



Niedrige und negative Strompreise

Entwicklung der Marktdynamik und Risikofaktoren für die Windenergie in Deutschland

Dr. Marc Daube

32. Windenergietage, Linstow

6. November 2024

 Baringa is a certified B Corp™ with high standards of social and environmental performance, transparency and accountability.

Ein bewährter Ansatz, umfassende Industrieexpertise und exzellente Mitarbeiter

1,800+ Mitarbeiter

In Asien, Australien, Europa und Nordamerika

**6 spezialisierte
Geschäftseinheiten**

Fundierte Branchen- und Industrieexpertise

80% unserer Arbeit sind
Weiterempfehlungen und
Folgeprojekte

Top 10

‘Great Places to Work’ für
die letzten 15 Jahre

Putting **people** first. Creating **impact** that lasts.



Wir unterstützen Unternehmen hilft die Energiewende zu navigieren, mit tiefem Fachwissen und Industrieerfahrung

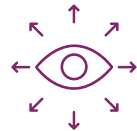
>800 Energie Experten

350+ Kunden

60 Länder, in denen wir das Energiesystem modellieren

\$150Mrd. Kapitalallokation in Low Carbon Assets beraten

Eine Auswahl unserer Expertise in der Energiewirtschaft



Strategien entwickeln und Investitionsentscheidungen unterstützen



Führende Energiemarkt Analyse und Modellierung



Neu kommerzielle Möglichkeiten identifizieren und Risiko managen



Märkte und Regulatorik analysieren und weiterentwickeln



Effektive Organisationen strukturieren und aufbauen

Beispiele unserer Arbeit

- ▶ **350 Unternehmen und Institutionen** vertrauen uns, darunter FTSE100-Bluechips, Internet-Giganten, Energieversorger und Energie-Startups.
- ▶ **Wir decken 60 Märkte auf 5 Kontinenten ab** und verfügen über ein führendes Modellierungs-Toolkit für Strommärkte mit einer Methodik, die in den letzten 25 Jahren entwickelt und getestet wurde.
- ▶ Die größten Kreditgeber und Infrastrukturinvestoren der Welt nutzen unsere Erkenntnisse über den Strommarkt, **um Investitionen in Höhe von rund \$200 Milliarden pro Jahr zu unterstützen.**
- ▶ **Finanzdienstleistungsinstitute mit Vermögenswerten über \$20 Billionen** nutzen unser **Climate Scenario Model**, um das Klimarisiko ihrer Portfolios zu messen.

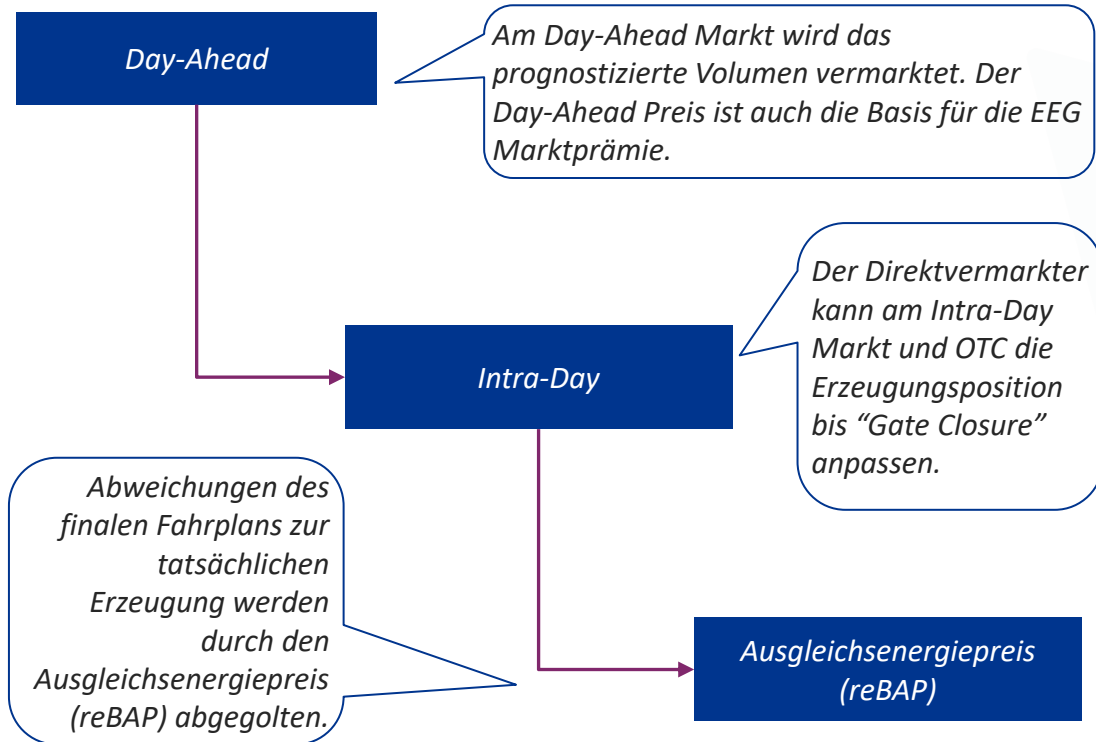
Negative Strompreise - Aktueller denn je!

Fragestellungen für heute:

- **An welchen Märkten** sind negative Preise am relevantesten und was sind die **Grundsätze der Preisbildung** am Strommarkt?
- Wie ist die **Entwicklung der negativen und niedrigen Strompreise in Deutschland?**
- **Warum** werden Strompreise negativ?
- **Wann** treten negative Strompreise am häufigsten auf?
- Wie stark ist die **Windenergie in Deutschland von negativen Preisen betroffen?**
- **Wie verändert sich das System** in der Zukunft?
- Wird die **Anzahl** der negativen Strompreise in Zukunft **weiter steigen?**
- **Was bedeuten die Entwicklungen** für die Windenergie und andere Erneuerbare?

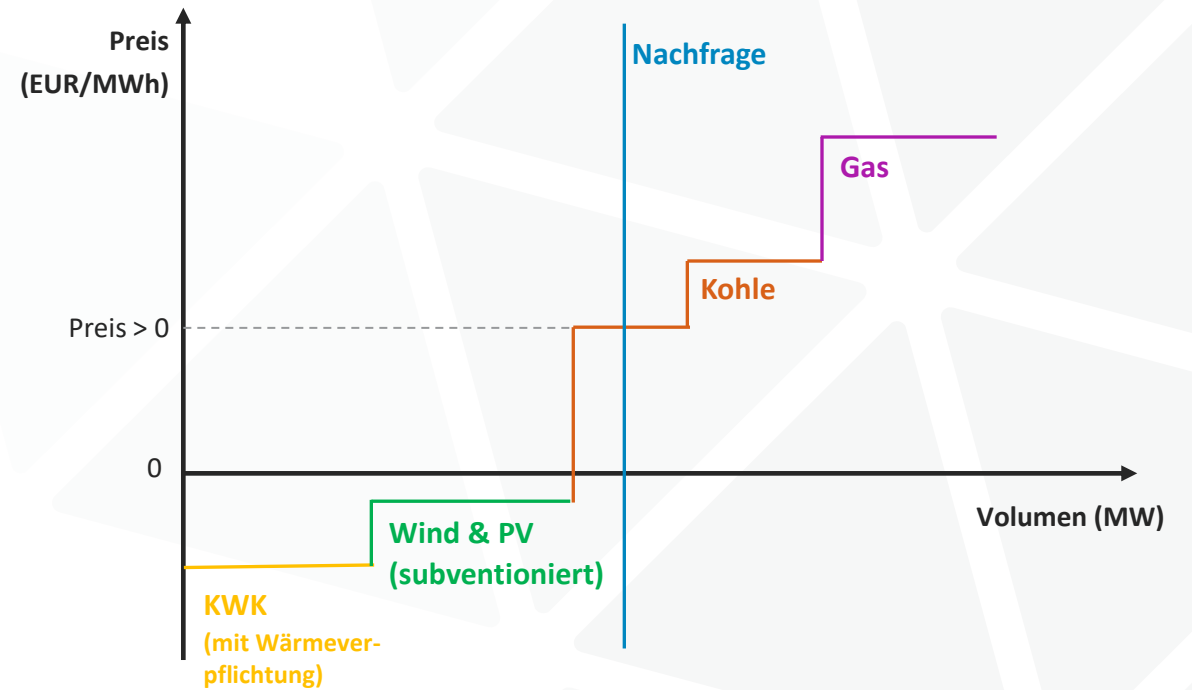
Der Day-Ahead Markt ist der wichtigste Bezugspunkt für die Vermarktungserlöse von Wind und PV

Die wichtigsten Märkte für die Vermarktung der Windenergie



- In der Regel reden wir von Strompreisen am Day-Ahead Markt, wenn es um niedrige und negative Strompreise geht

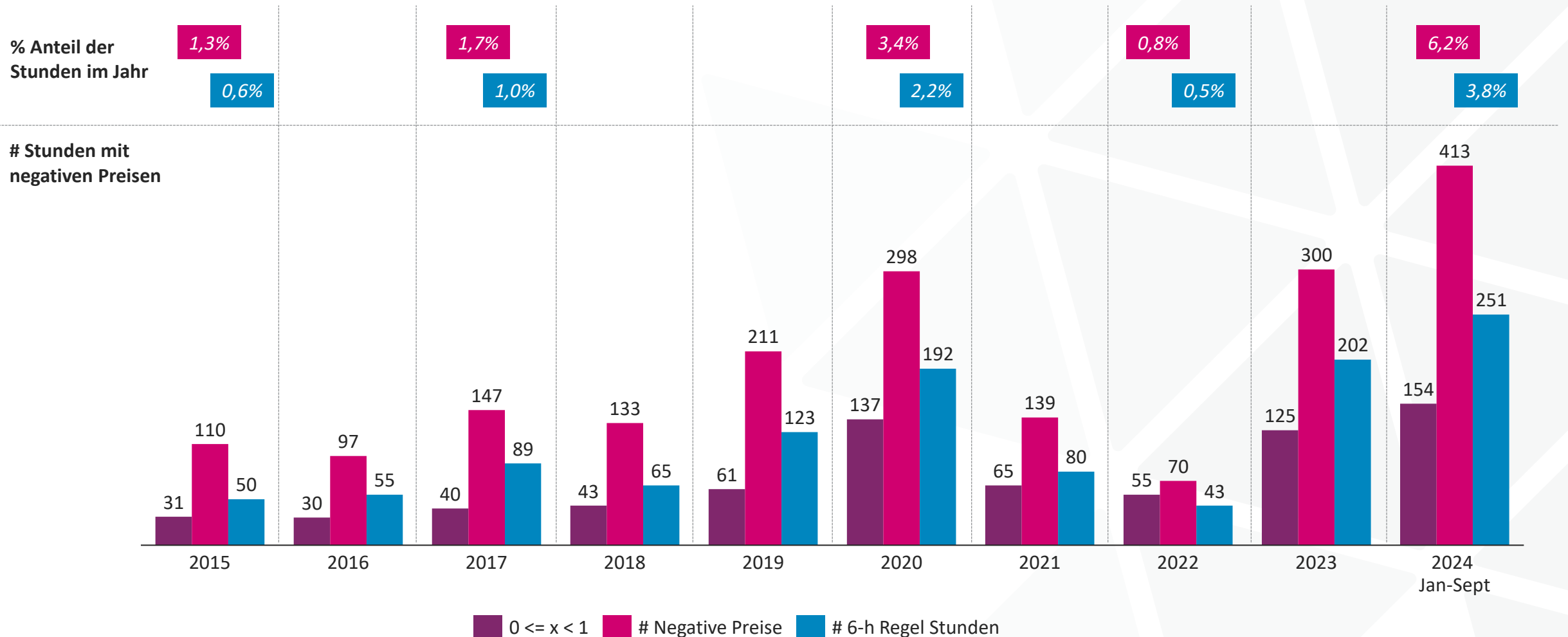
Die Merit Order – Preissetzung am Strommarkt



- Die Gebote der Stromproduzenten basieren auf den direkten variablen Produktionskosten und Opportunitätskosten

Wie ist die Entwicklung der negativen und niedrigen Strompreise in Deutschland?

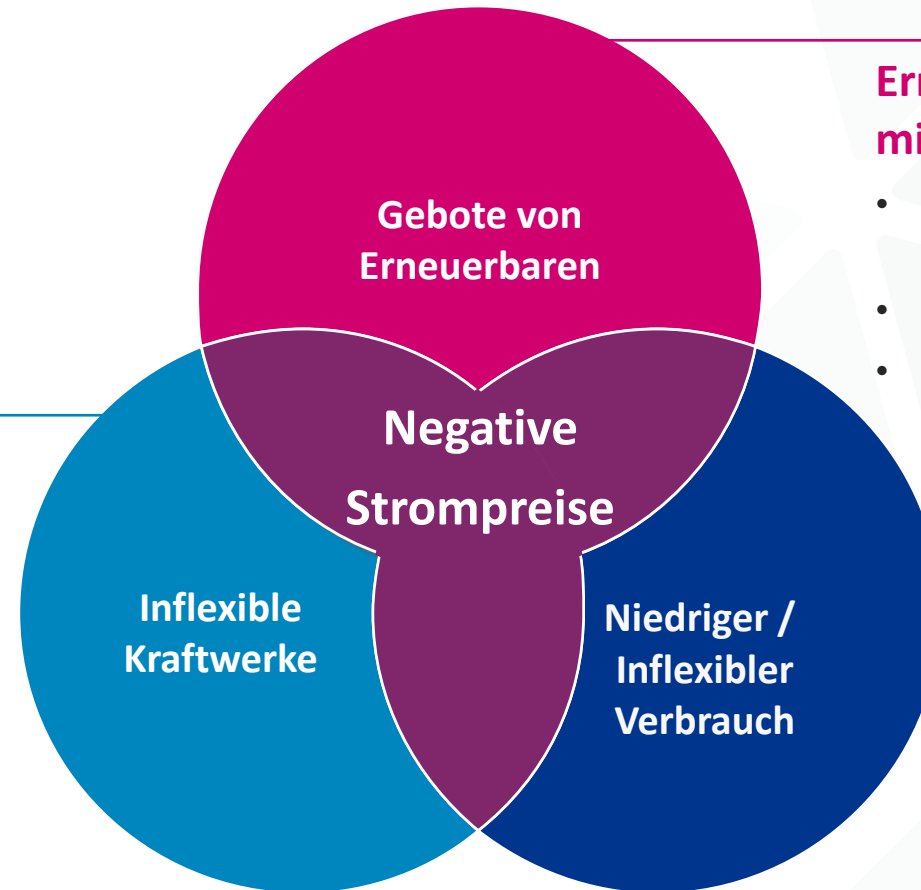
Seit 2015 ist die Anzahl der Stunden mit niedrigen und negativen Strompreisen am deutschen Day-Ahead Markt signifikant angestiegen



Negative Gebote von Stromproduzenten reflektieren die Opportunitätskosten einer Abregelung. Wenn gleichzeitig der Stromverbrauch gering ist, werden diese Gebote preissetzend

Klassische Kraftwerke mit technischen oder wirtschaftlichen Restriktionen

- Thermische Kraftwerke, bei denen eine kurzfristige Abschaltung technisch schwer oder sehr teuer ist
- KWK-Kraftwerke mit Verpflichtungen zur Wärmelieferung
- Andere Must-Run Erzeugung (z.B. Laufwasser)
- Inflexible Erzeugung in anderen Ländern über Interkonnektoren



Erneuerbare mit alter Förderung oder mit Zusatzerlösen

- EEG-Förderung ohne (oder mit eingeschränkten) Regeln zu negativen Preisen
- PPAs ohne Klauseln zu negativen Preisstunden
- Zusatzerlöse aus HKN und / oder Regelleistung

Niedrige / Inflexibler Verbrauch

- Großteil des Stromverbrauchs ist noch statisch und reagiert nicht auf Preise und Einspeisung der Erneuerbaren
- Negative Gebote werden dann preissetzend, wenn der Stromverbrauch gering ist

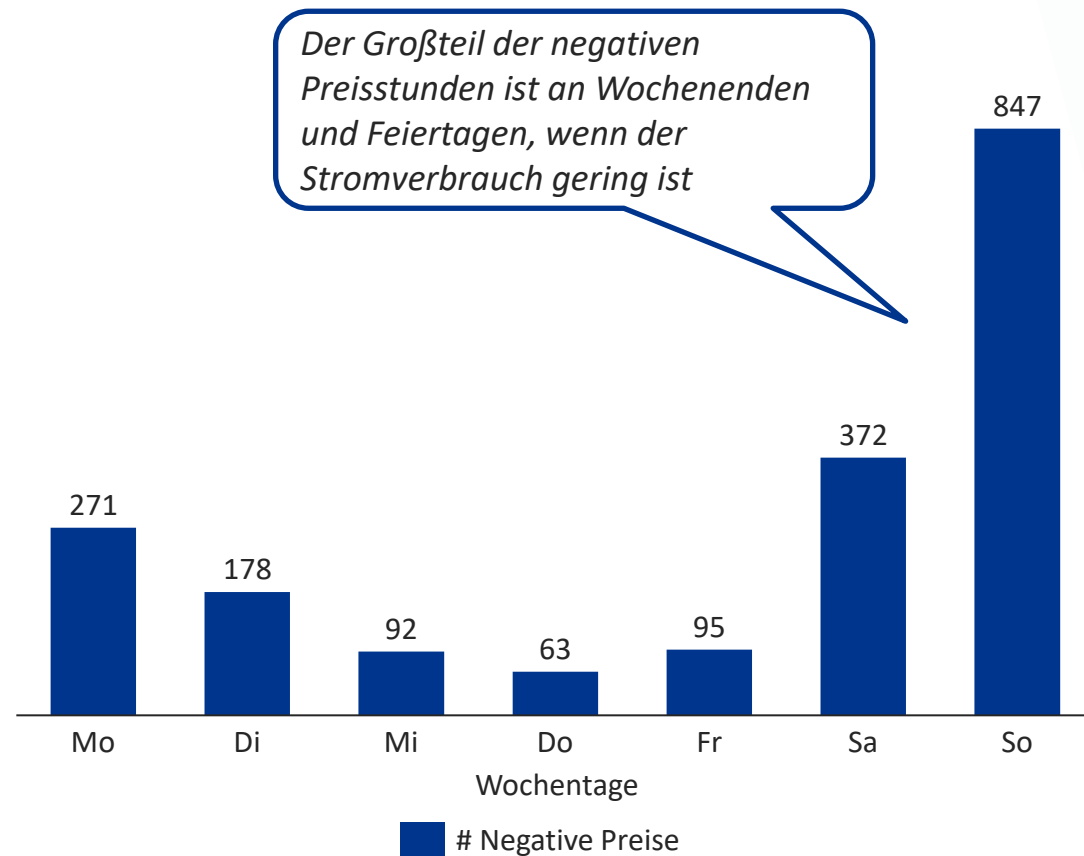
Anmerkung: Negative Preise am Day-Ahead Markt und Abregelung basierend auf niedrigen Strompreisen sind separat von Netzengpässen im deutschen Stromnetz und deren Konsequenzen (Redispatch) zu betrachten.

Wann treten negative Strompreise am häufigsten auf?

Niedrige und negative Strompreise treten hauptsächlich in Stunden mit relativ niedrigem Stromverbrauch und gleichzeitig hoher Erneuerbaren Einspeisung auf

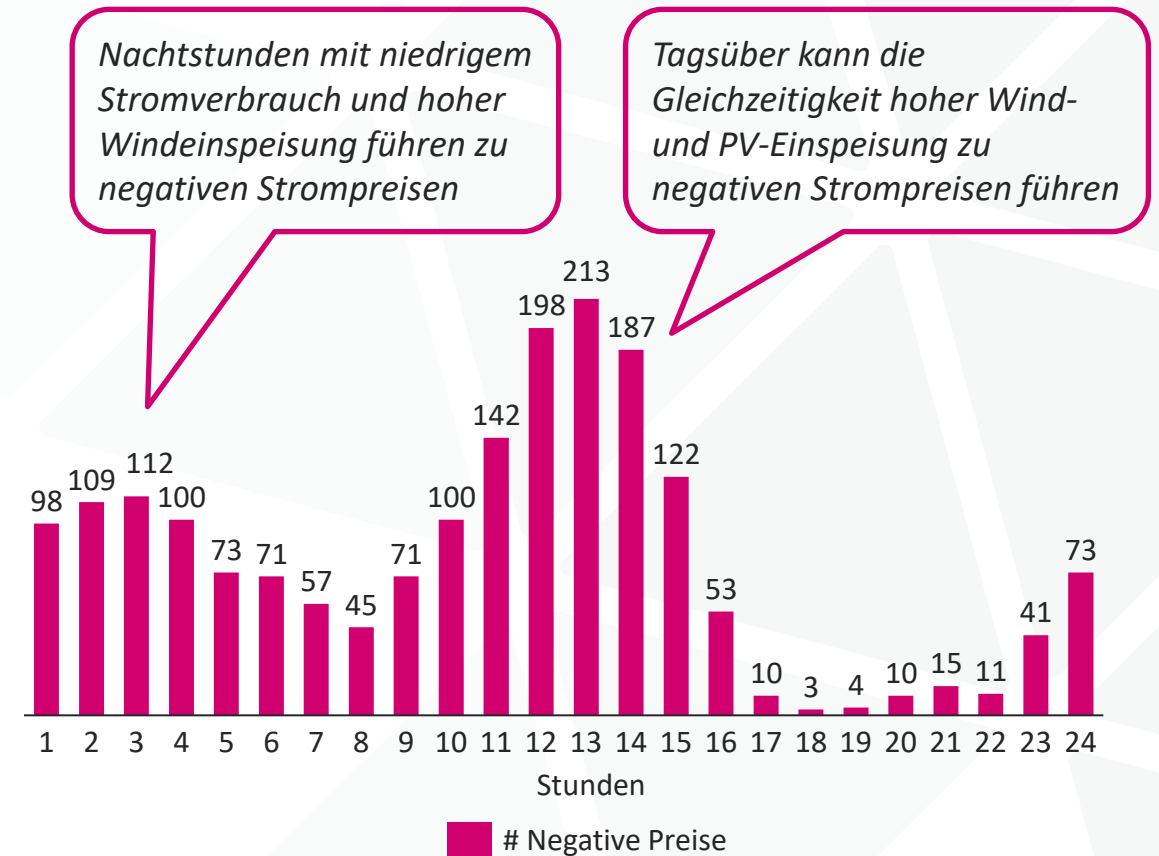
Tägliche Verteilung negativer Preise (2015 – Sept. 2024)

Stunden mit negativen Strompreisen



Stündliche Verteilung negativer Preise (2015 – Sept. 2024)

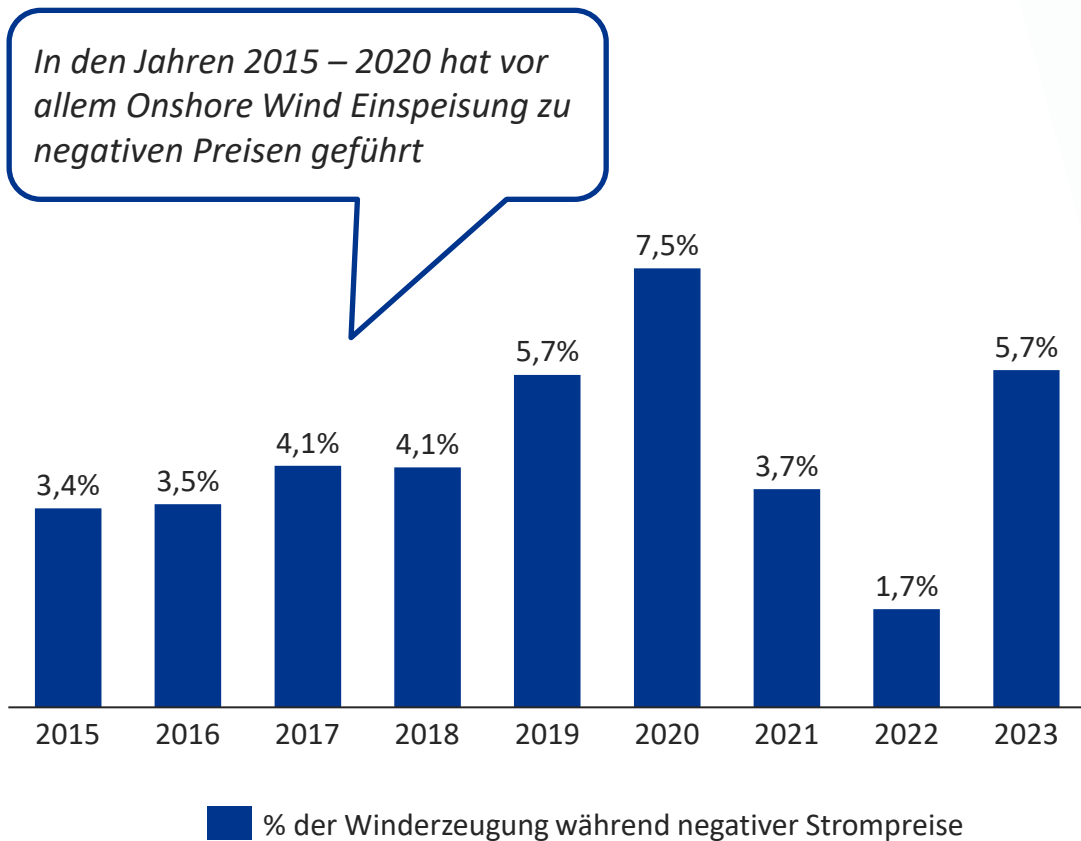
Stunden mit negativen Strompreisen



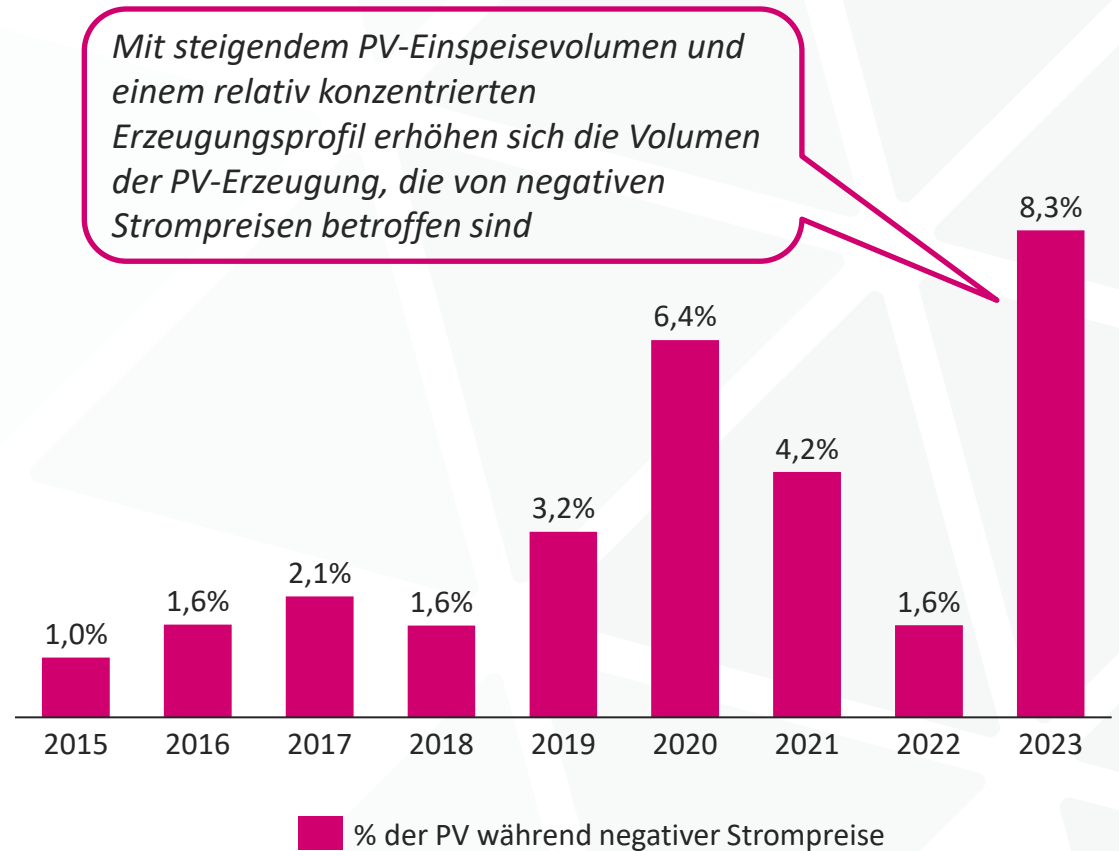
Wie stark ist die Windenergie in Deutschland von negativen Preisen betroffen?

In vergangenen Jahren war hauptsächlich Onshore Wind von negativen Preisen beeinflusst - PV-Einspeisung beginnt eine größere Rolle zu spielen

Anteil der Onshore Wind Erzeugung während negativer Strompreise



Anteil der PV-Erzeugung während negativer Strompreise



Durch die Energiewende werden sich die Fundamentaltreiber von negativen Preisen signifikant verändern

Änderung der Anreize für Erneuerbare

- Ältere EEG-Anlagen fallen sukzessive aus der Förderung
- Neue EEG-Anlagen haben Regeln zu negativen Preisen (§51 EEG)
- Größerer Anteil der Erneuerbaren in der Direktvermarktung
- Mehr neue Erneuerbare ohne EEG-Förderung kommen auf den Markt (im Moment vor allem Offshore und PV, langfristig auch Onshore)

Weniger Inflexibilität im Kraftwerkspark

- Der Atomausstieg ist abgeschlossen
- Der Kohleausstieg geht voran, alte inflexible Kraftwerke werden abgeschaltet
- Die Anzahl der großen KWK-Anlagen wird fallen - neuere KWK-Anlagen werden mehr Flexibilität aufweisen
- Neue Gas- / Wasserstoffkraftwerke werden flexibel ausgerichtet sein und vor allem als 'Peaker' agieren.
- Mehr Interkonnektoren werden gebaut

Flexibilisierung des Stromverbrauchs

- Mehr Speicher kommen auf den Markt, sowohl Großspeicher und "Behind-the-meter"
- Eine steigende Flexibilität beim Stromverbrauch, insbesondere ab den 2030er Jahren (vor allem durch Elektrolyse, E-Mobilität, Wärmepumpen)
- Wir erwarten, dass der Stromverbrauch durch die zunehmende Elektrifizierung insgesamt signifikant ansteigen wird

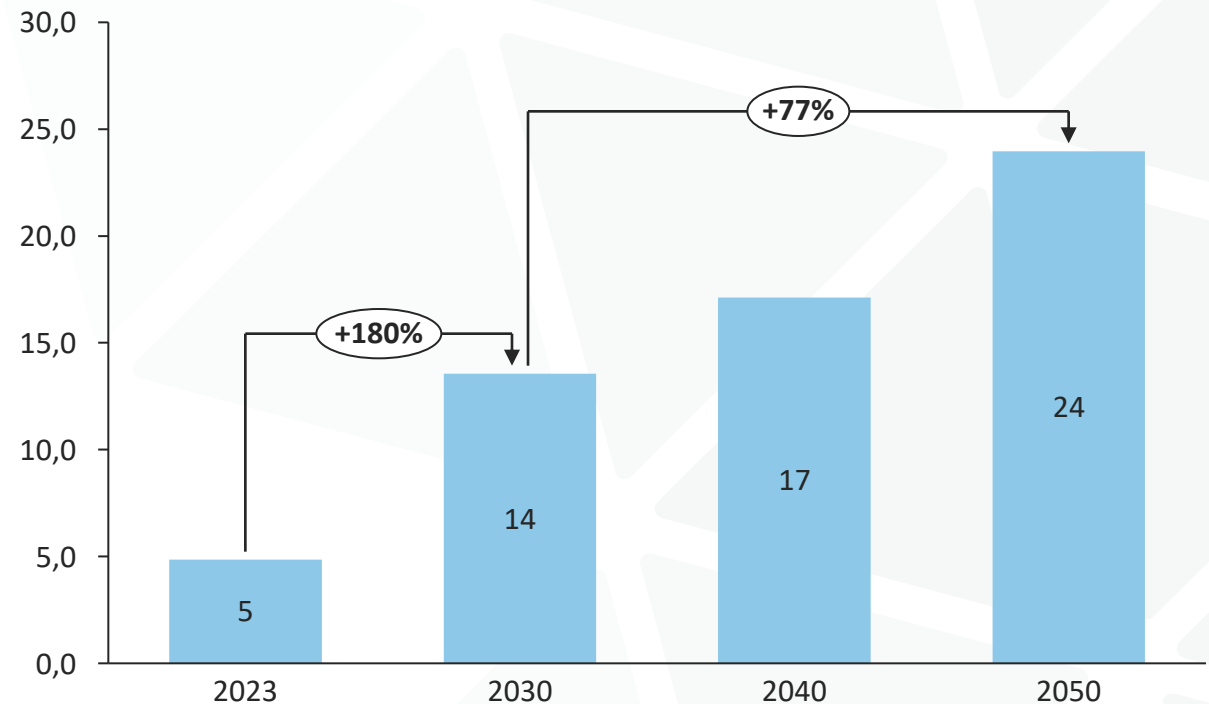
Wird die Anzahl der negativen Strompreise in Zukunft weiter steigen?

Trotz Rückgang an Inflexibilität im Stromsystem erwarten wir einen Anstieg von Niedrigpreisstunden und damit ein ansteigendes Risiko für schwach negative Preise

- Die **strukturelle Entstehung** von negativen Preisen wird **kurz- und mittelfristig weiterhin ein signifikanter Faktor bleiben, langfristig wird sich das System** und die Anreize für negative Gebote aber durch die genannten Entwicklungen **verändern**
- Die Anzahl der **Stunden mit Preisen an der Null-Grenze** wird dahingegen **signifikant ansteigen, und damit steigt auch das Risiko von negativen Preisen**
- Preise an der Null-Grenze können negativ werden, wenn zum Beispiel:
 - Erneuerbare einen signifikanten **Wert in Herkunftsnachweisen** haben*
 - **Kurzfristige Inflexibilität** im System entsteht
- Zu erwarten: **Weniger Stunden mit negativen Strompreisen in signifikanter Höhe**

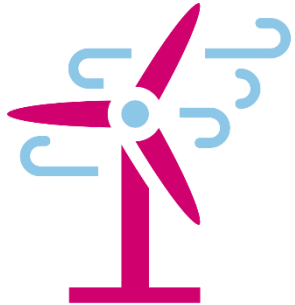
Ausblick auf Anzahl der Stunden mit Preisen an der Null-Grenze

Anteil der Stunden mit Strompreisen < 1 EUR/MWh, Reference Case (%)



* Anmerkung: Eine Weiterentwicklung des HKN-Systems zu Real-time Pricing würde diesen Effekt minimieren, da der HKN-Wert dann bei hoher EE-Erzeugung entsprechend fallen würde

Niedrige Strompreise schaffen ein langfristiges Risiko, welches in der Bewertung und Vermarktung von Windenergieanlagen beachtet werden muss



- **Geförderte Anlagen mit Erlösminderung nach §51 EEG** haben eine hohe **Exposure zum Unterschreiten der exakten Null-Grenze** → dies führt zu einem Verlust der gesamten Förderung für das entsprechende Volumen.
- Eine **“Merchant”–Anlage hat ggf. eine geringe Exposure zu negativen Preisen** sofern diese nicht signifikant negativ werden. **PPA-Verträge müssen den Umgang mit negativen Preisen klar festlegen.**
- Durch die höhere Anzahl von niedrigen Strompreisen werden Windenergieanlagen (und PV) einen **Großteil der Erlöse in den Stunden verdienen, in denen die Erzeugung nicht unbedingt die Höchste ist.**
- Ein **flexible Abregelung von Windenergieanlagen und ein entsprechendes Vermarktungsverhalten ist notwendig**, um die Verluste durch negative Preise zu minimieren (und die Wahrscheinlichkeit zu reduzieren, dass diese überhaupt existieren).
- **Speicher können eine sinnvolle Ergänzung im Portfolio darstellen** - für den Business Case eines Batteriespeichers reicht die “Umleitung” von Überschuss-Erzeugung aus einer Windenergieanlage aber nicht aus → ein Speicher muss voll genutzt werden (Arbitrage, Regelleistung / Regelenergie, etc.).

Danke für Ihre Aufmerksamkeit – ich freue mich auf weiterführende Diskussionen!



Dr. Marc Daube
Director

marc.daube@baringa.com
mobile +49 160 917 40379

Baringa Partners LLP
Immermannstraße 20
40210 Düsseldorf
Germany

www.baringa.com



Für dieses unentgeltlich für Marketingzwecke von Baringa Partners LLP („Baringa“) zur Verfügung gestellte Dokument gilt: (a) es enthält geschützte Informationen der Baringa und darf für kommerzielle Zwecke nicht ohne vorherige Zustimmung von Baringa genutzt werden; mit der Nutzung des Dokuments erkennt der Nutzer dies an; (b) es begründet werde einen Vertrag, noch stellt es ein Angebot zum Abschluss eines Vertrags oder eine Vertragsannahme dar; (c) es begründet insbesondere keinerlei ausdrückliche oder stillschweigende Gewährleistung, Zusicherung oder Garantien seitens Baringas, gleich aus welchem Rechtsgrund; (d) Baringa übernimmt durch die durch die Übersendung keinerlei vertragliche Verantwortung oder vertragliche Haftung für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Fehlerfreiheit des Dokuments; (e) soweit sich der Nutzer auf den Inhalt dieses Dokuments vertraut, geschieht dies daher auf sein eigenes Risiko und seine eigene Verantwortung. Mit der Nutzung dieses Dokuments akzeptiert der Nutzer die vorstehenden Klarstellungen auch im Hinblick auf etwaige gesetzliche Haftungstatbestände, soweit Baringa nicht grob fahrlässig oder vorsätzlich gehandelt hat. Sollten einzelne dieser Bestimmungen unwirksam oder nicht durchsetzbar sein, berührt dies nicht die Wirksamkeit und weitere Gültigkeit der übrigen Bestimmungen. Copyright © Baringa Partners LLP 2024. Alle Rechte vorbehalten.