

QUADRA-Jahresrückblick 2025: Fakten, Trends und Ausblick

Moderation: Jan-Bernd Gillrath

Mittwoch, 17. Dezember 2025

Agenda

01 Einleitung und Vorstellung

02a Jahresrückblick 2025

Zahlen & Fakten rund um Markt & Wetter

02b Klimatologische Einordnungen

Über Dunkelflauten und Klimatrends

03 Ein Blick auf den Terminmarkt Strom

Kennzahlen, Treiber und Entwicklungen

04 Weihnachtsausblick

Weißer Weihnachten? Und was macht der Strommarkt?

05 Abschlussworte



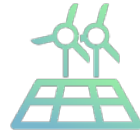
QUADRA energy – Piloting Renewable Energies

Energie trifft auf Technologie - Sicherer Lotse durch die Welt Erneuerbarer Energien

QUADRA energy ist führender ganzheitlicher Energiemanager für Erneuerbaren Strom in Deutschland – ein Energy-Tech-Unternehmen und Full-Service-Partner für den Erneuerbare Energien-Markt.



Mit unserer KI-gestützten Energiemanagement-Plattform Q.nect integrieren wir Erneuerbare Energien und Flexibilitäten wie Batteriespeicher in das deutsche Energiesystem.



11,0 GW

Portfolio

Installierte Leistung an Windenergie- und Solaranlagen unter Management auf Q.nect



18 TWh

Stromproduktion

Nachhaltiger und grüner Strom, der von unserem Erneuerbaren Portfolio in 2024 produziert wurde



150 MW

Batteriespeicher

Installierte Leistung der Batteriespeicher, die via Q.nect zu Marktpreisstabilisierung beitragen



>3 %

Strommix

Anteil an der bundesdurchschnittlichen Stromproduktion in Deutschland



4.000

Windenergieanlagen

Anzahl an Anlagen, die in Echtzeit auf Q.nect vernetzt und in den Energiemarkt integriert werden



900

Solaranlagen

Anzahl an Anlagen, die in Echtzeit auf Q.nect vernetzt und in den Energiemarkt integriert werden

Q.nect Lösungswelten

Ganzheitliches Energiemanagement
für alle Marktteilnehmer



@.nect wind

@.nect solar

@.nect battery

@.nect supply

@.nect oftaker




@.nect trader

QUADRA BESS Webinar

Auftakt unserer neuen Reihe zu Batteriespeichern

 Dienstag, 27.01.2026 um 10 Uhr

 Agenda

-  Kennzahlen und Hintergründe zur Batteriespeicher-Optimierung
-  Einblicke in unsere aktuellen „Operations“
-  Ausblick auf Trends und Herausforderungen

 Kostenfrei anmelden & Platz sichern über unsere Website

Ihre Moderatoren



Jan-Bernd Gillrath

Senior Manager Project
Management Office & Energy
Meteorology



Dr. Luis Ammann

Analyst Business Analytics



Anton Schaefer-Kehnert

Team Lead Batteriespeicher-
Optimierung

Jetzt für dieses Webinar registrieren

Vorname

Nachname

E-Mail

Jetzt zum Webinar anmelden

Die Webinar-Spielregeln

Wir freuen uns auf Ihre Fragen, Rückmeldungen und Themenwünsche

Muss ich mitschreiben?

Nein! Das Webinar wird aufgezeichnet und auf der Homepage veröffentlicht.

(News & Wissen / Webinare von Quadra)

Sie haben Fragen?

Nutzen Sie die Funktion „F&A“ in der Navigationsleiste von Teams! Am rechten Rand öffnet sich das „F&A“ Fenster:

1. *Klicken Sie auf die Sprechblase.*
2. *Klicken Sie anschließend auf „Frage stellen“.*
3. *Stellen Sie die Frage und klicken Sie anschließend auf „Posten“.*
4. *Finden Sie eine bereits gestellte Frage wichtig, nutzen Sie den “Daumen hoch“.*

Feedback und Themenwünsche!

Senden Sie uns gerne eine Mail mit Ihrem Feedback oder Themenwünschen an vertrieb@quadra.energy.

Frische Daten nach dem Webinar?

Unser **Energieradar** liefert täglich frische Daten zu Preisen, Erzeugung und Klima.

Besuchen sie dazu unsere neue Homepage www.quadra-energy.com

Ihre heutigen Webinar-Experten



Kenneth Laga
Team Lead
Short Term Trading



Dr. Jonas Berndt
Team Lead
Energy Meteorology



Dr. Michael Langguth
Analyst
Energy Meteorology



Jan-Bernd Gillrath
Senior Manager
PMO & Energy Meteorology

Jahresrückblick 2025

Zahlen und Fakten zu Markt, Wetter und Klima

Dr. Jonas Berndt & Dr. Michael Langguth

Kennzahlen

Januar - Dezember 2025

62 %

Grünstromanteil

583 €/MWh

Höchster Spotpreis

-4391 €/MWh

Niedrigster Ausgleichsenergiepreis

99 TWh

Windstromerzeugung Onshore

-250 €/MWh

Niedrigster Spotpreis

576

Stunden mit negativen Spotpreisen

71 TWh

Solarstromerzeugung

5400 €/MWh

Höchster Ausgleichsenergiepreis

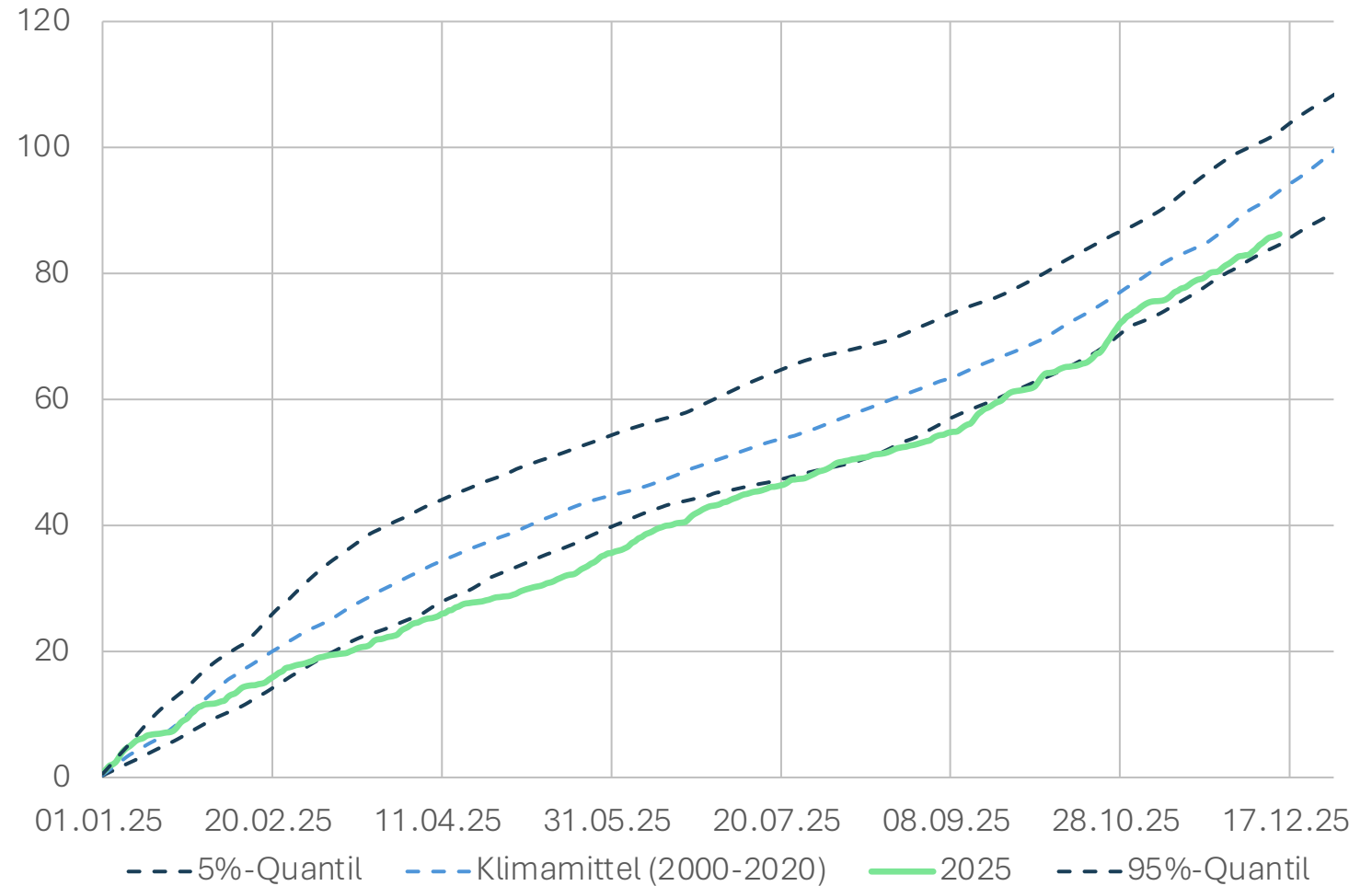
518

Stunden von § 51 EEG (2021 ff.) betr.

Windjahr 2025

- Nach einem windigen Start im Januar verlief das Frühjahr 2025 unter beständigen Hochdruckwetterlagen historisch windschwach
- Der Sommer zeigte Kontraste – Juni deutlich über Soll (130 %), August klar darunter (83 %)
- Dank des windstarken Oktobers ist 2025 nicht länger das windschwächste Jahr der letzten 25 Jahren – wenn auch nur knapp

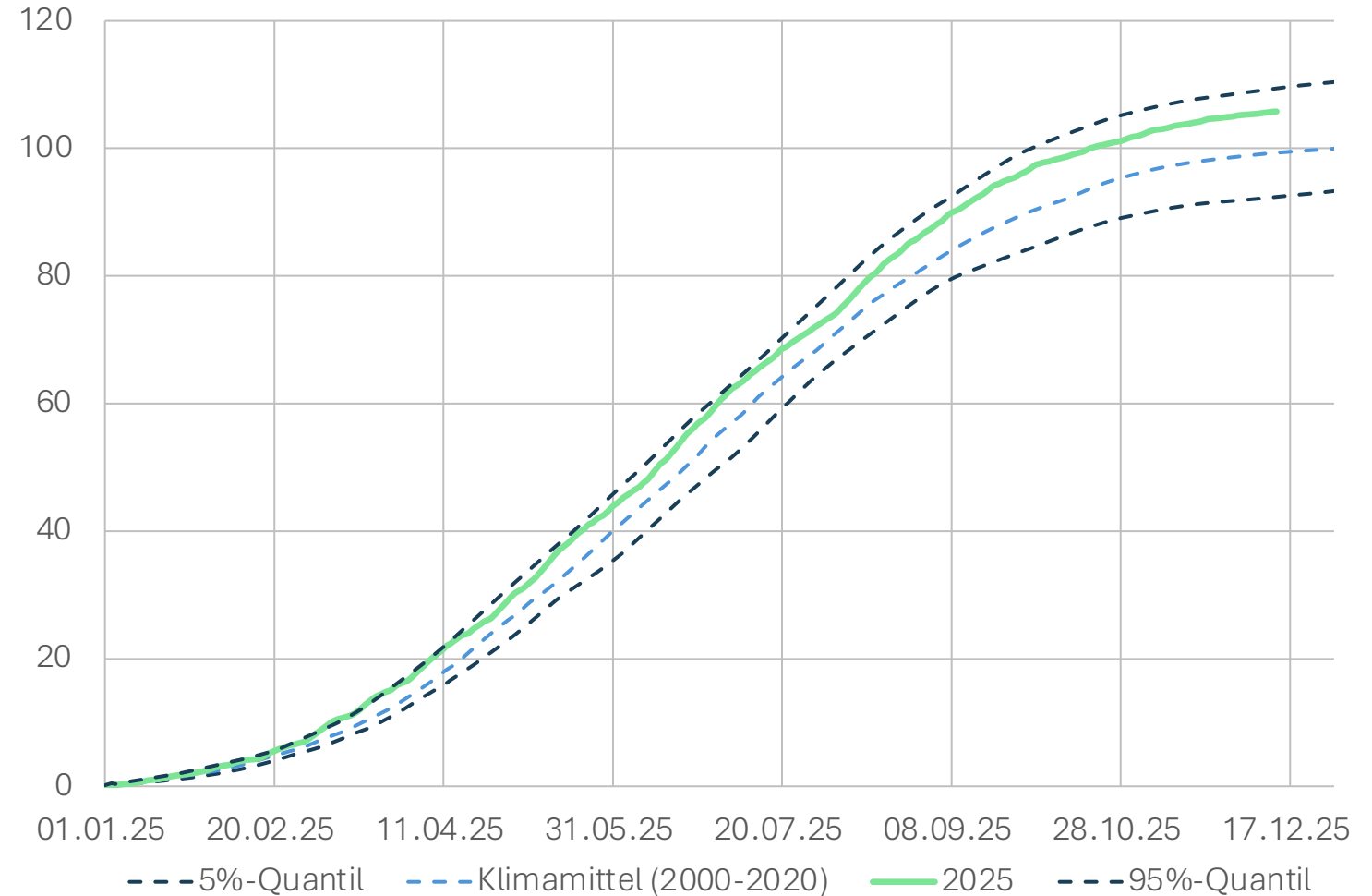
Windstromerzeugung: Anteil am mittleren Jahresertrag [%]



Solarjahr 2025

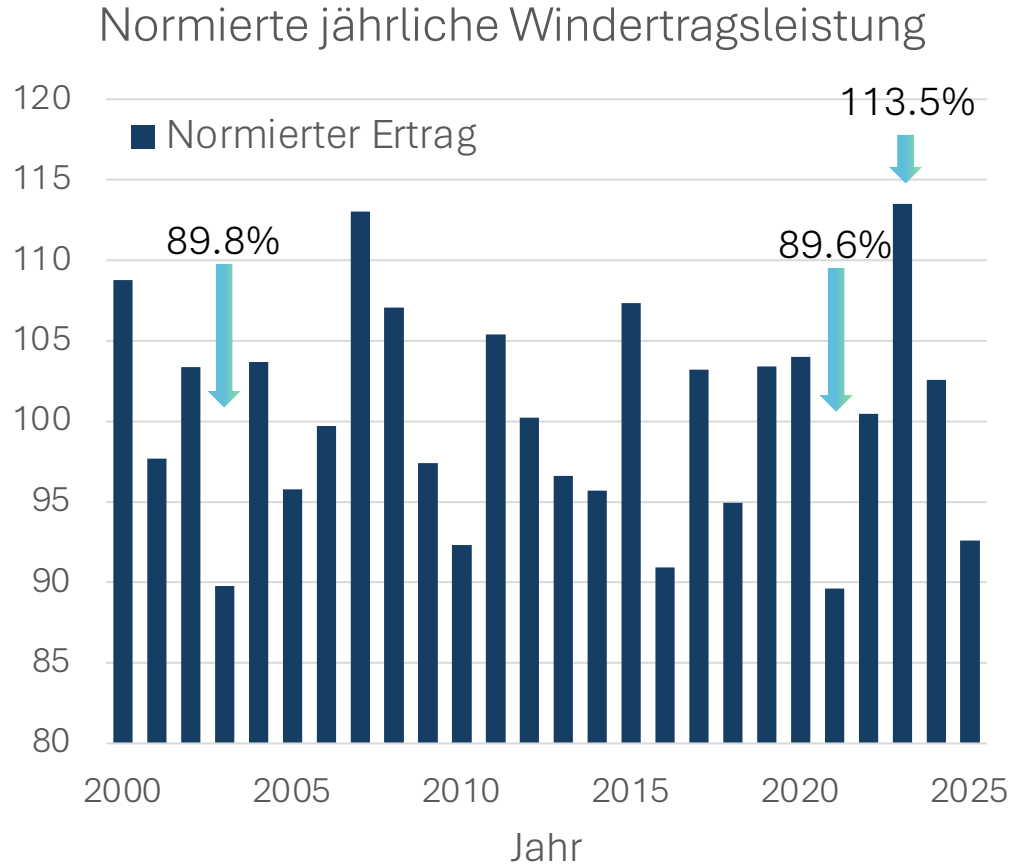
- ☐ Die erste Hälfte des Sonnenjahres 2025 verlief sehr ertragreich im Vergleich zur Klimatologie
- ☐ Eine “inverse Omegawetterlage“ brachte im Hochsommer unterdurchschnittlich wenig Erzeugung
- ☐ Im Spätsommer sorgten stabile Hochdrucklagen für einen Anstieg der Erzeugung auf das 80%-Quantil
- ☐ Schon heute sind über 100% der erwartbaren Erzeugung erbracht

Solarstromerzeugung: Anteil am mittleren Jahresertrag [%]



Klimatologische Einordnung von 2025

Die jährliche Wintertragsleistung ist hoch variabel.

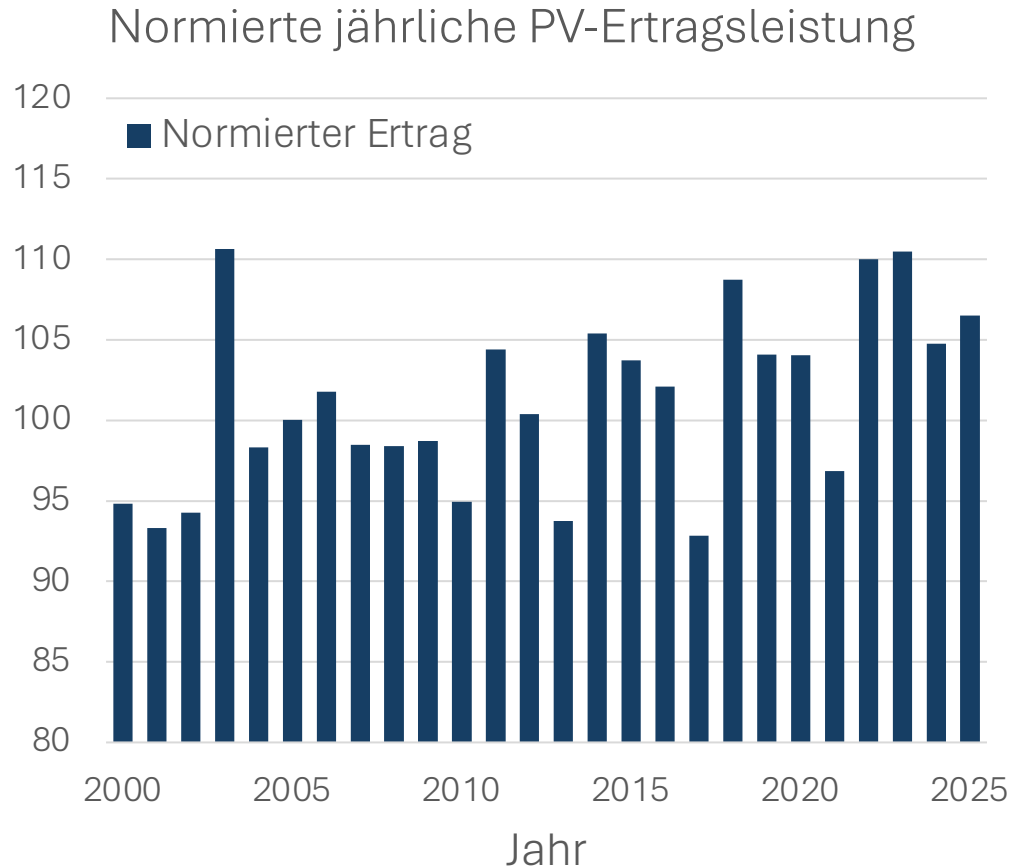


- 📦 Sehr große jährliche Variabilität
- 📦 Windreichstes Jahr der letzten 25 Jahre liegt nur zwei Jahre zurück (!)
- 📦 Starke Wetterlagenabhängigkeit im Windhalbjahr
- 📦 2025 gehört zu den windschwächsten Jahren der letzten 25 Jahre, ist aber voraussichtlich kein Rekordjahr

➔ **Kein Klimatrend** aus Einzeljahren ableitbar!

Klimatologische Einordnung von 2025

Die jährliche Solarertragsleistung ist ebenfalls hoch variabel.



- ☐ Jährliche Sonnenscheindauer \neq jährlicher PV-Ertrag
- ☐ Ähnlich zum Wind ergibt sich eine große jährliche Variabilität
- ☐ Seit 2018 vermehrt sonnige Sommerhalbjahre und damit überdurchschnittliches PV-Einspeiseniveau
- ☐ Schon heute: statistisch signifikanter, positiver Trend für das Sommerhalbjahr

Entwicklung Monatsmarktwerte 2025

Die Wetterbedingungen sorgen für Fluktuationen, äußere Faktoren bestimmen das Niveau.

Marktentwicklung 2025

☐ Preistreibende und Preissenkende Faktoren haben sich weitgehend ausgeglichen

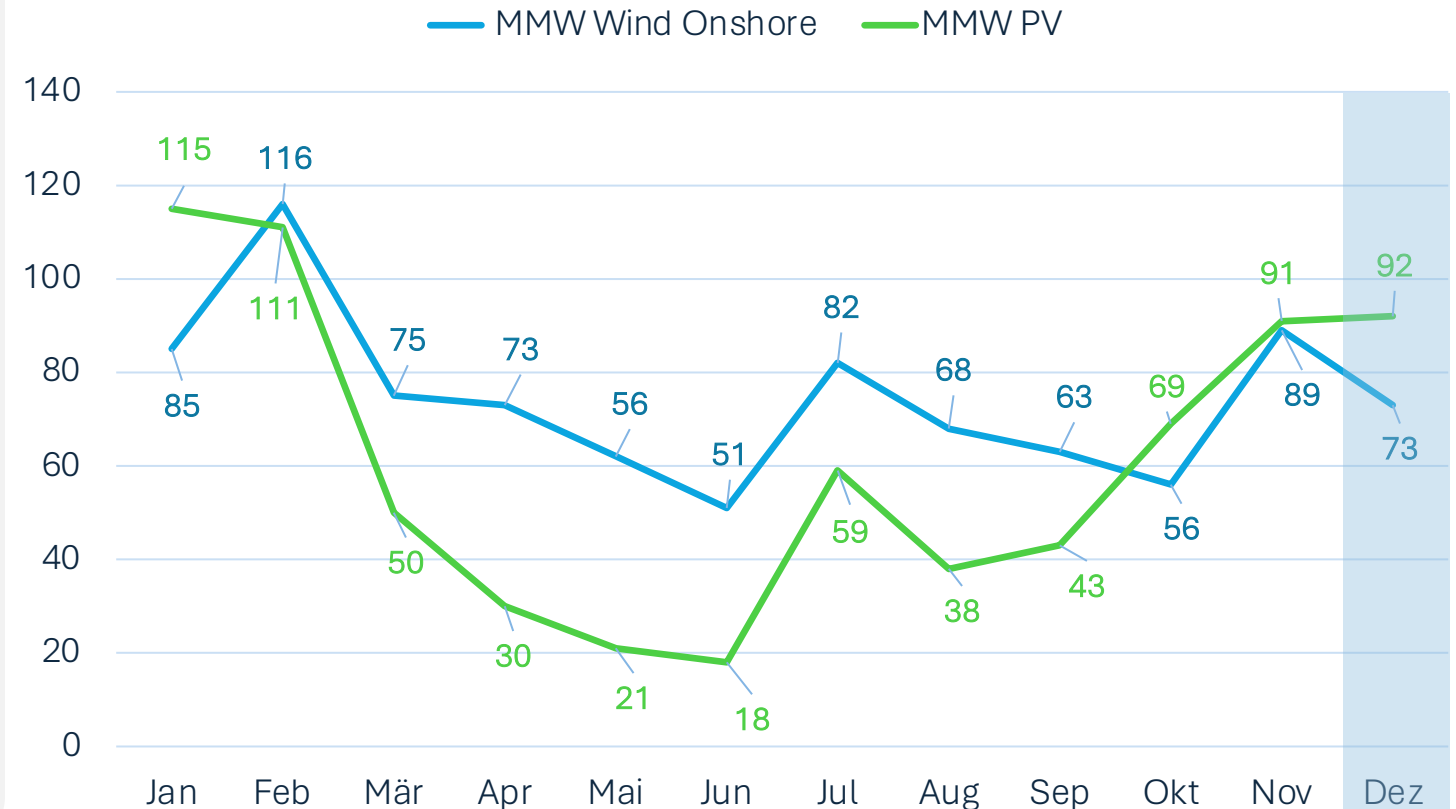
☐ Das Grundniveau zeigt sich stabil

Einfluss des rasanten PV-Ausbaus

☐ Die sommerliche PV-Talsole fällt immer tiefer aus – eine weitere Verschärfung ist zu erwarten

☐ Die Anzahl negativer Spotpreise wird weiter steigen, die Preistiefe jedoch voraussichtlich abnehmen

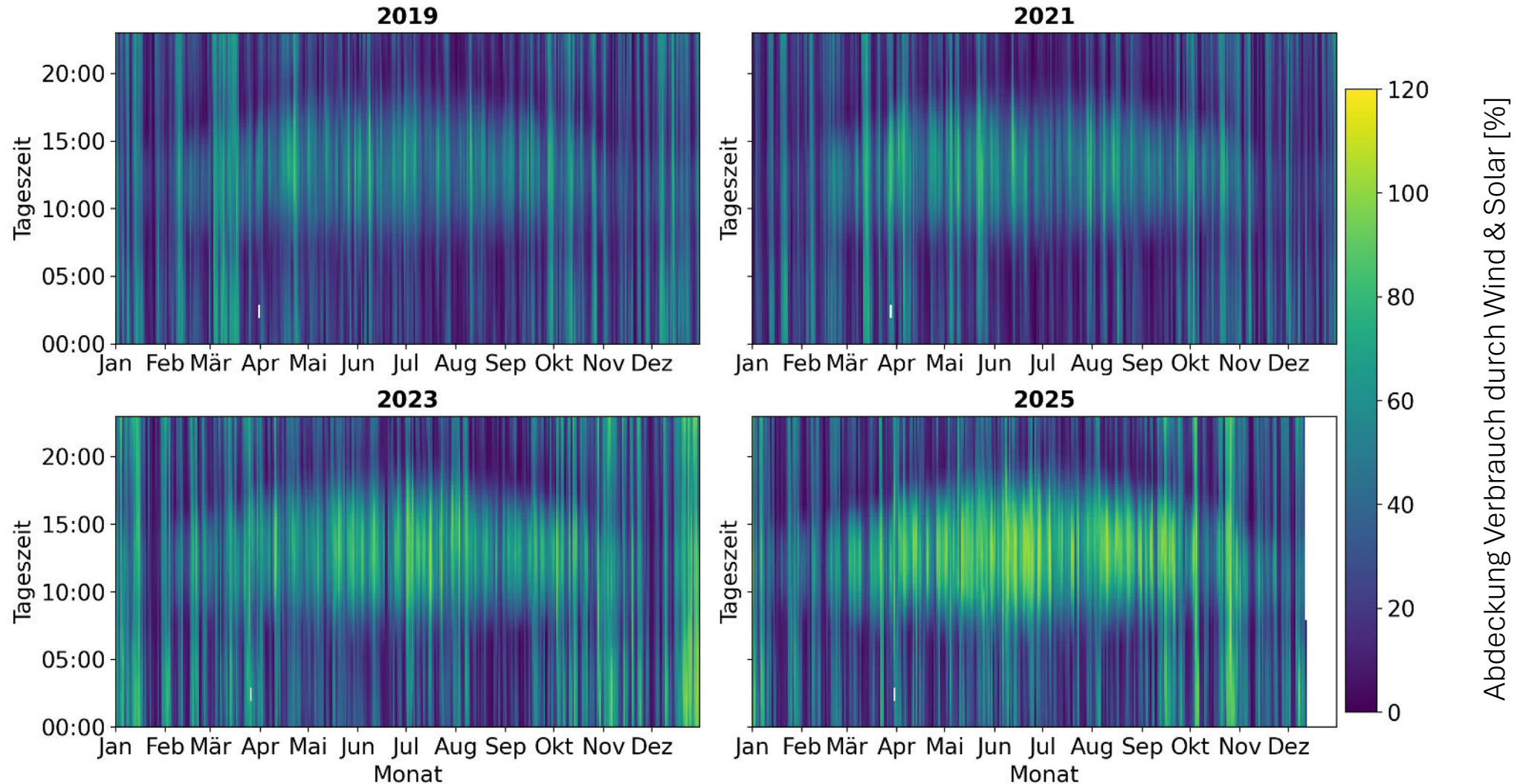
Monatsmarktwerte 2025 [€/MWh]



Prognose

Deutschlands Erneuerbaren Abdeckung im Wandel

Wann Sonne und Wind unser Netz tragen – und wann es dunkel wird.



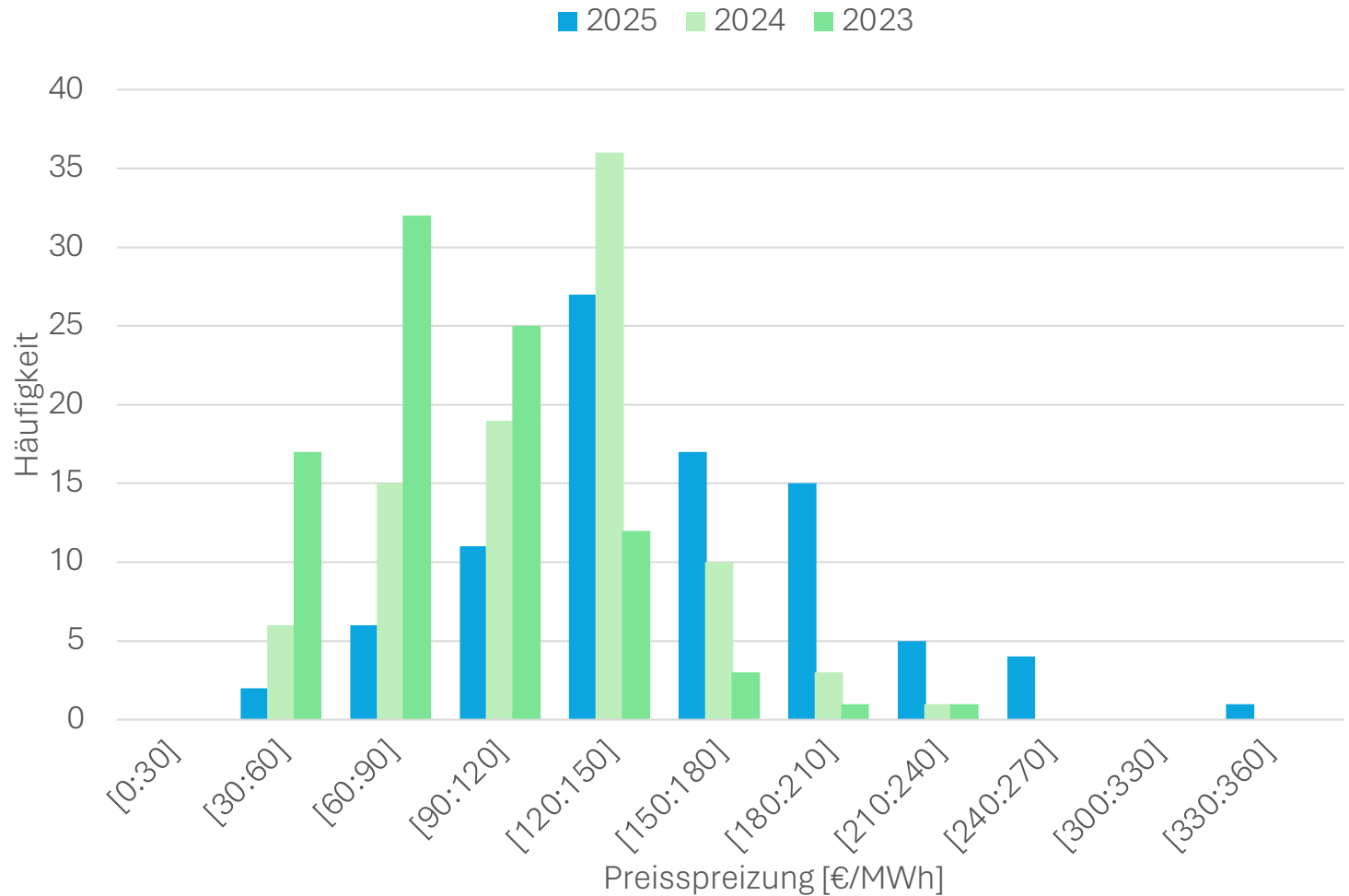
Preisverfall während der Solarsaison

Der PV-Zubau hat zu einer Zunahme negativer und positiver Preisspitzen geführt.

Untertägige Preisspreizung in der Solarsaison 2025 – ein typischer Tag

- ☐ Der Spotpreis in den Morgenstunden zu Beginn der Solarrampe lag bei 100 €/MWh im Mittel
- ☐ In den Mittagsstunden fiel der Spotpreis im Mittel auf -5 €/MWh
- ☐ In den Abendstunden, wenn die Solarstromproduktion endet, kletterte der Spotpreis im Mittel auf 145 €/MWh

Untertägige Spreizung Spotpreis 2023 - 2025 (April - Juni)



Preisverfall während der Solarsaison

Unterschiedliche Faktoren wirken – eine Stabilisierung des Status quo ist am wahrscheinlichsten.

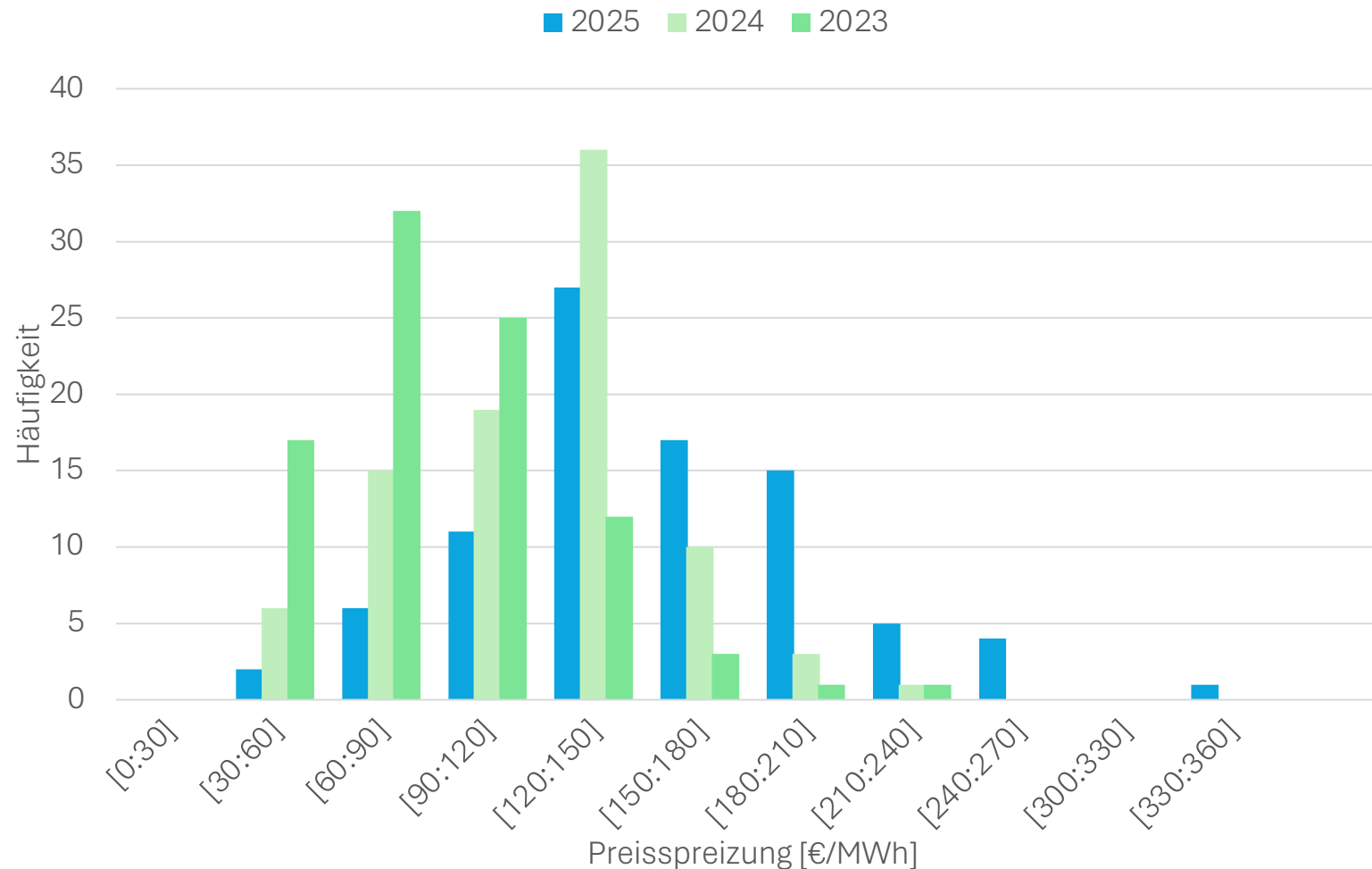
Gründe für negative Preisspitzen

- ☐ Überangebot an Solarstrom trifft auf einen niedrigeren Verbrauch in den Frühjahrs- und Sommermonaten
- ☐ Ein Großteil der PV-Bestandsanlagen bleibt unflexibel und wird von den ÜNBs vermarktet

Gründe für positive Preisspitzen

- ☐ Der abendliche Verbrauch hat zugenommen
- ☐ An solardominierten Tagen liegen die Grenzkosten für Gaskraftwerke deutlich höher.

Untertägige Spreizung Spotpreis 2023 - 2025 (April - Juni)



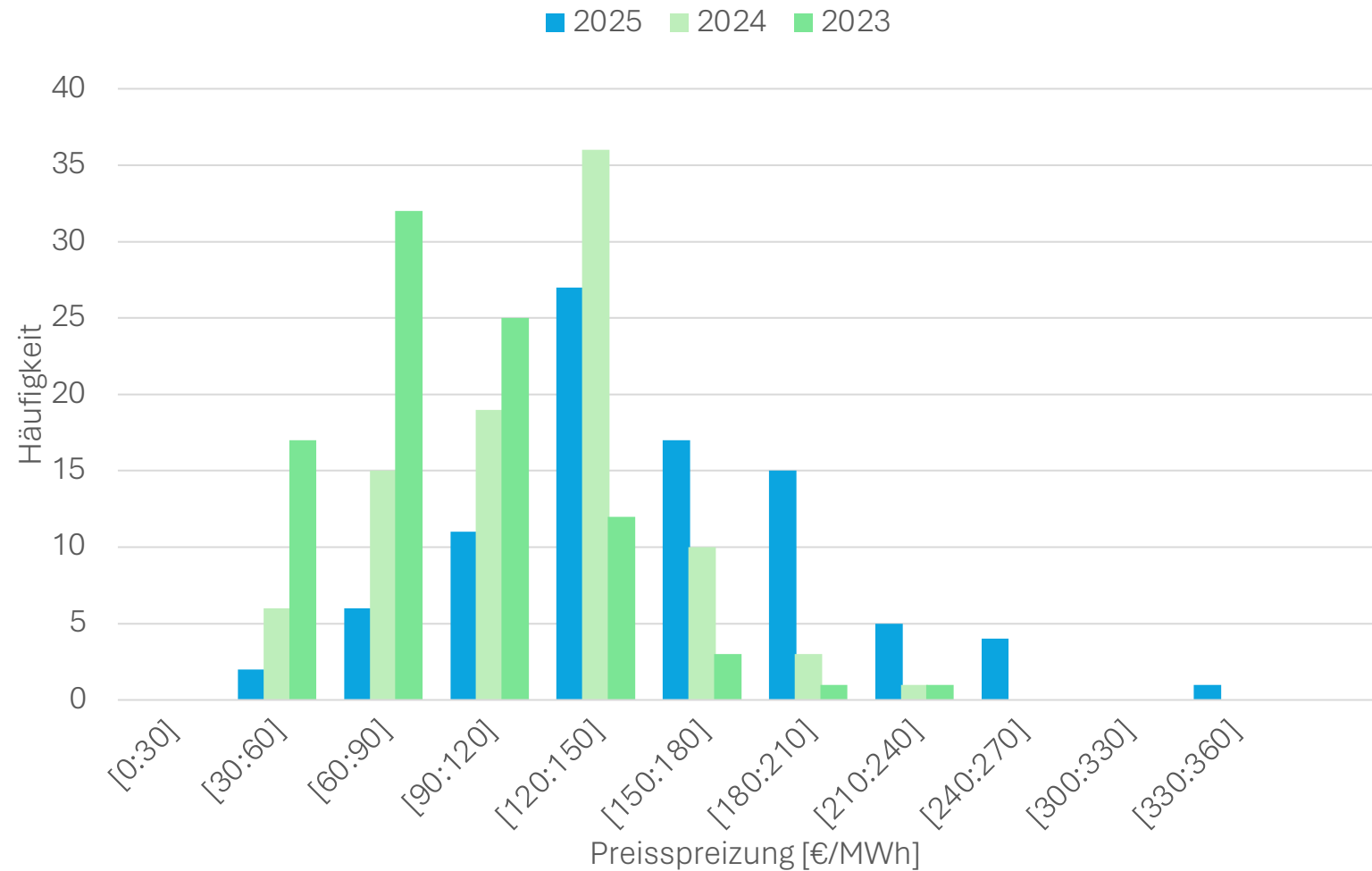
Preisverfall während der Solarsaison

Preissignale und PV-Ausbau treiben den Wert von Speichern.

Warum Batteriespeicher immer attraktiver werden

- ☞ Hohe untertägige Preisspreizung schafft lukrative Arbitrage-Chancen
- ☞ Wirtschaftlichkeit der Speicheroptimierung gilt als gesichert
- ☞ Effekt wird mittelfristig nicht gesättigt – PV-Ausbau verstärkt die Spreizung weiter

Untertägige Spreizung Spotpreis 2023 - 2025 (April - Juni)



Schwankungsbreite der wetterabhängigen Stromerzeugung

Zwischen Strommangel und Überschuss – Herausforderungen und Lösungen.

Hellbrisen

Herausforderungen

- ❏ Lokale Überproduktion & Netzengpässe
- ❏ Neg. Strompreise & Marktverwerfungen

Möglichkeiten und Lösungsansätze

- ❏ Förderung von netzdienlicher Einspeisung
- ❏ Einsatz von Batteriespeichern (kurzfristig) und Power-to-X (langfristig)
- ❏ Lastverschiebungspotentiale nutzen, z. B. durch steuerbare Verbraucher
- ❏ Netzausbau für überregionale Exporte

Dunkelflauten

Herausforderungen

- ❏ Versorgungssicherheit gefährdet (vor allem bei mehrtägigen Events)

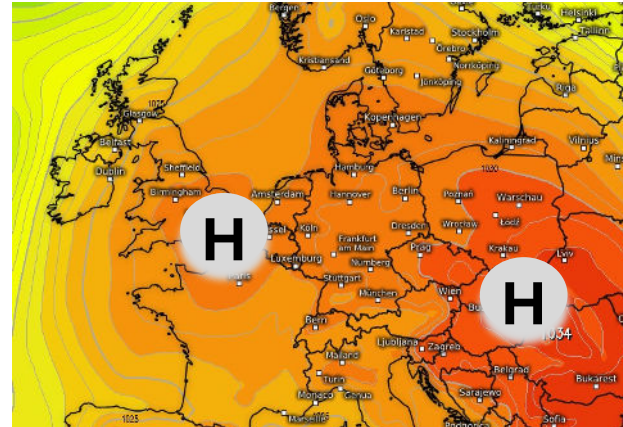
Möglichkeiten und Lösungsansätze

- ❏ Backup durch steuerbare Kraftwerke (z. B. Gaskraftwerke und langfristige Speicher)
- ❏ Sektorenkopplungspotentiale
- ❏ Lastverschiebungspotentiale nutzen, z.B. durch steuerbare Verbraucher
- ❏ Netzausbau für überregionale Importe

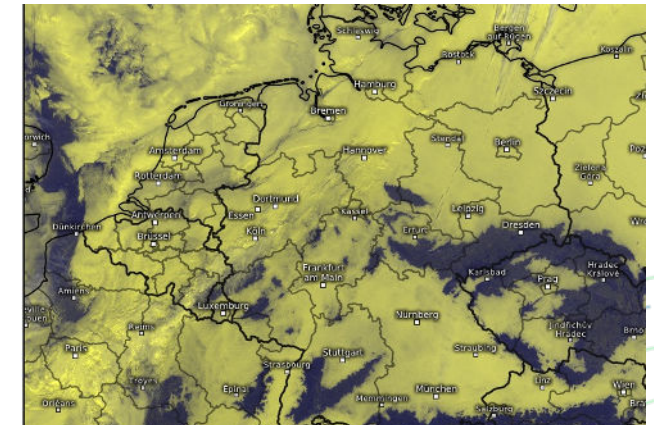
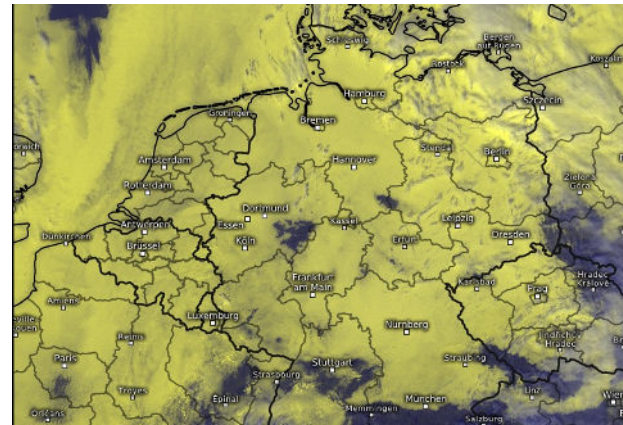
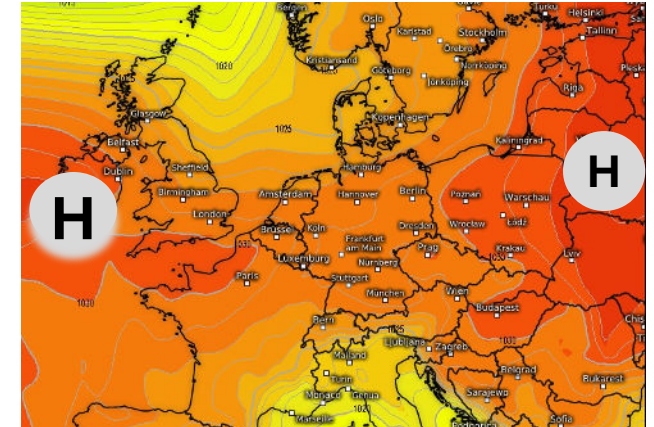
Herausforderungen langanhaltender Dunkelflauten

Die mehrtägige Dunkelflaute im November 2024

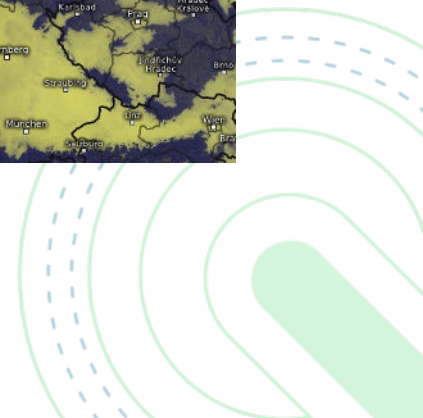
06. Nov 2024



10. Nov 2024



Quelle: <https://www.kachelmannwetter.com>

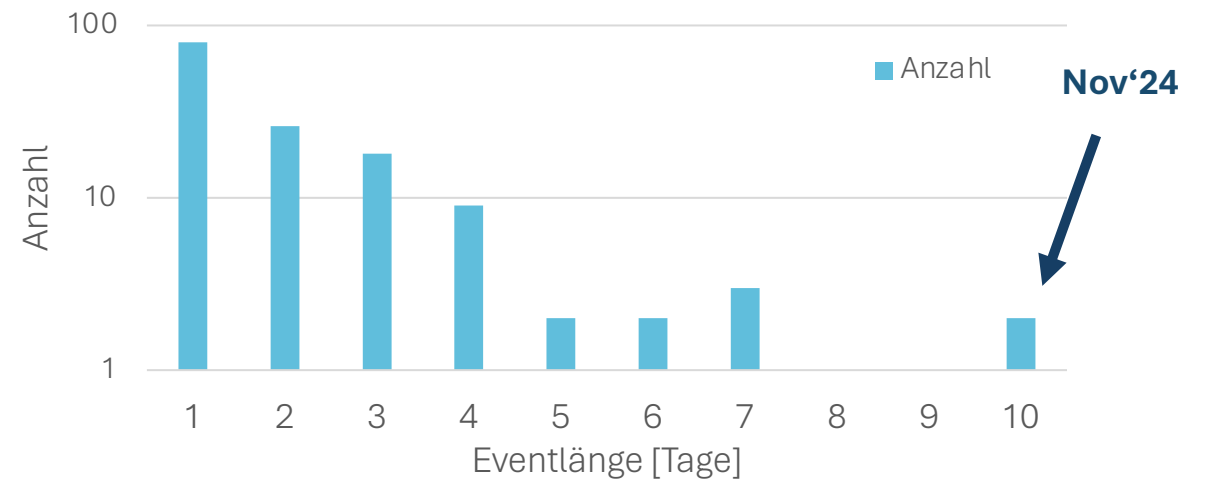
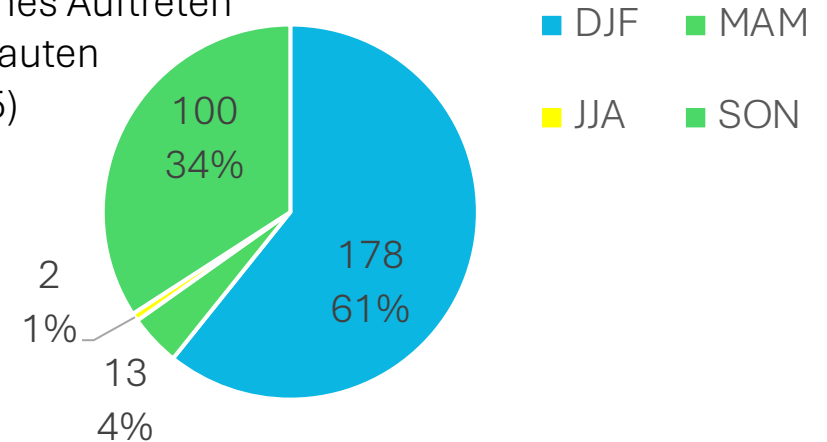


Die Klimatologie der PV- und Wind-Energieproduktion

Mehrtägige Dunkelflauten sind selten, aber kritisch für die Versorgung.

- ❏ Keine gängige Definition für Dunkelflauten-Phasen
- ❏ **Verwendete Definition**
Der Anteil von Solar und Wind-Produktion an der täglichen Stromerzeugung fällt unter 24%
- ❏ Analyse auf Basis von ENTSO-E-Daten seit 2016
- ❏ Mehrtägige Dunkelflauten (> 3d) sind selten, treten aber 1-2 Mal/Jahr auf

Jahreszeitliches Auftreten von Dunkelflauten (2016 – 2025)

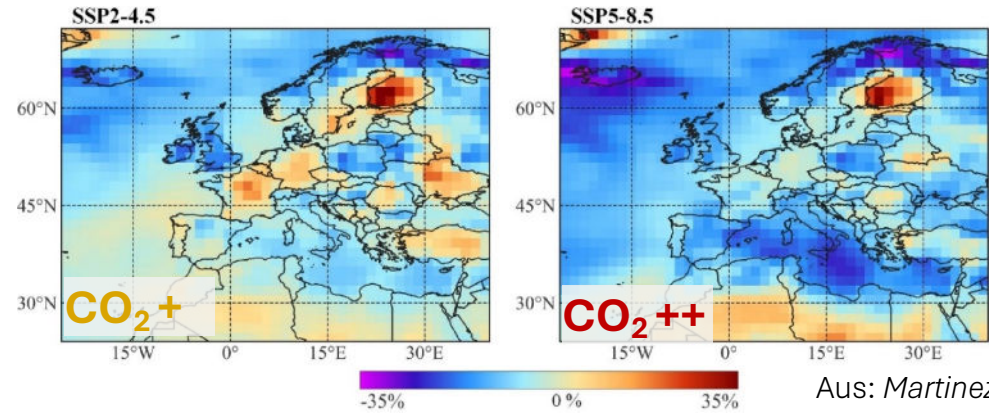


Klimatrends in der Wind- und PV-Erzeugung

Nur moderate, und vor allem unsichere Trends aus Klimamodellen.

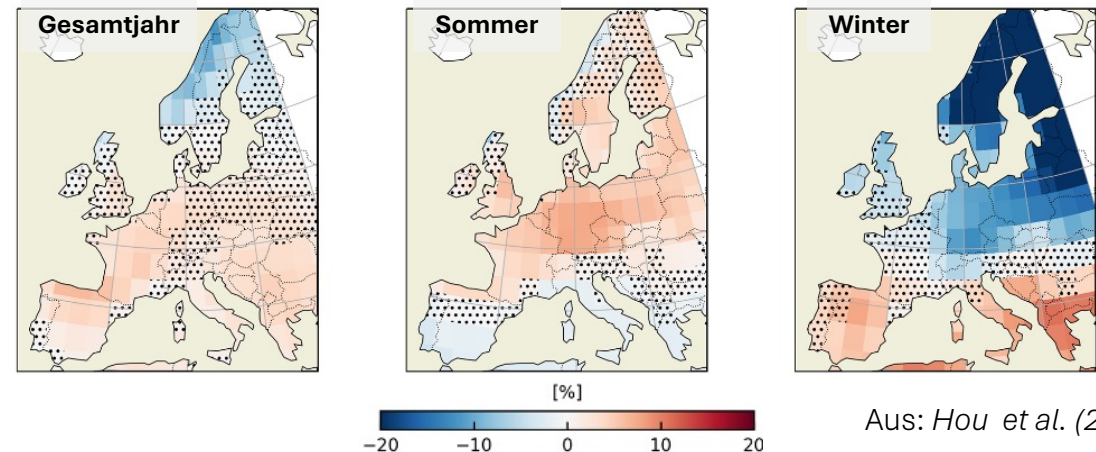
- ❏ Moderate Abnahme des Windpotentials, vor allem bei hohen CO₂-Emissions-Szenarien, mit regionalen Unterschieden
- ❏ Saisonale Verschiebungen möglich: Windabnahme im Sommer, evt. Zunahme in Übergangsjahreszeiten
- ❏ Leichte Zunahme im jährlichen PV-Potential und stärkere saisonale Schwankungen mit mehr PV-Produktion im Sommer
- ❏ Stärkste saisonale Änderung jedoch temperaturbedingt in der Last, z.B. durch Klimaanlage im Sommer

Änderung des Windpotentials zum Ende des 21. Jhd.



Aus: Martinez et al. (2024)

Änderung des PV-Potentials zum Ende des 21. Jhd. (SSP5-8.5)

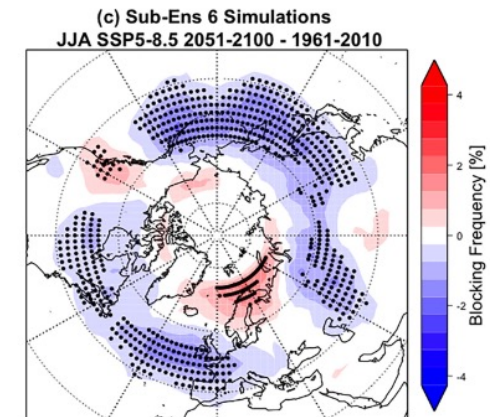
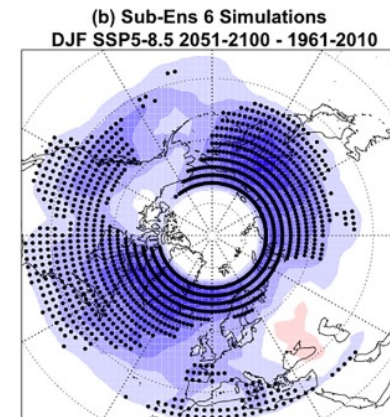
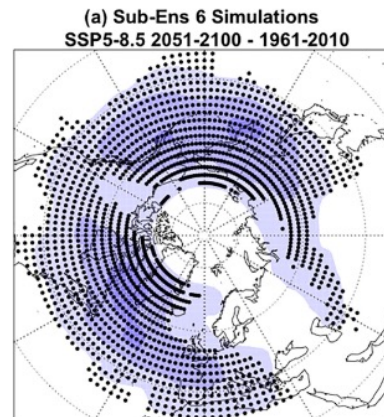


Aus: Hou et al. (2021)

Klimatrends in der Wind- und PV-Erzeugung

Nur kleine Trends in der Häufigkeit blockierender Wetterlagen.

- ❏ Persistente Wetterlagen korrelieren mit Extremereignissen
- ❏ Leichte Tendenz zur Abnahme (Zunahme) im Winterhalbjahr (Sommerhalbjahr)
- ❏ Sehr hohe natürliche Variabilität in der Häufigkeit und Dauer
- ❏ Sehr große Trend-Unsicherheiten besonders über Europa
- ❏ Keine Trends bzgl. Dauer von Blocking-Lagen



Was 2025 über den EE-Strommarkt verrät

Die Herausforderung liegt nicht im Jahresmittel, sondern in jeder Viertelstunde.

01 Häufigere, mildere Negativpreise und größere Preisspreads – die Marktintegration der EE schreitet voran, der Flexibilitätsbedarf nimmt aber auch weiter zu.

02 Die Vermarktungskosten für Solarstrom sinken, während sie für Windstrom leicht steigen.

03 Die Persistenz von Wetterlagen beeinflusst die Versorgungssicherheit und Preisvolatilität – Speicherlösungen gewinnen an Bedeutung.

04 Aus einzelnen Jahren sind keine Klimatrends ableitbar. Der Klimawandel ist eine Komponente, die größten Herausforderungen sind aber technologisch und systemisch.

Ein Blick auf den Terminmarkt Strom

Kennzahlen, Treiber und Entwicklungen

Kenneth Laga

Kennzahlen zum Terminmarkt Strom

Die Frontjahres Basekontrakte in 2024 und 2025: Viele Gemeinsamkeiten und viele Unterschiede

87,2

Durchschnittspreis in 2024 [€/MWh]

+12,2%

Höchster Monatszuwachs in 2024

+6,8%

Höchster Tageszuwachs in 2024

87,0

Durchschnittspreis in 2025 [€/MWh]

+5,3%

Höchster Monatszuwachs in 2025

+4,4%

Höchster Tageszuwachs in 2025

Kennzahlen zum Terminmarkt Strom

Die Frontjahres Basekontrakte in 2024 und 2025: Viele Gemeinsamkeiten und viele Unterschiede

1,13

Durchschn. Preisbewegung in 2024 [€/MWh]

18%

Tage mit einer Preisveränderung >2 €/MWh

+7,4%

Jahresperformance in 2024

0,98

Durchschn. Preisbewegung in 2025 [€/MWh]

11%

Tage mit einer Preisveränderung >2 €/MWh

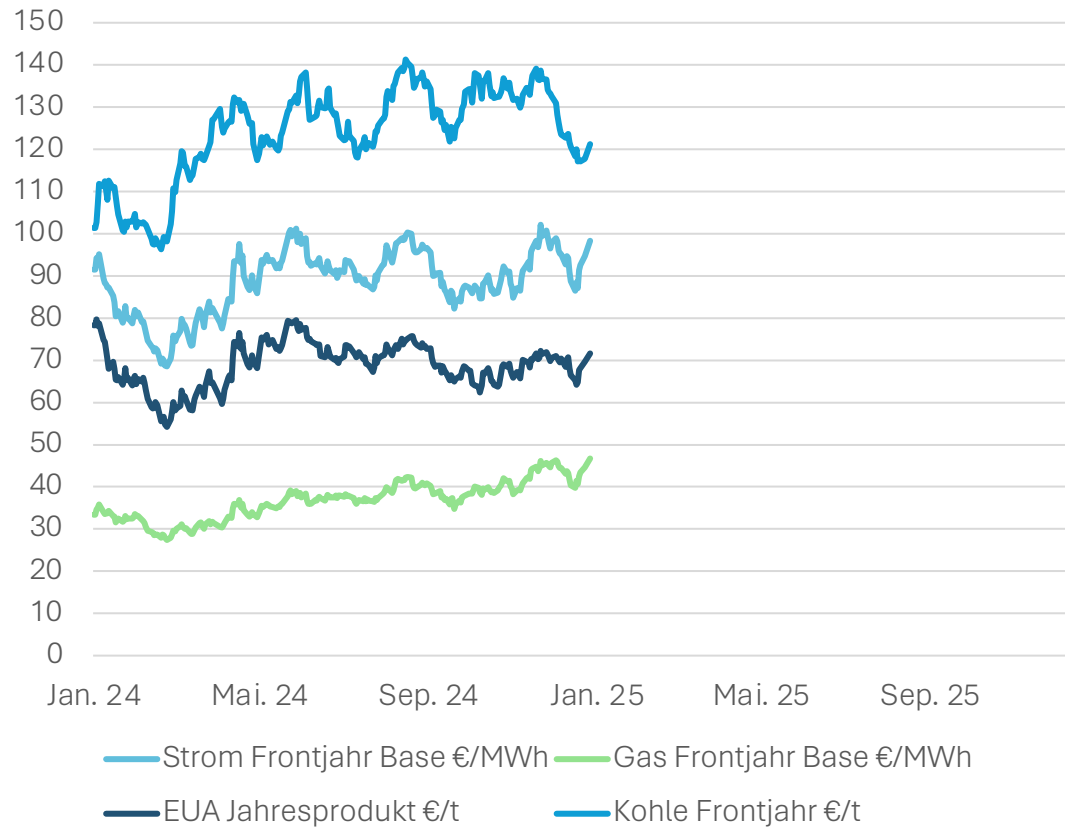
-7,0%

Jahresperformance in 2025

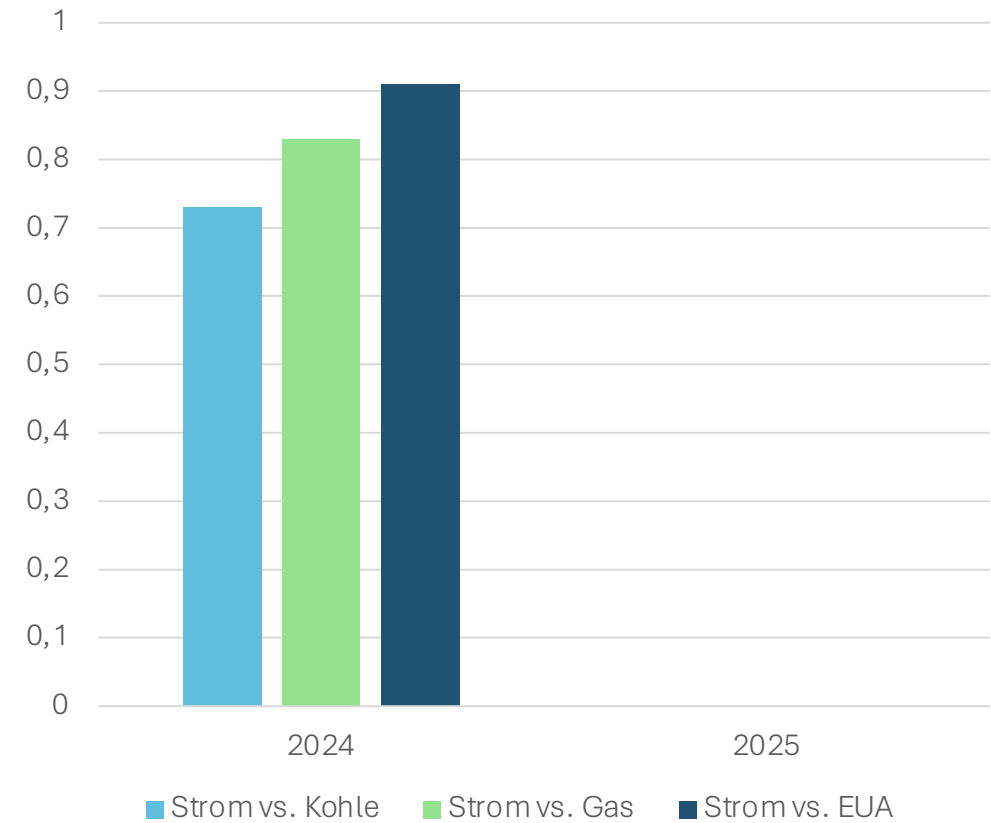
Ein Blick auf die Rohstoff- und Terminmärkte

Die Rohstoff- und Strommärkte bewegten sich in 2024 im Gleichschritt

Preisverlauf der Frontjahresprodukte



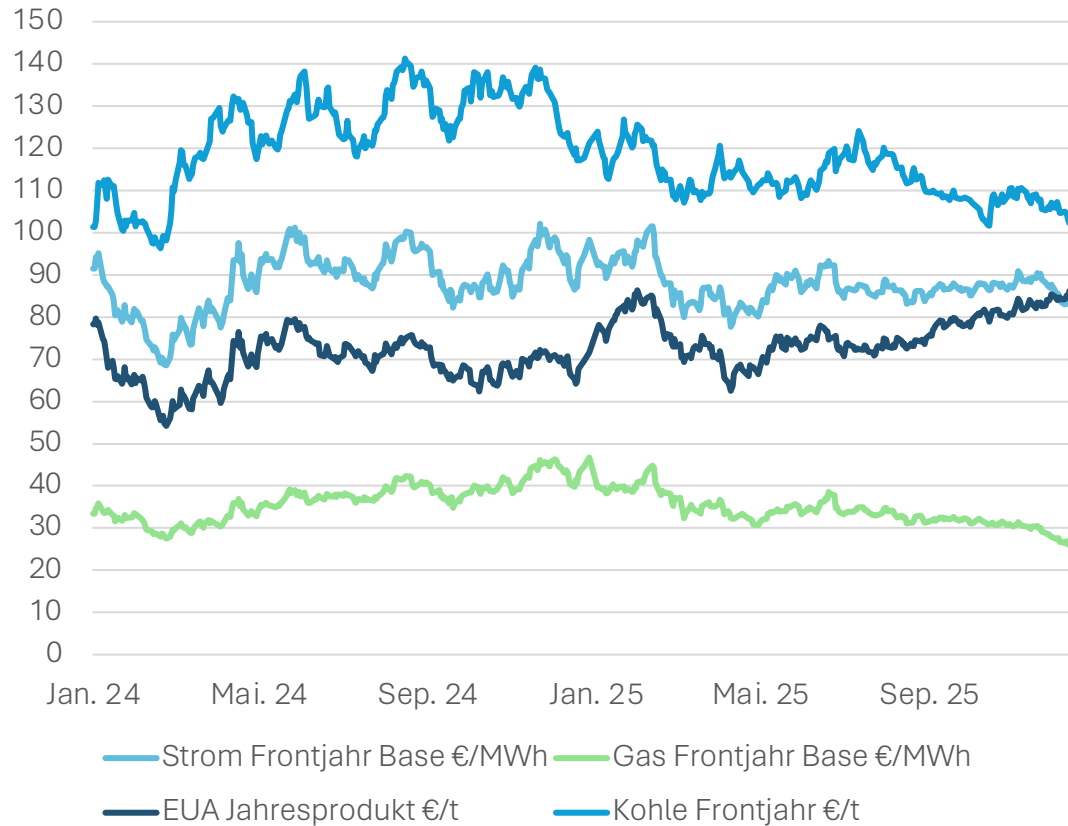
Korrelation der Frontjahresprodukte



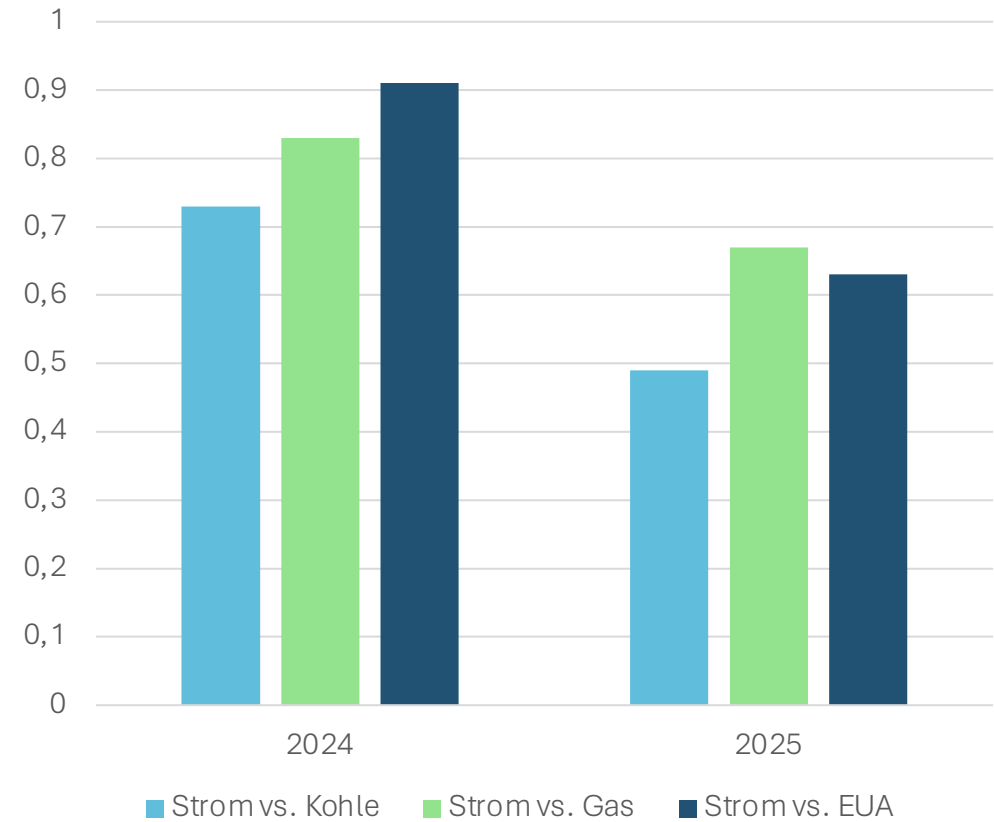
Ein Blick auf die Rohstoff- und Terminmärkte

In 2025 verzeichnen wir auf den Märkten mehrere Richtungen und (k)ein Trend

Preisverlauf der Frontjahresprodukte



Korrelation der Frontjahresprodukte

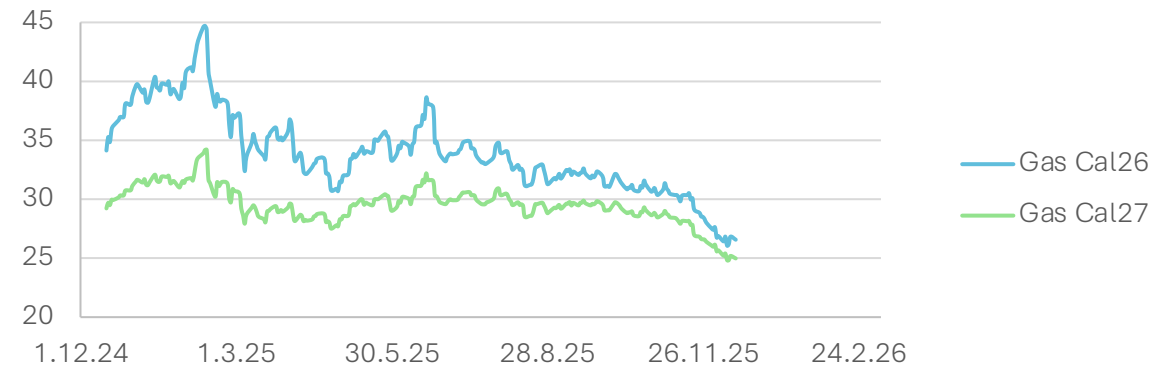


Gasmarkt und Gasspeicherstände

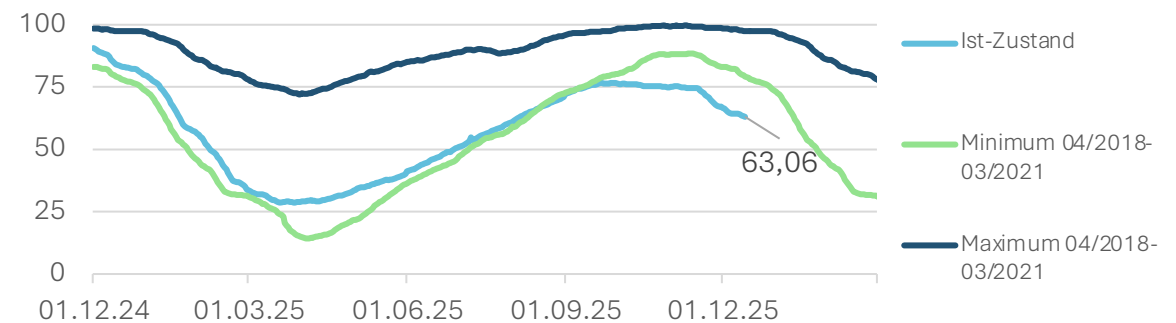
Die Gaspreise sinken rasant, wobei die europäische Abhängigkeit von Importen weiterhin hoch ist

- ❏ Hohe norwegische und US-amerikanische Gaslieferungen
- ❏ 58% der europäischen LNG-Importe kamen dieses Jahr aus den USA
- ❏ Kaum geopolitische Störungen an globalen LNG-Routen
- ❏ Schwache Nachfrage in Asien sorgt für Umleitungen von LNG nach Europa
- ❏ Europa wäre in einer Krisensituation deutlich schlechter darauf vorbereitet, einen kalten Winter eigenständig zu bewältigen

Gaspreis THE [€/MWh]



Gasspeicherfüllstände [%]



Terminmarkt Strom

Durch gestiegene EUA-Preise steigt das Basisniveau am Strommarkt langfristig an

- Die Terminmarktpreise für Strom sind am langen Ende über das Jahr hinweg deutlich angestiegen
- Hohe EUA-Preise sorgen für höhere Grenzpreise der Kohleverstromung
- Gegenüber den letzten Jahren verläuft die Preiskurve deutlich flacher
- Ein gut versorgter Gasmarkt dämpft die Preise in der Kurzfrist

Strompreiserwartung: 10-Jahres-Ausblick [€/MWh]



Fazit zum Terminmarkt Strom in 2025

Struktureller Wandel: Eine robustere Gasversorgung sorgt für mehr Preisstabilität... und Risiken

- 01** Die Korrelation der Strom- und Rohstoffmärkte ist spürbar gesunken.
- 02** Gas und die EUA bleiben die wichtigsten Preistreiber. Kohle spielt bei günstigem Gas und hohen EUA-Preisen eine untergeordnete Rolle in.
- 03** Die Volatilität am Strommarkt ist gesunken. Der Markt sowie die langfristige Preiskurve scheint stabiler geworden zu sein.
- 04** Es zeichnet sich eine strukturelle Veränderung mit Hinblick auf die Gasversorgung ab. USA und Norwegen gewinnen zunehmend an Bedeutung.

Weihnachtsausblick

Schnee oder nicht? Und was macht der Strommarkt?

Jan-Bernd Gillrath

Besondere Marktlage in der letzten Dezemberdekade

Der Verbrauch in Deutschland nimmt ab dem 22.12. stark ab und sorgt für Unsicherheiten.

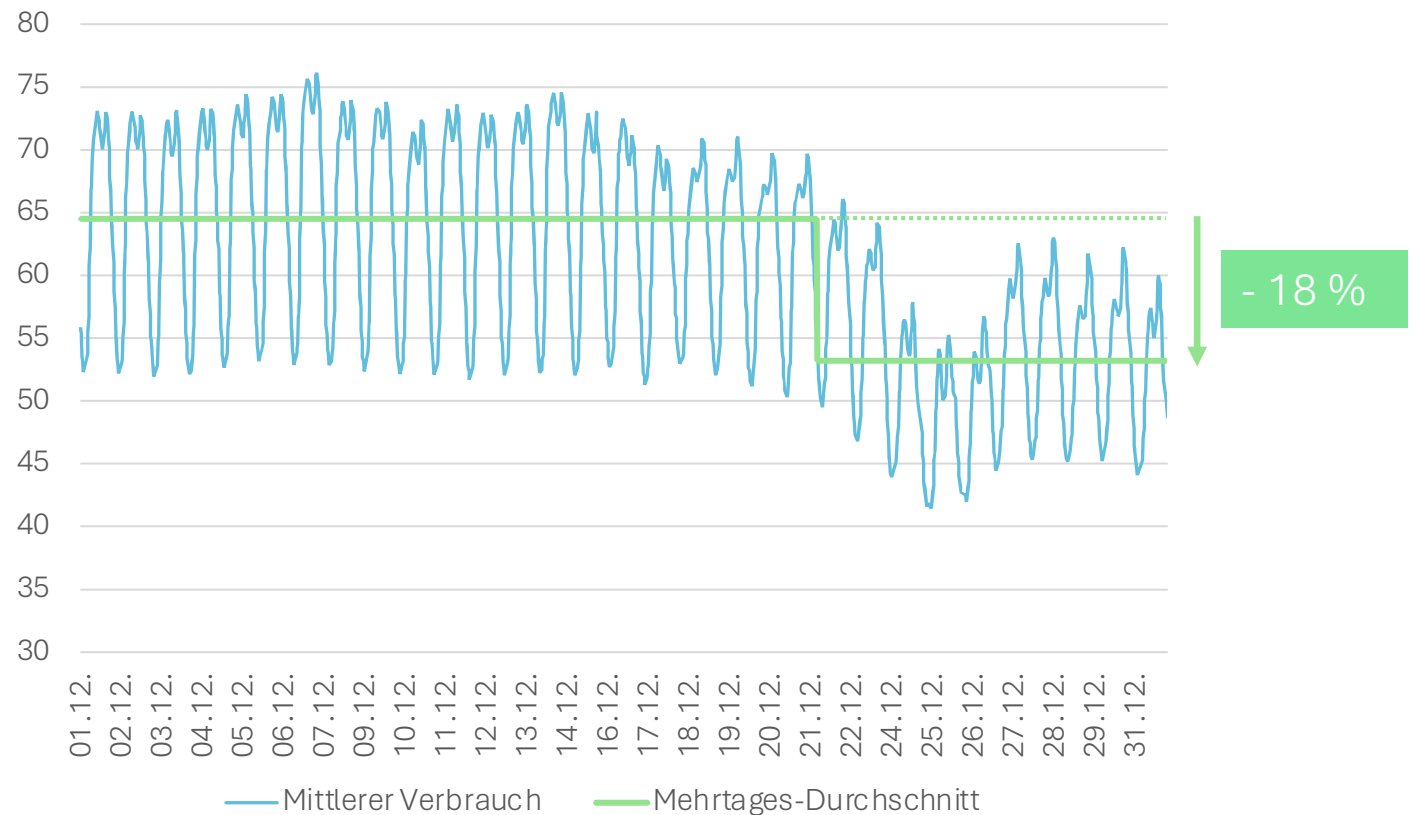
Gründe für die Verbrauchsabnahme

- ☐ Viele Unternehmen wechseln 1-3 Tage vor Heiligabend in eine längere Weihnachtspause.
- ☐ Die Verbrauchsabnahme dürfte dieses Jahr durch die Lage der Feiertage wieder besonders stark sein.

Implikationen für den Markt

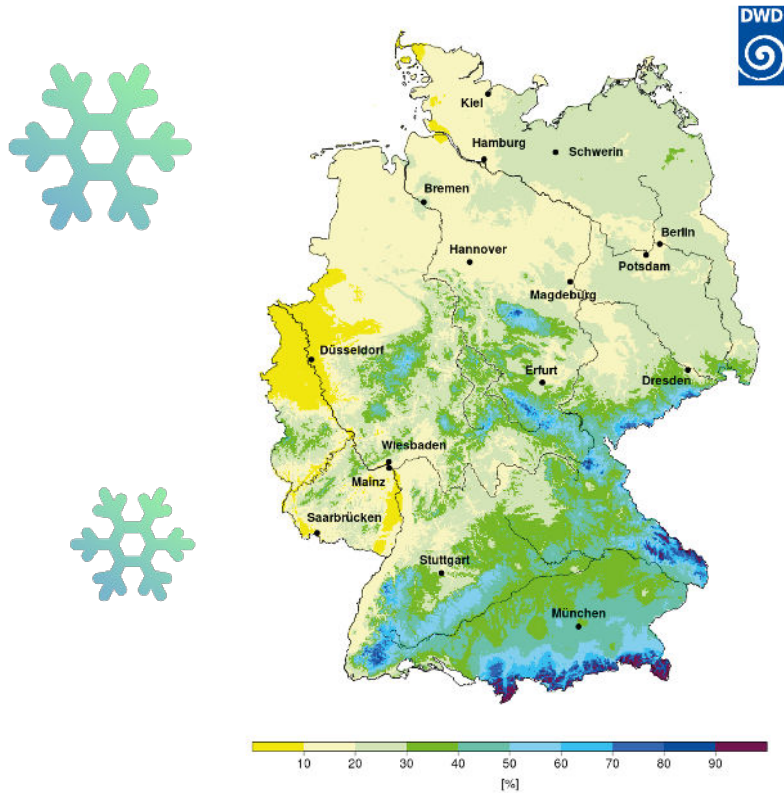
- ☐ Hohes Windaufkommen lässt die Preise zum Jahresende besonders stark purzeln (zB 2023).
- ☐ Allein eine besonders kalte und windarme Wetterlage führt zu normalen oder leicht erhöhten Spotpreisen.
- ☐ Zum Jahresstart gesellt sich aufgrund vieler Vertragswechsel eine erhöhte Unsicherheit der Einspeisung dazu.

Verbrauch im Dezember in GW

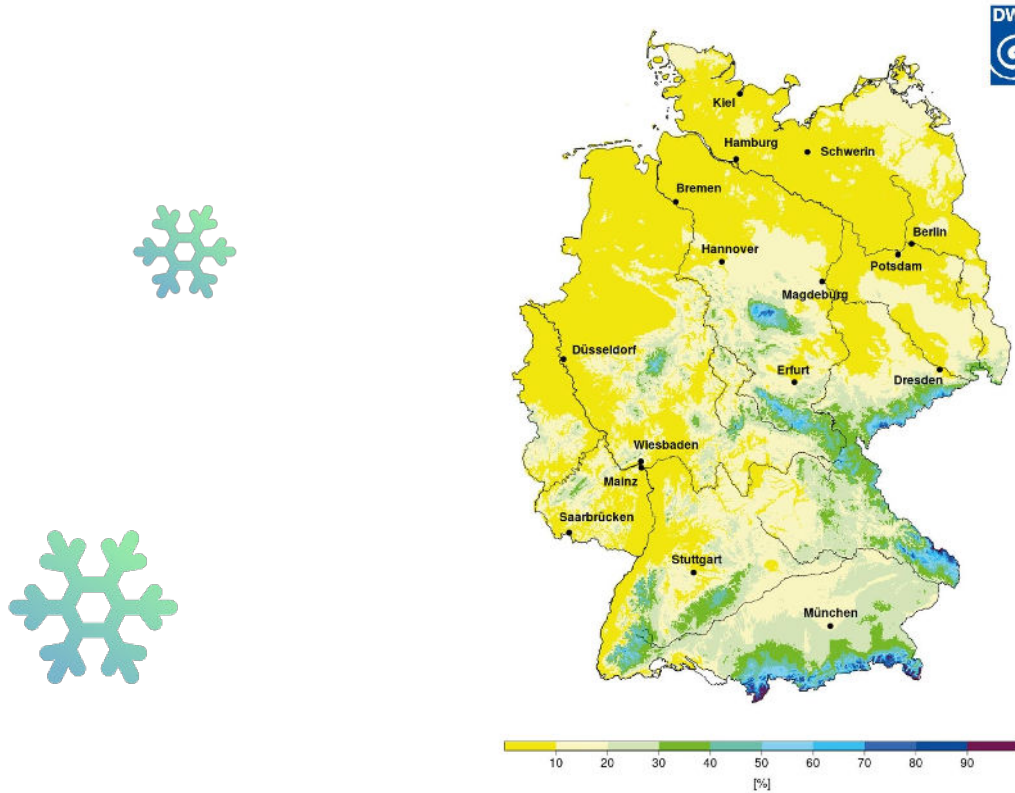


Weißer Weihnachten: Zunehmendes Wunschdenken

Weißer Weihnachten,
Wahrscheinlichkeit in % (1961-1990)

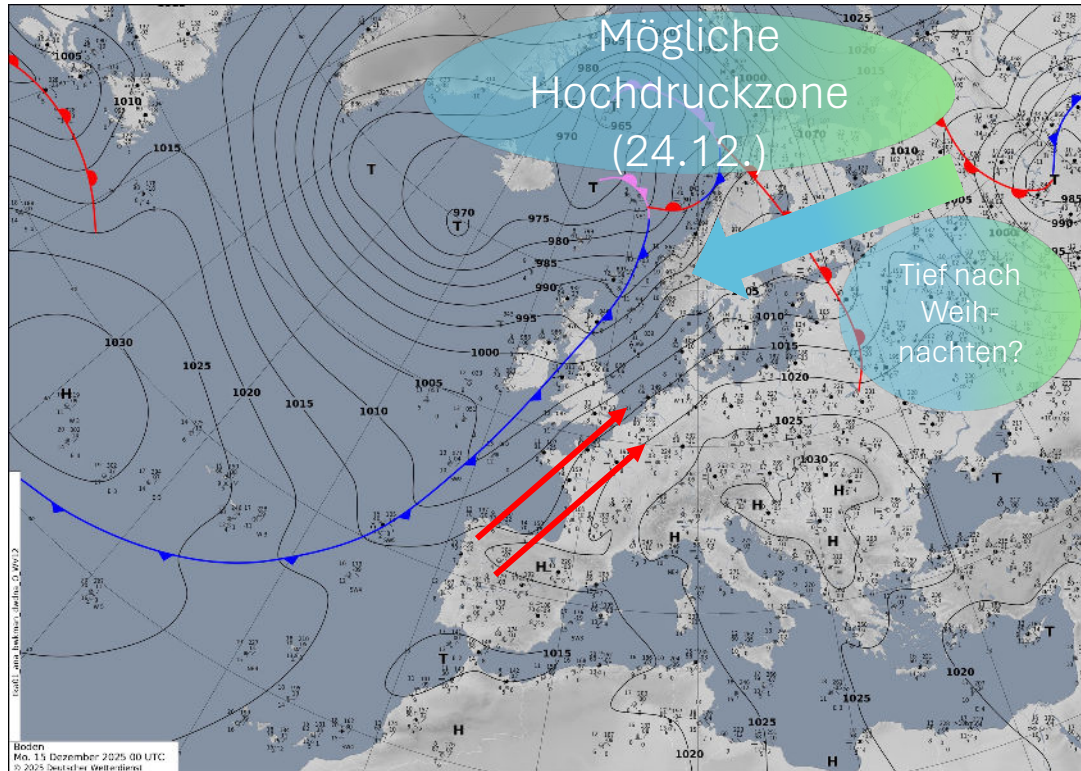


Weißer Weihnachten,
Wahrscheinlichkeit in % (1991-2020)

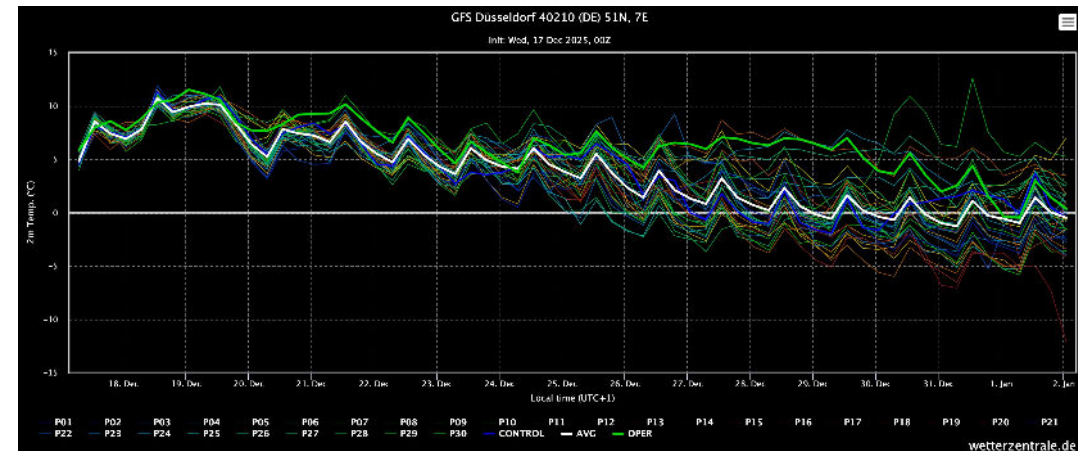


Aktuelle Wetterlage und Trend

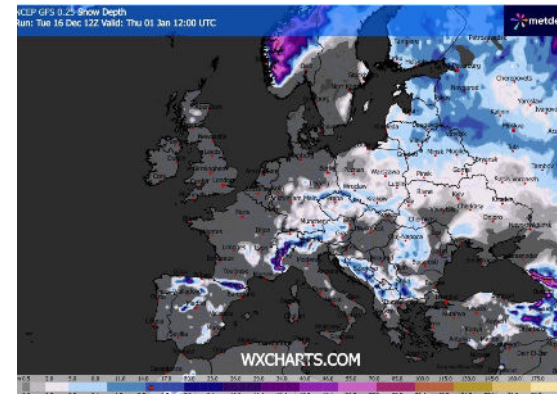
Aktuelle Wetterlage (Montag, 15.12.25)



Temperatur-Prognose, GFS Ensemble, DUS



Schneeverteilung nach GFS, Silvester 2025

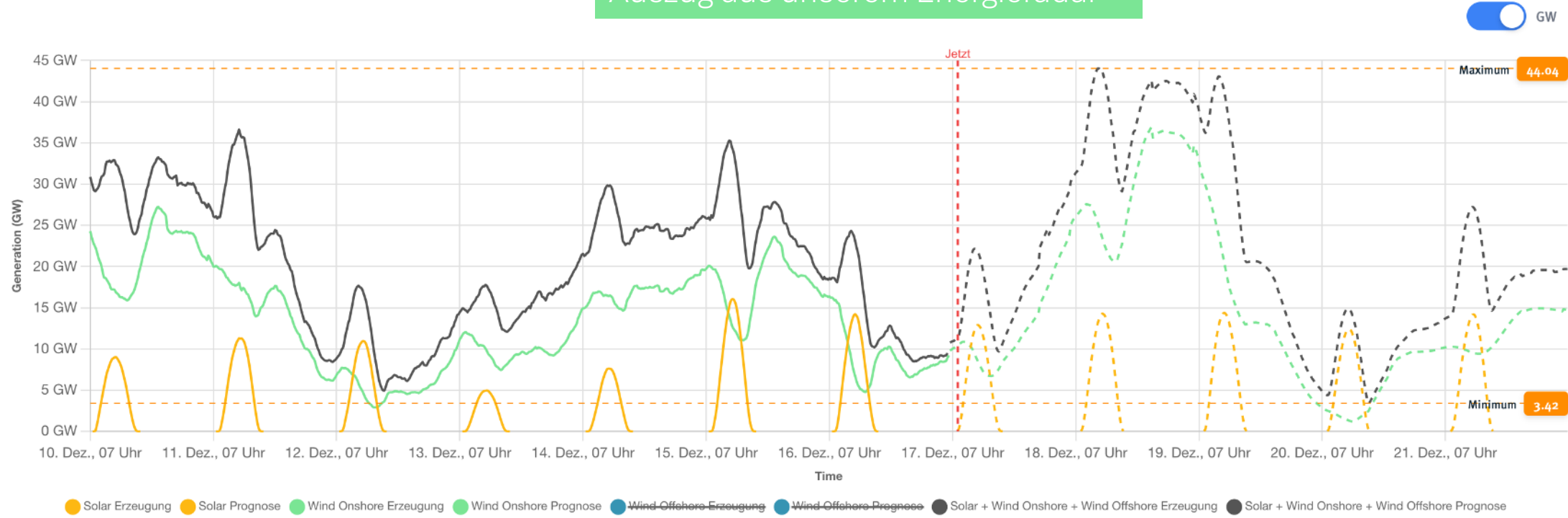


Erneuerbaren-Erzeugung: Rückblick und Prognose

Am Hochdruckrand nimmt die Winderzeugung bis übermorgen deutlich zu.

Erneuerbaren-Erzeugung und -Prognose

Auszug aus unserem Energieradar



**Das QUADRA Team wünscht
frohe Weihnachten und einen
guten Rutsch in ein gesundes
& erfolgreiches neues Jahr 2026!**

