

Webinar Energiemarktpreis- entwicklungen 6.0

Industrielle Abwanderungen - Fortführung der
BDO Trendanalyse sowie Analyse von
Stromspeichertechnologien

Jens Külper, Partner BDO

Agenda

01 Aktuelle Energiepreisentwicklung

02 Industrielle Abwanderung - Fortführung
der BDO Trendanalyse

03 Stromspeichertechnologien und
Auswirkungen auf die Preisbildung

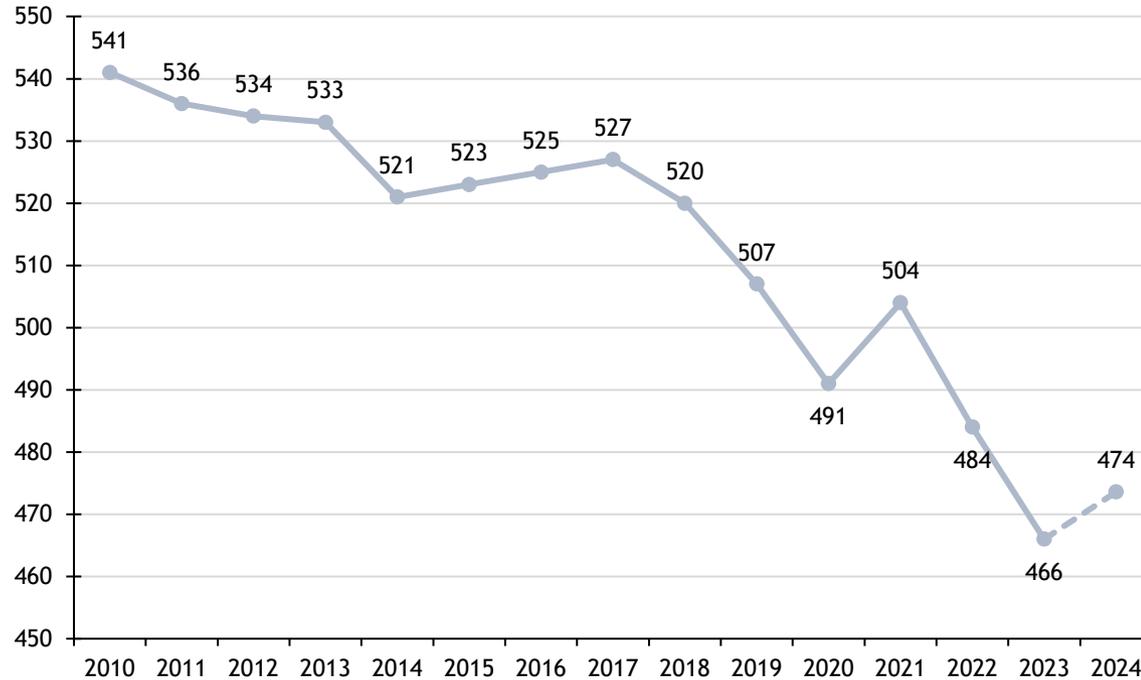
Aktuelle Energiepreisentwicklung

01

Rückblick: Verbrauchsentwicklungen Strom & Gas in Deutschland

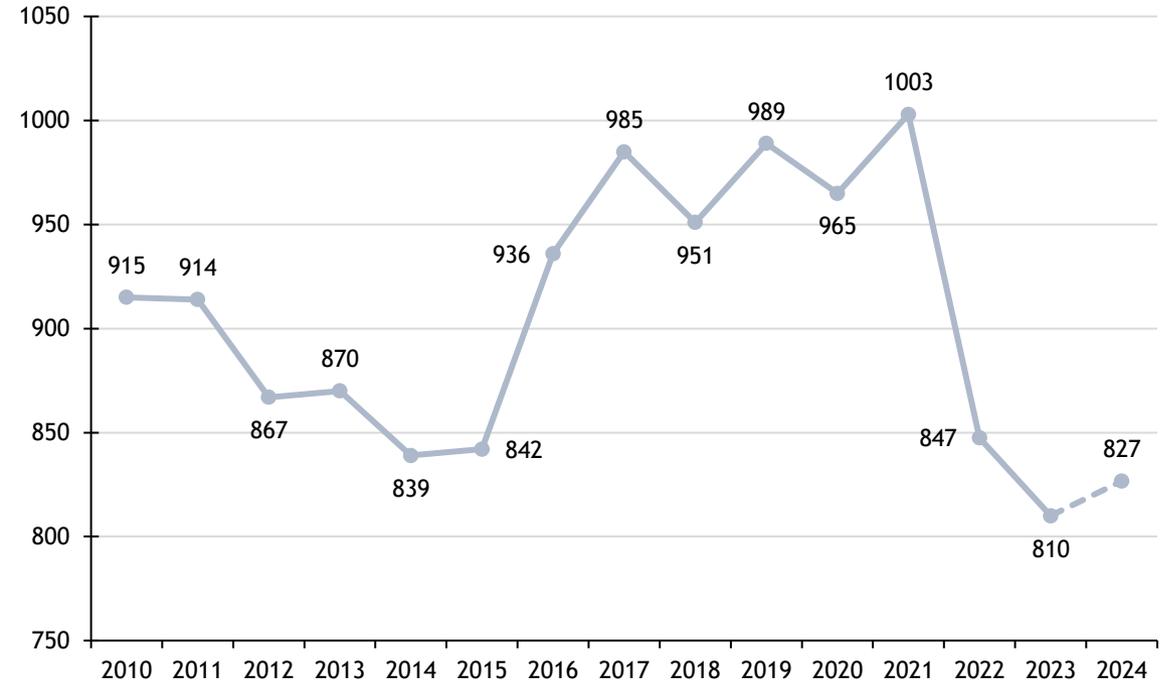
2010 bis 2023

Jährlicher Nettostromverbrauch* [TWh]



► Im Jahr 2023 lag das Handelsvolumen am EPEX Power Spot Market Europe bei ca. 724,5 TWh (2022: 611 TWh | 2021: 629 TWh)

Jährlicher Erdgasverbrauch [TWh]



► Im Jahr 2023 lag das Handelsvolumen am EEX Natural Gas Spot Market Europe bei ca. 3.191 TWh (2022: 3.426 TWh | 2021: 1.847 TWh)

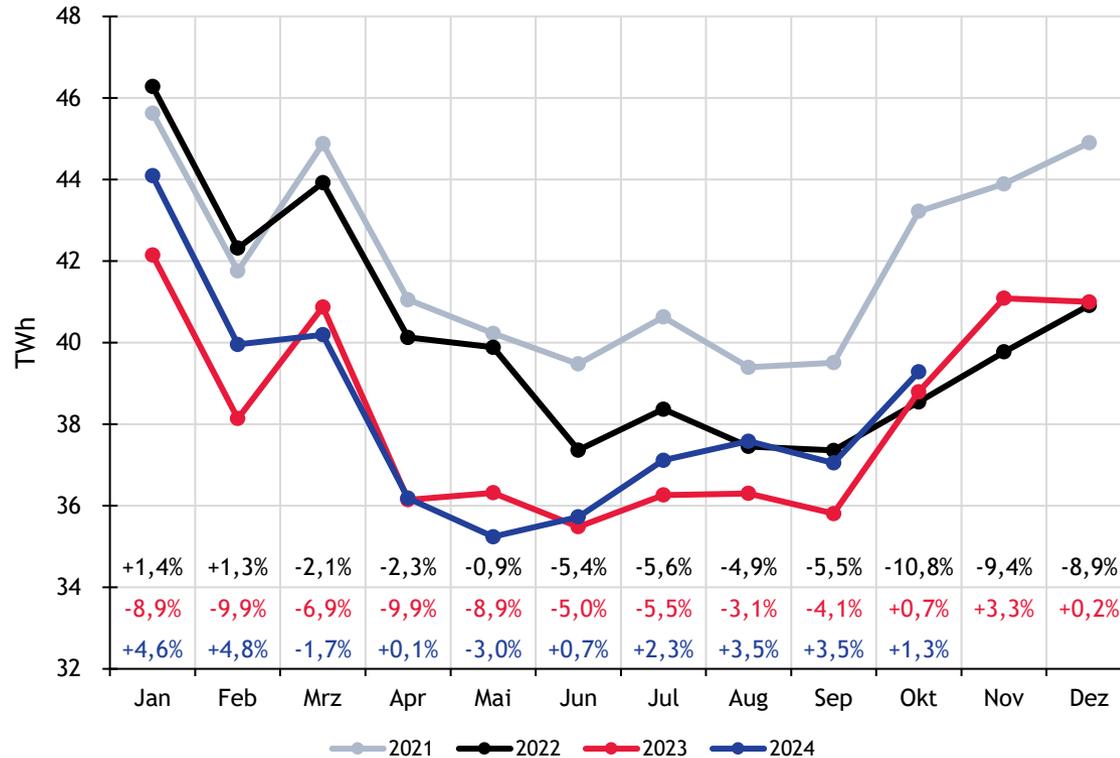
► Im Marktgebiet THE wurden 2023 ca. 846 TWh gehandelt (2022: 1.104 TWh | 2021: 584 TWh)

* Nettostromverbrauch = die vom Verbraucher genutzte elektrische Arbeit nach Abzug des Eigenbedarfs der Kraftwerke und der Übertragungs- bzw. Netzverluste

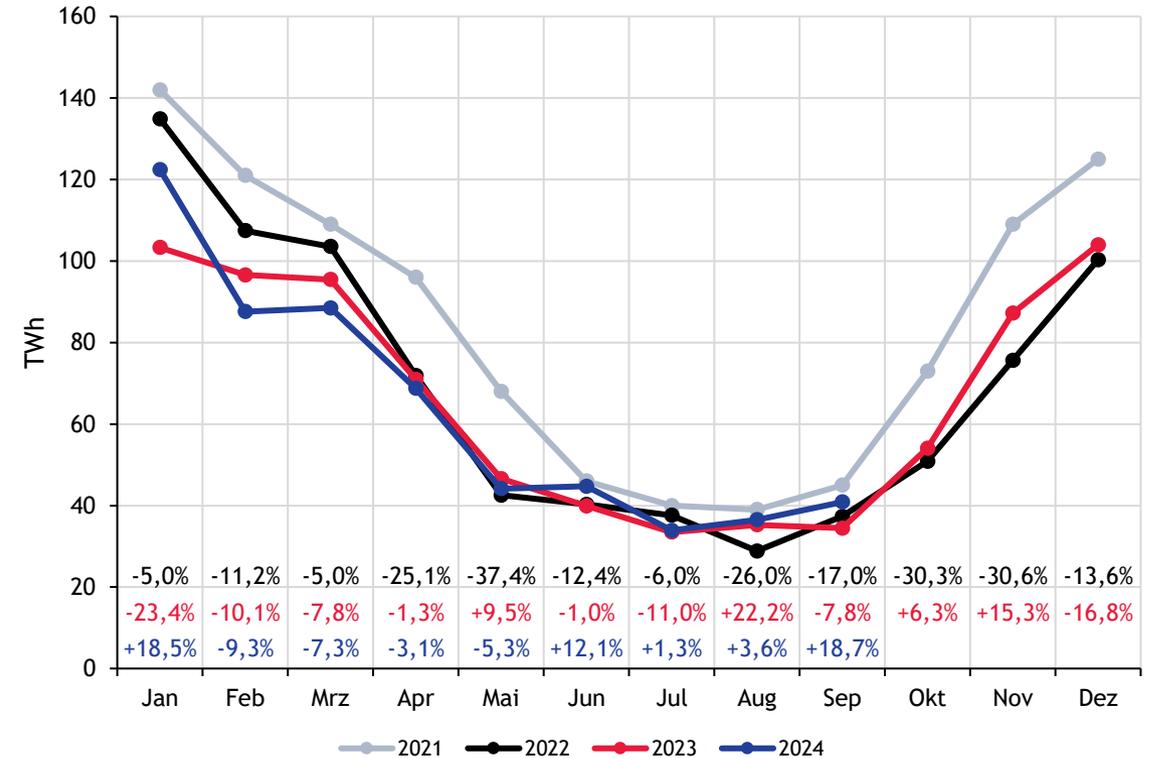
Verbrauchsentwicklungen der Commodities Strom & Gas in Deutschland

Monatliche Entwicklung von 2021 bis 2024 - Beginn des Ukraine-Krieges im Februar 2022

Monatlicher Stromverbrauch



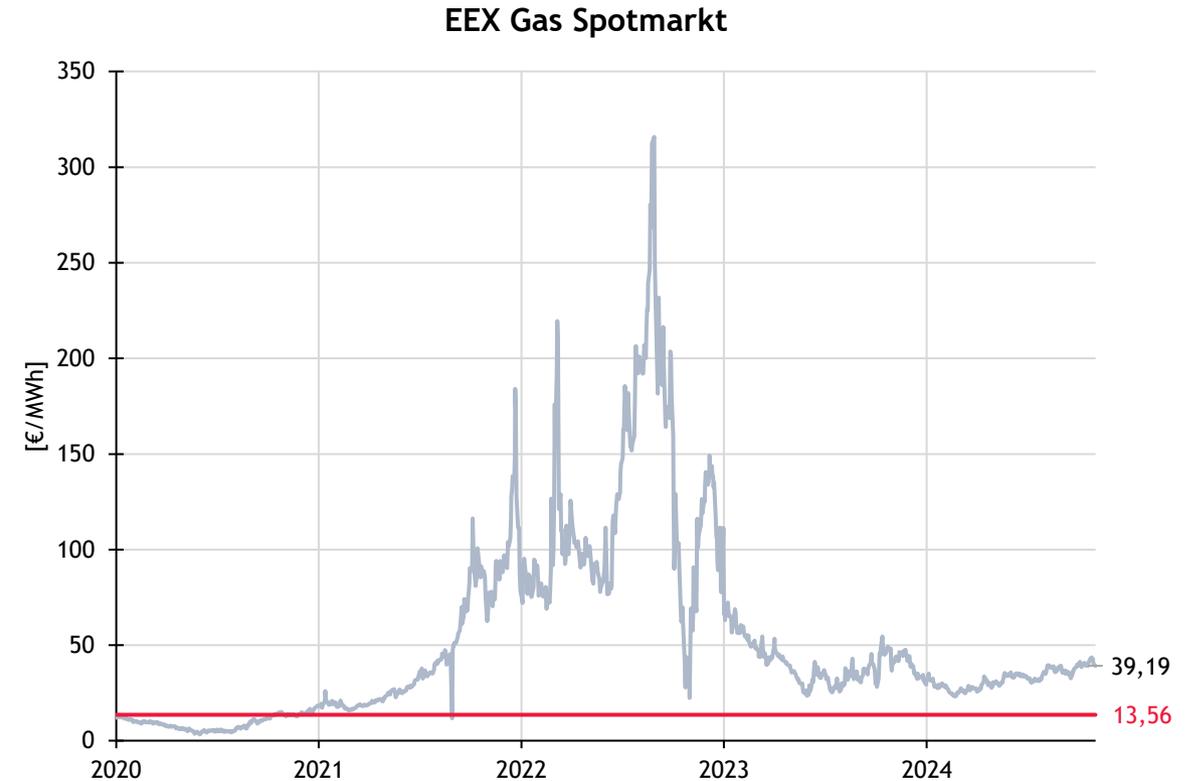
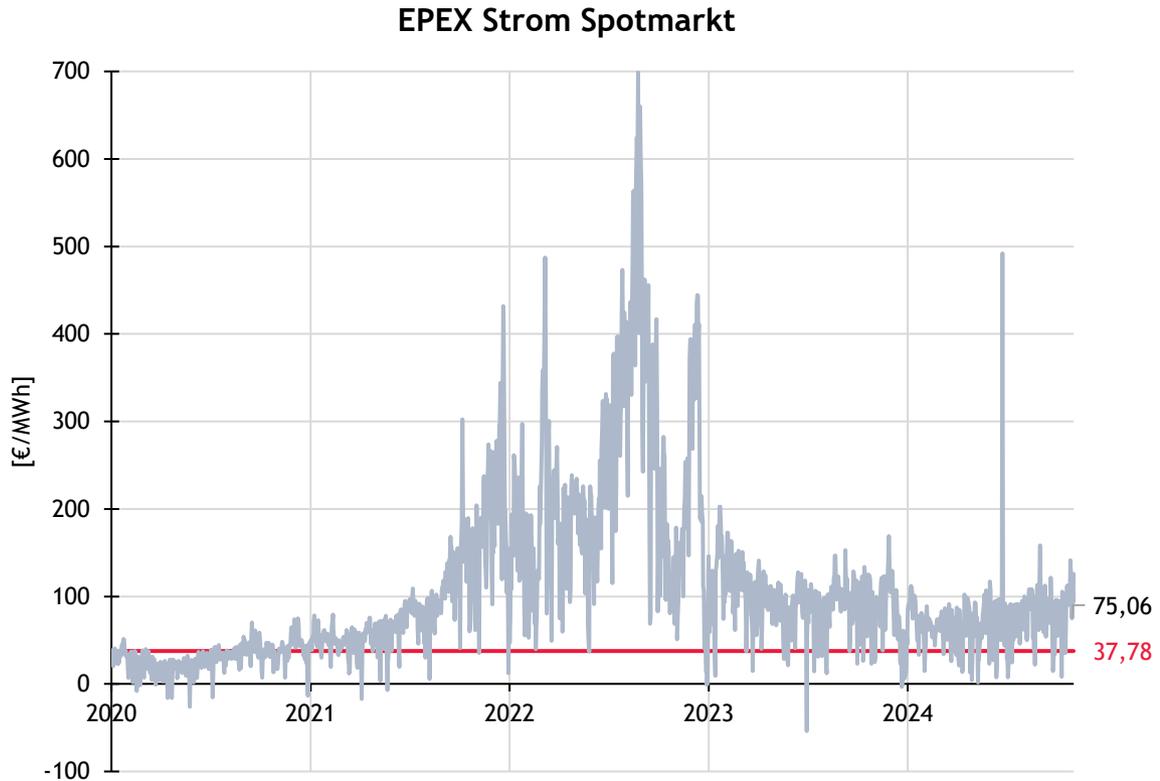
Monatlicher Erdgasverbrauch



- Der Stromverbrauch und das Gas-Verbrauchsverhalten nähern sich den Vorjahresniveaus an
- Die Strom- und Gasverbräuche sind 2024 in der zweiten Jahreshälfte ggü. 2023 gestiegen

Preisentwicklungen der Commodities Strom und Gas im Zeitverlauf

Tägliche Entwicklung von 2020 bis 2024



Die Strompreisentwicklung ist im Vergleich zum Gaspreis volatiler. Dennoch zeichnet sich bei beiden Commodities ein vergleichbares Bild ab. Das Preisniveau ist bei beiden Commodities aktuell höher als vor der Ukraine-Krise:

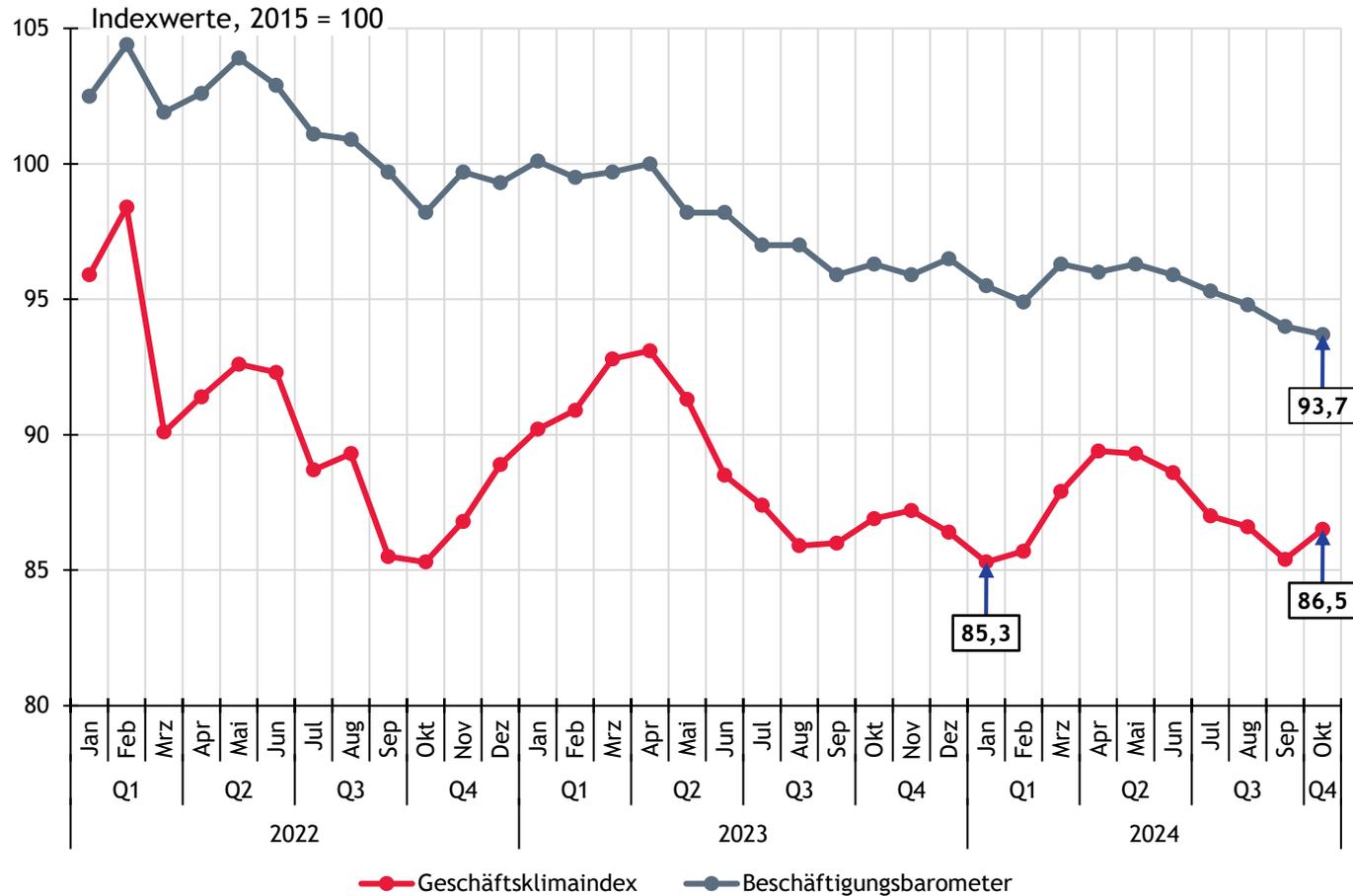
- Strom: +95% (2024) im Vergleich zum Vorkriegsniveau (2019)
- Gas: +140% (2024) im Vergleich zum Vorkriegsniveau (2019)



Industrielle Abwanderung -
Fortführung der BDO Trendanalyse

02

Sinkender ifo-Geschäftsklimaindex und RWI-Konjunkturprognose verstärken Unsicherheiten von Unternehmen



Ifo-Geschäftsklimaindex

- ▶ **Starker Rückgang:** Der ifo-Geschäftsklimaindex sank im September 2024 auf 85,4 Punkte, nach einer kurzfristigen Erholung im Q1 2024 - 86,5 Punkte im Oktober 2024
- ▶ **Wirtschaftliche Herausforderungen:** Die deutsche Wirtschaft kämpft weiterhin mit hohen Energiepreisen, Bürokratie und Planungsunsicherheit

Ifo-Beschäftigungsbarometer

- ▶ **Definition:** Das ifo-Beschäftigungsbarometer basiert auf ca. 9.500 Meldungen der Beschäftigtenplanung von Unternehmen diverser Branchen für die nächsten drei Monate
- ▶ Das Barometer ist im Oktober auf 93,7 Punkte gefallen und entwickelt sich seit Monaten kontinuierlich nach unten
- ▶ Offene Stellen werden von Unternehmen nicht nachbesetzt

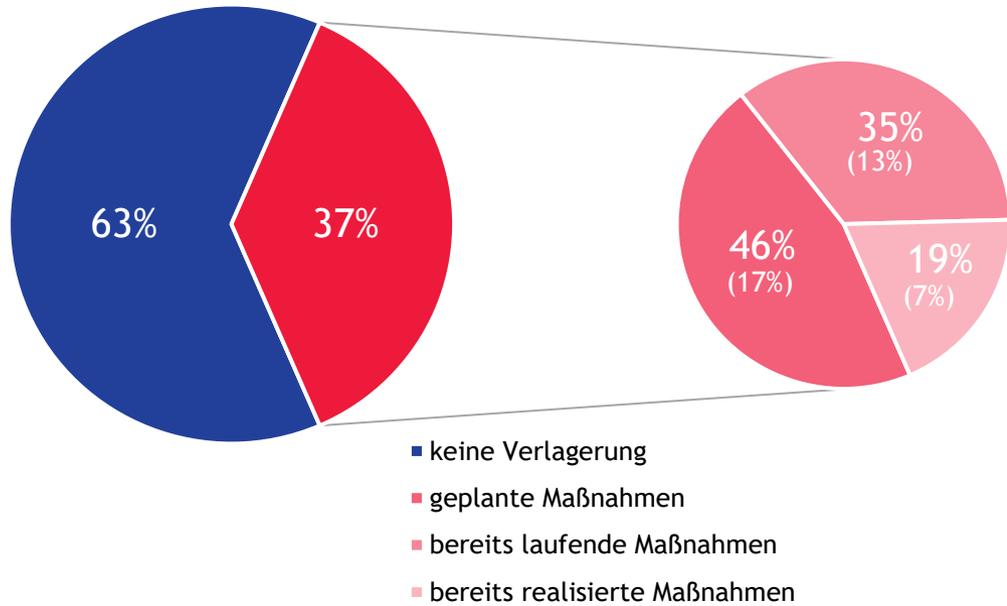
RWI-Konjunkturprognose

- ▶ **BIP-Wachstumsprognosen gesenkt:**
 - ▶ Dieses Jahr wird das deutsche BIP im Schnitt nur 0,1% zunehmen (Stand Juni 24: 0,4%)
 - ▶ 2025 wird ein Wachstum von 0,9% prognostiziert (Stand Juni 24: 1,5%)

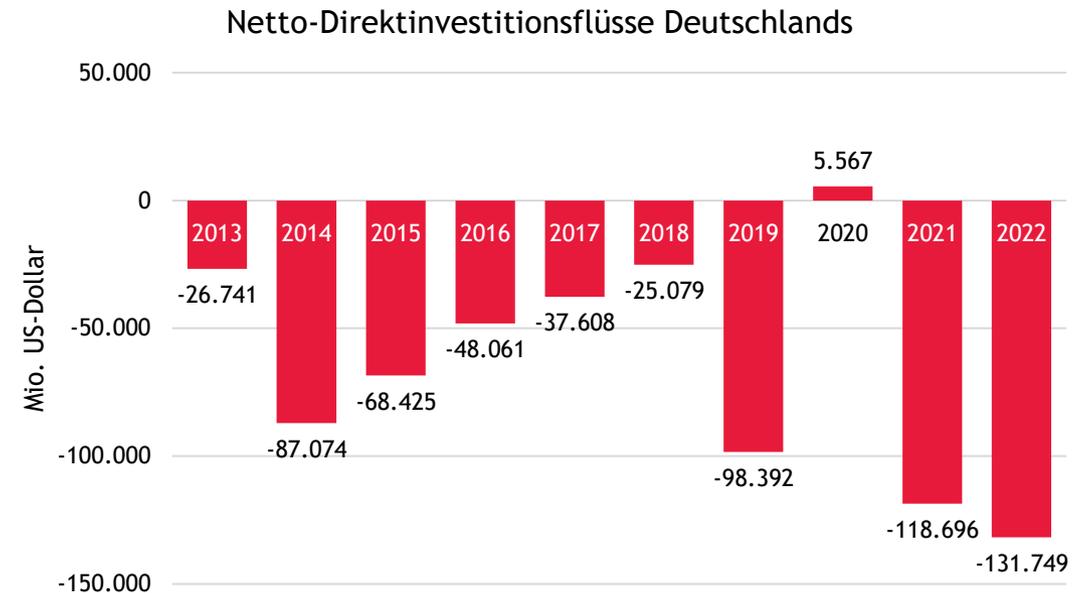
- Abnehmendes Vertrauen und hohe Unsicherheiten schwächen den Industriestandort Deutschland
- Ein Fünftel der deutschen Industriewertschöpfung ist mittelfristig gefährdet - das im int. Wettbewerb hohe Energiepreisniveau ist ein entscheidender Faktor

Abwanderung deutscher Industrieunternehmen

2024 haben 37% der Industrieunternehmen eine Verlagerung von Kapazitäten ins Ausland erwägt



- Bereits 2023 haben 32% aller Industrieunternehmen eine Verlagerung der Kapazitäten ins Ausland erwägt (2024: 37%)
- Die Anzahl der geplanten Verlagerungen deutscher Unternehmen steigt weiterhin an
- Prognose: 2025 wird die Anzahl der auswandernden Unternehmen steigen



- ▶ Die meisten Investitionsprojekte aus Deutschland wurden 2022 in Frankreich verzeichnet (209)
- ▶ 7.000 neue Arbeitsplätze wurden in Polen angekündigt
- ▶ Die hohen Abflüsse an Investitionskapital sind ein Warnsignal für den Attraktivitätsverlust des Standorts Deutschland
- ▶ Vor allem Arbeitskosten inkl. Fachkräftemangel sowie Preise für Energie und Rohstoffe stellen die größten Herausforderungen für Unternehmen dar

Deutsche Unternehmen wandern ins Ausland aus (1/2)

Abwanderungen bestätigen den Rückgang des Geschäftsklimas

Branche



Automobil-
zulieferer

Unternehmen



Beschreibung

- ▶ Herstellung von Antriebssystemen, Fahrwerktechnik, Sicherheits-technologie und Elektromobilität

Details

- ▶ Schließung des Standortes Eitorf (NRW) bis 2027
- ▶ Ca. 200 MA
- ▶ Grund: hohe Energiekosten

Lage



Kraftfahrzeug-
hersteller



- ▶ Herstellung von Sportwagen, SUVs, Limousinen, Elektromobilen und Motorsportfahrzeugen

- ▶ Schließung eines Standorts in Baden-Württemberg
- ▶ Verlagerung in die USA
- ▶ Grund: hohe Energiekosten, Bürokratie, Inflation Reduction Act (USA)

Deutsche Unternehmen wandern ins Ausland aus (2/2)

Abwanderungen bestätigen den Rückgang des Geschäftsklimas

Branche



Maschinenbau

Unternehmen

VOITH

Beschreibung

- ▶ Herstellung von Antriebstechnik, Wasserkraftanlagen, Papier- und Turbomaschinen

Details

- ▶ Standorte in Heidenheim werden nach St. Pölten, Österreich, verlagert
- ▶ Produktion des Geschäftsbereichs Hydro wird verlagert
- ▶ Grund: hohe Energiekosten

Lage



Haushaltsgeräte

Miele

- ▶ Herstellung von Haushaltsgeräten, Küchenmaschinen, Staubsaugern, Waschmaschinen und Trocknern

- ▶ Teilweise Verlagerung der Produktion nach Polen
- ▶ Ca. 700 MA in Gütersloh
- ▶ Grund: hohe Produktions- & Energiekosten



Kritische Analyse der Industriepolitik: Warum immer mehr Unternehmen Deutschland den Rücken kehren

Stellungnahme gegenüber der aktuellen deutschen Wirtschaftspolitik durch den Vorsitzenden des Bundesverbandes der Deutschen Industrie (BDI) am Tag der Industrie 2024.

 Fehlende konkrete Maßnahmen	 Hohe Energiekosten	 Investitionszurückhaltung	 Strukturelle Reformen	 Stimmungslage
<ul style="list-style-type: none">▶ Dringlichkeit der wirtschaftlichen Lage erkannt, aber keine konkreten Maßnahmen zur Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit▶ Strukturelle Probleme sind weiterhin ungelöst	<ul style="list-style-type: none">▶ Maßnahmen zur Kostensenkung unzureichend▶ Belastung der Industrie durch hohe Energiekosten	<ul style="list-style-type: none">▶ Unattraktive politische Rahmenbedingungen führen zu Investitionszurückhaltung▶ Schleichender Niedergang der Industrie	<ul style="list-style-type: none">▶ Forderung nach Bürokratieabbau und schnelleren Genehmigungen▶ Verbesserung der Fachkräftezuwanderung notwendig	<ul style="list-style-type: none">▶ Die letzten zwei Jahre als „verlorene Jahre“ bezeichnet▶ Forderung nach effektivem Handeln

Fehlende Investitionen und die hohen Kosten schaffen ein unattraktives Umfeld für Unternehmen, welche die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Industrie gefährdet und somit maßgeblich zur Abwanderung von Unternehmen aus Deutschland beitragen.

Die aktuelle Diskussion innerhalb der Ampelregierung ohne Einigung ist als negativ zu bewerten.



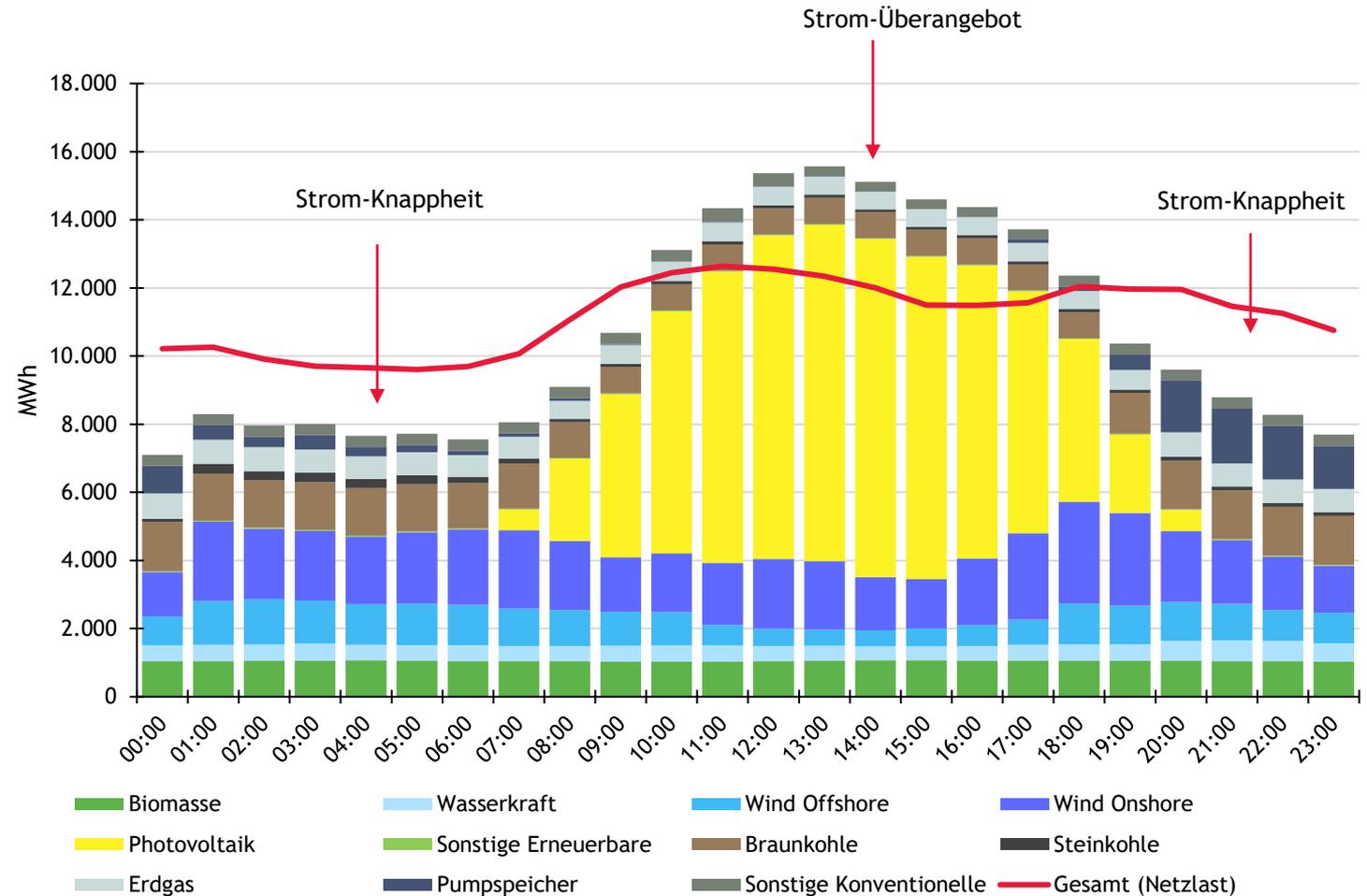
Stromspeichertechnologien und Auswirkungen auf die Preisbildung

03

Starke Schwankungen in der Stromproduktion in Deutschland

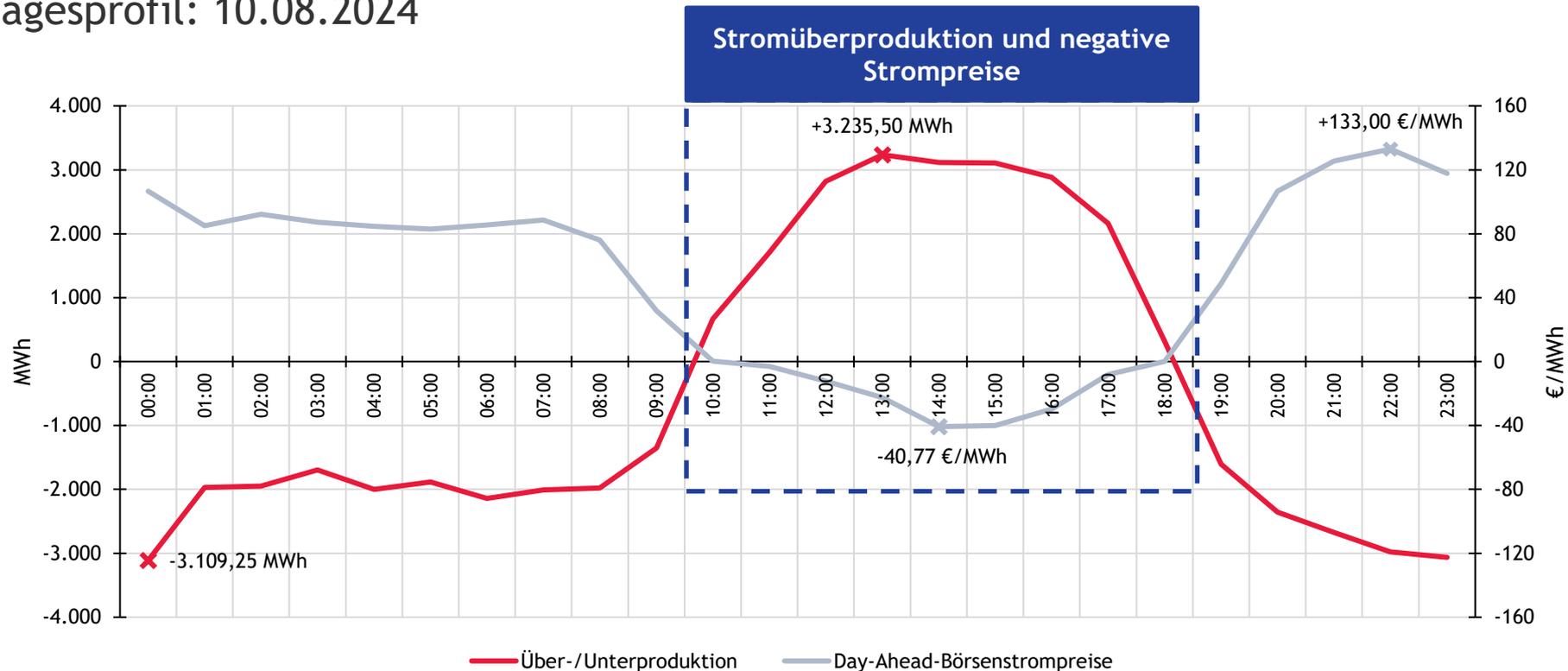
Einspeisemengen nach Kraftwerkstypen & Netzlastverlauf - Tagesprofil: 10.08.2024

- ▶ Die Stromerzeugung durch Erneuerbare Energien ist hoch volatil
- ▶ Starke Abhängigkeit von schlecht vorhersehbaren externen Faktoren, vor allem dem Wetter, führt zu Planungsunsicherheit
- ▶ Folge ist ein untertäglicher Wechsel von Unter- und Überproduktion von Strom
- ▶ Genutzte Stromspeichertechnologien, wie der Pumpspeicher, können diese nicht ausgleichen
- ▶ Fossile Energie muss genutzt werden, um die Residuallast (Last, die nicht durch EE bereitgestellt werden kann) zu decken und die Energieversorgung zu stabilisieren



Preiseffekte durch Über-/Unterproduktion

Tagesprofil: 10.08.2024

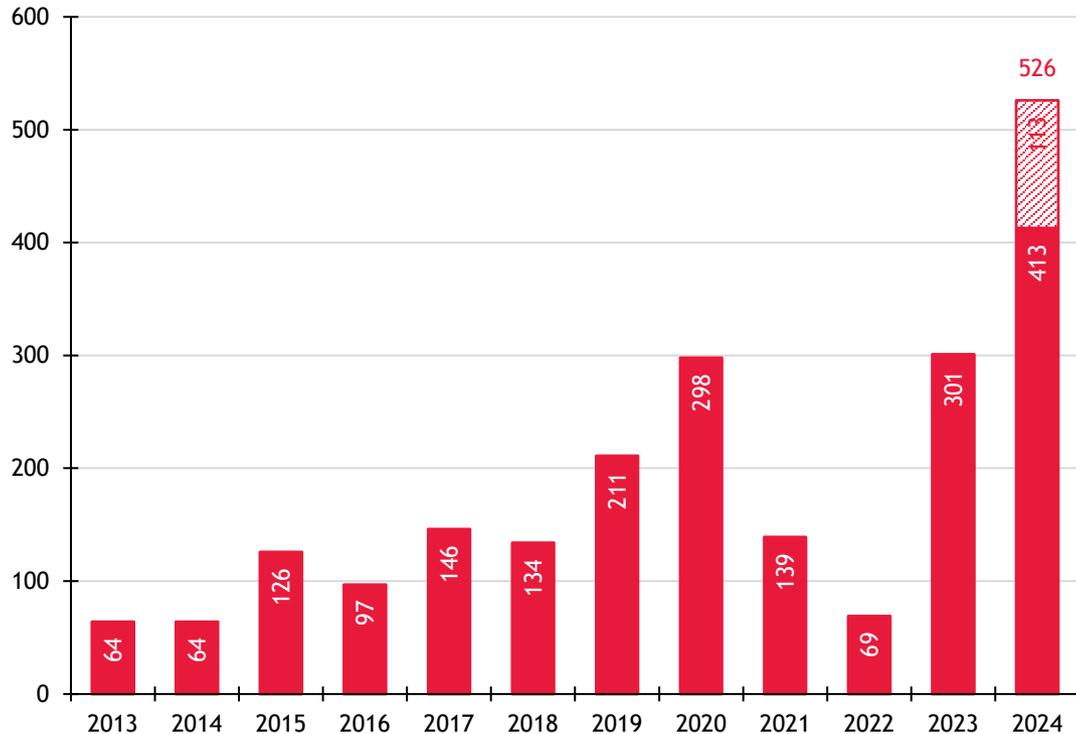


- ▶ Marktgleichgewichtsprinzip
- ▶ Bei Überproduktion treten negative Strompreise auf
- ▶ Preise von -41 bis +133 €/MWh → 174 €/MWh Preisdifferenz an einem Tag

- Netzengpässe bzw. die Über-/Unterproduktion von Strom, welche insb. durch die schwierig zu prognostizierenden Erneuerbaren Energien ausgelöst werden, haben erheblichen Einfluss auf die Preisbildung am Strommarkt - insb. am Spotmarkt (Day-Ahead und Intraday)
- Durch die ambitionierten Ziele der Bundesregierung zum Ausbau der EE (80% der Stromerzeugung bis 2030) werden die Netzengpässe bzw. Preiseffekte und damit die Volatilität am Spotmarkt weiter steigen

Steigende Anzahl an Negativpreisstunden in Deutschland

Anzahl der Stunden mit negativen Strompreisen in Deutschland von 2013 bis 2024*



- ▶ 2021 und 2022 geringere Anzahl an Negativpreisstunden auf Grund der Energiekrise (stark steigende Preise) und geringerer Energieerzeugung aus erneuerbaren Quellen
- ▶ Im Jahr 2024 wurden bereits bis Anfang September 413 Negativpreisstunden verzeichnet → Setzt sich der Trend fort, werden 2024 526 Negativpreisstunden erreicht
- ▶ 2023 entstanden Redispatchkosten i.H.v. 3,1 Milliarden EUR
- ▶ Maßnahme der Bundesregierung: Förderung nach EEG werden ab 2025 im Fall von negativen Strompreisen für Neuanlagen ausgesetzt -> Ziel ist die Reduzierung von Negativpreisstunden, Überproduktion sowie der Kosten für Ökostromförderung

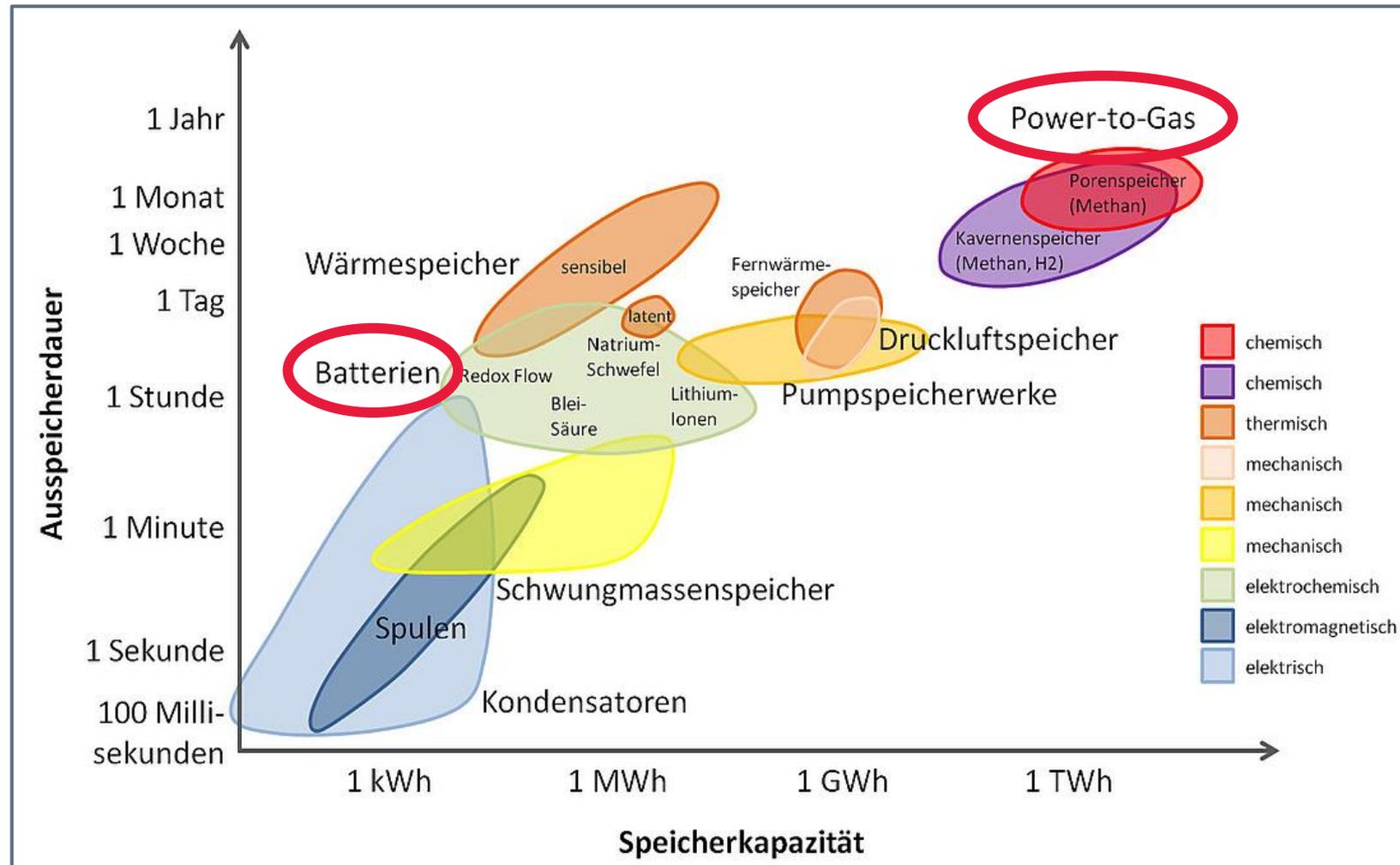
Chancen

- ▶ Haushalte können dynamische Stromtarife (ab 2025 Pflichttarif für Stromlieferanten) abschließen, um Negativepreise bspw. für das Laden des E-Autos zu nutzen
- ▶ Die Industrie kann energieintensive Produktionsprozesse in den Zeitraum des Stromüberangebots verlagern

- Weiterer Zubau Erneuerbarer Energien führt zu erhöhter Anzahl an negativen Strompreisstunden
- Ein Ausbau der Energiespeicher in Deutschland ist unabdingbar, um die Strompreise zu stabilisieren und so eine bessere Planungssicherheit für Unternehmen zu gewährleisten

Energiespeicher-Technologien...

...nach Ausspeicherdauer und Speicherkapazität



- ▶ Anwendungsgebiete entscheiden über Technologien
- ▶ Batterien werden für kürzere Speicherzeiträume genutzt, sind daher flexibler einsetzbar und schneller skalierbar
- ▶ Power-to-Gas-Technologien ermöglichen die Speicherung größerer Mengen von Energie in Gasform über längere Zeiträume
- ▶ Batterien und Power-to-Gas sind entscheidende Bestandteile der Strategie zum Ausbau erneuerbarer Energien

Großteil von Batterien sind Heimspeicher mit Lithium-Ionen-Technologie

Entwicklung von 2017 bis 2024 in Deutschland



Trend

- ▶ Seit 2017 sind die Speicherkapazitäten exponentiell um 15,5 GWh gestiegen
- ▶ Das entspricht einem durchschnittlichen Wachstum von ca. 61%/Jahr



Speicherverwendung

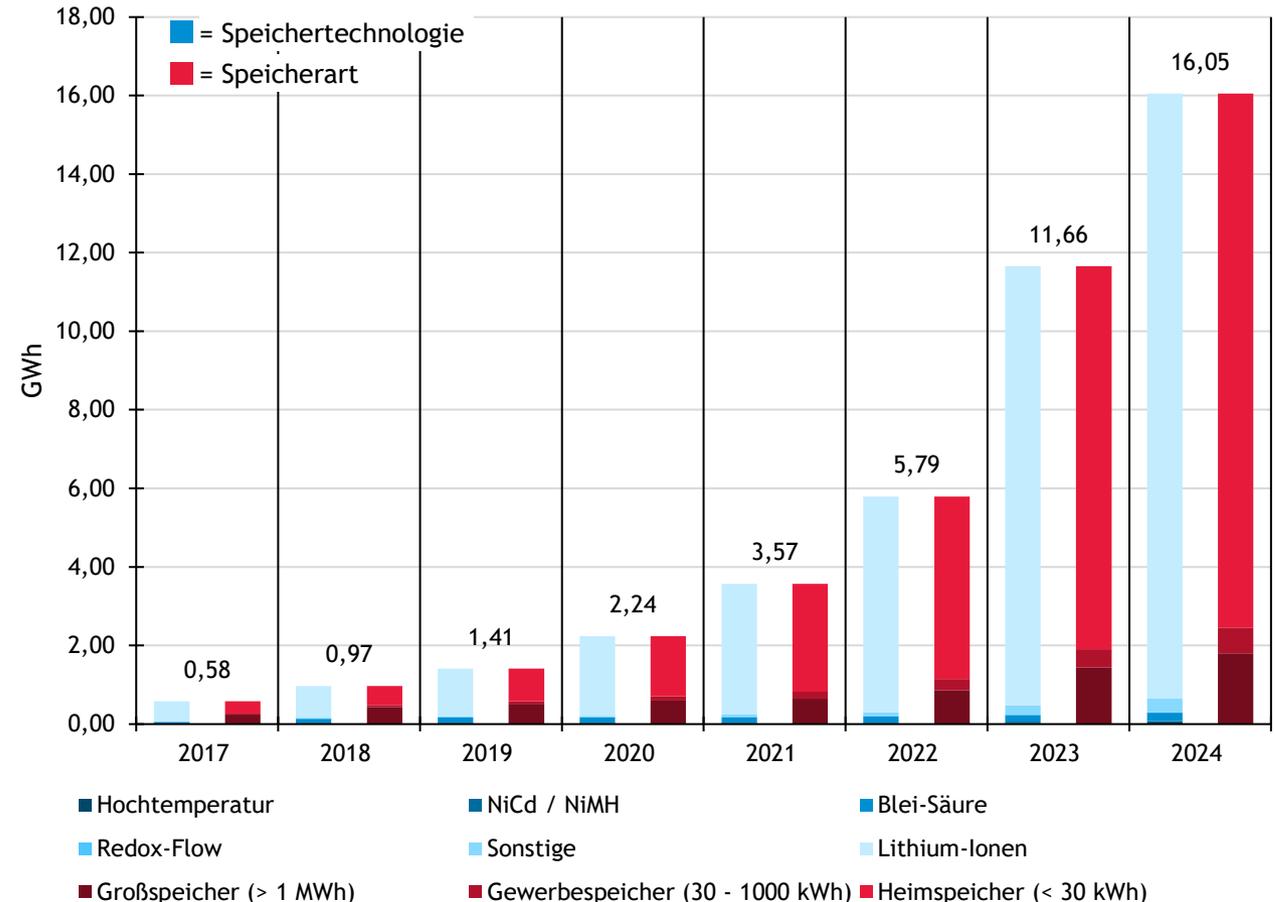
- ▶ 85% der Speicher werden als Heimspeicher verwendet. Dies ist insb. auf den Ausbau privater PV-Batterie-Kombinationen zurückzuführen (Amortisationszeit von 10 bis 15 Jahren)
- ▶ Auch Elektroautos werden in der zukünftigen Stromspeicherstrategie eine Schlüsselrolle spielen (aktuell ca. 106 GWh Kapazität)
- ▶ Bis 2030 ist mit einem Ausbau auf mindestens 52 GWh zu rechnen. Wichtige Akteure im Ausbau von Großspeichern sind unter anderem RWE, VW, Kion Energy und ECO STOR.



Technologie

- ▶ 96% der Speicher sind Lithium-Ionen-Batterien
- ▶ Der hohe Anteil an Lithium-Ionen-Batterien ist mit (bisheriger) technischer Überlegenheit, geringeren Kosten und besserer Skalierbarkeit zu erklären

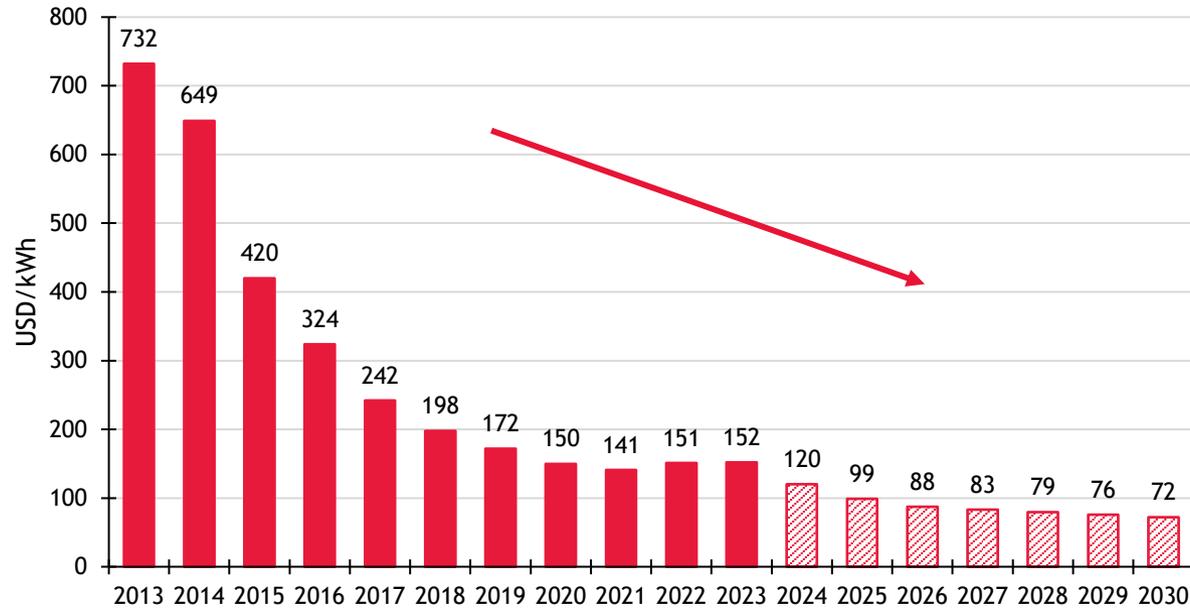
Speicherkapazität nach Speicherart und Batterietechnologie
(Stand: 07.10.2024)



Batteriespeicher werden günstiger

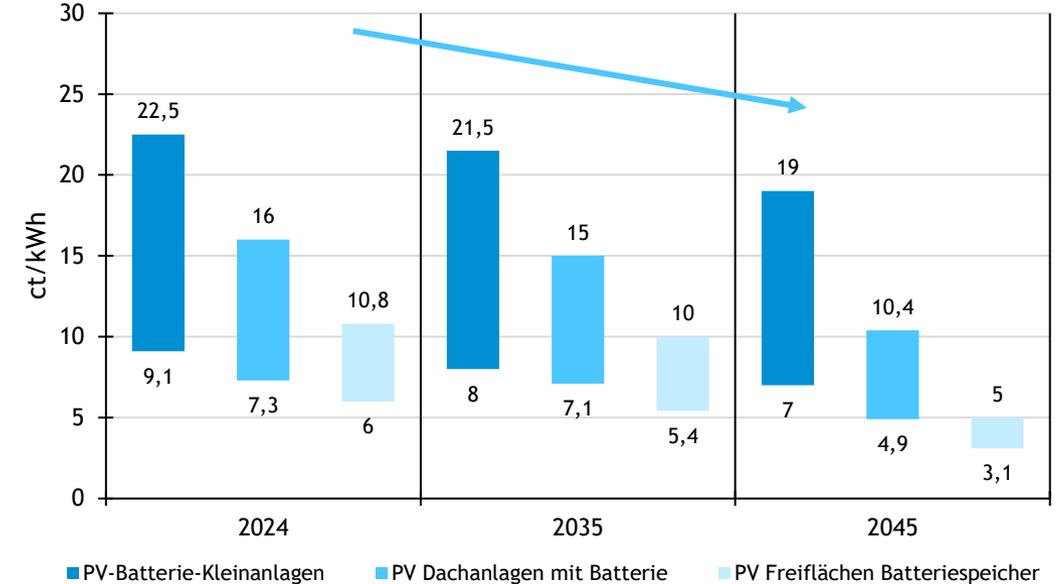
Batteriespeicher-Kosten - Vergangene Entwicklung & Prognose

Globale Ø-Batteriepreise (Lithium-Ionen-Batterien)



- ▶ Die Batteriepreise sind bis 2023 um 580 USD/kWh auf 152 USD/kWh gefallen
- ▶ Analysten von Goldman Sachs kalkulieren einen Preisrückgang auf 72 USD/kWh bis 2030 (-80 USD/kWh bzw. -52,6%)
 - ▶ Dies ist vor allem auf die fallenden Preise der benötigten Rohstoffe, wie Lithium, Nickel und Kobalt zurückzuführen
 - ▶ Weiterhin sollen die Profite der Batterie-Hersteller von 7,3% 2020 auf 4,3% 2030 fallen, was vor allem zunehmender Konkurrenz zuzuschreiben ist

Stromgestehungskosten von PV-Anlagen mit Batterien



- ▶ Wirtschaftsforscher des Fraunhofer ISE prognostizieren sinkende Stromgestehungskosten aus PV-Anlagen mit Batterien
 - ▶ Größere PV-Anlagen mit größeren Speichern führen zu niedrigeren Stromgestehungskosten
 - ▶ Wirkungsgrad liegt bei 90%
 - ▶ Stromgestehungskosten aus PV-Freiflächenanlagen mit Batterien werden von 6-10,8 ct/kWh 2024 bis 2045 auf 3,1-5 ct/kWh fallen

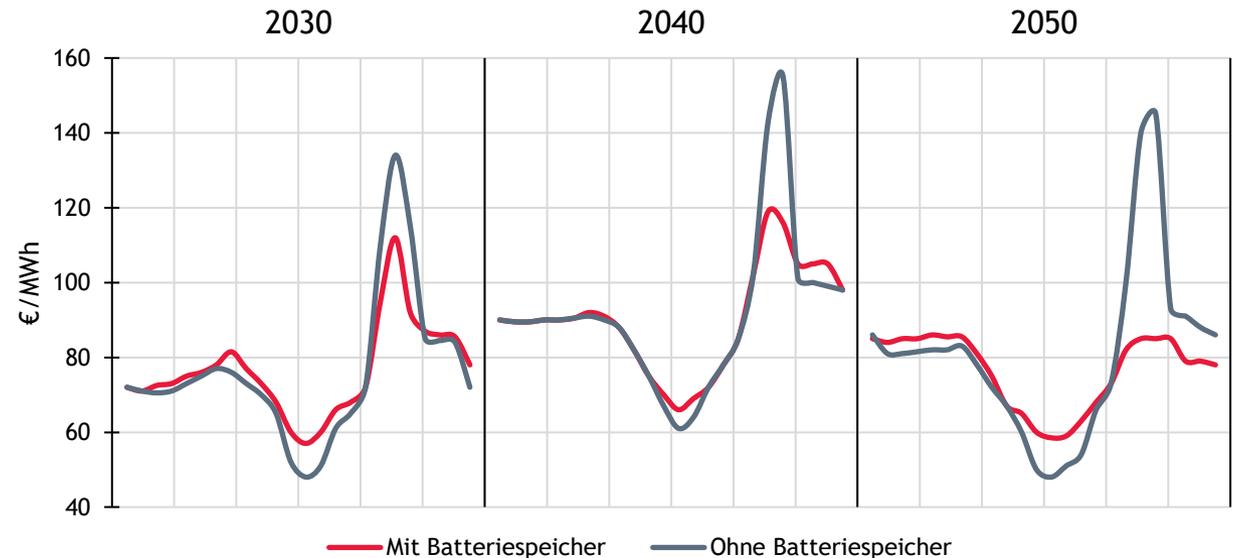
Einsatz von Großbatteriespeichern reduziert Marktvolatilität

Charakteristiken und Einfluss auf Strompreisbildung

Charakteristiken von Batterie-Großspeichern

- ▶ Modulare Bauweise von Großbatteriespeichern macht Anlagen skalierbar, reduziert Bauzeiten und Konstruktionsrisiken → Markteintrittsbarrieren für einen langfristigen Wettbewerb werden gesenkt
- ▶ Weniger strukturell eingeschränkt als Pumpkraftspeicherwerke oder Erdgas- und Wasserstoffkraftwerke, da lediglich Anschluss ans Stromnetz wichtig ist
- ▶ Flexible Größe von Großbatteriespeichern ermöglicht Anschluss auf verschiedenen Netzebenen: Zentral am Übertragungsnetz oder dezentral am Verteilungsnetz

Beispielhafter Preisverlauf mit und ohne Großbatteriespeicher (24h)



- Volkswirtschaftlicher Nutzen bis 2050 ca. 12 Mrd. € in Form von Reduktion der Gesamtkosten von elektrischer Energie
- Durchschnittlich prognostizierte Preisentwicklung von 2030 bis 2050:
 - Senkung \emptyset -Großhandelspreise in DE um 1 €/MWh
 - Senkung \emptyset -Verbraucherpreise in DE um 1,1 €/MWh
- Zusätzlicher Volkswirtschaftliche Nutzen durch Reduktion von Netzengpassmanagementkosten, verbesserter Integration EE sowie Folgeeffekte reduzierter Preisvolatilität und Strompreise

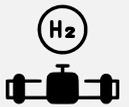
Kurzüberblick: Power-to-Gas mit grünem Wasserstoff

Wasserstoff ist (noch) keine Alternative zu Batteriespeichern

Grüner Wasserstoff

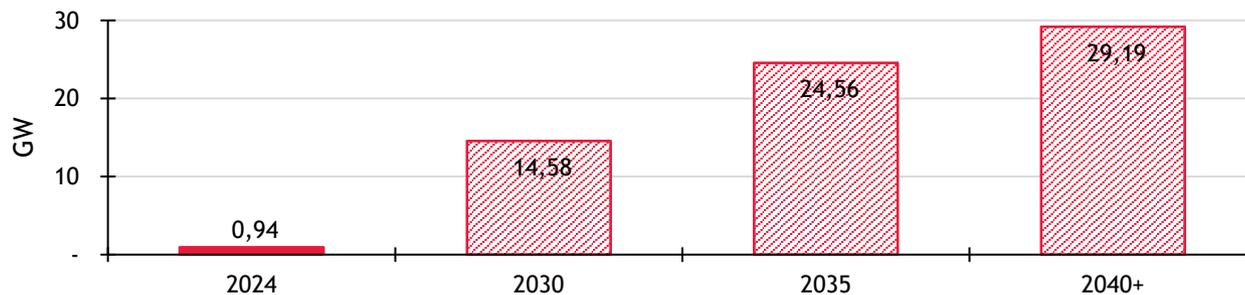


- ▶ Nutzung von überschüssigen erneuerbaren Energien
- ▶ Elektrolyse zur Herstellung von Wasserstoff als Energieträger
- ▶ Wirkungsgrad: 60 bis 70 % bei Turbinenkraftwerken

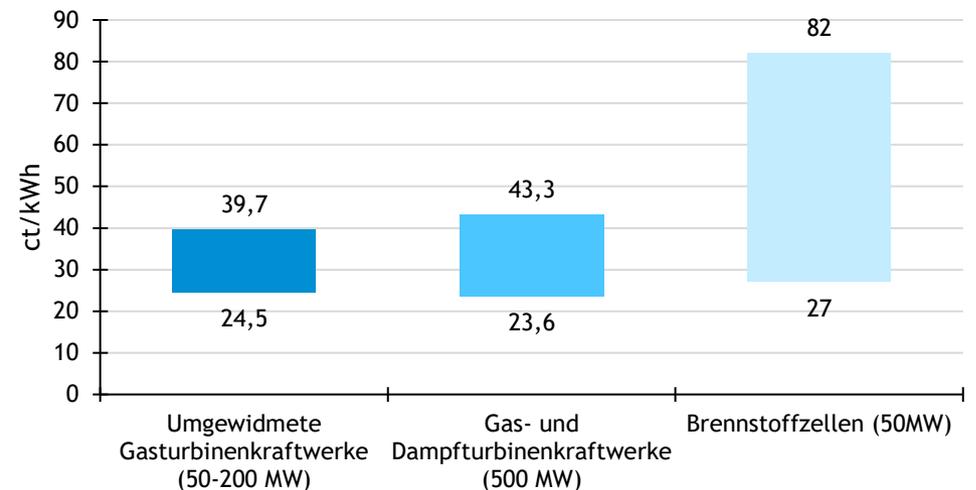


- ▶ Durch die vorhandene Erdgasinfrastruktur sind große Speicher- und Transportkapazitäten vorhanden, sodass bis zu 30 % Einspeisung von Wasserstoff ins Erdgasnetz in Pilotprojekten möglich sind
- ▶ Es wird weitere Infrastruktur benötigt (Vorlage eines ersten Wasserstoffkernnetzes durch die Fernleitungsnetzbetreiber, das bis 2032 realisiert werden soll)

(Geplante) Elektrolysekapazitäten in Deutschland



Stromgestehungskosten von Wasserstoff-Technologien in Deutschland (2030)



- ▶ Stromgestehungskosten (LCOE) bei umgewidmeten Gasturbinenkraftwerken zur Nutzung von Wasserstoff im Durchschnitt am geringsten
- ▶ Gas- und Dampfturbinenkraftwerke haben die niedrigsten Minimalkosten
- ▶ Brennstoffzellen weisen die größte Varianz und höchste LCOE auf

Ihre Ansprechpartner



JENS KÜLPER

Partner
Advisory

jens.kuelper@bdo.de



FELIX LAHM

Senior Consultant
Advisory

felix.lahm@bdo.de