

# REKORDSTROMPREISE IM JAHR 2022

Wie die Krise an den Gasmärkten Strompreise im Großhandel unter Druck setzt  
Eine Analyse mit dem EWI Merit-Order Tool

Konstantin Gruber | Jakob Junkermann | Fabian Arnold | Dr. Eren Çam | Philipp Artur Kienscherf

Energiewirtschaftliches Institut an der Universität zu Köln (EWI) gGmbH | November 2022

Großhandelsstrompreise im Jahr 2022 brechen alle Rekorde: In den Monaten Januar bis Oktober 2022 kostete eine Megawattstunde mit durchschnittlich 240 EUR etwa dreimal so viel wie im Vorjahreszeitraum. Im August 2022 stiegen die stündlichen Großhandelsstrompreise auf Spitzenwerte von bis zu 871 EUR/MWh. In der vorliegenden Analyse wurden der Anstieg der Brennstoff- sowie Emissionszertifikatspreise und deren Auswirkungen auf die Grenzkosten konventioneller Kraftwerke untersucht. Diese Entwicklungen trugen maßgeblich zur Höhe der Großhandelspreise bei. Weitere Einflussgrößen für die Strompreise sind die residuale Stromnachfrage, verfügbare Kraftwerke (Im In- und Ausland) sowie die ausländische Stromerzeugung und der damit verbundene Stromaußenhandel.



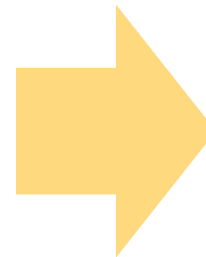
Gaspreise in Europa stiegen auf neue Spitzenwerte von bis zu 314 EUR/MWh. Der Preis hat sich im Vergleich zum Vorjahreszeitraum durchschnittlich mehr als verdreifacht. Zentrale Treiber sind die Verwerfungen an den Gasmärkten in Folge des Rückgangs von Lieferungen aus Russland.



Der Steinkohlepreis erreichte Anfang März ebenfalls einen neuen Rekordwert von knapp 60 EUR/MWh als Reaktion der Märkte auf den Krieg in der Ukraine. Auch aufgrund verstärkter Kohleverstromung stiegen Preise für Emissionszertifikate auf knapp 100 EUR/t CO<sub>2</sub>.



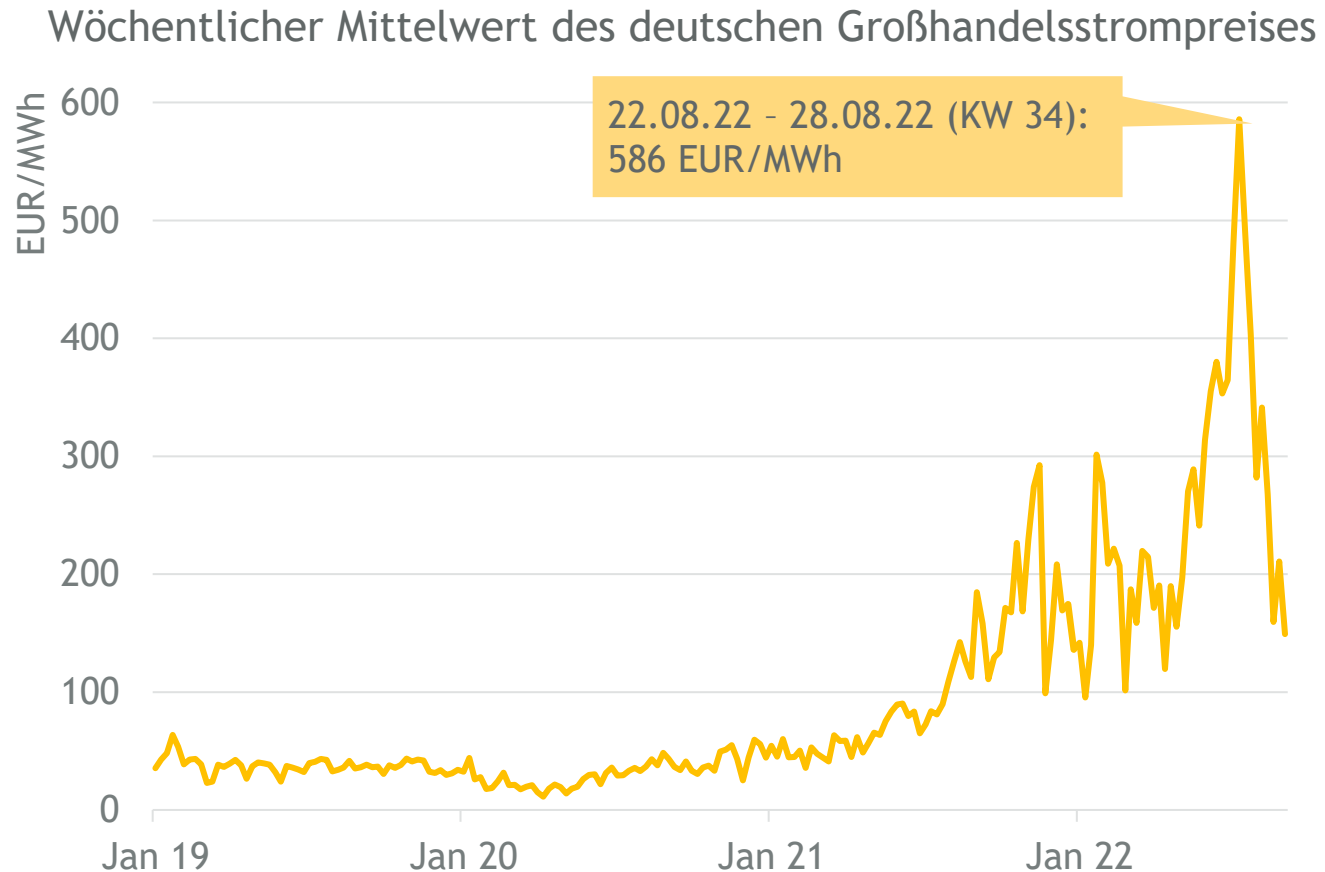
Weitere Entwicklungen auf europäischen Strommärkten, die die Preise ebenfalls unter Druck setzten: Die europäische Stromerzeugung aus Wasserkraft nahm im Vergleich zum Vorjahreszeitraum um ca. 20% ab. Die Stromerzeugung aus Atomkraftwerken in Frankreich sank um ca. 24%.



Der Anstieg der Preise für Steinkohle, Erdgas und CO<sub>2</sub>-Zertifikate führte zu höheren Grenzkosten konventioneller Kraftwerke. Gleichzeitig sank die Stromerzeugung im europäischen Ausland. Diese Gründe sind maßgeblich für die gestiegenen Großhandelspreise im Januar bis Oktober 2022.

# Die Entwicklung der Großhandelsstrompreise im Jahr 2022

## Strompreise 3x so hoch wie im Vorjahr



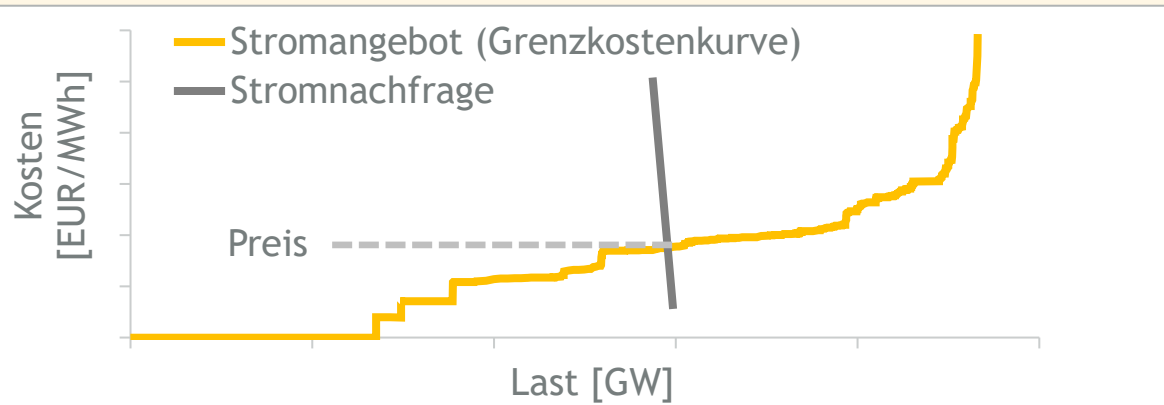
- Der wöchentliche Mittelwert des deutschen Großhandelsstrompreises (Day-Ahead) erreichte im Jahr 2021 bereits Höchstwerte von bis zu 300 EUR/MWh.
- 2022 wurden die wöchentlichen Spitzenpreise aus dem Vorjahr nahezu verdoppelt: Die höchsten Preise zeigten sich im August, mit stündlichen Rekordpreisen von bis zu 871 EUR/MWh und einem wöchentlichen Mittelwert in KW 34 von 586 EUR/MWh.
- Im Durchschnitt betrugen die Preise in Januar-Oktober 2022 ca. das 3-fache des Vorjahreszeitraums. Durchschnittlich zahlten Käufer an der Strombörse im Januar-Oktober 2022 240 EUR/MWh im Vergleich zu 76 EUR/MWh in Januar-Oktober in 2021 und 28 EUR/MWh in 2020.
- Ab Ende August dieses Jahres entspannte sich die Lage an der Strombörse etwas. Die Preise liegen jedoch weiterhin auf historisch überdurchschnittlichem Niveau.

Quelle: [SMARD Strommarktdaten](#)

# Welche Entwicklungen beeinflussen den Strompreis?

## Die fundamentalen Einflussgrößen auf die Preisbildung am Strommarkt

### Exkurs: Preisbildung an der Strombörse



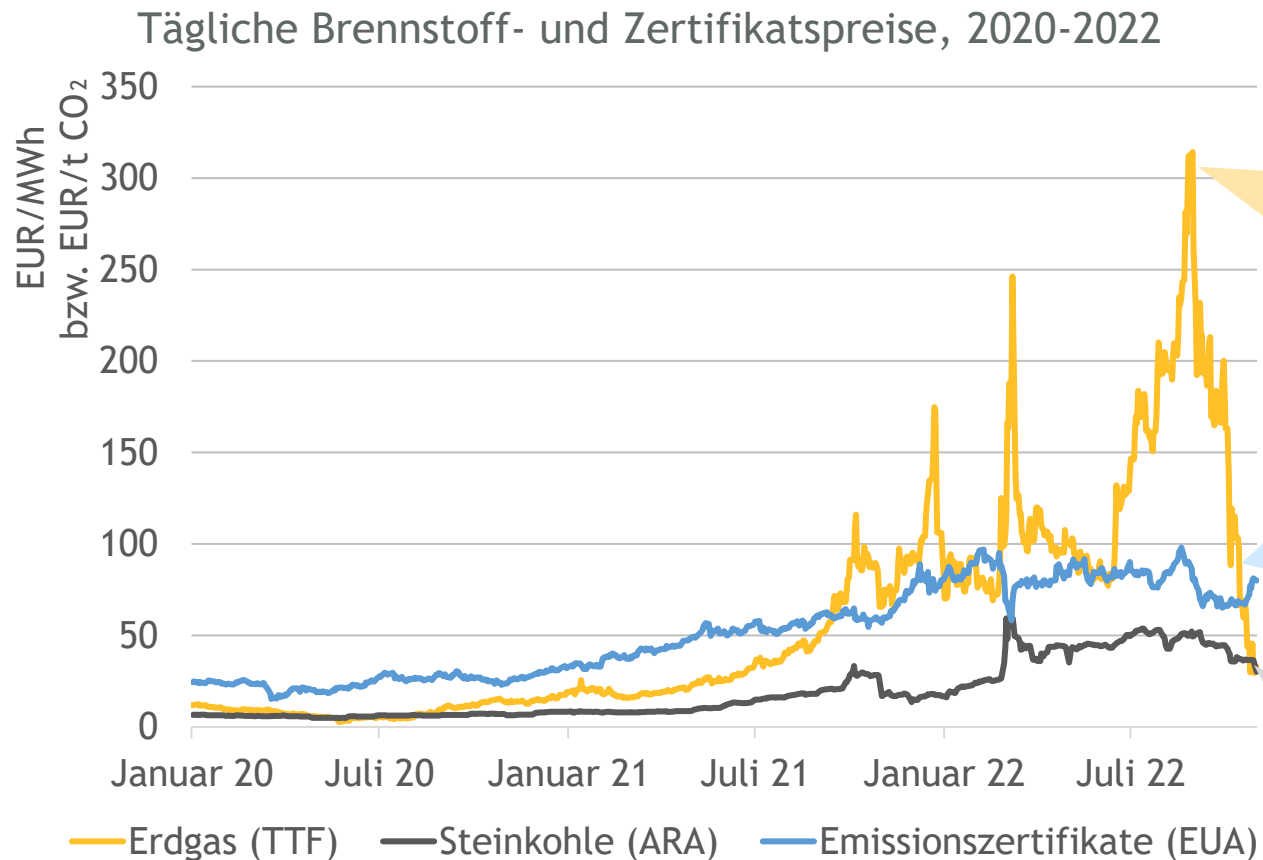
- In der Day-Ahead-Auktion wird Strom für jede Stunde des Folgetages gehandelt.
- Kraftwerke bieten ihre Erzeugungsleistung üblicherweise zum Preis ihrer Grenzkosten an. Dabei haben EE-Anlagen Grenzkosten nahe oder gleich null.
- Der Großhandelsstrompreis ergibt sich aus dem Schnittpunkt der Angebotskurve (Merit-Order) der Kraftwerke und der Nachfragekurve.
- Diese vereinfachte Beschreibung abstrahiert von den weiteren Stufen des Strommarktes wie Termin- und Intraday-Handel, sowie dem Einfluss von Preisaufrühen und grenzüberschreitendem Handel auf die Preisbildung.

Die folgenden Faktoren beeinflussen die Strompreisbildung und werden im Folgenden näher untersucht:

1. Brennstoff- und Emissionszertifikatspreise
2. Grenzkosten und die Merit-Order der konventionellen Kraftwerke
3. Entwicklung der residualen Stromnachfrage
4. Besondere Entwicklung auf europäischen Strommärkten

# 1. Brennstoff- und Emissionszertifikatspreise

## 2022 als Rekordjahr für Brennstoff- und Zertifikatspreise



- Die Preisrallye für Erdgas im Jahr 2021 setzte sich auch in 2022 fort. Am 30.08.22 erreichte der Preis für Erdgas einen neuen Spitzenwert von 314 EUR/MWh.
- Im Mittel lag der Gaspreis in Januar-Oktober 2022 mit 128 EUR/MWh mehr als 3,5x so hoch wie im Vorjahreszeitraum.
- Im Oktober 2022 fielen die Preise wieder auf zeitweise unter 60 EUR/MWh.

- Die Preise für Emissionszertifikate erreichten im August 2022 einen neuen Rekordwert von knapp 100 EUR/t CO<sub>2</sub>.
- Durchschnittlich mussten Industrie und Energiewirtschaft im Januar-Oktober 2022, mit einem Wert von 81 EUR, ca. 35% mehr für den Ausstoß einer Tonne CO<sub>2</sub> zahlen als im Vorjahreszeitraum.
- Der Preisanstieg fand vor dem Hintergrund erhöhter Stromerzeugung aus Braun- und Steinkohle aufgrund der hohen Gaspreise statt.

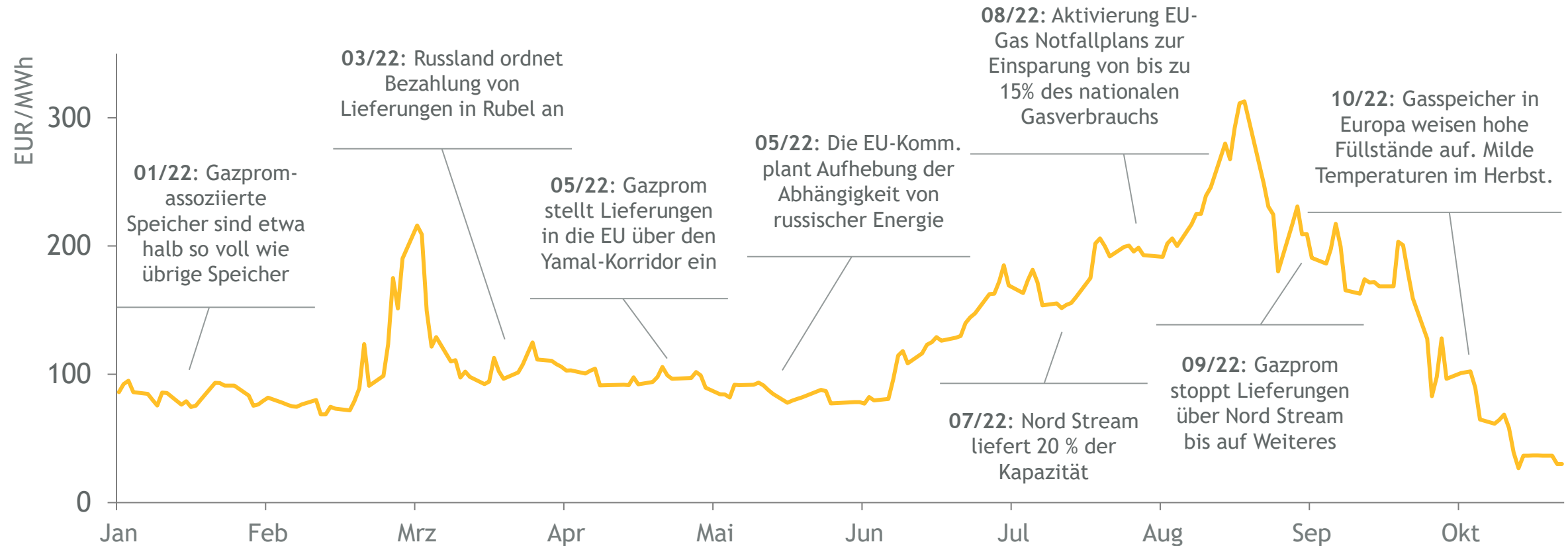
- Der Steinkohlepreis erreichte Anfang März einen neuen Rekordwert von knapp 60 EUR/MWh als Reaktion der Märkte auf den Krieg in der Ukraine. Der bisherige Rekordwert von 33 EUR/MWh wurde somit nahezu verdoppelt.
- Auch im weiteren Verlauf des Jahres blieb der Markt angespannt: Im Durchschnitt kostete Steinkohle im Januar-Oktober 2022 mit 41 EUR/MWh fast 3x so viel wie im Vorjahreszeitraum (14 EUR/MWh).

Quellen: [Ember Carbon Price Viewer](#), [EEX Transparency Platform](#), [investing.com \(CME\)](#)

# 1. Brennstoff- und Emissionszertifikatspreise

## Gaspreisrekorde als Folge des russischen Kriegs in der Ukraine

Preisentwicklung der TTF Spotmarktpreise, 2022

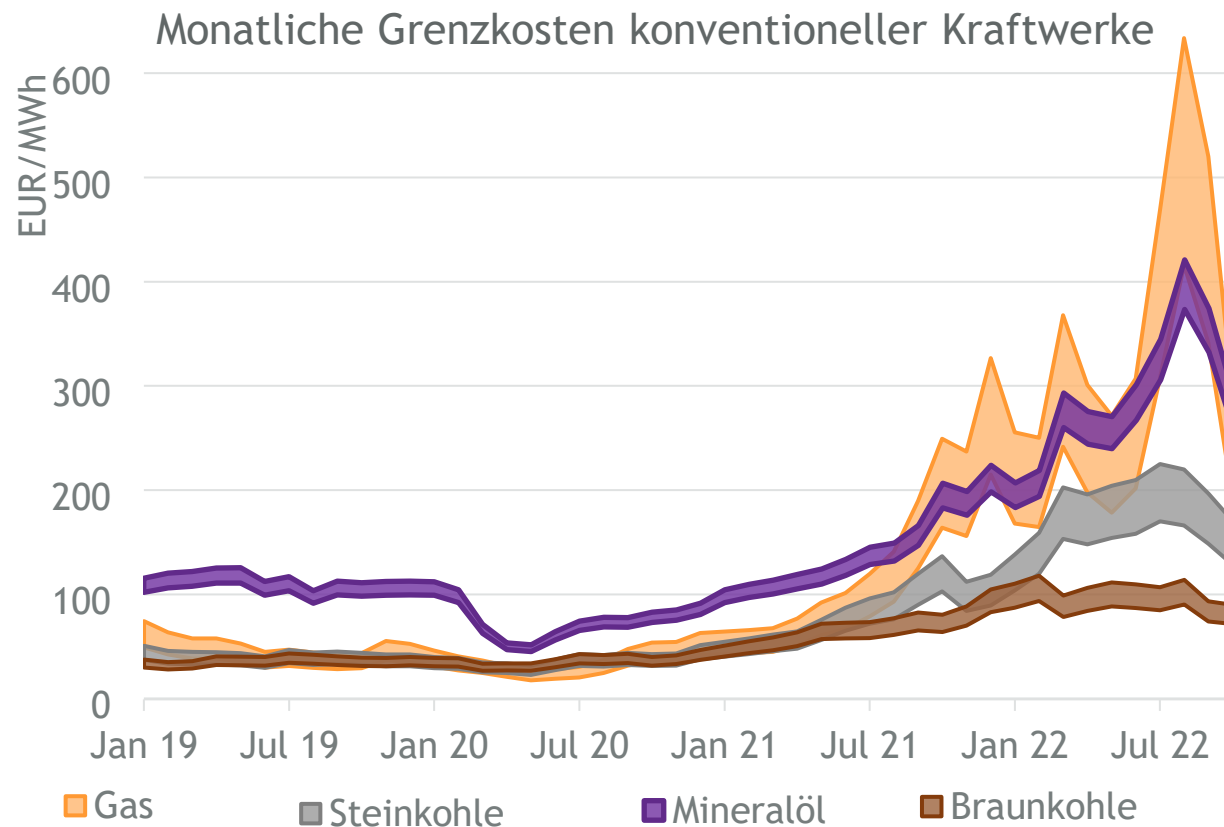


Quelle: [EEX Transparency Platform](#)



## 2. Grenzkosten der konventionellen Kraftwerke

Grenzkosten von Gaskraftwerken steigen auf mehr als 600 EUR/MWh



- Die Entwicklung der Brennstoff- und CO<sub>2</sub>-Zertifikatspreise spiegelt sich in den Grenzkosten der konventionellen Kraftwerke im Zeitverlauf wider.<sup>1</sup>
- Gestiegene Brennstoff- und CO<sub>2</sub>-Zertifikatspreise führten bereits ab Mitte 2021 dazu, dass Grenzkosten von Gas- und Kohlekraftwerken stark stiegen.<sup>2</sup> Dieser Trend setzte sich bis August 2022 fort.
- Der Anstieg der Preise für Erdgas überkompensiert den Anstieg der Preise für Steinkohle, Öl und CO<sub>2</sub>-Zertifikate, wodurch Kohlekraftwerke Strom in 2022 meist zu niedrigeren Kosten produzieren als Gaskraftwerke.
- Aus diesen Entwicklungen folgt ein höherer Anteil an Kohlestrom am deutschen Stromerzeugungsmix im Zeitraum Januar-Oktober: 2021 lag der Anteil von Stein- und Braunkohle an der deutschen Stromerzeugung in diesem Zeitraum bei ca. 30%, 2022 bei ca. 32% (2020: ca. 24%)
- Die Grenzkosten von Ölkraftwerken liegen zeitweise auf ähnlichem Niveau oder niedriger von Gaskraftwerken. Durch die geringe installierte Leistung von Ölkraftwerken hat diese Erzeugungstechnologie jedoch wenig Auswirkungen auf die Merit-Order und den Großhandelsstrompreis.
- Fallende Rohstoff- und Zertifikatspreise ab September 2022 reduzieren die Grenzkosten für Gas- und Kohlekraftwerke.

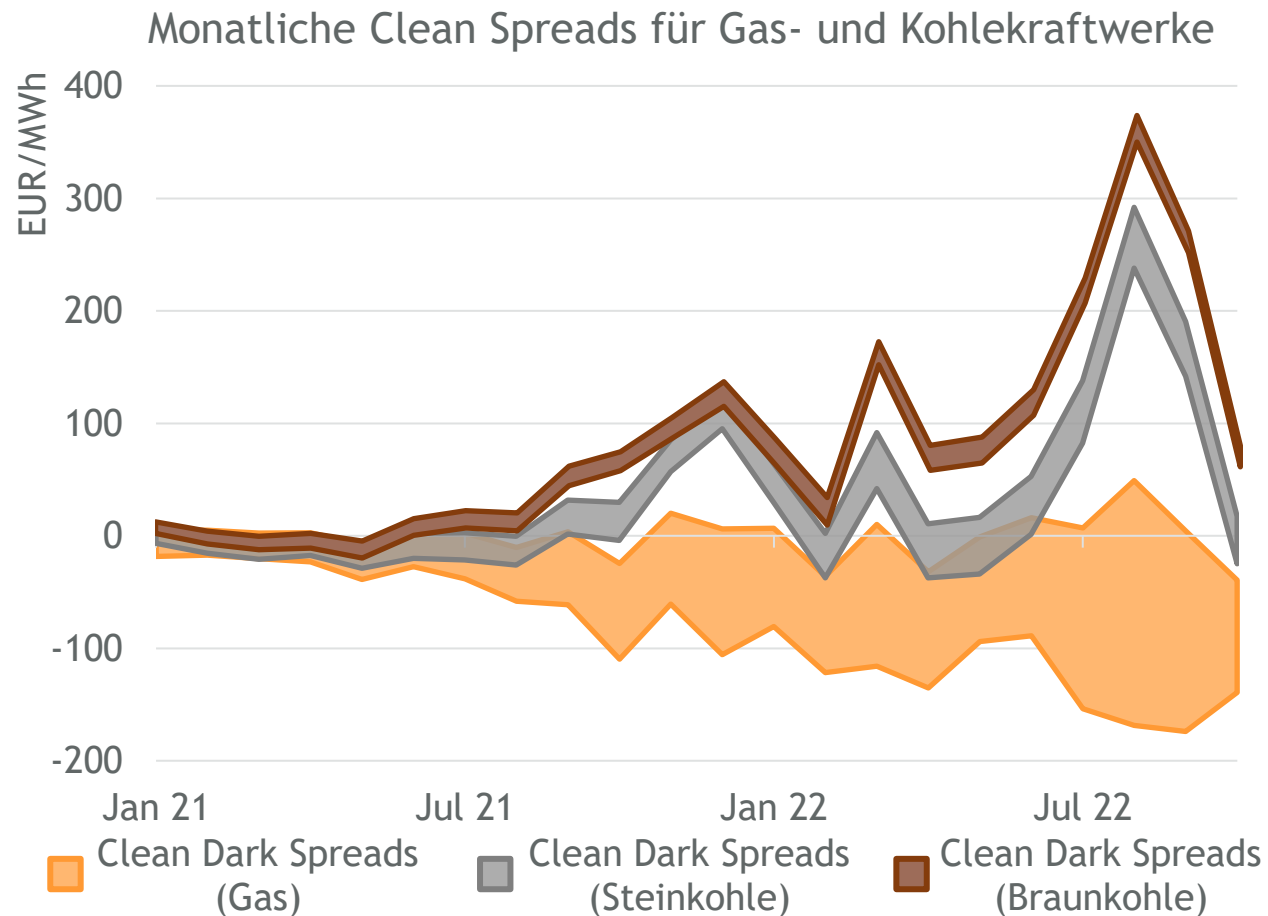
<sup>1</sup> Hierbei (und in den folgenden Folien) wird unterstellt, dass sich Veränderungen der Preise ohne Zeitverzug auf die Grenzkosten der Kraftwerke übertragen lassen.

<sup>2</sup> Der Anstieg der Grenzkosten in 2021 wurde bereits detailliert untersucht in: [Dr. Çam E., Arnold F., Gruber K., Strompreise im Jahr 2021 auf Rekordniveau.](#)

Angenommene elektrische Wirkungsgrade:  
Steinkohle: 35-46 %, Braunkohle: 34-43 %, Gas: 40-61 %, Öl: 35-40 %

## 2. Grenzkosten der konventionellen Kraftwerke

### Spreads von mehr als 370 EUR/MWh für Kohlekraftwerke



Quellen: [Ember Carbon Price Viewer](#), [EEX Transparency Platform](#), [investing.com \(CME\)](#), [SMARD Strommarktdaten](#)

- Die vor allem durch die Gaspreise getriebenen hohen Strompreise erhöhen die Wirtschaftlichkeit der Kohleverstromung.
- Mithilfe von sog. Clean Spreads lässt sich die Wirtschaftlichkeit von Kraftwerken beschreiben. Unterschieden werden Dark Spreads (Steinkohle), Brown Spreads (Braunkohle) und Spark Spreads (Erdgas). Die hier ausgewiesenen monatlichen Spreads (S) bilden dabei nicht die Volatilität der Preise innerhalb eines Monats ab und erlauben daher nur indikative Aussagen über die Wirtschaftlichkeit von Kraftwerkstypen.
- Der Indikator (S) setzt sich aus der Differenz zwischen den Großhandelsstrompreisen (P), den Stromerzeugungskosten (SK) sowie den Emissionskosten (EK) des jeweiligen Kraftwerkstyps zusammen:  

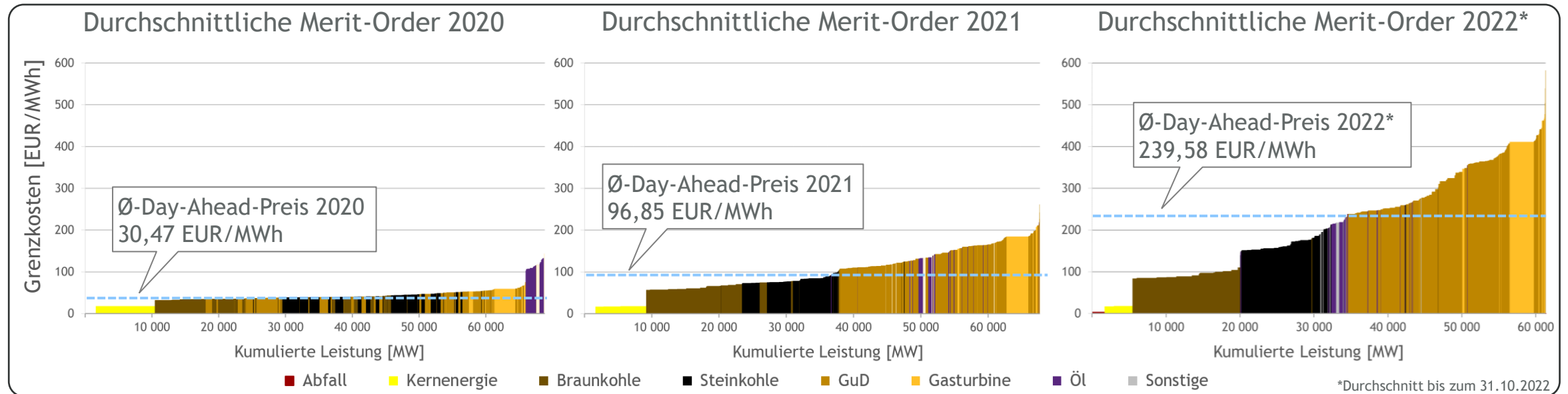
$$S = P - SK - EK$$
- Im Jahr 2022 nahmen die durchschnittlichen Spreads von Stein- und Braunkohlekraftwerken stark zu, und erreichten Werte von zeitweise über 370 EUR/MWh. Die sinkenden Strompreise verringerten die Clean Dark Spreads und Clean Brown Spreads ab August.

Angenommene elektrische Wirkungsgrade:  
 Steinkohle: 35-46 %, Braunkohle: 34-43 %, Gas: 40-61 %  
 S = Clean Spread je Technologie; SK = Stromerzeugungskosten  
 P = Großhandelsstrompreis; EK = Emissionskosten



## 2. Die Merit-Order konventioneller Kraftwerke

Deutlich steilere Merit-Order im Jahr 2022 durch gestiegene Grenzkosten

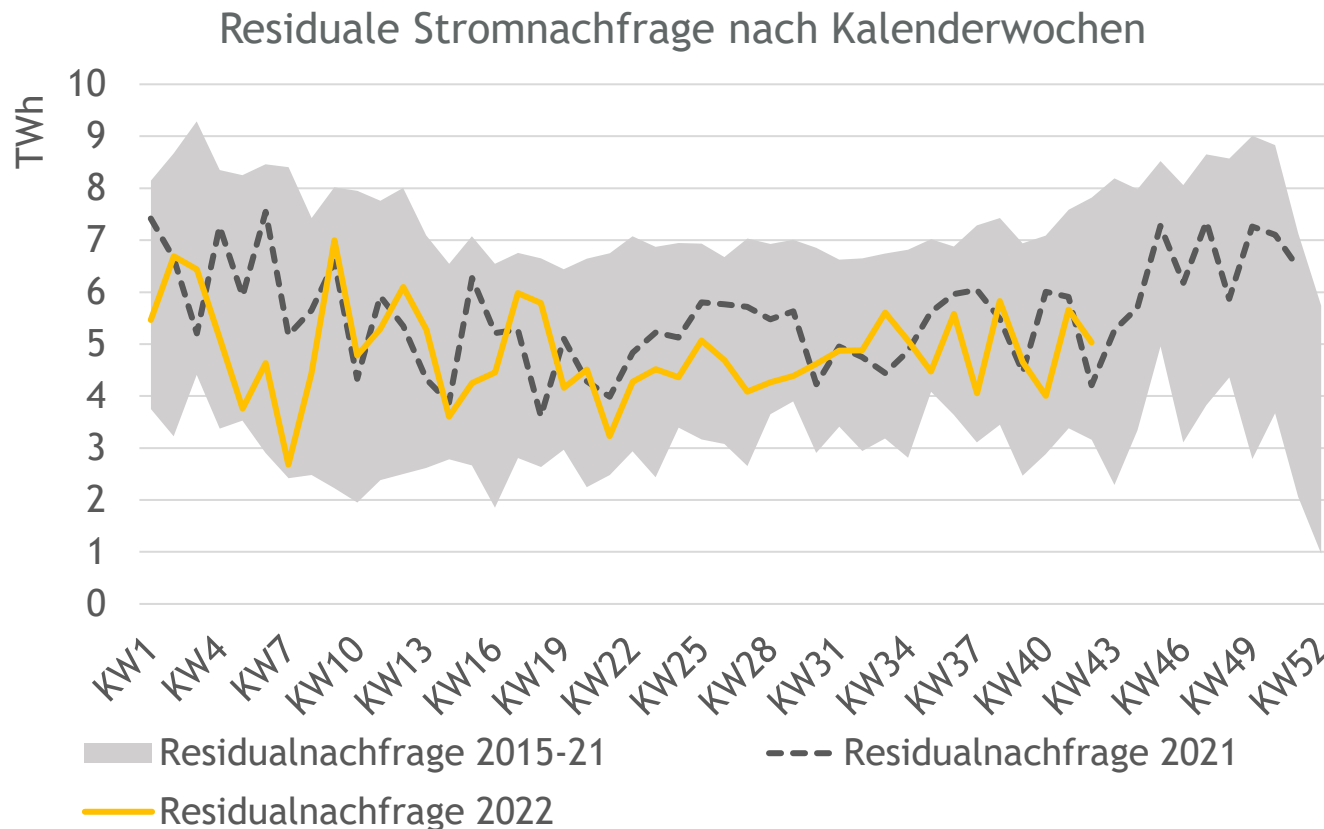


- ➔ Als Folge des Anstiegs der Brennstoffpreise sind die Grenzkosten der Kraftwerke in 2022 (Grafik rechts) deutlich höher als in den vergangenen zwei Jahren.
- ➔ Kohle- und Ölkraftwerke profitierten von den hohen Gaspreisen und der damit verbundenen steileren Merit-Order. Sie stehen trotz des Anstiegs der CO<sub>2</sub>-Zertifikats- und Kohle-, bzw. Ölpreisen in der mittleren Einsatzreihenfolge vor den Gaskraftwerken.
- ➔ Die durchschnittliche Merit-Order der konventionellen Kraftwerke 2021 (Grafik in der Mitte) war bereits steiler und die Grenzkosten höher als in 2020 (Grafik links). Grund dafür sind schon im Jahr 2021 gestiegene Brennstoff- und CO<sub>2</sub>-Zertifikatspreise.

Quelle: [EWI Merit-Order Tool 2022](#), [SMARD Strommarktdaten](#)

### 3. Entwicklung der residualen Stromnachfrage in Deutschland

Residualnachfrage bis Ende Oktober 2022 ca. 12% niedriger als im Vorjahreszeitraum

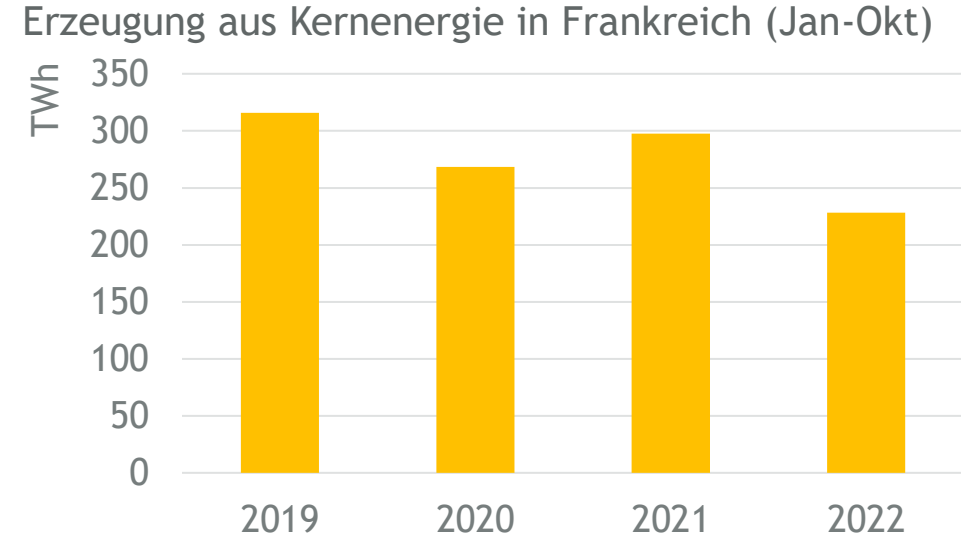
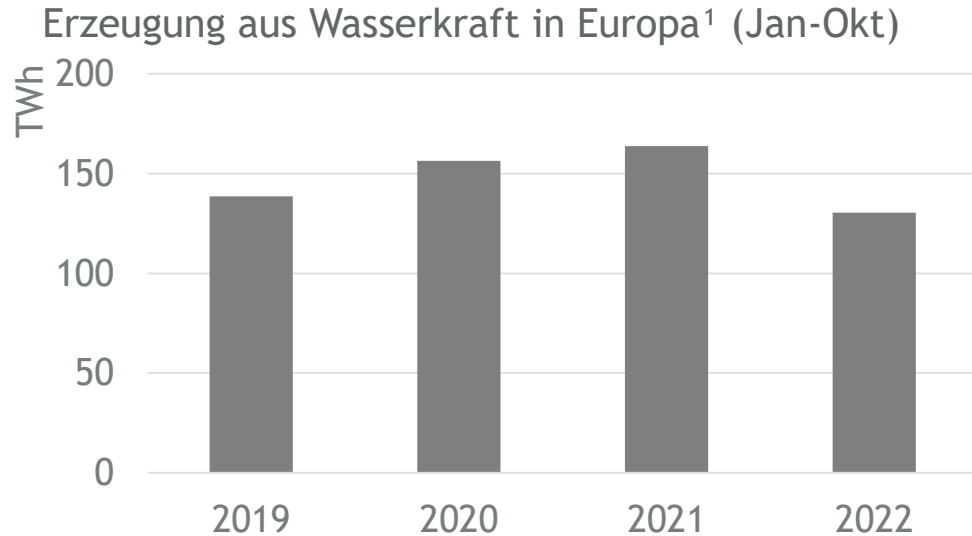


- Die residuale Stromnachfrage bezeichnet die Differenz zwischen der Stromnachfrage und der Erzeugung aus erneuerbaren Energiequellen.
- Im Jahr 2022 erzeugten erneuerbare Erzeugungstechnologien bis Ende Oktober ca. 198 TWh Strom. Somit lag die Erzeugungsmenge rund 8% über dem Wert des Vorjahreszeitraums (182 TWh) sowie auf ähnlichem Niveau wie dem bisher höchsten Wert für diesen Zeitraum aus dem Jahr 2020.
- Die Stromnachfrage lag im Jahr 2022 bis Ende Oktober mit 408 TWh ca. 2,1% unter dem Vorjahreswert. Allerdings war die Nachfrage 2021 aufgrund der pandemiebedingten wirtschaftlichen Erholung vergleichsweise hoch. Weitere mögliche Gründe für den relativen Nachfragerückgang umfassen Einsparmaßnahmen und den Rückgang der Wirtschaftsleistung im Jahr 2022.
- Die niedrige residuale Stromnachfrage von 210 TWh in Deutschland hat die inländischen Großhandelsstrompreise im Verlauf des Jahres 2022 gedämpft.
- Der Blick auf Deutschland greift allerdings zu kurz. Auf europäischer Ebene waren gegenläufige Effekte zu beobachten, bspw. durch niedrige Erzeugung europäischer Wasserkraftwerke (s. nächste Folie).

Quelle: [SMARD Strommarktdaten](#)

## 4. Besondere Entwicklung in europäischen Strommärkten

Erzeugung aus Wasser- und Atomkraftwerken auf niedrigem Niveau.



- ➔ Trotz steigender installierten Kapazitäten nahm die Stromerzeugung aus Wasserkraftwerken 2022 im Vergleich zu den Vorjahren ab. Von Januar bis Oktober wurde mit 130 TWh in Europa ca. 20% (33 TWh) weniger Strom erzeugt als im Vorjahreszeitraum.
- ➔ Die Erzeugung aus Atomkraft in Frankreich ist 2022 drastisch gefallen: In den Monaten Januar bis Oktober waren 27 von 56 Atomreaktoren außer Betrieb, wodurch ca. 24% (70 TWh) weniger Strom erzeugt wurde als im Vorjahreszeitraum.
- ➔ Diese Entwicklungen trugen unter anderem zu steigenden Stromexportmengen aus Deutschland in das europäische Ausland bei. Im Zeitraum von Januar bis Oktober 2022 stieg das Exportsaldo um 8,5 TWh gegenüber dem Vorjahreszeitraum auf etwa 20 TWh. Die zunehmenden Exporte haben den Effekt der gestiegenen Brennstoffkosten (insb. Gas) auf den deutschen Strompreis noch verstärkt.

<sup>1</sup> Daten aus der EU 27 ohne Dänemark und Griechenland für Laufwasserkraftwerke und Wasserreservoirs

Quellen: [Statistisches Bundesamt](#), [EEX Transparency Platform](#)

## KONTAKT

Philipp Artur Kienscherf

[Philipp.Kienscherf@ewi.uni-koeln.de](mailto:Philipp.Kienscherf@ewi.uni-koeln.de)

+49 (0)221 277 29 222

Energiewirtschaftliches Institut an der Universität zu Köln (EWI) gGmbH