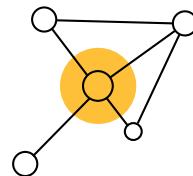
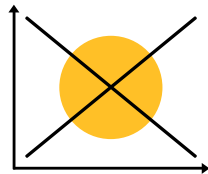
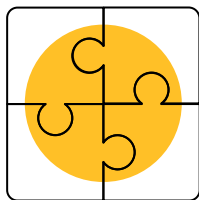
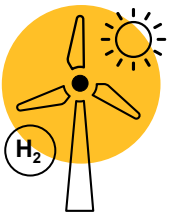


Entwicklung der konventionellen Kraftwerkskapazitäten am deutschen Strommarkt

Eine Analyse mit dem EWI Merit-Order Tool 2023



Energiewirtschaftliches Institut an der
Universität zu Köln gGmbH (EWI)

Alte Wagenfabrik
Vogelsanger Straße 321a
50827 Köln

 +49 (0)221 650 853-60

 <https://www.ewi.uni-koeln.de>

Verfasst von:

Dr. Fabian Arnold (Projektleitung)
Jakob Junkermann
Martin Lange

Bitte zitieren als:

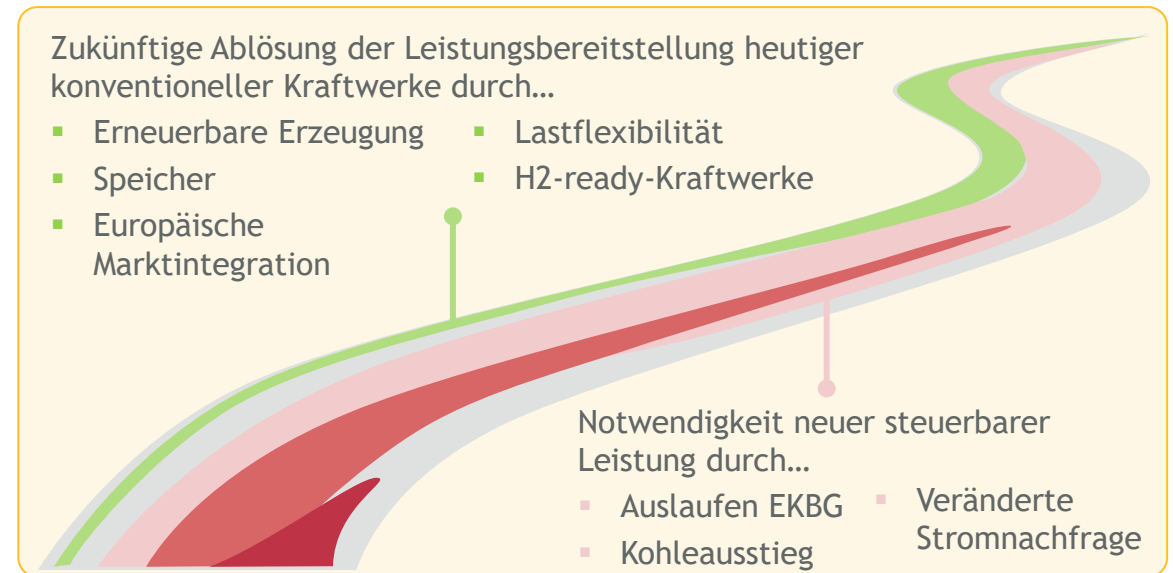
EWI (2024). Entwicklung der konventionellen Kraftwerksleistung am deutschen Strommarkt.

Die mittels des EWI Merit-Order Tools 2023 abgeschätzte durchschnittliche Merit-Order der konventionellen Kraftwerke für das Jahr 2023 ist im Vergleich zum Vorjahr *flacher* und *länger* geworden:

- *Flacher*: Sinkende Brennstoffpreise, insbesondere für Erdgas (-67% im Vergleich zum Vorjahr) und Steinkohle (-58%), haben die Grenzkosten der Kraftwerke im Jahr 2023 deutlich gesenkt. Entsprechend haben auch die absoluten Unterschiede der Grenzkosten zwischen den verschiedenen Technologien und Brennstoffen abgenommen.
- *Länger*: Durch das Ersatzkraftwerkebereithaltungsgesetz (EKBG) sind zwischen Mai 2022 und November 2023 rund 7,9 GW Kohle- und Ölkraftwerkskapazitäten (elektrische Netto-Nennleistung) befristet an den Markt zurückgekommen. Diese zusätzliche Kapazität hat die im Zuge des Atomausstiegs aus dem Markt genommene Kraftwerkskapazität überkompensiert.

Die temporäre Zunahme konventioneller Kraftwerkskapazität am deutschen Strommarkt stellt eine Abweichung vom Trend der vergangenen Dekade dar. In den letzten 10 Jahren war die konventionelle Kraftwerkskapazität nahezu kontinuierlich rückläufig (-15% seit Ende 2013).

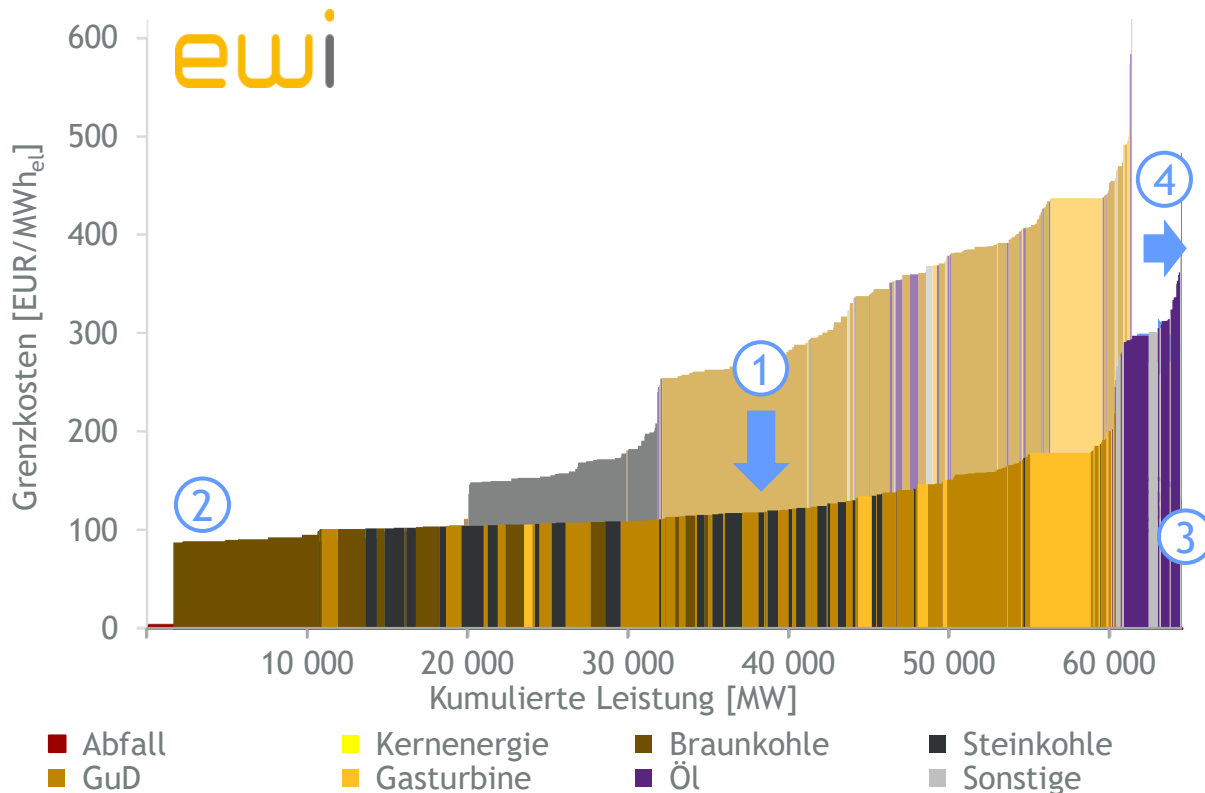
In den kommenden Jahren ist, aufgrund des Auslaufens des EKBG und des Kohleausstiegs, mit einem weiteren Rückgang konventioneller Leistung am Markt zu rechnen. Die wegfallende Leistung kann zukünftig nicht nur durch den Zubau neuer Kraftwerksleistung (bspw. H2-ready-Kraftwerke), sondern auch durch den Zubau von Erneuerbaren Energien Anlagen, verstärkte europäische Marktintegration sowie Speicher und Lastflexibilität kompensiert werden (siehe Abbildung rechts).



Die mittlere Merit-Order der konventionellen Kraftwerke 2023

Atomausstieg, sinkende Preise und das EKBG prägen die Merit-Order 2023

Mittlere Merit-Order der konventionellen Kraftwerke am Markt
2022 (hinten) und 2023 (vorne)



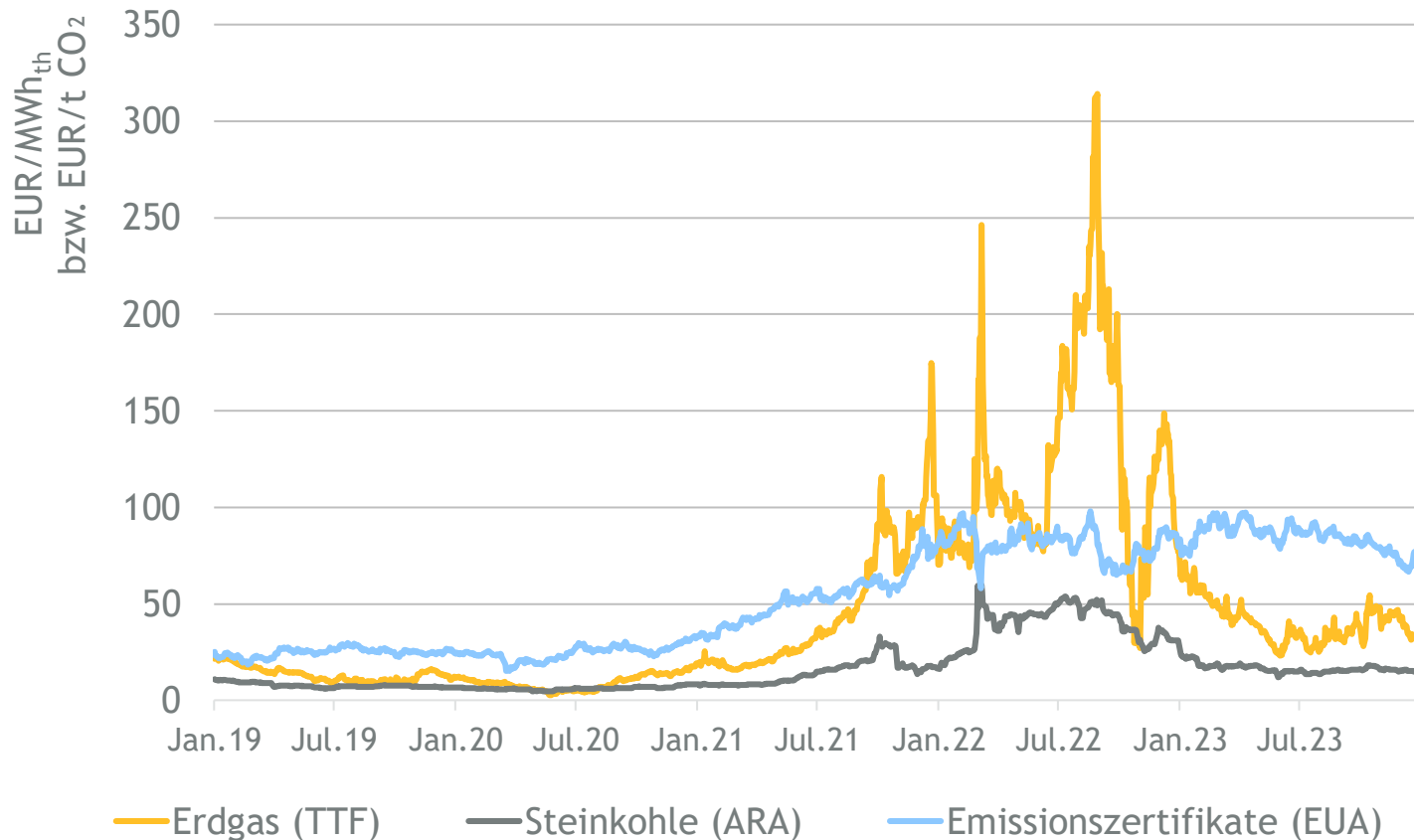
Für 2022 basierend auf Kraftwerkliste der BNetzA vom 31.05.2022;
Für 2023 basierend auf der Kraftwerkliste der BNetzA vom 17.11.2023

- ① Die durchschnittliche Merit-Order hat sich im Jahr 2023 nach unten verschoben. Grund dafür sind die, im Vorjahresvergleich, gesunkenen Kosten für Brennstoffe. Eine geringere Steigung der Merit-Order zeigt zudem, dass die Grenzkostenunterschiede zwischen den Technologien abgenommen haben.
- ② Der Stichtag für die betrachteten Kapazitäten des Jahres 2023 ist der 17.11.23. Aufgrund der Außerbetriebnahme der letzten deutschen Atomkraftwerke am 15.04.23 beinhaltet die dargestellte Merit-Order daher keine Atomkraftwerke mehr. Entsprechend sind die anderen Kraftwerkstechnologien (mit Ausnahme der thermischen Abfallverwertung) in der Merit-Order nach links gerückt.
- ③ Aufgrund der 2023 gefallenen Gaspreise sind Gaskraftwerke in der Merit-Order nach links gerückt: Effiziente Gaskraftwerke sind teilweise günstiger als Kohlekraftwerke. Ölkraftwerke weisen die höchsten Grenzkosten auf.
- ④ Durch das Ersatzkraftwerkebereithaltungsgesetz (EKBG) ist 7,9 GW elektrische Netto-Nennleistung befristet an den Markt zurückgekehrt. Ohne Berücksichtigung der Marktrückkehrer sank die am Markt betriebene konventionelle Kraftwerkskapazität um 3,7 GW. (s. [Folie 7](#)).

Entwicklung der Brennstoff- und Emissionszertifikatspreise

Sinkende Brennstoffpreise reduzieren die Grenzkosten der Kraftwerke

Tägliche Brennstoff- und Zertifikatspreise, 2020-2023



- Die Preise für Emissionszertifikate blieben im Jahr 2023 ungefähr auf Vorjahresniveau (+4 %), mit einer leicht abnehmenden Tendenz in der zweiten Jahreshälfte.
- Durchschnittlich mussten Industrie und Energiewirtschaft im Jahr 2023 ca. 84 EUR für den Ausstoß einer Tonne CO₂-Äquivalent bezahlen.

- Bereits Ende des 3. Quartals 2022 sind die Erdgaspreise stark gesunken. Nach einem erneuten temporären Anstieg Ende 2022 setzte sich der Rückgang der Preise im Jahr 2023 fort.
- Die Erdgaspreise am niederländischen Handelspunkt TTF lagen im Jahr 2023 über Vorkrisenniveau, aber 67 % niedriger als im Vorjahr.
- Im Mittel lag der Preis im Jahr 2023 bei ca. 41 EUR/MWh_{th}.

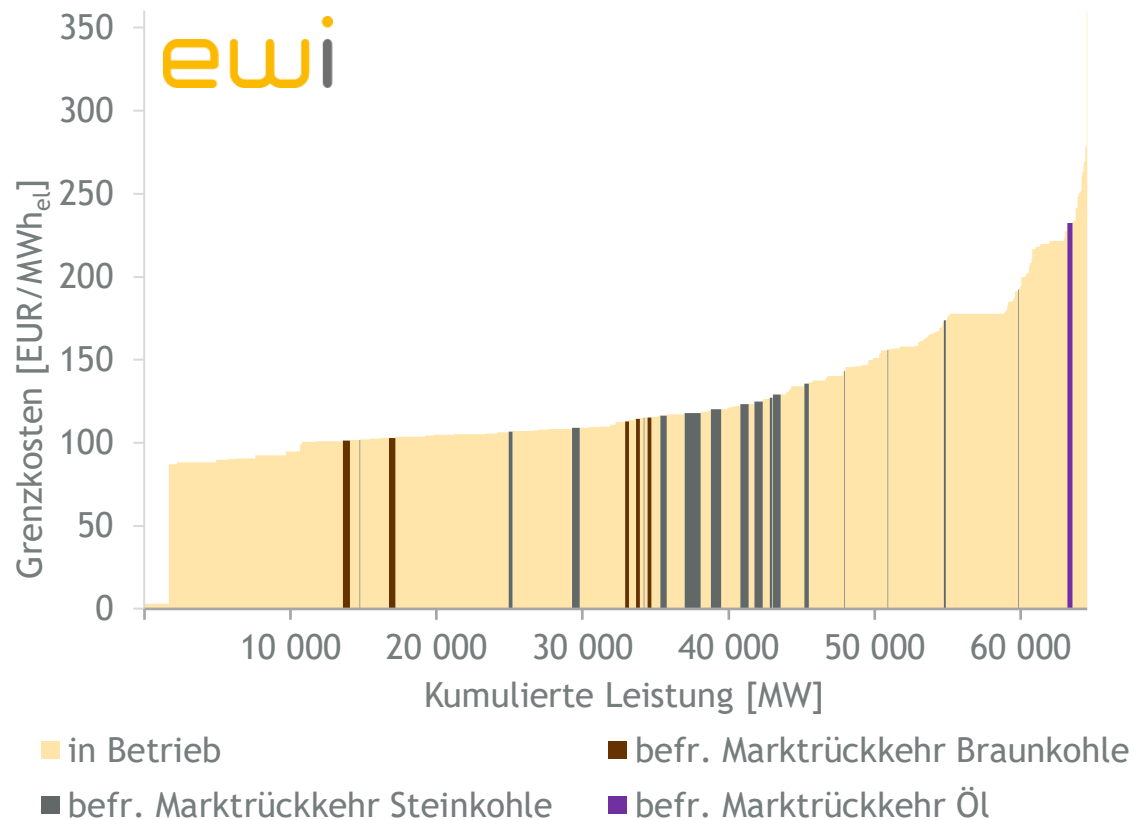
- Auch der Steinkohlepreis (ARA) ist 2023 gesunken und war im Mittel 58 % niedriger als 2022.
- Im Schnitt lag der Preis im Jahr 2023 bei ca. 17 EUR/MWh_{th}.

Quellen: [EEX Transparency Platform \(TTF\)](#), [investing.com \(ARA\)](#), [investing.com \(EUA\)](#)

Befristete Marktrückkehr im Zuge des EKBG

Ziel der Maßnahme ist die Reduktion des Gasverbrauchs

Befristete Marktrückkehr in der mittleren Merit-Order 2023



Ausgangslage:

- In Folge der Verwerfungen am Gasmarkt durch die Einschränkung von Gaslieferungen aus Russland 2022 ist Erdgas knapp: Das BMWK ruft am 23.5.2022 die Alarmstufe des Notfallplans Gas aus.
- Gleichzeitig sollen im Zuge des Kohlausstiegs 2022 und 2023 Kohlekraftwerke aus dem Markt ausscheiden. Auch in Netzreserve und Sicherheitsbereitschaft stehen Braun- und Steinkohle- sowie Ölkraftwerkskapazitäten zur Verfügung, die nicht am Markt teilnehmen.

Ersatzkraftwerkebereithaltungsgesetz (EKBG)

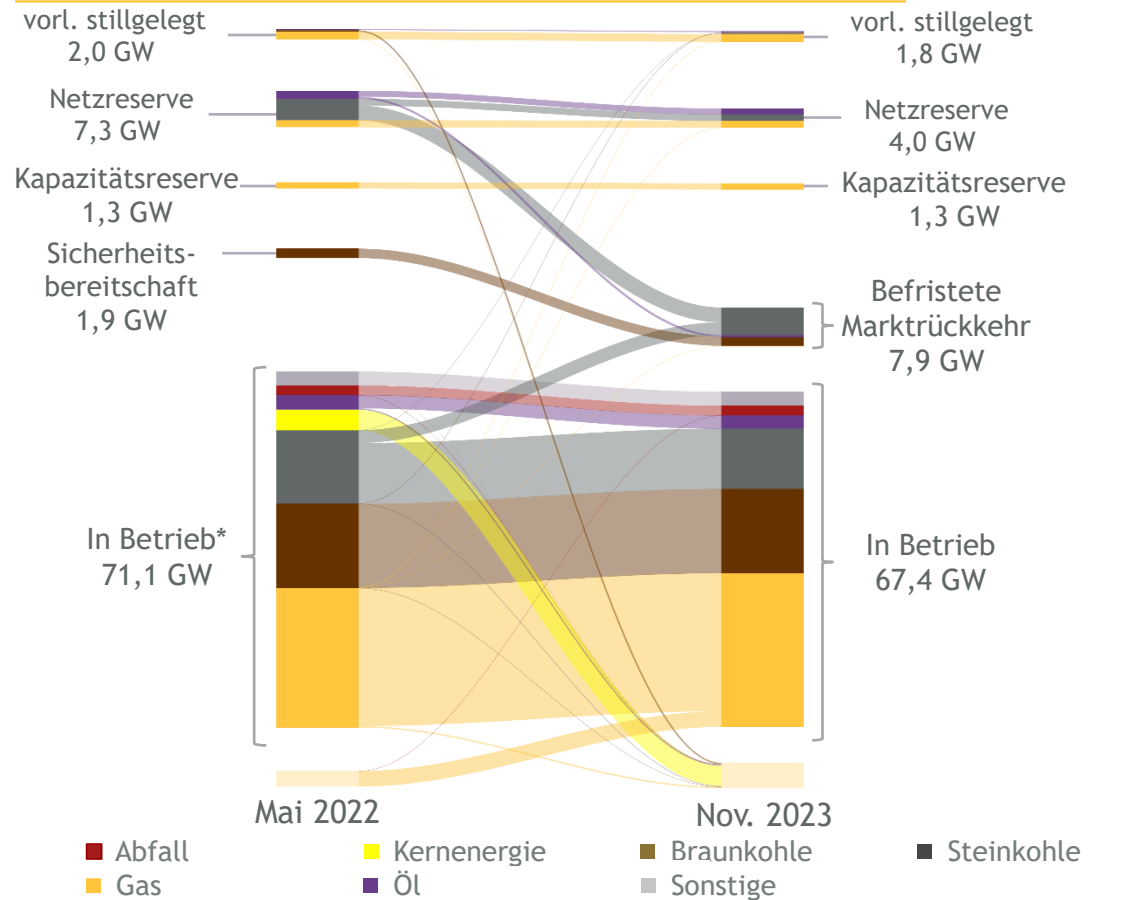
- Das EKBG tritt am 11.07.2022 in Kraft.
- Es verbietet die endgültige Stilllegung von Kohlekraftwerken. Die Kapazitäten werden automatisch in die Netzreserve überführt.
- Anlagen, die kein Gas verstromen, können aus der Netzreserve an den Markt zurückkehren.
- Die Braunkohlekraftwerke in der Sicherheitsbereitschaft werden in eine neue Versorgungsreserve überführt und können ebenfalls an den Markt zurückkehren.
- Alle Maßnahmen sind zeitlich befristet bis zum 31.03.2024

Basierend auf der Kraftwerkliste der BNetzA vom 17.11.2023

Herkunft der befristeten Marktrückkehrer

Durch das EKBG sind 7,9 GW an den Markt zurückgekehrt

Kapazitätsveränderungen zwischen Mai 2022 und November 2023



- Die Kraftwerkskapazitäten im Betrieb (ohne befristete Marktrückkehrer) sind zwischen Mai 2022 und November 2023 um 3,7 GW gesunken. Treiber dieser Entwicklung sind das Ausscheiden von Atom- (-4,1 GW), und Steinkohlekraftwerken (-2,8 GW). Letztere sind aufgrund des EKBG temporär an den Markt zurückgekehrt sind. Demgegenüber sind neue Öl- (+0,3 GW) und Gaskraftwerke (+2,9 GW) in Betrieb gegangen.
- Die temporären Strommarktrückkehrer teilen sich wie folgt auf:
 - 3,3 GW aus der Netzreserve (2,9 GW Steinkohle und 0,4 GW Öl)
 - 1,9 GW aus der Sicherheitsbereitschaft bzw. Versorgungsreserve
 - 2,6 GW Kohlekraftwerke, die statt außer Betrieb zu gehen über die Netzreserve an den Markt zurückgekehrt sind

Überblick über die Reserven

Kapazitätsreserve

Zur Sicherung der Stromversorgung bei Angebot-Nachfrage-Ungleichgewichten.

Netzreserve

Zur Sicherstellung der Stromnetzstabilität insbesondere bei Netzengpässen.

Sicherheitsbereitschaft, jetzt Versorgungsreserve

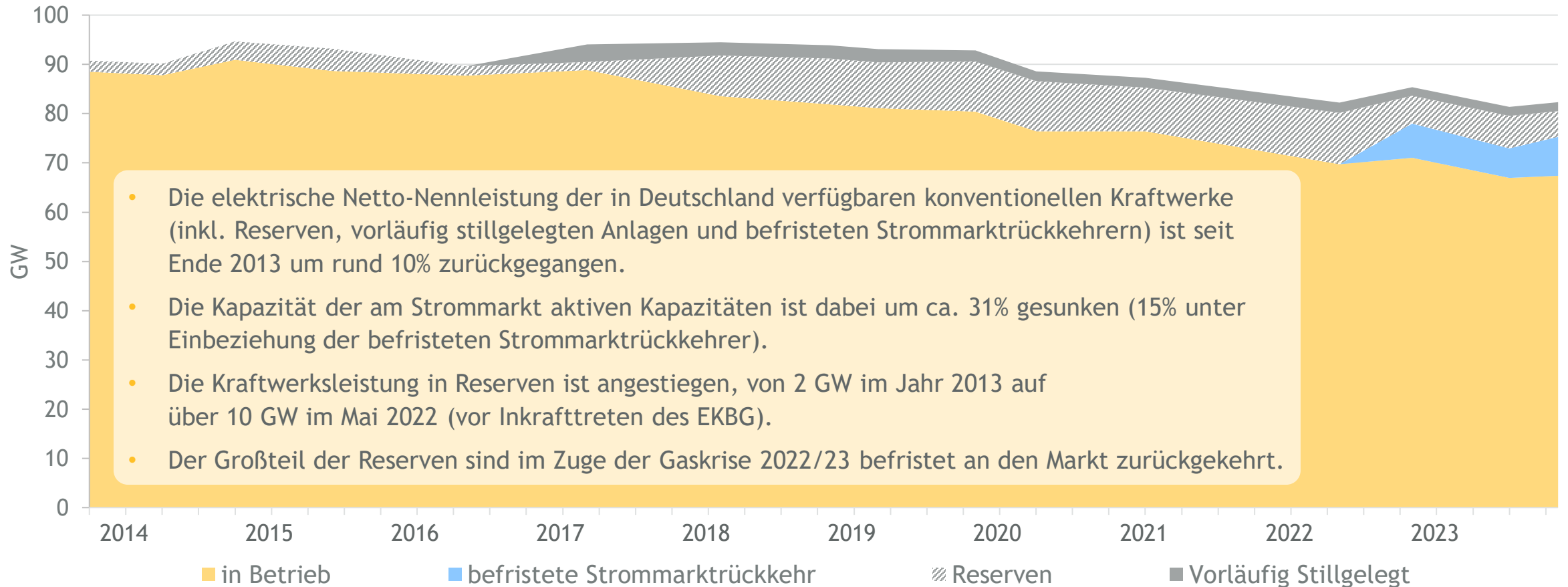
Im Zuge des Kohleausstiegs vom Markt genommene Braunkohlekraftwerke zum Einsatz in Extremsituationen.

* Beinhaltet Kraftwerke in saisonaler Konservierung.

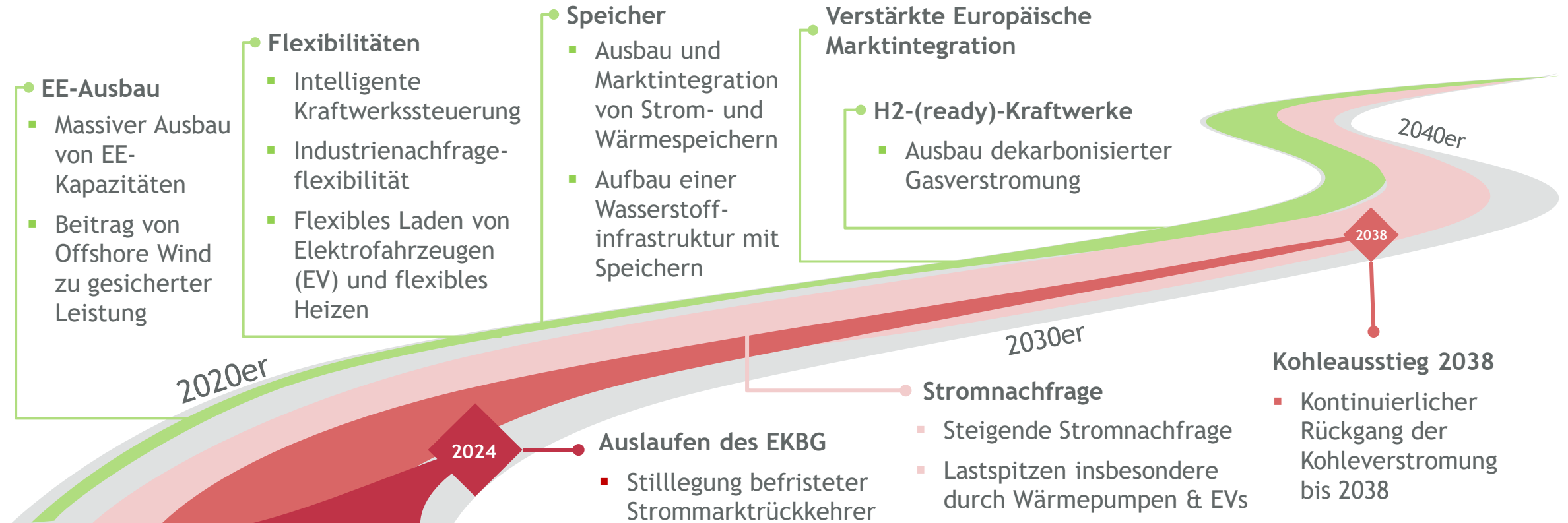
Rückblick 2013-2023

Die Kapazitäten konventioneller Kraftwerke in Deutschland sind gesunken

Elektrische Netto-Nennleistung konventioneller Kraftwerke und Reserven in Deutschland 2013-2023



Die Leistungsbereitstellung am Strommarkt ist im Wandel



➔ Rückläufige konventionelle Leistung kann nicht nur durch neue Kraftwerke, sondern auch durch den Zubau von EE-Anlagen, verstärkte europäische Marktintegration sowie Speicher und Nachfrageflexibilität kompensiert werden.



EWI - EINE WISSENSFABRIK

Das EWI ist gemeinnützig und versteht sich als Wissensfabrik mit dem Ziel, neues Wissen über zunehmend komplexe Energiemärkte zu schaffen, zu verbreiten und nutzbar zu machen.

Forschungs- und Beratungsprojekte

Das EWI forscht und berät zu zunehmend komplexen Energiemärkten - praxisnah, energieökonomisch fundiert und agenda-neutral.


Neuste volkswirtschaftliche Methoden

Das EWI analysiert den Wandel der Energiewelt mit neusten volkswirtschaftlichen Methoden und detaillierten computergestützten Modellen.

EWI Academy

Das EWI bietet Trainings zu aktuellen energiewirtschaftlichen Themen für Unternehmen, Politik, NGOs, Verbände sowie Ministerien an.

KONTAKT

 Dr. Fabian Arnold
fabian.arnold@ewi.uni-koeln.de
+49 (0)221 650 745-20

 <https://www.ewi.uni-koeln.de>

 @ewi_koeln

 EWI - Energiewirtschaftliches Institut an der Universität zu Köln