



Die Umsetzung des Kohleausstiegs und die Bedeutung der Erdgas-KWK im Jahr 2030

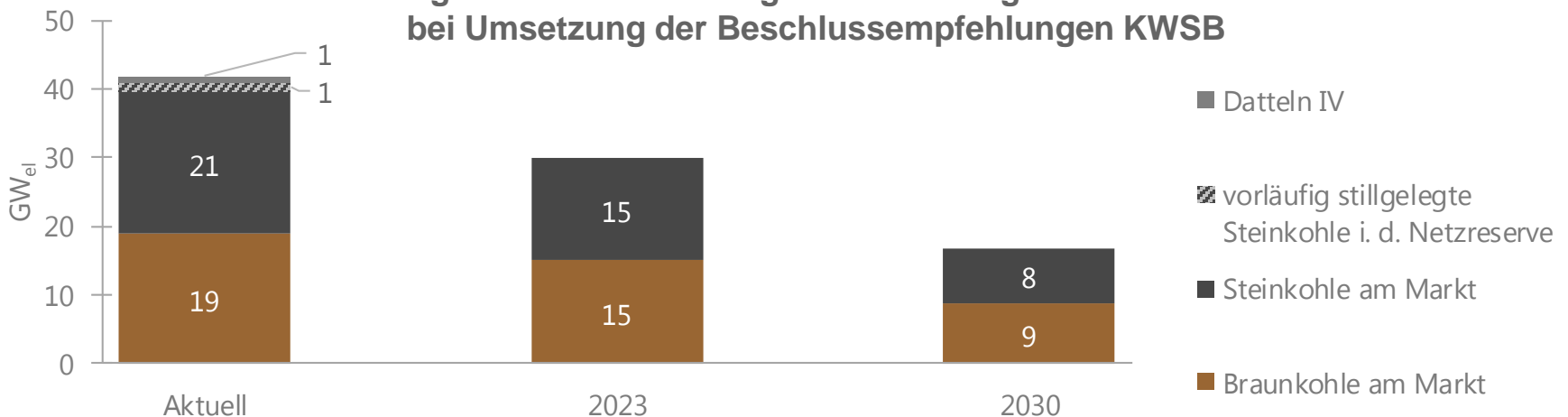
Ergebnisse von Analysen eines Kohleausstiegs im Rahmen der Projekte „Leitstudie Strom“ und „Monitoring Versorgungssicherheit“

Autoren: **Markus Peek**

Datum: 18. Juni 2019

- Die zum Klimaschutzplan im Jahr 2030 kompatiblen Beschlussempfehlungen der KWSB führen zu einer Beschleunigung der Verringerung von Kohlekraftwerken im Kraftwerkspark
 - Verzicht auf Inbetriebnahme von Datteln IV (1.052 MW_{el} und Wärmeauskopplung)
 - Beschleunigte Reduktion der am Markt verfügbaren Leistung von Stein- und Braunkohlekraftwerken
 - bis Ende des Jahres **2022** auf jeweils 15 GW_{el}.
 - bis Anfang des Jahres **2030** auf in Summe maximal 17 GW_{el} (9 GW_{el} BK-KW & 8 GW_{el} SK-KW).
 - Dabei möglichst kontinuierlicher Reduktionspfad von 2023 bis 2030.
 - Endgültige Beendigung der Kohleverstromung **spätestens Ende des Jahres 2038**.

Entwicklung der am Markt verfügbaren Leistung von Kohlekraftwerken bei Umsetzung der Beschlussempfehlungen KWSB



- **Umsetzung einer systemdienlichen und marktkonformen Erhöhung des Anteils Erneuerbarer Energien (an der Brutto-Stromerzeugung) bis zum Jahr 2030 auf 65 %**
- **Verbesserung des regulatorischen und rechtlichen Rahmens für Sektorkopplungstechnologien (zur Elektrifizierung) und Speichertechnologien**
 - Überarbeitung des Systems von Steuern, Umlagen, Abgaben und Entgelten
 - Prüfung der Einführung einer CO₂-Bepreisung mit Lenkungswirkung auch in den Sektoren außerhalb des ETS
- **Vermeidung des sog. „Wasserbetteffektes“ innerhalb des ETS durch Stilllegung von CO₂-Zertifikaten von vorzeitig stillgelegten Kohlekraftwerken gemäß der überarbeiteten Regelungen des ETS**
- **Fortführung und Weiterentwicklung der Förderung der KWK**
 - Verlässliche Rahmenbedingungen durch Verlängerung des KWK-Gesetzes bis 2030
 - Stärkung der Anreize zur Umstellung / zum Ersatz von Kohle-KWK-Anlagen auf / durch Erdgas-KWK-Anlagen im Kontext von modernen KWK-Systemen
 - Förderung des Ausbaus, Neubaus und Umbaus der Fernwärmenetze inkl. Einbindung von EE-Wärmetechnologien und Schaffung von Kompatibilität des KWK-Gesetzes hinsichtlich der Förderung von „grünen Gasen“

- **Deutschland:**
 - Ausstieg aus der Kernenergie
 - Beibehaltung einer einheitlichen Preiszone
 - Physikalischer Netzausbau
 - Redispatch, Netzreserve & Optimierung des Netzbetriebs durch weitere Maßnahmen
 - Beibehaltung eines EOM 2.0 (mit Absicherung durch Kapazitätsreserve)
- **Relevante europäische Nachbarländer und EU-Binnenmarkt**
 - Reform des ETS mit der Folge einer Stärkung des CO₂-Preissignals im ETS
 - Erhöhung der (nutzbaren) grenzüberschreitenden Im- und Exportkapazitäten
 - Physischer Netzausbau
 - Neuregelung zur Verfügbarkeit von grenzüberschreitender Netzinfrastrukturen gemäß Clean Energy Package
 - Ausbau der EE in der Stromerzeugung und Ausstieg aus bzw. Verringerung der Bedeutung der Kernenergie sowie Ausstieg aus bzw. Verringerung der Verstromung von Kohle
 - Marktdesign mit Kapazitätsmärkten in einigen relevanten Ländern (z. B. Frankreich und Polen)

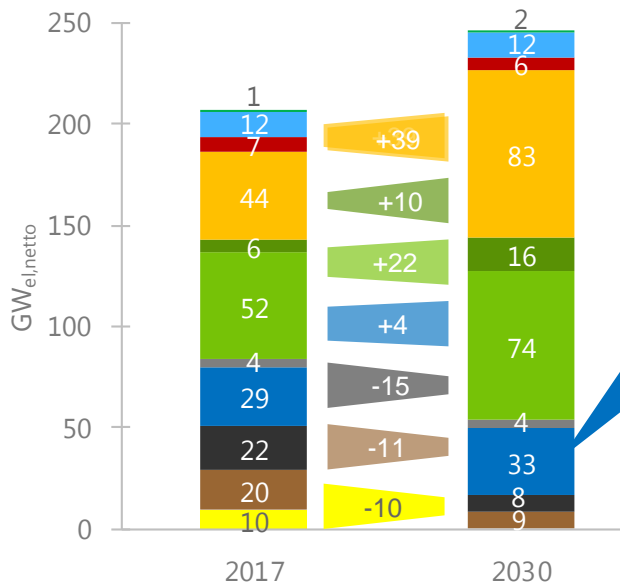
- **Mit dem deutlichen Rückgang an im Markt verfügbarer Leistung von Kohlekraftwerken (und der verbleibenden Kernkraftwerke) reduziert sich der Beitrag dieser Kraftwerke in den drei Bereichen**
 - Deckung des jährlichen Stromverbrauchs
 - Deckung des Fernwärmeverbrauchs sowie der Bereitstellung von Wärme aus industriellen KWK-Anlagen
 - Gewährleistung der Versorgungssicherheit
- **Im Jahr 2030 müssen und können Erdgaskraftwerke in allen drei Bereichen zusätzliche Beiträge leisten. Hierbei zu berücksichtigende Entwicklungen:**
 - Einhaltung der nationalen Klimaschutzziele (implizites Emissionsbudget für Erdgaskraftwerke)
 - Ausbau der EE-Stromerzeugung und EE-Wärmeerzeugung in der Fernwärme
 - Zunehmende Flexibilisierung des Stromsystems und des leitungsgebundenen Wärmesystems
- **Ohnehin gegebene, steigende Bedeutung von Erdgaskraftwerken in der Strom- und KWK-Wärmeerzeugung bis zum Jahr 2030 aufgrund des Kernenergieausstiegs und ‚sowieso‘-Stilllegungen von Kohlekraftwerken, verstärkt sich durch den beschleunigten Kohleausstieg.**

Analysen zum zukünftigen Stromerzeugungssystem (1)

Das Jahr 2030 in Zahlen – Ergebnisse bei Umsetzung der Empfehlungen der KWSB

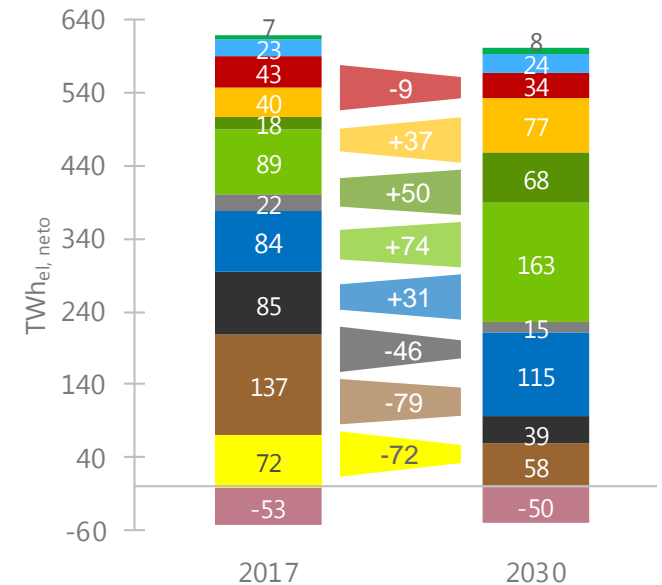
- **Ergebnisse 2030: Zu den Beschlussempfehlungen der KWSB und dem Klimaschutzplan kompatibles Szenario mit 65% EE-Anteil**
 - 17 GW_{el,netto} für den Markt verfügbare Leistung von Kohlekraftwerken
 - CO₂-Emissionen aller Kraftwerke in Höhe von 184 Mio. tCO₂ (davon Kohlekraftwerke: 88 Mio. tCO₂ und Erdgaskraftwerke: 61 Mio. tCO₂)
- **Versorgungssicherheit auf hohem Niveau bei diesem Szenario gewährleistet.**

Am Markt verfügbare Leistung



Zubau von 17 GW_{el} neuen Erdgas-KWK-Anlagen zur Kompensation der Stilllegung von Altanlagen bei Gewährleistung einer sicheren Deckung des Wärmebedarfs.

Bilanz der Stromversorgung



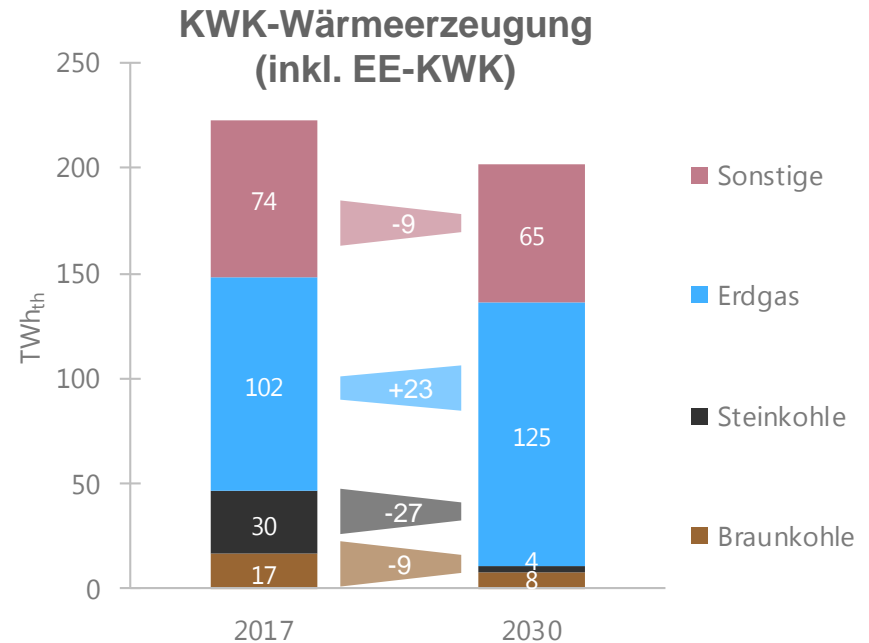
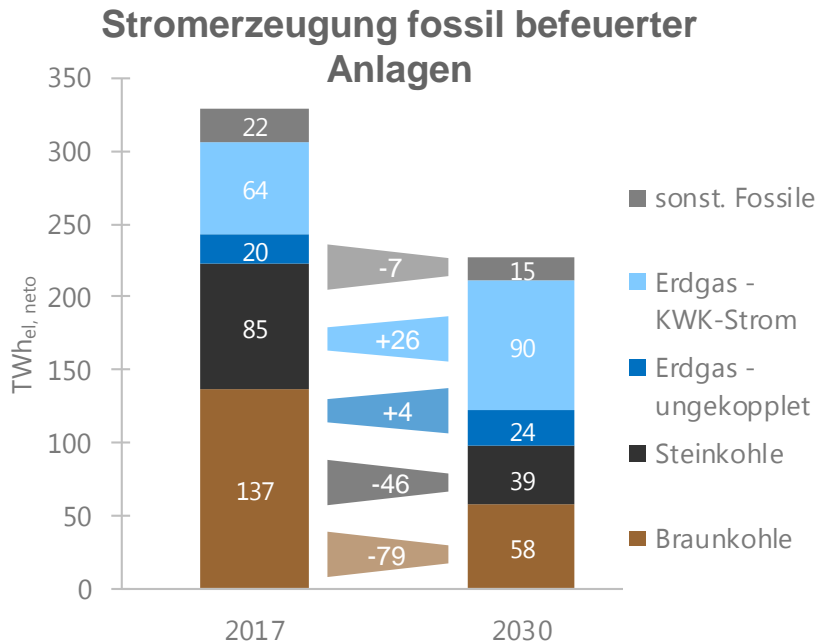
Netto-Importe Kernenergie Braunkohle Steinkohle Erdgas sonst. Fossile
Wind onshore Wind offshore Photovoltaik Bioenergie Wasserkraft sonst. EE

Analysen zum zukünftigen Stromerzeugungssystem (2)

Das Jahr 2030 in Zahlen – Ergebnisse bei Umsetzung der Empfehlungen der KWSB

- Die Bedeutung von Erdgas-Kraftwerken steigt insbesondere in den Bereichen der gekoppelten Strom- und Wärmeerzeugung durch Erdgas-KWK-Ersatz für wegfallende Kohlekraftwerke:

- Stromerzeugung: Erdgas +31 TWh_{el,netto} vs. Kohle -125 TWh_{el,netto} jeweils ggü. 2017
- KWK-Wärmeerzeugung: Erdgas +23 TWh_{th} vs. Kohle -36 TWh_{th} jeweils ggü. 2017

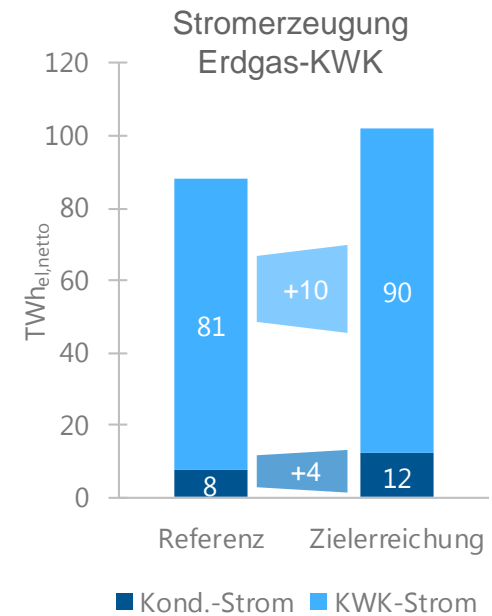
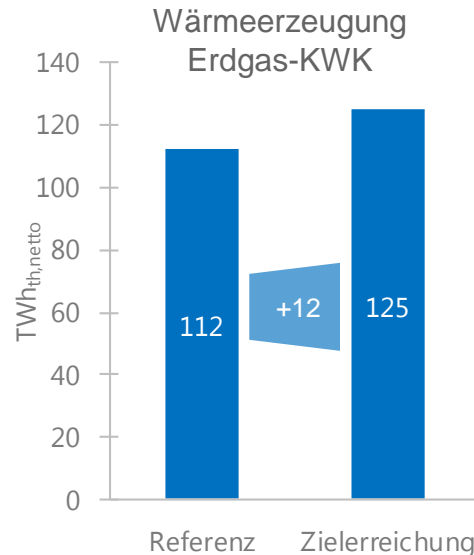
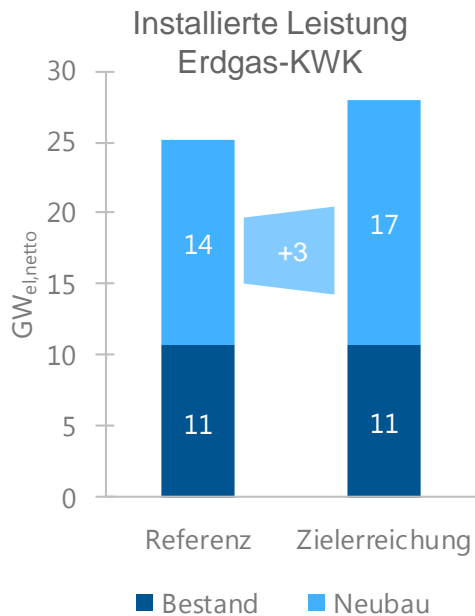


Analysen zum zukünftigen Stromerzeugungssystem (3)

Das Jahr 2030 in Zahlen – Ergebnisse bei Umsetzung der Empfehlungen der KWSB

- **Die Bedeutung von Erdgas-Kraftwerken im Jahr 2030 steigt ggü. einer Referenzentwicklung ohne beschleunigten Kohleausstieg:**
 - Zusätzlicher Neubau an el. Leistung von Erdgas-KWK-Anlagen in Höhe von ca. 3 GW_{el}.
 - Zusätzliche KWK-Wärmeerzeugung von Erdgas-KWK-Anlagen in Höhe von ca. 12 TWh_{th}.
 - Zusätzliche Stromerzeugung von Erdgas-KWK-Anlagen in Höhe von ca. 14 TWh_{el}. Anteil der zusätzlichen KWK-Stromerzeugung in Höhe von ca. 10 TWh_{el}.

Auswirkungen der Umsetzung der Beschlussempfehlungen auf Erdgas-Kraftwerke ggü. Referenzszenario im Jahr 2030





r2b energy consulting GmbH

Zollstockgürtel 61
50968 Köln

Telefon: +49 (0)221 – 78 95 98 - 60
E-Mail: info@r2b-energy.com
www.r2b-energy.com