Kohleausstieg jetzt einleiten – Stellungnahme des SRU

Dr. Pao-Yu Oei

Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW)
Sachverständigenrat für Umweltfragen

23.11.2017
„Energiepolitischer Dialog“ des BDEW, Berlin

Überblick

Notwendigkeit eines Kohleausstiegs

1.1 Klimaschutz
1.2 Pariser Klimaabkommen

Nutzen eines Kohleausstiegs

2.1 Umwelt- und Gesundheitseffekte
2.2 Energiewirtschaftliche Vorteile

Herausforderungen eines Kohleausstiegs

3.1 Auswirkungen auf Kraftwerke und Tagebaue
3.2 Strukturentwicklung in den Kohleregionen
3.3 Sicherstellen der Versorgungssicherheit

Handlungsempfehlungen

4.1 Maßnahmen zur Reduktion der Kohleverstromung
4.2 Kohleausstieg im Konsens

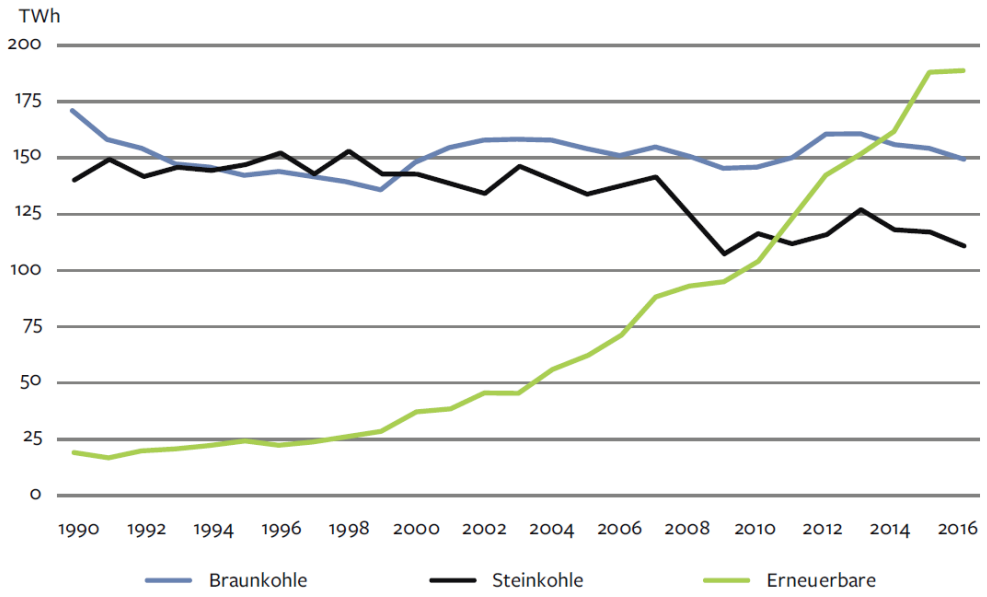
1 Notwendigkeit eines Kohleausstieges

Sachverständigenrat für Umweltfragen

Das Pariser Klimaabkommen impliziert (nationale) Energiewende.

Kohleverstromung ist 1990-2016 aber nahezu konstant geblieben.

Entwicklung der Stromproduktion aus Kohle und erneuerbaren Energien von 1990–2016 (TWh/a)



SRU 2017; Datenquelle: AGEB 2017

1 Notwendigkeit eines Kohleausstieges

Sachverständigenrat für Umweltfragen

Mit einer Fortführung der bisherigen Energiepolitik überschreitet Deutschland das zugewiesene Emissionsbudget bereits 2030.

Kumulierte CO2-Emissionen für Deutschland 2015–2050 (Mt CO2)

Verschiedene Berechnungsansätze und Szenarien		Gesamtemissionen	Energiewirtschaft	Kohleverstromung
Pro Kopf Ansatz aus globalem CO_2-Budgtet	Berücksichtigung historischer Dimension (1,5°- und 2°-Ziel)	bereits überschritten	bereits überschritten	bereits überschritten
	Zielerreichung 1,5 °C (66 % Wahrscheinlichkeit)	2.600	800	< 500
	Zielerreichung 2 °C (66 % Wahrscheinlichkeit)	9.350	3.000	< 2.000
Klimaschutz-szenario	Szenario KS 95 des BMUB	13.500	4.300	2.300
	Szenario KS 80 des BMUB	17.600	5.600	3.800
Klima-schutzplan 2050	Kumulierte Emissionen basierend auf dem Zwischenziel für 2030	Nur Angaben für Gesamt-Treibhausgase	4.100 (bis 2030)	Keine Angabe

Annahmen zur Berechnung: Beim Pro-Kopf-Ansatz werden der Energiewirtschaft 32 % der deutschen Gesamt-CO_2-Emissionen zugeteilt; beim Klimaschutzplan wird von einer linearen Reduktion der Emissionen bis 2030 ausgegangen.

SRU 2017; Datenquelle: Öko-Institut und Fraunhofer ISI 2015; MATTHES et al. 2017; IPCC 2013; BMUB 2016

1 Notwendigkeit eines Kohleausstieges

SRU Sachverständigenrat für Umweltfragen

Globaler Klimawandel

- tiefgreifend und mit immensen Schäden verbundene Auswirkungen auf kurzer, mittlerer sowie langer Sicht

Verletzung des Pariser Klimaabkommens (COP 21)

- eine Budgetüberschreitung höhlt Deutschlands anvisierte Vorbildfunktion und Forderungen nach internationaler Förderung von Erneuerbaren Energien aus

Erhebliche Gesundheitliche Belastungen

- Quecksilber, Stickstoffoxid, Feinstaub führen zu Herz-Kreislauf- und Atemwegserkrankungen sowie bleibenden kognitiven Schäden besonders bei Neugeborenen und Kindern

2 Nutzen eines Kohleausstieges

SRU Sachverständigenrat für Umweltfragen

Umwelt- und Gesundheitseffekte

- 2014 ca. 62,7% der Emissionen an hochtoxischem Quecksilber aus Kohlekraftwerken, mit neurokognitiven bzw. neuromotorischen Einschränkungen für Kinder, Säuglinge sowie Föten
- 2014 ca. 16,8% der Stickoxidemissionen aus Kohleverstromung, Stickstoffoxide haben eine positive Korrelation mit Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Atemwegerkrankungen und einer erhöhten Mortalität

Energiewirtschaftliche Effekte

- flexiblere Gaskraftwerke gewinnen dank höherer Auslastung an Profitabilität
- dekarbonisierte Sektorkopplung

3 Herausforderungen eines Kohleausstiegs

Sachverständigenrat für Umweltfragen

3.1 Auswirkungen auf Kraftwerke und Tagebaue

3.2 Strukturentwicklung in den Kohleregionen

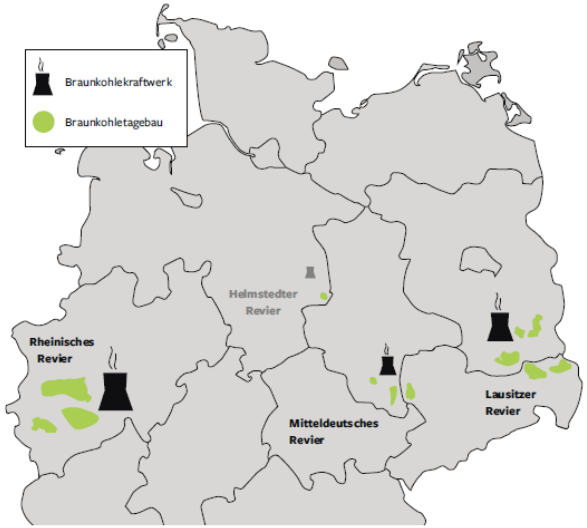
3.3 Sicherstellen der Versorgungssicherheit

- bei der Atomenergie jahrzehntelang eine zögerliche, nationale Energiepolitik
- erst ein Atomausstiegskonsens hat Richtungssicherheit und Vertrauen in die Energiewende geschaffen

- sozial- und wirtschaftsverträglicher Ausstiegspfad für Kohle

3.1 Auswirkungen auf Kraftwerke und Tagebaue
3.3. Sicherstellen der Versorgungssicherheit

SRU Sachverständigenrat für Umweltfragen



Braunkohlekraftwerke gebaut [GW] (ohne Reserve)	Vor 1980	1981–1990	1991–2000	2001–2010	Seit 2011
Rheinisches Revier	7 (5,5)	–	–	1	2,2
Helmstedter Revier	–	0,3 (0)	–	–	–
Mitteldeutsches Revier	–	–	2,7	–	–
Lausitzer Revier	1	2,8 (1,9)	2,4	–	0,6

Bereitstellung von Systemdienstleistungen in einem auf erneuerbaren Energien basierten System

	Frequenzhaltung Momentanreserve	Frequenzhaltung Regelleistungsbereitstellung	Spannungshaltung Blindleistungsbereitstellung	Spannungshaltung Kurzschlussleistungsbereitstellung	Versorgungswiederaufbau	Betriebsführung
Anforderungen 2030	Reduktion des Beitrages konventioneller Kraftwerke Unterstützung durch das europäische Verbundnetz	Bedarf an Sekundärregelleistung und Minutenreserve nimmt vermutlich zu	Blindleistungsbedarf steigt im Übertragungs- und Verteilnetz Gestiegener Bedarf einer Blindleistungsregelung im Verteilnetz	Verfügbare Kurzschlussleistung ändert sich kaum Starke zeitabhängige Schwankung in allen Netzebenen wegen dezentraler Energieanlagen	Genügend schwarzstartfähige Kraftwerke sind vorhanden	Gestiegene Notwendigkeit für Engpass- und Einspeisemanagement führt zu Abstimmungsbedarf zwischen Übertragungs- und Verteilnetzbetreiber
Alternative Erbringer	Windenergieanlagen Größere Freiflächen-Solarkraftwerke Batteriespeicher	Für alle Regelleistungsarten existieren alternative Erbringer, die den zukünftigen Bedarf decken können	Kompensationsanlagen Umrichterstationen Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung Phasenschieber Kraftwerke im Phasenschieberbetrieb Bereitstellung aus dezentralen Energieanlagen im Verteilnetz	Umrüstung der Umrichter von Erneuerbare-Energien-Anlagen um Bereitstellung von Kurzschlussleistung auch ohne Wirkleistungseinspeisung zu ermöglichen	Dezentraler Versorgungswiederaufbau ist technisch möglich	Konventionelle Leittechnik für die Systemdienstleistung Standardisierte Informations- und Kommunikationstechnologien notwendig
Handlungsempfehlungen	Nutzung der Trägheit von Windenergieanlagen Langfristig: Überprüfung der Nutzung der Potenziale aus Drosselung dezentraler Energieanlagen und Speicher	Anpassung von Produkteigenschaften und Präqualifikationsanforderungen Umsetzung adaptiver Bedarfsermittlung für Regelleistung	Koordinierte Blindleistungsbereitstellung aus dezentralen Energieanlagen im Verteilnetz erschließen Blindleistung aus dem Hochspannungsnetz für das Höchstspannungsnetz als Alternative im Einzelfall zu prüfen	Möglichkeit des Verteilnetzbetreibers Kaltstartleistung ohne Wirkleistung von dezentralen Energieanlagen zu fordern Auswirkung auf Schutzkonzepte muss im Einzelfall untersucht werden	Wetterlage und andere erzeugungsrelevante Prognosen müssen einbezogen werden Gezielte Steuerung von Erneuerbare-Energien-Anlagen muss möglich sein	Ermöglichen der Abwägung zwischen Netzausbau und optimierter Betriebsführung insb. für Verteilnetzbetreiber Zügige Umsetzung des Energieinformationsnetzes

Quelle: dena 2014, Anhang Tab. 3, verändert

3.2 Strukturentwicklung in den Kohleregionen

SRU Sachverständigenrat für Umweltfragen

Verbleibende direkte Arbeitsplätze in der Braun- und Steinkohleindustrie in Deutschland in Tausend

Direkt Beschäftigte in den Braunkohlerevieren	
Rheinland	9,0
+ Lausitz	8,3
+ Mitteldeutschland	2,4
+ Helmstedt	0,2
= Aufsummierte direkt Beschäftigte in den Braunkohlerevieren	19,9
– Beschäftigte der LMBV (Wiedernutzbarmachung von DDR-Tagebauen)	0,6
– Beschäftigte in Helmstedt (Wiedernutzbarmachung & Reservevorhaltung)	0,2
≈ Verbleibende direkt Beschäftigte in der Braunkohleindustrie	19,0
– Auszubildende	1,3
≈ Feste Beschäftigte in der Braunkohleindustrie (Kraftwerke & Tagebaue)	**17,7**
+ Beschäftigte im Steinkohlebergbau	6,3
+ Beschäftigte in Steinkohlekraftwerken	5,0–9,0
≈ Feste direkt Beschäftigte in der Braun- und Steinkohleindustrie 2016	**29,0–33,0**
– Auslaufen des Steinkohlebergbaus 2018	6,3
– Stellenabbau bei RWE (5 Braunkohleblöcke in Sicherheitsbereitschaft)	0,8–1,0
– Stellenabbau bei Steag (Steinkohlekraftwerksstilllegungen)	0,8–1,0
– Stellenabbau bei LEAG (2 Braunkohleblöcke in Sicherheitsbereitschaft)	0,6
– möglicher weiterer Stellenabbau bei anderen Unternehmen von 2016–2019	?
≈ Verbleibende direkt Beschäftigte in der Braun- und Steinkohleindustrie im Jahr 2019	**20,1–24,5 abzgl. ?**

Unstimmigkeiten bei den Summen resultieren aus Rundungsungenauigkeiten.

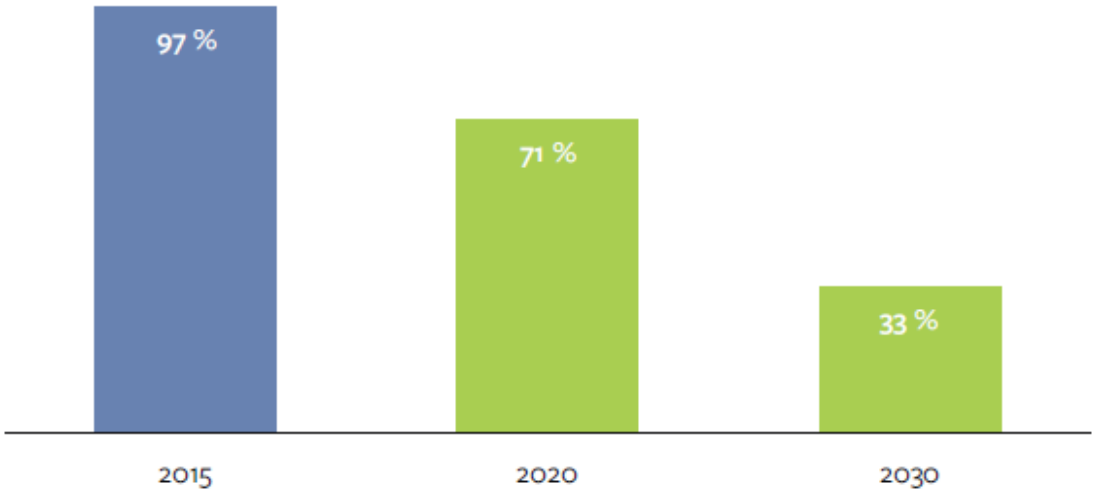
Quelle: Statistik der Kohlenwirtschaft 2017; enervis energy advisors 2016; IG BCE 2014; Der Westen 12.09.2016; 25.10.2015; Lausitzer Rundschau 20.03.2017; WÖRLEN et al. 2017

3.2 Altersstruktur der Beschäftigten

Sachverständigenrat für Umweltfragen

- Der Großteil der Arbeitenden kann bei einem Kohleausstieg in den nächsten 20 Jahren bis zur Rente in den Betrieben verbleiben, Austausch von Arbeitskräften kann innerhalb der Reviere wegfallende Expertisen ausgleichen und sozial abfedernd wirken.
- Frühverrentungsprogramme für Beschäftigte ab einem Alter von 55 Jahren (~10%)
- Für ~20 % der Beschäftigten müssen neue Arbeitsplätze durch eine gezielte Regionalentwicklung geschaffen werden → Umschulungskosten für circa 5.000 Personen.

Anteil der im Jahr 2015 in der Braunkohlewirtschaft Beschäftigten, die zum jeweiligen Zeitpunkt jünger als 60 Jahre sind



SRU 2017; Datenquelle: Statistik der Kohlenwirtschaft 2016

4.1 Maßnahmen zur Reduktion der Kohleverstromung

Sachverständigenrat für Umweltfragen

Möglichkeiten zur Reduzierung der Kohleverstromung

1. vor 1990 gebaute Braunkohlekraft-werke abschalten
2. älteste Braun- und Steinkohlekraft-werke abschalten
3. max. Strommengen oder max. CO_2-Mengen pro Jahr

Strukturwandelintensität

4.1 Maßnahmen zur Reduktion der Kohleverstromung

Sachverständigenrat für Umweltfragen

- Die Auswahl des Instruments hat größere Verteilungseffekte als Auswirkungen auf die Gesamterzeugungskosten des Stromsystems
- Einige Instrumente wären mögliche Einnahmequellen für den Staat

Mögliche Klimaschutzinstrumente und ihre finanzielle Auswirkung

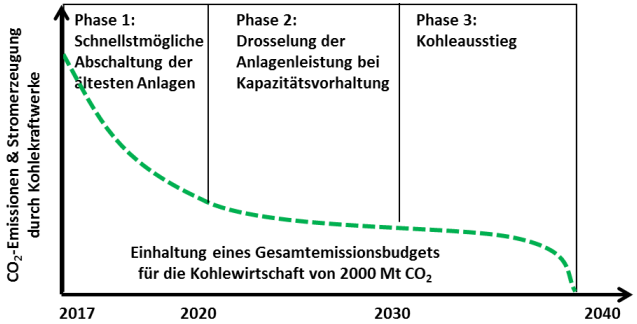
Handlungsoptionen zur Reduktion der Kohleverstromung Staatshaushalt		Finanzielle Auswirkung (Effekt: + positiv; o neutral; – negativ)	
		Staatshaushalt	Kohleunternehmen
Instrumente zur Abschaltung der ältesten Kraftwerke	Sicherheitsbereitschaft/ „Kohlereserve“	–	+
	CO_2-Grenzwerte (spezifisch)	o	–
	Mindestwirkungsgrade	o	–
	Kohleausstiegsgesetz	o	–
Instrumente zur Begrenzung der jährlichen Vollbenutzungsstunden	Klimaschutzbeitrag	+	–
	Mengenbasierte CO_2-Grenzwerte (absolut)	o	–

SRU 2017; Datenquelle: HERMANN et al. 2017; OEI et al. 2014; 2015a; 2015b; HORST et al. 2015; OEI 2016

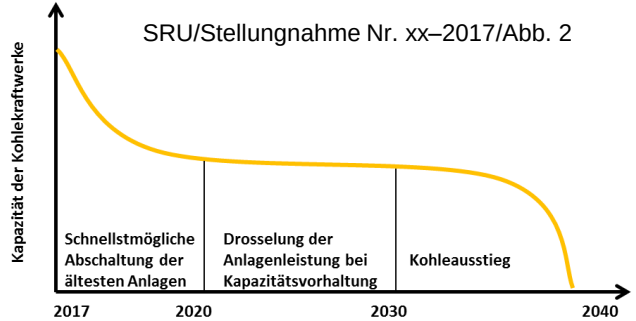
4.1 Maßnahmen zur Reduktion der Kohleverstromung

SRU Sachverständigenrat für Umweltfragen

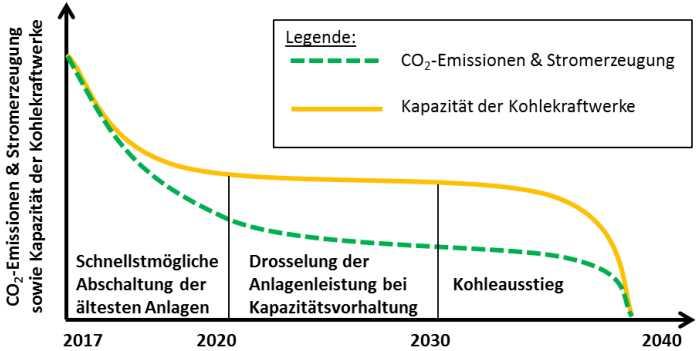
Kohleausstieg in 3 Phasen



SRU/Stellungnahme Nr. xx–2017/Abb. 2



SRU/Stellungnahme Nr. xx–2017/Abb. 2



SRU/Stellungnahme Nr. xx–2017/Abb. 2

4.2 Der Mehrwert eines Kohleausstieges im Konsens

SRU Sachverständigenrat für Umweltfragen

- politisches und gesellschaftliches Vertrauen in Energiewende minimiert Investitions- und gesetzgeberische Risiken
- Dialog mit Bundesländern, Gewerkschaften und Unternehmen
- Ausarbeitung eines konkreten Ausstiegspfads zur Abfederung des sozialen Strukturwandels und Eröffnung neuer wirtschaftlicher Perspektiven

Errichtung einer
Kohlekommission

© BMUB

Zusammenfassung

Sachverständigenrat für Umweltfragen

- Es gibt geeignete Instrumenten für den benötigten Kohleausstieg; bspw. CO_2-Grenzwerte, Kohleausstiegsgesetz oder Klimabeitrag. Die bisherige Sicherheitsbereitschaft war (für die Steuerzahler) eine sehr teure Option.
- Die Einführung eines (europäischen) CO_2-Mindestpreises ist sinnvoll, hilft jedoch bei Preisen unterhalb von ~30-40€/tCO_2 nicht bei der Einhaltung des 2020 Klimaziels und der notwendigen Strukturierung des Braunkohleausstieges in Deutschland.
- Es wäre nur ein geringer Anstieg des Börsenstrompreises zu erwarten; die Mehrheit der Akteure der Energiewirtschaft profitiert davon. Für Endkunden fällt der Effekt (durch die gleichzeitig fallende EEG-Umlage) noch geringer aus.
- Wichtige Aspekte sind die soziale Abfederung des Strukturwandels in den Revieren, Anpassung der Renaturierungspläne der Tagebaue, Sicherstellung der Finanzierung der Folgekosten durch die Bergbaubetreiber, Kommunikation mit den betroffenen BürgerInnen.
- Die beschleunigte, ungeplante Schließung von Kraftwerken und zugehörigen Tagebauen („Dominoeffekt“), kann durch blockweises Abschalten von Anlagen vermieden werden.
- Aufgrund des langen Planungszeitraumes von bis zu zehn Jahren zur Anpassung der Braunkohleförderung sollte ein Kohleausstieg schnellstmöglich verabschiedet werden, um Strukturbrüche zu vermeiden und Planungssicherheit zu schaffen.

SRU Sachverständigenrat für Umweltfragen

DIW BERLIN

Vielen Dank!

Dr. Pao-Yu Oei
poei@diw.de

www.umweltrat.de
info@umweltrat.de
@umweltrat