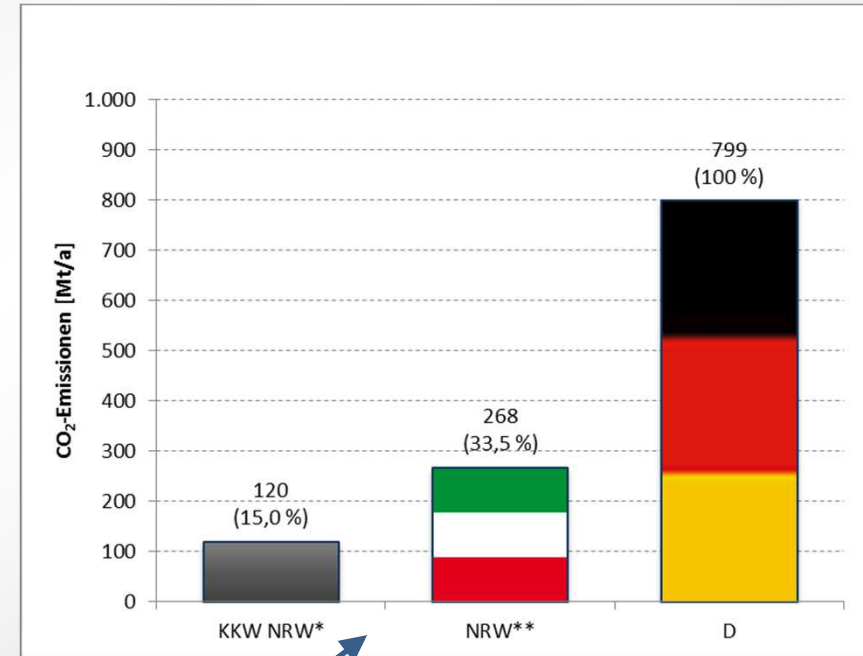
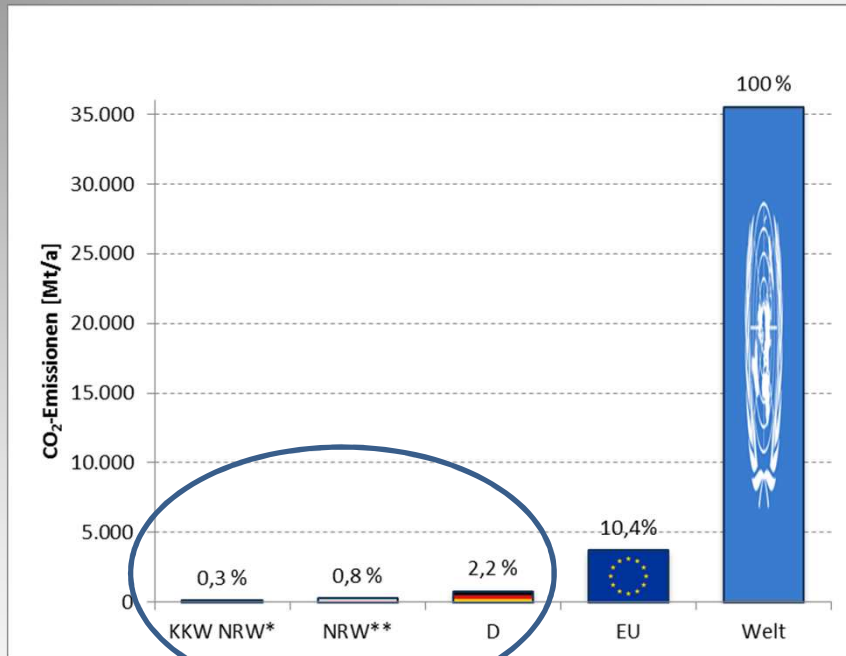


**Wo stehen wir in NRW  
mit dem Kohleausstieg  
und dem notwendigen  
Strukturwandel?**

**Evangelische Kirche von Westfalen  
„Endspiel um die Kohle“, 20.2.2016  
Prof. Dr. Ralf-M. Marquardt  
Westfälische Hochschule  
und Westfälisches Energieinstitut**

## Emissionsrelevanz der Kohlekraftwerke in NRW



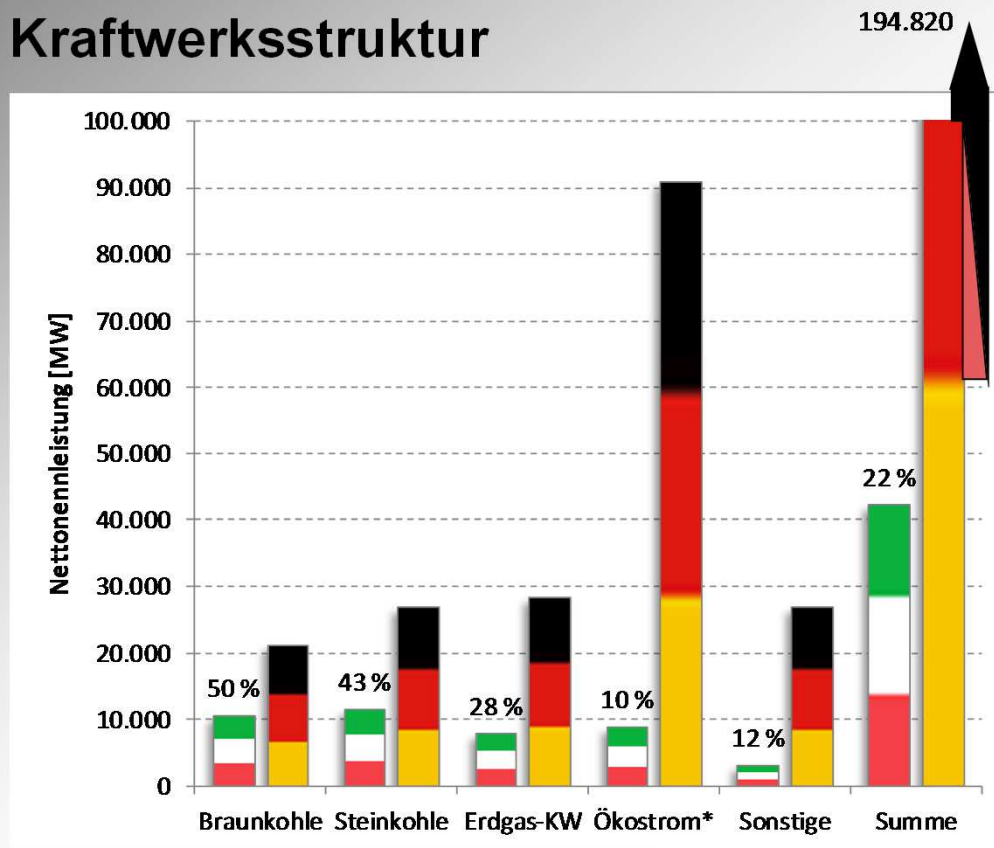
nur energiebedingte Emissionen (~ 85 % der Emissionen)

\* Kohlekraftwerke (KKW): geschätzt u.a. nach Angaben  
EU-Kommission zu Verified Emissions

\*\* NRW für 2013

Quelle: BMWi Energiedaten 12.1.2016 und LAK Energiebilanzen

## Kraftwerksstruktur



### NRW-Erzeugungspotfolio

- starke Kohlelastigkeit
- leichte Konzentration Gas-KW
- starke Untergewichtung EE

\* Biomasse, Geothermie, Laufwasser, PV, Wind  
 %-Angaben: NRW-Anteil an deutscher Leistung  
 Quelle: Bundesnetzagentur, Stand 11/2015.

## Kohle-Kraftwerke in Betrieb

	in Betrieb						
	Ex-NRW	NRW					
	MW	MW	Altersstruktur [in %]				
			0 bis inkl. 10 J	10 bis inkl. 20 J	20 bis inkl. 30 J	30 bis inkl. 40 J	über 40 J
<b>Braunkohle</b>	<b>10.519</b>	<b>10.321</b>	<b>21,4</b>	<b>9,4</b>	<b>0,6</b>	<b>6,1</b>	<b>62,6</b>
<i>davon</i>							
- RWE		10.145	20,7	9,3	0,5	6,1	63,4
<b>Steinkohle</b>	<b>14.789</b>	<b>10.878</b>	<b>20,6</b>	<b>0,0</b>	<b>16,4</b>	<b>37,2</b>	<b>25,9</b>
<i>davon</i>							
- RWE	k.A	3.168	24,2	0,0	0,0	66,9	9,0
- E.ON	k.A	1.635	0,0	0,0	53,5	4,3	42,2
- Steag	k.A	2.937	24,7	0,0	27,9	0,0	47,4

Nettonennleistung in MW<sub>el</sub>

Kraftwerke mit Hauptenergieträger Braunkohle

Quelle: Bundesnetzagentur, Kraftwerksliste, Nov. 2015 und eigene Zusammenstellung und Berechnungen.

## Kohle-Kraftwerksstilllegungen

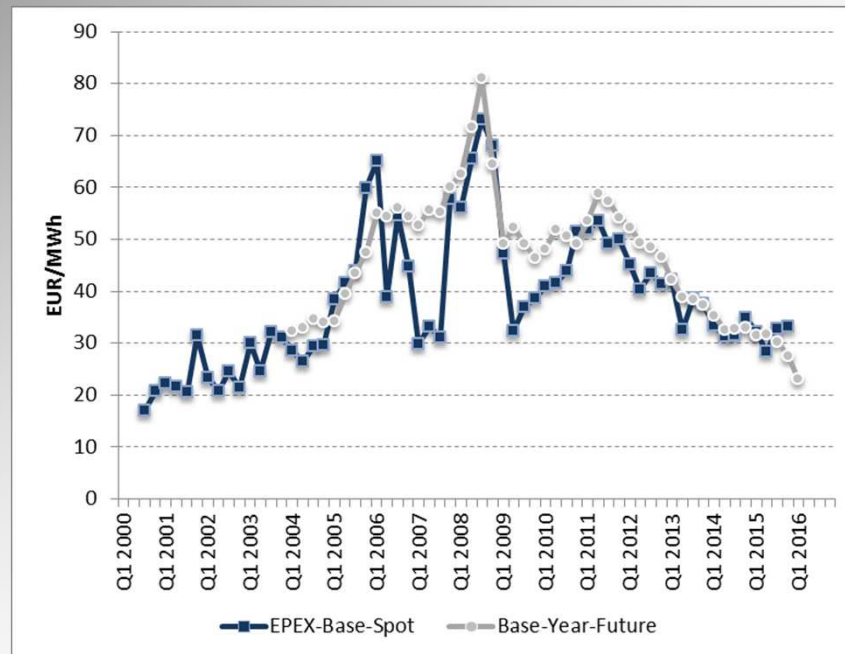
	endgültig stillgelegt									vorlfg. stillgelegt	
	NRW [MW]					Ex-NRW		NRW	Ex-NRW		
	2011	2012	2013	2014	2015	seit 2011		seit 2011		MW	MW
						MW	in %	MW	in %		
<b>Braunkohle</b>	<b>383</b>	<b>1.321</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>111</b>	<b>1.815</b>	<b>14,6</b>	<b>60</b>	<b>0,6</b>	<b>260</b>	<b>0</b>
<i>davon</i>											
- RWE	383	1.321	0	0	111	1.815	14,9	k.A.	k.A.	250	0
<b>Steinkohle</b>	<b>304</b>	<b>226</b>	<b>435</b>	<b>2.159</b>	<b>303</b>	<b>3.427</b>	<b>24,0</b>	<b>975</b>	<b>6,1</b>	<b>0</b>	<b>127</b>
<i>davon</i>											
- RWE	304	0	0	0	0	304	8,8	k.A.	k.A.	0	k.A.
- E.ON	0	0	435	1.711	0	2.146	56,8	k.A.	k.A.	0	k.A.
- Steag	0	0	0	262	0	262	8,2	k.A.	k.A.	0	k.A.

Nettonennleistung in MW<sub>el</sub>

Kraftwerke mit Hauptenergieträger Braunkohle

Quelle: Bundesnetzagentur, Kraftwerksliste, Nov. 2015 und eigene Zusammenstellung und Berechnungen.

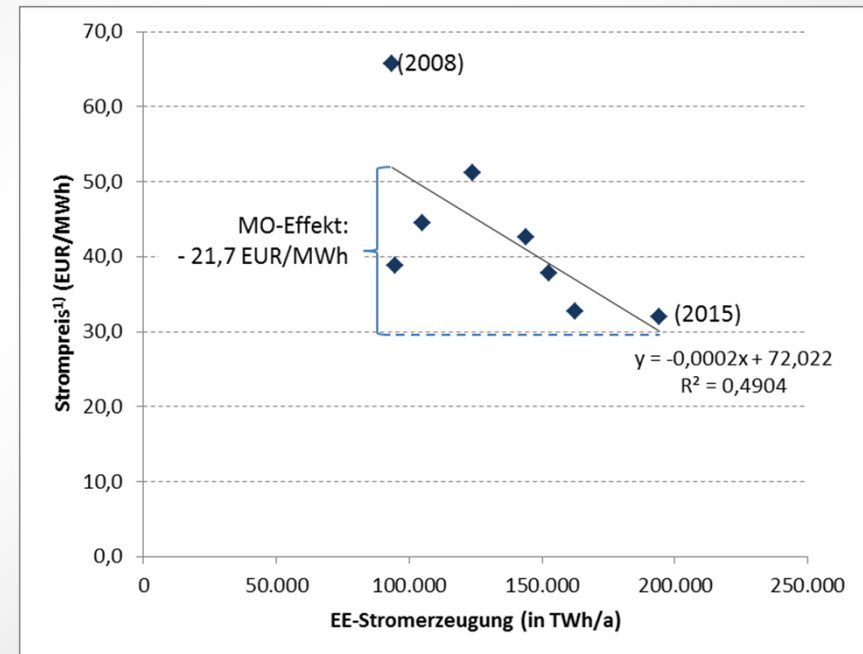
## Börsenpreis für Strom



für I/2016: vorläufiger Wert bis 17.2.2016.

Quelle: EEX, <http://www.finanzen.net> und eigene Berechnungen

## Merit-Order-Effekt



Regressionsanalyse: 2008 - 2015

1) Baseload, Spot

Quelle: eigene Berechnungen

## Befunde: Braunkohleverstromung in NRW

- **CO<sub>2</sub>-Emissionen:\*** **81 Mio. t/a**
- Anteil an CO<sub>2</sub>-Emissionen dt. Energiewirtschaft: 23 %**
- Anteil an CO<sub>2</sub>-Emissionen in NRW: 28 %**
- **Stilllegung: ca. 15 % seit 2011**
- **63 % > 40 J → altersbedingtes Abschalten innerhalb einer Dekade**
- **ca. 30 % < 20 J → Zukunftslasten für 20 – 30 J**
- **Konzentration der Problematik:**
  - **RWE: Tagebau (53 % der dt. Förderung) u. KW-Betrieb**
  - **Regional: Rheinisches Revier**

\* Daten für 2014. Quelle: <http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/registry/documentationen.htm>; Verified Emissions; Berechnet für die BKW Niederaußem, Weisweiler, Neurath und Frimmersdorf.



## Befunde: Steinkohleverstromung in NRW

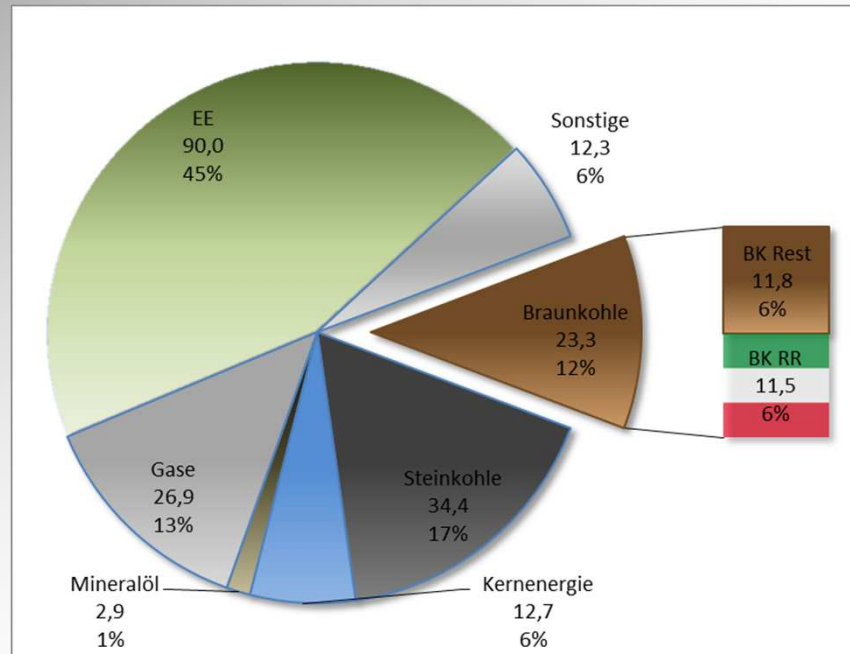
- **CO<sub>2</sub>-Emissionen:** **ca. 40 Mt/a**
- Anteil an CO<sub>2</sub>-Emissionen dt. Energiewirtschaft:** **11 %**
- Anteil an CO<sub>2</sub>-Emissionen in NRW:** **14 %**
  
- **Rentabilitätsproblem angesichts Strompreis↓**
- **ca. 1/4 der Kapazitäten seit 2011 abgebaut**
- **63 % > 30 J → hohe Abschaltwahrscheinlichkeit  
(spätestens bei größeren Ersatzinvestitionen)**
  
- **Konzentration Alters- u. Wirtschaftlichkeitsproblematik:**  
**RWE: 76 % (> 30 J) / Steag: 47 % (> 40 J) / E.ON: 42 % (> 40 J)**

\* Grobe Schätzung aus: BMWi Energiedaten CO<sub>2</sub>-Emissionen für Steinkohleverstromung in D (in 2013 100,2 Mt.)  
und Kapazitätsanteil NRW-Steinkohle-KW

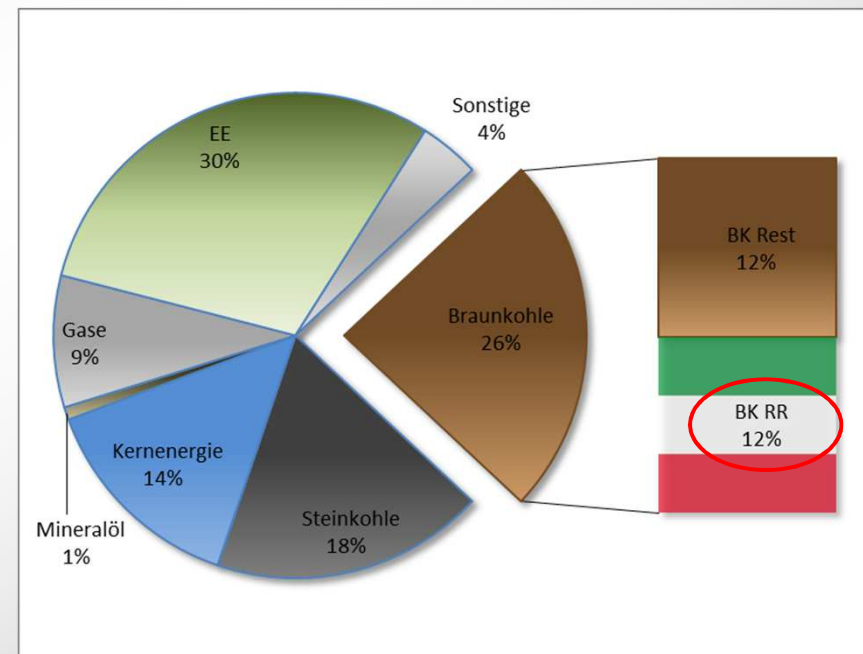


## BKW im RR in der deutschen Stromerzeugung

### Leistung (2014)



### Erzeugung (2015)



Bruttokapazitäten in MW bzw. in TWh  
 RR-Anteile nach Anteil der Nettokapazitäten im BK-Segment berechnet.  
 Quelle: BMWi u. eigene Berechnungen.

## Wirtschaftsfaktor: Braunkohlenwirtschaft in NRW

### Produktionswirkungen

2009 in Mio. €

		Region	NRW	Deutschland
Braunkohlen- industrie davon ...	<i>direkt</i>	936,8	1.423,4	1.875,9
	<i>indir. u. induz.</i>	766,2	1.228,6	1.816,1
	<b>gesamt</b>	<b>1.703</b>	<b>2.652</b>	<b>3.692</b>
Tagebau	<i>gesamt</i>	756	926	1307
Kraftwerke	<i>gesamt</i>	753	1440	2026
Veredelung	<i>gesamt</i>	194	286	359
Wertschöpfung	<i>gesamt</i>	165.695	474.000	2.177.350
Gesamt- wirtschaft*	<i>Anteil BK- Industrie v.H.</i>	1,0	0,6	0,2

\* Wert für die „Region“ eskaliert mit Faktor für NRW.

Quelle: EEFA, Bedeutung der Rheinischen Braunkohle, 2010,  
VGR der Länder und eigene Berechnungen.

### Beschäftigungseffekte

in 2009

		Region	NRW	Deutschland
Tagebau	<i>direkt</i>	6.894	6.967	6.984
	<i>indir. u. induz.</i>	4.401	5.444	8.047
	<b>gesamt</b>	<b>11.295</b>	<b>12.411</b>	<b>15.031</b>
Kraftwerke	<i>direkt</i>	5.026	5.158	5.183
	<i>indir. u. induz.</i>	5.915	11.382	15.923
	<b>gesamt</b>	<b>10.941</b>	<b>16.540</b>	<b>21.106</b>
Veredelung	<i>direkt</i>	1.257	1.268	1.271
	<i>indir. u. induz.</i>	1.775	2.642	3.268
	<b>gesamt</b>	<b>3.032</b>	<b>3.910</b>	<b>4.539</b>
Braunkohlen- industrie	<i>direkt</i>	13.177	13.393	13.438
	<i>indir. u. induz.</i>	12.091	19.468	27.238
	<b>gesamt</b>	<b>25.268</b>	<b>32.861</b>	<b>40.676</b>
Anteil an Besch. insges. in v.H.		1,3	0,6	0,2

## Strukturwandel im RR: Identifizierte Zukunftsfelder

- **Energiewirtschaft (etabliertes Know How)**  
(KWK-Ausbau, Dezentrale EE, EDL, Verstofflichen Braunkohleproduktion, Rekultivierung, E-Mobility)
- **Logistik** (Ballungsraum, Grenzlage, Verkehrsanbindungen)
- **Forschung & Entwicklung** (Hochschuldichte, Fraunhofer ...)
- **neue Werkstoffe** (Nähe zu Forschungszentren u. Industrie)
- **Mobilfunk** (Telekom in Bonn, Vodafone u. E-Plus in Ddf, BNetzAG, ...)
- **Landwirtschaft** (Großflächen, fruchtbare Börde)
- **Tourismus**  
(Kurzurlaube, Freizeitparks, Tagungen, Radtouren, Wassertourismus ...)

## Folgen eines (politisch beschleunigten) Ausstiegs

- Hohe Relevanz der Kohle-Verstromung für **Versorgungssicherheit**  
(gesicherte Leistung bei AKW-Ausstieg u. Rentabilitätsproblem GuD)
- Signifikante **wirtschaftliche und beschäftigungspolitische Bedeutung**  
des KW-Betrieb u. Tagebaus (im RR und in NRW)
- **Konzentration der Ausstiegsfolgen:**
  - **regional** (RR und NRW) → zuerst Risiken, später Chancen
  - **Stakeholder** von RWE, E.ON Steag (inkl. (Komm. Eigentümer, Beschäftigte) → Widerstände auch wg. Perspektivlosigkeit
- **Zukunftsfelder** für Strukturwandel zwar identifiziert → **Dekadenprozess**

## Klimapolitische Folgen eines (politisch beschleunigten) Ausstiegs

- **Preis- u. altersgetriebener Ausstieg** ersetzt teilweise politische Initiative
- Beschluss zur „**Kraftwerksreserve**“: - 2,7 GW (zwischen 2017 – 2020) als Reserve → nach 4 Jahren Stilllegung (Einsparung: - 11 Mt CO<sub>2</sub>/a)
- „**Klimalücke**“ in D nicht wg. Verzögerungen beim Umbau der Stromerzeugung
- **Überbewertung** des erhofften Beitrags:
  - Klimawandel = globales Problem Komplettausstieg in NRW → direkt nur 0,3 % der Weltemissionen
  - KWK-Aussteuerung relativiert Beitrag
  - indirekt: Nullsummenspiel in Wechselwirkung mit Emissionshandel

## NRW-Landtagsfraktion Die Grünen:

„Wir werden **nicht ad hoc** aus der Braunkohleverstromung in Nordrhein-Westfalen aussteigen können. Dennoch ist für uns Grüne klar, dass ihr **Auslaufen ab sofort geplant** werden muss.“

(„Klimaschutz, Energiewende und Strukturwandel im Rheinischen Revier nachhaltig steuern, 12.5.2015)

## Lösungsvorschlag (in Anlehnung an Agora-Studie) I:

- ◆ Regelgebundener Ausstieg orientiert am Grad der Versorgungssicherheit:
  - ◆ Festlegen einer Abschaltreihenfolge (Spezifische CO<sub>2</sub>-Emissionen, ...)
  - ◆ ab 2020: zusätzlich zu freiwilligen Stilllegungen weitere zunächst vorübergehende Stilllegung aus Zugreihenfolge auf maximal 3 GW/a (Limit zu überprüfen nach 10 Jahren)
  - ◆ Verordnete Abschaltungen gehen zunächst in Reserve (gg. Prämie), die 3 GW nicht überschreiten darf (Auffüllgrenze)
  - ◆ „atmender Bodensatz“: jährliches Entleeren der Reserve im zuvor nicht benötigten Umfang (eventuell mit Sicherheitspolster)



## Lösungsvorschlag (in Anlehnung an Agora-Studie) II:

- ◆ Initiative durch Bundesregierung
- ◆ Strukturwandelzahlungen an BK-Regionen im Wert der eingesparten Emissionen (aus Steuern)
- ◆ Organisation Strukturwandel am „runden Tisch“ unter Moderation der Landesregierungen