

# Auswirkungen der Energiewende auf Unternehmen und Beschäftigte

Jahrestagung des SAMF e.V.: Wirtschaft und Arbeit im Umbruch. Wie wird der Strukturwandel gestaltet?

Berlin, 13.02.2020



**Dr. Pao-Yu Oei**

Research Group CoalExit, TU Berlin and  
German Institute for Economic Research (DIW Berlin)

Follow our research

@PaoYuOei

@CoalExit

@CoalTransitions



## Die Historie des Kohleausstiegs

# Recent publications examining past experiences of Lignite and Hard coal mining transitions in Germany



CLIMATE POLICY  
<https://doi.org/10.1080/14693062.2019.1688636>



RESEARCH ARTICLE

OPEN ACCESS

## Article Economic Resilience of German Lignite Regions in Transition

Nora Stognief<sup>1,2,3,\*</sup>, Paula Walk<sup>1</sup>, Oliver Schöttker<sup>3</sup> and Pao-Yu Oei<sup>1,2</sup>

- <sup>1</sup> Workgroup for Economic and Infrastructure Policy (WIP), TU Berlin. Straße des 17. Juni 135, 10623 Berlin, Germany; pw@wip.tu-berlin.de (P.W.); pyo@wip.tu-berlin.de (P.-Y.O.)
  - <sup>2</sup> Department of Energy, Transportation, Environment, DIW Berlin. Mohrenstraße 58, 10117 Berlin, Germany
  - <sup>3</sup> Department of Economics, in particular environmental economics, Institute of Environmental Sciences, Brandenburg University of Technology Cottbus—Senftenberg. Erich-Weinert-Straße 1, Building 10, 03046 Cottbus, Germany; oliver.schoettker@b-tu.de
- \* Correspondence: nes@wip.tu-berlin.de

Received: 7 October 2019; Accepted: 24 October 2019; Published: 28 October 2019



**Abstract:** This paper recalls the development of the German lignite regions Rhineland and Lusatia since 1945 to allow for a better understanding of their situation in 2019. We analyze their economic resilience, defined as adaptive capacity, using Holling’s adaptive cycle model. We find that the Rhineland is currently in the conservation phase, while Lusatia experiences a reorganization phase following the economic shock of the German reunification. Key policy recommendations for the upcoming coal phase-out are to foster innovation within the Rhineland’s infrastructures to avoid overconnection, and to expand digital and transportation infrastructure in Lusatia so that the structurally weak region can enter the exploitation phase. Future policymaking should take into consideration the differences between the two regions in order to enable a just and timely transition during which lasting adaptive capacity can be built.

**Keywords:** coal phase-out; energy transition; coal transition; sustainability transition; Energiewende; just transition; structural change; regional economic resilience; adaptive cycle model; Germany

## Lessons from Germany’s hard coal mining phase-out: policies and transition from 1950 to 2018

Pao-Yu Oei<sup>a,b</sup>, Hanna Brauers<sup>a,b</sup> and Philipp Herpich<sup>a,b</sup>

<sup>a</sup>Workgroup for Infrastructure Policy (WIP), University of Technology Berlin, Research Group CoalExit; <sup>b</sup>DIW Berlin, German Institute of Economic Research

### ABSTRACT

German hard coal production ended in 2018, following the termination of subsidies. This paper looks at 60 years of continuous decline of an industry that employed more than 600,000 people, through a case study comparing Germany’s two largest hard coal mining areas (Ruhr area and Saarland). Although predominantly economic drivers underlay the transitions, both provide valuable lessons for upcoming coal phase-outs induced by stricter climate policies, including beyond Germany.

The analysis identifies the main qualitative and quantitative characteristics of the two regions. It then discusses policy instruments implemented to guide the transition, including measures for the conservation of coal production, regional economic reorientation, and the easing of the transition’s social impacts. The success of these policies is evaluated using economic, social, and geographical indicators that were developed within three interdisciplinary research projects running from 2016 to 2019.

A key lesson from the examined case studies is the importance of combining not only policies addressing unemployment and the attraction of new energy corporations and investments, but also measures improving infrastructure, education, research facilities and soft location factors. Protecting a declining industry for decades caused increased transition costs compared to an earlier phase-out. Economic reorientation and changing regional identities have proven most difficult in the past. However, the German example illustrates that the complexity of the challenges of a transition can be mastered if city, regional, and national governments and institutions cooperate in a polycentric approach.

### Key policy insights

- A faster and more pro-active hard coal mining phase-out in Germany would have been much less expensive and paved the way for new industries
- A just and in-time transition needs to:
  - be jointly managed in a polycentric approach by city, regional, national, and international governments and institutions.
  - combine climate, energy, social, and structural policies, whilst recognizing both local specifics and global connections.
  - consider long-term effects, external independent advice apart from the incumbent regime and beyond-border thinking, while aiming to diversify the economy and enabling broad stakeholder participation.
  - address unemployment, the economy, and the energy system, as well as measures to improve infrastructure, universities, research facilities, and soft location factors.

### ARTICLE HISTORY

Received 27 February 2019  
Accepted 29 October 2019

### KEYWORDS

Coal phase-out; Germany; just transition; structural policy; transformation

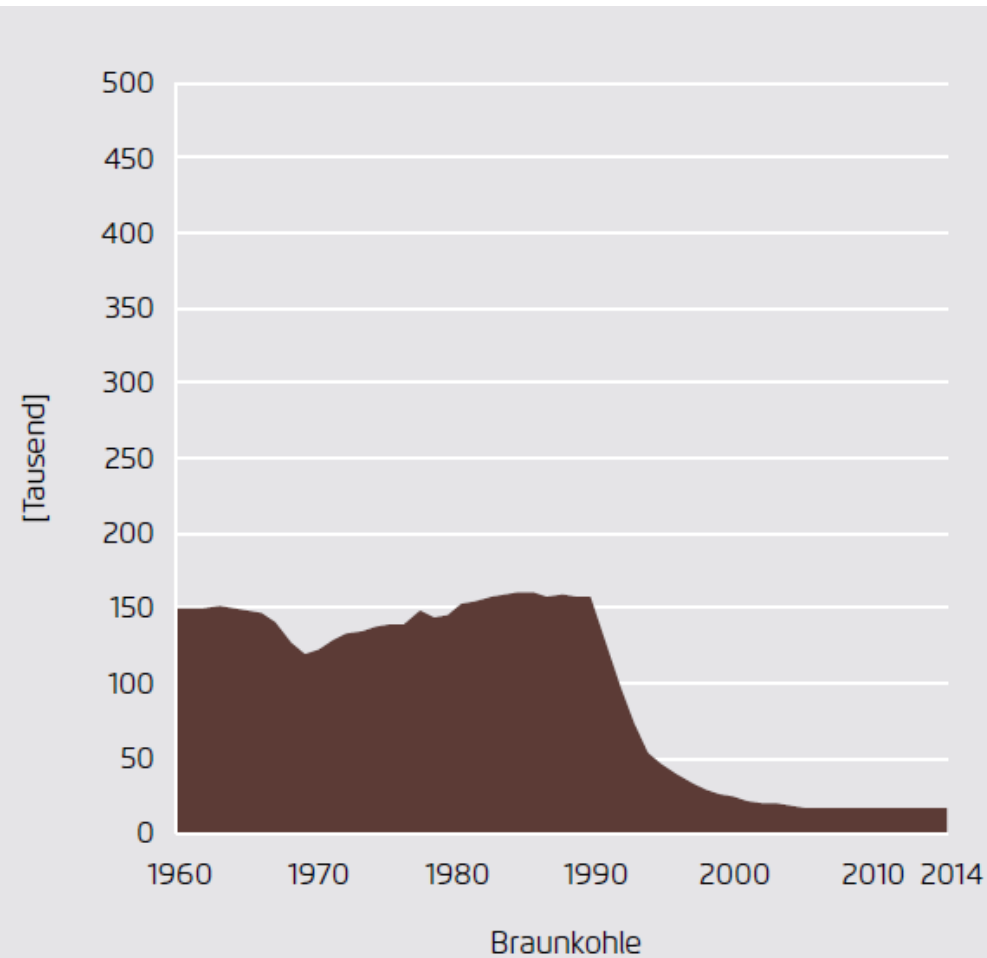
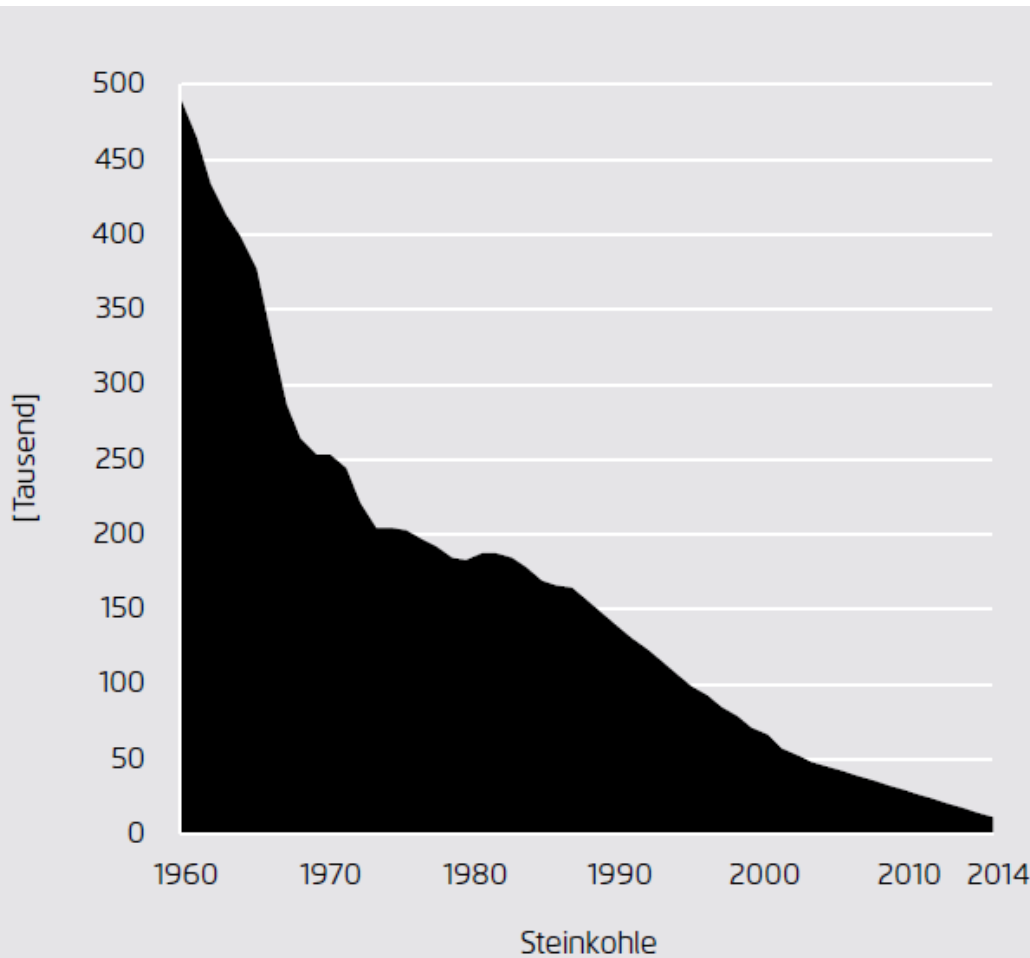
# In a nutshell: Differences between hard coal mining in West Germany and Lignite mining in East Germany

**Continuous employment reduction**

**Hard coal: 500.000 → 10.000**

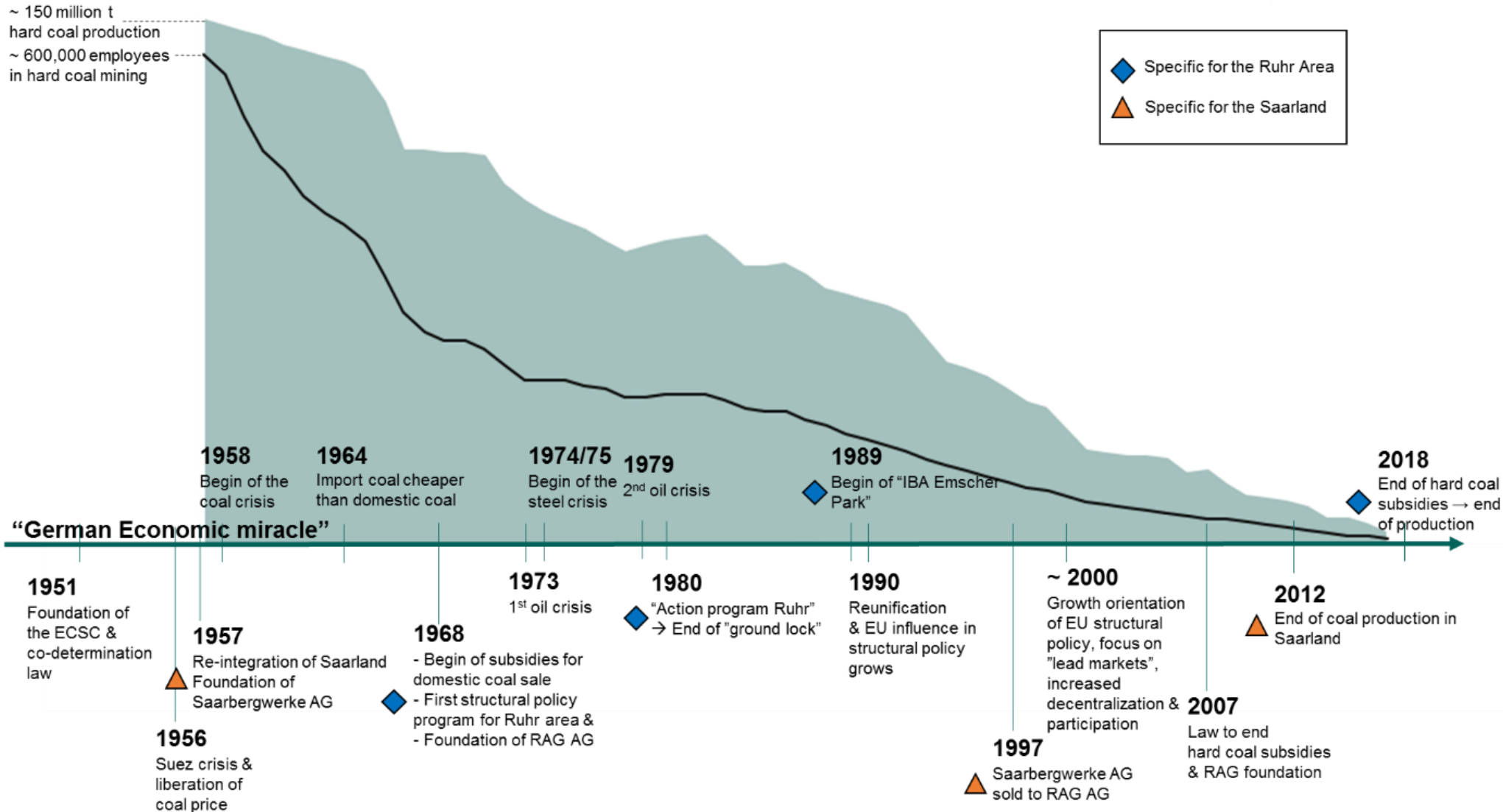
**Structural breaks after 1990**

**Lignite: 150.000 → 30.000**





# Germany: Long history starting with the European Coal and Steel Community in 1951 and coming to an end in 2018



	<u>Lusatia</u> <sup>1</sup>	<u>Rhineland</u> <sup>2</sup>	<u>Germany</u>
<b>Potential</b>			
Competences and skills in sustainable sectors (e.g., renewable energy), demographic structure	<b>Low</b>	<b>Very high</b>	
Settlement structure, centrality	Rural, most districts are peripheral	Urban, all districts are very central	
Total population (2017)	1,157,609	2,440,995	
Population density	Sparsely populated	Situated in the densely populated state of NRW	
Population development	Reduction by almost 10% since 2000; aging population	Relatively stable population numbers; average age structure	
Unemployment rate in % (2018)	6.7	6.4	5.2
GDP in % p.a. (2005–2015)	3.2	2.6	2.8
Regional GDP in € p.c. (2015)	28,434	32,769	37,128
<b>Resilience</b>			
Capacity for sustainable innovation, Research and Development (R&D) expenditures, intensity, and personnel	<b>Low but increasing</b>	<b>High but decreasing</b>	
Research intensity in % of GDP (2015)	0.5	1.04	2.01
Change of research intensity in % p.a. (2005–2015)	7.5	–1.5	1.8
R&D personnel intensity (share of employees subject to social security contribution) in % (2015)	0.34	0.86	1.32
Change of R&D personnel intensity in % p.a. (2005–2015)	4.5	–0.1	1.2
Company start-ups per 10,000 persons fit for work (2009–2012)	25.8	32.7	36.6
Share of high-tech start-ups (2009–2012)	5.7	6.9	7.0

Die Historie des  
Kohleausstiegs

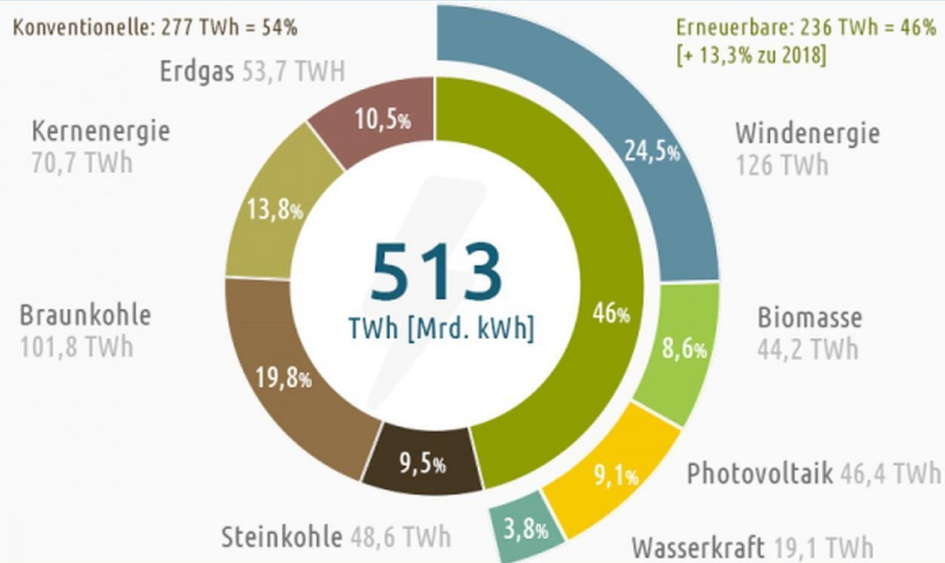


Der Einstieg der  
Erneuerbaren  
Energien

# Erneuerbare Energien

## DER STROMMIX IN DEUTSCHLAND 2019 [NETTO]

Anteil der Energieträger an der Nettostromerzeugung in Deutschland



Daten: Fraunhofer ISE 12|2019

strom-report.de/strom

CC BY-NC STROM-REPORT

# Wer kritisch fragt, ist noch längst kein Kernkraftgegner.



Viele junge Leute empfinden Kernkraftwerke als bedrohlich. Wir, die deutschen Stromversorger, haben ihre Kritik nie leichtfertig abgetan. Im Gegenteil: Wir stellen uns dieselben Fragen, die sie bewegen.

Kann Deutschland aus der Kernenergie aussteigen? Ja. Die Folge wäre allerdings eine enorme Steigerung der Kohleverbrennung, mithin der Emissionen des Treibhausgases CO<sub>2</sub>. Denn regenerative Energien wie Sonne, Wasser oder Wind können auch langfristig nicht mehr als 4 % unseres Strombedarfs decken.

Können wir ein solches Vorgehen verantworten? Nein. Der steigende Energiebedarf der dritten Welt verpflichtet die reichen Staaten, ihre CO<sub>2</sub>-Emissionen zu mindern.

Schaffen wir das ohne Kernkraft, allein durch Energiesparen? Nein. Kernkraftwerke liefern 34 % des deutschen Stroms und ersparen der Atmosphäre jährlich 160 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub> – bei einem international vorbildlichen Sicherheitsstandard. Also: Treibhaus oder Kernkraft? Das ist hier die Frage!

Viele junge Leute stellen kritische Fragen. Wir auch. Denn unsere schärfsten Kritiker sind wir selbst.

Ihre Stromversorger

**Kann Deutschland aus der Kernenergie aussteigen? Ja. Die Folge wäre allerdings eine enorme Steigerung der Kohleverbrennung, mithin der Emissionen des Treibhausgases CO<sub>2</sub>. Denn regenerative Energien wie Sonne, Wasser oder Wind können auch langfristig nicht mehr als 4 % unseres Strombedarfs decken.**

Badenerwerk Karlsruhe - Bayernwerk München - EWS Stuttgart - Isar-Amperwerke München - Neckarwerke Mannheim - PrüssnerElektra Hannover - RWE Energie Essen - TWS Stuttgart - VEW Dortmund

Quelle: Anzeige in der Zeit (1993)



# Die Angst vor dem Black-out

WELT+ FOLGE DER ENERGIEWENDE

## Am 15. Januar 2020 droht Deutschland der Strom auszugehen

Veröffentlicht am 23.01.2018 | Lesedauer: 8 Minuten



Von **Daniel Wetzel**  
Wirtschaftsredakteur



Nur noch zur Hälfte in Betrieb: das Atomkraftwerk Gundremmingen bei Günzburg (Bayern)

Quelle: dpa

WELT+ WORST-CASE-SZENARIO

## Die Stromlücke kommt später – dafür aber schlimmer

Veröffentlicht am 15.01.2020 | Lesedauer: 5 Minuten



Von **Daniel Wetzel**  
Wirtschaftsredakteur



Eine "kalte Dunkelflaute" - kein Solarstrom, kaum Windenergie - gehört zu den schlimmsten Szenarien der Energiebranche

Quelle: Getty Images/Christoph Hetzmanseder

Quelle: Welt (2018, 2020)

Die Historie des  
Kohleausstiegs

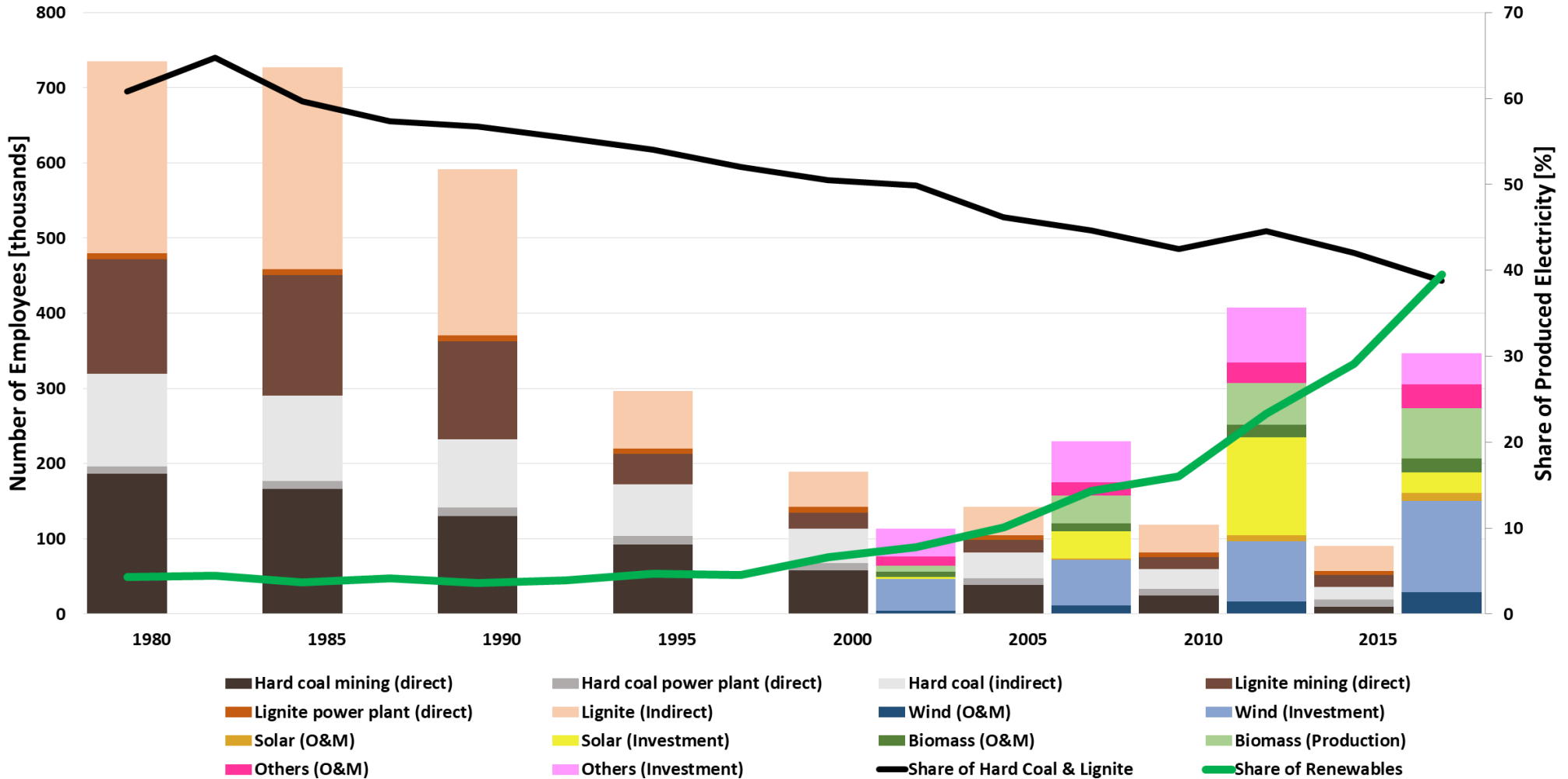


Der Einstieg der  
Erneuerbaren Energien

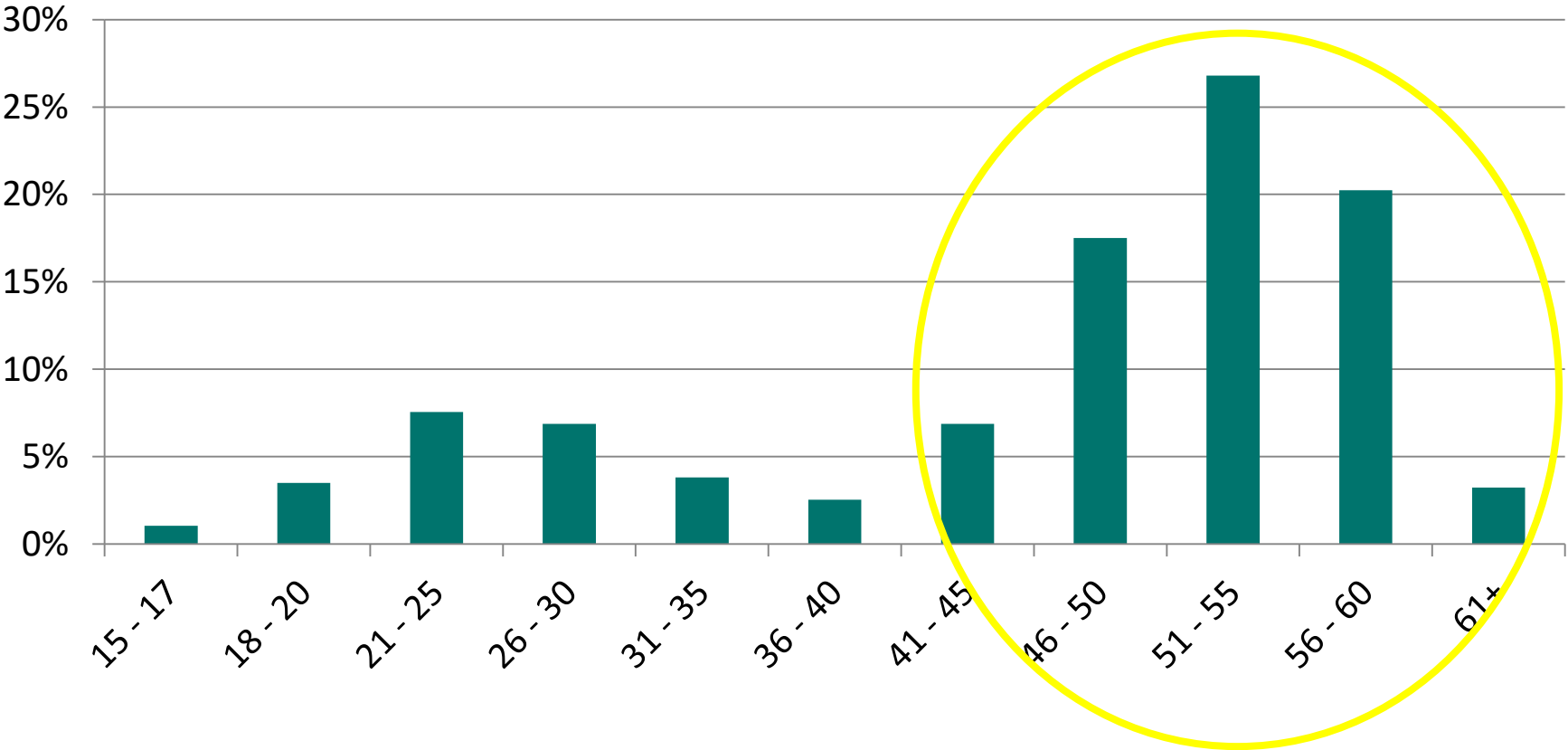


Auswirkungen auf  
Arbeitsplätze

# Kohle und Erneuerbare seit 1980



# Altersverteilung der Beschäftigten in der Kohleindustrie – Es braucht Lösungen für nachkommende Generationen





# Neue Beschäftigungseffekte in den Kohleregionen

Tabelle 5-14: Geschätzte Bruttobeschäftigungseffekte durch die Energiewende in den drei Braunkohleregionen (siehe auch Abbildung 1-6)

Sektor	geschätzte Beschäftigungseffekte		
	2020	2030	2040
Bergbausanierung (brutto)	5.054	2.785	949
<i>darunter Kraftwerksrückbau</i>	<i>205</i>	<i>319</i>	<i>262</i>
Erneuerbare Energien (brutto)	1.731	2.466	2.999
<i>darunter Wind</i>	<i>1.060</i>	<i>1.494</i>	<i>1.840</i>
<i>darunter Solar</i>	<i>448</i>	<i>783</i>	<i>970</i>
<i>darunter Biomasse</i>	<i>222</i>	<i>188</i>	<i>188</i>
Gebäudesanierung gesamt (netto)	37.092 <sup>1</sup>		18.547
<i>darunter Rheinische Region</i>	<i>25.836<sup>1</sup></i>		<i>12.918</i>
<i>darunter Mitteldeutsche Region</i>	<i>6.102<sup>1</sup></i>		<i>3.052</i>
<i>darunter Lausitzer Region</i>	<i>5.154<sup>1</sup></i>		<i>2.577</i>

Anmerkung: <sup>1</sup>Zusätzliche Effekte gegenüber der Referenz-Sanierungsrate von 1% werden bis 2020 angesichts des regulatorischen Rahmens und der derzeitigen Investitionskosten nicht erwartet.

Quelle: Eigene Darstellung, IZES.

Quelle: Oei et al. (2019).

Die Historie des Kohleausstiegs



Der Einstieg der Erneuerbaren  
Energien



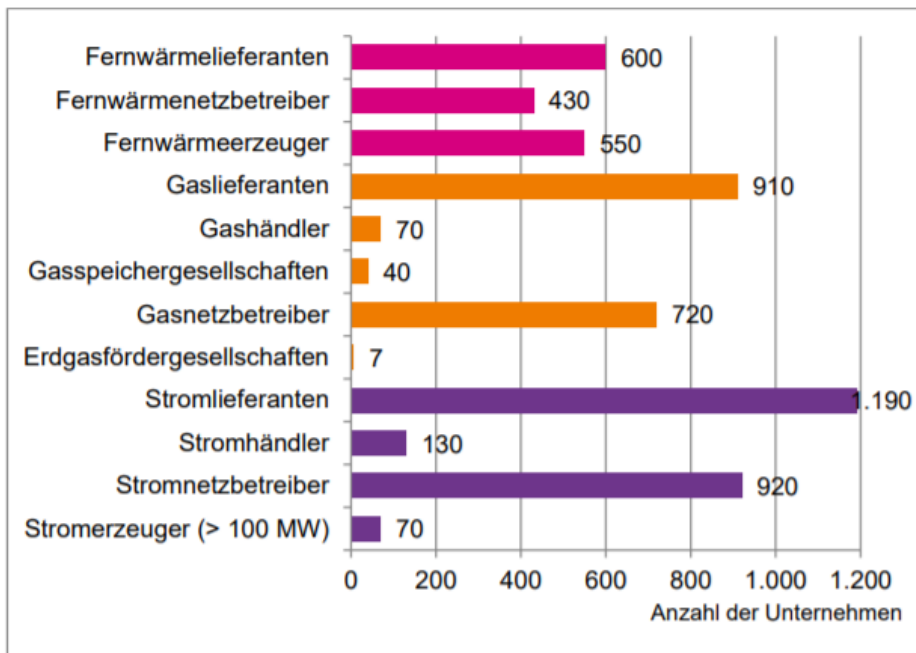
Auswirkungen auf Arbeitsplätze



Auswirkungen für Unternehmen

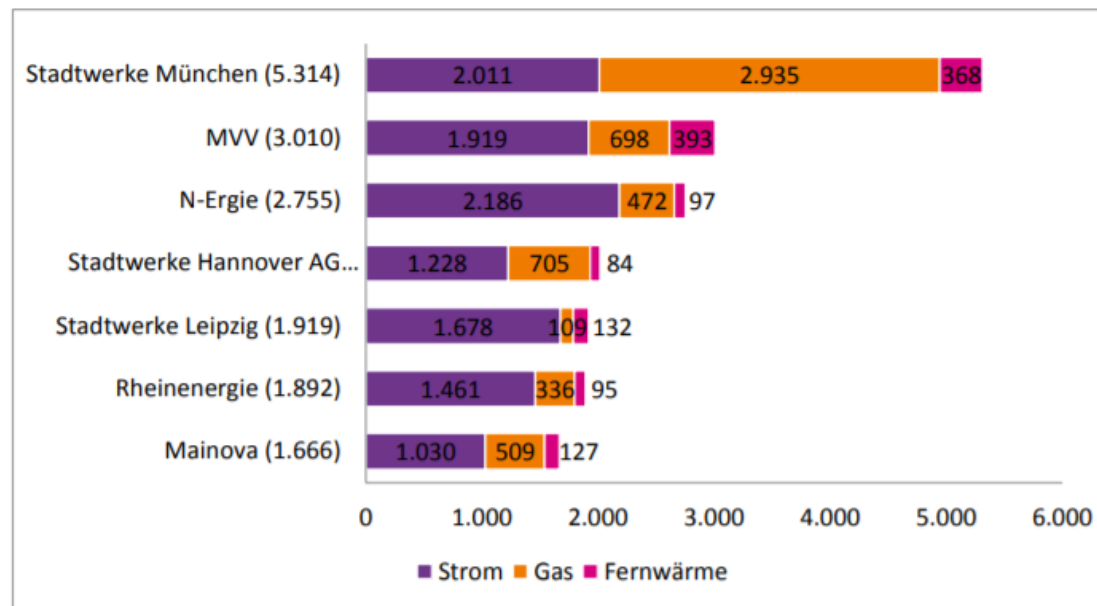
# Überblick über die Marktstrukturen

Abbildung 1: Anzahl der Unternehmen der deutschen Energiewirtschaft nach Energiebereich und Wertschöpfungsstufe im April 2016.



Quelle: Statista (2016, S. 33), eigene Darstellung. Anmerkung: Die Addition ist nicht möglich, da viele Unternehmen in mehreren Bereichen und auf mehreren Wertschöpfungsstufen aktiv sind und somit mehrfach erfasst wurden.

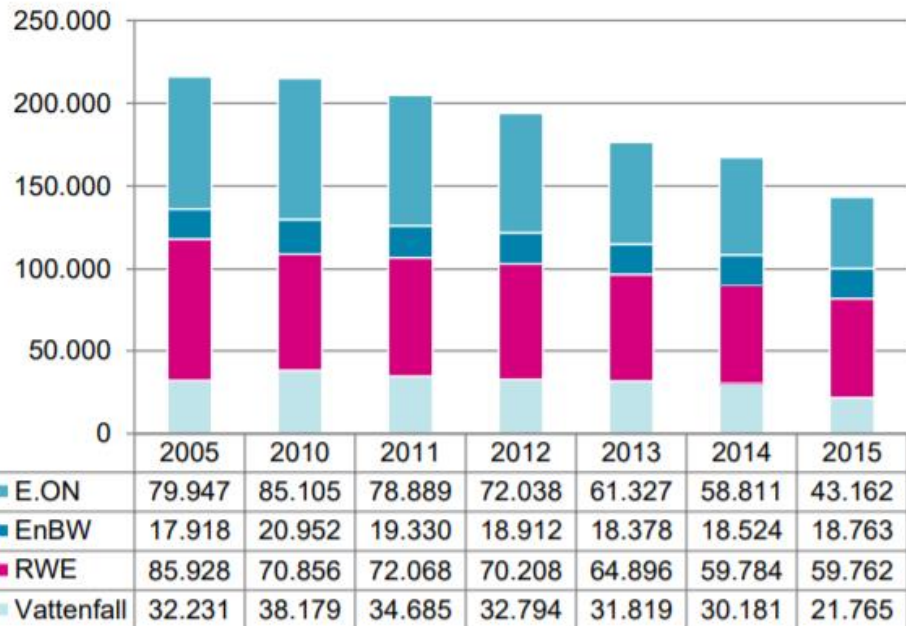
Abbildung 7: Umsatzerlöse ausgewählter Stadtwerke in Deutschland im Jahr 2015 in Millionen Euro



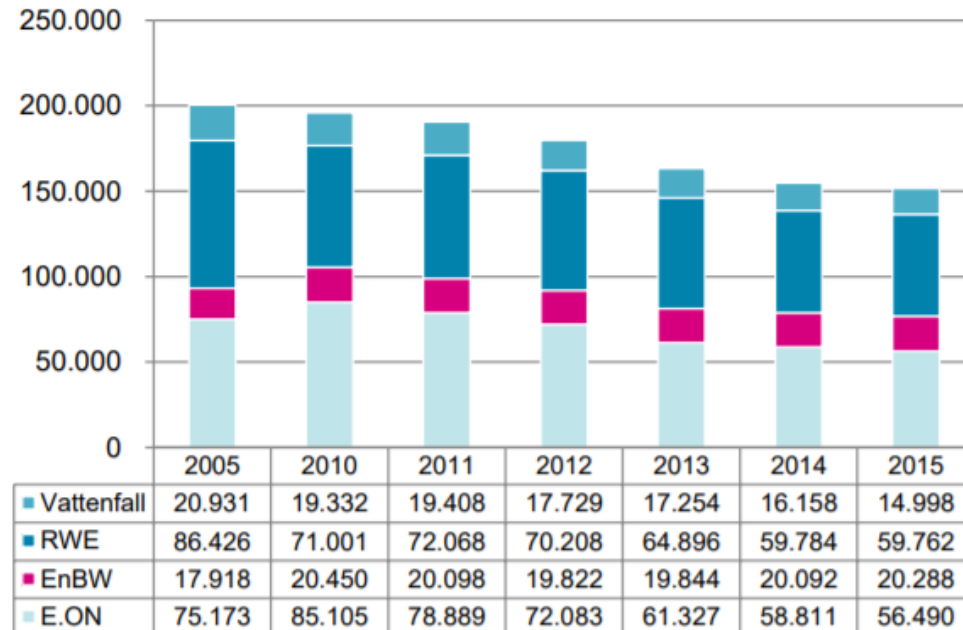
Quelle: Geschäftsberichte 2015 der jeweiligen Stadtwerke, eigene Darstellung, teilweise eigene Berechnung.

Quelle: Hans Böckler Stiftung (2018).

# Die Entwicklung der Großen 4 (Umsatzentwicklung [Mrd. €] und Beschäftigungsentwicklung)



Quelle: Jährliche Geschäftsberichte, Statista (2016), Bontrup/Marquardt (2015), eigene Darstellung.



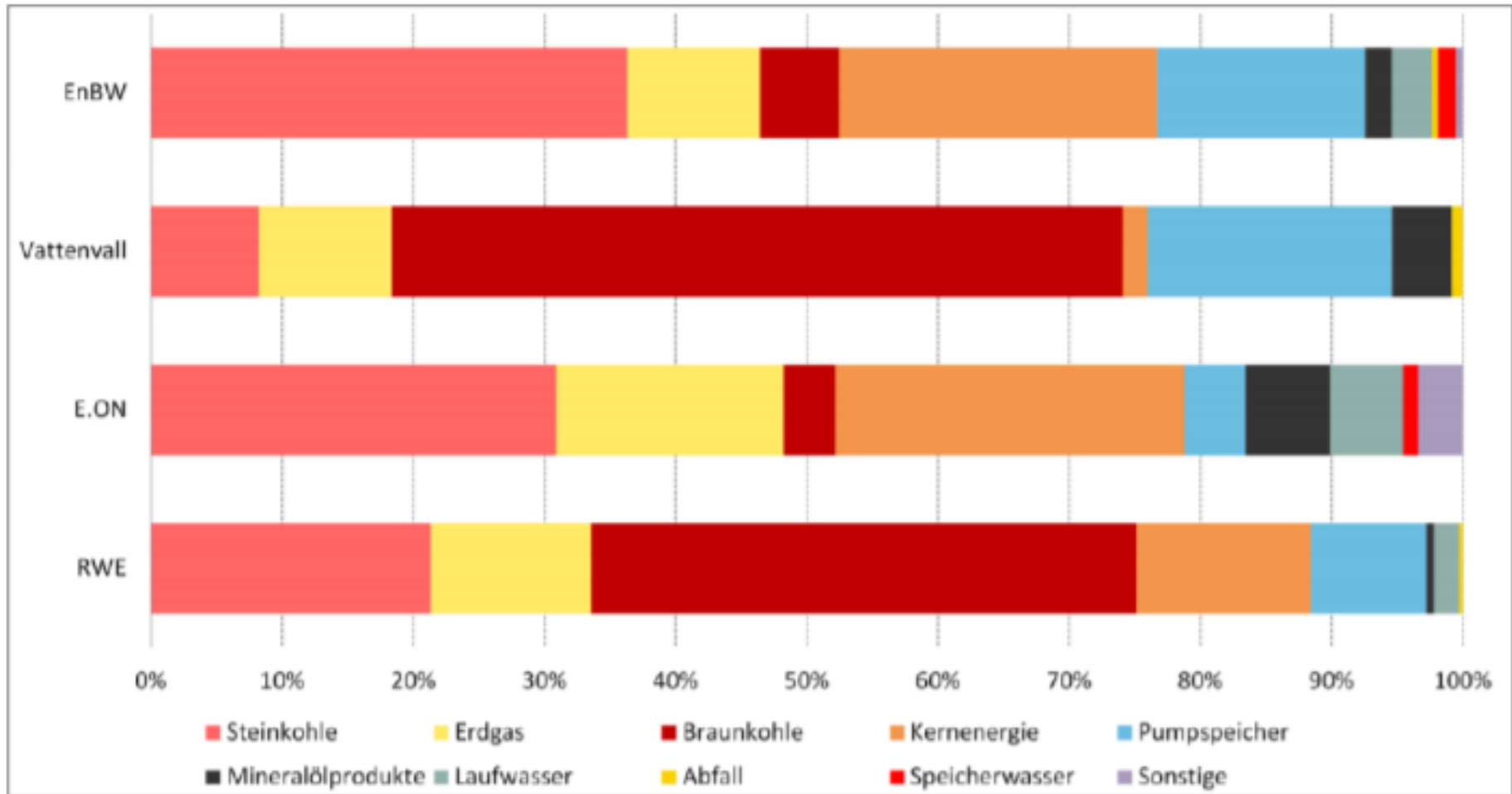
Quelle: Jährliche Geschäftsberichte der Unternehmen, Bontrup/Marquardt (2015), Statista (2016), eigene Darstellung.

Quelle: Hans Böckler Stiftung (2018).



# Herausforderung / Chance: Dekarbonisierung & Atomausstieg

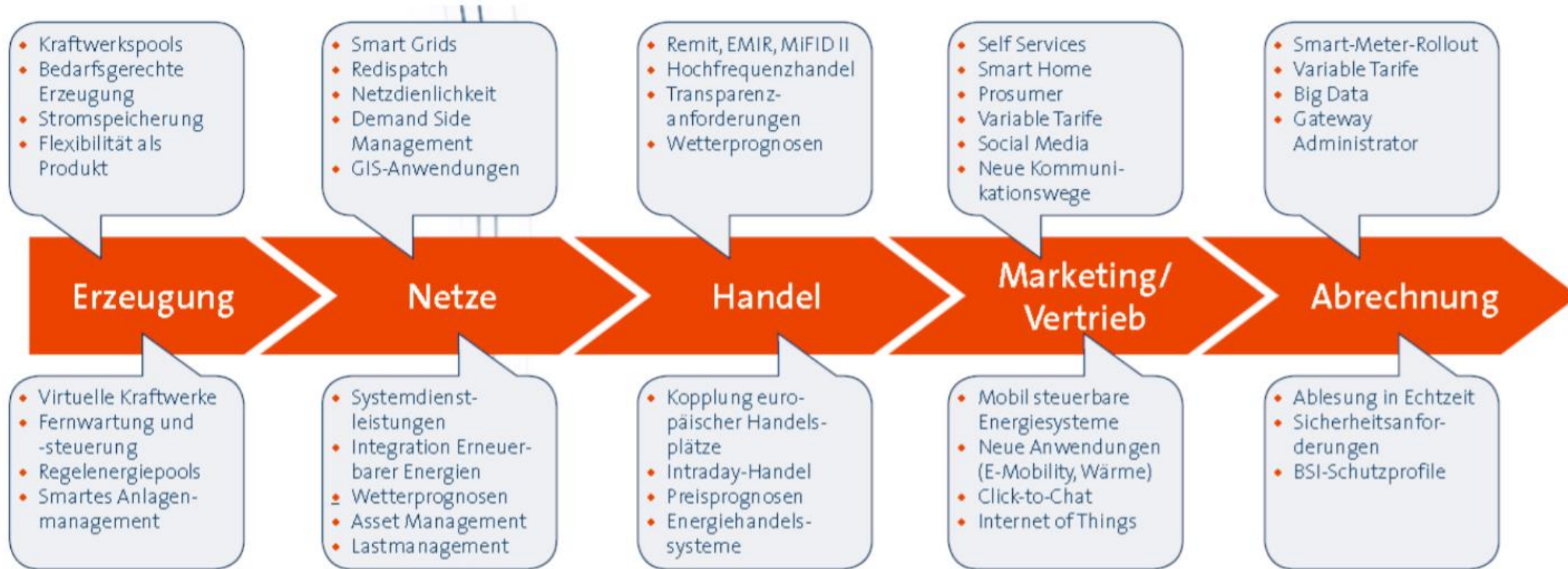
## Erzeugungsstruktur der großen Vier: 80% Fossil & Atom



Quelle: Monopolkommission (2015, S. 36).

Quelle: Hans Böckler Stiftung (2018).

# Herausforderung / Chance: Digitalisierung



Quelle: trend:research 2015

Quelle: Hans Böckler Stiftung (2018).

# Trendwenden in der Energiewirtschaft

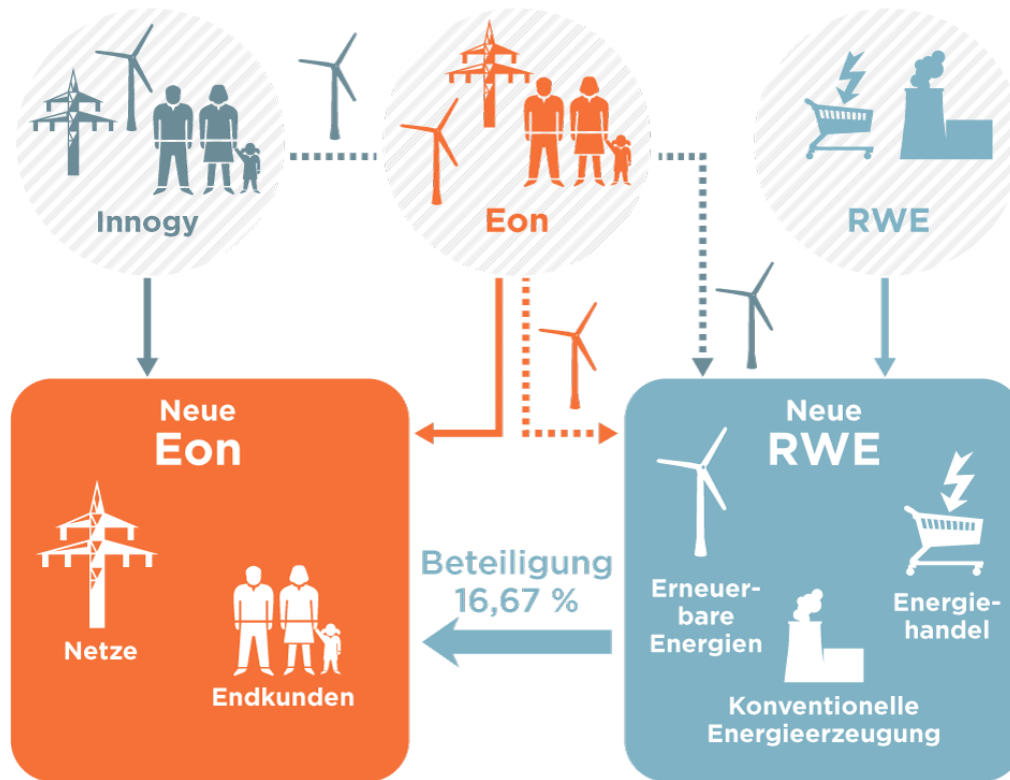
Annual and Sustainability Report 2017:  
 #Vattenfall continues to promote a climate-smarter life for its customers with the goal to reduce dependence on fossil fuels," says Vattenfall's President and CEO Magnus Hall. #YearEndReport #sustainability  
[bit.ly/2GeBfdh](https://bit.ly/2GeBfdh)

Innogy

## Die Zerschlagung von Innogy



Geplante Aufteilung der Geschäftsbereiche von Eon und RWE



10:53 vorm. · 28. März 2018 · Twitter Web Client

**Die neue RWE:  
 klimaneutral  
 bis 2040**

#RWEdialog

HANDELSBLATT-GRAFIK

# Kernergebnisse

---

Die Historie des Kohleausstiegs



Der Einstieg der Erneuerbaren  
Energien



Auswirkungen auf Arbeitsplätze



Auswirkungen für Unternehmen



Einbetten in den (inter-)nationalen  
Kontext



# Auswirkungen der Energiewende auf Unternehmen und Beschäftigte

Jahrestagung des SAMF e.V.: Wirtschaft und Arbeit im Umbruch. Wie wird der Strukturwandel gestaltet?

Berlin, 13.02.2020



Dr. Pao-Yu Oei ([pyo@wip.tu-berlin.de](mailto:pyo@wip.tu-berlin.de))

Research Group CoalExit, TU Berlin and  
German Institute for Economic Research (DIW Berlin)

Follow our research

@PaoYuOei

@CoalExit

@CoalTransitions

