

# **Klimaschutz als Zukunftsthema**

## **Strukturwandel als Herausforderung und Chance**



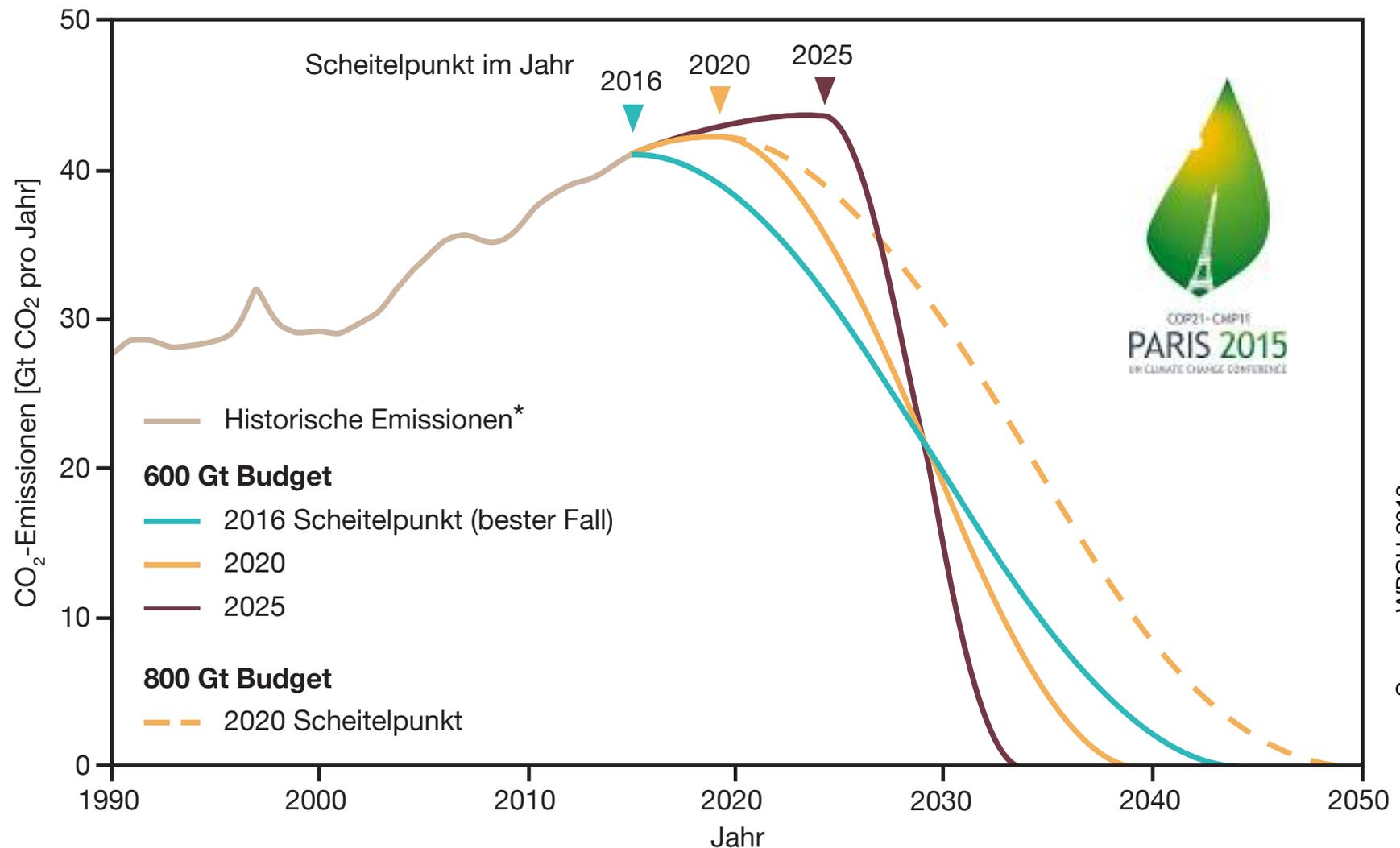
### **Präsentation:**

Prof. Dr. Manfred Fishedick  
Wuppertal Institut

Rhein-Kreis Neuss  
Februar 2019

## Zehn Thesen zum Einstieg

- Global wie national steigt der **Handlungsdruck** Tag für Tag wenn es noch eine realistische Chance für die Erreichung der in Paris 2015 vereinbarten Klimaschutzziele geben soll



Source: WBGU 2018

## Zehn Thesen zum Einstieg

- Global wie national steigt der **Handlungsdruck** Tag für Tag wenn es noch eine realistische Chance für die Erreichung der in Paris 2015 vereinbarten Klimaschutzziele geben soll
- Klimaschutz ist eine **große Herausforderung aber auch Innovations- und Marktchance** (Flexibilitätsoptionen, DSM, PtX, Speicher, smart grids)– die Konkurrenz schläft aber nicht
- **Alle Sektoren müssen ihre Beiträge liefern**, nicht nur aber auch die Strom-/Energiewirtschaft – sauberer (klimaverträglicher) Strom wird für die „Dekarbonisierung“ der Endenergiesektoren gebraucht
- Was vor fünf Jahren noch nahezu unmöglich erschien ist aufgrund der **immensen Kostenreduktionen** bei den erneuerbaren Energien heute möglich – **die Energiewende ist volkswirtschaftlich tragbar**
- **Energieeffizienz als zweite große Säule der Energiewende** gehört deutlich prominenter auf die energiepolitische Agenda, wird aktuell aber sträflich vernachlässigt und Kosteneinsparungen ebenso verschenkt wie immense Wertschöpfungs- und Beschäftigungsimpulse

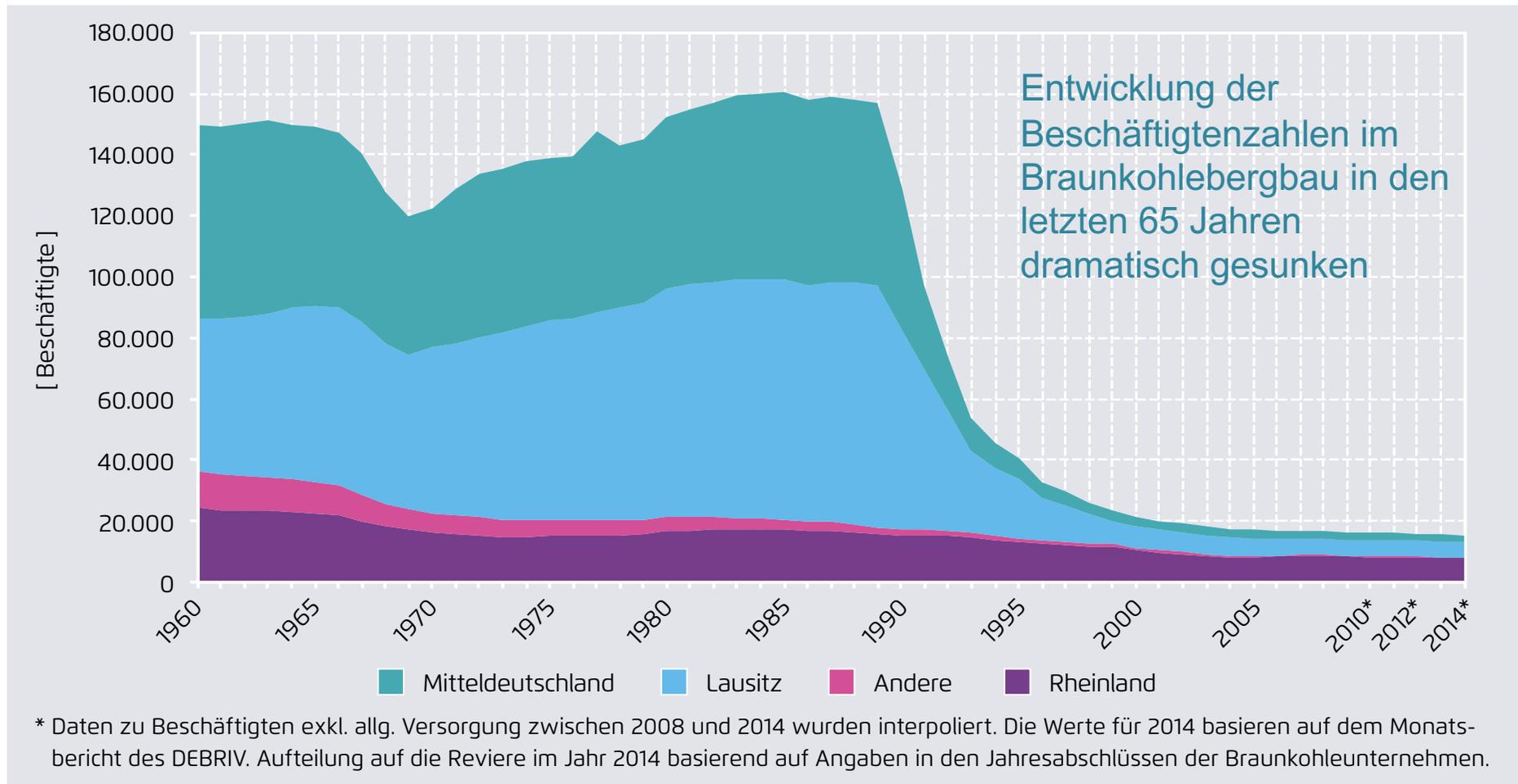
## Zehn Thesen zum Einstieg

- Klimaschutz und Energiewende erfordern das **Aufgreifen der Chancen der Digitalisierung** – Enabler und Facilitator
- Transformationen dieser Größenordnung sind **pro-aktiv zu gestalten** – Überwinden der **Transformationsfalle wenig veränderungsaffiner Gesellschaften** (privaten und gesellschaftlichen Nutzen transportieren (überzeugendes Narrativ))
- Energieversorgung der Zukunft wird vielfältiger, dezentraler und vernetzter (**Sektorenkopplung**)
- Gestaltung des Strukturwandel erfordert eine **solide Analyse der Rahmenbedingungen (Stärken und Schwächen)** – Ausgangsbedingungen (inkl. wirtschaftliche Bedeutung) sind in den drei deutschen Braunkohlegebieten höchst unterschiedlich
- **Rhein-Kreis Neuss hat gute Voraussetzungen Strukturwandel positiv zu gestalten**, Alternativen umzusetzen und zum Vorreiter des Wandels zu werden
- > **Zukunft gestalten heißt alle Veränderungsdimensionen zu adressieren (technologisch, ökonomisch, institutionell, kulturell: Zukunftskunst anwenden)**

These 9: Gestaltung des Strukturwandel erfordert eine solide Analyse der Rahmenbedingungen (Stärken und Schwächen) – Ausgangsbedingungen (inkl. wirtschaftliche Bedeutung) sind in den drei deutschen Braunkohlegebieten höchst unterschiedlich

# Gestaltung des Strukturwandel erfordert eine solide Analyse der Rahmenbedingungen (Stärken und Schwächen)

Im Bereich der Kohle sind wir seit Jahrzehnten mittendrin im Strukturwandel

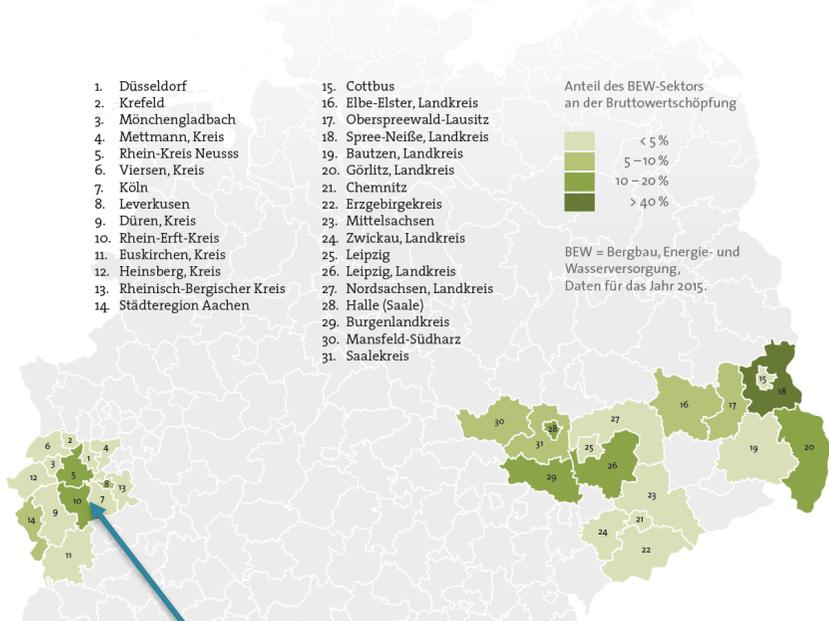


eigene Darstellung Öko-Institut nach Statistik der Kohlenwirtschaft, Monatsberichte des DEBRIV zu Beschäftigten der Braunkohleindustrie, Berechnungen des Öko-Instituts.

# Gestaltung des Strukturwandel erfordert eine solide Analyse der Rahmenbedingungen (Stärken und Schwächen)

- Ausgangsbedingungen (inkl. wirtschaftliche Bedeutung) sind in den drei deutschen Braunkohlegebieten höchst unterschiedlich

Abb. 4.1.1: Bruttowertschöpfungsanteil des Sektors BEW auf Landkreisebene der Braunkohlereviere und -regionen



Quelle: Eigene Darstellung basierend auf DIW Berlin u. a. (2018)

Anteil Braunkohle an der Bruttowertschöpfung im Rheinland insgesamt begrenzt, in einigen Kreisen aber sehr signifikant (z.B. Rhein-Kreis Neuss, Rhein-Erft Kreis)

Tab. 4.1.1: Sozioökonomische Kennzahlen der Braunkohleregioren für das Jahr 2015

	Rheinland	Lausitz	Mitteldeutschland	Deutschland
BIP pro Einwohner/in	42,97 Tsd. Euro	25,93 Tsd. Euro	27,47 Tsd. Euro	37,13 Tsd. Euro
Bevölkerungsanteil der über 50-Jährigen	43 %	55 %	48 %	43 %
Arbeitslosenquote*	7,3 %	11,0 %	9,2 %	5,7 %
Bruttowertschöpfung	213.711 Mio. Euro	23.374 Mio. Euro	73.845 Mio. Euro	2.729.662 Mio. Euro
Anteil Braunkohle*, **	0,60 % (1.228 Mio. Euro)	3,86 % (873 Mio. Euro)	0,42 % (299 Mio. Euro)	0,09 % (2.368 Mio. Euro)
Anteil Bergbau, Energie- und Wasserversorgung (BEW)	4 %	13 %	5 %	3 %
Anteil Produzierendes Gewerbe	25 %	37 %	32 %	30 %
Anteil Dienstleistungen	75 %	62 %	68 %	69 %
Erwerbstätige	3.060.197	459.214	1.451.409	43.057.000
Anteil Braunkohle***	0,31 %	1,81 %	0,18 %	0,05 %
Anteil Bergbau, Energie- und Wasserversorgung (BEW)	1,59 %	3,05 %	1,89 %	1,34 %
Anteil Produzierendes Gewerbe	19 %	29 %	26 %	24 %
Anteil Dienstleistungen	80 %	69 %	73 %	74 %

Quellen: (Statistik der Kohlenwirtschaft (2017b); VGRdL (2017); DIW Berlin u. a. (2018)), eigene Berechnungen

Anmerkungen: \* Bezugsjahr 2014; \*\* Nur bezogen auf die Nettostromerzeugung (DIW Berlin u. a. (2018)); \*\*\* Beschäftigte im Braunkohlebergbau und in den Braunkohlekraftwerken der allgemeinen Versorgung.

# Gestaltung des Strukturwandel erfordert eine solide Analyse der Rahmenbedingungen (Stärken und Schwächen)

## **Spezifische Anforderungen für das Rheinisches Revier**

- Beschluss der WSB-Kommission sieht für das Rheinische Revier einen früheren Strukturwandel vor als in den ostdeutschen Revieren
- Bis auf zwei 600 MW Blöcke (Niederaußem, Weisweiler) könnten nach 2022 nur noch die beiden 1.000 MW BoA-Blöcke in Neurath und der BoA-Block in Niederaußem in Betrieb sein

## **Spezifische Ausgangsbedingungen im Rheinischen Revier (Rhein-Kreis Neuss)**

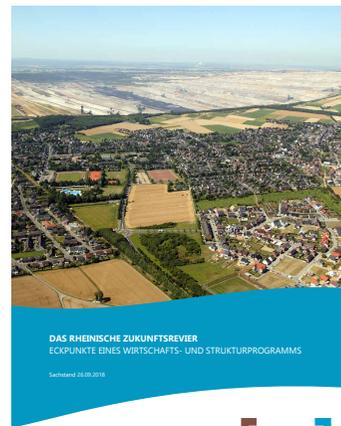
- Überdurchschnittlich hoher Anteil an strom-/energieintensiver Industrie (z.B. Norsk Hydro Aluminium, Chemiepark Dormagen)
- Ausgeprägte kohleaffine Wertschöpfungsketten (z.B. Biotechnologieunternehmen Humitech in Grevenbroich)
- Ausgezeichnete Energieinfrastrukturausstattung/-anbindung
- Überdurchschnittliche Hochschul- und Forschungslandschaft (RWTH Aachen, FZ Jülich etc.)
- Starke (diversifizierte) Wirtschaftsstruktur
- Grundlegende institutionelle Ansätze für die Gestaltung des Strukturwandels schon vorhanden (z.B. Zukunftsagentur Rheinisches Revier)

## Zentrale Faktoren für eine erfolgreiche Gestaltung des Strukturwandels

- Bei der (notwendigen) politischen Flankierung des Strukturwandels sind maßgebliche Aspekte zu berücksichtigen
  - **Frühzeitige Vorbereitung** und konkrete auf die jeweilige Region abgestimmte Maßnahmenpläne (!)
  - **Zielrichtung definieren** („wer aussteigt muss auch eine Idee haben worin er wieder einsteigen möchte“)
  - **Sowieso-Effekte** (z.B. marktbedingte Entwicklungen – CO<sub>2</sub>-Preis, regulärer Renteneintritt durch Altersstruktur) transparent machen
  - **Generationengerechtigkeit** beachten (Perspektive für jüngere Beschäftigte, Bereitstellung von Ausbildungsplätzen in der Region) -> Blick auf jeden Einzelnen und nicht nur auf die unternehmerische Seite
  - **Investitionen in die Zukunftsfähigkeit der Region** (Hilfe zur Selbsthilfe, Attraktivität der Region sichern)
    - > **Lebensqualität erhalten** u.a. durch Infrastruktur- und Kulturangebote
    - > neben klassischer Förderung der Wirtschaft Konzentration auch auf **weiche Faktoren** (z.B. Investitionen in Infrastrukturen, Wissenschaftsstandort (vgl. Aufbau Wissenschaftslandschaft Ruhrgebiet in den 1970er Jahren; wissenschaftliche Institute als Kristallisationskeim für Innovationen)

# Zentrale Faktoren für eine erfolgreiche Gestaltung des Strukturwandels

- Bei der (notwendigen) politischen Flankierung des Strukturwandels sind maßgebliche Aspekte zu berücksichtigen
  - **Geld allein macht nicht glücklich** – kurz-/mittel- und langfristigen Impact der Fördermaßnahmen abschätzen und Prioritäten setzen
  - **Kompatibilität öffentlicher Investitionen mit gesellschaftlichen Zielen** (Nachhaltigkeitskriterien jenseits Klimaschutz – Co-Benefits in den Blick nehmen)
  - **Indirekte Effekte beachten** (z.B. Auswirkungen entlang der Vorleistungskette, induzierte Strompreiseffekte)
  - **Umfassende Partizipation** (inkl. Bürgerbeteiligung) zur Einbindung der regionalen Kompetenzen (kein rein top-down orientierter Prozess) -> Möglichkeitsräume schaffen
    - auf bestehenden Ansätzen aufbauen (z.B. Zukunftsagentur Rheinisches Revier)
    - zivilgesellschaftliches Engagement nutzen (z.B. Konzeptpapier „Lebensraum Rheinisches Revier“)
    - Akteursallianzen bilden – Stakeholder in Beratung und Entscheidungen einbinden
    - Regionale Aktivitäten auf Kreisebene flankieren



# Zentrale Faktoren für eine erfolgreiche Gestaltung des Strukturwandels

- Bei der (notwendigen) politischen Flankierung des Strukturwandels sind maßgebliche Aspekte zu berücksichtigen
  - **Erweiterung des Regionenbegriffs** für Einbindung zentraler Know How Träger aus dem Umland
  - **Langer Atem** (nicht auf ausschließlich kurzfristige, symbolische Erfolge setzen)
  - (Glaubhafte) Einbindung in **konsistente Umsetzungsstrategie der Energiewende** (Strukturwandel als Teil eines größeren Transformationsprozess -> inkl. Einbeziehung aller Sektoren in die Verantwortung)
  - Zentral: **Verständliches (ganzheitliches) Narrativ für Strukturwandelprozess** als Hintergrund für eine breite gesellschaftliche Akzeptanz (auch jenseits der Strukturwandelregionen) und Basis für eine neue regionale Identität



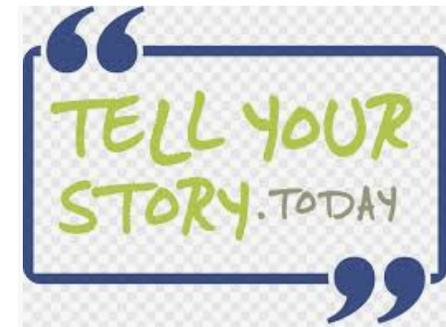
Lautsprecher mann icon leinwa...  
myloview.de



Lautsprecher mann icon fototapete ...  
myloview.de



Change the Narrative  
changethenarr.com



Video Narrative Logo Image Brand - shar...  
kisspng.com

## Zentrale Faktoren für eine erfolgreiche Gestaltung des Strukturwandels

- Bei der (notwendigen) politischen Flankierung des Strukturwandels sind maßgebliche Aspekte zu berücksichtigen
  - Ein politisch motivierter **beschleunigter Strukturwandel** geht mit Transformationskosten (für die Gesellschaft und die Beteiligten) einher, **kann jedoch pro-aktiv gestaltet auch zu einem erheblichen Nutzen führen**, der die Kosten übersteigt durch
    - Aufbau neuer (nachhaltiger) Geschäftsfelder in den Strukturwandelregionen
    - Investitions- und Innovationseffekte, die weit über die Strukturwandelregion hinauswirken
    - Höhere Resilienz durch gesunde Durchmischung von Unternehmen unterschiedlicher Größe statt einseitige Fokussierung auf große Einzelakteure (Anreize und Unterstützung für Kooperationsprojekte, auch branchenübergreifend)
  - Strukturwandel **erfordert Beteiligung des Staates aber auch der betroffenen Unternehmen**, die über Jahrzehnte Wertschöpfung aus der Region heraus entwickelt haben -> Verantwortung zur Tötigung von Alternativinvestitionen in den Regionen
  - Strukturpolitik muss **Potenziale in allen Sektoren adressieren** auch (und ggf. gerade) in Bereichen außerhalb der Energiebereitstellung
  - Strukturwandel schafft auch Gelegenheiten für Neues – **Mut zum Experimentieren** z.B. durch die Umsetzung von Reallaboren (aufgrund der fehlenden Blaupause braucht die Energiewende großflächige Erprobungsräume statt isolierter Modellversuche) -> regulatives Lernen (Experimentierklauseln) genauso wie lösungsoffene Ansätze (Ko-Kreation von Wissen)

# Zentrale Faktoren für eine erfolgreiche Gestaltung des Strukturwandels

- Erfahrungsaustausch mit Regionen im Strukturwandel auf nationaler und internationaler Ebene suchen
  - Ruhrgebiet (von IBA Emscher Erfolge und Fehler lernen)
  - Innovation City Bottrop (Bündelung von Innovation in der Stadt- und Quartiersentwicklung)
  - Umwandlung von Kohlekraftwerksstandorten
    - Ensdorf (Saarland): partizipative Entwicklung Gewerbepark (inkl. Basis für Start Ups)
    - Ibbenbüren: Gewerbepark mit einem Gründer- und Innovationszentrum (Masterplan, Schnittstelle Kohlekonversion, intensive Bürgerbeteiligung, frühes Anstoßen eines emotionalen Kulturwandels durch neues Selbstverständnis)
  - .....

„Der Himmel über der Ruhr soll wieder blau werden“



1961: Willy Brandt (ehemaliger deutscher Bundeskanzler)

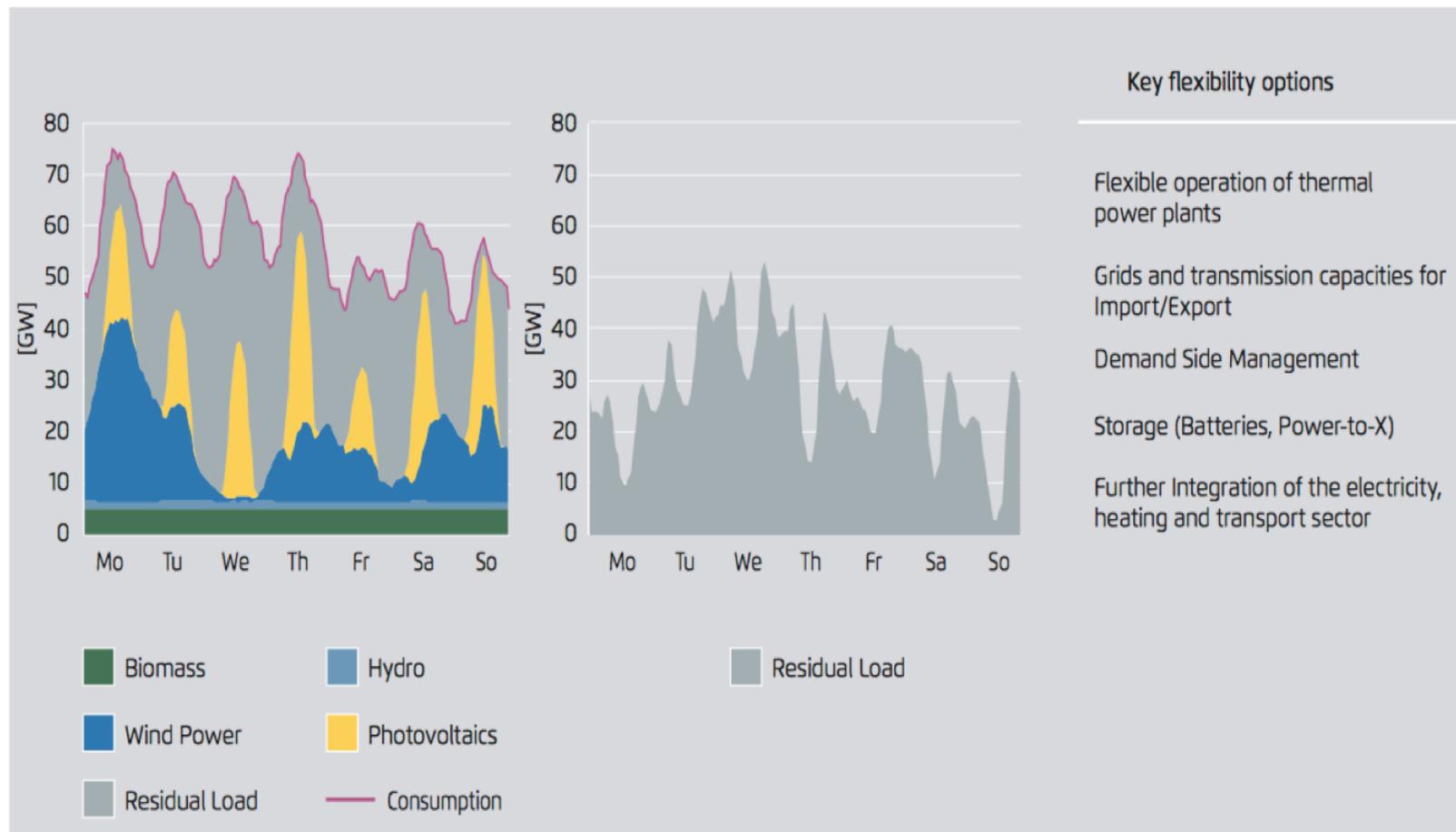


These 10: Rhein-Kreis Neuss hat exzellente Voraussetzungen  
Strukturwandel positiv zu gestalten, Alternativen umzusetzen und zum  
Vorreiter des Wandels zu werden (-> Zukunft gestalten heißt Zukunftskunst  
anwenden)

# Rhein-Kreis Neuss hat exzellente Voraussetzungen Strukturwandel positiv zu gestalten

Auswahl (Spiegelung der Passform mit Rahmenbedingungen vor Ort nötig)

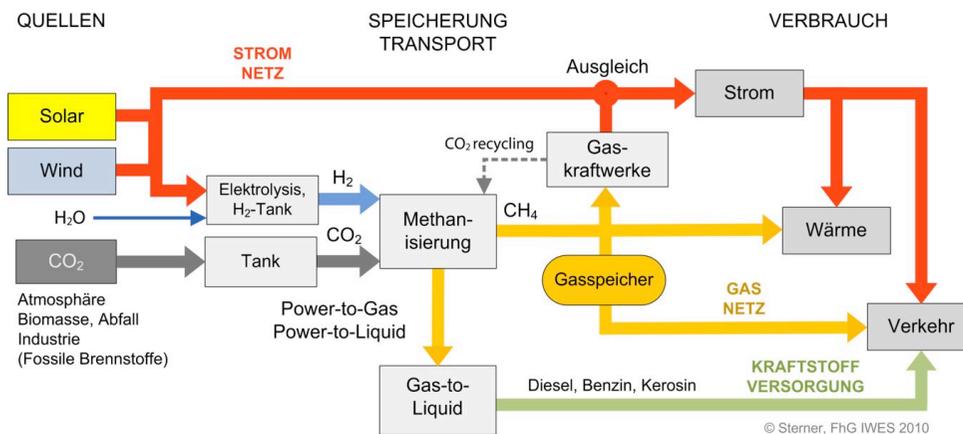
- Erhalt der energiewirtschaftlichen Kernidentität (**Energierевier der Zukunft**) durch
  - Entwicklung zum **Energiesystemdienstleistungsstandort** (DSM, virtuelle Kraftwerke, Umstellung auf Gas-Kraftwerke) -> Flexibilitätsregion (Partner der Erneuerbaren)



# Rhein-Kreis Neuss hat exzellente Voraussetzungen Strukturwandel positiv zu gestalten

Auswahl (Spiegelung der Passform mit Rahmenbedingungen vor Ort nötig)

- Erhalt der energiewirtschaftlichen Kernidentität (**Energierевier der Zukunft**) durch
  - Entwicklung zum Energiesystemdienstleistungsstandort (DSM, virtuelle Kraftwerke, Gas-Kraftwerke) -> Flexibilitätsregion (Partner der Erneuerbaren)
  - Entwicklung zum **Power to Gas/Liquid Standort** (CO<sub>2</sub>-Nutzung; gute Voraussetzung aufgrund der Anbindung an chemische Industrie inkl. Infrastrukturen)



## Das Grundprinzip von Power to X

X = Wärme, Wasserstoff, synthetisches Erdgas und Kraftstoffe, Grundstoffe für die Chemie

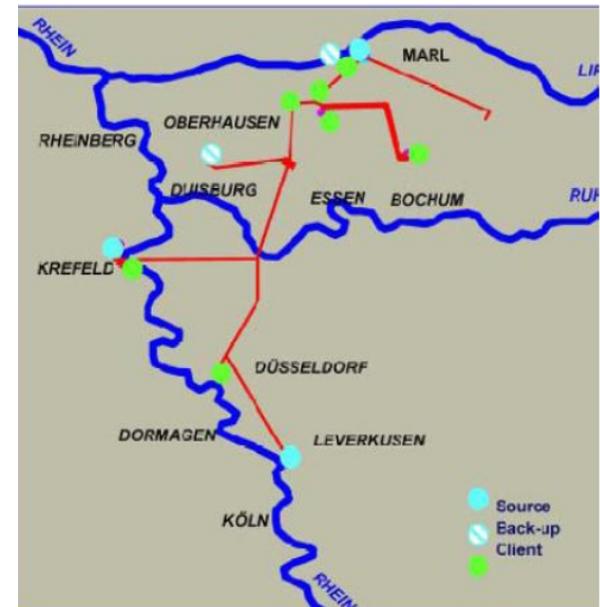


# Rhein-Kreis Neuss hat exzellente Voraussetzungen Strukturwandel positiv zu gestalten

## Auswahl (Spiegelung der Passform mit Rahmenbedingungen vor Ort nötig)

- Erhalt der energiewirtschaftlichen Kernidentität (**Energierequivier der Zukunft**) durch
  - Entwicklung zum Energiesystemdienstleistungsstandort (DSM, virtuelle Kraftwerke, Gas-Kraftwerke) -> Flexibilitätsregion (Partner der Erneuerbaren)
  - Entwicklung zum Power to Gas/Liquid Standort (CO<sub>2</sub>-Nutzung; gute Voraussetzung aufgrund der Anbindung an chemische Industrie inkl. Infrastrukturen)
  - Entwicklung zur **Wasserstoffmodellregion** auf Basis schon bestehender Ansätze
    - Air Liquid (Dormagen) betreibt bereits Steam Reformer (angeschlossen an H<sub>2</sub>-Rhein-Ruhr Fernleitung), Blue Hydrogen Ansatz (Reformierung Biomethan)
    - Modellkommune NRW – gemeinsam mit Wuppertal und Düsseldorf nächster konkreter Entwicklungsschritt

Wasserstoffpipelinesystem im Ruhrgebiet/Rheinland (Betreiber Air Liquide) mit einer Länge von 240 km

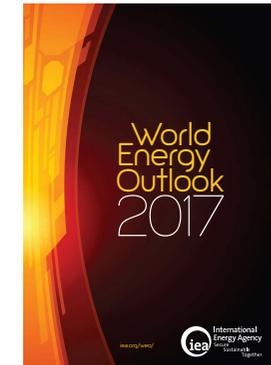


# Rhein-Kreis Neuss hat exzellente Voraussetzungen Strukturwandel positiv zu gestalten

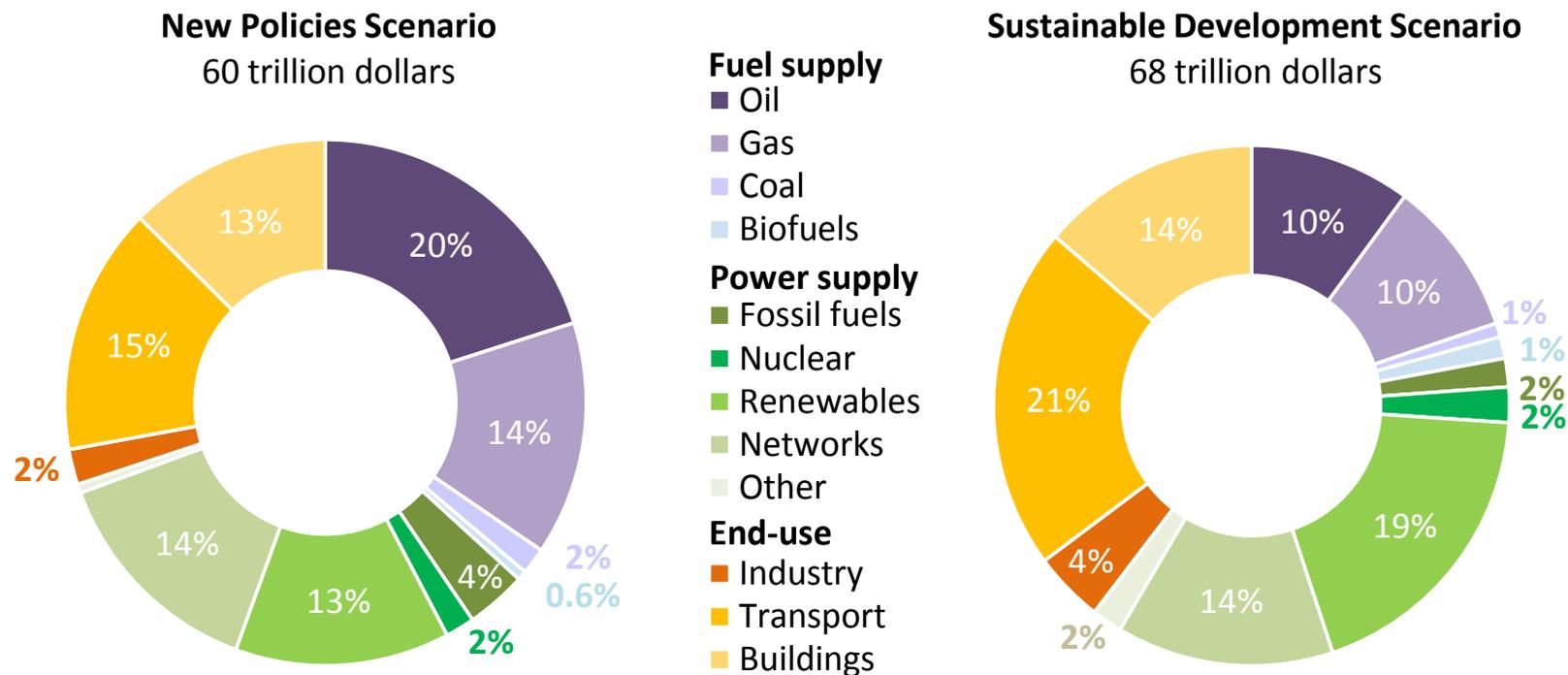
## Auswahl (Spiegelung der Passform mit Rahmenbedingungen vor Ort nötig)

- Erhalt der energiewirtschaftlichen Kernidentität (**Energierевier der Zukunft**) durch weitere Optionen
  - Entwicklung zum **Nutzungsstandort für erneuerbare Energien** (*Innovationspark Erneuerbare Energien Jüchen*)
  - Entwicklung zum **Energie-/Stromspeicherstandort** (Ansiedlung Batteriefabrik im Rheinischen Revier, Konzeptprüfung Pumpspeicher, Salz-/Wärmespeicherkraftwerk)
  - Entwicklung zum **Modellstandort für intelligente Quartierslösungen** (Energie und Mobilität): Umsetzung über Reallabore
  - Gezielte **Fokussierung auf Systemlösungen** (Verbindung von erneuerbaren Energien und Energieeffizienz als zweite häufig vergessene Säule der Energiewende)
  - Umsetzung von **Demonstrationsvorhaben innovativer Technologien** (Überwindung des Tal des Todes) als Ausgangspunkt für die Markterschließung
  - Unterstützung beim **Aufbau von Exportmärkten**: alle genannten Ansätze adressieren wachsende globale Klimaschutzmärkte
  - Aufgreifen der Potenziale **digitaler Energiewendetechnologien** als Innovationsansatz (*Pilotregion für eine Digitale Energiewende*)
  - Ansiedlung von **energie- und klimaschutzaffinen Forschungsinstitutionen** (aufgrund der hohen Dichte an Universitäten/Fachhochschulen in der Region Fokussierung eher auf Ansiedlung von (technisch orientierten) Zweigstellen mit klarem Energiewendeprofil)

Unterstützung beim Aufbau von Exportmärkten: alle genannten Ansätze adressieren wachsende globale Klimaschutzmärkte  
 Klimaschutz führt zu großen neuen internationalen Märkten und damit erheblichen Exportchancen technologischer Vorreiter



### Cumulative investment needs by sector in the New Policies and Sustainable Development scenarios, 2018-2040

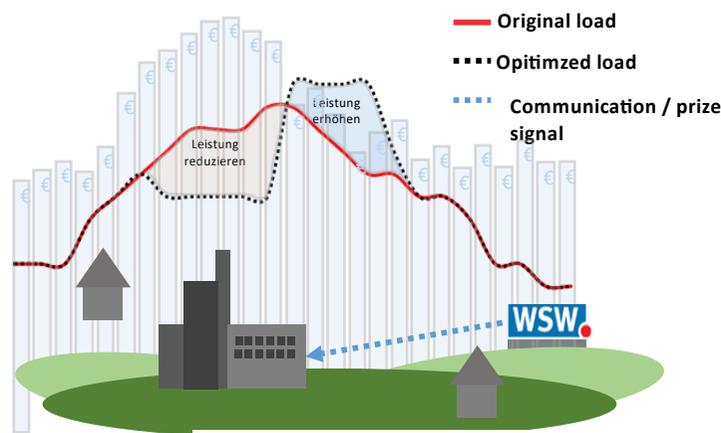


*Total investment in the Sustainable Development Scenario is only about 15% higher than in the New Policies Scenario, but there is a marked difference in capital allocation*

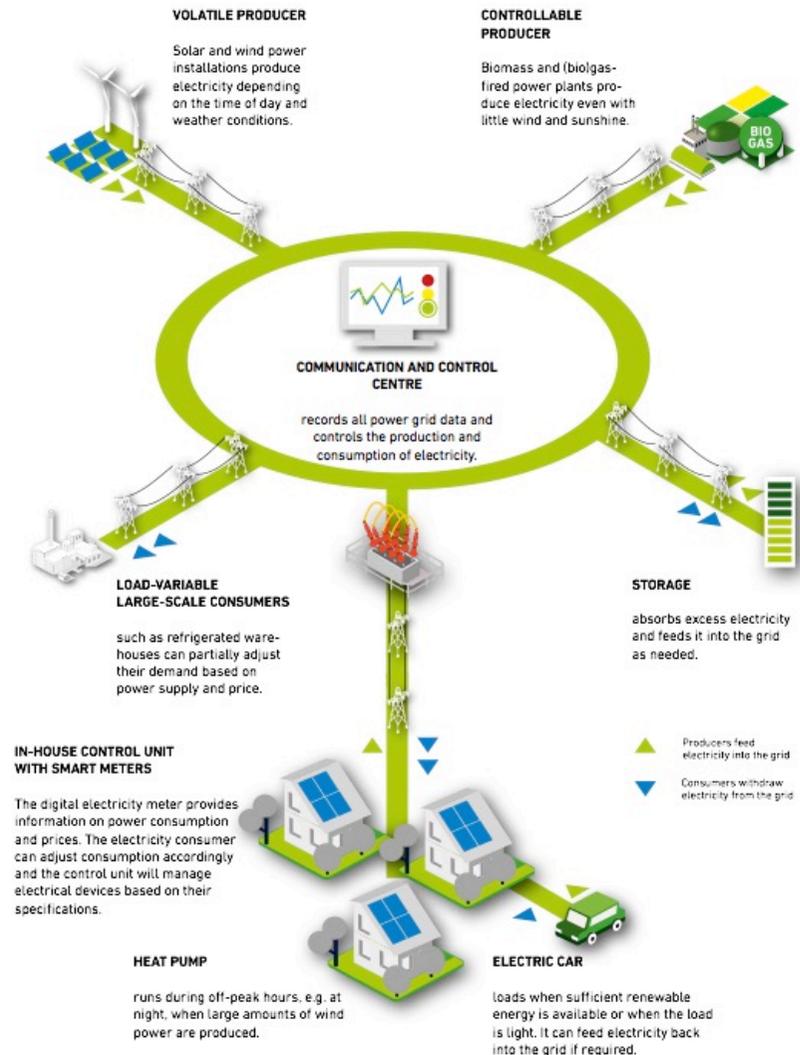
# Aufgreifen der Potenziale digitaler Energiewendetechnologien als Innovationsansatz

## Digitalisierung als Enabler für die Energiewende

- **Digitalisierung als Voraussetzung für Effizienzsteigerungen und die Erhöhung der Eigenstromversorgung**
  - Smart Home (Prosumer)
  - Quartierskonzepte
  - Verknüpfung mit Elektromobilität
- **....und für eine Verknüpfung zunehmend dezentrale Anlagen (inkl .DSM)**



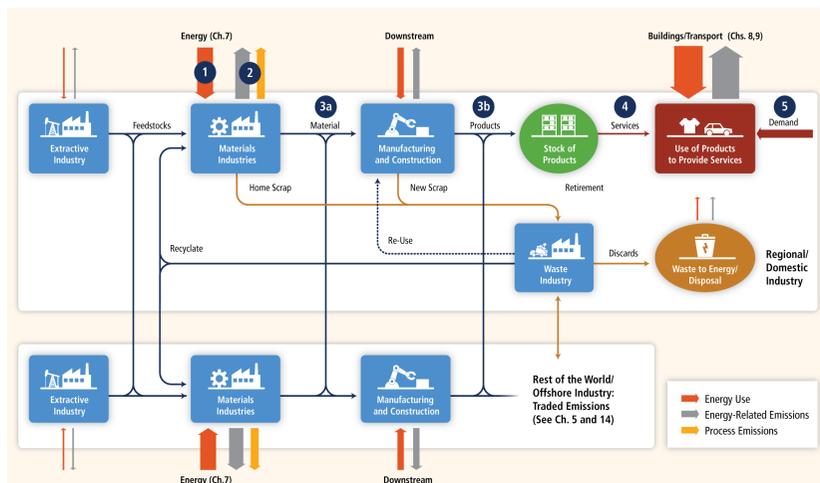
 **Happy Power Hour**  
Der dynamische Stromtarif



# Rhein-Kreis Neuss hat exzellente Voraussetzungen Strukturwandel positiv zu gestalten

## Auswahl (Spiegelung der Passform mit Rahmenbedingungen vor Ort nötig)

- Anknüpfung an und (nationale, internationale) Vermarktung von vorhandenen bergbauspezifischen Kompetenzen
  - Renaturierung der Tagebaue (erfordert weiterhin Beschäftigung vor Ort)
  - Ausweitung Anwendungsfelder (z.B. Tochterunternehmen für Garten und Landschaftsbau sowie im Bereich Müllentsorgung/Logistik der Mibrag)
  - Aufbau touristischer hot spots
- Anknüpfung an und (nationale, internationale) Vermarktung von vorhandenen Kompetenzen in der Region
  - Low Carbon Technologien in der energieintensiven Industrie und Industriesymbiose (Anknüpfungspunkt IN4Climate); für Region Kunststoff- und Baustoffrecycling besonders interessant

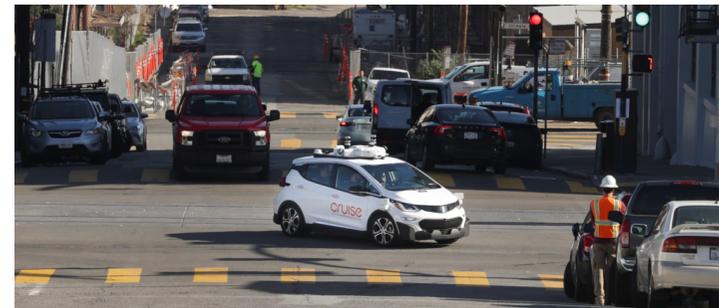


# Rhein-Kreis Neuss hat exzellente Voraussetzungen Strukturwandel positiv zu gestalten

## Auswahl (Spiegelung der Passform mit Rahmenbedingungen vor Ort nötig)

- Anknüpfung an und (nationale, internationale) Vermarktung von vorhandenen bergbauspezifischen Kompetenzen
  - Renaturierung der Tagebaue (erfordert weiterhin Beschäftigung vor Ort)
  - Ausweitung Anwendungsfelder (z.B. Tochterunternehmen für Garten und Landschaftsbau sowie im Bereich Müllentsorgung/Logistik der Mibrag)
  - Aufbau touristischer hot spots
- Anknüpfung an und (nationale, internationale) Vermarktung von vorhandenen Kompetenzen in der Region
  - **Low Carbon Technologien** in der energieintensiven Industrie und Industriesymbiose (Anknüpfungspunkt IN4Climate)
  - Aufbau einer **Demonstrations-/Modellregion Zirkuläre Wirtschaft** (inkl. wiss. Kompetenzzentrum)
  - E-Mobility, Mobility 4.0, **Smarte Mobilitätslösungen im ländlichen Raum** (angepasste Mobilitätsstationen), Intelligente Logistikkonzepte

**AI can help save the planet**



# Rhein-Kreis Neuss hat exzellente Voraussetzungen Strukturwandel positiv zu gestalten

Auswahl (Spiegelung der Passform mit Rahmenbedingungen vor Ort nötig)

- Zur Sicherung des Standortes und von Perspektiven für die Beschäftigten ist der Aufbau von hochkompetenten **Weiterbildungs-/Qualifizierungs- und Umschulungseinrichtungen** essentiell (dezidierte Ausrichtung auf das neue Narrativ der Region) – erfolgreiche Formate können Blaupause für andere Regionen haben und damit das Potential exportiert zu werden
- Rhein-Kreis Neuss setzt mit dem Konzept „Campus Changeneering“ exakt an dieser Stelle an



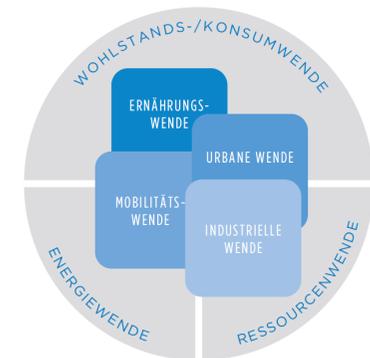
<https://www.jobcenter-prignitz.de>

# Wie ist das Wuppertal Institut in die Gestaltung des Transformationsprozesses eingebunden

# Wie ist das Wuppertal Institut in die Gestaltung des Transformationsprozesses eingebunden

## Ausgewählte Beispiele

- Technologievorausschau und multi-kriterielle Technologiebewertung (u.a. BMWi-Leitprojekt „Technologien für die Energiewende“)
- Systemanalyse und Transformationsforschung (Energie, Mobilität, Industrie, Urbane Räume)
  - Wie gestaltet man Transformationsprozesse (z.B. Kohlereader für das BMU): ganzheitliche Perspektive
  - Wie passen Einzelmaßnahmen in den Gesamtzusammenhang
- Schwerpunktforschung:
  - Low Carbon Industry (Koordination des wissenschaftlichen backbone von IN4Climate)
  - Sektorenkopplung
  - Zirkuläres Wirtschaften (Circular Economy)
  - Low Carbon Infrastrukturen und Politiken
  - Mobility 4.0
- Digitalisierung als Enabler für zentrale Transformationsarenen
- Narrativforschung
- Gemeinsames Lernen – Nationaler und internationaler Erfahrungsaustausch



**Das Wuppertal Institut als unabhängiger think tank: Information about challenge – inspire change – initiate action – facilitate implementation**

# Wie ist das Wuppertal Institut in die Gestaltung des Transformationsprozesses eingebunden

## Ausgewählte Beispiele



.....ein Wort (Mutmacher) zum Schluss

# Strukturwandel kann schnell gehen wenn der Druck im Kessel hoch ist

## Beispiel: New York – the great horse manure crisis 1894 und die Folgen



**New York 5th Avenue um 1900:  
Where is the car?**



Photo: Fifth Ave NYC on Easter Morning 1900  
© 2001-2014 by Taryn Seba Source: US National Archives from (Wikipedia)

Quelle: Der Spiegel 2012

**1913: Where is the horse?**



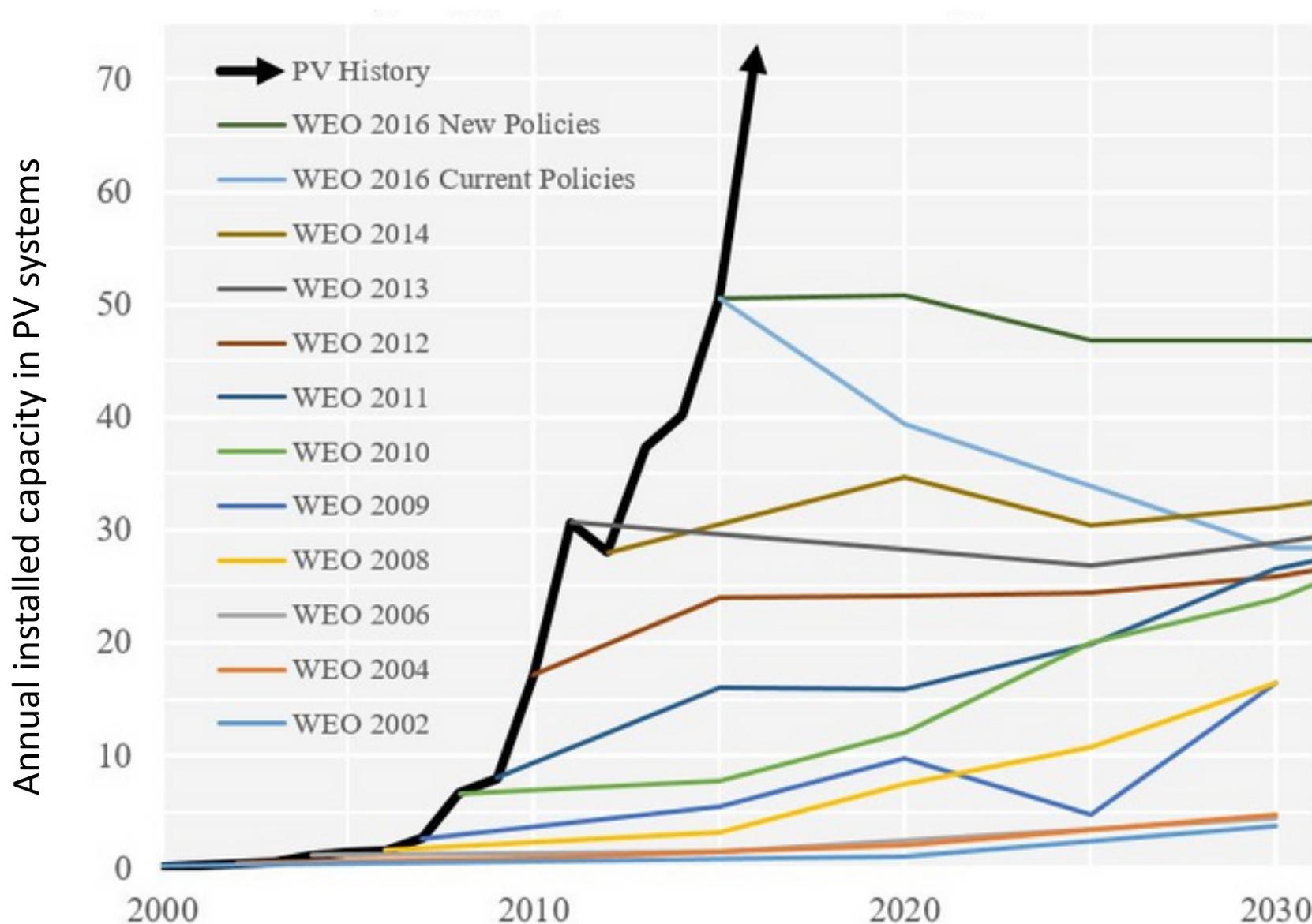
Photo: Easter 1913, New York. Fifth Avenue looking north. George Grantham Bain Collection

Source: shorpy.com

**Sind NO<sub>x</sub> und CO<sub>2</sub> die Pferdeäpfel von heute –  
Dieselgate und Klimawandel als  
Transformationsmotor**

## Reale Entwicklung kann Erwartungen deutlich übertreffen

Market deployment of renewable energies has been significantly underestimated by IEA World Energy Outlooks



Vielen Dank für die Aufmerksamkeit

