

# Web-Konferenz „Strukturwandel zu einer Green Economy“

19. Mai 2020

# Ziele von Projekt & Konferenz

## Leitfragen der Konferenz und des zugrundeliegenden UBA/BMU-Projekts „Ökologischer Strukturwandel“ (2018-2020):

- Welche Branchen stehen vor einem ökologisch bedingten Strukturwandel?
- Was sind Treiber und Charakteristika von unterschiedlichen Strukturwandelprozessen?
- Wie lässt sich Strukturwandel ökologisch und sozioökonomisch erfolgreich gestalten?

## Ziele der Veranstaltung:

- Präsentation & Diskussion der Ergebnisse
- Berücksichtigung der Erkenntnisse in den finalen Veröffentlichungen

# Zentrale Ergebnisse aus Branchen-Screening & Fallstudien im Überblick

Präsentation: Dr. Katrin Ostertag (Fraunhofer ISI)

Weitere Beteiligte Branchen-Screening: Katja Hünecke, Dirk Arne Heyen (Öko-Institut)

Beteiligte Fallstudien: Dr. Claus Doll, Anna Grimm, Dr. Frank Marscheider-Weidemann (Fh ISI), Carl-Otto Gensch, Martin Gsell, Florian Hacker, Lukas Minnich (Öko-Institut)

Synthese der Fallstudien: Dirk Arne Heyen (Öko-Institut) & Dr. Katrin Ostertag (Fh ISI)

# Ziel-/Aufgabenstellung Branchen-Screening

Welche Branchen stehen vor ökologisch bedingtem Strukturwandel?

## Kriterien + Daten:

\*Ressourcen-/Emissionsintensität  
\*Betroffenheit von ökol. Megatrends

\*Ökonomische Herausforderungen

alle Sektoren

Sektoren mit  
hohem ökol.  
Impact und/oder  
Vulnerabilität

Druck /  
Chancen von  
weiteren  
Megatrends

→ Methodisch gewisse Pionierarbeit nötig / explorativer Charakter

# 1. Welche Branchen haben einen besonders hohen Umwelt-Impact? (1/3)

- Methode 1: Qualitative literaturbasierte Matrix mit 21 Branchen (Vorauswahl) und 5 ökologischen Bewertungsdimensionen (THG, Luftschadstoffe, Rohstoff-, Flächen-, und Wasserverbrauch)

VZ 2008	Branche	Relevanz bzgl. Umweltproblemen (Inwieweit trägt die Branche zu den genannten Umweltproblemen bei?)					
		THG-Emissionen	Luftschadstoffe (z.B. Stickoxide)	Rohstoffanspru- chne/ Rohstoff- verbrauch	Flächenverbrauch/La- ndnutzung	Wasserverbrauch & Gewässerbelastung	Sonstiges
01	Landwirtschaft	Landwirtschaft in Deutschland trägt maßgeblich zur Emission klimaschädlicher Gase bei. Dafür verantwortlich sind vor allem Methan-Emissionen aus der Tierhaltung, das Ausbringen von Wirtschaftsdünger (Gülle, Festmist) sowie Lachgas-Emissionen aus landwirtschaftlich genutzten Böden als Folge der Stickstoffdüngung (mineralisch und organisch). Zweitgrößter Verursacher von THG-Emissionen nach Energieversorgung und Industrie	80% der N2O-Emissionen stammen aus der Landwirtschaft	moderate Rohstoffanspruchnahme durch den Einsatz von Düngemitteln beim Anbau und beim Einsatz von fossil betriebenen Fahrzeugen/Transporte der Rohstoffe zur weiteren Verarbeitung	Grünlandumbruch und Moornutzung	moderater Wasserverbrauch u.a. durch Ausbreitung der Bewässerungslandwirtschaft (v.a. im Ausland); hohe Wasserbelastung durch Nitrate, die durch Düngung ins Grundwasser gelangen	Überbelastung des Bodens durch Nährstoffanreicherung (Überdüngung); Verlust von Biodiversität
02	Forstwirtschaft	moderater Hotspot; Wald ist ein CO2-Speicher, aber wird Waldboden für Landwirtschaft genutzt, werden CO2-Senken zerstört; Risiko des Anstiegs von THG-Emissionen sektorübergreifend, THG-Speicherungspotenzial hoch, aber nur bei nachhaltiger Bewirtschaftung; Emissionen über die Jahre relativ konstant, ohne die Forstwirtschaft und Holzverwendung wären die nationalen THG-Emissionen etwa 14 % höher bei der Zementherstellung entstehen große Mengen an CO2 (Belastung entsteht überwiegend in der Vorkette, bei der Materialbereitstellung), des Weiteren hohe Energiebedarfe bei der Herstellung von Aluminium und Stahl für den Bau	nicht relevant	nicht relevant	Landnutzungsänderungen beeinflussen Kohlenstoffspeicherkapazitäten, globales Risiko, mögliches Problem der Umwandlung in Siedungsfläche, für DE als nicht relevant bewertet	nicht relevant	
F	Bauwirtschaft (i.w.S.)	hoher THG-Ausstoß (ca. 90% der Emissionen) entstehen auf den vorgelagerten Wertschöpfungsstufen, mehr	moderater Ausstoß von Luftschadstoffen in der Vorkette, v.a. bei der Rohstoffverarbeitung	hoher Bedarf an Rohstoffen (u.a. Sand für Beton und Zementherstellung, Bauit für die Herstellung von Aluminiumbauteilen)	Problem der Flächenversiegelung durch Ausweitung der Bautätigkeiten (Bauboom)	in der Vorkette (bei der Herstellung der in der Bauwirtschaft genutzten Produkte wie Aluminium, Stahl oder Zement) besteht das Risiko der Wasserverschmutzung, z.B. beim Abbau von Bauit,	Abfall, Baureststoffe steigen an -> Suche nach Recyclingtechniken, Effizienztechniken

# 1. Welche Branchen haben einen besonders hohen Umwelt-Impact? (2/3)

- Methode 2: Quantitative Analyse mit EXIOBASE: 200 Produktgruppen und 15 Umweltdimensionen (THG, Luftschadstoffe, Ressourcenkonsum, Landnutzung) inkl. indirekte Impacts!

		Paddy rice	Wheat	Cereal grains	Vegetables,	Oil seeds	Sugar cane, s	Plant-based	Crops r
Material	RMC	2,9676E-06	0,00469655	0,00176328	0,02402558	0,0023667	0,00277325	2,5246E-08	0,003
	TMC	2,2487E-06	0,00307884	0,0012368	0,0218612	0,00191748	0,00198406	1,8214E-08	0,002
Klimagase	CO2	1,7718E-06	0,00074236	0,00025767	0,00756462	0,00045003	7,5552E-05	1,2265E-08	0,001
	CH4	4,6584E-05	0,00044919	0,00020788	0,00654873	0,00050924	4,1056E-05	2,924E-08	0,026
	N2O	6,8301E-06	0,03362872	0,01189184	0,0426733	0,01841994	0,00194636	5,6644E-08	0,028
andere Luftschadstoffe	SOx	1,6006E-06	0,0006136	0,00024573	0,00689962	0,00048748	7,8773E-05	1,6321E-08	0,001
	NOx	3,4411E-06	0,00133862	0,0004873	0,01046659	0,00098802	0,00010808	2,0465E-08	0,004
	NH3	7,1796E-06	0,01740286	0,0061628	0,02354337	0,00961021	0,00100025	3,9207E-08	0,021
	NMVOc	2,1949E-06	0,00083417	0,00039117	0,01193953	0,00106698	5,5497E-05	2,4656E-08	0,003
	PM10	1,9419E-06	0,00071525	0,00027524	0,00801266	0,00062836	6,3351E-05	1,9412E-08	0,002
	PM2.5	2,1533E-06	0,00080014	0,00031225	0,00911006	0,00073058	7,1614E-05	2,0367E-08	0,003
			Fabricated m	Machinery a	Office machi	Electrical ma	Radio, televi	Medical, pre	<b>Motor vehicles, trailers and semi-trailers</b>
			0,00993949	0,02832772	0,0122714	0,01105784	0,02278316	0,01042884	0,036907545
			0,01178987	0,03047948	0,00929265	0,01146717	0,01870013	0,00999557	0,040718174
			0,01237023	0,03523858	0,0136544	0,0125237	0,02362953	0,01724851	0,049476916
			0,00734744	0,02422631	0,01059738	0,00790443	0,01694705	0,007765	0,030334808
			0,00344378	0,01065609	0,00509546	0,00407748	0,00833998	0,00496875	0,015875272
			0,02026142	0,05554717	0,02129649	0,02270072	0,03729163	0,02259058	0,06863269
			0,0120221	0,03247333	0,01191393	0,01128084	0,0218876	0,01494982	0,046947684
			0,00304728	0,01085371	0,00499485	0,00381807	0,01003058	0,02113688	0,01722864
			0,00627565	0,02156788	0,00930683	0,00732227	0,01651858	0,00980658	0,051081569
			0,02855661	0,07438291	0,02545737	0,0233502	0,04006618	0,01982609	0,090945561
			0,02744517	0,07091788	0,02138056	0,02247353	0,03546139	0,01866801	0,089715671

# 1. Welche Branchen haben einen besonders hohen Umwelt-Impact? (3/3)

→ Identifikation von **Hotspot-Branchen**  
durch gleichgewichtete (!) Bewertungen in den einzelnen  
Umweltdimensionen u. Ergebnisschnittmenge beider Methoden

Qualitative Analyse

- Bauwirtschaft
- Fahrzeugbau
- Chemieindustrie
- Energiewirtschaft
- Maschinenbau
- Landwirtschaft
- Lebensmittelprod.
- Pharmaindustrie

EXIOBASE Analyse

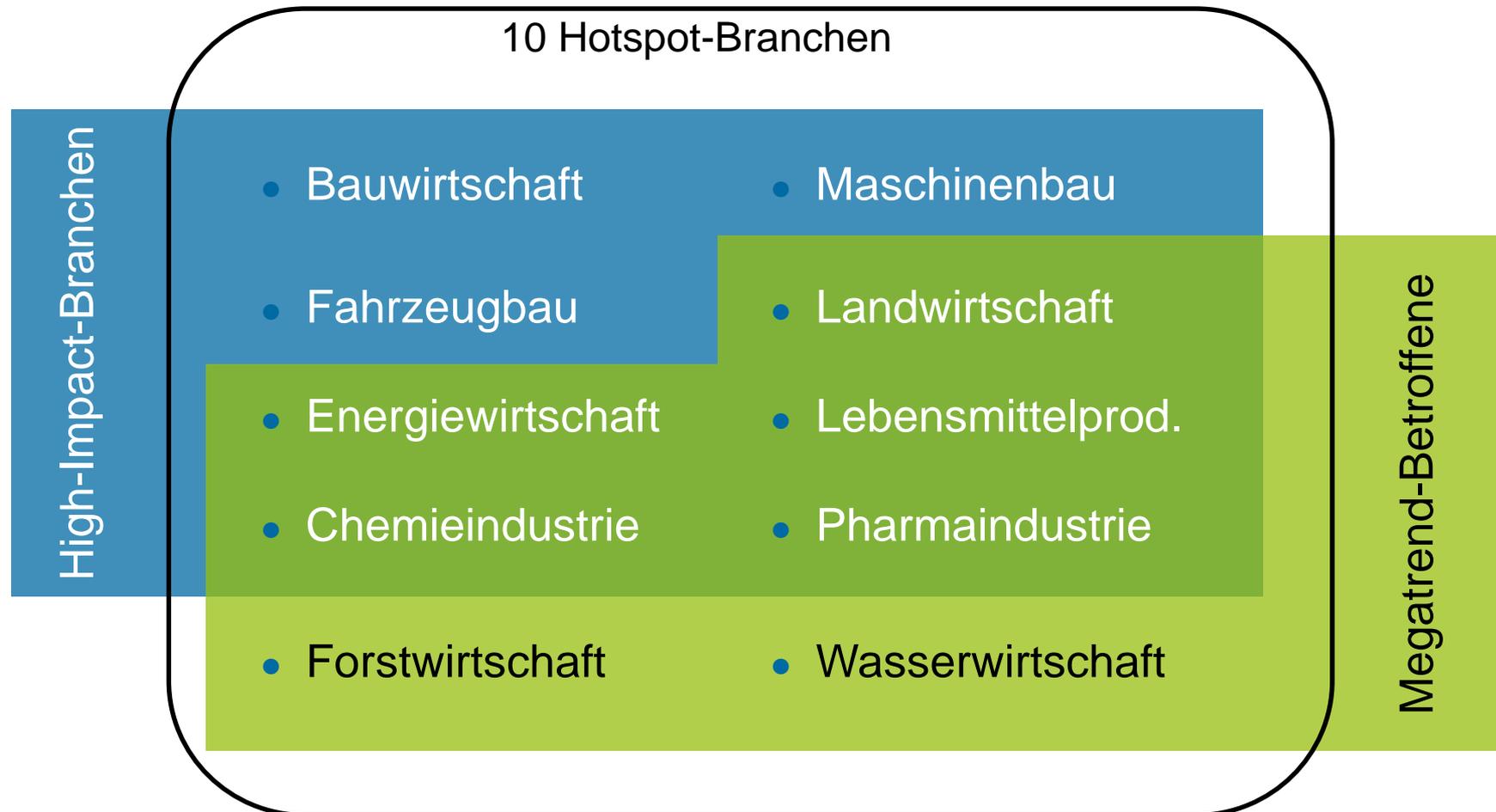
## 2. Ergänzende Megatrend-Analyse

### Welche Branchen sind besonders von ökologischen Megatrends betroffen?

- Qualitative literaturbasierte Analyse der 21 Branchen wie oben mit Blick auf die Vulnerabilität ihres Geschäftsmodells ggü.:
  - Klimawandel
  - Ressourcenknappheit
  - Süßwassermangel
  - Biodiversitätsverlust
  - Entwaldung
- Matrix & Bewertung wie bei Hotspot-/Impact-Analyse (inkl. Gleichgewichtung aller Kategorien)

Branche	Klimawandel	Ressourcenknappheit	Süßwassermangel	Biodiversitätsverlust
Chemieindustrie	moderat vulnerabel in Bezug auf Produktions- und Logistikprozesse, z.B. Ressourcen wie Erdöl, durch Überflutungen können Produktionsanlagen und Infrastruktur von Zulieferern zerstört werden, hohe Energieintensität der Produktion, und damit indirekt betroffen, u.a. von steigenden Energiepreisen		sehr vulnerabel, da hoher Wasserverbrauch	Nicht vulnerabel
Pharmaindustrie	moderat vulnerabel in Bezug auf Produktions- und Logistikprozesse, z.B. Ressourcen wie Erdöl, durch Überflutungen können Produktionsanlagen und Infrastruktur von Zulieferern zerstört werden, hohe Energieintensität der Produktion, und damit indirekt betroffen, u.a. von steigenden Energiepreisen		sehr vulnerabel, da hoher Wasserverbrauch, u.a. durch Vorprodukte aus der Chemieindustrie	moderat vulnerabel bei steigender Nutzung von biogenen Rohstoffen, z. B. evtl. betroffen durch Biodiversitätsrückgang im Hinblick auf Heilpflanzen
Maschinenbau	moderat vulnerabel durch Importabhängigkeit von Basisrohstoffen für die Metall- und Alu-Produktion, Abbaugelände oder Infrastruktur könnte durch Überflutungen zerstört werden, indirekt auch sehr betroffen durch Maßnahmenergreifung bzgl. Energieeffizienz, aber leisten einen Beitrag durch Bereitstellung von Heiztechnik, daher auch "Gewinner" des Klimawandels		nicht vulnerabel	nicht vulnerabel
Textil- und Bekleidungsindustrie	moderat vulnerabel durch Abhängigkeit von Vorprodukten (Baumwollenerträge)		Bewässerung der Vorgezuckte gefährdet (beim Baumwollanbau)	nicht vulnerabel
Ernährungsindustrie	Abhängigkeit von Ernteerträgen der Landwirtschaft und schwankenden Preisen für Nahrungsmittel		hoher Wasserverbrauch in der Herstellung der Vorprodukte	Verlust der Artenvielfalt, oder Biennestlecken wirkt sich negativ auf den Anbau der Rohstoffe aus, Artensterben im Wasser, daher auch Druck auf Fischerei, aber wäre eigener Sektor
Landwirtschaft	Abhängigkeit von Ernteerträgen, aber Veränderung in DE noch nicht gefühlet		Notwendigkeit der Bewässerung	Verlust der Artenvielfalt, oder Biennestlecken wirkt sich negativ

# Abgleich der stark Megatrend-betroffenen mit den ökologischen High-Impact Branchen



### 3. Kurzanalysen („Steckbriefe“) für die 10 Hotspot-Branchen:

1. An welchen **Wertschöpfungsstufen** ist der **Impact** besonders hoch?
2. **Indirekte Betroffenheit** von ökologische Megatrends
  - **Marktlich:** Beschaffungs- oder Absatzmärkte
  - **Regulatorisch:** politische Gegenmaßnahmen
3. Chancen / Risiken durch *ökonomische* Megatrends (z.B. Digitalisierung, Globalisierung, Bevölkerungswachstum)?
4. Alternative nachhaltige Geschäftsmodelle

Fazit zu Ausmaß sowie Art des Strukturwandels

- ressourcen- / produktionstechnologie- / produktbezogen

## Fazit des Branchen-Screenings

- Einige Branchen stehen in besonderem Maße vor Strukturwandel: **Energie, Chemie & Pharma, Fahrzeugbau, Landwirtschaft**
- **Ressourcenbezogener Strukturwandel häufiger** als (rein) produktionstechnologischer und produktbezogener Strukturwandel
- **THG-Emissionen häufigster ökologischer Grund/Treiber** für Strukturwandel, gefolgt von Rohstoff- und Flächeninanspruchnahme
- Auch bei Megatrend-Vulnerabilität insbesondere **Klimawandel und Ressourcenknappheit** relevant – sowie tw. Süßwassermangel
- Bei ökonomischen Megatrends insbesondere **Digitalisierung** relevant, gefolgt von Bevölkerungswachstum und Globalisierung
- Genaue Wirkungen, Chancen & Risiken müssen näher analysiert werden – hier handelt es sich nur um ein Screening!

# Im Fokus: Chemie- und Automobilindustrie

## Vergleich der Ursachen & Treiber des Wandels

	Chemische Industrie	Automobilindustrie
Ökologischer Druck: v.a. Klimaneutralität	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plattformchemikalien!</li> <li>• CO<sub>2</sub>-Preis als ökon. Risiko</li> <li>• Wechsel Rohstoffbasis</li> </ul> → ressourcenbezogener SW	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Druck länger + höher</li> <li>• Nutzungsphase Produkte</li> </ul> → Produktbezogener SW
Ökonomischer Druck	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stark international verflochten</li> <li>• Nachfragewachstum v.a. in Asien</li> <li>• Starker Wettbewerbsdruck wegen ...</li> </ul>	
	...Produktionskostenvorteilen ...Überkapazitäten im Ausland	...Chinas Stärke bei E-Mob. ...neue Akteure aus IT-Umfeld
Technologische Entwicklung und neue Alternativen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CO<sub>2</sub>-freie Energie</li> <li>• Nicht-fossile Kohlenstoffquellen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leistungsfähige Batterietechnologie</li> <li>• Digitalisierung in Produktnutzung</li> </ul>

# Im Fokus: Chemie- und Automobilindustrie

## Vergleich der möglichen Entwicklungen

	<b>Chemische Industrie</b>	<b>Automobilindustrie</b>
Stand / Dynamik des Wandels	Eher am Anfang, abhängig von Energie-/Klimapolitik	Umbruch läuft, Breite und Dynamik nimmt noch zu
Vorreiterrolle?	Vorreiterrolle noch möglich	Eher Nachzügler
Neue vs. etablierte Unternehmen	Hohe stabile Markteintrittsbarrieren (Prozessindustrie, Verbundproduktion)	Neue Anbieter durch niedrige Eintrittsbarrieren für E-Mob und Batterietechnologie und steigende Relevanz IT, ggf. Shift in WS-kette)
Gemeinsame Interessen in WSK	Ggf. denkbar (Verbundvorteile, enge Hersteller-Nutzer-Beziehung)	Interesse der Automobilindustrie an Schicksal obsoleter Zulieferer??

# Handlungsempfehlungen für einen erfolgreichen Strukturwandel

Präsentation: Dirk Arne Heyen (Öko-Institut)

Beteiligte Literaturlauswertung: Cara-Sophie Scherf (Öko-I.), Christian Sartorius (Fh ISI)

Beteiligte Fallstudien: Dr. Claus Doll, Anna Grimm, Dr. Frank Marscheider-Weidemann (Fraunhofer ISI), Carl-Otto Gensch, Martin Gsell, Florian Hacker, Lukas Minnich (Öko-I.)

Synthese Handlungsempfehlungen: Dirk Arne Heyen (Öko-I.), Dr. Katrin Ostertag (Fh ISI)

# Überblick der Handlungsempfehlungen

## Geeignete Rahmenbedingungen für die Green Economy:

- Ambitionierte, langfristige Umweltpolitik
- Ökonomische Erfolgsbedingungen

**Herangehen:** vorausschauend & proaktiv,  
partizipativ & sektorübergreifend

## Betroffene beim Wandel unterstützen

Unternehmen

Beschäftigte

Regionen

# Herangehensweise (I): vorausschauend & proaktiv



Strukturwandel(bedarf) frühzeitig erkennen und Herausforderungen proaktiv angehen

- Vorteile, v.a. angesichts langer Planungs-/Investitionszyklen:
    - Mehr **Zeit zur Umstellung** auf neue Technologien, Geschäftsmodelle, Lieferketten, berufliche Anforderungen...
    - **Vermeidung von „stranded assets“**
  - Diskussion zu Energie-, auch Automobilwirtschaft schon weiter als zu energieintensiven Industrien
  - Risiko, Diskussion & Weichenstellungen durch „Corona“ zu vertagen
- **Ökologischen Strukturwandel der Industrie jetzt angehen**

# Herangehensweise (II): partizipativ & sektorübergreifend



- Gemeinsame Diskussion zw. Politik, Wirtschaft, Gewerkschaften, Industrieregionen und Umweltverbänden
    - Möglichst **Konsens über Notwendigkeit & Richtung** des Wandels
    - Optimalerweise gemeinsame **Vision** über Zukunft des Sektors
    - Offene Diskussion über Technologien, Maßnahmen, Zielkonflikte
  - Zusammenhänge und **Abhängigkeiten zwischen Sektoren** stärker beachten (Bsp. Chemie- mit anderen Industrien)
    - Bisher nur wenig Studien zur Kopplung/Integration von >2 Sektoren
    - Nutzungsbedarfe & Prioritäten für grünen Wasserstoff überlegen
- **Sektorübergreifende Roadmaps** ausarbeiten

# Geeignete Rahmenbedingungen (I): Ambitionierte, langfristige Umweltpolitik



- Formulierung **ambitionierter und konsistenter, mittel- und langfristiger Ziele** im Klima-, aber auch anderen Bereichen
  - Neue Erkenntnisse können (frühzeitige) **Zielanpassung** nötig machen
  - **Zielpräzisierungen auf sektoraler Ebene**
- **Policy-Mix, der grüne Geschäftsmodelle attraktiv macht**
  - Mix aus Politikinstrumenten, Push & Pull, Innovation & Exnovation
  - Mögliche **Verschärfung** über die Zeit (von Anfang an angekündigt)
  - **Spielraum für technologische Entwicklungen** lassen (Ruf nach „Technologieneutralität“ sollte aber keine Verzögerungstaktik sein)
  - **Marktzutrittsbarrieren für neue Akteure abbauen**

# Geeignete Rahmenbedingungen (II): Ökonomische Erfolgsbedingungen



Jenseits allg. Standortfaktoren, speziell für Green Economy:

- Gewährleistung großer kostengünstiger Mengen an Erneuer. Energien (EE) und mittelfristig „grünem Wasserstoff“
  - **schnellerer EE-Ausbau in Deutschland** nötig
  - Wasserstoffnutzung mit Nachhaltigkeitskriterien fördern
  - **internationale Kooperationen** mit EE-„Gunststandorten“
- Vermeidung von „carbon leakage“
  - global gültige Instrumente wünschenswert, aber unrealistisch
  - **EU Grenzausgleichsregime** weiterverfolgen

# Betroffene beim Wandel unterstützen:

## I) Unternehmen



### Klimafreundliche Innovationen & Investitionen unterstützen

- Gängige Fördermaßnahmen: Zuschüsse, Abschreibungen, Kredite
  - u.a. geplantes Förderprogramm zur Dekarbonisierung in der Industrie
  - KMU-Bedarfe besonders berücksichtigen und unterstützen
    - Innovationsförderung konsequent auf Green Economy ausrichten (gilt auch für Konjunkturlösungen!)
- Gibt für Unternehmen jedoch keine Bestandsgarantie „um jeden Preis“; manche Unternehmen werden vom Markt verschwinden
  - Unterstützung der Beschäftigten umso wichtiger →

# Betroffene beim Wandel unterstützen:

## II) Beschäftigte



- Bei Arbeitsplatzverlust: **Unterstützung bei der Arbeitssuche und Weiterqualifizierung** (oder Existenzgründung)
  - Für bestimmte Fälle: Transfergesellschaften, Vorruhestandsregelungen
- Noch besser: frühzeitige innerbetriebliche **Weiterbildungen & Umschulungen** für zukunftssträchtige Tätigkeitsfelder
  - Zunächst sind die Unternehmen selbst gefragt, in Kooperation mit Betriebsräten, Sozialpartnern und Ausbildungsstätten
  - Staatliche Bezuschussung über Qualifizierungschancengesetz
  - IG Metall Vorschlag 2019: „**Transformationskurzarbeitergeld**“, um in Strukturwandelbranchen Kurzarbeit mit Qualifikation zu verbinden
    - Idee noch nutzbar für derzeitige Kurzarbeitswelle?

# Betroffene beim Wandel unterstützen:

## III) Industrieregionen



- Regionale Attraktivität für Green-Economy-Firmen fördern
  - Investitionsanreize und Gründungsförderung
  - Ausbau der Verkehrs-, IT-, soziokulturellen **Infrastruktur**
  - Ausbau der Erneuerbaren Energien (Bsp. Tesla in Brandenburg!)
- Auch (regionale) **Forschungs- und Ausbildungslandschaft** an Green Economy Geschäftsmodelle anpassen
- Jeweils unter Berücksichtigung regionaler Stärken und Ziele

# Kontakt



**Dirk Arne Heyen**  
Projektleiter,  
Wiss. Mitarbeiter im  
Bereich Umweltrecht  
& Governance



**Dr. Katrin Ostertag**  
Leiterin  
Competence Center  
„Nachhaltigkeit und  
Infrastruktursysteme“

## Öko-Institut e.V.

Büro Berlin  
Borkumstraße 2  
13189 Berlin

E-Mail: [d.heyen@oeko.de](mailto:d.heyen@oeko.de)

Telefon: +49 (0)30 405085-356

## Fraunhofer ISI

Breslauer Straße 48  
76139 Karlsruhe

E-Mail:

[katrin.ostertag@isi.fraunhofer.de](mailto:katrin.ostertag@isi.fraunhofer.de)

Telefon: +49 (0)721 6809-116