
Anpassungsstrategien und Nachhaltigkeitsmanagement von Unternehmen im Kontext von Climate Governance

**Sociology, Politics &
Economics**

124032 Nachhaltigkeit -
Konzepte, Praktiken, Politiken

Klimawandelbezogene Vulnerabilität

n. Stecher/Fichter 2011

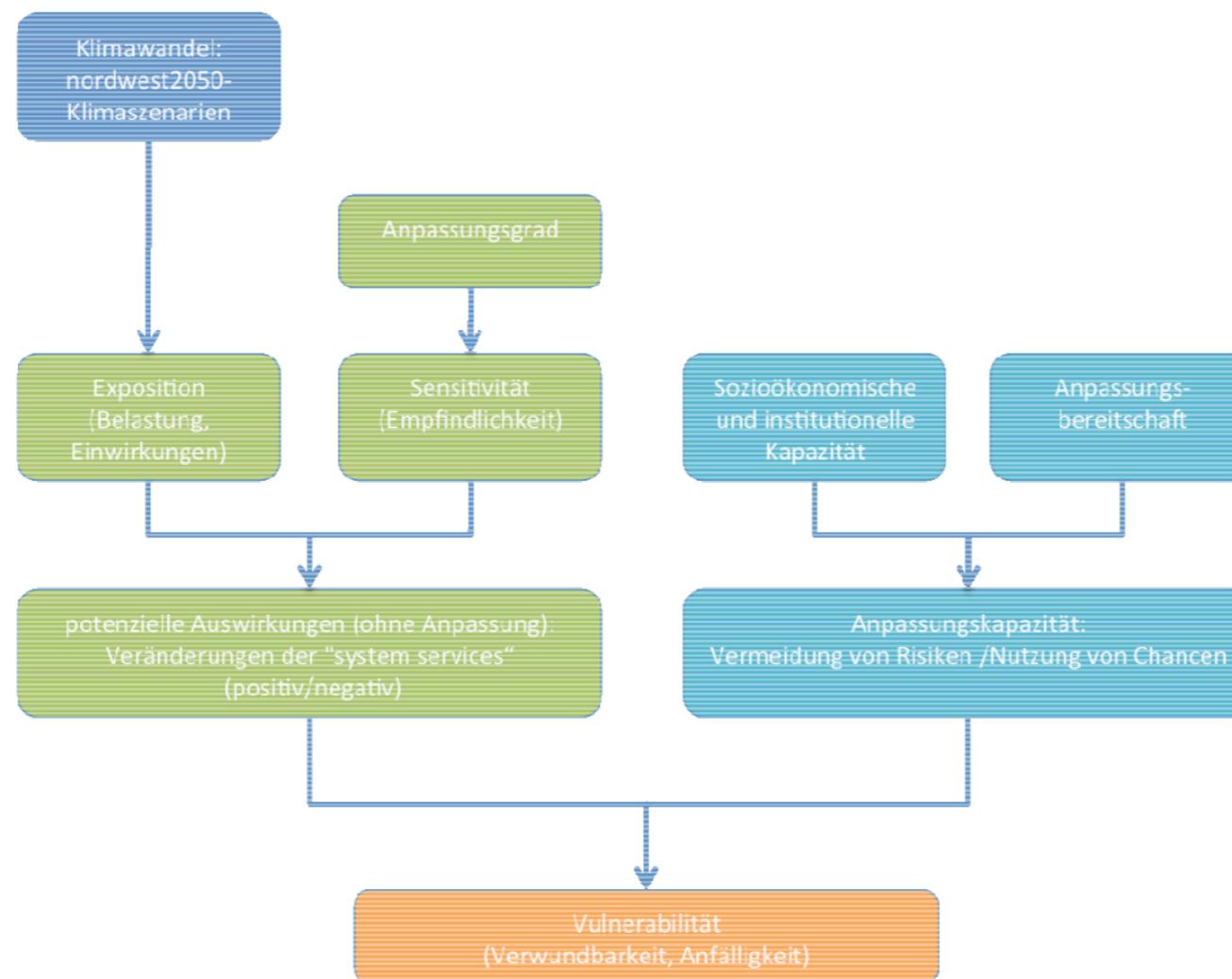
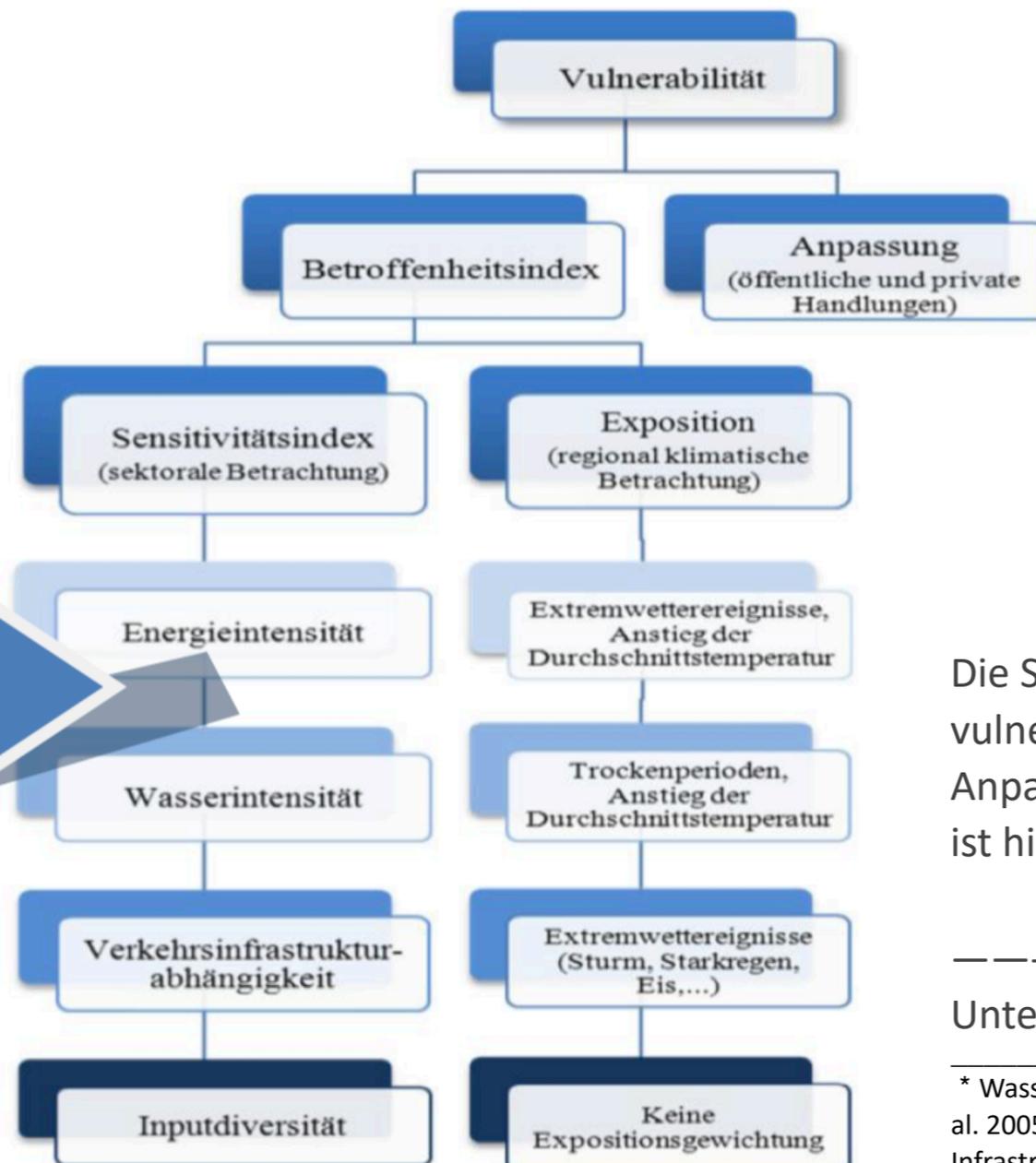


Abbildung 6: Klimawandelbezogene Vulnerabilität nach: EEA (2008); Isoard et al. (2008); Kommission (2009); Kropp et al. (2009); Stock (2005); Die Bundesregierung(2008), Schuchardt und Wittig (2009)

Sektorale und strukturelle Herausforderungen

Schematische Darstellung des Betroffenheitsindex einer Region (in Anlehnung an Frei und Kowalewski 2013)



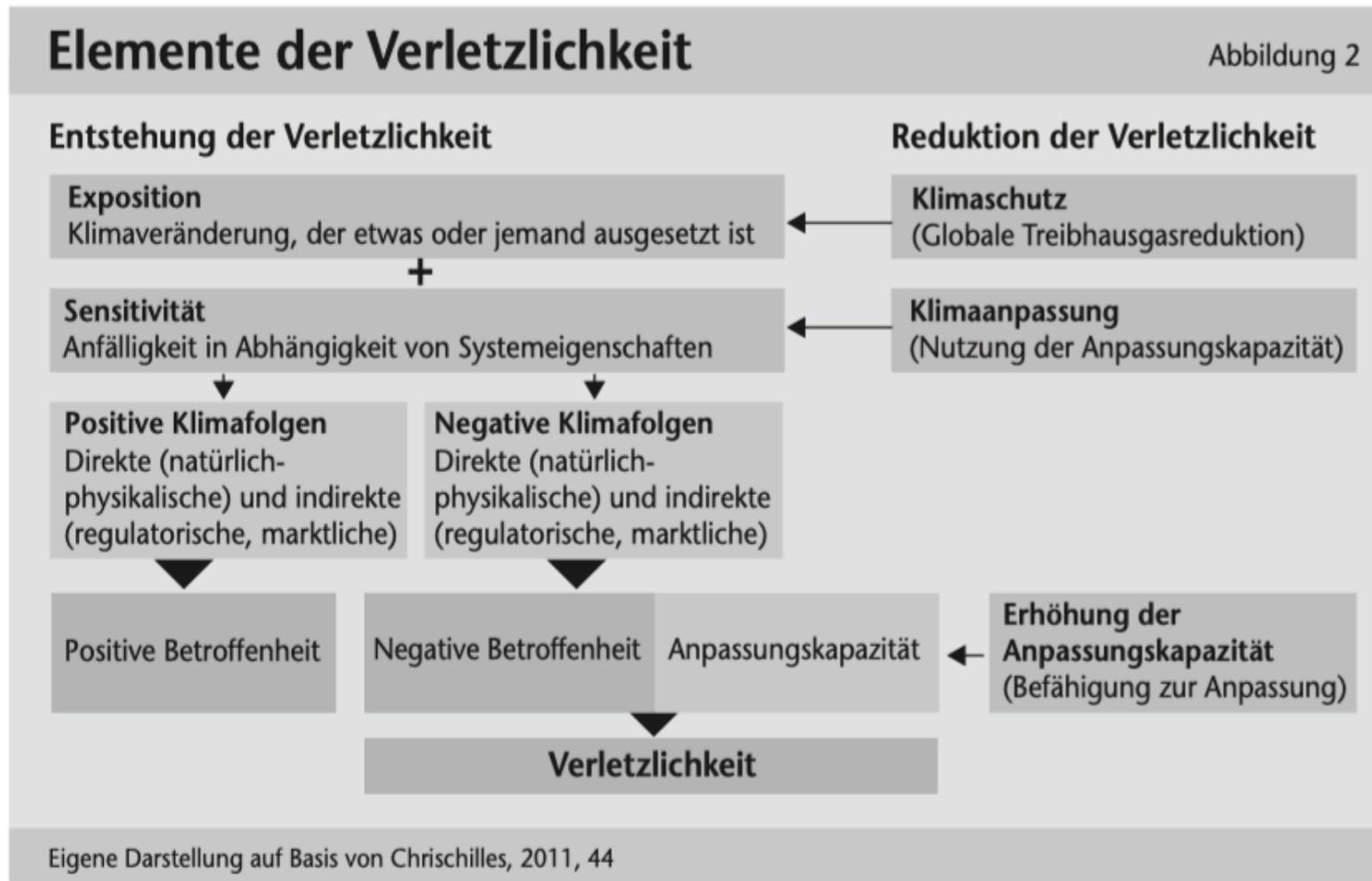
Die Sektoren Wasserversorgung und Energieversorgung sind vulnerabel gegenüber dem Klimawandel* und erfordern Anpassungsstrategien - der „**Betroffenheitsindex**“ einer Region ist hier zu berücksichtigen (Pieper 2017, 137).

— — — > Auswirkungen auf das Nachhaltigkeitsmanagement von Unternehmen in den betreffenden Regionen.

* Wasser- und Energieversorgung werden als besonders klimasensitiv klassifiziert (vgl. Zebisch et al. 2005). Außerdem zählen sie neben der Verkehrsinfrastruktur zu der sogenannten kritischen Infrastruktur, bei deren Ausfall erhebliche Versorgungsengpässe und damit verbundene ökonomische und soziale Folgen eintreten können (vgl. Pieper 2017, 170).

Elemente der Vulnerabilität (Verletzlichkeit)

n. Mahammadzadeh et. al. 2013,20



Betroffenheit bezeichnet also die potenziellen oder bereits eingetretenen Folgen, die aus einer Klimaveränderung bei gegebener Sensitivität folgen. Die Verletzlichkeit einer Region ergibt sich hingegen erst unter Berücksichtigung der regionalen Anpassungskapazität (Zebisch et al., 2005, 4). Dazu gehören alle Fähigkeiten, Ressourcen und Institutionen einer Region, mit denen Maßnahmen zur Anpassung umgesetzt werden könnten (IPCC, 2008, 86). Regionen mit einer hohen Anpassungskapazität sind besser in der Lage, auf potenzielle Gefahren zu reagieren und sich langfristig darauf vorzubereiten (vgl. Mahammadzadeh, Chrischilles & Biebeler 2013,20).

Elemente der Betroffenheit vom Klimawandel

n. Mohammadzadeh et. al. 2013, 23f.

Morphologischer Kasten der Betroffenheit vom Klimawandel								Übersicht 1	
Dimension	Ausprägung								
Art der Betroffenheit	Direkt		Indirekt						
	Natürlich-physikalisch	Regulatorisch		Marktlich					
		Klima-schutz-bezogen	An-passungs-bezogen	Klimaschutzbezogen		Anpassungsbezogen			
			Beschaf-fungsmarkt	Absatz-markt	Beschaf-fungsmarkt	Absatz-markt			
Ort der Betroffenheit	Inland			Ausland					
	Lokal	Regional	National	International					
Zeit der Betroffenheit	Heute			Zukunft					
			Kurzfristig	Mittelfristig	Langfristig				
Intensität der Betroffenheit	Sehr hoch		Hoch	Gering		Sehr gering			
Wirkungs-richtung der Betroffenheit	Positiv		Negativ	Sowohl als auch		Weder noch			
Häufigkeit der Betroffenheit	Sehr oft		Oft	Gelegentlich		Überhaupt nicht			
Beurteilung der Betroffenheit	Objektiv			Subjektiv					
Objekt der Betroffenheit	Politik/Verwaltung		Bürger/Zivilgesellschaft		Privatwirtschaft/Unternehmen				

Eigene Darstellung

Unter den Betroffenheitsdimensionen nimmt die Art der Betroffenheit eine zentrale Rolle in der Diskussion ein. Diese Bestimmungsgröße bezieht sich auf die Ausprägungsformen des Klimawandels und der Klimafolgen. Dabei ist eine grundsätzliche Unterscheidung zwischen einer direkten und einer indirekten Betroffenheit vorzunehmen.

Direkte und indirekte Klimafolgen werden in unterschiedlicher Art und Intensität wirksam (Mahammadzadeh, 2010a, 319; Chrischilles/Mahammadzadeh, 2011, 259 f.). Direkte Betroffenheiten ergeben sich aus „natürlich-physikalischen“ Klimafolgen, indirekte Betroffenheiten hingegen überwiegend aus „regulatorischen“ und „marktlichen“ Folgen des Klimawandels.

In der Literatur finden sich auch weitere Aufteilungen und Bezeichnungen wie etwa „klimatisch-natürliche“ und „regulatorisch-marktwirtschaftliche“ Dimensionen des Klimawandels (Heymann, 2007, 6; 2008, 65) oder die Kategorien „physisch“, „gesellschaftlich“, „marktlich“ und „regulatorisch“ (Freimann/Mauritz, 2010, 7).

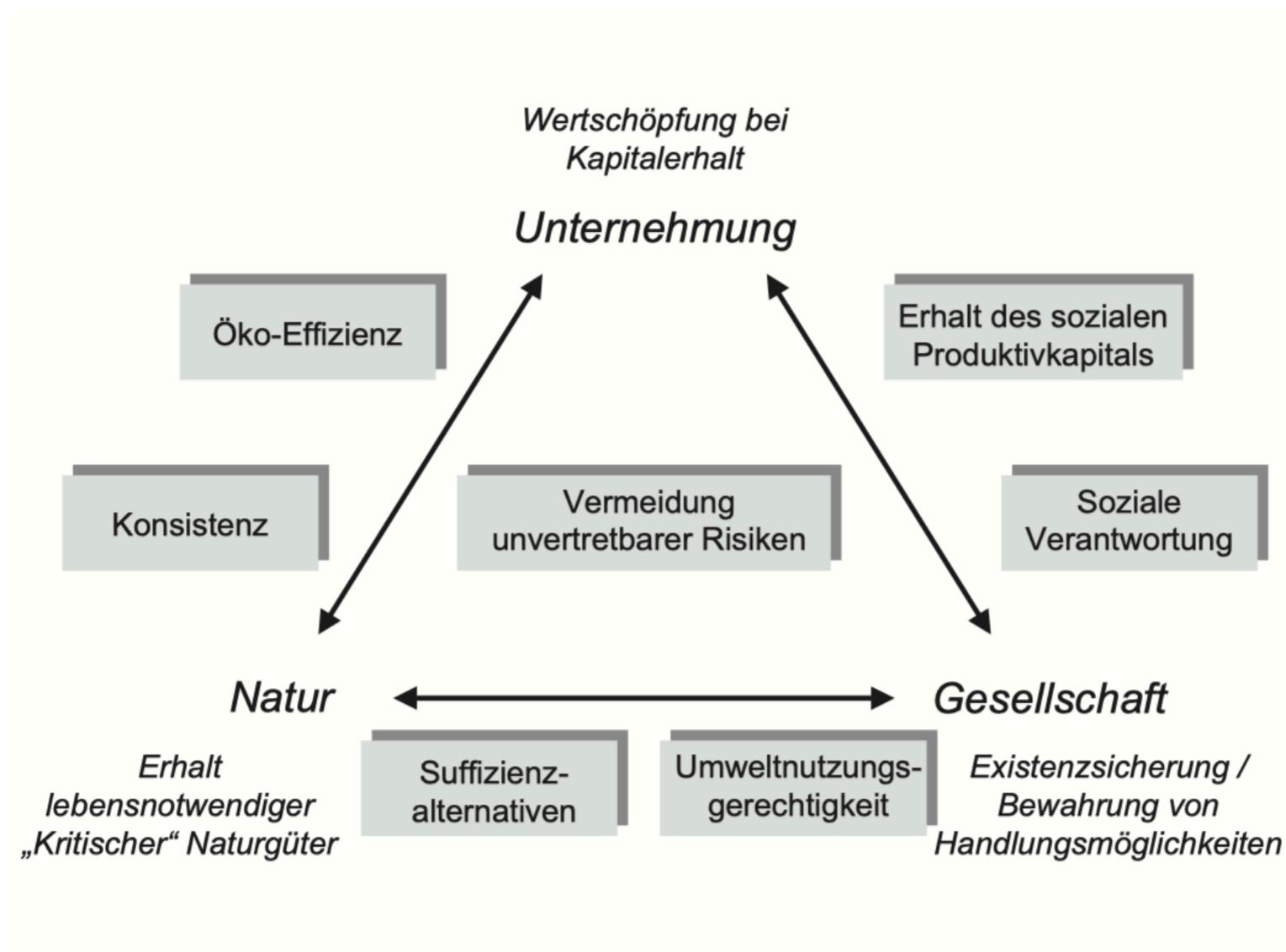
Unternehmerische Chancen und Risiken als Folge des Klimawandels

n. Stecher/Fichter 2011,32

Art der Einwirkung	Risiken für Unternehmen bzw. Branchen	Chancen für Unternehmen bzw. Branchen
Physisch	Extreme Wetterereignisse (z.B. Stürme, Starkregen, Hitze, Blitzeis), Hochwasser, kontinuierliche Veränderung von Klimaparametern; Engpässe in der Energieversorgung, fehlende Verfügbarkeiten von Logistikwegen, etc.	Veränderung von Klimaparametern wie z.B. die Zunahme von Wind (Windkraftanlagen); Temperaturanstieg ermöglicht z.T. frühere Erntezeiten, kann Heizkosten reduzieren, ermöglicht den Anbau von Pflanzen aus südlicheren Gefilden in der nördlichen Region, etc.
Staatlich	Gesetze, Auflagen etc, welche den unternehmerischen Handlungsspielraum einschränken (z.B. Auflagen zur Risikovorsorge, Flächenregulierung, staatliche Vorgaben für „klimaneutrale“ Produkte etc.)	Staatliche Fördermittel für Forschung und Entwicklung von Klimaanpassungsinnovationen, Marktanreizprogramme für „klimaneutrale“ Produkte, zinsvergünstigte Darlehen für Klimaanpassungsinvestitionen
Marktlich	Verknappung von Rohstoffen, Lieferausfälle oder Lieferverzögerungen, Nachfragerückgang klimabelastender Produkte, Anstieg der Energiepreise, Anstieg der Rohstoffpreise, etc.	Nachfrageausweitung (z.B. Gebäudeklimatisierung, Baumaßnahmen zum Hochwasserschutz, Bepflanzung von Innenräumen); Entstehung neuer Geschäftsfelder (z.B. Risiko- und Anpassungs-Consulting, „schwimmende Häuser“, intelligente und flexible Gebäudefassaden, etc.)
Reputation	Z.B. negative Schlagzeile in den Medien über ganze Regionen infolge von extremen Wetterereignissen und daraus resultierend das Ausbleiben von Touristen, etc.	Einführung von zertifizierten Risikomanagementsystemen, Profilierungschancen als Pionier und positives öffentliches Image als „klimafittes“ Unternehmen, etc.

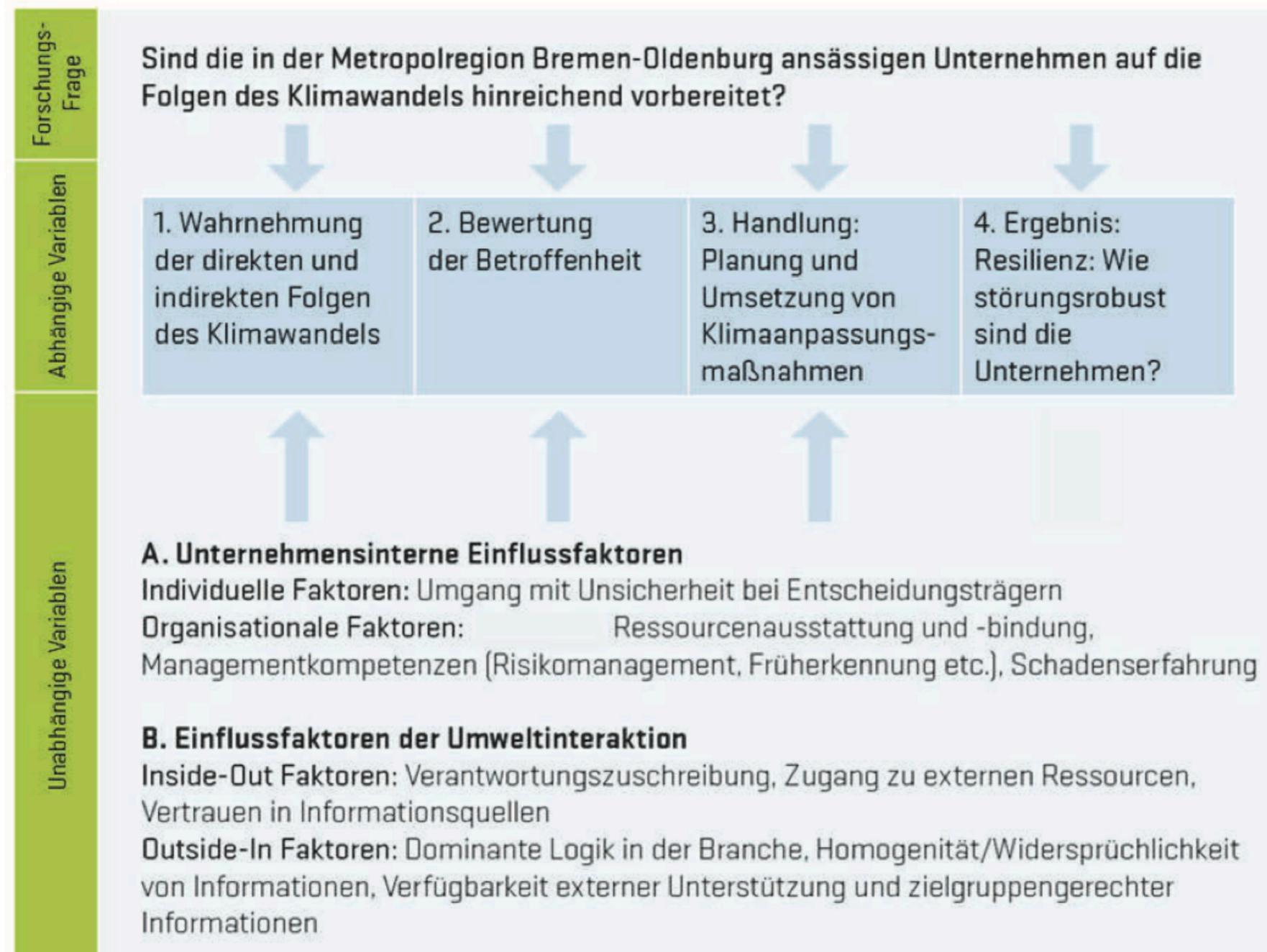
Unternehmerische Chancen und Risiken als Folge des Klimawandels (2)

n. Stecher/Fichter 2011,44



Unternehmerische Chancen und Risiken als Folge des Klimawandels

- Untersuchungsmodell einer Panelbefragung n. Stecher/Fichter 2011,61



Bewertungsschema Klimapolitische Zielsetzungen

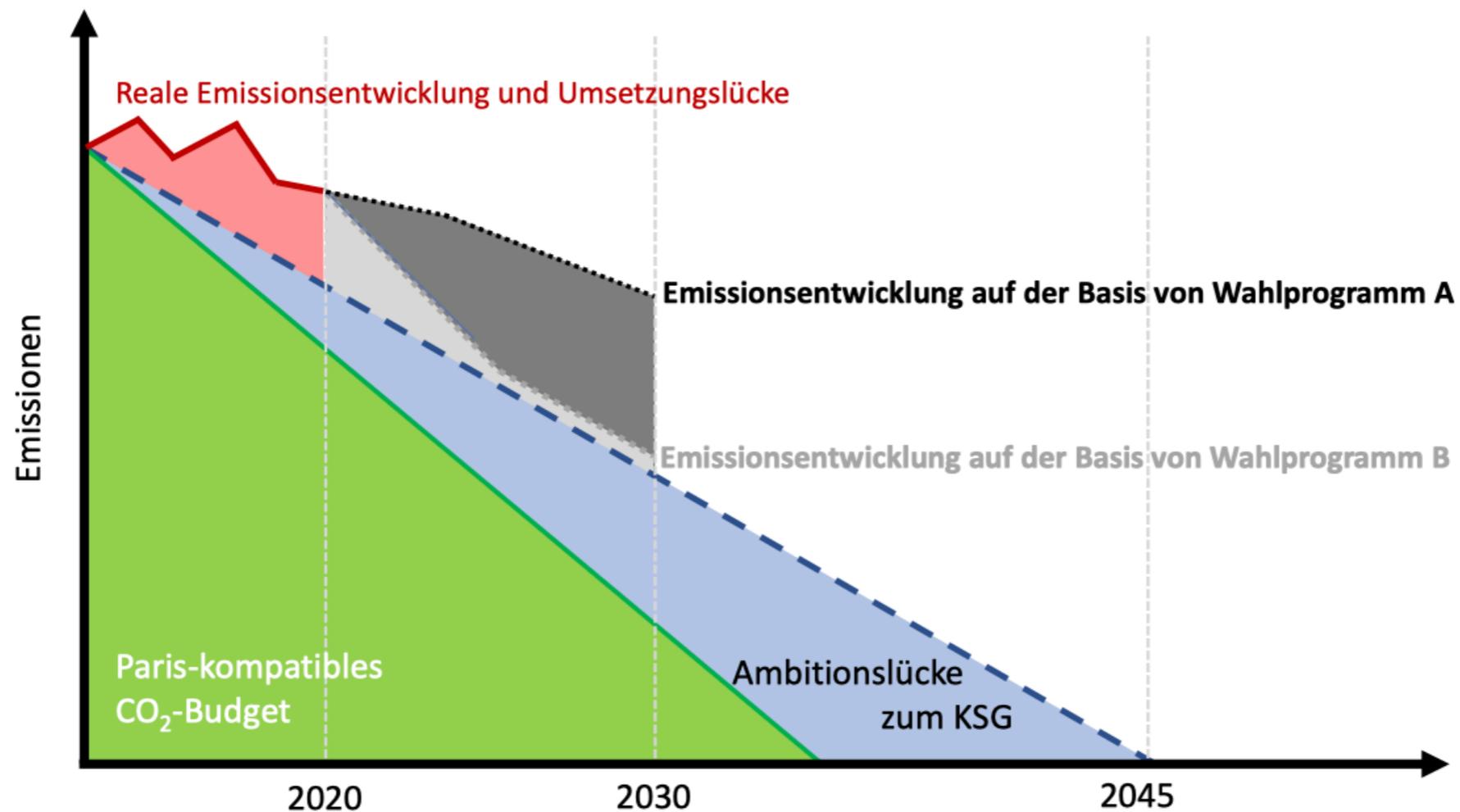
- ❖ Zur Bewertung von Maßnahmen im Hinblick auf ein Paris-kompatibles klimapolitisches Ziel schlägt der Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU) vor, zwischen zwei Kriterien zu differenzieren: dem **Ambitionsniveau** bzw. einer **Ambitionsücke** auf der einen Seite und der Zielerreichung bzw. einer Umsetzungslücke auf der anderen Seite.
- ❖ Im deutschen Fall wird das Ambitionsniveau bis 2030 und 2045 vom Bundesklimaschutzgesetz 2021 (KSG) vorgegeben, das gegenüber einem CO₂-Budget, das den deutschen Beitrag zur Erreichung der Pariser Klimaziele sicherstellt, noch eine deutliche Ambitionsücke erkennen lässt*
- ❖ Diese Ambitionsücke soll aber nicht der zentrale Fokus der vorliegenden Bewertung sein. Vielmehr sind die voraussichtlichen Umsetzungslücken zur Erreichung der Klimaziele bis zum Jahr 2030 Hauptgegenstand der Bewertung. Beantwortet werden soll die Frage, ob die in den Wahlprogrammen enthaltenen Politikvorschläge geeignet sind, um das im KSG vorgeschriebene Ambitionsniveau zu erfüllen (Abbildung 1 stellt Ambitions- und Umsetzungslücken schematisch dar).

* Für Deutschland beträgt ein solches Budget, welches mit einer Wahrscheinlichkeit von zwei Dritteln mit einer Erderwärmung von 1,75°C kompatibel ist, ab 2020 noch maximal 6,7 Gigatonnen CO₂. Um die Erderwärmung mit einer 50-prozentigen Wahrscheinlichkeit auf 1,5°C zu begrenzen, können in Deutschland ab 2020 hingegen nur noch 4,2 Gigatonnen CO₂ ausgestoßen werden (Sachverständigenrat für Umweltfragen, 2020).

Bewertungsschema Klimapolitische Zielsetzungen

DIWEcon 2021, 5

Abbildung 1: Schematische Darstellung der Umsetzungs- und Ambitions-lücke politischer Ziele

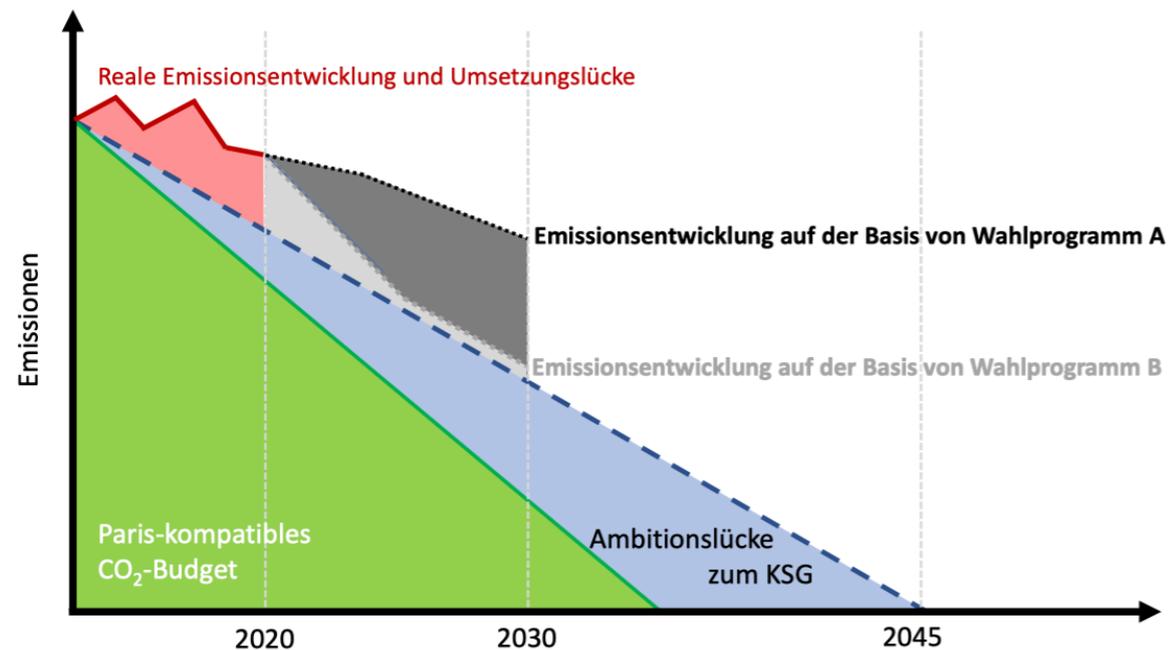


Eigene Darstellung in Anlehnung an Prognos et al. (2020); Sachverständigenrat für Umweltfragen (2020).

Bewertungsschema Klimapolitische Zielsetzungen

DIWEcon 2021, 5

Abbildung 1: Schematische Darstellung der Umsetzungs- und Ambitions-lücke politischer Ziele



Eigene Darstellung in Anlehnung an Prognos et al. (2020); Sachverständigenrat für Umweltfragen (2020).

Retrospektiv lässt sich die Umsetzungs-lücke anhand der Statistik genauestens überprüfen, für den Zeitraum bis 2030 ist dies ex-ante logischerweise nicht möglich. Darum wird auf der Grundlage wissenschaftlicher Literatur evaluiert, ob und wie wahrscheinlich die vorgeschlagenen klimapolitischen Konzepte dazu geeignet sind, die Ziele des KSG zu erreichen.

Herzstück der Evaluation ist eine Bewertungsmatrix, mit deren Hilfe auf einer Ordinalskala bewertet wird, inwiefern die vorgeschlagenen Politikinstrumente der Parteien wirksam und konkret dazu beitragen, die Ziele des KSG zu erreichen. Diese Einzelbewertungen werden abschließend zu einer Gesamtbewertung aggregiert.

Bewertungsschema Klimapolitische Zielsetzungen

DIWEcon 2021, 6

Grundsätzlich können vier Instrumententypen in der Klimapolitik unterschieden werden (vgl. Abbildung 2): staatliche Direktinvestitionen, ökonomische Instrumente, Ordnungsrecht und Informationspolitik (Gupta et al., 2007; Zwingmann, 2007; Fay, et al., 2015). Staatliche Direktinvestitionen setzen an den Investitionsbedürfnissen der jeweiligen Sektoren an (Prognos et al., 2020).

Ökonomische Instrumente sind so angelegt, dass mit Hilfe einer Mengen- oder Preissteuerung externe Effekte in Marktprozessen berücksichtigt werden. Bekanntestes Beispiel hierfür ist die Internalisierung der externen Kosten von umweltschädlichem Verhalten mit Hilfe eines Zertifikathandels oder eines CO₂-Preises. Beide Instrumente sind Beispiele, wie sektorübergreifend Anreize zur Emissionsreduktion geschaffen werden können.

Sektorspezifische ökonomische Instrumente sind zumeist Subventionen, die in bestimmten Bereichen gezielt vom Staat eingesetzt werden können, um positive Externalitäten, wie Wissensgenerierung im F&E-Bereich, zu forcieren (Perman et al., 2003).

Ergänzt werden können ökonomische Instrumente durch ordnungspolitische Maßnahmen, etwa Ge- oder Verbote sowie Technologiestandards, Mindestanforderungen und Grenzwerte. Hierdurch kann das Verhalten in den jeweiligen Sektoren unmittelbarer gesteuert werden. Ordnungspolitik wirkt dann sektorübergreifend, wenn sich die jeweiligen Standards oder Gebote auf sektorübergreifende Maßnahmen beziehen. Dies ist besonders im Fall des Regelwerks zur internationalen Durchsetzung der Wirksamkeit von CO₂-Mengen oder Preissystemen, wie z.B. dem Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM) (Kolev et al., 2021), gegeben.

Informationspolitik kann ergänzend zu den anderen drei Typen dazu beitragen, an die Akzeptanz und das Bewusstsein innerhalb der Bevölkerung zu appellieren und auf diesem Weg intrinsisch motivierte Verhaltensänderungen zu erzeugen (Gupta et al., 2007). Diese können sowohl sektorspezifisch als auch -übergreifend gestaltet werden. Da ihre Wirksamkeit jedoch indirekter Natur ist, werden Elemente der Informationspolitik nicht in das Wertungsschema aufgenommen.

Bewertungsschema Klimapolitische Zielsetzungen

DIWEcon 2021, 7

Abbildung 2: Klassifizierung sektorspezifischer und sektorübergreifender Klimapolitikinstrumente



Quelle: Eigene Darstellung, teilweise auf Basis von Gupta et al. (2007).

Von der Klassifizierung zur Bewertung: Warum erfolgreiche Klimakonzepte nicht alleine auf einen CO₂- Preis setzen dürfen

In jüngsten klimapolitischen Diskursen nehmen unter den Politikinstrumenten besonders die sektorübergreifenden ökonomischen Instrumente, wie der CO₂-Preis und der Emissionshandel, eine zentrale Rolle ein.

Studienergebnisse legen nahe, dass ein sektorübergreifender CO₂-Preis als zentrales Instrument in der Klimapolitik geeignet ist (Edenhofer et al., 2019). Er ist eine wichtige, allerdings keine hinreichende Bedingung für das Erreichen der Klimaziele. Allein entfaltet die Bepreisung von CO₂-Emissionen keine ausreichende Wirkung, um die notwendigen Veränderungen in der geforderten Geschwindigkeit zu erreichen.

Grund dafür ist unter anderem, dass Konsument:innen nicht ausreichend auf Preissignale reagieren und daher ein wirksamer CO₂-Preis so hoch sein müsste, dass er sich aufgrund regressiver Verteilungseffekte nur schwer durchsetzen ließe. Zudem sind reine Preisinstrumente nicht dazu geeignet, die in vielen Bereichen notwendigen Infrastrukturinvestitionen oder Anreize für technologische Transformationen zu bewirken (Kemfert et al., 2021).

Von der Klassifizierung zur Bewertung: Der Politikmix ist entscheidend

DIWEcon 2021, 9

Tabelle 1: Übersicht über das Bewertungsschema inkl. Gewichtung der Sektoren

Sektor	Punkte	Jahreseinsparziele gegenüber 2020 laut KSG (in Mio. Tonnen CO ₂ -Äquivalent)	Sektorspezifisches Gewicht analog zu KSG
Energie	0 bis 4 Punkte	-172	46,5 %
Industrie	0 bis 4 Punkte	-68	18,4 %
Verkehr	0 bis 4 Punkte	-65	17,6 %
Gebäude	0 bis 4 Punkte	-51	13,8 %
Landwirtschaft	0 bis 4 Punkte	-14	3,8 %
Gesamtwertung sektorspezifischer Politikinstrumente	Gewichtete Punktzahl (0 bis 4)		
Bonuspunkte Senken	Bis zu 0,272 Bonuspunkte	25	6,8 %
Verrechnungsfaktor sektorübergreifender Politikelemente für einen idealen Politikmix	Faktor zwischen 0.75 und 1		
Finale Bewertung	Gesamtbewertung KSG (0 bis 4)		

Quelle: Eigene Darstellung DIW Econ.

Von der Klassifizierung zur Bewertung: Der Politikmix ist entscheidend

DIWEcon 2021, 9

Tabelle 1: Übersicht über das Bewertungsschema inkl. Gewichtung der Sektoren

Sektor	Punkte	Jahresinsparziele gegenüber 2020 laut KSG (in Mio. Tonnen CO ₂ -Äquivalent)	Sektorspezifisches Gewicht analog zu KSG
Energie	0 bis 4 Punkte	-172	46,5 %
Industrie	0 bis 4 Punkte	-68	18,4 %
Verkehr	0 bis 4 Punkte	-65	17,6 %
Gebäude	0 bis 4 Punkte	-51	13,8 %
Landwirtschaft	0 bis 4 Punkte	-14	3,8 %
Gesamtwertung sektorspezifischer Politikinstrumente	Gewichtete Punktzahl (0 bis 4)		
Bonuspunkte Senken	Bis zu 0,272 Bonuspunkte	25	6,8 %
Verrechnungsfaktor sektorübergreifender Politikelemente für einen idealen Politikmix	Faktor zwischen 0,75 und 1		
Finale Bewertung	Gesamtbewertung KSG (0 bis 4)		

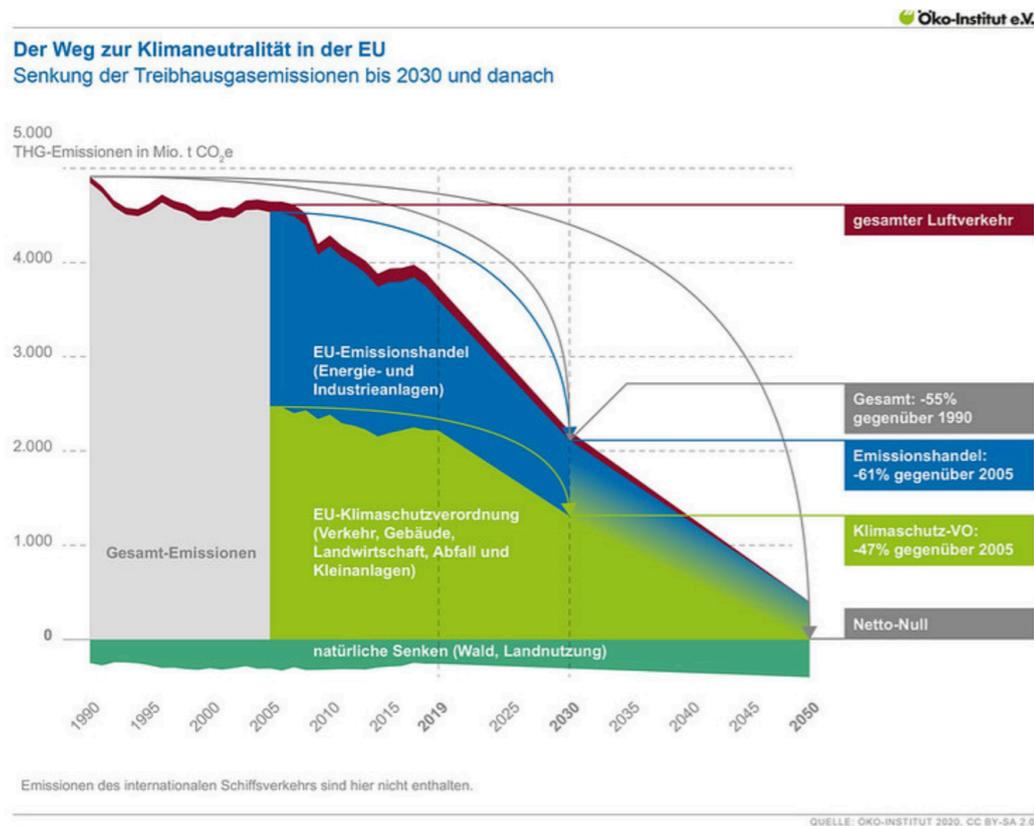
Quelle: Eigene Darstellung DIW Econ.

Tabelle 1 stellt dar, wie die Politikinstrumente in der vorgeschlagenen Bewertungsmatrix so miteinander verrechnet werden können, dass die oben diskutierte Beziehung zwischen sektorspezifischen und sektorübergreifenden Maßnahmen zum Ausdruck kommt. Die sektorspezifischen Instrumente jeder Partei werden je Handlungsfeld auf einer Skala von 0 (klimapolitische Herausforderung nicht anerkannt) bis 4 (Vorschläge lassen keine Umsetzungslücke zu den Zielen des KSG erwarten) bewertet. Abschließend werden die bewerteten Instrumente innerhalb der Sektoren zu einer Sektorenbewertung verrechnet und schließlich zu einer Gesamtbewertung aggregiert. Die Gewichtung der einzelnen Sektoren orientiert sich am jeweiligen Minderungsbeitrag des Sektors, der laut KSG zur Erreichung der Zielvorgabe der Reduktion der Treibhausgasemissionen um 65 % gegenüber 1990 bis 2030 erbracht werden muss. Der Gewichtungsfaktor eines Sektors entspricht somit dem Anteil des Minderungsbeitrages dieses Sektors am gesamten Minderungsbeitrag. Die genauen Sektorengewichte sind in Tabelle 1 in der rechten Spalte abgetragen.

Hinzu kommen die Bewertungen der sektorübergreifenden Politikinstrumente. Zunächst werden der sektorspezifischen Gesamtpunktzahl Bonuspunkte für die Berücksichtigung und den Schutz natürlicher Senken in den Wahlprogrammen hinzugefügt. Da diese nicht in einem bestimmten Sektor anfallen und die Gesamtreduktion durch die Speicherung von CO₂ verbessern, werden sie erst an dieser Stelle in die Bewertung eingebracht. Für eine Berücksichtigung der Potenziale aus natürlichen Senken und die Ausarbeitung von Konzepten und Maßnahmen für ihre Förderung in den Wahlprogrammen erhalten die Parteien somit Bonuspunkte in der Höhe des Produkts aus 6,8 % (Gewichtungsfaktor analog zum KSG) und den Wertungspunkten im Bereich natürliche Senken (maximal 0,272 Punkte).

Von der Klassifizierung zur Bewertung: Der Politikmix ist entscheidend

Politikansatz Europäische Union



Brüssel, den 24.2.2021
COM(2021) 82 final

MITTEILUNG DER KOMMISSION AN DAS EUROPÄISCHE PARLAMENT, DEN RAT, DEN EUROPÄISCHEN WIRTSCHAFTS- UND SOZIALAUSSCHUSS UND DEN AUSSCHUSS DER REGIONEN

Ein klimaresilientes Europa aufbauen - die neue EU-Strategie für die Anpassung an den Klimawandel

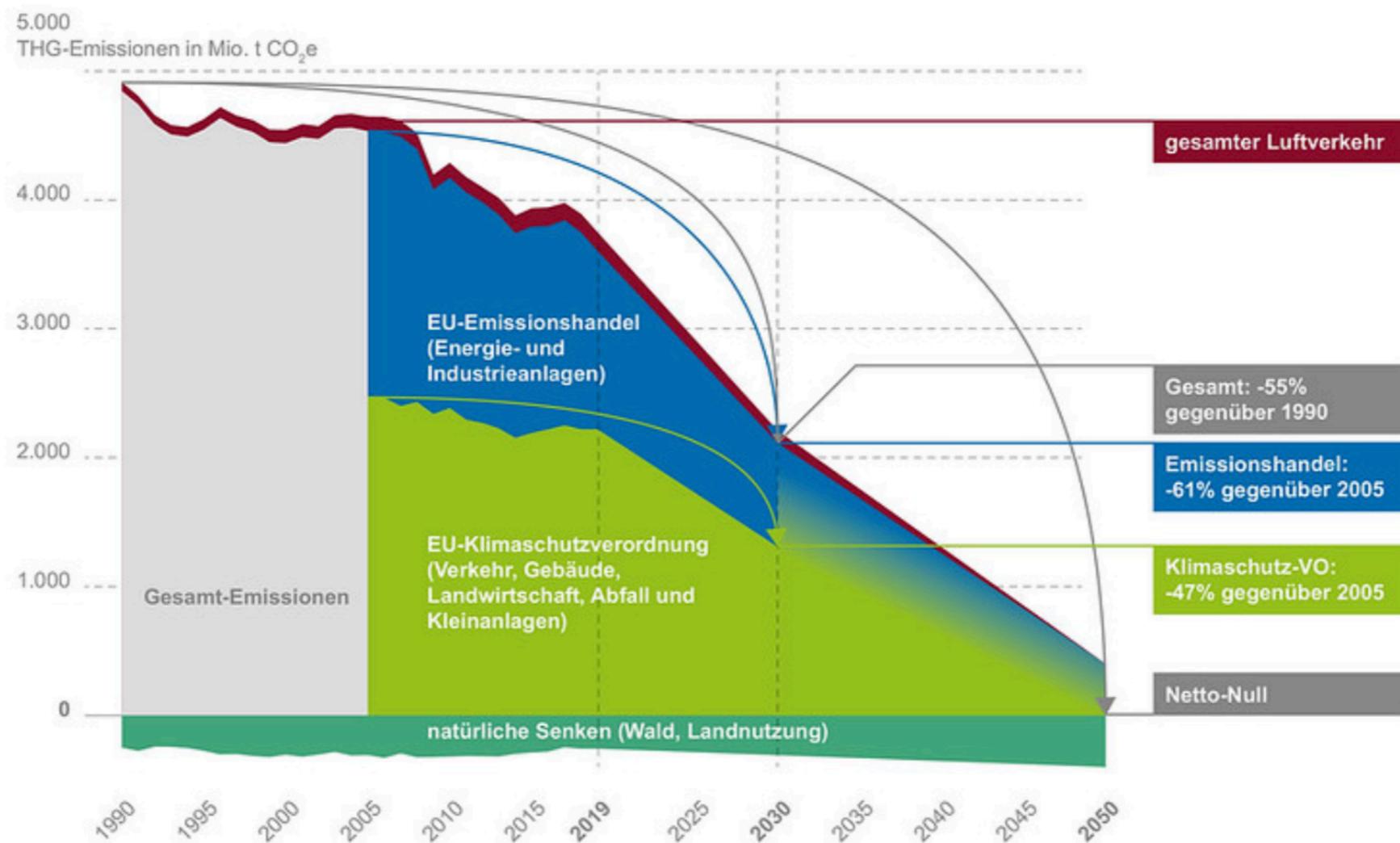
{SEC(2021) 89 final} - {SWD(2021) 25 final} - {SWD(2021) 26 final}

Von der Klassifizierung zur Bewertung: Der Politikmix ist entscheidend

Politikansatz Europäische Union

Öko-Institut e.V.

Der Weg zur Klimaneutralität in der EU
Senkung der Treibhausgasemissionen bis 2030 und danach



Emissionen des internationalen Schiffsverkehrs sind hier nicht enthalten.

QUELLE: ÖKO-INSTITUT 2020, CC BY-SA 2.0

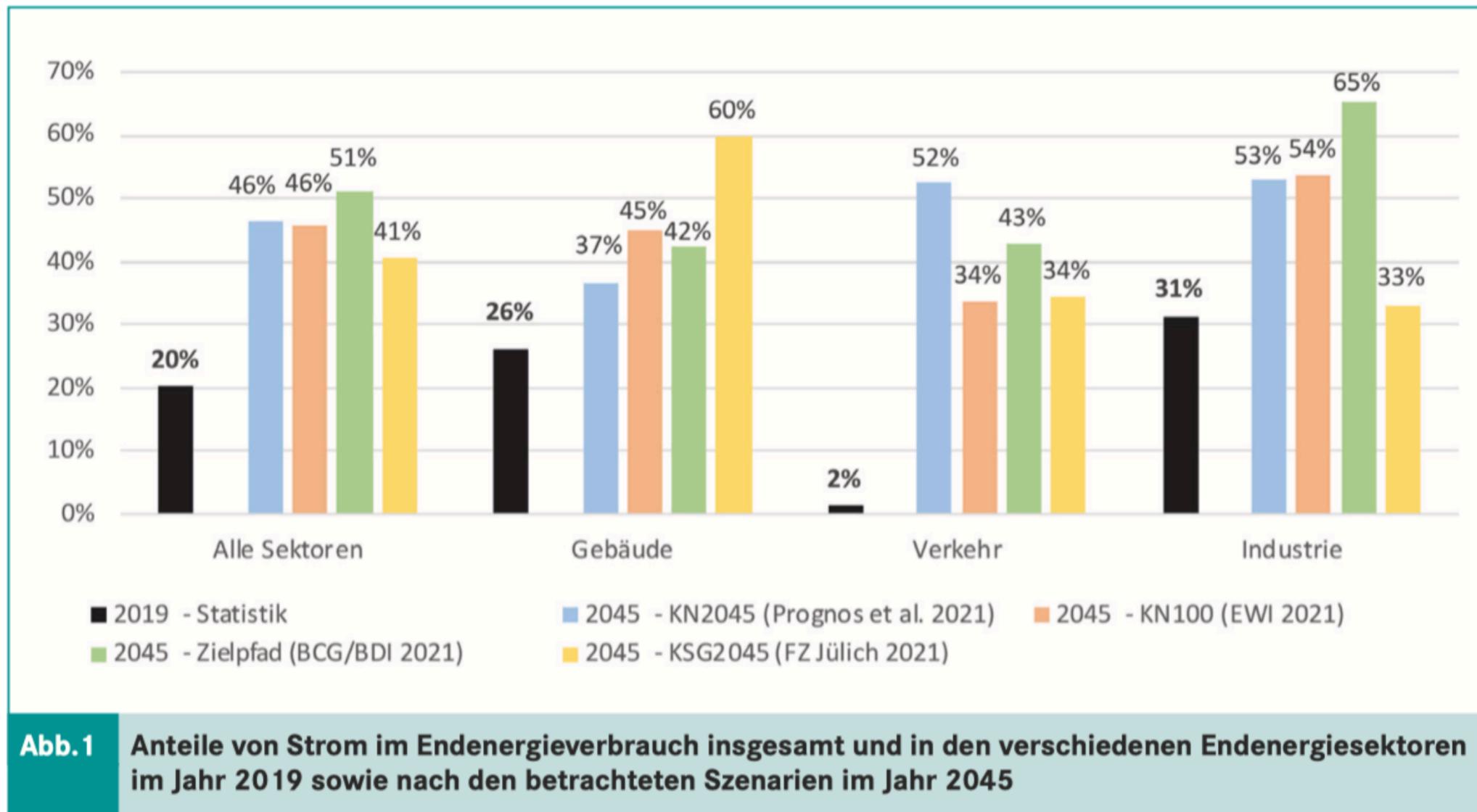
Klimaneutralität bis 2045 – Vergleich der Entwicklungen im Energiesystem in aktuellen Szenarien für Deutschland (Samadi & Lechtenböhmer 2022,32)

Studie	Herausgeber	Bearbeitende Institutionen	Name des Szenarios
Klimaneutrales Deutschland 2045 [2]	Stiftung Klimaneutralität, Agora Energiewende, Agora Verkehrswende	Prognos, Öko-Institut, Wuppertal Institut	KN2045
dena-Leitstudie Aufbruch Klimaneutralität [3]	Deutsche Energie-Agentur (dena)	Energiewirtschaftliches Institut an der Universität zu Köln (EWI)	KN100
Klimapfade 2.0 [4]	Bundesverband der Deutschen Industrie (BDI)	Boston Consulting Group (BCG)	Zielpfad
Strategien für eine treibhausgasneutrale Energieversorgung bis zum Jahr 2045 [5]	Forschungszentrum Jülich (FZ Jülich)	Forschungszentrum Jülich (FZ Jülich)	KSG2045

Tab.

Überblick über die vier betrachteten Studien und Szenarien

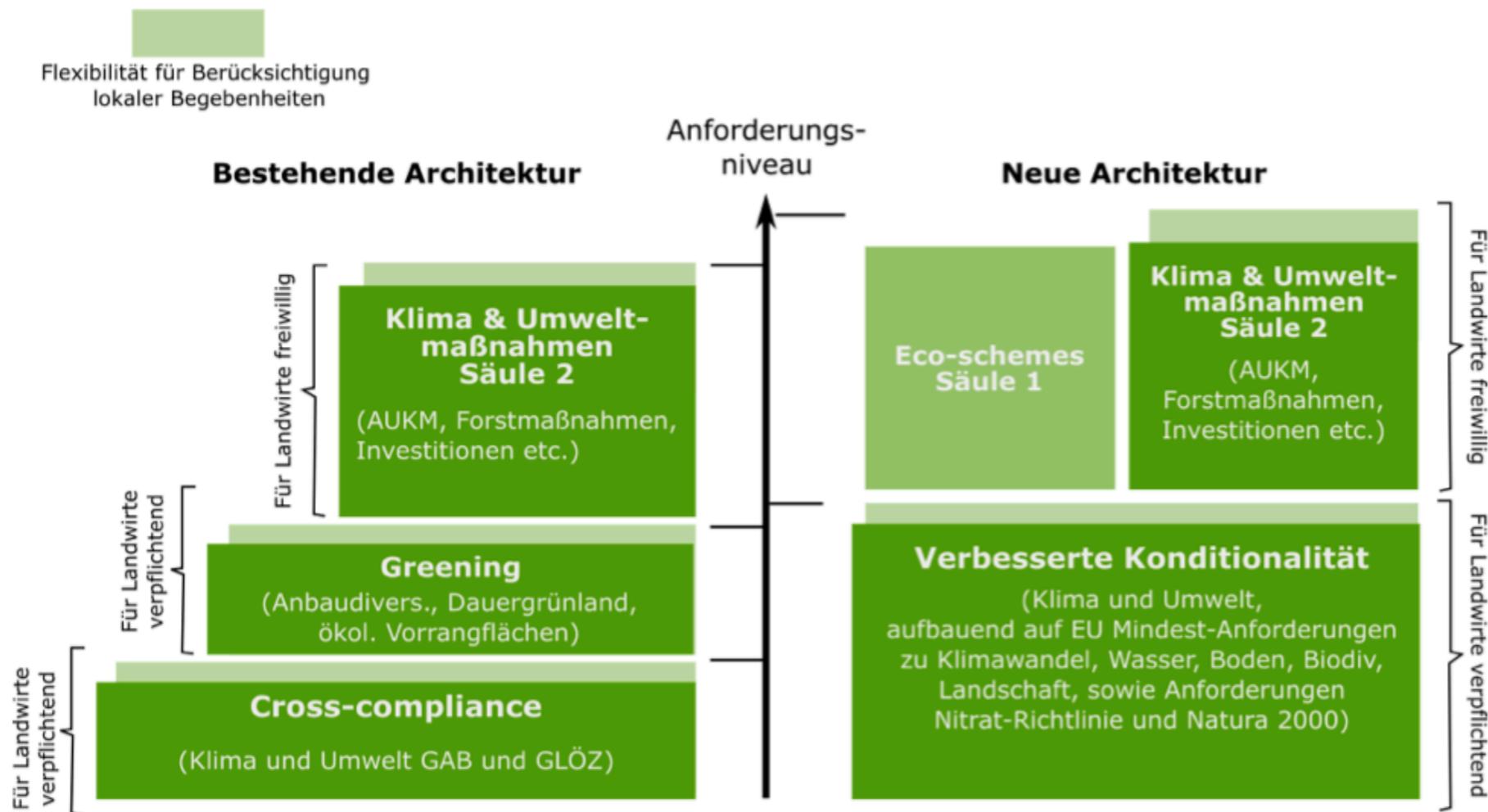
Klimaneutralität bis 2045 – Vergleich der Entwicklungen im Energiesystem in aktuellen Szenarien für Deutschland (Samadi & Lechtenböhmer 2022,32)



Von der Klassifizierung zur Bewertung: Der Politikmix ist entscheidend

Politikansatz Europäische Union GAP

Abbildung 1-1: Grüne Architektur der bestehenden GAP und grüne Architektur der neuen GAP im Vergleich

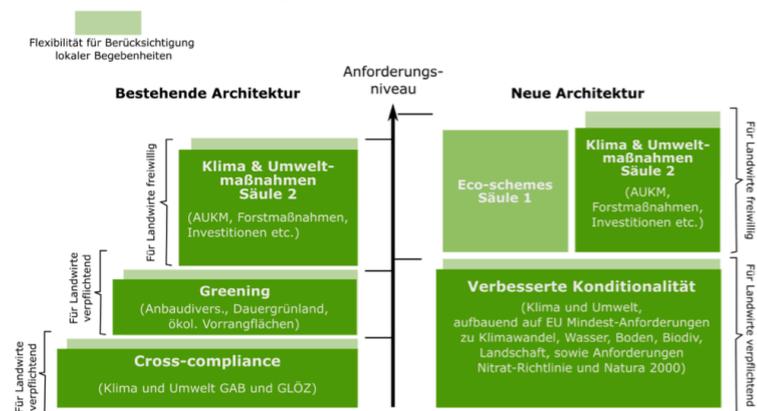


Quelle: Abbildung aus EU KOM, SWD 301, 2018, S. 25. Eigene Übersetzung und Anpassung

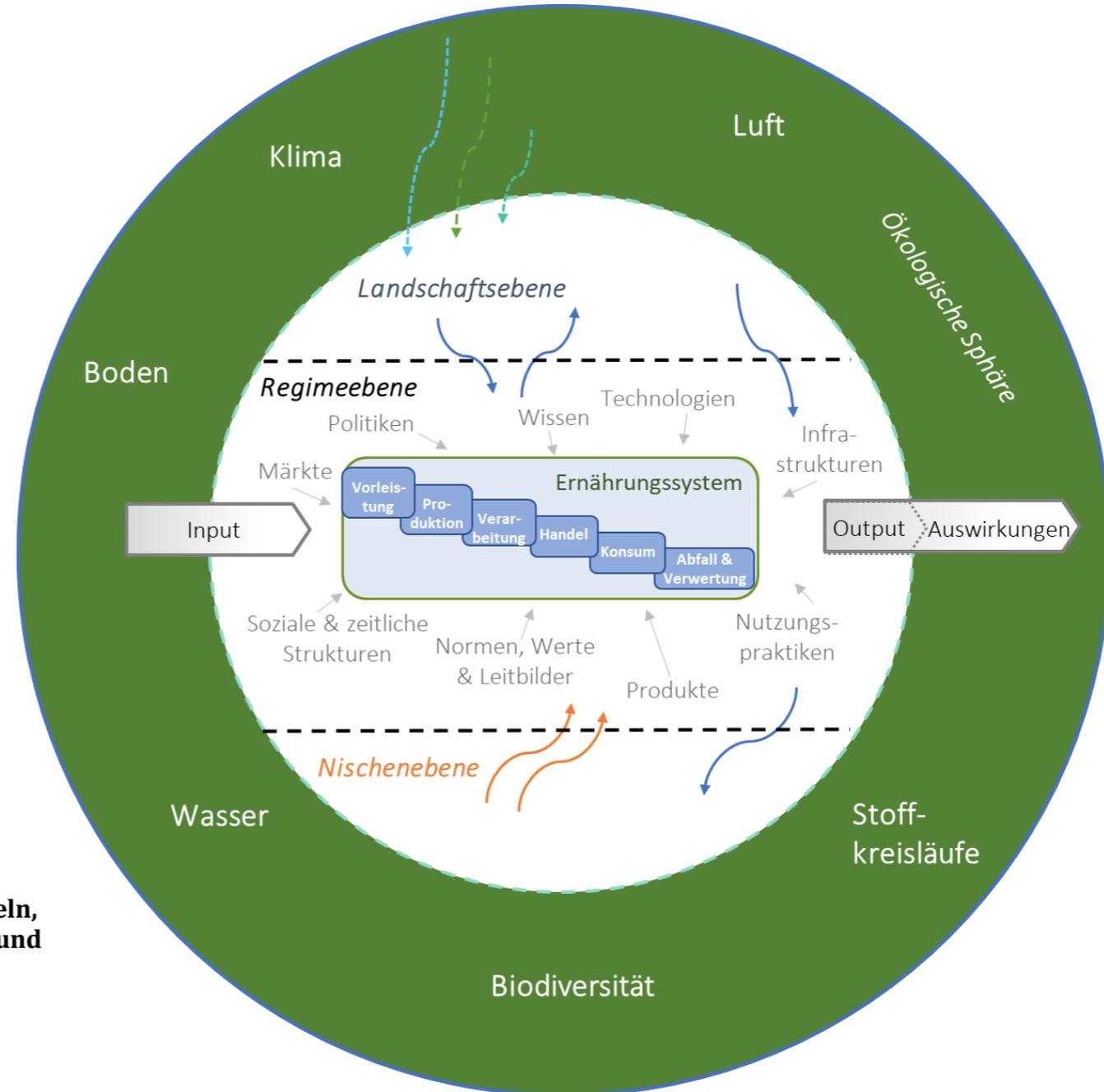
Von der Klassifizierung zur Bewertung: Systemisches Verständnis des Ernährungssystems

(Schrode et al. 2019, 15)

Abbildung 1-1: Grüne Architektur der bestehenden GAP und grüne Architektur der neuen GAP im Vergleich



Quelle: Abbildung aus EU KOM, SWD 301, 2018, S. 25. Eigene Übersetzung und Anpassung



Unter einem Ernährungssystem verstehen wir die Gesamtheit an Aktivitäten von der Produktion bis zum Konsum von Lebensmitteln, inklusive der Stoffe, welche das System dafür aufnimmt (Inputs) und abgibt (Outputs), sowie der Auswirkungen dieser Aktivitäten (Ericksen 2008, Ingram 2011).

UBA Texte: Sozial-ökologische Transformation des Ernährungssystems: Wie nachhaltig ist das Ernährungssystem in Deutschland? (Schrode et al. 2019, 30)

Tabelle 3: Output und Auswirkungen auf die ökologische Sphäre

Be- reich	Output	Auswirkungen
Klima	THG-Emissionen v.a. von CO ₂ , Methan und reaktive Stickstoffverbindungen wie Lachgas	Erhöhung der globalen Durchschnittstemperatur Veränderung der klimatischen Bedingungen Versauerung der Ozeane Zunahme von Extremwetterereignissen, wie Dürren und Starkregen Gefährdung der Ernährungssicherheit
Luft	Feinstaubemissionen, insb. durch Ammoniakemissionen Bildung von bodennahem Ozon durch gasförmige Stickstoffverbindungen ¹²	Gefährdung der tierischen und menschlichen Gesundheit ¹³ Ernteeinbußen durch Schädigung von Pflanzen ¹⁴
Wasser	Stickstoffüberschüsse (insb. in Form von Nitrat) Antibiotikarückstände und antibiotikaresistente Keime Pestizidrückstände Organische Schadstoffe (Reste von Human- und Veterinärarzneimitteln, kosmetischen Produkten, Flammenschutzmitteln, etc.) ¹⁵	Gefährdung der Grundwasserqualität, dadurch Verteuerung der Trinkwasseraufbereitung Gesundheitsgefährdung durch Bildung von Antibiotikaresistenzen beim Menschen Überdüngung der Gewässer und vermehrtes Algenwachstum, z.B. in der Ostsee („Todeszonen“) Verlust der biologischen Vielfalt in Gewässern Aufnahme von Schadstoffen durch Ernährung
Böden	Stickstoffüberschüsse Antibiotikarückstände und antibiotikaresistente Keime Pestizidrückstände Schädigende Bodenbearbeitung	Versauerung von Böden und Gewässern Konzentrationserhöhung von toxischen Metallen Einschränkung der biologischen Aktivität und der Nährstoffverfügbarkeit, u.a. durch zu geringe Humusgehalte Degradation und Erosion Gefährdung der Ernährungssicherheit
Biodiversität/Arten	Stickstoffüberschüsse Herbizide, Insektizide (z.B. Neonicotinoide) in Umweltmedien Überfischung	Eutrophierung und Versauerung von Ökosystemen Schädigung von (Mikro-)Organismen durch mit Pestiziden belastete Böden und Gewässer Rückgang von (Agrar-)Vogelbeständen von 50 % ¹⁶ Verlust von über 75 % der Insektenpopulation ¹⁷ Rückgang von Fischbeständen ¹⁸
Stoff- kreisläufe	Störung der Nährstoffkreisläufe	Eutrophierung von terrestrischen und aquatischen Ökosystemen

¹² UBA (2016c)

¹³ UBA (2017a)

¹⁴ Bender et al. (2015)

¹⁵ Macherius et al (2012)

¹⁶ Stein-Bachinger & Gottwald (2013)

¹⁷ Hallmann et al. (2017)

¹⁸ FAO (2018)

... Nachhaltigkeitsforschung im Spannungsfeld von Wissenschaft und Gesellschaft

- ❖ Analyse dynamischer Natur-Gesellschaft-Systeme, um Wissen zu generieren, wie sich in der gesellschaftlichen Praxis nachhaltige Entwicklungspfade bahnen lassen (Jahn 2001, 11).
- ❖ Das Wissen aus der Nachhaltigkeitsforschung dient dem Umgang mit Unsicherheiten in Bezug auf zukünftige Entwicklungen (Allen 2001; Folke et al. 2005).
- ❖ Dafür typische Problemlagen sind gekennzeichnet durch Komplexität, Dynamik, kumulative Effekte, nicht lineare Zusammenhänge sowie zeitliche Verzögerungen zwischen Ursachen und Wirkungen menschlichen Handelns und Systemreaktionen (Siebenhüner 2004, 76).
- ❖ **Die Nachhaltigkeitswissenschaft ist auf der Suche nach neuen Wissensordnungen** (Pfister 2017; vgl. auch Wissenschaft und Gesellschaft nach der Suche nach Nachhaltigkeit und Transformation; Pfister 2017, 7-20).

Nachhaltigkeitsmanagement von Unternehmen im Kontext von Climate Governance

- ❖ Analyse dynamischer Natur-Gesellschaft-Systeme, um Wissen zu generieren, wie sich in der gesellschaftlichen Praxis nachhaltige Entwicklungspfade bahnen lassen (Jahn 2001, 11).
- ❖ **Identifizierung betroffener Sektoren (Landwirtschaft, Energie, Wasser etc.)**
- ❖ **Herausforderung: Entwicklung von Anpassungsstrategien** (vgl. „Klimafokussierte Wirtschaftsentwicklung“ in Regionen, z.B. Emscher-Lippe Region; Apfel et al. 2011,181ff.) - Vulnerability Assessment...
- ❖ Fokussierung auf bestehende und zukünftige (evtl. vulnerable) Wertschöpfungsketten
- ❖ **----- > Etablierung von Governancestrukturen und Unternehmensstrategien im Klimawandel, d.h. vom Leitbild zum Handeln!** (Vgl. Lucas und Schneidewind, 2011, 1213ff.)

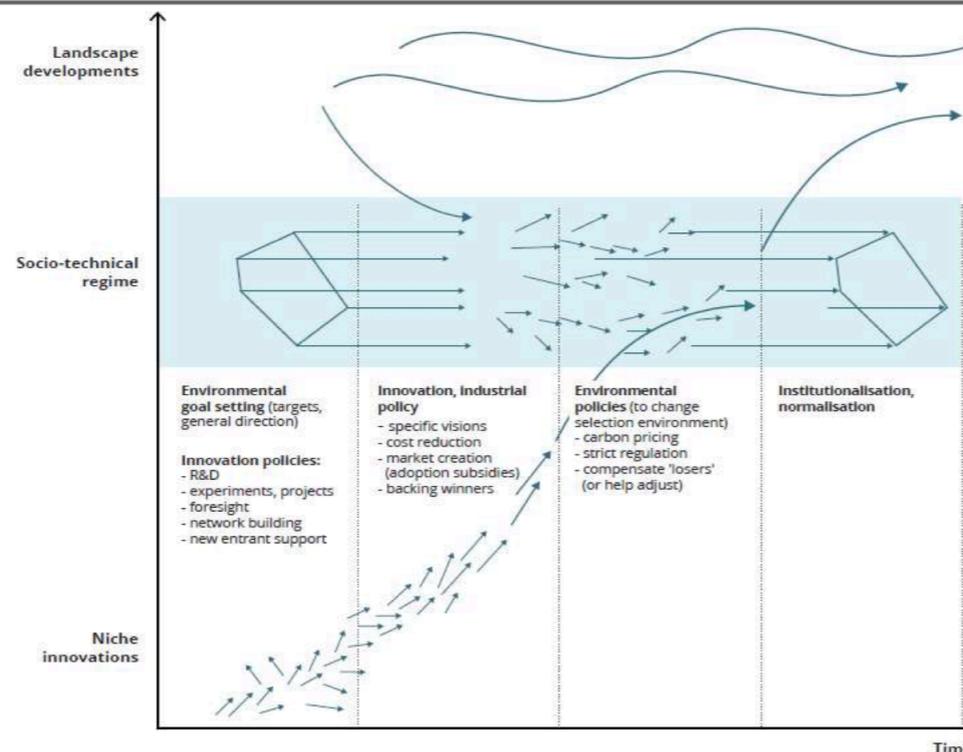
Nachhaltigkeitsmanagement von Unternehmen im Kontext von Climate Governance

Transition Management als Systeminnovation

- ❖ **Transition wird verstanden als ein „... ko-evolutionärer, ökonomischer, kultureller, technologischer, ökologischer und institutioneller Prozess“ (Rotmans, Lorbach 2010,108) .** Dies bezieht die radikale Änderung von Strukturen und bestehenden Deutungsmustern mit ein.
- ❖ Der politische Handlungsspielraum wird durch den Transitionsansatz neu strukturiert. Hierbei wird zwischen drei Ebenen unterschieden (vgl. Geels 2005):
 - ❖ 1.Landscape-Level (übergeordnete, langfristige Trends wie demographischer Wandel, Globalisierung, Individualisierung und hier: **Klimawandel**)
 - ❖ 2. Regime-Level: hier geht es um die konkreten Governance-Strukturen, die auf das Handeln von Akteuren wirken (Gesetze, formale Regeln, informelle Standards, Netzwerke)
 - ❖ 3. Nischen-/Experimente-Level: Hier sind u.a.- die **Innovationsstrategien von Unternehmen** angesiedelt (vgl. ausführlich Lucas & Schneidewind 2011, 123-144)

Perspectives on transitions to sustainability

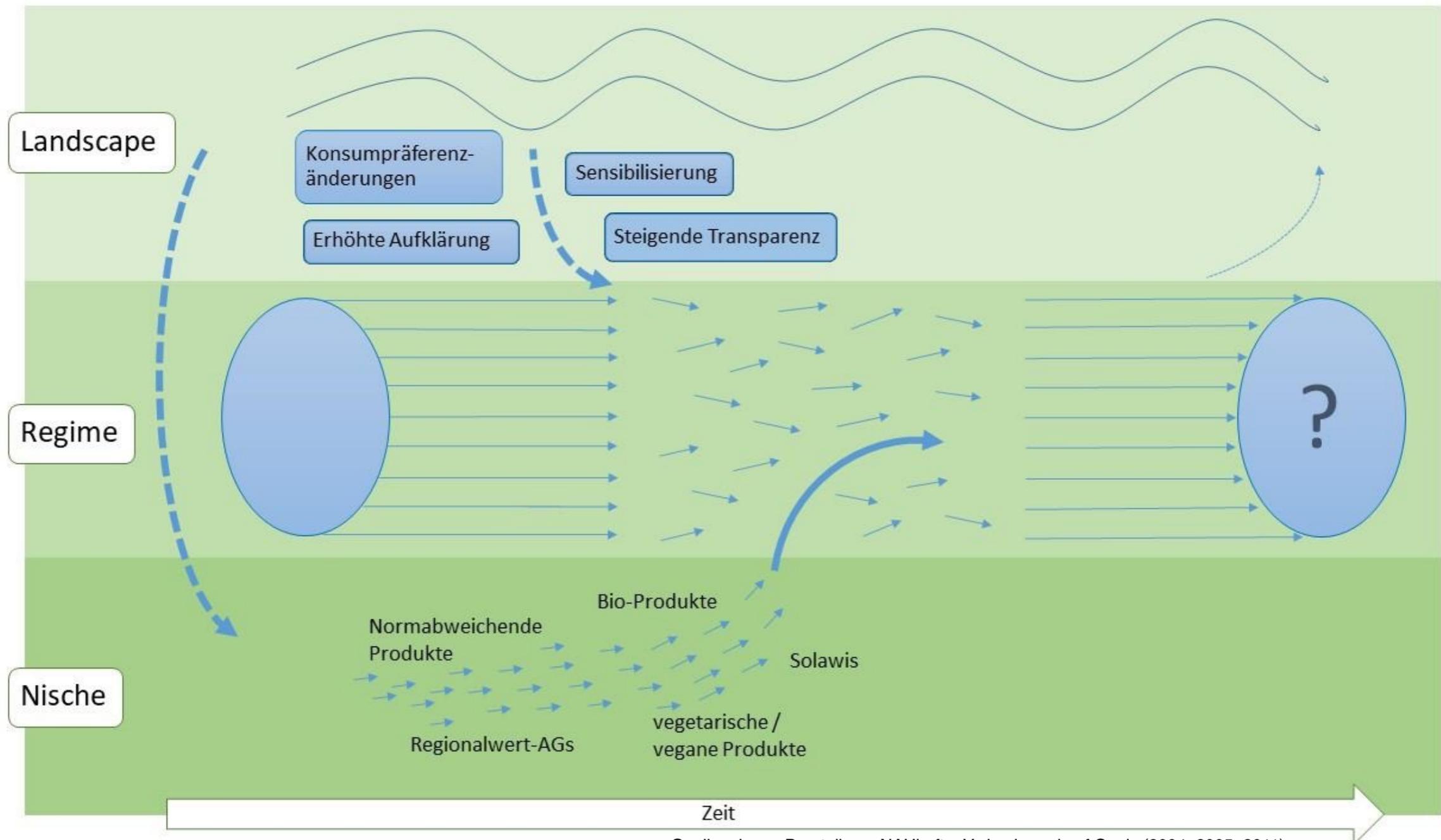
Die **sozio-ökologische Perspektive** hebt hervor, dass Transformation auf einer unteren Ebene zu höherer Stabilität (Resilienz) auf darüberliegenden Ebenen führen kann (Pelling 2011). Die **sozio-technische Perspektive** thematisiert das Wechselspiel zwischen Landscape- (Kontext-), Regime- (dominante Systemkonfiguration) und Nischenebene (Alternative) (Geels 2010). Gemäss dieser Multi-Ebenen-Perspektive (Multilevel Perspective) könnte und sollte Transformation deshalb nicht nur auf der Regime-Ebene, sondern insbesondere auch auf der Nischenebene gestaltet werden. Die **sozio-ökonomische Transformationstheorie** erweitert die Multilevelperspektive um die *individuelle Ebene*. Zudem legt sie den Fokus auf eine integrale Betrachtung von transformativen Prozessen auf der Basis eines pluralen Ökonomieverständnisses. Dies impliziert, dass technologischer Fortschritt und Wirtschaftswachstum stets an gesellschaftlichen Zielen gemessen werden. Das zentrale Anliegen hierbei: Die Bewegung von einer Bedarfsweckungs-Gesellschaft weg hin zu einer Bedarfsdeckungsgesellschaft.



Bader et al. 2019, 4f.

Source: Geels, 2006.

Einwirkung von Landscape und Nische auf das Regime Schrode et al. 2019, 17)



Quelle: eigene Darstellung, NAHhaft e.V., basierend auf Geels (2004, 2005, 2011).

Nachhaltigkeitsmanagement von Unternehmen im Kontext von Climate Governance

— — — > Regionale Anpassungsstrategie

- ❖ **Von grundlegender Bedeutung sind regionale Anpassungsstrategien, insbesondere im Kontext der Entwicklung eines „Resilienten urbanen Systems (vgl. Rüdiger et al. 2010):**
- ❖ — — > „...Ein resilientes urbanes System, das eine Exposition (Tatsache einer Gefahr ausgesetzt zu sein) aufweist, ist durch Prinzipien der Redundanz (Ausstattung mit funktional vergleichbaren Elementen, die im Falle von Störungen diese Funktionen untereinander ausgleichen können) und Stärke (Schaffung „robuster“ Raumstrukturen mit hoher Widerstandsfähigkeit gegenüber äußeren Einwirkungen) gekennzeichnet“

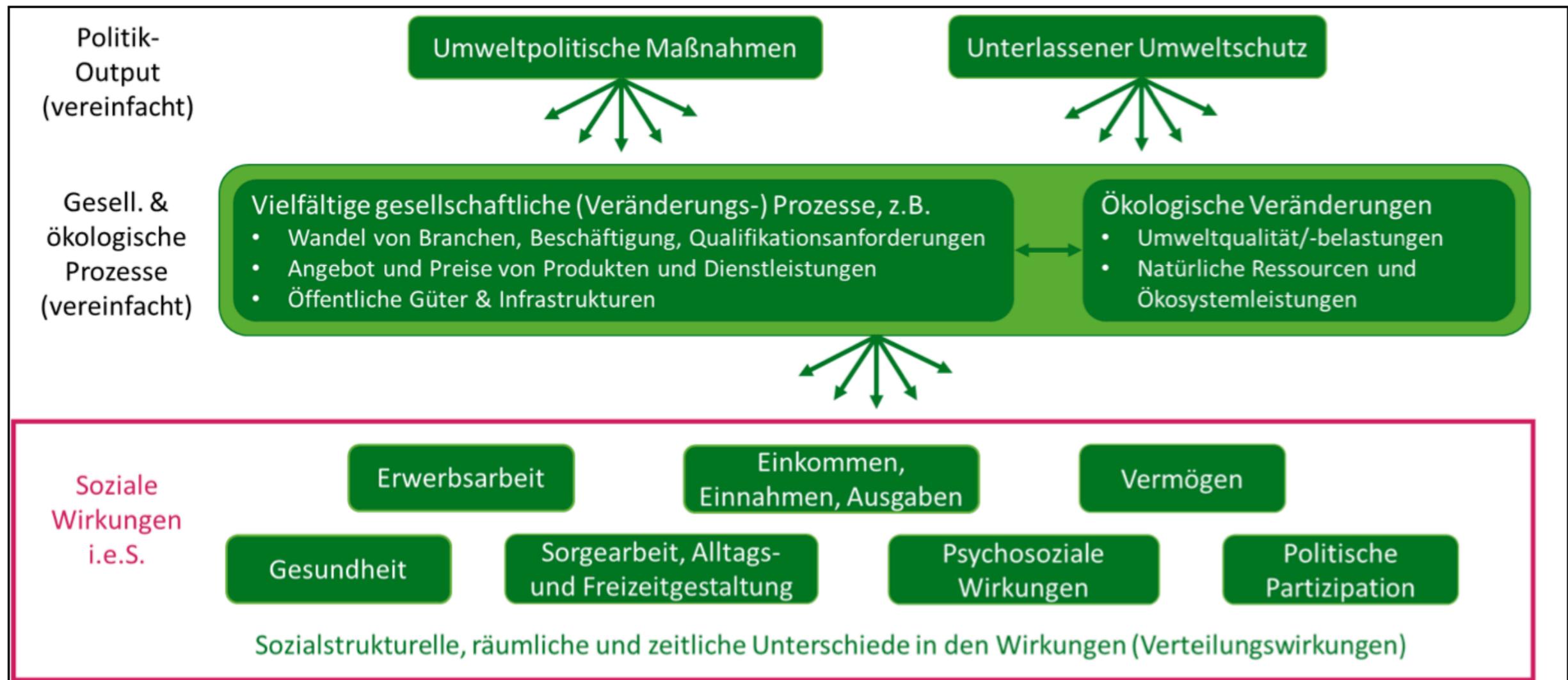
Nachhaltigkeitsmanagement von Unternehmen im Kontext von Climate Governance

— — — > Regionale Anpassungsstrategie und strategische Zielbereiche

- ❖ **Effizienzsteigerung/CO2-Minderung:** Verringerung des Ressourcenumsatzes, Abfall- und Verkehrsvermeidung
- ❖ **Verringerung der Exposition:** Minimierung der Ausweitung der Siedlungsfläche oder räumlicher Struktur bestimmter Infrastrukturen zur Verringerung der Exposition gegenüber Klimaänderungen
- ❖ **Redundanz zum Aufbau von Pufferkapazitäten:** Vermeidung monostruktureller städtebaulicher Entwicklungen, Ausfallsicherheit von Infrastrukturen
- ❖ **Steigerung der Diversität:** Diversität der Siedlungsstruktur, Diversität der Infrastruktur, Anteil von Grünflächen und nicht versiegelten Flächen für ein „angenehmes“ Stadtklima

Soziale Wirkungen von Umweltpolitik

Abbildung 1: Typologie und Einbettung sozialer Wirkungen von Umweltpolitik

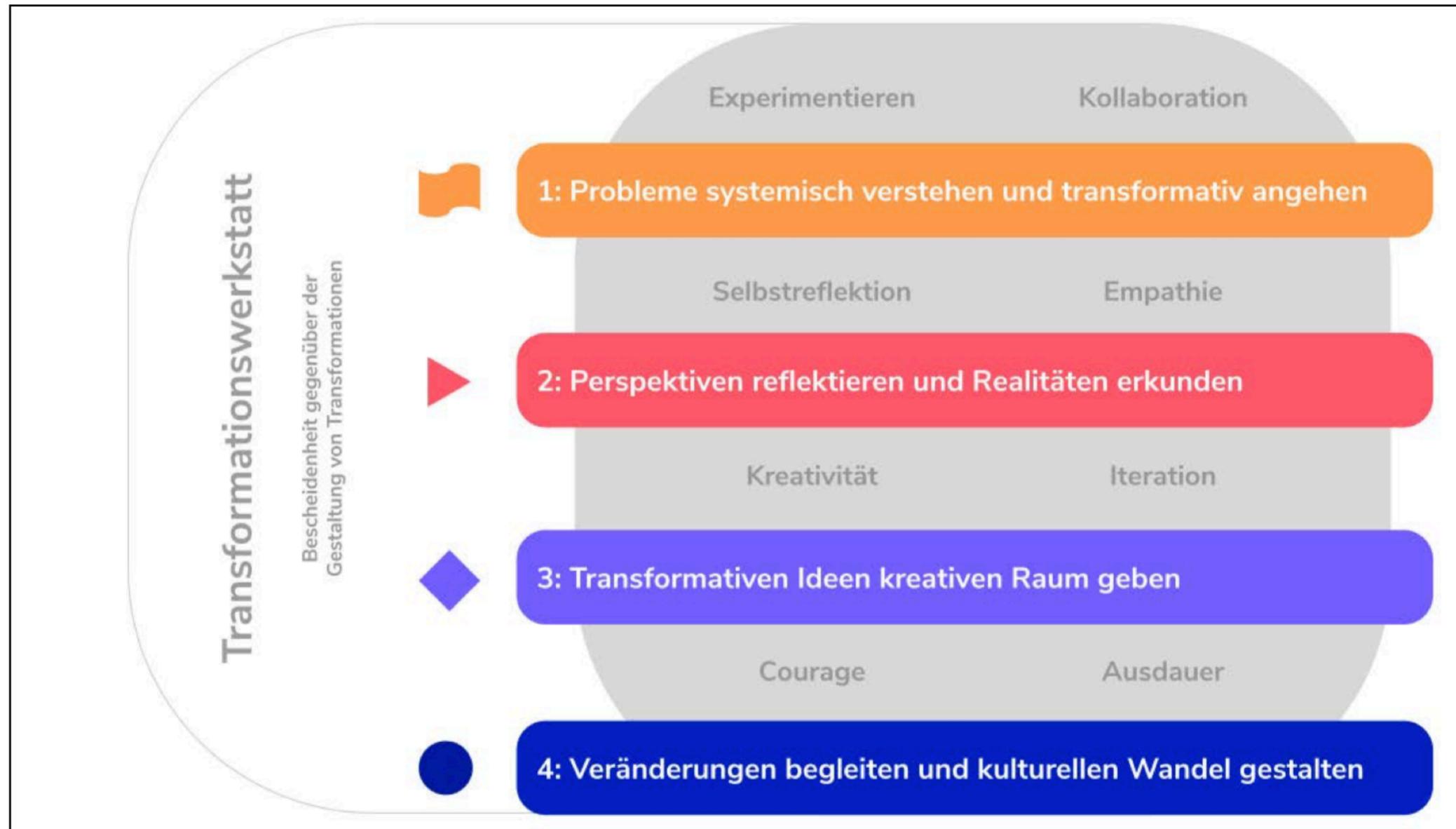


Quelle: Öko-Institut (eigene Darstellung), aufbauend auf der Wirkungskettenlogik von Slootweg et al. 2001 (s. Kap. 3.1)

Heyen 2021, 12

Nachhaltigkeitsmanagement von Unternehmen im Kontext von Climate Governance

— — — > **Evidenz für Transformationsprozesse**

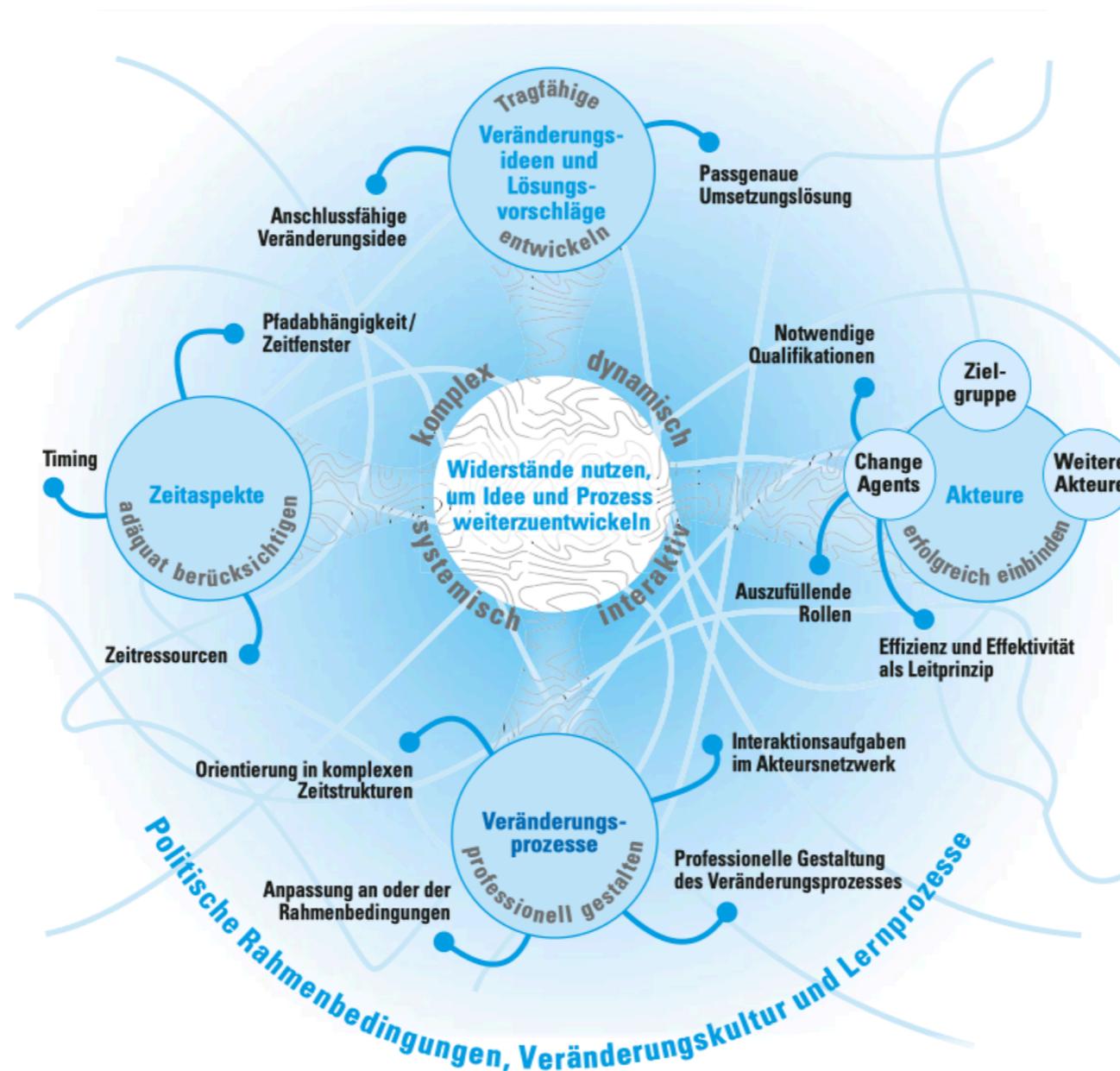


Quelle: Transformationen wagen, Paulick-Thiel, Teebken & Jacob 2021

... Zentrale Faktoren für erfolgreiche gesellschaftliche Veränderungsprozesse

Kristof 2010b, 124

Zentrale grafische und tabellarische Darstellungen

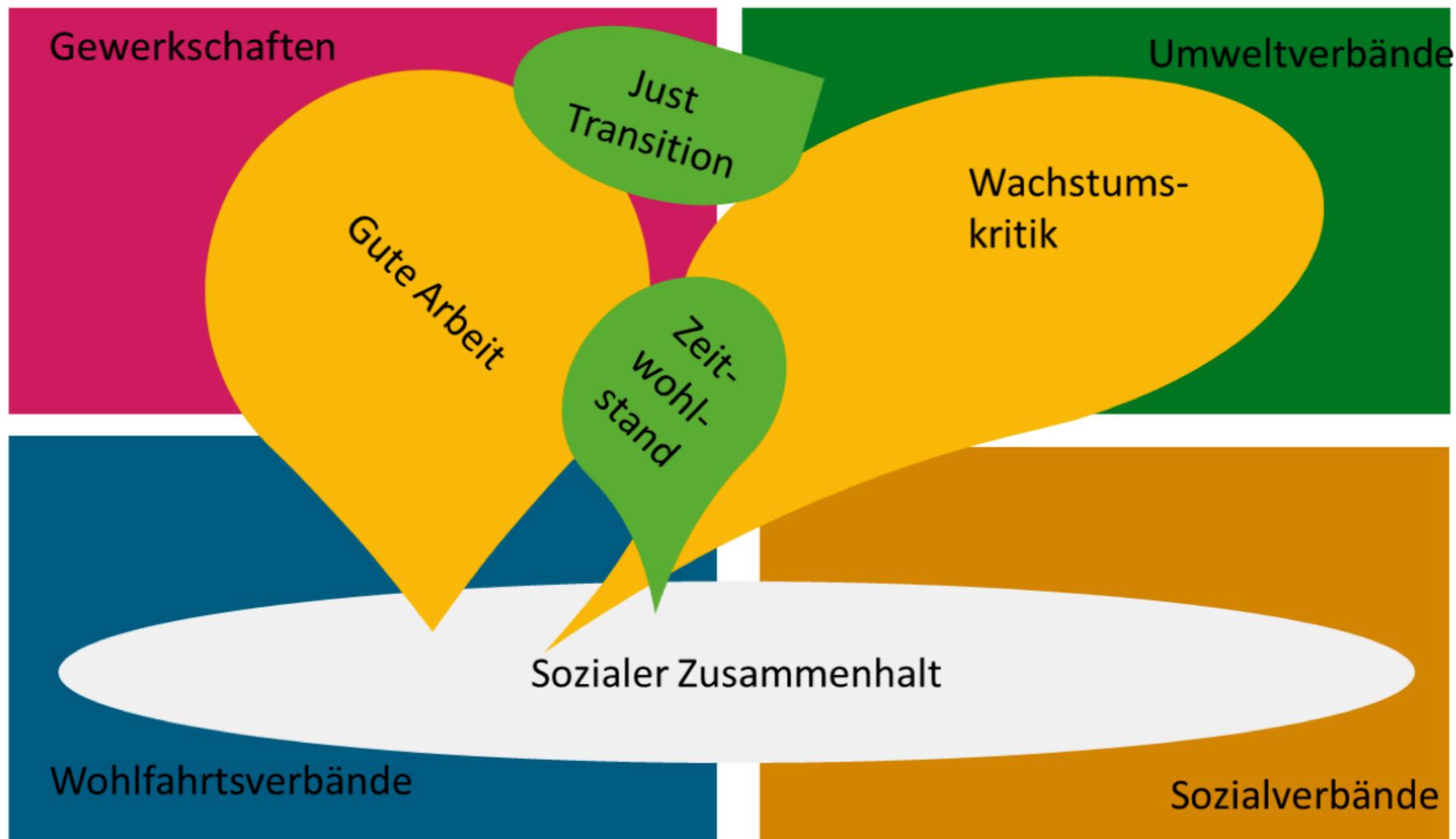


Gemeinsam genutzte Nachhaltigkeitskonzepte

Petschow et al. 2021,81)

TEXTE Potenziale, Hemmnisse und Perspektiven neuer Allianzen für sozial-ökologische Transformationen – Abschlussbericht.

Abbildung 1: Gemeinsam genutzte Nachhaltigkeitskonzepte



Quelle: eigene Darstellung, Forschungszentrum für Umweltpolitik (FFU) der Freien Universität Berlin

Perspectives on transitions to sustainability

Wie transformieren sich Systeme?

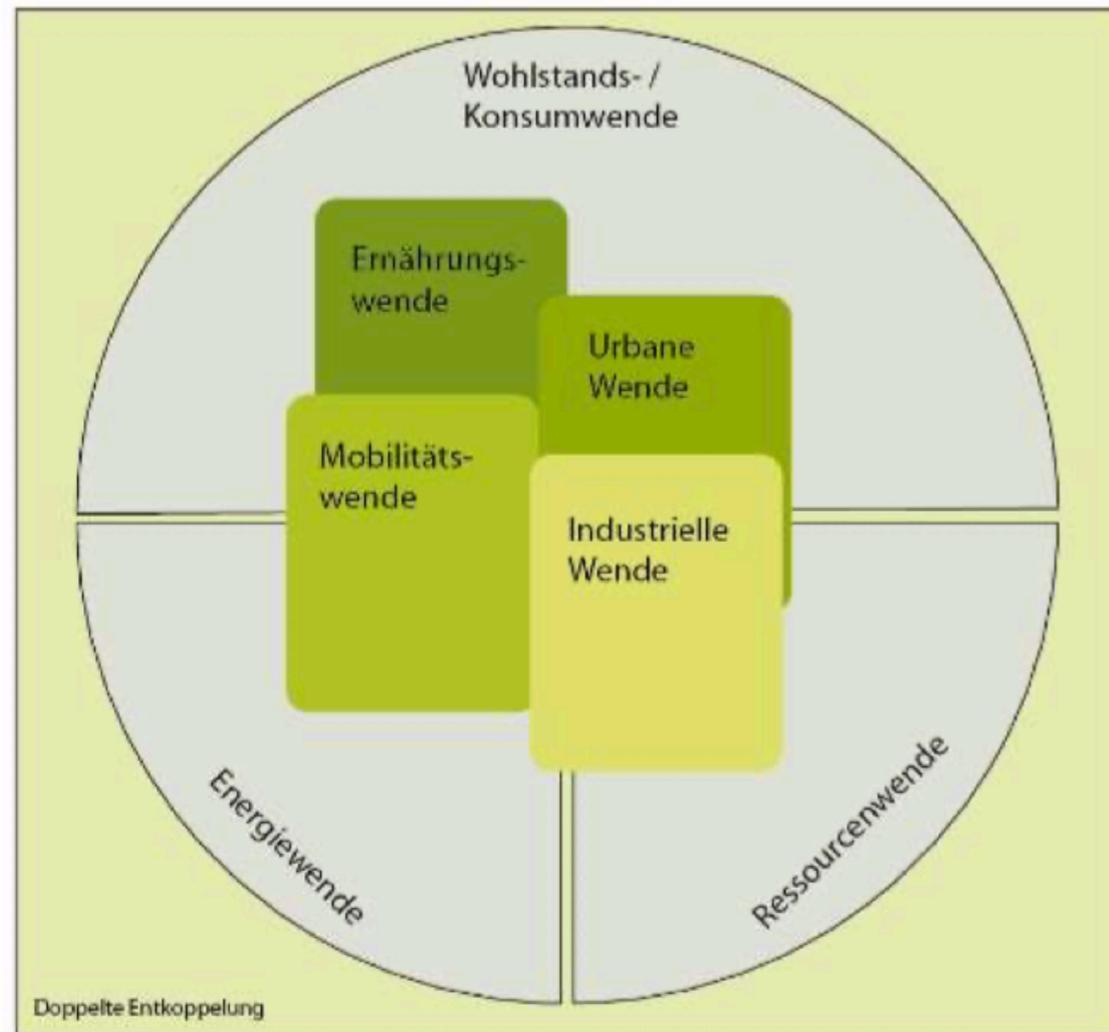


Abbildung 1: Integrative Betrachtung - 7 Wenden der Transformation

Der Bericht der European Environment Agency EEA zu «Perspectives on transitions to sustainability» definiert Transformation generell als signifikante oder fundamentale Änderungen im System (EEA 2018: 28). Generell können drei Denkschulen unterschieden werden. Sie alle beleuchten unterschiedliche Schwerpunkte zu Transformation und entsprechende Ansatzpunkte zur Umsetzung:

1. *Socio-ecological transformation* (z.B. Rockström et al. 2009; Olsson et al. 2006; O'Brien & Synga 2013)
2. *Socio-technical transitions* (z.B. Rip and Kemp 1998; Geels & Schot 2007; Raven 2012)
3. *Socio-economic transformation* (z.B. Polanyi 1944; Kemp et al. 2016; Göpel 2016)

Bader et al. 2019, 3

.... Transformativer Politik- und Forschungsansatz

- ❖ Zur Untersuchung der Dynamiken und Bedingungen von grundlegenden Veränderungsprozessen in gesellschaftlichen Produktions- und Konsumstrukturen hat sich seit den späten 1990er Jahren die Transition-Forschung als ein interdisziplinäres Forschungsfeld in den Niederlanden entwickelt und in den 2000er Jahren zunehmend international verbreitet (Farla et al. 2012, 1f.; Kemp 2009, 106; Markard et al. 2012, 955ff.; Monkelbaan 2019, 22ff).
- ❖ Als Reaktion auf hartnäckige Probleme moderner Gesellschaften liegt ein Forschungsschwerpunkt auf der Beschreibung, Erklärung und Gestaltung von **Nachhaltigkeitstransformationen**, die als fundamentaler Wandel von Produktions- und Konsumstrukturen in Richtung Nachhaltigkeit definiert werden (vgl. Grin et al. 2010, 1f.; Kemp 2009, 110; Markard et al. 2012, 956).

124032 Nachhaltigkeit - Konzepte, Praktiken, Politiken 3 20220214...

... Transformativer Politik- und Forschungsansatz (2)

- ❖ Die Forschung zu Nachhaltigkeitstransformationen ist durch eine große Vielzahl von Themenschwerpunkten, theoretischen Ansätzen und Methoden charakterisiert, hat aber eine **systemische Perspektive** auf gesellschaftliche Transformationsprozesse gemeinsam (vgl. Farla et al. 2012, 1; Kemp 2009, 106).
- ❖ Die Hauptannahme dieser Systemperspektive ist, dass die Lösung hartnäckiger ökologischer, sozialer und ökonomischer Probleme umfangreiche Transformationen in verschiedenen funktionalen Gesellschaftssystemen erfordert (vgl. Geels 2017, 45; Kemp 2009, 110).
- ❖ Diese **soziotechnischen Systeme** erfüllen gesellschaftliche Bedürfnisse und Funktionen durch ein Zusammenspiel aus verschiedenen interdependenten Elementen, zu denen neben Technologien, Policies und Märkten auch das Konsumverhalten, Infrastrukturen, kulturelle Bedeutungsmerkmale und verschiedene Formen wissenschaftlicher Expertise gehören (Geels 2004, 900, 2012, 471ff.; Markard et al. 2012, 956)

Aktionsfelder von NH / Transformation

Die Herausforderung einer nachhaltigen Entwicklung durchzieht alle Gesellschaftsbereiche: Wissenschaft, Zivilgesellschaft, Politik, Verwaltung, Unternehmen. So vielfältig wie die Akteure der Nachhaltigkeitstransformation sind auch deren Problemdefinitionen, Wertvorstellungen und Lösungsansätze. Gleichzeitig ist die Bearbeitung von Herausforderungen wie Klimaschutz bzw. eine Anpassung an den Klimawandel oder die Transformation von Energie- oder Ernährungssystemen stets außerordentlich wissensintensiv.

Dabei ist nicht nur Wissen darüber gefragt, wie z.B. nachhaltige Energiesysteme aussehen könnten. Auch Wissen zur Transformation selbst, über die Prozesse der Neuverhandlung unter heterogenen Akteuren sowie über mögliche Konflikte, alternative Organisationsformen, Praktiken und Deutungsrahmen sind von zentraler Bedeutung.

Wissenschaft ist diejenige Institution, die für eine Gesellschaft komplexe Situationen durchschaubar und beherrschbarer machen soll. Gleichzeitig ändern sich angesichts sogenannter Großer gesellschaftlicher Herausforderungen bzw. der erhofften Großen Transformation sowohl die Praktiken wie die gesellschaftliche Rolle von Wissenschaft. Nicht zuletzt ist sie herausgefordert enger mit andern Akteuren (sog. Stakeholdern) zu kooperieren um Transformationen zu ermöglichen. In diesem Zusammenhang wird auch zunehmend anerkannt, dass andere Akteure – von aktivistischen Graswurzelinitiativen bis zu Unternehmen – wichtige Wissensproduzenten und Akteure des Wandels sein können, die unverzichtbare Wissensbestände einbringen oder eigene Konzepte, Lösungsvorschläge und Transformationsansätze entwickeln.

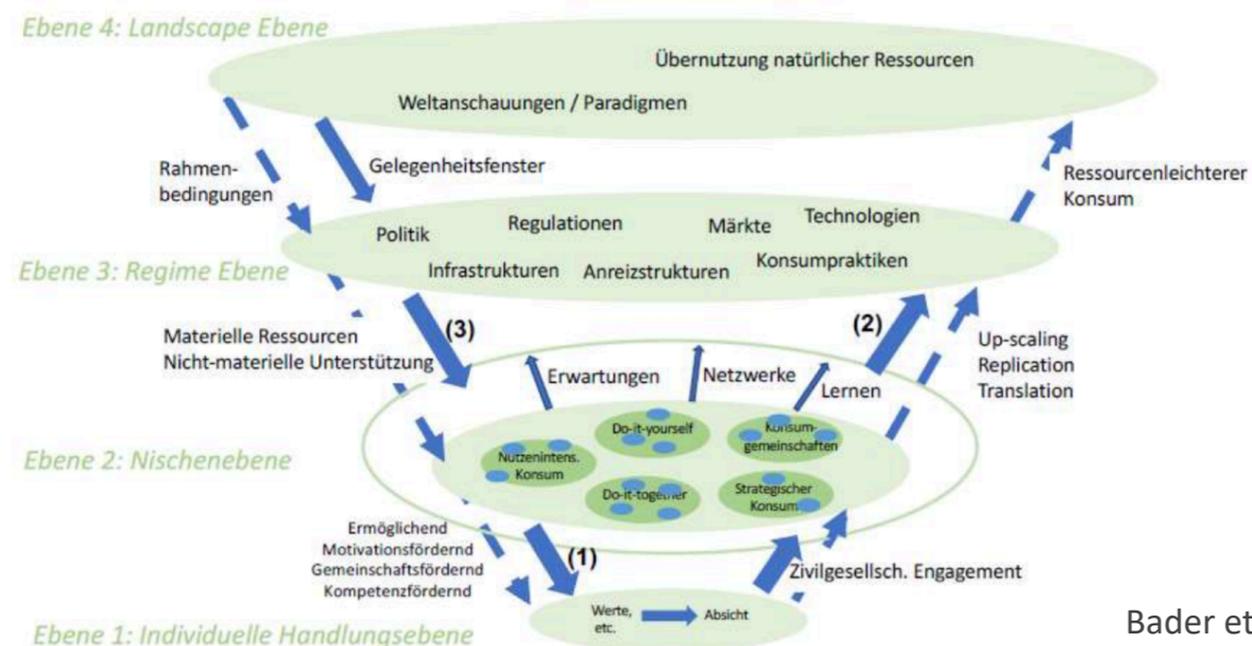
(zeppelin universität - EnergyCultures 14.02.2022)

Perspectives on transitions to sustainability

Wichtige Erkenntnisse:

Giddens Strukturierungstheorie, kombiniert mit dem action-oriented approach von Stewart (in EEA, 2018:95), ergibt ein Verständnis von **Transformation als gesellschaftlich organisierten** und nicht als (rein) technologisch determinierten **Prozess**. Dies führt dazu, dass

- **nicht nur** die institutionellen **Strukturen**, sondern **auch** die darin eingebetteten **Akteure als Hebel** für Transformation interpretiert werden;
- **soziale Innovationen** dieselbe Beachtung erfahren sollen wie technische Innovationen, u.a. beim Instrumentenmix bei der ökonomischen Beratung im BAFU.



Bader et al. 2019, 5

Aktionsfelder von NH / Transformation: Suffizienz-, Effizienz- und Konsistenzansatz

Strategie Wert- schöpf.kette	Suffizienz	Konsistenz	Effizienz
Vorleistung	Kennzeichnung von Produkten mit gentechnisch veränderten Futtermitteln	Erhalt der Saatgutreinheit	Offenheit für Grüne Biotechnologie, u.a. Genome Editing
Produktion	Beschränkter Einsatz von Bioenergie, Pestiziden und von Antibiotika	Biolandwirtschaft als Anbauform	Keine zusätzliche Regulierung von Antibiotika und von Pestiziden
	Begrenzte Anzahl von Tieren pro Fläche, starke Senkung von Stickstoffbelastungen	Gezielter Einsatz von neuen Techniken und Digitalisierung (z.B. Precision Farming) und von Biotechnologien	
Verarbeitung & Vermarktung	Regionale Wertschöpfungsketten mit sowohl Klein- als auch Großbetrieben (konventionell & biologisch, v.a. Junglandwirte)		
	Regionale, kleinbäuerliche und v.a. biologisch wirtschaftende Wertschöpfungsketten		
Verkauf & Handel	Effizientere, klimafreundlichere Logistik & kürzere Transportwege		
	Förderung des Exportes und Handels von Lebensmitteln		
Konsum	Reduktion des Fleischkonsums durch gesetzliche Vorschriften (z.B. in der öffentlichen Beschaffung, Label und ggf. Konsumsteuern)		
Abfall & Wiederverwertung	Reduktion des Lebensmittelabfalls (das Aufkommen von Lebensmittelabfällen bis 2030 halbieren)		

Ziele der politischen Programme nach Suffizienz-, Effizienz- und Konsistenzansatz (Schrode et al. 2019, 50)

Aktionsfelder von NH / Transformation: Suffizienz-, Effizienz- und Konsistenzansatz (2)

Strategie Wert-schöpf.kette	Suffizienz	Konsistenz	Effizienz
Vorleistung	Kennzeichnung von Produkten mit gentechnisch veränderten Futtermitteln	Erhalt der Saatgutreinheit	Offenheit für Grüne Biotechnologie, u.a. Genome Editing
Produktion	Beschränkter Einsatz von Bioenergie, Pestiziden und von Antibiotika	Biolandwirtschaft als Anbauform	Keine zusätzliche Regulierung von Antibiotika und von Pestiziden
	Begrenzte Anzahl von Tieren pro Fläche, starke Senkung von Stickstoffbelastungen	Gezielter Einsatz von neuen Techniken und Digitalisierung (z.B. Precision Farming) und von Biotechnologien	
Verarbeitung & Vermarktung	Regionale Wertschöpfungsketten mit sowohl Klein- als auch Großbetrieben (konventionell & biologisch, v.a. Junglandwirte)		
	Regionale, kleinbäuerliche und v.a. biologisch wirtschaftende Wertschöpfungsketten		Effizientere, klimafreundlichere Logistik & kürzere Transportwege
Verkauf & Handel	Förderung des Exportes und Handels von Lebensmitteln		
Konsum	Reduktion des Fleischkonsums durch gesetzliche Vorschriften (z.B. in der öffentlichen Beschaffung, Label und ggf. Konsumsteuern)		
Abfall & Wiederverwertung	Reduktion des Lebensmittelabfalls (das Aufkommen von Lebensmittelabfällen bis 2030 halbieren)		

Ziele der politischen Programme nach Suffizienz-, Effizienz- und Konsistenzansatz (Schrode et al. 2019, 50)

In der deutschen Nachhaltigkeitsforschung ist die **Unterscheidung von Effizienz, Konsistenz und Suffizienz als Nachhaltigkeitsstrategien** weit verbreitet (Fischer & Griebhammer, 2013; Heyen et al., 2013; Linz, 2004; Schneidewind & Zahrnt, 2014).

Diese Unterscheidung soll daher an dieser Stelle für die Zuordnung der Ziele verwendet werden.

Unter der **Effizienzstrategie** kann dabei die „Minimierung des Material- und Energieeinsatzes pro Produktionseinheit“ (Grunwald 2012, S. 92) verstanden werden, d.h. die Effizienzstrategie setzt ihren Schwerpunkt auf eine „bessere“, wirkungsvollere Nutzung von Stoffen.

Die **Konsistenzstrategie** kann als die „Anpassung der durch menschliches Wirtschaften erzeugten Stoffströme an die natürlichen Stoffwechselprozesse“ (Grunwald 2012, S. 93) verstanden werden, d.h. sie setzt auf die Nutzung von „anderen“ künstlichen Stoffen, welche stärker mit den natürlichen Stoffströmen vereinbar sind.

Die **Suffizienzstrategie** zielt auf „einen genügsamen, umweltverträglichen Verbrauch von Energie und Materie durch eine geringe Nachfrage ressourcenintensiver Güter und Dienstleistungen“ (Stengel 2011, S. 140), d.h. sie fokussiert auf die Nutzung von „weniger“ Stoffen.

... Promotorenmodell - Notwendige Akteursrollen in Veränderungsprozessen Kristof 2010a, 521

Promotorenrolle	Kompetenzen	Hauptaufgaben
Fachpromotoren	Fachkompetenz und objektspezifisches Fachwissen	Initiierung, Alternativen generieren, Problemlösung, Implementierung
Prozesspromotoren	Kombination von Fach- und Führungskompetenz	Problemdefinition, Prozessgestaltung, Kommunikation
Machtpromotoren	Führungskompetenz, hierarchisches Potential, Verfügung über (materielle) Ressourcen	Veränderungsprozesse initiieren und deren Erfolg fördern
Beziehungspromotoren	Beziehungskompetenz, Netzwerkkennntnis, Interaktionspotential, Konfliktmanagement	Unterstützung der Prozesspromotoren in Interaktionsprozessen

Kristof 2019, 16

vgl. auch ausführlich unter:

Kristof, K. (2019): Wie Transformation gelingt - Erfolgsfaktoren für den gesellschaftlichen Wandel. oekom: München

Zus. Literatur: Berg, C. (2020): Ist Nachhaltigkeit utopisch? Wie wir Barrieren überwinden und zukunftsfähig handeln. oekom: München

Hochmann, L. (2021) (Hg.): Geschichten des Gelingens. Inmitten von Krisen Wandel gestalten. Metropolis: Marburg.

... Beispiele für Lernprozesse im Rahmen Systemischer (regionaler) Energietransformation

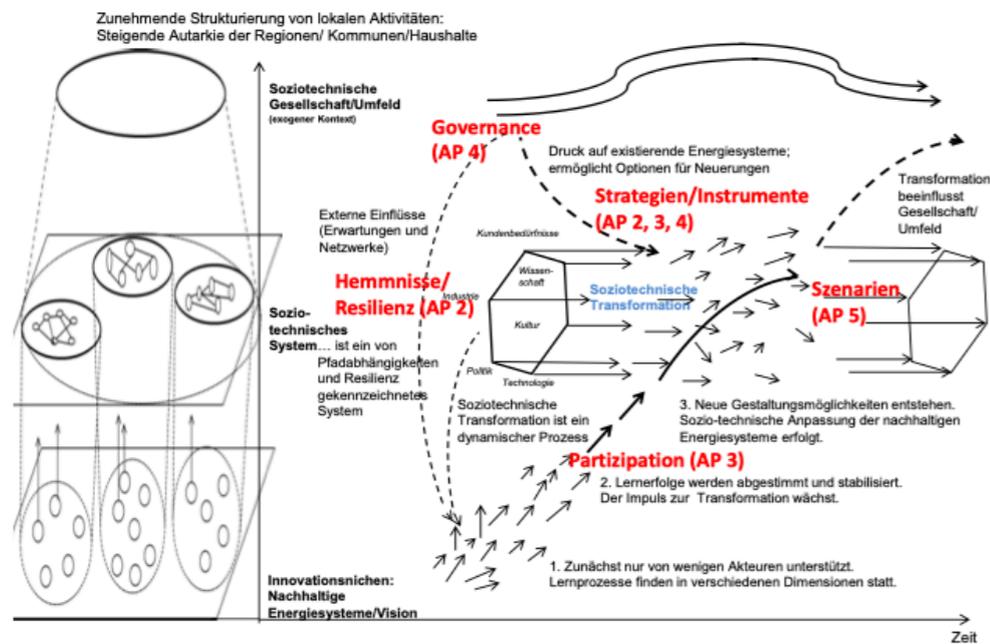


Abbildung 3: Multi-Level-Perspektive von Transitionen
(auf Basis von Geels/Schot 2007, S. 401 und Geels 2002, S. 1261)

Arnold, M.; Müller, M.; Siebenhüner, B.; Pieper, T.; Günther, E.; Hermann, J.; Möst, D.; Gelbmann, U.; Posch, A (2013):

Energetische Transformation und Resilienz – Szenarien regionaler Energie- Wertschöpfungsketten zur systemischen Transformation des Energiesystems (ENTREE)

Flexible Lernprozesse sind überlebensnotwendig für Systeme, wenn sie neuartigen Herausforderungen gegenüberstehen. Allerdings ist Resilienz nicht notwendigerweise ein wünschenswerter Zustand, weil auch Systemkonfigurationen hoch resilient sein können, die schädlich für das Gemeinwohl sind. Diese Form der Resilienz wird in der wissenschaftlichen Debatte unter dem Stichwort der Pfadabhängigkeit diskutiert (Raven 2007). Das Modell zu gesellschaftlichem Wandel und der Überwindung von Pfadabhängigkeiten von Geels (2002) bildet demgemäß die Basis unseres Vorhabens zur Lösung systemischer Fragen zur Systemtransformation. Institutionen, soziale Netzwerke und Technologien sind Quellen für Pfadabhängigkeit und Stabilität in Regimen. Diese Stabilität ist jedoch dynamisch und damit veränderbar. Innerhalb von soziotechnischen Regimen entstehen Innovationen durch Variations- und Selektionsprozesse, also Evolution auf mehreren Ebenen (Verbong/Geels 2007, siehe Abbildung 3; Arnold et al. 2013, 4).

124032 Nachhaltigkeit - Konzepte, Praktiken, Politiken 20 20220214...

Literatur

- ❖ Fichter, K.; Stecher, T. (2011): Wie Unternehmen den Folgen des Klimawandels begegnen. Chancen und Risiken der Anpassung an den Klimawandel aus Sicht von Unternehmen der Metropolregion Bremen-Oldenburg. 13. Werkstattbericht. BMBF Forschungsprojekt nordwest 2050 - Perspektiven für klimaangepasste Innovationsprozesse in der Metropolregion Bremen-Oldenburg im Nordwesten. Diese Publikation ist im Internet als pdf-Datei abrufbar unter: www.nordwest2050.de.
- ❖ Karczmarzyk, A., Pdfriem, R. (2011) (Hg.): Klimaanpassungsstrategien von Unternehmen. Theorie der Unternehmung, Band 51. Metropolis: Marburg.
- ❖ Mahammadzadeh, M.; Chrischilles, E.; Biebeler, H. (2013): Klimaanpassung in Unternehmen und Kommunen. Betroffenheit, Verletzlichkeit und Anpassungsbedarf. Analysen - Forschungsberichte aus dem Institut der deutschen Wirtschaft, Köln.
- ❖ Samadi; S.; Lechtenböhmer, S. (2022): Klimaneutralität bis 2045 – Vergleich der Entwicklungen im Energiesystem in aktuellen Szenarien für Deutschland, ENERGIEWIRTSCHAFTLICHE TAGESFRAGEN 72. Jg. 2022 Heft 3, 31-35.
- ❖ Schrode, A.; Mueller, L.M.; Wilke, A.; Fesenfeld, L.P.; Ernst, J. et al. (2019): Transformation des Ernährungssystems: Grundlagen und Perspektiven. TEXTE 84/2019 Umweltforschungsplan des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit, Forschungskennzahl FKZ 3717 16 102 2: Teilbericht (AP1) des F+E Sozialökologische Transformation des Ernährungssystems - Sondierung umweltpolitischer Interventionsmöglichkeiten auf Basis aktueller Erkenntnisse der Transformationsforschung, FB000136/ZW. Dessau und Dresden.