



# Governance radikaler Umweltinnovationen

## Theoretische Grundlagen und Forschungskonzeption

Jens Clausen | Klaus Fichter

# Impressum

## Autoren

Jens Clausen (Borderstep Institut) | clausen@borderstep.de

Klaus Fichter (Borderstep Institut) | fichter@borderstep.de

## Projektdurchführung

Borderstep Institut für Innovation und Nachhaltigkeit gGmbH

Clayallee 323

4169 Berlin

## Zitiervorschlag

Clausen, J. & Fichter, K. (2019). *Governance radikaler Umweltinnovationen: Theoretische Grundlagen und Forschungskonzeption*. Borderstep Institut: Berlin.

## Titelbild

© Deutscher Bundestag / Katrin Neuhauser

## Zuwendungsgeber:

Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF)

Innovations- und Technikanalyse (ITA)

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

# Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	IV
Tabellenverzeichnis.....	IV
1 Problemstellung.....	1
2 Umweltentlastende radikale Systeminnovationen .....	5
3 Pfadkonzept und Modi des Wandels.....	10
4 Hemmnisse und Pfadabhängigkeiten bei radikalen Systeminnovationen .....	12
5 Ansätze der Innovation-, Diffusions-, Exnovations- und Transformationsforschung.....	14
5.1 Innovationsforschung .....	14
5.2 Diffusionsforschung .....	17
5.3 Exnovationsforschung.....	19
5.4 Transformationsforschung.....	22
5.4.1 Entwicklung von Nischen.....	23
5.4.2 Destabilisierung des Regimes und Exnovation .....	25
6 Governance-Konzepte in der Politikforschung .....	28
6.1 Das politische Mehrebenen-System .....	29
6.2 Das Konzept der Commission on Global Governance .....	30
6.3 Ökologische Modernisierung.....	32
6.4 Der aktivierende Staat .....	33
6.5 Lobbyismus des dominanten Regimes.....	34
6.5.1 Was ist Lobbyismus .....	34
6.5.2 Instrumente des Lobbyismus.....	37
6.5.3 Widerstandstrategien des Lobbyismus .....	39
6.6 Lobbyismus von Nischenakteuren des nachhaltigen Wirtschaftens .....	42
6.7 Möglichkeiten und Grenzen der Konzepte.....	43
7 Politische Instrumente.....	45
7.1 Das Spektrum politischer Instrumente .....	45
7.2 Die Wirksamkeit politischer Instrumente .....	49
7.3 Die Qualität politischer Instrumente .....	50
7.4 Orchestrierung politischer Instrumente .....	52
8 Quellen.....	58

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Diffusion von Umweltinnovationen im Bedarfsfeld Energieeffizienz.....	2
Abbildung 2: Differenzierung von Innovationstypen nach Konrad und Nill.....	6
Abbildung 3: Eine Typologie verschiedener Modi des Wandels .....	11
Abbildung 4: Technologien mit Bedeutung für Gebäudewärme nach TRL.....	15
Abbildung 5: Die Ebenen der Multi-Level Perspective.....	23
Abbildung 6: Modi des Wandels in der Multi-Level Perspective .....	24
Abbildung 7: Optionen staatlichen Handelns.....	29
Abbildung 8: Einsatz politischer Instrumente in der Transformation .....	55

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Beispiele für umweltentlastende radikale Systeminnovation.....	8
Tabelle 2: Merkmale und Ausprägungen des Lobbyismus.....	35
Tabelle 3: Widerstandsstrategien des dominanten Automobilregimes nach Innovationsphasen .....	40
Tabelle 4: Steuerungsinstrumente des Staates.....	45
Tabelle 5: Rahmen für die Analyse politischer Handlungen im Kontext von Transformationsprozessen .....	47

# 1 Problemstellung

*„Der größte Feind der neuen Ordnung ist, wer aus der alten seine Vorteile zog.“*

Niccolò Machiavelli (1469 bis 1527), italienischer Philosoph, Politiker und Schriftsteller

Nachhaltige Entwicklung erfordert einen veränderten Umgang mit natürlichen Ressourcen und stellt hohe Anforderungen an die Leistungs- und Transformationsfähigkeit von Volkswirtschaften. Aus den ambitionierten Zielen ergibt sich die Notwendigkeit, umweltpolitische Erfordernisse mit innovationspolitischen Fragestellungen zu verknüpfen. Was „Öko-Innovationen“ gemäß Definition im Eco-Innovation-Action-Plan der EU (European Commission 2011) von „normalen“ Innovationen unterscheidet, ist ihr Beitrag zur Verringerung der Umweltbelastung, zur Stärkung der Widerstandsfähigkeit gegen Umweltbelastungen und zur nachhaltigen Nutzung natürlicher Ressourcen<sup>1</sup>.

In der deutschen Politik spielen Umweltinnovationen seit vielen Jahren eine bedeutende Rolle, wenn es um die Frage geht, wie ehrgeizige Umweltschutzziele erreicht und dabei gleichzeitig Beschäftigungs- und Wachstumschancen genutzt werden können. Dabei findet die Diskussion oftmals in einzelnen Leitmärkten statt, in denen Umweltinnovationen zur Erreichung umweltpolitischer und wirtschaftlicher Ziele beitragen sollen. Die deutsche Bundesregierung stellt sich den Herausforderungen einer nachhaltigen Entwicklung und hat dazu aktuell unter anderem eine Neuauflage der deutschen Nachhaltigkeitsstrategie vorgelegt (Die Bundesregierung, 2017). Darin ist auch das Ziel festgelegt, einen nationalen Aktionsplan für Umweltinnovationen aufzustellen. Der hohe Stellenwert von Umweltinnovationen in der Politik der Bundesregierung spiegelte sich auch in der Vergangenheit bereits in vielen politischen Strategien wider, wie zum Beispiel im Deutschen Ressourceneffizienzprogramm (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, 2016) oder in der Rohstoffstrategie (Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, 2010). Auch in der neuen High-Tech-Strategie (Bundesministerium für Bildung und Forschung, 2018a) sind Umweltinnovationen im Zusammenhang mit den 12 Missionen von hoher Bedeutung. Wie die Forschung zu Umweltinnovationen zeigt, steht die deutsche Umweltinnovationspolitik aber vor zwei zentralen Herausforderungen:

- (1.) Die Diffusion von Umweltinnovationen verläuft vielfach schleppend und erreicht häufig keine hohen Verbreitungsgrade.

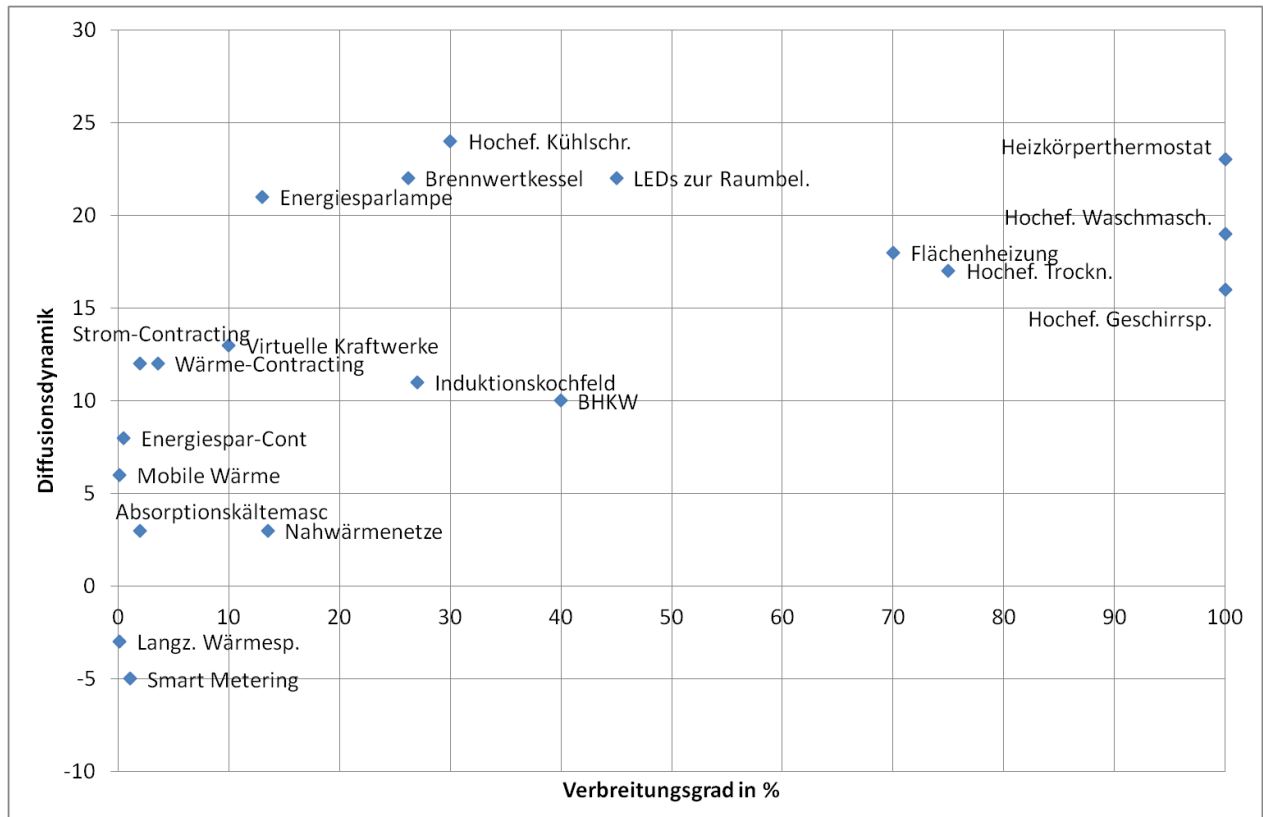
Etwa zwei Drittel aller in den letzten Jahren auf den Markt gebrachten umweltentlastenden Produkt- und Dienstleistungsinnovationen erreichen nur kleine Verbreitungsgrade von bis zu 15%. Diese realisieren so nur einen Bruchteil der Umweltentlastung, die bei einer vollständigen Diffusion möglich wäre. Eine Stichprobe von 130 Umweltinnovationen zeigt dies in Abhängigkeit von dem Indikator

---

<sup>1</sup> Die Begriffe „Öko-Innovation“ und „Umweltinnovation“ werden hier synonym verwendet. Sie umfassen sowohl technische als auch soziale, institutionelle, organisationale als auch geschäftsfeldbezogene Neuerungen.

„Diffusionsdynamik“, mit dem die fördernden und hemmenden Faktoren der Diffusion gemessen werden (Clausen & Fichter, 2019a). Im Bedarfsfeld Energieeffizienz z.B. konnten für 21 Produkte und Produkt-Dienstleistungssysteme sowohl die Diffusionsdynamik als auch der Verbreitungsgrad bestimmt werden:

**Abbildung 1: Diffusion von Umweltinnovationen im Bedarfsfeld Energieeffizienz**



Quelle: Fraunhofer ISI.

Nur wenige durch die Ökodesignverordnung geförderte Diffusionsprozesse erreichen hohe Verbreitungsgrade. Besonders Systeminnovationen wie Wärmenetze oder ihre Komponenten wie mobile Wärme und Smart Metering diffundieren langsam und zeigen eine nur geringe Diffusionsdynamik.

(2.) Das Diffusionsproblem stellt sich vor allem bei radikalen Systeminnovationen.

Mit „radikalen Systeminnovationen“ (vgl. Abschnitt 2) sind solche gemeint, die grundlegende Veränderungen gesamter Versorgungssysteme (Stromerzeugungs-, Verteilungs- und Nutzungssysteme, gebäudebezogene Wärmeversorgungssysteme usw.) oder infrastrukturegebundener Produktnutzungssysteme wie z.B. Elektromobilität umfassen. Die Realisierung solcher Systeminnovationen ist von deutlich höherer technischer, sozialer und institutioneller Komplexität und stärkeren Pfadabhängigkeiten geprägt als es z.B. bei einzelnen technischen Komponenteninnovationen wie z.B. hocheffizienten Waschmaschinen oder LEDs zur Raumbelichtung der Fall ist. Es überrascht daher nicht, dass

grundlegende Systeminnovationen schwerer durchzusetzen sind und sich in der Regel deutlich langsamer oder überhaupt nicht verbreiten. Da aber gerade grundlegende Systeminnovationen hohe Beiträge zur Emissionsminderung, zu Klimaschutz und Ressourcenschonung versprechen, benötigt die Öko-Innovationspolitik effektive Strategien und Governance-Mechanismen, um diese zu stimulieren und für eine schnelle und breite Diffusion zu sorgen.

Die Diffusion von Systeminnovationen bedeutet dabei nicht nur die Diffusion EINER bestimmten Systeminnovation, sondern es geht um die Orchestrierung des systemischen Zusammenwirkens verschiedener Umweltinnovationen, zur Identifikation von Komplementaritäten, Synergien und Konkurrenz zwischen Einzellösungen und deren Platzierung in einem wirksamen Transformationskonzept.

Das Projekt „Go“ setzt an diesem Punkt an und zielt auf die Beantwortung folgender Forschungsfragen:

- (1.) Welche Einsichten liefern bisherige Fälle staatlicher Aktivierungsversuche für umweltentlastende radikale Systemtransformationen bzgl. Erfolgs- und Misserfolgsbedingungen?
- (2.) Welche kontext- und akteursbezogenen Bedingungen und Faktoren sind zentral und inwieweit lassen sich diese auf die Öko-Innovationspolitik in Deutschland übertragen?
- (3.) Wie war die Rolle des Staates in den verschiedenen Aktivitäten und welche Rollen, Verantwortungsteilungen und Kooperationskonzepte erwiesen sich als besonders wirksam?
- (4.) Wie sind vor diesem Hintergrund Konzepte des aktivierenden und koordinierenden Staates einerseits und von transformationsfeldbezogenen Innovation Communities andererseits zu beurteilen?
- (5.) Wie muss eine Orchestrierung von Politikstrategien, Politikinstrumenten und Akteursrollen aussehen, damit eine radikale umweltentlastende Systemtransformation der gebäudebezogenen Wärmeversorgung in Deutschland gelingen kann?

Die Aufgabe, Handlungskonzepte und Governance-Mechanismen für die aktivierende und koordinierende Rolle des Staates für umweltentlastende radikale Systemtransformationen zu erarbeiten, wird beispielhaft im Innovationsfeld der gebäudebezogenen Wärmeversorgung konkret entwickelt.

**Begründung der Wahl des Feldes:** Das Beheizen von Gebäuden im Winter stellt in Deutschland neben dem ähnlich energiehungrigen Verkehrssektor den größten Energiefresser dar. Über die Hälfte des Endenergieverbrauchs (Primärenergieverbrauch abzüglich Verluste) wird für die Erzeugung von Wärme genutzt. Wiederum über die Hälfte dieser Wärmeenergie fließt in die Beheizung von Räumen (27,9% des gesamten Endenergieverbrauchs 2016 (AG Energiebilanzen, 2017, S. 30). Im Jahr 2016 betrug der Anteil des Wohnungsbestands in Deutschland, der mit Gas beheizt wurde, 49,4%, mit Heizöl 26,3%, mit Strom 2,7%, mit Wärmepumpen 1,8% und mit „Kohle, Holz und weiteren festen Brennstoffen“ 6,1%. 13,7% des Wohnungsbestandes werden über Fernheizungen versorgt (AG Energiebilanzen, 2017, S. 10). In den Jahren seit 1995 hat sich der Anteil gasbeheizter Wohnungen um 12% erhöht, Heizöl büßte 7,7% ein und der Anteil von Stromheizungen ging um 3,1% zurück. Die Fernwärme gewann 1,7% hinzu, die Wärmepumpenanlagen gewannen 1,8 Prozentpunkte hinzu und der Anteil

von „Holz, Holzpellets, sonstiger Biomasse, Koks/Kohle und sonstiger Heizenergie“ sank zwischen 1995 und 2007 von 11% auf 4,5% (vermutlich durch den Abbau von Kohleheizungen<sup>2</sup>) und gewann bis 2014 wieder 1,6% hinzu (vermutlich durch Pellets und Holz). In Einzelgebäuden werden bis in die Gegenwart also primär Gas- und Ölheizungen verbaut, auch 2016 haben diese beiden fossilen Energieträger einen Anteil im Neubau von zusammen 67,1%. (AG Energiebilanzen, 2017, S. 9). Der Anteil von Wohngebäuden, die auf Basis regenerativer Energien beheizt werden liegt damit bei ca. 6,1% Pellets bzw. Holz und ca. 1,8% Wärmepumpen, zusammen ca. 7,9%. Diese 7,9% wurden in 21 Jahren aufgebaut. Bei einer weiter konstanten Transformationsgeschwindigkeit dauert die komplette Umstellung auf regenerative Wärmeversorgung noch ca. 250 Jahre.

Das zentrale kurzfristige Ziel der Transformation des Wärmesektors im Kontext der Gebäudeheizung ist, den Wärmebedarf der Gebäude gegenüber dem Basisjahr 2008 bis 2020 um 20% zu senken, wobei erst 11,1% in 2015 erreicht waren (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, 2016, S. 7). Der Anteil erneuerbarer Energien am Wärmeverbrauch soll bis 2020 auf 14% erhöht werden, wobei 13,2% in 2015 schon erreicht waren (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, 2016, S. 13). Langfristig soll bis 2050 der Primärenergiebedarf der Gebäude (bei vermutlich weiter wachsenden Wohnflächen) gegenüber 2008 um 80% reduziert werden, wovon 15,9% in 2015 schon erreicht waren (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, 2016, S. 7).

Mit Blick auf das geplante Projekt lässt sich feststellen, dass die Frage der gebäudebezogenen Wärmeversorgung von hoher energie-, klima- und umweltpolitischer Relevanz ist. Es lässt sich weiterhin konstatieren, dass die bisher eingesetzten politischen Instrumente zur Transformation der Wärmeversorgung deutlich zu wenig Wirkung zeigen und weitere Beiträge zur Governance dieses komplexen Bereiches der Innovations- und Umweltpolitik daher dringend notwendig sind.

Das vorliegende Papier dient sowohl dem Überblick über wesentliche theoretische Grundlagen des Projektes als auch der Erarbeitung einer Forschungskonzeption.

Die bisherige und aktuelle Forschung bietet eine Reihe wichtiger Ansatzpunkte, um die aktivierende und koordinierende Rolle des Staates bei radikalen umweltentlastenden Systeminnovationen zu beschreiben und zu erklären sowie handlungsorientiert Gestaltungsoptionen zu entwickeln. Neben den aus verschiedenen Theorierichtungen beleuchteten Handlungsoptionen gilt es jedoch zunächst, den Begriff der umweltentlastenden radikalen Systeminnovationen zu definieren sowie die Hemmnisse und Pfadabhängigkeiten innerhalb eines jeweils etablierten Regimes zu beleuchten.

---

<sup>2</sup> Der Absatz von Brikett ist seit der Wiedervereinigung 1991 von knapp 15 Mio. Tonnen auf ca. 720.000 Tonnen zurückgegangen, vgl. <http://www.kohlenstatistik.de/19-0-Braunkohle.html> vom 4.4.2016.



## 2 Umweltentlastende radikale Systeminnovationen

Die Literatur unterscheidet unterschiedliche Typen von Innovationen. Das Vorhaben „Go“ fokussiert auf Neuerungen bei marktbezogenen Gütern, also auf Produkt- und Dienstleistungsinnovationen sowie deren Kombinationen. Wesentlich ist bei diesen zunächst die Differenzierung von Verbesserungsinnovationen, die ein Produkt oder eine Dienstleistung nicht grundlegend verändern, und einer Grundlageninnovation bzw. **radikalen Innovation**. Als radikale Innovation verstehen wir:

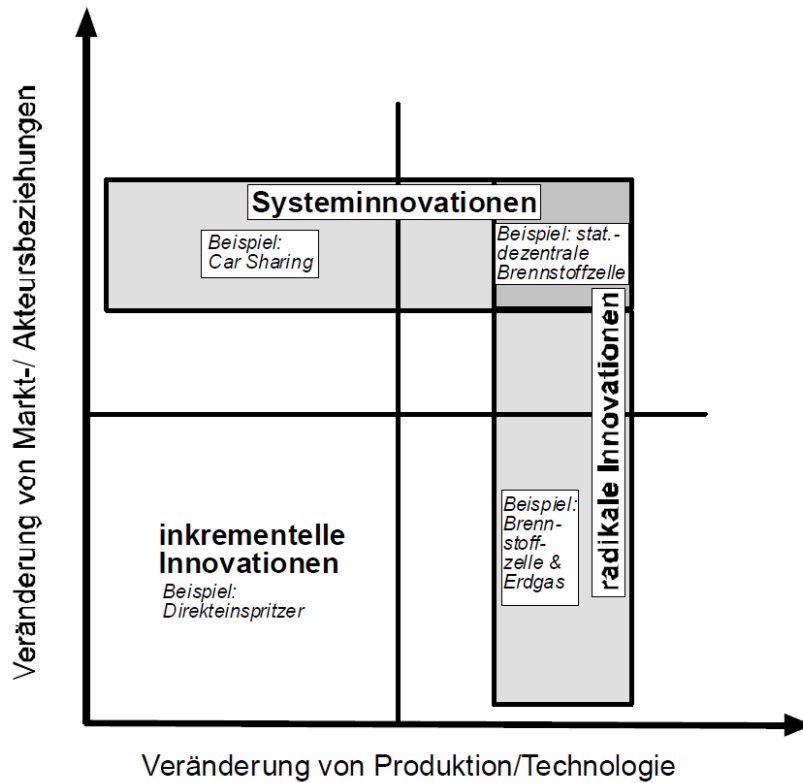
- ein völlig neues oder materiell entscheidend geändertes Produkt oder eine völlig neue oder entscheidend geänderte Dienstleistung oder
- ein grundsätzlich neues damit in Verbindung genutztes Geschäftsmodell, das mit grundlegenden institutionellen oder organisatorischen Diskontinuitäten verbunden ist.

Rund um den Begriff der radikalen Innovation bzw. Grundlageninnovation sind weitere Begriffe entstanden. So bezeichnen Freeman und Perez (1988) die Veränderung technologischer Paradigmen als *technologische Revolutionen*, ein Begriff, der mit Schumpeters Theorie der langen Wellen korrespondiert und auch an die Idee der Kondratieff-Zyklen anschlussfähig ist.

Die Vielfalt innovativer (und nicht innovativer) Produkte und Dienstleistungen ist eingebunden in soziotechnische Systeme. Schon Nelson und Winter (1982) haben den Begriff des technologischen Regimes eingeführt, der sich auf gemeinsame kognitive Routinen in einer Ingenieurgemeinschaft bezog und die Entwicklung von Innovationen entlang von "technologischen Trajektorien" erklärt. Aber auch Wissenschaftler, politische Entscheidungsträger, Nutzer und andere Interessengruppen tragen zur Gestaltung des technologischen Wandels bei. Bijker (1995) entwickelte daher den Begriff des soziotechnischen Regimes. Als Beispiel für ein technisches System erwähnt Unruh (2000, S. 822) Autos und den Individualverkehr, ein System, welches neben der Zulieferindustrie, der Erdölbranche und dem Straßenbau viele weitere technische Komponenten umfasst. Als soziotechnisches System begriffen erweitert sich der Individualverkehr um seine Nutzerinnen und Nutzer und Interessenverbände wie den ADAC bis hin zu politiknahen Lobbygruppen wie den VDA und ihre engen Beziehungen zur Politik.

Konrad und Nill (2001, S. 33) verknüpfen die Begriffe der radikalen Innovation und der Systeminnovation. Dabei sehen sie in einer Dimension eine zunehmende Veränderung von Produktion und Technologie, wodurch eine Innovation radikal wird, in der anderen Dimension sehen sie veränderte Markt und Akteursbeziehungen, was bei ihnen die Systeminnovation ausmacht.

Abbildung 2: Differenzierung von Innovationstypen nach Konrad und Nill



Quelle: Konrad und Nill (2001, S. 33).

Konrad und Nill (2001, S. 32) integrieren so die Begriffe der radikalen Innovation und der Systeminnovation:

*Innovationen, die diesbezüglich markt- und umfeldseitig durch eine starke Veränderung von institutionell-akteursstrukturellen Faktoren charakterisiert sind, werden als Systeminnovationen bezeichnet; Innovationen, die durch starke Veränderungen der technologischen Wissensbasis gekennzeichnet sind, bezeichnen wir als radikale Innovationen. Wird eine umfassende Veränderung gleichgewichtig von beiden Dimensionen strukturiert, soll von **radikalen Systeminnovationen** gesprochen werden.*

Das von Konrad und Nill genannte Beispiel für eine radikale Systeminnovation, die „dezentrale Brennstoffzelle“, weist auf einen Unterschied zum Systemverständnis von Vester (1985, S. 27) hin:

*Die wichtigsten Eigenschaften eines Systems sind, dass es erstens aus mehreren Teilen bestehen muss, die jedoch zweitens verschieden voneinander sind und drittens nicht wahllos nebeneinander liegen, sondern in einem bestimmten Aufbau miteinander vernetzt sind.*

Bei Vester ist es zentral, dass ein System – und damit implizit auch eine Systeminnovation – aus mehreren Teilen bestehen muss. Ob damit eine „dezentrale Brennstoffzelle“ eine Systeminnovation sein kann, bleibt unklar. In jedem Fall ist eine klare Abgrenzung des jeweils untersuchten Systems erforderlich.

Eine solche Abgrenzung des Systems kann letztlich dem Zweck der jeweiligen Analyse folgende pragmatisch festgelegt werden (Fichter, v. Gleich, Pfriem & Siebenhüner, 2010, S. 51). Neben den Beziehungen innerhalb eines Systems, müssen auch die Wechselwirkungen mit der Umgebung betrachtet werden (Fichter et al., 2010, S. 54). Im Kontext von Systemtransformation sehen Fichter et al. (2013, S. 56) die Systemumgebung auch als Unterstützungssystem (reinforcing system), es erscheint analog konsequent, in der Systemumgebung auch Quellen des Widerstands gegen den Wandel zu vermuten.

Der Begriff der **Systeminnovation** bezieht sich in unserem Verständnis auf ein soziotechnisches System und beschreibt wesentliche Veränderungen oder Neuerungen dieser Systeme. Sie betreffen in der Regel mehrere Branchen und können auch zur Entstehung völlig neuer Sektoren führen (Freeman & Perez, 1988). Die Veränderung des Systems bedarf dabei nicht EINER Systeminnovation (dies es auch letztlich so nicht gibt), sondern es geht um die Orchestrierung des systemischen Zusammenwirkens verschiedener Produkt- und Serviceinnovationen, zur Identifikation von Komplementaritäten, Synergien und Konkurrenzen zwischen Einzellösungen und deren Platzierung in einem wirksamen Transformationskonzept.

Als dritter Bestandteil der Abgrenzung umweltentlastender radikaler Systeminnovationen wäre der Begriff der **Umweltentlastung** definitorisch zu fassen. Als umweltentlastend sehen wir jede Innovation, „die wesentliche und nachweisbare Fortschritte zur Erreichung des Ziels der nachhaltigen Entwicklung herbeiführt oder anstrebt, indem sie Umweltbelastungen verringert, die Widerstandsfähigkeit gegen Umweltveränderungen stärkt oder eine effizientere und verantwortungsvollere Nutzung natürlicher Ressourcen bewirkt“ (Clausen & Gandenberger, 2019).

Eine **umweltentlastende radikale Systeminnovation** kann damit wie folgt beschrieben werden:

- Sie ist umweltentlastend, weil sie wesentliche und nachweisbare Fortschritte zur Erreichung ökologischer Ziele einer nachhaltigen Entwicklung herbeiführt,
- Sie umfasst starke Veränderungen der technologischen Wissensbasis und materialisiert sich in völlig neuen Produkten, Dienstleistungen, Geschäftsmodellen oder deren Kombinationen.
- Sie verändert soziotechnische Systeme in deutlichem Ausmaß und u.U. über die Grenzen von Branchen hinaus und kann auch zur Entstehung völlig neuer Sektoren wie auch zum Verschwinden von bisher etablierten Technologien, Verhaltensweisen oder Kulturen (Exnovation) führen.

Da eine solche quasi dreidimensionale Definition notwendigerweise komplex und nicht immer eindeutig ist, soll sie in der folgenden Tabelle durch einige Beispiele verdeutlicht werden:

**Tabelle 1: Beispiele für umweltentlastende radikale Systeminnovation**

<b>Systeminnovation</b>	<b>Radikalität</b>	<b>Systemcharakter</b>	<b>Umweltentlastung</b>
Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien	Völlig neue Technologien zur Gewinnung von Windkraft, Solarstrom etc. ersetzen etablierte Technologien wie z.B. Strom aus Kohle komplett.	Die bisherige zentrale und oft oligopolistische Struktur wird eine durch dezentrale Erzeugung, Speicherung und Verteilung mit vielfach neuen Eigentumsverhältnissen ersetzt.	Die Treibhauswirkung der Verbrennung fossiler Brennstoffe wird vermieden.
Wärmeversorgung über klimaneutral gespeiste Wärmenetze	Völlig neue Technologien zur Gewinnung von Wärme wie große Solarthermieranlagen, Saisonspeicher oder große Geothermie etc. ersetzen etablierte Technologien wie z.B. Öl- und Gasheizungen komplett.	Die freie Wahl der Wärmetechnologie für jedes Gebäude entfällt, der Markt für Einzelwärmeerzeuger wird deutlich reduziert, ein Markt für große Solarthermieranlagen, Saisonspeicher oder große Geothermie etc entsteht neu.	Die Treibhauswirkung der Verbrennung fossiler Brennstoffe wird vermieden.
PKW-Elektromobilität	Der komplette fossile Antriebsstrang bisheriger PKWs wird durch Batterie und Elektroantrieb ersetzt.	Die Rolle von Zulieferern, OEMs und Start-ups in der Automobilbranche verändert sich deutlich, der Umgang mit dem Auto wie auch das Laden müssen neu erlernt werden.	Die Treibhauswirkung der Verbrennung fossiler Brennstoffe wird vermieden.
Ökolandbau	Der bisher dominierenden Intensivlandwirtschaft mit ihren integrierten Technologiesystemen wird durch ein grundsätzlich neues System ersetzt.	Die Zulieferbranche der Agrarchemie (Pestizide, Düngemittel) schrumpft stark, Pflanzen und Tierzucht müssen sich neu orientieren, Ausbildung und Wissen im Agrarsystem werden deutlich aufgewertet.	Die schädlichen Auswirkungen von Pestiziden und Düngemittel auf Biodiversität und Wasserqualität werden deutlich geringer, die Biodiversität nimmt wieder zu.
Vegetarismus	Radikale Abwendung von bisherigen Konsumgewohnheiten.	Produkte der Fleischindustrie finden deutlich weniger Absatz, die Nachfrage nach hochwertigen pflanzlichen Lebensmitteln steigt.	Der Flächenverbrauch für den Futteranbau und die Tierhaltung sinkt, der Stickstoffüberschuss aus der Tierhaltung wird reduziert.

Quelle: Clausen und Fichter.

Hinter jeder der hier aufgeführten Systeminnovationen stehen mit Ausnahme des Vegetarismus, vielfältige technische Neuerungen, die teilweise den Charakter einer radikalen Innovation haben. Die ökologischen Auswirkungen aller der hier beispielhaft aufgeführten Systeminnovationen sind vielfältig untersucht worden und Zweifel an der ökologischen Wirkung der Verbreitung dieser Innovationen in den Massenmarkt bestehen nur dort, wo mit der Motivation der Verlängerung technologisch-ökonomischer Pfade z.B. die klimaentlastende Wirkung der Elektromobilität angezweifelt wird. Als Maß

für den ökologischen Erfolg der Verbreitung dieser Systeminnovationen in der Gesellschaft durch Governance-Mechanismen lässt sich daher direkt ihr Verbreitungsgrad nutzen. Dabei ist parallel zu den Anstrengungen zur Förderung der Verbreitung immer ein Dialog zu führen, der nach Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken einzelner Technologiekomponenten sucht und danach trachtet, die umweltentlastende Gesamtwirkung der Systemtransformation zu optimieren. Im Rahmen der hier vorliegenden Studie erfolgt aber eine Fokussierung auf die Entwicklung von Governance-Mechanismen zur Verbreitung und Durchsetzung dieser Systeminnovationen, der Dialog um ihre ökologische Optimierung ist andernorts zu führen.

Der hier bewusst als Kontrapunkt aufgeführte Fall des Vegetarismus ist insoweit von Bedeutung, als besonders in den Feldern Ernährung, Mobilität und Wohnen immer absehbarer wird, dass die Herausforderungen der nachhaltigen Entwicklung ohne kulturelle Veränderungen (z.B. Ansätze der Suffizienz) nicht zu bewältigen sein werden. Gesellschaftliche Praktiken wie z.B. der Automobil- und Flugverkehr müssen aller Voraussicht nach stark reduziert werden, ebenso der Fleischverzehr und bei der Nutzung von Wohnfläche pro Person muss zumindest der Anstieg gebremst werden, wobei auch eine Reduktion hilfreich wäre. Die in diesem Kontext vorliegenden Ansätze des Sharing (Ridesharing, Wohngemeinschaft) oder eben des fokussierten Konsumverzichts wie bei Vegetarismus oder Veganismus oder dem Verzicht auf Flugreisen (Hannoversche Allgemeine Zeitung, 2019) sind als soziale Innovationen im Kontext der Governance radikaler Systeminnovationen einerseits von Bedeutung, andererseits greifen die vorliegenden Ansätze tief in die Alltagpraktiken ein und die Frage ihrer umweltentlastenden Wirkung ist sowohl wenig erforscht als auch umstritten (Clausen, Bienge, Bowry & Schmitt, 2017; Schmitt et al., 2017).

### 3 Pfadkonzept und Modi des Wandels

Für die Frage, wie sich die Durchsetzung und Verbreitung umweltentlastender radikaler Systeminnovationen erklären und politisch fördern lässt, liefert die evolutorische Ökonomik mit dem Pfadkonzept eine wertvolle Erklärungsgrundlage (Fichter & Clausen, 2013, S. 61 ff.). Im Rahmen der evolutorischen Ökonomik wird der Begriff des Pfades als Ereigniskette im historischen Zeitverlauf verstanden. Das Pfadkonzept<sup>3</sup> fußt auf der Annahme von Kontingenz (etwas ist möglich, aber nicht beliebig) und prinzipieller Verlaufsoffenheit. Im Mittelpunkt der Arbeiten in diesem Forschungsgebiet standen bis dato Fragen der graduellen Freiheit bzw. Unfreiheit von Prozessverläufen und insbesondere Aspekte der Pfadabhängigkeit (vgl. Kapitel 4). In jüngerer Zeit widmet sich die Pfadforschung aber vor allem der Frage, wie neue (Innovations-)Pfade entstehen und wie sich Diffusionspfade entwickeln und unterstützen lassen. Hier ergeben sich theoretische Verbindungen und Anschlussstellen zur Transformationsforschung (vgl. Kapitel 5.3).

Bei der Betrachtung von Pfadverläufen werden bis dato in der Regel lineare Ereignisketten, Pfadverzweigungen (Bi- und Multifurkationsstellen) und (Rück-)Verknüpfungen zwischen verschiedenen Pfaden betrachtet (Lehmann-Waffenschmidt & Reichel, 2000). Während das „Einschließen“ auf einen Pfad (Lock-In) und die hierbei entstehenden oder wirkenden Pfadabhängigkeiten intensiv diskutiert werden, wird bisher der Frage, wie und warum Pfadverzweigungen entstehen und wie von Akteuren bewusst neue Pfade kreiert werden können, wenig Aufmerksamkeit geschenkt. Genau an dieser Stelle erscheint allerdings eine Verknüpfung mit den Erkenntnissen und Konzeptualisierungen der Innovationsprozessforschung fruchtbar, weil diese sich mit der Entstehung und dem Verlauf von Innovationsprozessen beschäftigt (Fichter & Clausen, 2013, S. 66 ff.). Um diese Verknüpfung vornehmen zu können, ist es allerdings zentral, zunächst einmal deutlich zu machen, dass Innovation ein spezifischer Modus des Wandels ist, und eben nur einer von mehreren möglichen. Grundsätzlich können vier Modi des Wandels unterschieden werden, die allesamt relevant für die Nachhaltigkeit von Neuerungen sind:

- (1.) *Variation* (Adaptive Response): Bestehende Technologien und Praktiken werden graduell verändert und optimiert. Hier kann im Rahmen des Pfadkonzepts der Evolutorischen Ökonomik von einer Pfadoptimierung gesprochen werden.
- (2.) *Innovation* (Creative Response): Es werden neuartige Lösungen entwickelt und durchgesetzt, die zu sprunghaften Veränderungen führen. Innovationsvorhaben sind also der Versuch, die „Eingeschlossenheit“ (Lock-In) in einem Routinepfad zu durchbrechen (Lock-In-Break). Im erfolgreichen Fall eines „Ausbruchs“ aus einem Routinepfad findet eine „Pfadverzweigung“ statt und es entsteht ein neuer Pfad (Pfadkreation).

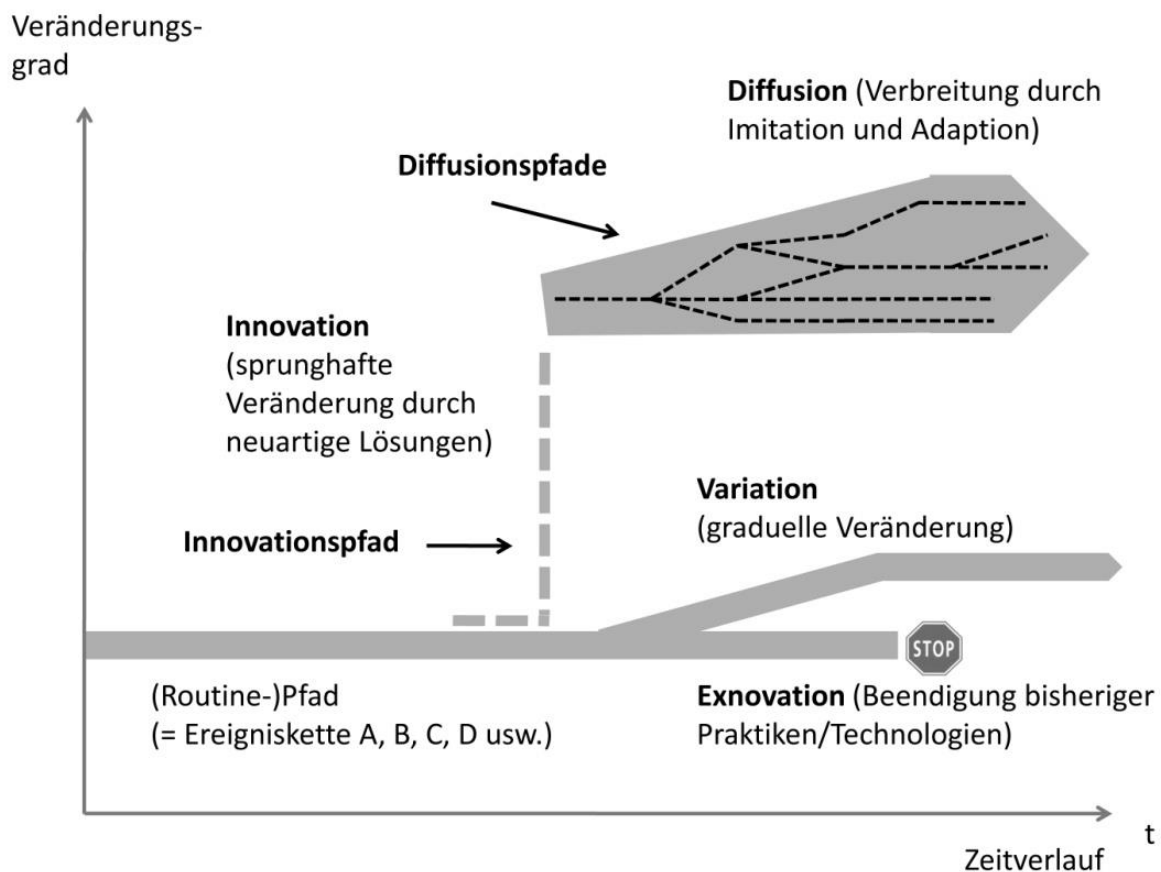
---

<sup>3</sup> Eine ausführliche Darstellung des Pfadkonzeptes und seiner Grundlagen findet sich in Fichter & Clausen, 2013, S. 61 ff.

- (3.) *Diffusion* durch Imitation, Adaption und Multiplikation: Es werden innovative Lösungen übernommen und adaptiert, die bereits in anderen Regionen, Märkten oder Organisationen erfolgreich angewendet werden. Ein relativ junger Pfad findet „Verbreitung“, in dem sich die Ereignisketten (Imitations- und Adaptionsprozess spezifischer Adopter) weiterverzweigen und multiplizieren. Zum Teil werden innovative Lösung einfach „eins zu eins“ übernommen. Es findet also gegenüber der ursprünglichen Innovation keine Veränderung mehr statt. Zum Teil werden innovative Lösungen aber auch spezifisch adaptiert und variiert, wodurch auch im Diffusionsprozess nochmalige Veränderungen gegenüber der ursprünglichen Innovation stattfinden können.
- (4.) *Exnovation*: Bisherige Technologien, Produkte oder Praktiken werden „eingestellt“ bzw. „aus dem Verkehr gezogen“. Ein bisheriger Pfad wird beendet.

Die Unterschiedlichkeit dieser vier Modi des Wandels lässt sich in einem zweidimensionalen Raum anhand der Zeitachse sowie anhand des Grads an qualitativer Veränderung gegenüber vorausgehenden Ereignissen darstellen.

**Abbildung 3: Eine Typologie verschiedener Modi des Wandels**



Quelle: Fichter und Clausen (2013, S. 86)

## 4 Hemmnisse und Pfadabhängigkeiten bei radikalen Systeminnovationen

Neben der Betrachtung des zeitlichen Ablaufs von Ereignissen im Pfadkonzept (vgl. oben), möglichen Schlüsselereignissen und Kontingenz sind besonders Pfadabhängigkeiten Gegenstand der Analyse der Pfadforschung. Denn eine Politik, die ökologische Probleme lösen und Umweltinnovationen zum Durchbruch auf vielen Märkten verhelfen will muss in der Lage sein, Widerstände zu überwinden. Vielfach wurden und werden Bemühungen des Staates zum ökologischen Wandel durch starke **Pfadabhängigkeiten** zunichte gemacht. Häufig beschränkt die Politik ihre Maßnahmen auf weiche Maßnahmen der Information und Kommunikation, deren Wirkung oft begrenzt bleibt. Insoweit ist von Bedeutung, dass die „Radikalität der Lösungen zur Radikalität der Probleme“ passen muss (Ulrich, 2018). Die Radikalität der Probleme findet dabei nicht nur in einem fortschreitenden Klimawandel und einer stark gefährdeten biologischen Vielfalt oder einer großräumigen Belastung des Grundwassers mit Nitrat ihren Ausdruck, sondern auch in den vielfältigen Widerständen, die sich aus der Stabilität der bisher dominanten technologischen Regime ergeben. Die Transformationsforschung mit ihrem Fokus auf Systemtransformationen hat die Bedeutung seit Langem erkannt (Geels, 2014a; Kemp, 1994; Unruh, 2000, 2002) und leistet eine große Zahl von Beiträgen zur Analyse von Pfadabhängigkeiten, teilweise auch mit Fokus auf einzelne Regime wie z.B. das der Mobilität (Geels, 2012) oder des Energiesystems (Geels, 2015).

Die Analyse von fünf Typen verschiedener Pfadabhängigkeiten in 15 Feldern der Transformation im Rahmen des Projektes „Evolution2Green“ förderte einige interessante Erkenntnisse zu Pfadabhängigkeiten zutage (Clausen & Fichter, 2017; Kahlenborn, Clausen & Behrendt, Siegfried, 2019):

Die Basis einiger rechtlichen wie auch organisatorischer Pfadabhängigkeiten bilden **falsche oder angesichts der ökologischen Herausforderung nicht mehr zeitgemäße Grundannahmen**, auf deren Basis Recht entsteht oder Organisationen geführt werden. Solche von Schein (1985, S. 14) als „unhinterfragte Grundannahme“ charakterisierte Entscheidungsgrundlagen können sehr effektiv und langanhaltend Änderungen hemmen. So folgt z.B. ein immer weiter geführter Ausbau des Straßennetzes der Annahme, dass mehr Straßeninfrastruktur zu mehr Wohlstand führen würde (Clausen, 2017a). Für Deutschland ist jedoch festzustellen, dass deutliche Wachstumseffekte durch Infrastrukturausbau auf nationaler Ebene nicht mehr stattfinden (Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung (Hrsg.), 2010, S. 92). Insbesondere bei der Betrachtung infrastrukturell bereits gut erschlossener Regionen wird kein Wachstumseffekt gefunden (UBA (Hrsg.), 2005, 2008). Auch in den Feldern Energie und Lebensmittel führen nicht mehr zeitgemäße Grundannahmen zu einem sehr niedrigen Niveau des Umweltschutzes (Clausen & Fichter, 2017).

Kostendruck und hohe **Pfadwechselkosten** stehen einem Pfadwechsel genauso entgegen wie fehlende Technologien und Infrastrukturen, deren Entwicklung bzw. Bereitstellung ihrerseits mit Pfadwechselkosten verbunden ist. Der Minimierung von Pfadwechselkosten sollte u.U. höhere Aufmerksamkeit zukommen.



Die **Zufriedenheit** vieler NutzerInnen mit den Eigenschaften und Kosten „klassischer“ Produkte (bzw. der angenehme und kommunizierte Zusatznutzen neuer Produkte) ist ein möglicherweise von der Umweltpolitik häufig unterschätztes Faktum. Die zu beobachtende Zufriedenheit mit nicht-nachhaltigen Verhaltensmodi wie z.B. einem hohen Fleischkonsum, übertriebener Mobilität oder einem bei niedrigen Brennstoffkosten preiswert zu heizenden, aber nicht energetisch sanierten Haus, führt einerseits zu nur geringen Anreizen, sein Verhalten zu ändern, andererseits begrenzt es die Zahlungsbereitschaft für einen aus nachhaltigeren Konsumformen erwachsenden finanziellen Mehraufwand.

Im Rahmen des Projektes „Go“ wird das Innovationsfeld der gebäudebezogenen Wärmeversorgung im Mittelpunkt stehen. Die Analyse der Pfadabhängigkeiten rund um die Wärmeversorgung lässt drei zentrale Pfadabhängigkeiten erkennen (Clausen & Fichter, 2017, S. 80):

Sowohl die vorhandenen, unsanierten Gebäude wie auch die fehlenden Wärmenetzstrukturen erfordern **extrem hohe Pfadwechselkosten** und dementsprechend eine lange Zeit für den Pfadwechsel.

Die verteilten und manchmal komplexen **Eigentumsstrukturen** (Eigentümergeinschaften) stellen im Kontext hoher Pfadwechselkosten eine besondere organisatorische Herausforderung für die ca. 8% der Wohngebäude dar (Führ et al., 2018, S. 24), in denen Selbstnutzer gemeinsam Mehrfamilienhäuser bewirtschaften.

Der nicht wirksam funktionierende Emissionshandel führt zusammen mit der Zögerlichkeit der Bundesregierung bei Energiesteuern oder CO<sub>2</sub>-Abgabe zu **niedrigen Preisen für fossile Energie** und ist in Bezug auf die Vorschriften, die den Wandel fördern sollen, von Inkonsistenz und einem fast komplett fehlenden Vollzug geprägt. Die Anreizwirkung des Rechtsrahmens für den Pfadwechsel ist noch sehr begrenzt (Clausen & Fichter, 2017, S. 80).

## 5 Ansätze der Innovation-, Diffusions-, Exnovations- und Transformationsforschung

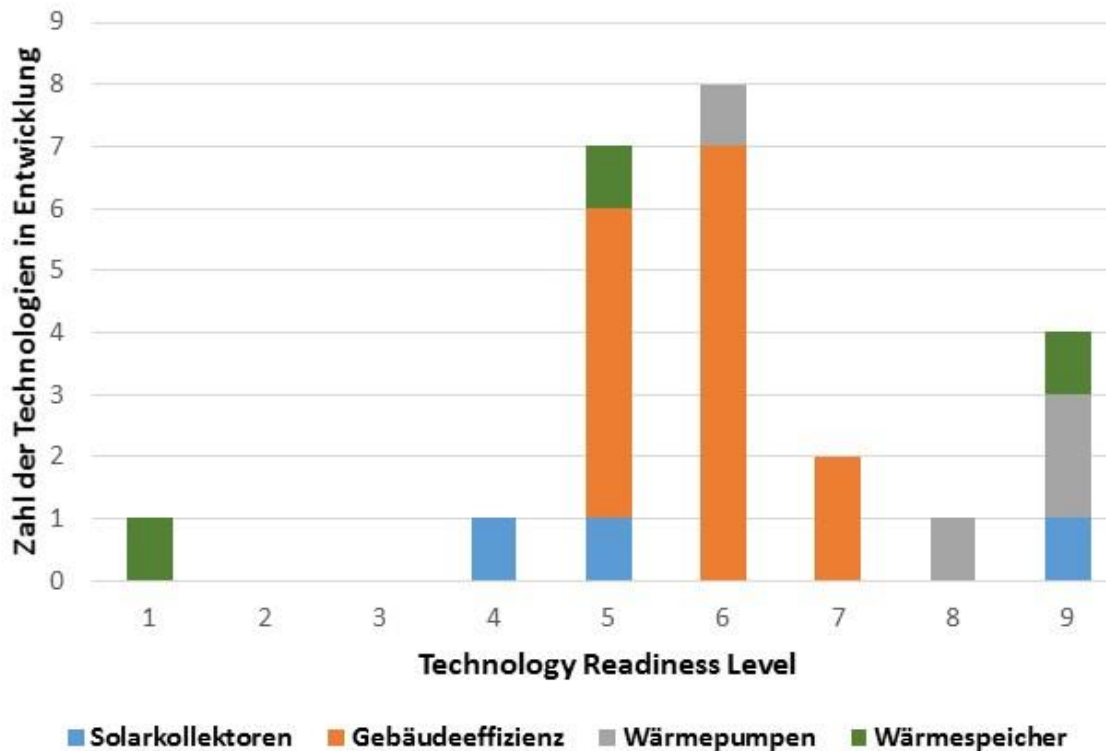
### 5.1 Innovationsforschung

Im Kontext der Aufgabenstellung des Projektes (vgl. Kapitel 0) ist die Frage der Diffusion radikaler Systeminnovationen von höherer Bedeutung als das Innovationssystem, welches die Innovationen hervorbringt. Dennoch wird einleitend ein Blick auf das deutsche Innovationssystem und einige Bereiche der aktuellen Innovationsforschung geworfen.

Zunächst ist festzuhalten, dass das deutsche Innovationssystem im internationalen Vergleich sehr erfolgreich ist. Der Global Competitiveness Report des World Economic Forum bewertet die Qualität Deutscher Forschungsinstitutionen, die Publikationsaktivität wie auch die Zahl der Patentanmeldungen mit der bestmöglichen Bewertung (World Economic Forum, 2018, S. 241). Auch die Höhe der F&E-Ausgaben und die Zahl von Patentanmeldungen im ausländischem Mit-Erfinder wird hervorragend beurteilt. Insgesamt ist damit aus Sicht des WEF Deutschland das Innovationsland Nr. 1 (World Economic Forum, 2018, S. 241). Als weitere Indikatoren der Qualität des Innovationssystems misst das WEF die F&E-Zusammenarbeit von Unternehmen und Forschungsinstitutionen, die „Diversity of Workforce“ und den „State of cluster development“. Auch personell ist das deutsche Innovationssystem stark. Der Bundesbericht Forschung und Innovation 2018 dokumentiert ca. 650.000 in der Forschung und Entwicklung tätige Personen (Vollzeitäquivalente) (Bundesministerium für Bildung und Forschung, 2018b, S. 69).

Auch mit Blick auf das Fokusfeld gebäudebezogene Wärmeversorgung erweist sich das deutsche Innovationssystem als durchaus erfolgreich. So erfolgte im Vorfeld der Programmerstellung des 7. EFP eine Bewertung von Technologien für die Energiewende, um die Vielfalt der Technologien hinsichtlich des jeweiligen Technological Readiness Levels (Enterprise Europe Network Berlin Brandenburg, 2014; European Commission, 2014) zwischen 1 (Grundlagenforschung) bis zu 9 (Kommerzialisierung) zu bewerten und Forschungsbedarf zu identifizieren (Wuppertal Institut, Fraunhofer ISI & IZES, 2018). Im Rahmen dieser Studie wurden 17 Technologien der Gewinnung erneuerbarer Wärme, 14 Technologien der Gebäudeenergieeffizienz und drei Wärmepumpentechnologien identifiziert und den jeweiligen TRL zugeordnet.

Abbildung 4: Technologien mit Bedeutung für Gebäudewärme nach TRL



Quelle: auf Basis von Daten des Wuppertal Institut et al. (2018), die Einstufung erfolgte für „halbe“ TRL gemeinsam mit dem jeweils niedrigeren Wert. Die TRL 5 setzen sich also z.B. aus Fällen zusammen, die mit TRL 5 und TRL 5-6 bewertet wurden.

Von den insgesamt 34 nach TRL eingestuften Technologien befinden sich nur 4 in den Phasen der Grundlagenforschung (TRL 1) und Technologieentwicklung (TRL 2 bis 4). 25 Technologien befinden sich in Stadien der Erprobung und Demonstration (TRL 5 bis 8) und nur 5 befinden sich am Beginn der Kommerzialisierung. Die zahlreichen Technologien, die es noch nicht aus der „Demonstration“ heraus geschafft haben deuten darauf hin, dass die Gefahr besteht, dass die Ergebnisse von Grundlagenforschung und anwendungsorientierter Forschung ins Leere laufen und eine erfolgreiche Kommerzialisierung nicht gelingt. Hier kritisiert sogar der BDI die Mittelverwendung im laufenden 6. EFP: „Die Forschungsförderung muss näher an die Marktvorbereitung und den Markthochlauf von Produkten und Verfahren heranrücken. Bisher klafft hier eine eklatante Lücke“ (Epoch Times, 2017). Damit spricht der BDI das sogenannte „Valley of Death“ an, eine Periode, in dem F&E zusehends Marktnähe erreicht und so mit der Begründung der Wettbewerbsneutralität nicht mehr öffentlich gefördert wird.

Die Frage der erfolgreichen Kommerzialisierung und der Überwindung des Valley of Death ist auch Gegenstand der zunehmenden Forschung zu Unternehmensgründungen als Akteur des Innovationsgeschehens. Auf Gründungen werden insgesamt über zwei Drittel aller Innovationen (Kauffman Center for Entrepreneurial Leadership, 1999, S. 4) und 95 % der Grundlageninnovationen (Timmons, 1998, S. 11) seit dem zweiten Weltkrieg zurückgeführt. Fichter und Clausen (2013, S. 275) zeigen, dass mehr als die Hälfte der nachhaltigen Produktinnovationen, die grundlegende Neuerungen darstellen, auf Unternehmen zurückgeführt werden können, die eigens für diese Innovation gegründet wurden. Auch im Kontext der Wärmeversorgung von Gebäuden ist der Einfluss „grüner“ Gründungen nicht übersehbar. Sie spielten bei der Genese fast aller erneuerbarer Wärmetechnologien wie auch um Bau von Niedrigenergie- und Passivhäusern eine wesentliche Rolle (Fichter & Clausen, 2013, S. 163). Bei einigen der hier wichtigen Innovationen handelt es sich um „Grundlageninnovationen mit hohem Verhaltensänderungsbedarf“, z.B. bei Wärmenetzen und –speichern, aber auch bei Bioenergie-dörfern. Der „Diffusionspfad“ dieses Innovationstyps ist besonders reich an Hemmnissen und daher langsam. Häufig sind Unternehmensgründungen dabei, dennoch diese harten Nüsse zu knacken (Fichter & Clausen, 2013, S. 245). Um hier aus der Nische heraus Erfolg zu haben, bedarf es der Vernetzung, des Aufbaus von Institutionen und Verbänden und ganz allgemein intensiver Interaktion.

Aus verschiedenen Richtungen werden gegenwärtig lernende Innovationssysteme gefordert (Edler, Cunningham, Gök & Shapira, 2013; Kuhlmann, Stegmaier & Konrad, 2019; Lindner, Daimer, Beckert & Heyen, 2016). Führ et al. (2018, S. 99) zitieren hierzu Elinor Ostrom: „Niemand weiß sicher, was funktionieren wird, deshalb ist es wichtig, ein System zu bauen, das sich schnell entwickeln und anpassen kann.“ Grundlage der Anpassungsfähigkeit ist dabei neben der Funktion des Lernens auch die Vielfalt der verfügbaren Methoden bzw. Technologien. Van Rijnsoever, van den Berg, Koch & Hekkert (2015) weisen darauf hin, dass die Förderung von Innovationen durchaus die Möglichkeit hat, eine Vielfalt technischer Lösungen zu fördern oder zu unterdrücken. Dabei arbeiten sie in ihrer Untersuchung über Biogastechnologien heraus, dass immer dann, wenn zentrale Akteure in vielen F&E-Projekten vertreten sind, der Wissenspillover maximiert wird und die Breite der letztlich entstehenden Technologien sich einschränkt (van Rijnsoever et al., 2015). Sie geben damit zu bedenken, dass die Förderung kleiner und unverbundener Teams das Potenzial bietet, ein breiteres Spektrum an Technologien zu erhalten.

Mit der steigenden Komplexität und Dynamik von Innovationsprozessen haben in der Innovationsforschung in den letzten Dekaden interaktive Konzeptionen an Bedeutung gewonnen (Fichter, 2014). Dabei wird das Wechselspiel zwischen Kontexten und Akteuren des Innovationsprozesses in den Mittelpunkt gerückt und u.a. nach der Rolle von „Schlüsselakteuren“ und ihrer Vernetzung gefragt. Empirische Untersuchungen konnten zeigen, dass gerade bei radikalen Innovationen das Vorhandensein und die Leistungsfähigkeit von sogenannten „Innovation Communities“ einen wesentlichen Erfolgsfaktor darstellt (Beucker, Bunzel, Bergset & Fichter, 2012). Das Konzept der Innovation Community baut auf das seit den 1970er Jahren entwickelte Promotorenmodell auf (Gemünden, Salomo & Hölzle, 2007) und definiert diese als ein Promotorennetzwerk, d.h. als ein Netzwerk von gleich gesinnten Personen, oft aus verschiedenen Institutionen (Unternehmen, Forschungseinrichtungen, Ver-

bände, Politik usw.), die über Organisationsgrenzen und verschiedene Ebenen des Innovationssystems hinweg konkrete Innovationsvorhaben und Transformationsprozesse vorantreiben (Fichter, 2012). Das Konzept ist für das Vorhaben von besonderem Interesse, da es auf die Kooperation von Promotoren auf verschiedenen Ebenen eines Innovationssystems fokussiert und sowohl als Erklärungsmodell für radikale Systeminnovationen dienen kann als auch als handlungsleitende Strategie für die aktivierende Rolle des Staates in der Umweltinnovationspolitik.

Als Methodik zur Planung solcher Strategien und als ein neuartiger Governance-Mechanismus wird in den letzten Jahren der Ansatz des kooperativen Roadmapping diskutiert (Behrendt & Fichter, 2011). Das Vorhandensein einer Roadmap allein bewirkt allerdings aus sich heraus keine Veränderung. Nicht umsonst fordern die Leitfäden für erfolgreiches Roadmapping die Einbindung der wesentlichen Akteure und Machtpromotoren in den Roadmappingprozess. Es erscheint jedoch aussichtsreich, den Ansatz des kooperativen Roadmapping und den der Innovation Community zu verbinden. In den Roadmappingprozess würden insoweit nur Akteure eingebunden, die der angestrebten Systemtransformation positiv gegenüberstehen und die Roadmap würde als nicht öffentliches Planungsinstrument für den Weg aus der Nische in den Mainstream genutzt.

## 5.2 Diffusionsforschung

Ziel marktbezogener Innovationen ist es grundsätzlich, die fertig entwickelten Produkt- oder Serviceinnovation erfolgreich zu vermarkten. Auf einen Innovationsprozess folgt damit logisch der Prozess der sukzessiven Diffusion der Innovation in Markt und Gesellschaft (Rogers, 2003).

Den wirtschaftlichen Erfolg von Innovationsaktivitäten misst der Bundesbericht für Forschung und Entwicklung (Bundesministerium für Bildung und Forschung, 2018b) anhand des Umsatzes, der mit „neuen oder merklich verbesserten Produkten (Bzw. Marktneuheiten) des zurückliegenden Dreijahreszeitraums erzielt worden ist“ (Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW), 2018, S. 14). Diesen Wert beziffert der Bundesbericht auf 719 Mrd. € bzw. 13,6% des Gesamtumsatzes. Die Aussagekraft dieses Indikators kann allerdings angezweifelt werden. Zum einen ist die Formulierung „merklich verbessert“ nur bedingt geeignet, in einer Selbstausskunft von Unternehmen wirksam wirklich Innovatives einzugrenzen, zum anderen sagt der gemessene Wert letztlich auch aus, dass 86,4% der Umsätze mit herkömmlichen Produkten erzielt werden.

Aus Sicht des World Economic Forum spiegelt sich die erfolgreiche Kommerzialisierung und damit letztlich die Verbreitung von Innovationen in den beiden Indikatoren „Buyer Sophistication“, worunter mehr Qualitätswettbewerb und weniger Preiswettbewerb verstanden wird, sowie die Häufigkeit der Anmeldung von Handelsmarken (World Economic Forum, 2018, S. 241). Ob mit diesen Indikatoren der Erfolg der Kommerzialisierung von Innovationen sinnvoll gemessen werden kann, ist zu bezweifeln.

So weist einiges darauf hin, dass Diffusion ein komplexer Prozess ist, der sich weder einfach beschreiben noch in seinem Erfolg unproblematisch messen lässt. Die **Diffusionsforschung** (Fichter & Clausen, 2013, 2016; Rogers, 2003; Rogers, Medina, Rivera & Wiley, 2005) zeigt denn auch, dass die Ver-

breitung von Produkten und Dienstleistungen in den jeweiligen Märkten von vielerlei Faktoren abhängig ist und sich der einzelfallorientierten Steuerung oft verschließt. Die Wirkung von Leitmarktstrategien, die Gruppen von Innovationen adressieren, aber auch die Wirkung von politischen Instrumenten mit Auswirkung auf Gruppen von Innovationen wie die ordnungsrechtlich wirksame Ökodesignverordnung und das ökonomisch wirkende EEG konnte dagegen nachgewiesen werden (Clausen & Fichter, 2019a). Die extremen Unterschiede, die zwischen unterschiedlichen Effizienzinnovationen hinsichtlich des Verbreitungsgrades zu beobachten sind (vgl. Abb. 1), deuten auf eine mangelnde Koordination des Staates (Clausen & Fichter, 2019a). Dies gilt auch für andere untersuchte Umweltinnovationsfelder.

Im Detail wird in der Untersuchung von Clausen und Fichter (2019a) deutlich, dass in der ersten Phase der Verbreitung im Markt primär die Distribution (Anbieter, Händler) und die marktbezogene und öffentliche Kommunikation (Intermediäre, Medien, Kampagnen) verbessert werden. Der so entstehende **Market Push** kann durch Information und Kommunikation, aber auch durch Vernetzung oder Kooperation mit Branchen, politisch unterstützt werden. Allein durch Market Push wird aber keine Verbreitung in den Massenmarkt erreicht.

Für die reale Erschließung des Massenmarktes spielt primär das Produkt selbst und eine **gute Kosten-Nutzen Relation** eine Rolle. Die Kosten-Nutzen Relation wird dabei einerseits von Produktnutzen und den Herstellkosten bestimmt, andererseits auch vom politischen Rahmen der Marktpreise. Die Internalisierung externer Kosten ist genauso wie die Abschaffung umweltschädlicher Subventionen von hoher Bedeutung für die mögliche Diffusion von Umweltinnovationen, die sich im Wettbewerb mit herkömmlichen Produkten befinden.

Staatliche Eingriffsmöglichkeiten bestehen in wirksam angelegten Förderprogramme, aber auch in der Förderung von Folgeinnovationen, die z.B. die produktionstechnische und kostensenkende Optimierung der Innovation zum Ziel haben und so die Kosten-Nutzen-Relation mancher umweltentlastender Produkte verbessern können. Eine erhebliche Bedeutung könnte dabei der **produktionstechnischen Kompetenz** zukommen. Der durch Akteure aus dem Werkzeugmaschinenlabor der RWTH Aachen – und nicht durch Kraftfahrzeugspezialisten - entwickelte Elektrotransporter „Streetscooter“ macht den Zusammenhang beispielhaft deutlich (Clausen, 2017b). Er realisiert ein produktionstechnisch optimiertes und teilweise „frugales“ Fahrzeug zu einem attraktiven Kaufpreis und steht in gewisser Weise für den Durchbruch der Elektromobilität im innerstädtischen Transport. Das Wissenschafts- und Technologie-Komitees des britischen House of Commons (House of Commons: Science and Technology Committee, 2013) hebt hervor, dass kleine Unternehmen wie auch Start-ups teilweise davon überfordert werden, parallel sowohl die Entwicklung des Produktes wie auch der Produktionstechnologie voranzutreiben. Durch öffentlich geförderte Test- und Erprobungseinrichtungen wie auch „experimental production facilities“ können KMU und Start-ups dabei unterstützt werden, die produktionstechnischen Entwicklung und Optimierung neuer Produkte voranzutreiben (House of Commons: Science and Technology Committee, 2013, S. 20).

Die EU-Kommission (European Commission: Directorate General Environment, 2009) konstatiert ein zu niedriges Absatzniveau vieler Umweltinnovationen und sieht ein Henne-Ei-Problem: Der Anbieter

muss auf ersten Absatz warten, um finale Investments in Produkte und Produktion tätigen zu können. Der risikoaverse Käufer jedoch wartet mit seiner Bestellung auf Referenzlisten und den endgültigen Nachweis der Serienreife. Die Studie der Europäischen Kommission dokumentiert verschiedene Varianten einer **gezielten öffentlichen Beschaffung innovativer Lösungen** als nachfrageseitige Innovationsförderung.

Für die Diffusion von Umweltinnovationen ist darüber hinaus von Bedeutung, Vertrauen in die Innovation zu ermöglichen und eine hohe Anschlussfähigkeit der Innovation an gewohnte Nutzungsmuster zu erreichen. Seit einigen Jahren wird hier das Instrument der **Reallabore** verstärkt diskutiert und erprobt. In Reallaboren wird z.B. das Zusammenwirken verschiedener Umweltinnovationen auf systemische Aspekte der Energieversorgung in Stadtquartieren untersucht und optimiert. Das 7. Energieforschungsprogramm (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, 2018, S. 18) beschreibt Reallabore wie folgt: „Energieerzeugung und Verbrauch können nicht mehr losgelöst voneinander betrachtet werden, sondern müssen in einem vernetzten Energiesystem zusammen gedacht werden. So sind etwa die Entwicklung intelligenter Energieinfrastrukturen, ihre Vernetzung in Quartieren, die Sektorkopplung oder die Digitalisierung Themen, die sich unter künstlichen Bedingungen im Laborraum nicht ausreichend erforschen lassen.“

Walz et al. (2017) betonen, die Nutzerintegration in den Innovationsprozess in Reallaboren könne einen Beitrag dazu leisten, die Kompatibilität von Innovationen zu erhöhen und Unsicherheiten zu reduzieren. Dabei besteht das Risiko, primär Nutzerpioniere einzubeziehen. Diese sind aber für den späteren Diffusionsprozess eine wenig repräsentative Gruppe. Die „Heterogenität realweltlicher Nutzungsmuster“ zu spiegeln ist daher in Reallaboren wichtig (von Geibler et al., 2013, S. 9 ff). Von Geibler et al. (2016, S. 30) sehen es als wichtig an, die Bedeutung von milieuspezifischer Differenzierung für das Nutzerverhalten zu erkennen und die Ableitung von Handlungsempfehlungen entsprechend zu fokussieren.

Interessant wäre auch die Initiierung „großer Reallabore“ in der Größe einer Stadt, eines Landkreises oder später eines kleinen Bundeslandes, in denen z.B. eine 100% regenerative Wärmeversorgung sowie eine Vielfalt und Vielzahl an Wärmespeichern realisiert wird.

### 5.3 Exnovationsforschung

Zwei Drittel der in den letzten 30 Jahren auf den Markt gebrachten nachhaltigen und ökologischen Innovationen schaffen es nicht aus der Nische in den Massenmarkt (Clausen & Fichter, 2019a). Innovations- und Nischenmanagement ist also wichtig, aber angesichts einer notwendigen Verbreitung zentraler Innovationen in den Massenmarkt könnten Innovationsprojekte sogar einen ambivalenten Charakter entwickeln. Während der Staat Innovations- und Demonstrationsprojekte sowie Reallabore auf der Suche nach immer wieder Neuem finanziert, vergeht die Zeit und die Massenmärkte bleiben weitgehend unverändert. Die umweltentlastenden Potenziale der Diffusion von Innovationen bleiben ungenutzt. Das bedeutet nicht, dass Nischen nicht wichtig sind. Aber ihr gesellschaftsverändernder Erfolg hängt in hohem Maße von Maßnahmen zur Destabilisierung des Regimes (Beyer, 2006) und zur Exnovation alter Lösungen (Antes, Eisenack & Fichter, 2012; David, 2016) ab.

Der Begriff der Exnovation wurde zunächst auf der Adopterseite genutzt. Akteure der medizinisch-klinischen Forschung nutzten den Begriff für den Prozess, überholte und „falsche“ Praktiken zu beenden und durch neue „richtige“ Praktiken zu ersetzen (Kimberley, 1981; Kimberley & Evanisko, 1981). Eine Auswertung von 120 Fachartikeln mit Bezug zu Exnovationsfragen zeigt, dass eine Vielzahl unterschiedlicher Konzepte von Exnovation vorliegen (David, 2015). Neben den organisationssoziologischen Konzepten zur Änderung von Praktiken (Clark & Staunton, 1994, S. 12; Yin, 1979) findet David den Exnovationsbegriff als Bestandteil von Phasen und Kreislaufmodellen (Paech, 2006). Innerhalb der nachhaltigkeitsbezogenen Innovationsforschung greifen Paech (2005, S. 69 f.) und Fichter (2005, S. 95 ff.) das Konzept der Exnovation erstmalig auf und betonen, dass in vielen Fällen die erfolgreiche Verbreitung einer Innovation (Diffusion) von der gleichzeitigen Exnovation konkurrierender Praktiken oder Technologien abhängt.

Die meisten dieser Konzepte fokussiert auf einzelne Ebenen oder Faktoren des Innovations- bzw. Diffusionssystems wie z.B. Einflussfaktoren der Politik oder die Rolle von Change Agents auf sektoraler oder organisationaler Ebene.

Tremel (2015, S. 215) vermutet, dass Prozesse des Aufhörens anderen Logiken folgen als Prozesse des Anfangens und hebt am Beispiel der Beendigung der Sklaverei eine Reihe von Aspekten hervor:

- Im Falle der Exnovation müssen auch diejenigen aufhören etwas zu produzieren, zu nutzen oder zu praktizieren, die bisher daraus Nutzen gezogen haben. Neben denjenigen, die unmittelbar als Unternehmer Gewinne aus einer Praktik ziehen, geht es auch um die große Masse derjenigen, die „nur“ niedrige Preise oder Bequemlichkeit genießen. Exnovation hat damit nicht nur Gegner bei den großen wirtschaftlichen Akteuren des Regimes, sondern auch auf Seite der Konsumenten (Tremel, 2015, S. 216), von denen z.B. die „schlecht gedämmte Pendlerin“ in der Debatte um die CO<sub>2</sub>-Steuer gerade an Prominenz gewinnt.
- Abschaffung gelingt nur, wenn **alle** aufhören. Und das geht nur über den Staat (Tremel, 2015, S. 216).
- Eine staatliche Vorschrift zur Exnovation erfordert im Regelfall einen politischen Konsens. Die *„kommunikative Herausforderung auf dem Weg zu dieser Mehrheit besteht darin, die Abschaffung der etablierten Praxis trotzdem wünschenswert erscheinen zu lassen“* (Tremel, 2015, S. 217).
- Die Durchsetzung der Abschaffung der Sklaverei gelang in England durch staatliche Kompensationszahlungen an die bisherigen wirtschaftlichen Großprofiteure, in den USA durch einen Bürgerkrieg (Tremel, 2015, S. 218).
- In England gingen einige Zeit später dieselben Leute, die für die Abschaffung der Sklaverei protestiert hatten, wieder auf die Straße, weil sie billigen Sklavenzucker aus den Kolonien anderer Länder kaufen wollten, denn der im britischen Weltreich von befreiten Sklaven produzierte Zucker war ihnen zu teuer geworden (Tremel, 2015, S. 220).



Das Beispiel der Sklavenhaltung ist insoweit lehrreich, als hier schon Mitte des 19. Jahrhunderts Prozesse beschrieben werden, in denen wir sowohl die hohen Kosten des Kohleausstiegs wie auch die „Gelbwesten“ erahnen können.

Wenig hilfreich für die Konzeption und Instrumentierung von Exnovationsprozessen scheinen hier all die Exnovationsprozesse, die weitgehend widerstandslos abgelaufen sind. Die Ablösung der Segelschiffe durch Dampfschiffe (Geels & Schot, 2007, S. 410), der Dampflokomotiven durch solche mit Diesel oder Elektroantrieb oder der analogen durch die digitalen Kameras fand eher aufgrund funktionaler oder effizienzbezogener Vorteile statt. In all diesen Fällen haben sich die großen wirtschaftlichen Akteure letztlich dem neuen Produkt zugewandt, und auf ihren Werften eben jetzt Dampfschiffe gebaut oder in ihren Elektrolokomotiven Fabriken hergestellt. Widerstand von Seiten der Nutzer der jeweiligen Produkte ist durchweg nicht dokumentiert. Geels und Schot (2007, S. 410) betonen hier die Bedeutung der technologischen Substitution, die zwar zum Verschwinden des jeweils dominanten Designs führt, deren Hersteller aber die Chance zu einem Wandel belässt.

Für Kohlekraftwerke mit ihrer nur scheinbar billigen Stromproduktion, Verbrennungsmotoren, Öl- und Gasheizungen wie auch Kunstdünger und chemische Pestizide mit den durch sie möglichen billigen Nahrungsmitteln wird jedoch ein Exnovationsprozess gefordert, da diese aufgrund ihrer unerwünschten Externalitäten für die Gesellschaft moralisch mit Blick auf die Interessen zukünftiger Generationen unannehmbar werden. Die Fälle erinnern grundsätzlich an die Abschaffung der Sklaverei, die ebenfalls aus moralischen Gründen gefordert wurde. In all diesen Fällen ist Widerstand in Anlehnung an Tremel (2015) nicht nur von den starken wirtschaftlichen Akteuren zu erwarten, sondern auch von der breiten Masse derjenigen, die von der Nutzung der bisher billigen Produkte profitieren bzw. einfach nur an sie gewöhnt sind. Im System von Geels und Schot wären diese Fälle dem *de-alignment and re-alignment Pathway* zuzuordnen, da bei Beginn der Transformation letztlich nicht komplett deutlich ist, welche Lösung sich später als dominantes Design etablieren würde (Geels & Schot, 2007, S. 408). Bei der Konzeption der politischen Steuerung von Transformations- und Exnovationsprozessen ist die Komplexität der Entwicklungen und zu erwartenden Reaktionen auf der Seite der Anbieter wie auch auf Seite der Abnehmer mit ihren verschiedenen Pfadabhängigkeiten daher zu berücksichtigen.

Insgesamt ist planvolle Exnovation bisher selten. Die deutsche „Kohlekommission“ (Kommission Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung, 2019) gehört zu den ersten Prozessen dieser Art. In den Fallstudien des Forschungsprojektes „Evolution2Green“ wurde eine einigermaßen planvolle Destabilisierung nur im Fall der dänischen Wärmeversorgung beobachtet (Clausen & Beucker, 2019; Tappeser & Fromm, 2018). Anfang der 1970er Jahre hatte sich eine Koalition der sozialdemokratisch geführten Minderheitenregierung sowie der größeren Energieversorgungsunternehmen gebildet, die eine auf Nuklearenergie basierende Energieversorgung bevorzugte. Diese Koalition wurde um 1979 erfolgreich in die neue Energiestrategie integriert, die auf der Nutzung erneuerbarer Energien, hohe Energieeffizienz und eine netzgebundenen Wärmeversorgung durch ausschließlich gemeinnützige Unternehmen setzte (Clausen & Beucker, 2019; Tappeser & Fromm, 2018). Eine Reihe von Exnovationsaktivitäten führte zum Atomausstieg von Dänemark, der eigentlich ein Nicht-Einstieg war, zum Verbot der Direktheizung mit Strom sowie zu eingeschränkten Verboten des Einbaus von Öl- und

Gasheizungen (Clausen & Beucker, 2019). Der Fall zeigt dennoch, dass neben dem Fokus auf die positive Entwicklung von Nischen ein zusätzlicher Fokus auf die Destabilisierung des Regimes zu legen ist.

## 5.4 Transformationsforschung

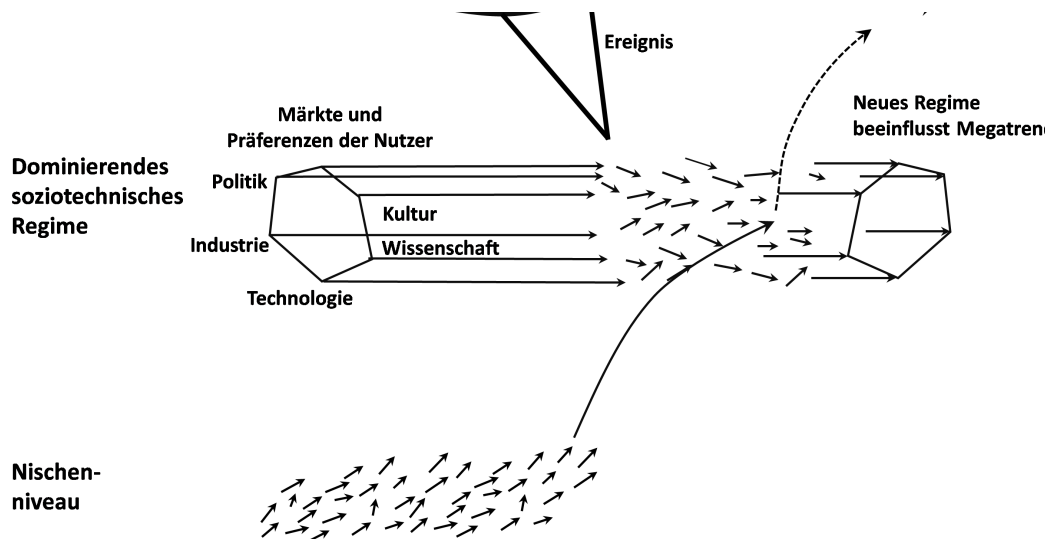
Die **Transformationsforschung** betont seit ca. 20 Jahren das Denken in Systemtransformationen und weist auf die Bedeutung der Zusammenhänge innerhalb größerer soziotechnischer Systeme hin (Geels, 2002, 2014a; Kemp, 1994; Kemp, Schot & Hoogma, 1998; WBGU, 2011). Wittmeyer und Hölscher definieren Transformationsforschung wie folgt (Wittmeyer & Hölscher, 2017, S. 44):

*Transformationsforschung setzt sich mit grundlegenden Umwandlungsprozessen gesellschaftlicher Systeme in Richtung Nachhaltigkeit auseinander und unterstützt diese aus einer wissenschaftlichen Perspektive.*

Die Abgrenzung des im englischsprachigen Raum dominierenden Begriffs „Transition“ von „Transformation“ ist nicht einfach. Während nach Brand (2014, S. 249) eine Transition „eine strukturierte, insbesondere politisch-staatlich vermittelte Intervention“ ist, ist eine Transformation ein „umfassender sozioökonomischer, politischer und soziokultureller Veränderungsprozess“ (a.a.O.). Im Kontext des hier behandelten Themas der Governance radikaler Systeminnovationen schiene also, wenn diese als intentional gesehen wird, der Begriff Transition am besten zu passen und wäre auch an die internationale Debatte anschlussfähig. Aber der schon der WBGU übersetzt den Titel seines Hauptgutachten von 2011 „Welt im Wandel. Gesellschaftsvertrag für eine Große Transformation“ (WBGU, 2011) ins Englische als „World in Transition. A Social Contract for Sustainability“. Mit Blick auf den in Deutschland stärker verbreiteten Begriff der Transformation haben wir uns daher entschieden, diesen im Bewusstsein der oben aufgeführten Unterschiede dennoch auch für eine intentional herbeigeführte Transformation zu nutzen. Eine detaillierte Diskussion der definitorischen Abgrenzung findet sich bei (Wittmeyer & Hölscher, 2017, S. 44ff).

Nischen sind für die Transformationsforschung von hoher Bedeutung, denn in ihnen entstehen besonders radikale Innovationen und finden ihre erste Anwendung. Da Nischenakteure nicht am Regime beteiligt sind (oder es aus persönlichen Gründen verlassen haben könnten), ist es für sie einfacher, Ideen zu verfolgen, die im Widerspruch zu gemeinsamen Überzeugungen und Werten des Regimes stehen. Insbesondere Grundlageninnovationen sind daher Gegenstand von Aktivitäten von Erfindern und Unternehmern in Nischen. Fichter und Clausen (2013) haben gezeigt, dass mehr als die Hälfte der grundlegenden und umweltentlastenden Produktinnovationen auf Unternehmer zurückzuführen ist, die außerhalb der Mainstream-Firmen der jeweiligen Systeme angesiedelt sind. Aktivitäten in Nischen werden oft vom Staat gefördert, um Innovationen und die Demonstration neuer Lösungen zu ermöglichen.

Abbildung 5: Die Ebenen der Multi-Level Perspective



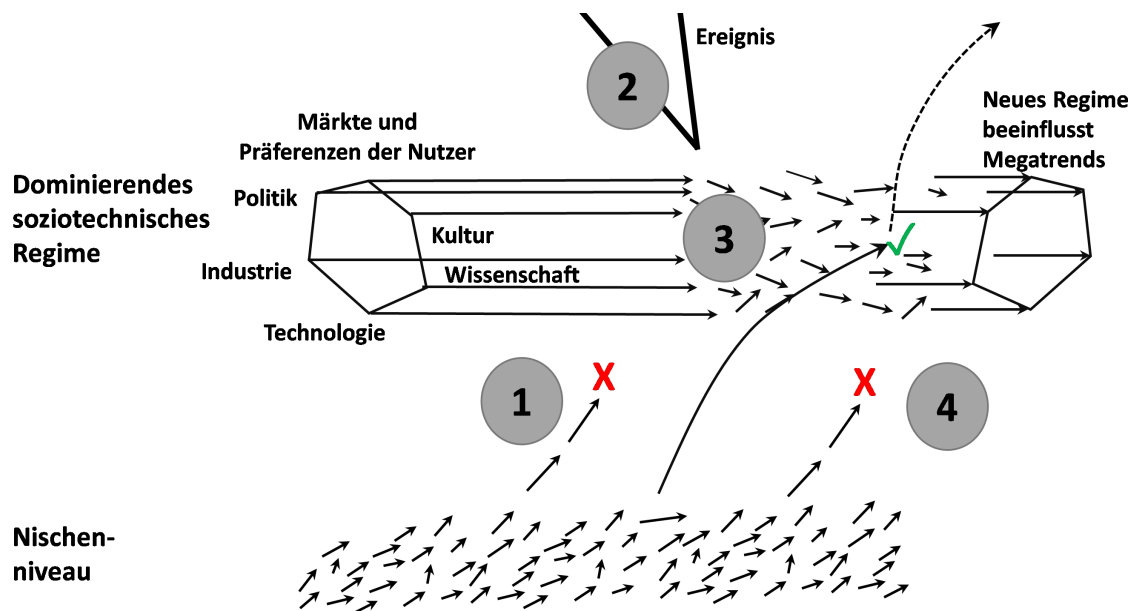
Quelle: auf Basis von Geels (2002) und WBGU (2011)

#### 5.4.1 Entwicklung von Nischen

Innerhalb der Nischen können nicht-mainstream Werte und Ziele artikuliert werden. Es gibt Lernprozesse und viel Vernetzung (Kemp et al., 1998). Nischen werden daher als wichtiger Raum für die Förderung des Wandels angesehen (Geels, 2012; Kemp et al., 1998) und es wurden Konzepte des Nischenmanagements entwickelt. Es bezieht sich auf den Prozess der gezielten Steuerung von Nischenbildungsprozessen durch Innovationen, Gründungen und die Erprobung neuer Lösungen in Nischenmärkten.

Im Projekt „Evolution2Green“ wurden Erfolgsfälle untersucht, in denen in wesentlichen Problemfeldern der Umweltpolitik auf regionaler oder nationaler Ebene deutliche Fortschritte bei der Umgestaltung von Märkten und der Diffusion von Innovationen erreicht wurden. Mit Blick auf die angestrebte grundlegende Veränderung soziotechnischer Regime konnten hier vier unterschiedliche Modi des Wandels unterschieden werden.

Abbildung 6: Modi des Wandels in der Multi-Level Perspective



Quelle: auf Basis von Geels (2002) und WBGU (2011).

Modus 1 des „Scheiterns“ beschreibt den Versuch, aus einer Nische heraus eine Initiative zur Veränderung des Systems zu starten, der aufgrund der Stärke und Stabilität des Systems scheitert. Ein Beispiel sind hier die Versuche der grünen und sozialdemokratischen Politik, in den 1980er Jahren durch die Beschlussfassung zu einem Stromeinspeisungsgesetz die Verbreitung alternativer Energieformen in der Stromerzeugung zu fördern. In den Jahren 1987 und 1988 scheiterten zwei Anläufe eine solche Gesetzgebung im Bundestag zu erreichen (Berchem, 2006; Hirschl, 2007).

Auch Modus 2 als „äußeres Ereignis“ lässt sich am Beispiel des Stromeinspeisungsgesetzes exemplarisch zeigen. Denn 1990 konnte eine Änderung der Gesetzeslage erfolgreich erreicht werden. Der Grund des Erfolges waren indirekte Auswirkungen eines weltpolitischen Ereignisses: In Folge der Wiedervereinigung waren die deutschen Stromkonzerne als wesentliche Akteure des etablierten Energieregimes insoweit „anderweitig beschäftigt“, als sie intensiv an der gesellschaftlich umstrittenen Übernahme der ostdeutschen Stadtwerke arbeiteten. Eine zweite Front der Auseinandersetzung wollten sie vermeiden und sie unterschätzten wohl auch die Langfristfolgen des Stromeinspeisungsgesetzes (Bruns, Köppel, Ohlhorst & Schön, 2008, S. 44; Clausen, 2017c, S. 11). Mit Blick auf Modus 3, die erfolgreiche Einleitung eines Systemwechsels, war die (vorübergehende) Schwäche des Regimes von zentraler Bedeutung. Andere Typen „äußerer Ereignisse“, die im Rahmen von Evolution2Green beobachtet wurden, waren technische Innovationen (auch aus anderen Sektoren) und Umweltveränderungen, wobei „wahrnehmbare“ Belastungen durch Lärm oder schlechte Luft eine wichtigere Rolle spielten als der Klimawandel.

Modus 3, die „erfolgreiche Einleitung eines Systemwechsels“, wurde im Fall der Elektromobilität durch die Schwäche des etablierten Regimes in Norwegen, Kalifornien und den Niederlanden möglich gemacht (Clausen, 2017d, 2017e; Perleberg & Clausen, 2017). In allen diesen Ländern waren keine starken Unternehmen der Automobilindustrie vorhanden - insbesondere keine Konzernzentralen -, die deutlich Widerstand gegen die jeweiligen politischen Initiativen geleistet hätten. In allen diesen Ländern spielten auch Landschaftsentwicklungen eine Rolle, von Bedeutung waren Luftverschmutzung in urbanen Räumen wie auch der Klimawandel. Der eigentliche Anlass einer stärkeren Marktverbreitung war jedoch eine technische Innovation: durch die Verfügbarkeit der eigentlich für IKT-Anwendungen produzierten Lithium-Ionen-Batterie auch für die automobilen Anwendungen waren die angebotenen Produkte sowohl besser als auch preiswerter geworden.

Modus 4 beschreibt die „Stabilisierung in der Nische“. Sie droht, wenn die Überwindung des dominanten Regimes und die Etablierung eines Neuen Pfades endgültig nicht gelingen. Im Rahmen von Evolution2Green wurden hier einige Fälle aus dem Feld der Ressourceneffizienz gefunden, z.B. die Reparaturnetzwerke Vangerow (Behrendt & Göll, 2018). Das Fairphone oder die Repair-Cafés (Behrendt & Göll, 2018), aber auch die Solidarische Landwirtschaft, Fahrradtaxi, das private Carsharing oder spezialisierte „Grüne Banken“ (Clausen & Fichter, 2019a) könnten sich in eine ähnliche Richtung entwickeln.

Auch in den Studien zur Elektromobilität in Norwegen und Kalifornien zeigt sich in den Jahren 1990 bis 2010 eine über viele Jahre stabile Nische, in der meist kleine und wenig massenmarkttaugliche Elektroautos produziert und von kleinen Gruppen auch genutzt wurden. Erst mit der Verbreitung der Lithium-Ionen-Batterie gelang der Ausbruch aus der Nische. Dass es sich in diesen Fällen um ein vorübergehendes Scheitern (Modus 1) und nicht um einen endgültigen Verbleib in der Nische (Modus 4) handelte, kann hier und in anderen Fällen erst im historischen Rückblick entschieden werden. Die erfolgreiche Einführung der Elektromobilität in Norwegen, Kalifornien und den Niederlanden ist aber auch darauf zurückzuführen, dass die Automobilindustrie in diesen Ländern mit Produktionsstandorten nicht vertreten und damit politisch vergleichsweise schwach ist. Die Drohung mit der Gefährdung von Arbeitsplätzen wird hier gegenstandslos. Auch die Durchsetzung des Stromeinspeisungsgesetzes in Deutschland gelang in einer Phase der Schwäche des etablierten Systems der Stromversorgung (Clausen, 2017c).

#### 5.4.2 Destabilisierung des Regimes und Exnovation

Maßnahmen gegen das Regime sind in der Regel nicht Teil des Nischenmanagementkonzepts und stoßen, wenn geplant, auf heftigen Widerstand von Regimeakteuren. Denn charakteristisch für soziotechnische Systeme ist, dass sie durch vielfältige Pfadabhängigkeiten stabilisiert werden (Clausen & Fichter, 2016, 2017; Kirchner, 2008; Nill, 2009; Unruh, 2000). Untersuchungen zeigen, dass die Überwindung solcher Pfadabhängigkeiten durch auf einzelne Innovationen gerichtete Förderanstrengungen vorbereitet werden kann, keinesfalls aber insgesamt erfolgreich zu leisten ist. Unruh (2002) warnt daher explizit vor einer Strategie der kontinuierlichen kleinen Verbesserungen oder des Abwartens bis zu dem Punkt, an dem innovative Technologien in den gegebenen Rahmenbedingungen

wirtschaftlich werden. Er plädiert für eine Politik, die kleine Krisen systematisch nutzt, um Änderungen, auch des regulativen Rahmens, durchzusetzen. Geels und Schot (Geels & Schot, 2007) und Geels (2015) plädieren ebenfalls für ein koordiniertes Vorgehen, welches nicht nur auf die Entwicklung von Nischen, sondern auch auf Exnovation (gezielte Beendigung bisheriger Technologien und Praktiken) zielt, um so Raum für die Diffusion von Innovationen zu schaffen. Durch gezieltes Transition-Management können so die Potenziale der Nische für den Mainstream erschlossen werden.

Dabei ist der Weg von der neuen Idee bis zum Massenmarkt von Bedeutung. Der Prozess der vollständigen Durchsetzung einer Umweltinnovation im Markt kann in drei Phasen charakterisiert werden:

**F&E und Aufbau eines Nischenmarktes:** In dieser ersten Phase kann eine funktionsfähige Alternative entwickelt und erprobt werden. Die erschließbaren Nischenmärkte haben typischer Weise einen Marktanteil von 5 bis 10% der jeweiligen Märkte.

**Marktwachstum und beginnende Destabilisierung:** Die Untersuchung von Clausen und Fichter (2019b) zeigt, dass bei einem Marktanteil von 5 bis 10% eine Art gläserner Deckel vorhanden zu sein scheint, über den hinaus ein Marktwachstum nur dann erfolgt, wenn wesentliche Hemmnisse der Adoption der jeweiligen Innovationen überwunden werden. Neben funktionalen Verbesserungen der alternativen Angebote sowie Maßnahmen der Kostensenkung ist oft erforderlich, die Preisvorteile konventioneller Angebote durch die Internalisierung externer Kosten zu reduzieren oder alternativ dazu hohe Förderungen auszuloben. Beide Maßnahmen können meist nur gegen starken Widerstand des Regimes durchgesetzt werden und erfordern erste Schritte der Destabilisierung (Beyer, 2006). Für Gesellschaft und Politik bedeutet dies, sich in dieser Phase zunehmend nicht mehr nur mit Innovationen und Förderungskonzepten auseinanderzusetzen, sondern mit Machtstrukturen, Einfluss-sphären und der Überwindung verschiedenster Pfadabhängigkeiten.

**Verdrängung der herkömmlichen Lösung durch Exnovation und Etablierung eines neuen dominanten Designs:** Die endgültige Durchsetzung einer Innovation in einem definierten Markt und seine Etablierung als eine den Markt dominierende Lösung kann nur gelingen, wenn herkömmliche Produkte aus diesem Markt verschwinden, ihre Produktion, der Handel und Konsum also komplett eingestellt werden. Diese dritte Phase der Durchsetzung einer Umweltinnovation im Markt kann als Etablierung eines neuen „dominantes Designs“ (Abernathy & Utterback, 1978) interpretiert werden. Diese Etablierung ist nicht nur mit positiven Nachrichten (Innovation und Wachstum), sondern auch mit negativen Nachrichten (Ende der Verfügbarkeit, Einstellung der Produktion, Schließung von Produktionsstätten) und erheblichen „battles of dominant design“ (Fernández & Valle, 2019) verbunden und insoweit innerhalb der Innovationsforschung nicht nur von besonderer Bedeutung, sondern auch von ungewöhnlichem Charakter.

Im Kontext der Destabilisierung eines bestehenden Regimes unterscheiden Geels et al. (2016, S. 898ff) verschiedene Transition-Pathways<sup>4</sup>:

---

<sup>4</sup> Schon Geels und Schot (2007) haben Transition-Pathways unterschieden (transformation, reconfiguration, technological substitution, and de-alignment and re-alignment). Sowohl den de-alignment and re-alignment

- Schrittweise Neuausrichtung des bestehenden Regimes durch Anpassungen der etablierten Akteure im Kontext von gesellschaftlichen Debatten und Straffung von Institutionen (Transformation Pathway).
- Starker Einfluss der Nische und neuer Akteure und Substitution des dominanten Designs des etablierten Regimes durch eine oder mehrere Innovationen (Substitution Pathway),
- Kooperation und neue Allianzen zwischen Nischenakteuren und Großakteuren des Regimes sind gerade im Umfeld von Innovationen geringeren Umfangs möglich (Reconfiguration Pathway).

Ihre Analyse der Stromerzeugungssysteme in England und Deutschland zeigt die unterschiedlichen Wege, auf denen in Deutschland neue Akteure und neue Technologien eine stärkere Rolle spielten als in England (Geels et al., 2016). Die Analyse erkennt die Auswirkungen der Veränderungen auf die Stromkunden über die Veränderung von Preisen.

Wechselwirkungen zwischen dem Aufbau von externem Druck, den Reaktionsstrategien der Industrie und der schrittweisen Schwächung des Regimes in der wechselvollen Geschichte der Destabilisierung des britischen Kohleregimes in der Zeit von 1913 bis 1967 beschreiben Turnheim und Geels (2013). Ihre Konzeptualisierung der Regime-Destabilisierung basiert auf dem Triple-Embeddedness-Framework (Geels, 2014a), das von einer mehrdimensionalen Einbindung etablierter Industrien in das jeweilige Industrieregime, in das soziopolitische Umfeld und das ökonomische Umfeld ausgeht.

Auch Newig, Derwort und Jäger (2019) diskutieren in ihrer Untersuchung möglicher Transition-Pathways die absichtsvolle Destabilisierung des Regimes. Aber auch diese Untersuchung beschränkt sich auf das Verhältnis von Staat, Großinstitutionen wie dem Militär und Großunternehmen aus der Chemie- und Energiebranche und lässt die Rolle von Verbraucherinnen und Verbrauchern im Wesentlichen unbeachtet. Heyen bindet seine Analyse von Exnovationskonzepten stark an die institutionellen Optionen für den Kohleausstieg und fokussiert die Analyse stark auf Unternehmen, Arbeitnehmer, Staat und Regionen (Heyen, 2016). Die Perspektive der Nutzerinnen und Nutzer von Produkten und Dienstleistungen mag auch deswegen in vielen dieser Arbeiten kaum eine Rolle spielen, weil viele von ihnen die Stromerzeugung behandeln, also einen Sektor der für den Endnutzer an der Steckdose ein eigentlich immer gleiches und nur über den Preis zu differenzierendes Produkt anbietet. Ähnlich wie von uns schon im Feld der Diffusionsforschung gezeigt, (Clausen & Fichter, 2019b), hat der Fokus auf oft nur eine Branche Folgen für die Breite der Erkenntnisse.

---

Pathway, der sich zunächst durch eine Vielfalt technischer Alternativen auszeichnet, als auch den technological substitution Pathway, bei dem das neue dominante Design schon früh erkennbar ist, bringen sie mit dem Verschwinden von früher dominanten Lösungen in Verbindung.

## 6 Governance-Konzepte in der Politikforschung

Ziel der Politikforschung ist es gegenwärtig, Empfehlungen für ein lernendes Politiksystem zu liefern und Informationen als Basis für ein iteratives Nachjustieren der Umweltpolitik bereit zu stellen (Walz, Ostertag, Gandenberger & Bodenheimer, 2017). Die Umweltpolitik hat sich dabei in den letzten Jahrzehnten mehrfach umorientiert.

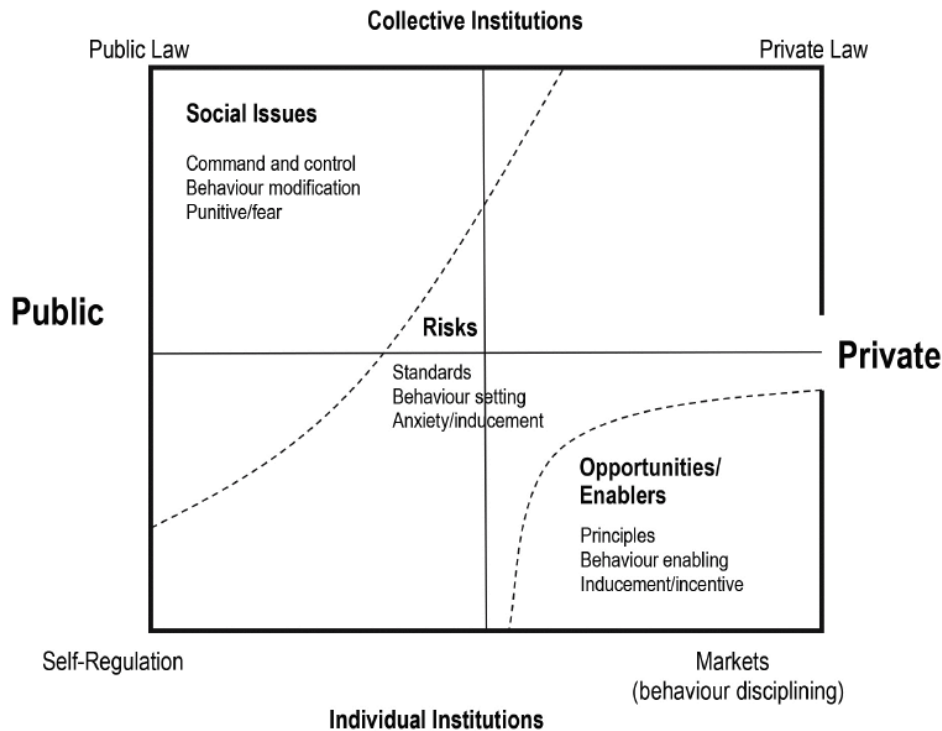
Der erste Ansatz der Umweltpolitik in den 1970er Jahren bestand in einer stark auf Regulation gerichteten Politik, die durch Vorschriften für die Gestaltung und Genehmigung technischer Anlagen und Grenzwerte für Emissionen der Wirtschaft einen Rahmen für umweltverträgliches Wirtschaften setzen wollte. Ziel des regulativen Umweltrechtes ist es, Schutzgüter wie z.B. saubere Luft, Wasser oder Boden vor Verunreinigungen durch schädliche Emissionen zu schützen. Einen starken Fokus auf die rechtlichen Grundlagen des Umweltschutzes legt z.B. das Handbuch Umweltcontrolling (BMU & UBA, 2001, S. 77). Mit dem Fokus auf betrieblichen Umweltschutz wird hier ein Überblick über umweltbezogenes Recht des Anlagenbetriebs wie auch der Produktgestaltung gegeben, der sich allerdings ausschließlich der ordnungsrechtlichen Perspektive bedient. Im Gegensatz zu vielen anderen Publikationen zur Anwendung umweltpolitischer Instrumente widmet sich der Beitrag aber auch dem Vollzug des Rechtes, der der gesetzesgebundenen Verwaltung obliegt und formuliert den Imperativ: „Recht muss vollzogen werden“ (BMU & UBA, 2001, S. 81). Innerhalb der Differenzierung von Feaver und Evans (2015) dient dieser Ansatz des Umweltrechtes der Regelung umweltbezogener Sachfragen (social issues) mit klarem Regelungsziel. Aus Sicht von Feaver und Evans gilt hier: „Wenn die sozialen Auswirkungen einer gesellschaftlichen Praxis dadurch gekennzeichnet sind, dass sie systemische Auswirkungen (entweder eine Bedrohung, einen Schaden oder einen Nutzen) haben, die sowohl hervorstechend sind als auch dringend Aufmerksamkeit erfordern, reguliert der Staat die Praxis, die diese Auswirkungen hervorruft, indem er eine Praxis verbietet oder die Praxis vorschreibt“ (Feaver & Evans, 2015, S. 421, übersetzt durch die Verfasser).

Wird dagegen ein Sachverhalt eher als Risiko charakterisiert, vollzieht sich eine entsprechende Verschiebung entlang des öffentlich-privaten Kontinuums. „So kann beispielsweise ein gezielter Einsatz von Leistungsnormen und öffentlichen Inspektionen oder Audits durch Dritte anstelle der Ausübung von staatlichen Befugnissen sowohl effizienter als auch effektiver sein“ (Feaver & Evans, 2015, S. 422, übersetzt durch die Verfasser).

Zieloffenes Handeln des Staates ist dann im Kontext der Förderung von Innovationen angemessen. Durch das Setzen von offenen Anreizen und durch das Anbieten von Förderungen sollen hier Akteure dazu gebracht werden, Neues zu erdenken und zu erschaffen. Im Gegensatz zum Kernbereich des Umweltrechtes ist hier der Begriff der Marktnähe von Bedeutung, da sich ja in Konsequenz die Innovationen auf verschiedenen Märkten bewähren müssen. Feaver und Evans (2015, S. 423) stellen diese drei grundsätzlichen Optionen staatlichen Handelns in einer Matrix dar:



Abbildung 7: Optionen staatlichen Handelns



Quelle: Feaver & Evans (2015, S. 423)

Seit ungefähr 1980 hat die Politikforschung eine Reihe von Konzepten entwickelt, die staatliches und privatwirtschaftliches Handeln in Beziehung setzten und das Ziel hatten, durch Synergien und Kooperationsmöglichkeiten das Regieren einerseits effektiver zu machen, andererseits den Staat von Aufgaben zu entlasten, die Individuen oder Unternehmen effizienter erledigen können. Die folgenden Abschnitte werfen einen Blick auf das Konzept der ökologischen Modernisierung, das aus der Globalisierung hervorgegangene Konzept der (global) Governance sowie das Konzept des aktivierenden Staates. Zu Beginn wird jedoch das politische Mehrebenen-System vorgestellt.

## 6.1 Das politische Mehrebenen-System

Regieren findet schon seit Jahrtausenden auf unterschiedlichen geografischen Ebenen statt. Neben den römischen Zentralinstitutionen wie dem Senat, den Konsuln oder dem Kaiser gab es Verwaltungen auf der Ebene der Provinzen sowie eine weitgehende Selbstverwaltung der Städte. Mit zunehmender europäischer Integration und aufgrund von Initiativen der UN entstanden jedoch ab den 1960er Jahren weitere politische Ebenen auf europäischer und globaler Ebene. Die Interaktion dieser Ebenen beschreibt das Konzept der Multi-Level-Governance (MLG). „Multi-level Governance bezieht sich einerseits auf die verstärkt anzutreffenden unterschiedlichen politischen Ebenen, auf die die Entscheidungsgewalt verteilt ist, und andererseits auf die mit dem Governance-Ansatz verbundene Frage nach der sich verändernden Rolle von Nationalstaaten und nicht-staatlichen Akteuren sowie deren

*Interaktionen*“ (Bauknecht, Brohmann & Griebhammer, 2015, S. 33). Jänicke et al. (2015) stellen fest, dass sich gegenwärtig ein durchaus einflussreiches System der MLG entwickelt hat, welches erhebliche Chancen für die Durchsetzung von Innovationen schafft und die Basis für intelligente Politikstrategien darstellen kann. Dabei bietet nicht nur die internationale Ebene Chancen des direkten politischen Eingriffs, sondern es kann z.B. die europäische Ebene gezielt Initiativen auf unteren Ebenen anstoßen und fördern. Einen detaillierten Überblick über die MLG und deren Zusammenhänge mit der Multi-Level-Perspektive bieten Bauknecht, Brohmann und Griebhammer (2015, S. 32ff).

Ein direkter Zusammenhang beider Systeme ist nicht gegeben. So kann z.B. eine Nische globalen Charakter haben wie dies z.B. im Fall des Fairen Handels gegeben ist, oder national entstehen, wie dies beim norwegischen Boom der Elektromobilität der Fall ist. Andererseits können Regime auch primär lokal wirken, wie z.B. im Fall des starken politischen Einflusses und der materiellen Gestaltungsmacht der Bauwirtschaft in einigen Kommunen oder Regionen (Feldhoff, 2005). Die „Nische“ des MLP kann damit keinesfalls mit der „Region“ oder der „Kommune“ des MLG gleichgesetzt werden. Vielmehr betrachten beide Systeme mit unterschiedlichen Zielen unterschiedliche Aspekte von Gesellschaft, Politik und Ökonomie. Aber die verschiedenen Governanceebenen sind für den Ablauf von Systemtransformation von Bedeutung. *„Eine Verknüpfung der verschiedenen realen Governanceebenen und der entsprechenden politikwissenschaftlichen Betrachtung von Multi-level Governance erscheint dabei als eine notwendige Weiterentwicklung der Multi-Level-Perspective“* (Bauknecht et al., 2015, S. 40).

Die konkrete Bedeutung lässt sich am Beispiel unterschiedlicher Typen von Innovationen charakterisieren. So kann z.B. eine skalierbare Innovation wie Windkraftwerke erfolgreich nationalstaatlich gefördert werden. Aber es existieren auch nicht skalierbare Innovationen wie z.B. Fernwärmesysteme oder Initiativen der solidarischen Landwirtschaft. Solche Innovationen verbreiten sich über Replikation, also über das Nachmachen an immer wieder neuen Orten (Clausen & Fichter, 2019c). Sollen solche Innovationen zu einer Transformation beitragen, werden Region und Kommune nicht nur zum Ort der erstmaligen Erprobung, sondern stellen die zentralen Akteure der Verbreitung dar.

## 6.2 Das Konzept der Commission on Global Governance

Der Begriff der **Governance** entstand in den 1990er Jahren in Abgrenzung von dem Terminus Government und wurde maßgeblich durch die internationale Commission on Global Governance geprägt. Während Government die staatliche Ausübung von Macht beschreibt, öffnet sich der Begriff der Governance unterschiedlichen Formen der Ausübung von Autorität. Zürn (1998, S. 178) unterscheidet zwischen:

- (1.) Governance durch Government
- (2.) Governance mit Government
- (3.) Governance ohne Government.

Die erste Form betrachtet die klassische Ausübung staatlicher Autorität, die zweite Form verschiedene Formen des kooperativen Regierens und die dritte Form die Selbstorganisation von Gruppen

nichtstaatlicher Akteure, die auch ohne zentrale Autorität Regeln aufstellen. Rosenau (2005, S. 22) unterscheidet zwischen Gesetzen und Verordnungen als Organisationsform von Government und informellen Regeln als Organisationsform von Governance. Die Governance-Debatte ist im Zusammenhang mit anderen Debatten zur Neudefinition der staatlichen Rolle zu sehen, die in den 1980er Jahren geführt wurden, so auch im Kontext einer neuen, eher aktivierenden Rolle des Nationalstaats, der seine Bürger und Organisationen in die gesellschaftliche Verantwortung einbezieht.

Die verschiedenen Formen von Governance resultieren aus einer Reihe globaler Entwicklungen des ausgehenden 20. Jahrhunderts. Zentraler Treiber der Entstehung von Governance-Strukturen ist die Globalisierung (Rosenau, 2005, S. 24). Sie schwächt den Nationalstaat dadurch, dass zum einen mehr und mehr internationale Organisationen Regeln aufstellen, die der Nationalstaat befolgen muss (neben der EU auch die WTO und andere Organisationen der UN), zum anderen internationale Unternehmen und Organisationen grenzübergreifend handeln und sich so dem Zugriff nationalstaatlicher Autorität entziehen. Petschow (2006: 46) weist auch auf ein Nebeneinander verschiedener Regime hin, die jeweils unterschiedliche gesellschaftliche Funktionen erfüllen und so auf eine zunehmende Komplexität der Welt hinweisen. Solche Regime, z.B. die WTO und die Umweltregime, verfolgen nicht nur unterschiedliche, sondern oft auch widersprüchliche Ziele, was das staatliche Handeln erschwert.

Die Commission on Global Governance definiert Governance wie folgt:

*Governance is the sum of the many ways in which individuals and institutions, both private and public, manage their common affairs" (Commission on Global Governance, 1995, S. 2).*

Mit Blick auf das Ziel einer nachhaltigen Entwicklung sieht Rosenau die wachsende Bedeutung nichtstaatlicher Regeln in Governance-Strukturen kritisch. Aufgrund tiefer Kontroversen und Konflikte hält er die Einhaltung von die Nachhaltigkeit betreffender Regeln eher für unwahrscheinlich (Rosenau, 2005, S. 23). Hintergrund ist hier oft der Allmende-Charakter von Umweltgütern und damit die „Tragedy of the Commons“.

Die Dynamik der Globalisierung hat bisher aus Sicht von Rosenau (2005, S. 34) nicht zu einem kohärenten Handeln der internationalen Umweltpolitik geführt. Zürn (1998, S. 188) sieht als Vorbedingung für einen wirksamen Prozess gemeinsamen umweltpolitischen Handelns ein gemeinsames Problemverständnis. Zumindest auf internationaler Ebene kann von einem solchen gemeinsamen Problemverständnis rund um die Fragen von Energie, Ressourcenschutz und Biodiversität nicht die Rede sein, wobei eine Vielfalt von sich widersprechenden wissenschaftlichen Arbeiten und Fake-News eine Annäherung der Positionen erschweren.

Wie aber kann Governance funktionieren? Regulatives Recht bedarf nicht nur der Kodifizierung, sondern auch des Vollzugs. Ähnlich ist es auch bei Governance-Regelungen, in die neben dem Staat auch nichtstaatliche Akteure einbezogen sind oder die durch nichtstaatliche Akteure allein aufrechterhalten werden. Die spätere Nobelpreisträgerin Elinor Ostrom hat in ihrem Buch „Die Verfassung

der Allmende“ (1999, S. 241) fünf Regeln formuliert, deren Einhaltung es im Rahmen nichtstaatlicher Governance ermöglicht, sich nachhaltig und erfolgreich selber zu verwalten:

- Der Kreis der Mitglieder und die ihnen zustehenden Rechte und Pflichten bedürfen klarer Umschreibung.
- Die Strukturen müssen den konkreten politischen, sozialen und topographischen Rahmenbedingungen angemessen sein.
- Die Regeln müssen zumindest teilweise unter Mitsprache der berechtigten Teilhaber entwickelt worden sein.
- Die Regeln müssen von Personen oder Institutionen überwacht werden, die den Mitgliedern rechenschaftspflichtig sind.
- Regelverstöße müssen vom Kollektiv mit abgestuften Sanktionen bestraft werden.

Das Grundprinzip regulativen Rechts findet sich hier wieder. Neben klaren und transparenten Regeln muss klar sein, für wen diese gelten und was demjenigen geschieht, der sich an die jeweiligen Regeln nicht hält.

### 6.3 Ökologische Modernisierung

Der Begriff **Ökologische Modernisierung** wurde in den 1980er Jahren von Martin Jänicke eingeführt (Jänicke, 1984). Das Konzept der ökologischen Modernisierung bietet vielfältige politikwissenschaftliche Bezüge und Einsichten für die Entwicklung von Governance-Mechanismen in der Öko-Innovationspolitik. Der Kerngedanke der ökologischen Modernisierung ist, die durch gezielte Innovationen und die Internalisierung von Umweltkosten (z.B. durch die Ökosteuer, aber auch durch Subventionsabbau) herbeigeführte Erhöhung der Energie- und Ressourcenproduktivität, so dass in der Wirtschaft eine immer effizientere und naturverträglichere Nutzung von Rohstoffen, Energieträgern und Umweltmedien (Boden, Wasser, Luft) erfolgt. In Überwindung der „Grenzen des Wachstums“ wollte die ökologische Modernisierung erreichen, dass Ökologie und Ökonomie keine Gegensätze sein müssen. Die auf Effizienz gerichtete ökologische Modernisierung führt letztlich auch zu einer Überwindung des End-of-Pipe Umweltschutzes, da dieser im Regelfall durch die notwendigen Zusatzeinrichtungen die Systemeffizienz eher senkt und so in einem Umfeld hoher Umweltkosten nicht kosteneffizient ist.

Der Kerngedanke der ökologischen Modernisierung findet sich bis heute in politischen Konzepten wieder. Sehr auf diesen Kerngedanken fokussiert fällt z.B. das Instrumentarium aus, welches von adelphi et al. (2016) für die Umsetzung der ökologischen Modernisierung ausgearbeitet wurde. So erwähnt das Papier Innovationen als „Königsweg zur ökologischen Modernisierung“ (adelphi et al., 2016, S. 39). Um diese Innovationen für die Modernisierung fruchtbar zu machen, müssen einerseits Hemmnisse ausgeräumt werden, z.B. Informationsprobleme (insbesondere asymmetrisch verteilte Informationen), Lock-ins durch die Infrastrukturausstattung, aber auch Infrastruktur-, Qualifikations- und Finanzierungsengpässe (adelphi et al., 2016, S. 40), und andererseits sind Preissignale und besonders die Internalisierung externer Kosten erforderlich.

Etwas, aber nicht sehr viel breiter, ist das Instrumentenspektrum im neuen Bericht des Club of Rome (Weizsäcker, 2018). Der deutlichste Akzent liegt hier auf der Strategie der „wahren Preise“, die durch Internalisierung von Umweltkosten durch Energie-, Rohstoff- und CO<sub>2</sub>-Steuern, durch Förderungen und die Abschaffung von Subventionen erreicht werden sollen. Aber auch Vorschriften für Ökodesign, die Rolle der öffentlichen Beschaffung als Pilotkunde und den planmäßigen Ausstieg aus Atom- und Kohlestrom werden erwähnt. International wird ein CO<sub>2</sub>-Budgetansatz angedacht, wobei die Nationalstaaten selbst für die Einhaltung der Budgets zu sorgen haben.

Die Beschränkung des Instrumentariums der ökologischen Modernisierung auf Innovationsförderung und Internalisierung von Umweltkosten ist schon früh kritisiert worden. So schlagen Schrader und Schlegelmilch Energieaudits als zusätzliches Instrument vor und weisen darüber hinaus darauf hin, dass die Wirkung der Ökosteuer nur eintritt, wenn diese langfristig und kontinuierlich steigt (Schrader & Schlegelmilch, 2001). Bünsdorf und Nill schlagen eine Verknüpfung der ökologischen Modernisierung mit dem strategischen Nischenmanagement vor (Bünsdorf & Nill, 2001).

In jüngerer Zeit erweitert Jänicke das Instrumentarium der ökologischen Modernisierung noch weiter. Jänicke (2012) betont, „dass politisch forciertes, radikaler technischer Wandel unerlässlich, aber auch möglich ist. Der Megatrend zu Umweltinnovationen im Allgemeinen und zu ressourcenschonenden Innovationen im Besonderen bietet einer entsprechend anspruchsvollen Politik eine historische Chance“ (Jänicke, 2012, S. 16). Mit Blick auf Phänomene des Marktversagens setzten gerade anspruchsvolle Umweltinnovationen im Regelfall eine proaktive Staatstätigkeit voraus. Dazu seien Steuerungsformen notwendig, die der hohen Komplexität der erforderlichen Umweltinnovationen gerecht werden und einen entsprechenden „policy mix“ erfordern. Jänicke (2012) schlussfolgert daraus: „In der Regel kann die Maxime gelten: Anspruchsvolle Zielvorgaben plus monetäre Tendenzsteuerung plus regulative Detailsteuerung plus unterstützende Instrumente. Unterstützende Instrumente sind im policy mix einer Innovationsförderung meist unerlässlich“ (Jänicke, 2012, S. 19). Wichtig sind hier auch die Schaffung von Konsens und die Einbindung von möglichen Veto-Spielern, weswegen Jänicke et al. (2015) darauf hinweisen, dass Änderungsstrategien „Co-Benefits“ so schaffen sollten, so dass möglichst viele Akteure von ihnen profitieren.

Durch die Nutzung von Informationsinstrumenten und regulativer Detailsteuerung nähert sich das ursprünglich auf Innovation und Preissignale reduzierte Instrumentarium der ökologischen Modernisierung dem umweltpolitischen Standardinstrumentarium immer mehr an.

## 6.4 Der aktivierende Staat

Als Vorläufer des **aktivierenden Staates** verweisen Lamping et al. (2002) auf das in den 1980er Jahren entstandene neoliberale Konzept des „schlanken Staats“, auf dessen Basis Privatisierungs- und Deregulierungsmaßnahmen vorangetrieben wurden. Begründet wurde dies mit „ausufernden (sozial)-staatlichen Interventionen in Gesellschaft und Wirtschaft, die die Selbstregelungskräfte der Gesellschaft untergraben und zu einem unüberschaubaren Regelungsgewirr und einer unerträglichen Reglungsdichte führen“ (Lamping et al., 2002, S. 13). Der „schlanke Staat“ baute auf der Annahme des

verantwortlichen Verhaltens aller Subjekte auf und führte letztlich zu einer „Verabsolutierung gesellschaftlicher Selbstregelungskräfte“ (Lamping et al., 2002, S. 16). Die Idee der Verantwortlichkeit des Individuums wurde in den 1990er Jahren im Diskurs um den Kommunitarismus fortgeführt (Reese-Schäfer, 1993) und findet sich auch im Konzept des aktivierenden Staates wieder. „Der Aktivierende Staat versucht strategisch und fortwährend, die Handlungsfähigkeit des demokratischen Staates durch neue Kooperationsformen, neue Rollenverständnisse und die Suche nach neuen, effektiven und nachhaltigen Problemlösungen zu steigern (Stichwort „good governance“)" (Lamping et al., 2002, S. 28). Der Staat tritt dabei als Moderator und Verhandlungspartner auf (Bandemer, 1999). Als neue Instrumente zur Organisation der Kooperation stehen dem Staat rechtswirksame Verträge, sonstige bindende Absprachen, unverbindliche Vereinbarungen, aber auch Zielvereinbarungen und Beratungsleistungen zur Verfügung (Weigel, 2013, S. 135). Besonders das Instrument der freiwilligen Vereinbarung schien geeignet, die gesellschaftlichen Akteure als verantwortungsbewusste Partner einzubinden und so die Teilung der Verantwortung zwischen Staat, Bürgern und Unternehmen zu organisieren. Zwar ist es die Aufgabe des Staates, die Durchführung öffentlicher Aufgaben zu gewährleisten, die Vollzugsverantwortung sollte der Staat aber nur dann übernehmen, „wenn (nichtstaatliche) Dritte nicht verfügbar sind oder der Vollzug durch solche Dritte aus Risiko-, Missbrauchs- oder Gleichbehandlungsaspekten ausscheidet (etwa in solchen Kernbereichen wie Innere Sicherheit, Rechtsschutz oder Finanzverwaltung)" (Lamping et al., 2002, S. 30). Als beispielhafte wirtschaftspolitische Aktivität führt von Bandemer kooperatives Clustermanagement auf, in dem Wirtschaftsförderung nicht nur für, sondern mit den Unternehmen gemeinsam betrieben wird (Bandemer, 1999). Der aktivierende Staat tritt letztlich der Gesellschaft sowohl fördernd als auch fordernd gegenüber und bindet sie aktiv in Veränderungsprozesse ein. Seine Grenze erreicht der aktivierende Staat dort, wo eine verantwortliche Mitarbeit gesellschaftlicher Akteure nicht stattfindet. Interpretiert man das Konzept des „aktivierenden Staates“ vor dem Hintergrund der Matrix von Feather und Evans erkennt man, dass z.B. das genannte Beispiel des kooperativen Clustermanagements durchaus aussichtsreich erscheint. Bei freiwilligen Vereinbarungen zur Absicherung von Schutzgütern wie Klimaschutz und sauberer Luft durch Selbstverpflichtungen (z.B. der Automobilindustrie) wirft die Matrix jedoch Zweifel in Bezug auf die Wirksamkeit auf, die sich in jüngster Zeit deutlich bestätigt haben<sup>5</sup>.

## 6.5 Lobbyismus des dominanten Regimes

### 6.5.1 Was ist Lobbyismus

Das Gabler Wirtschaftslexikon (2019) definiert Lobbyismus wie folgt:

---

<sup>5</sup> Es ist hier auf einen wesentlichen Unterschied zwischen den Wirkungsdynamiken einer „aktivierenden Sozialpolitik“ und ihrem Pendant im Umweltschutz hinzuweisen. Während die Sozialpolitik des aktivierenden Staates z.B. mit dem Konzept von Hartz IV Kürzungen der persönlichen Bezüge dazu nutzte, Personen unter starkem Druck zu aktivieren, ist eine solche Schaffung individueller Nachteile durch einen anteiligen Rückzug des Staates aus dem regulativen Umweltrecht grundsätzlich nicht erreichbar.

*Einflussnahme organisierter Interessengruppen (z.B. Verbände, Vereine, Nichtregierungsorganisationen) auf Exekutive und Legislative, bspw. in der Form von Anschreiben, Telefonaten, Anhörungen, Vorlagen, Berichten, Studien usw. Gegenleistungen der Interessengruppen an die Politiker können spezifische Informationen, Spenden etc. sein. Lobbyismus kann sich auch in der Androhung von politischem Druck (Streik, Lieferboykott, Abbau von Arbeitsplätzen) äußern.*

Methoden und Instrumente des Lobbyismus sind umstritten. Während die einen sagen, die „Herrschaft der Verbände“ ruiniere Demokratie und Gemeinwohl (Eschenburg, 1955), betonen andere Stimmen, das Gemeinwohl ließe sich kaum objektiv definieren und müsse erst im Wettstreit konfligierender Interessen produziert werden (Truman, 1970).

Lobbyismus kann verschiedene Merkmale und Ausprägungen aufweisen (Böcher & Töller, 2012; Gründinger, 2012):

**Tabelle 2: Merkmale und Ausprägungen des Lobbyismus**

Merkmale	Ausprägungen			
	Aktueller Anlass		Permanent	
Zeitliche Dauer	Aktueller Anlass		Permanent	
Finanzielle Ausstattung	Reichlich	mittelmäßig	Dürftig	
Gegenstand	Privatinteresse		Kollektivgut	
Gefahr von Trittbrettfahrern	Niedrig		Hoch	
Eintritt des Vorteils	Kurzfristig		Langfristig	
Gruppe der Lobbyisten	Klein		Groß	
	Homogen		Divers	
Wirkung	Direkt		Indirekt	
Durchführung	Durch Unternehmen und Verbände		Durch spezialisierte Kanzleien und Agenturen	
Legalität der Methoden	legal Instrumente		illegale Instrumente	
Reichweite	International	National	Regional	Lokal

Quelle: Clausen und Fichter.

Typisch für Lobbyismus zu Umweltthemen ist eine in der Tabelle farblich angedeuteter Gegnerschaft. Während eine oft eher kleine und recht homogene Gruppe wirtschaftlich starker Privatakteure aus der Wirtschaft für kurzfristige und individuell finanziell bedeutende Geschäftsinteressen eintritt (blau), steht ihr eine große und diverse (und dementsprechend schwer koordinierbare) Gruppe entgegen, die mit meist begrenzten finanziellen Mitteln für langfristige Kollektivinteressen eintritt, deren Vorteil von Trittbrettfahrern uneingeschränkt genutzt werden kann (grün). Es besteht insofern keine „Waffengleichheit“ zwischen Wirtschafts- und Umweltlobbyisten (Gründinger, 2012, S. 28). Die

Tragödie der Allmende und die Anforderungen an die sehr speziellen Anforderungen an die Logik kollektiven Handelns (Ostrom, 1999) werfen hier systematische Probleme auf, so dass Umweltlobbyismus im Wettbewerb um die Aufmerksamkeit der Politik grundsätzlich im Nachteil ist.

Im Widerspruch zwischen Wirtschafts- und Umweltinteressen gibt es allerdings einige Sachverhalte, die die Chancen des Umweltlobbyismus verbessern. Hierzu gehört z.B. das mit der Lösung von Umweltproblemen oft verbundene Interessendreieck (Prittwitz, 2013). Prittwitz beschreibt neben den Interessen der Umweltlobbyisten an Umweltschutz und der Industrielobby an der Aufrechterhaltung profitabler Geschäftsmodelle die sogenannten Helferinteressen. Helferinteressen bestehen darin, das durch die Implementation von Umweltrecht veränderte Marktumfeld zu nutzen. Bezogen auf die Multi-Level-Perspektive finden sich hier sowohl der (ungleiche) Kampf zwischen Umwelt- und Industrielobby um die dominante Lösung im System wieder als auch die (helfende) Nische, die neue Lösungen propagiert, erprobt und gerne skalieren möchte.

Auch die Porter-Hypothese ist hier von Bedeutung (Porter & van der Linde, 1995), die im Kern besagt, dass Unternehmen wirtschaftliche Zukunftschancen oft nicht erkennen oder ergreifen, weil sie durch Pfadabhängigkeiten und ihre enge Einbindung ins dominante Regime daran gehindert werden. Werden diese Pfadabhängigkeiten durch Umweltrecht überwunden, so lassen sich durchaus nationalökonomisch wie auch betriebswirtschaftlich Vorteile aus dem Wandel ziehen. Die Porter-Hypothese lässt darauf schließen, dass dieselben Interessengegensätze, die zwischen Industrie- und Umweltlobby bestehen, auch das dominante Industrieregime und die „Helfer“ in der Nische trennen. Dennoch sind die Helferinteressen in der Auseinandersetzung der Lobbys von Bedeutung, da sie Risse im System erkennen lassen. Ein Beispiel dafür ist das Ausscheren von Volkswagen als größtem deutschen Automobilkonzern aus der Phalanx derjenigen, die den Verbrennungsmotor uneingeschränkt verteidigen (Becker & Hägler, 2019). Neben den Helfern in der Nische sind auch einzelne Unternehmen des Regimes, ggf. aus anderen Branchen, mögliche Unterstützer der Veränderung. Am Beispiel der Antriebstechnik von Automobilen lässt sich beispielhaft erwarten,

- dass Hersteller von Autositzen neutral sein dürften, da ihr Produkt unabhängig von der Antriebstechnik ist,
- Hersteller von Elektromotoren die Transformation unterstützen dürften obwohl sie ggf. bisher gar nicht zur Automobilindustrie gehören und
- Hersteller von Kolben, Ventilen oder anderen Teilen des Verbrennungsmotors der Transformation entgegenstehen müssen, da der Markt für ihre Produkte im Fall der Umstellung auf Elektromobilität schrumpfen muss.

Auch innerhalb des dominanten Regimes lassen sich also, neben den Helferakteuren in der Nische, ggf. Unterstützer finden. Auch die Idee der ökologischen Modernisierung (Jänicke, 1984; Jänicke et al., 2015) bekommt an dieser Stelle offensichtlich Bedeutung, da sie die Zukunft der Umwelt mit der Zukunft der Wirtschaft verknüpft und so ebenso geeignet ist, Risse im System entstehen zu lassen oder zu vergrößern.



## 6.5.2 Instrumente des Lobbyismus

Lobbyisten beider Seiten bedienen sich eines Spektrums an Instrumenten, welche an dieser Stelle kurz vorgestellt werden sollen.

**Instrumentalisierte Wissenschaft:** Eindeutige wissenschaftliche Erkenntnisse, deren Rezeption durch die Politik zu einem Politikwechsel führen muss, sind für die Akteure des dominanten Regimes manchmal lästig. Es ist daher hilfreich, die Eindeutigkeit der Erkenntnisse in Frage zu stellen. Die Debatte um die Existenz eines menschengemachten Klimawandels ist eines der Beispiele, in denen die Infragestellung der Erkenntnisse gezielt eingesetzt wird, um politische Konsequenzen zu verzögern. Ein Beispiel für einen Klimaskeptiker mit wissenschaftlichem Hintergrund ist der ehemalige MIT Professor Richard Lindzen, der noch 2016 den Satz publizierte: „The implausibility or even outright silliness through which global warming became global warming catastrophism is so extensive that one hardly knows where to begin.“ (Lindzen, 2016, S. 2). So wenige wissenschaftliche Abweichler in einem Thema auch existieren mögen, ihre Wirkung ist oft, dass sie einen eigentlich klaren Konsens in eine immerwährende Debatte überführen (Balsler & Ritzer, 2016, S. 245ff). Aber auch vorsorgend können Lobbyisten Forschungsaktivitäten gestalten. So wurde z.B. 2012 in Berlin das Alexander von Humboldt Institut für Internet und Gesellschaft (HIIG) gegründet. Gründungsgesellschafter sind die Humboldtuniversität, die Universität der Künste Berlin sowie das Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung. Eine initiale Spende in Höhe von 4,5 Mil. € kam von Google und auch 2018 wurde das Institut noch zu knapp 70% aus Mitteln von Google finanziert (Alexander von Humboldt Institut für Internet und Gesellschaft (HIIG), 2019). Balsler und Ritzer (2016, S. 222) stellen denn auch die Frage: Würde das Institut auch etwas veröffentlichen, was Google ganz sicher nicht gefällt? Auch die etwa 1.000 privat finanzierten Lehrstühle an deutschen Universitäten (Balsler & Ritzer, 2016, S. 231) lassen an Forschung, die vollständig frei von Wirtschaftsinteressen ist, zweifeln.

Durch Lobbyisten werden unterschiedliche Diskursstrategien eingesetzt (Geels, 2014b), für die jeweils eine unterschiedliche Wissensbasis benötigt wird:

- **Diagnostisches Framing**, das versucht, die Identifikation der Probleme zu beeinflussen oder umzulenken und dessen Anwendung umfangreiches Wissen zur Natur der Probleme benötigt,
- **prognostisches Framing**, mit dem die Auswahl von Problemlösungen beeinflusst werden soll und für das Detailwissen über Lösungsalternativen erforderlich ist sowie
- **motivationales Framing**, das die Begründung für das Handeln hinterfragt oder verändert und im Wesentlichen eine argumentative Herausforderung für die PR darstellt.

**Instrumentalisierte Medien:** Die unabhängige Berichterstattung in Presse, Funk, Fernsehen und im Internet genießt sogar den Schutz der deutschen Verfassung, in der es in § 5 GG heißt:

*(1) Jeder hat das Recht, seine Meinung in Wort, Schrift und Bild frei zu äußern und zu verbreiten und sich aus allgemein zugänglichen Quellen ungehindert zu unterrichten. Die Pressefreiheit und die Freiheit der Berichterstattung durch Rundfunk und Film werden gewährleistet. Eine Zensur findet nicht statt.*

Aber auch die Presse unterliegt den Gesetzen des Marktes. Die meisten Redaktionen arbeiten heute mit knappem Personal und unter hohem Zeitdruck. Pressestellen großer Konzerne wie auch der Unternehmensverbände haben oft vergleichsweise reichliche Personalressourcen und arbeiten Pressemitteilungen leichtverdaulich so auf, dass sie direkt abgedruckt werden können. Balsler und Ritzer (2016, S. 299) zitieren den Politikwissenschaftler Stefan Ruß-Mohl mit den Worten: „Der Aufrüstung im PR-Sektor steht keine gleichwertige Ausweitung journalistischer Recherchekapazität gegenüber.“ Gut bezahlte PR-Agenturen unterstützen die Wirtschaft dabei, ihre Botschaften zielgerichtet und geschickt zu formulieren, hervorragend grafisch unterstützt zu präsentieren und gut in der Medienwelt zu platzieren. Durch gut finanzierte PR-Kampagnen besteht also zumindest die aussichtsreiche Chance, den in der selbstfinanzierten Wissenschaft gewonnenen „alternativen Fakten“ oder zumindest alternativen Betrachtungsweisen zu einer nicht unwesentlichen Verbreitung zu verhelfen. Dafür wendet z.B. die Öl- und Gasbranche gegenwärtig nicht unerhebliche Summen auf. Der Bericht „Big Oil's real Agenda on Climate Change“ (Influence Map, 2019) schätzt eine seit dem Pariser Klimavertrag durch Exxon, Shell, Chevron, BP und Total für PR aufgewendete Summe von ca. 1 Mrd. \$ die u.a. im Rahmen von drei Kommunikationsstrategien eingesetzt wurde:

- Bewegung der Debatte weg von den fossilen hin zu Low-carbon-Lösungen,
- Positionierung der großen Öl- und Gasfirmen als Spezialisten für die CO<sub>2</sub>-Frage,
- Anerkennung der Bedeutung der Klimafrage bei gleichzeitiger Ignorierung wesentlicher Lösungen, wie z.B. dem Ausstieg aus der Öl- und Gasnutzung.

Die im Kern positiven Botschaften werden begleitet durch eine konsequente Lobby-Kampagne gegen jede Art von bindender CO<sub>2</sub>-Bepreisung oder Reduktionsstrategien (Influence Map, 2019).

**Teilnahme an Fachgesprächen und Abgabe von Stellungnahmen:** Es gibt im politisch gesellschaftlichen Raum eine Vielzahl von Fachgesprächen, politischen Anhörungen, Normungsverfahren u.a.m. Ausgestattet mit genügend Assistenzkräften zu einer gründlichen Vorbereitung sowie mit einem ausreichenden Reisekostenbudget bieten sie vollkommen legal vielfältige Gelegenheiten, Positionen bekannter zu machen und Interessen zu vertreten. Weniger kapitalstarke (Umwelt-) Organisationen müssen aufgrund zeitlicher und finanzieller Restriktionen oft ihre Teilnahme einschränken.

**Direkte Kommunikation mit Akteuren aus Politik und Verwaltung:** Durch persönliche Briefe, individuelle Gesprächstermine wie auch durch Einladungen zu „parlamentarischen Arbeiten“ werden parallel zum Weg über die Medien die Botschaften der Lobbys gezielt an Entscheider in Politik und Verwaltung kommuniziert. Besondere Bedeutung hat die Kommunikation immer dann, wenn einzelne Personen tief in die Entwicklung neuer Regelungen eingebunden oder als Sherpas mit der Vorbereitung internationaler Verträge beschäftigt sind.

**Als Hilfreicher Geist agieren:** In der öffentlichen Verwaltung und so auch in Ministerien, die Politik gestalten, sind Räume und Mittel für Bewirtung oft knapp. Einzelunternehmen und Verbände bieten daher manchmal an, Tagungen und Workshops in eigenen Räumen auszurichten und die Bewirtungskosten zu übernehmen. Auch von Verbänden erstellte Vorlagen für Papiere mögen manchmal gelegen kommen, die überlastete Verwaltung zu entlasten.

**Entsendung von Fachkräften:** Balsler (2016, S. 53) berichtet, das im Jahre 2006 mindestens 30 Lobbyisten identifiziert wurden, die als „entsendete Fachkräfte“ innerhalb von Ministerien an Gesetzentwürfen und Entscheidungsvorschlägen mitarbeiten. Die Gehälter wurden von Unternehmen wie Audi, Siemens, Bayer, BASF, Lufthansa, der Deutschen Bank oder dem Bundesverband der deutschen Bauindustrie gezahlt. Über die Jahre hinweg waren nach Adamek und Otto (2008) Hunderte externer Mitarbeiter in Ministerien beschäftigt, von denen 60% die Ministerien auch nach außen vertreten haben.

**Verhinderung oder aktive Gestaltung von Gesetzen und Verordnungen:** Durch Angebot und Abschluss sogenannter freiwilliger Vereinbarungen, die meist nicht mit Kontroll- und Vollzugsmechanismen verbunden sind, können Entwicklungen manchmal effektiv verzögert werden (Deutsche Bank Research, 2009). Der deutsche Nationale Allokationsplan für den Emissionshandel wurde dagegen durch einen Dschungel von Sonderregelungen, die während des Verfahrens nach und nach durchgesetzt wurden, weitgehend unwirksam gemacht (Gründinger, 2012, S. 76). Im Zentrum des gegenwärtig an viel zu vielen Stellen wenig wirksamen Umweltrechts fanden Kahlenborn et al. (2019) besonders im Umfeld von Landwirtschaft, Energie und Mobilität Gesetze und Verordnungen mit Lücken, Hintertüren oder anderen Elementen, die ihre Wirksamkeit beschränken.

**Drohungen:** Geraten Wirtschaftszweige unter den Druck sich ändern zu müssen, so liegt es nahe, die Schließung von Produktionsstätten und den Verlust von Arbeitsplätzen anzukündigen. Diese Drohung erfolgt nicht nur seitens der Unternehmen, sondern oft auch durch Gewerkschaften. So sah Anfang 2015 Verdi-Chef Bsirske durch die Einführung einer Kohle-Abgabe über 100.000 Arbeitsplätze bedroht (Süddeutsche Zeitung, 2015), obwohl zum damaligen Zeitpunkt kaum mehr als 70.000 Menschen in Bergbau und Kohlekraftwerken arbeiteten (Clausen & Fichter, 2016).

**Wenig legitime oder sogar illegale Instrumente:** Die Verschaffung von Arbeitsplätzen (z.B. im Anschluss an eine politische Karriere), die Verschaffung materieller Vorteile und auch die Bestechung durch Geld sind ebenso Instrumente des Lobbying. Auch die Bildung krimineller Vereinigungen, die meist gegen das Wettbewerbsrecht verstoßen und regelmäßig zu hohen Strafzahlungen führen, gehört zum Geschäft. Deutschland liegt mit Rang 11 zwar nicht schlecht im Korruptionsranking von Transparency International (Transparency international, 2018), aber eben auch nicht wie Dänemark an der Spitze.

Dem Lobbyismus steht also ein gut sortiertes Repertoire an Instrumenten zur Verfügung.

### 6.5.3 Widerstandstrategien des Lobbyismus

Der Weg einer Innovation aus der Nische ins Regime wird häufig durch systematischen Widerstand des dominanten Regimes behindert. Dieser Widerstand kann in unterschiedlichen Phasen der Innovation und Diffusion unterschiedliche Formen annehmen. Geels (2014a, S. 273) sowie Penna und Geels (2012) zeigen das anhand der über 75 Jahre nur langsamen Fortschritte hin zu schadstoffarmen Verbrennungsmotoren und ordnen die Widerstandsstrategien anhand der Innovationsphasen:

**Tabelle 3: Widerstandsstrategien des dominanten Automobilregimes nach Innovationsphasen**

Innovationsphase (USA)	Widerstandsstrategie
1943 – 1953: Aufkommendes Bewusstsein für das Problem von Smog und Luftverschmutzung in den USA	Leugnung des Beitrags von Automobilen zum Problem, welches auf Industrieanlagen zurückgeführt wurde ( <b>diagnostisches Framing</b> ).
1953 – 1960: Institutionalisierung des Widerstandes gegen Smog, z.B. in der Initiative „Stamp Out Smog“ in Los Angeles	Behauptung, dass die wissenschaftlichen Erkenntnisse nicht ausreichen würden, um Autos als Ursache eindeutig zu belegen. Zudem sei Los Angeles aufgrund seiner geografischen Lage ein Einzelfall ( <b>diagnostisches Framing</b> ). Weiter wurde 1953 durch die Autohersteller das „Vehicle Combustion Products Committee“ gegründet, wodurch die Widerstandsfront „geschlossen“ wurde. In einer geheimen Vereinbarung wurde festgelegt, dass Autofirmen keinen Wettbewerb um emissionsarme Fahrzeuge beginnen würden ( <b>kriminelle Vereinigung</b> ).
1960 – 1970: Durch die Bundespolitik wurden Konferenzen organisiert, auf denen das Problem und mögliche nationale Standards diskutiert wurden.	Die Industrie bot an, durch Verbesserungen am Verbrennungsprozess den Schadstoffausstoß freiwillig zu verringern ( <b>Verhinderung von Gesetzen</b> ). Regulierungen seien nicht nötig und der Einbau der von der chemischen Industrie entwickelten Katalysatoren sei zu teuer ( <b>prognostisches Framing</b> ). In einem Anti-Trust Prozess kam der organisierte Widerstand durch das „Vehicle Combustion Products Committee“ ans Licht, wodurch die Position der Autobranche deutlich geschwächt wurde ( <b>kriminelle Vereinigung</b> ).
1970 – 1977: Der Clean Air Act wurde 1970 beschlossen und schrieb Emissionsreduzierungen bei Stickoxiden, Kohlenmonoxid und Kohlenwasserstoffen vor.	Durch High-Level Gespräche der Autobranche mit Präsident Nixon und intensives Lobbying in der Bundespolitik wurde versucht, den Clean Air Act auszuhebeln ( <b>direkte Kommunikation</b> ). Die notwendigen Technologien seien nicht verfügbar und ggf. zu teuer. Ford startete eine Graswurzelkampagne, um die öffentliche Meinung zu beeinflussen, Chrysler schaltete Anzeigen, dass Abgasreinigung unnötig und unrealistisch wäre ( <b>Medien und Kampagnen</b> ). Parallel begannen die Autohersteller die eigenen Entwicklungsprojekte in Richtung auf Katalysatoren zu verschieben.
1978 – 1981: Die Politik weichte die beschlossenen Standards auf und verschob Zeitzeile, während die Autohersteller den 3-Wege Katalysator serienreif machten.	Die Autohersteller weigerten sich, die Standards des Jahres 1978 zu erfüllen und drohten mit der Schließung von Fabriken und dem Verlust von Arbeitsplätzen ( <b>Drohung</b> ). Durch intensives Lobbying in der Bundespolitik erreichten sie erfolgreich die Verschiebung der Zeitziele ( <b>direkte Kommunikation</b> ).
Innovationsphase (Deutschland)	
1982 – 2000: Der 3-Wege Katalysator wurde serienmäßig eingebaut. Bis zum Jahr 2000 wurden in Deutschland primär (>70%) Fahrzeuge mit Ottomotor verkauft, bei denen die Abgasreinigung sich als zuverlässig erwies.	
2000 – 2015: Der Diesel-Anteil am Fahrzeugbestand stieg in Deutschland von ca. 15% in 2000 auf ca. 30% in 2015.	Im Jahr 2000 wurden die ersten Rußpartikelfilter für Diesel PKW serienmäßig eingebaut. Die Industrie wirkt in 2009 darauf hin,

<p>Seit 1995 (Euro 2) wurden durch die EU die Abgasgrenzwerte besonders für Dieselmotoren verschärft. Das illegale Vorgehen der Autokonzerne bei der Ermittlung von Abgaswerten und Spritverbrauch wird durch die Deutsche Umwelthilfe (2015) bereits 2007 öffentlich gemacht. Im realen Fahrbetrieb wurde ein weitaus höherer Schadstoffausstoß als im Prüfzyklus gemessen.</p>	<p>die Diesel-Abgasuntersuchung für neuere Fahrzeuge abzuschaffen und ab 2010 ausschließlich auf die „on board diagnostic“ (OBD) zu vertrauen (Deutsche Umwelthilfe, 2015) (<b>aktive Gestaltung von Gesetzen</b>). Trotz der öffentlichen Kritik an der Nichteinhaltung der Grenzwerte im Fahrbetrieb ist die Autobranche erfolgreich darin, politische Aktivitäten zu verhindern (<b>Verhinderung von Gesetzen</b>). Durch softwarebasierte Optimierungen des Abgasverhaltens wurde zudem durch die Hersteller das Verhalten auf Rollenprüfständen verbessert (<b>kriminelle Aktivität</b>).</p>
<p>2016 - : In den USA wird der Dieselskandal öffentlich, der auch in Europa eine neue Diskussion um Abgaswerte und Messverfahren auslöst. International leiten viele Länder den Ausstieg aus dem Vertrieb von PKWs mit Verbrennungsmotor ein (Clausen, 2018, S. 15).</p>	<p>Besonders bei Volkswagen ist der Imageschaden durch „Dieselgate“ erheblich und es kommt zu mehreren Vorstandswechseln. Durch weitere Verbesserungen der Abgasreinigung (u.a. Ad-Blue) soll der Diesel gerettet werden, da er für die Senkung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes und angesichts der nun anspruchsvollen EU-Zielvorgaben und Sanktionen zentral erscheint (<b>prognostisches Framing</b>). Parallel versuchen die Autohersteller durch die verstärkte Entwicklung von Elektrofahrzeugen ihr Image wieder zu verbessern.</p>

Quelle: Geels (2014a, S. 273–274), erweitert um die Phasen ab 1982 mit Fokus auf Europa

Ähnliche Phasen und Strategien beschreibt auch Penna (2014), der auf die besondere Bedeutung von Windows of Opportunity für die Auseinandersetzung mit dem Regime hinweist. Dieselgate hat dies jüngst wieder deutlich gemacht.

Durch Widerstandstrategien lassen sich aber Transformationen nicht nur hinauszögern, sondern sie werden auch eingesetzt, um Entwicklungen möglichst zurückzuschrauben. Gabaldón-Estevan et al. (2018) führen den aktuell starken Einbruch beim Ausbau der regenerativen Stromerzeugung in Spanien explizit auf den Einfluss großer Stromkonzerne zurück, die ihre Marktanteil in der profitablen Elektrizitätsversorgung nicht an dezentrale Anbieter verlieren wollten. Insbesondere die Photovoltaik mit ihren geringen Skaleneffekten und der daraus erwachsenden Möglichkeit der anteiligen Selbstversorgung war den Konzernen unwillkommen. Auch in Deutschland gab es in Folge des PV-Booms von 2008 bis 2011 starke Anstrengungen interessierter Kreise, die Fördersätze des EEG zu senken und das System der EEG-Umlage grundsätzlich in Frage zu stellen. Mit dem Übergang zu Ausschreibungsverfahren für PV und Windenergie waren diese Anstrengungen erfolgreich. Rund um den Strom spielt die Lobby der Energiekonzerne eine zentrale Rolle: „Die Lobby der großen Energieversorger und ihre politischen Vertreter überschütteten uns mit irreführenden Behauptungen und Fehlinformationen“ beschreibt Claudia Kemfert die Lage in ihrem Buch „Kampf um Strom“ (Kemfert, 2013).

Ein Zurückgehen des Lobbyismus kann in Deutschland kaum beobachtet werden (Lobby Control, 2017, S. 9):

*In der Tendenz erleben wir das Gegenteil. Staat und Parteien binden private Akteure und Lobbyist/innen immer enger in Entscheidungsprozesse ein. Wenn politische Entscheidungen in Expertengremien und Kommissionen ausgelagert oder Gesetzestexte gleich vollständig*

*von Anwaltsfirmen geschrieben werden, untergräbt der Staat seine Verantwortung für einen fairen und transparenten Interessenausgleich. Diese Entwicklungen sind zum einen Ausdruck grundlegender Machtverschiebungen zwischen Markt und Staat, deren strukturelle Ursachen in einer marktorientierten Globalisierung, Liberalisierung und Deregulierung liegen. Zum anderen entsprechen sie einem Staatsverständnis, nach dem Politik als Management betrieben wird und der Staat eher eine moderierende denn eine gestaltende Rolle hat. Triebkräfte dieses Staatsverständnisses wiederum sind diejenigen, die vom Politikoutsourcing profitieren.*

Der in Deutschland weitgehend intransparente und schlecht regulierte Lobbyismus (Lobby Control, 2017, S. 4) bedarf daher der intensiven Aufmerksamkeit bei der Entwicklung von Ansätzen der Governance von radikalen Systeminnovationen.

Der Kontext des Lobbyismus macht auch deutlich, dass mit einer friedlichen Einigung und einem Konsens mit Blick auf die Transformationen zur Nachhaltigkeit nicht immer gerechnet werden kann. Für die erfolgreiche Auseinandersetzung mit Gegnern der Transformation ist daher ein anderes Denken erforderlich, als das von Offenheit, Kooperation und Beteiligung. Einige Hinweise auf das grundsätzlich andere Denken und Handeln, dass die Auseinandersetzung mit einem Gegner erfordert, können beispielhaft der Schrift über „Die Kunst des Krieges“ entnommen werden, die der chinesische Strategie Sun Tsu hat um 500 v. Chr. verfasst hat und die nicht nur für Herrscher des alten China, sondern auch für Napoleon eine wichtige Quelle von Strategie und Taktik in vielen Arten von Auseinandersetzungen war (Sun Tsu 500 v. Chr. / 2018). Zwar empfiehlt auch Sun Tsu (2018, S. 31) „Die größte Leistung besteht darin, den Widerstand des Feindes ohne einen Kampf zu brechen“, aber er empfiehlt auch die Überraschung (S. 56): „Die Stelle, an der wir kämpfen wollen, darf nicht bekannt werden, ...“ sowie (S. 58) „Das höchste Ziel bei allen taktischen Entscheidungen muss sein, sie geheim zu halten; halte deine Entscheidungen geheim und du bist sicher vor den Augen der geschicktesten Spione und vor den Ränken der klügsten Köpfe.“ Das Geheimhalten politischer Absichten vor Lobbyisten mit gegensätzlichen Interessen erscheint überaus plausibel. Und auch die Empfehlung (S. 53) „Du kannst sicher sein, mit deinem Angriff Erfolg zu haben, wenn du nur Orte angreifst, die unverteidigt sind“ kann ein wertvoller Hinweis dazu sein, festgefahrene Auseinandersetzungen ruhen zu lassen und an anderer Stelle, mit anderen Argumenten oder Fakten neu zu eröffnen. Wissen über Strategie und Taktik der Auseinandersetzung mit Gegnern sollten im Rahmen der Transformations-Governance bewusst genutzt werden.

## 6.6 Lobbyismus von Nischenakteuren des nachhaltigen Wirtschaftens

Während die bisherigen Ausführungen auf die Rolle von Lobbyismus zur Verteidigung bestehender Regime und etablierter (nicht-nachhaltiger) Wirtschaftsakteure abhoben, soll an dieser Stelle auch auf die Möglichkeit und Praxis verwiesen werden, dass nachhaltigkeitsorientierte Unternehmen und Verbände, die innovative umweltfreundliche Produkte oder Dienstleistungen bislang in der Nische anbieten bzw. fördern, Instrumente des Lobbyismus für die Veränderung von Marktregeln und gesetzlichen Rahmenbedingungen einsetzen, um bestehende Wettbewerbsnachteile gegenüber nicht-

nachhaltigen Produkten und Dienstleistungen zu beseitigen. Diese Option wurde Pacheco et al. (2010) in einem viel beachteten Artikel „Escaping the green“ in die Debatte eingeführt. Sie betonen in ihrer Konzeption, dass Unternehmen zwar den Bedingungen des Marktes unterliegen und oftmals mit nachhaltigen Produkten systematischen Wettbewerbsnachteilen ausgesetzt sind, was sie oftmals zur Senkung von Umweltstandards oder zur Geschäftsaufgabe zwingt. Sie heben allerdings gleichzeitig hervor, dass die betreffenden Unternehmen und Entrepreneurinnen aus diesem „grünen Gefängnis“ dadurch ausbrechen können, dass sie durch die Beeinflussung gesetzlicher Rahmenbedingungen, die Festlegung von Verfügungsrechten an Naturressourcen oder die Etablierung von wirksamen Zertifizierungssystemen die Marktspielregeln verändern und gezielt Geschäftschancen („entrepreneurial opportunities“) für ihre nachhaltigen Produkte und Dienstleistungen schaffen (Pacheco et al., 2010). Angesichts der sehr unterschiedlichen Ressourcenausstattung von etablierten Großunternehmen und Verbänden einerseits und Nischenakteuren andererseits, muss davon ausgegangen werden, dass bezüglich der Möglichkeiten von Lobbyismus sicher keine „Waffengleichheit“ besteht. Gleichwohl zeigen einzelne Beispiele, dass junge Verbände z.B. im Bereich der erneuerbaren Energien in bestimmten Phasen durch geschickte Lobby-Arbeit und die Nutzung leistungsfähiger organisationsübergreifender Promotorennetzwerke (Beucker et al., 2012) durchaus Einfluss auf die Destabilisierung bestehender Regime und die Veränderung gesetzlicher Rahmenbedingungen zugunsten nachhaltiger Produkte und Dienstleistungen nehmen können (Fichter & Beucker, 2008). Diese netzwerkbezogene Form der Destabilisierung von Regimen kann dem in der Klassifikation von Kivimaa und Kern (2016) aufgeführten Ansatz „Neue Netzwerkstrukturen“ zugeordnet werden (vgl. dazu die Ausführungen in 7.1).

## 6.7 Möglichkeiten und Grenzen der Konzepte

Während die Idee der Mitverantwortung von Individuen und Unternehmen für das Erreichen staatlicher Ziele unzweifelhaft ein wichtiger Gedanke des aktivierenden Staates ist, ist angesichts der machtvollen Vertretung von Lobbyinteressen zu befürchten, dass das sichere Erreichen von Staatszielen und die Sicherstellung von Schutzgütern durch die Umsetzung von Konzepten wie Governance oder aktivierender Staat nicht immer zuverlässig realisiert werden kann (Feaver & Evans, 2015, S. 423). Selbst im Kontext einer durch die ökologische Modernisierung angenommenen Gleichheit zwischen privaten und staatlichen Interessen bezüglich ökologisch-ökonomischer Effizienzeffekte haben Porter und van der Linde festgestellt, dass ein solcher Anreiz keineswegs immer ausreicht, Privatpersonen oder Unternehmen zuverlässig zum Handeln zu bewegen (Porter & van der Linde, 1995).

Die freiwillige Vereinbarung als klassisches Beispiel kooperativen Handelns von Staat und Unternehmen hat bisher nicht zu der Erfahrung geführt, dass sie unbedingt oder auch nur meistens zum Erfolg führt (Clausen, Brokmann & Schellenberger, 1995; Deutsche Bank Research, 2009). Am Beispiel der Automobilbranche kann aufgezeigt werden, dass nicht nur freiwillige Vereinbarungen nicht erfüllt werden, sondern sogar mit erheblicher krimineller Energie die Umgehung regulativen Rechts betrieben wird (vgl. Abschnitt 6.5.3).

Auch die objektive Legitimität eines politischen Ziels stellt nicht sicher, dass dieses Ziels auch real umgesetzt wird. So ist z.B. die Legitimität des Zieles, die deutschen Treibhausgasemissionen bis 2030 um 55% zu reduzieren durch die deutsche Unterschrift unter den Pariser Klimavertrag, den deutschen Klimaschutzplan (BMUB (Hrsg.), 2016) wie auch die Koalitionsvereinbarung (CDU, CSU und SPD, 2018) eigentlich klargestellt, was die Unionsparteien nicht daran hindert, den im Frühjahr 2019 vorgelegten Vorschlag für ein Klimaschutzgesetz als Weg in die Planwirtschaft zu diskreditieren (Pötter, 2019).

Die Nutzung der Idee der Kooperation, wie sie in den Konzepten der Governance und des aktivierenden Staates vorgeschlagen wird, muss daher mit Bedacht und Sachverstand betrieben werden. Das folgende Kapitel 7 wirft deshalb einen genauen Blick auf das Spektrum von Instrumenten, mit denen Ziele der Nachhaltigkeitsstrategie umgesetzt werden können sowie auf ihre jeweilige Wirksamkeit und auf Qualitätsfragen. Zum Abschluss entwickelt das Kapitel ein Instrumentarium, welches als Ausgangspunkt der weiteren Untersuchungen dient.



## 7 Politische Instrumente

### 7.1 Das Spektrum politischer Instrumente

Das Spektrum staatlicher Steuerungsmöglichkeiten ist differenziert. Der Staat kann z.B. direkt Hoheitsrechte in den Bereichen öffentliche Sicherheit, Landesverteidigung, Handel- oder Außenpolitik ausüben. Er kann als Anbieter von Gütern und Dienstleistungen auftreten, z.B. in den Feldern Bildung, Kultur oder Grundlagenforschung. Im Rahmen der direkten Steuerung zwingt der Staat seine Bürger durch ordnungsrechtliche Vorgaben (Gebote, Verbote oder Auflagen) zu bestimmten Verhaltensweisen. Auch kann er durch ökonomische Anreize steuern, z. B. durch die Zahlung von Subvention oder durch die Schaffung finanzieller Nachteile durch Steuern oder Abgaben. Weitere Einflussmöglichkeiten hat der Staat durch Informations- und Beratungsangebote sowie durch das Hinwirken auf das Abschließen freiwilliger Selbstverpflichtungen.

**Tabelle 4: Steuerungsinstrumente des Staates**

Sicherstellung wichtiger öffentlicher Güter und Ressourcen		Beeinflussung gesellschaftlichen Handelns		
		Direkte Steuerung	Indirekte Steuerung	
Hoheitsrechte des Staates	Staat als Anbieter von Gütern und Dienstleistungen	Ordnungsrechtliche Vorgaben	Ökonomische Anreize	Information, Beratung, Vernetzung, freiwillige Vereinbarungen

Quelle: In Anlehnung an Braun/Giraud (2003)

Die drei Instrumententypen Ordnungsrecht, ökonomische Anreize sowie Information und freiwillige Vereinbarungen dominierten noch um die Jahrtausendwende die Debatte um Instrumente der ökologischen Produktpolitik, so z.B. bei Neitzel (1994, S. 52) und in der umfangreichen Auflistung von Instrumenten des Ordnungsrechts, der ökonomischen Instrumente, rund um Wareninformationen sowie auch zu freiwilligen Vereinbarungen bei Rubik und Teichert (Rubik & Teichert, 1997). In seiner Konzeption einer integrierten Produktpolitik fokussiert Rubik (2002, S. 279ff) neben einem Hinweis auf die Bedeutung der Förderung von Forschung und Innovation stark auf Instrumente der Information und Kooperation, erweitert die Spektrum aber um ordnungsrechtliche Elemente, z.B. mit dem Ziel der Vermeidung von Problemstoffen (Rubik, 2002, S. 332) sowie auch um die Idee der Mobilisierung von Risikokapital (Rubik, 2002, S. 331), mit welchem Innovationsprojekte mit Unsicherheiten vorangebracht werden sollen. Mit Blick auf die Entwicklung von Märkten und Nachfrage schlägt Rubik „schlanke“, also frugale und damit preiswertere Produkte vor (Rubik, 2002, S. 340) und betont auch die Bedeutung der Frage der relativen Preise, auf die der Staat durch Steuern, Abgaben und die Gestaltung von Subventionen und fallweise auch Gebühren einwirken kann (Rubik, 2002, S. 344,

357). Im Großen und Ganzen entfernt sich die produktpolitische Konzeption von Rubik damit nur wenig von den klassischen drei Instrumententypen Ordnungsrecht, ökonomische Anreize sowie Information und freiwillige Vereinbarungen.

Fichter und Clausen diskutieren erstmals Politikstrategien zur Exnovation und Exitförderung als systematischen Ansatzpunkt zur Förderung der Diffusion umweltentlastender Produkt- und Serviceinnovation (Fichter & Clausen, 2013, S. 328 ff.). In ihrem Konzept bilden Exnovation und die staatliche Förderung des Ausstiegs aus als nicht-nachhaltig erkannten Technologien und Wirtschaftsformen (Exitförderung) ein zentrales Interventionsfeld, wenn es um die Durchsetzung und Verbreitung von Umweltinnovationen geht. Für eine erfolgreiche Transformationspolitik sei es entscheidend, dass Exitstrategien nicht nur für einzelne Technologien und Stoffe, sondern auch für ganze soziotechnische Systeme entwickelt werden, die als nicht nachhaltig erkannt oder bewertet werden. Sie unterscheiden drei Formen der Exitförderung:

- (1.) Abbau umweltschädlicher Subventionen: Der Abbau umweltschädlicher Subventionen schafft Raum und wirtschaftliche Chancen für innovative umweltentlastende Lösungen.
- (2.) Stoff-, Technologie- oder Produktverbote: Ein nachhaltiger Strukturwandel ist darauf angewiesen. Analog zum Begriff der „kreativen Zerstörung“ von Schumpeter (1947), der sich auf den eigendynamischen unternehmerischen Wettbewerbsprozess bezieht, können ordnungsrechtliche Eingriffe des Staates in Form von Verboten nicht-nachhaltiger Stoffe, Technologien oder Produkte einerseits als absichtsvoll zerstörerisch eingestuft werden, andererseits können sie aber gleichzeitig die Kreativität für innovative umweltentlastende Lösungen stimulieren und den Diffusionsraum schaffen, der für einen Pfadwechsel notwendig ist. Die Entwicklung sektoraler und regionaler Strategien für die Abfederung negativer sozialer Folgen des Strukturwandels müssen Teil von Exitstrategien sein.
- (3.) Zusammenspiel von Innovation und Exnovation: Neue innovative Angebote z.B. im Bereich des Carsharings eröffnen die Möglichkeit, Innovation (neuartige Gemeinschaftsnutzungen) mit Exnovation (bisherige Autobesitzer schaffen nach dem Ausrangieren ihres Fahrzeuges kein neues an) zu kombinieren. Die Synchronisierung von Innovation und Exnovation ist deshalb erforderlich (Fichter & Clausen, 2013, S. 329).

Die internationale politikwissenschaftliche Forschung erweitert das Spektrum politisch einsetzbarer Instrumente weiter und verändert dabei aber auch den Begriff des „umweltpolitischen Instruments.“ Kivimaa und Kern (2016) bauen ihren Beitrag auf Arbeiten zur **Multi-Level-Perspective**, zu **technologischen Innovationssystemen** und dem **strategischen Nischenmanagement** auf. In mehreren Aspekten erweitern sie das klassische Verständnis staatlicher Eingriffe (Kivimaa & Kern, 2016, S. 208) und Nutzen dabei bewusst den Schumpeter'schen Begriff der „creative destruction“:

- Sie unterteilen die staatlichen Handlungsoptionen nach der grundsätzlichen Zielsetzung der Förderung der Entstehung von Innovationen und Nischen einerseits und der Dekonstruktion bzw. Destabilisierung nicht-nachhaltiger Systeme andererseits.

- Sie betonen die grundsätzliche Bedeutung einer klaren Rahmenvorgabe und Richtungssetzung, die auf einer grundsätzlichen Ebene Denk- und Suchstrategien in Richtung auf nachhaltige Lösungen lenken soll. Weiter stellen sie einen Zusammenhang zur Unterstützung und Legitimierung neuer Lösungen her.
- Neben der schon bei Rubik (2002, S. 331) betonten Bedeutung von Finanzierungsmöglichkeiten und Risikokapital, integrieren sie die seit Anfang des Jahrtausends immer wieder als wichtiges Element hervorgehobene Gründungsförderung (Clausen, 2004; Petersen, 2003; Schaltegger, 2002; Schaltegger & Petersen, 2000; Weiß & Fichter, 2013) in das Instrumentenspektrum des Nischenmanagements.
- Weiter betonen sie die Bedeutung des Kosten-Nutzen-Verhältnisses von Innovationen und sehen F&E-Aktivitäten mit dem Ziel des Erschließens von Lerneffekten und der Kostenreduktion ebenfalls als Instrument der Vorbereitung der Transformation.
- Das Spektrum der Instrumente zur Destabilisierung erweitern sie über die ökonomischen Instrumente der Steuern, Abgabe und Subventionen zur Veränderung der relativen Preise hinaus auf die Möglichkeiten zur Veränderung grundlegender Systemregeln (wie z.B. der Änderung der Regeln des Elektrizitätsmarktes 1998 (Kivimaa & Kern, 2016, S. 209)) sowie die gezielte Änderung von Netzwerkstrukturen durch den Staat, die sich z.B. auf die gezielte Reduktion des Einflusses von Lobbyisten etablierter Regime in politischen Beraterkreisen beziehen kann.

Für ihre Analyse des politischen Handlungsspektrums im Kontext von Transformationsprozessen zur Nachhaltigkeit nutzen sie ein Analyserahmen mit 11 Kategorien staatlichen Handelns.

**Tabelle 5: Rahmen für die Analyse politischer Handlungen im Kontext von Transformationsprozessen**

<b>Creation:</b>	<b>Destruction:</b>
Förderung der Entstehung von Innovationen und Nischen	Dekonstruktion bzw. Destabilisierung nicht-nachhaltiger Systeme
C1: Forschung und Entwicklung, Wissen	D1: Ordnungsrecht, Steuern und Abgaben
C2: Pilotanwendungen und Pilotmärkte	D2: Grundsätzlich neue Regeln
C3: Kosten-Nutzen Verhältnis	D3: Reduzierung von Subventionen und F&E
C4: Gründungsförderung	D4: Veränderungen in Netzwerkstrukturen
C5: Finanzierung	
C6: Legitimität und Unterstützung	
C7: Ziele und Einfluss auf Orientierungen	

Quelle: Aufbauend auf Kivimaa und Kern (2016, S. 209).

Die Häufigkeit der Anwendung der hier aufgeführten Instrumente der Transformationspolitik unterscheidet sich zumindest in den Feldern der Untersuchung von Kivimaa und Kern deutlich. Diese Untersuchung bezog sich auf die Anwendung politischer Instrumente zur Förderung von Energieeffizienzinnovationen in Finnland und Großbritannien in verschiedenen Anwendungsfeldern.

Vergleichsweise häufig werden die Instrumententypen C1 (F&E), C5 (Finanzierung) und C7 (Ziele und Orientierung) eingesetzt, die Orientierungen und Möglichkeiten für die Nische schaffen, ohne dabei allerdings das bestehende Regime ernsthaft zu gefährden (Kivimaa & Kern, 2016, S. 212, 213).

Nicht ganz so häufig wird mit den Instrumententypen C2 (Pilotanwendungen und Pilotmärkte) und C4 (Gründungsförderung) gearbeitet. In einer vergleichbaren Häufigkeit werden auch durch ordnungsrechtliche Vorschriften, Steuern und Abgaben die Bedingungen der etablierten Technologien – meist nur leicht - verschlechtert.

Mit dem Fokus auf das Nischenmanagement werden besonders Initiativen zur Herstellung eines guten Kosten-Nutzen Verhältnisses (C3) wie auch Initiativen zur Herstellung von Legitimität und Unterstützung neuer Lösungen (C6) in beiden Ländern selten ergriffen.

Am seltensten gefunden wurden die destabilisierenden Maßnahmentypen D2 (Grundsätzlich neue Regeln) und D3 (Reduzierung von Subventionen und F&E) und kein einziger Fall der gezielten Veränderungen von Netzwerkstrukturen (D4) wurde dokumentiert (Kivimaa & Kern, 2016, S. 212, 213).

Die vielleicht wichtigste Erkenntnis der Analyse von Kivimaa und Kern ist, dass die Instrumente der „Deconstruction“ weit weniger eingesetzt werden als Instrumente der „Construction“. Die für eine effektive Diffusionspolitik als notwendig erachtete Synchronisierung von Innovation und Exnovation (Fichter et al., 2013) ist hier nicht zu beobachten.

Hohe Bedeutung hat die systematische Dekonstruktion nicht-nachhaltiger Technologiesysteme auch für Geels (2015). Er weist zum einen darauf hin, dass das etablierte Regime nicht nur für die Aufrechterhaltung des dominanten Technologiesystems kämpft, sondern dessen Gefährdung auch in der Phase der Innovation schon reduziert. Als Maßnahme des „proaktiven Widerstands“ führt er z.B. gezielte Diskussion um Clean-Coal an. Für Carbon-Capture-and-Sequestration (CCS) wurde durch das Energie-Regime intensiv Grundlagenforschung und Forschungsmittel gefordert. Weiter wurde der Vorschlag in die Diskussion gebracht, neue Kohlekraftwerke „CCS-ready“ zu bauen und dann CCS nachzurüsten, wenn es wirtschaftlich wäre (Geels, 2015). Investitionen zur Förderung der Serienreife wurden jedoch durch die Branche kaum getätigt. Es reichte offenbar aus, mit der Zukunftstechnologie CCS die Diskussion um den Ausstieg aus der Kohle wiederum ein wenig verzögern zu können. Die bei Kivimaa & Kern (2016) erwähnte Handlungskategorie „D4: Veränderungen in Netzwerkstrukturen“ mit dem Ziel der gezielten Reduktion des Einflusses von Lobbyisten etablierter Regime in politischen Beraterkreisen wäre ein Möglichkeit, das Verzögern der Transformation durch eine verwirrende Vielfalt u.U. wenig sinnvoller Innovationsrichtungen und anderen Aktivitäten zur Verzögerung der Entwicklung zu erschweren.

## 7.2 Die Wirksamkeit politischer Instrumente

Aus Sicht der Wirksamkeit sind die verschiedenen Maßnahmentypen unterschiedlich zu beurteilen. So bezeichnen z.B. Oikonomou und Jepma (2007, S. 135) Maßnahmen der Information und Kommunikation als vorbereitende Maßnahmen („up-front measures“) und differenzieren sie so deutlich von finanziellen und regulativen Maßnahmen. Auch Milke (2005, S. 126) betont die Bedeutung verbindlicher Regeln und differenziert sie von freiwilligem Handeln, dass „auch sinnvoll sein kann“. In der aktuellen sozial-ökologischen Forschung bewerten Sunderer et al. (2011, S. 411) die Wirkung von Feedbackinstrumenten zum Stromverbrauch in Privathaushalten „eher als gering“. Clausen und Fichter (2019b) ermitteln auf einer Basis von 130 Diffusionsfällen, dass Maßnahmen der Information und Kommunikation im Feld nachhaltiger Produkte und Dienstleistungen zwar erforderlich sind, um die Zielgruppen über die Verfügbarkeit der Angebote zu informieren, darüber hinaus aber nicht dazu führen, dass eine wirksame Verbreitung am Markt eintritt. Es ist zu resümieren, dass Maßnahmen der Information auf die Vermittlung von Informationen zielen und nicht auf die direkte Umsetzung der Inhalte dieser Informationen. Informationen sind zwar oft Voraussetzung zum Handeln, stellen das Handeln selbst aber offenbar nicht sicher. Kahlenborn et al. (2013, S. 139) sehen den „mündigen Verbraucher“ eher als Mythos der Umweltpolitik. Offenbar tritt Handeln nicht allein aufgrund einer Information ein, sondern erfordert weitere Anreize.

Solche Anreize können sich durch ökonomische Maßnahmen ergeben. Die grundsätzliche Wirksamkeit ökonomischer Maßnahmen ist kaum zu bezweifeln. Die hohe Verbreitung, die Technologien zur Erzeugung regenerativen Stroms in Deutschland erreicht haben, ist ohne das EEG als zentrale ökonomische Maßnahme nicht zu erklären (Clausen & Fichter, 2019a). Die Erfahrung mit dem EEG zeigt auch, dass die Höhe der ökonomischen Anreize von hohem Belang ist. Maßstab ist die Wirtschaftlichkeit. Erreicht eine "kostendeckende Einspeisevergütung", dass die Investition z.B. in eine Windkraftanlage sich als wirtschaftlich darstellt, dann steigt die Wahrscheinlichkeit, dass diese errichtet - und finanziert - wird. Ergibt sich durch übertrieben günstige ökonomische Randbedingungen eine sehr hohe Wirtschaftlichkeit, kann es zu einem Boom kommen und die Zahl der errichteten Anlagen steigt höher, als es mit Blick auf die Förderkosten optimal ist. Solche sehr guten Bedingungen waren von etwa 2008 bis 2012 in Deutschland bei der Errichtung von PV-Anlagen gegeben. Aber auch für Förderprogramme im Bereich der Gebäudeenergieversorgung wird Wirksamkeit gezeigt (Rosenow & Galvin, 2013), wobei der angestrebte Effekt durch Reboundeffekte und Free-Rider-Verhalten reduziert werden kann.

Auch die grundsätzliche Wirksamkeit ordnungsrechtlicher Maßnahmen für die Erreichung umweltpolitischer Ziele ist kaum zu bezweifeln. So erreichen eine hohe Anzahl effizienter Geräte aufgrund der EU-Ökodesign-VO hohe Verbreitungsgrade (Clausen & Fichter, 2019a). Ebenso konnten in England durch die ordnungsrechtliche Verpflichtung von Energieversorgern, Energieeinsparungen bei ihren Kunden zu erreichen, Einspareffekte realisiert werden (Rosenow & Galvin, 2013).

Die Wirksamkeit aller umweltpolitischen Instrumente hängt allerdings stark davon ab, ob diese Instrumente handwerklich gut gemacht sind und keine Lücken oder Hintertüren bieten, die das Erreichen des jeweiligen Regulierungsziels umgehbar machen.

### 7.3 Die Qualität politischer Instrumente

Als Kriterien „guter“ politischer Steuerung gelten Effektivität, Effizienz und Legitimität (Holtkamp, Bogumil & Kissler, 2006). Kahlenborn et al. nennen ein „wirkungskräftiges Design“ politischer Instrumente sowie Kosteneffizienz in der Umsetzung. Statt der Legitimität finden sich hier Abstimmung und Partizipation als Kriterien für gute Transformationspolitiken (Kahlenborn et al., 2013, S. 128). In der Liste von 11 Leitfragen an Transformationspolitiken fehlt bezeichnender Weise der Vollzug (Kahlenborn et al., 2013, S. 128).

Die Frage der Effektivität politischer Instrumente im Einzelfall komplex sein. So bewerten z.B. Kahlenborn et al. (2013, S. 134) verbindliche Effizienzstandards wie den Top-Runner Ansatz als wirksam und schlussfolgern: „So lassen sich die Emissionsgrenzwerte für Autos relativ leicht über regulative Instrumente verringern“ – eine klare Unterschätzung der Komplexität der Dinge.

Im Rahmen des Forschungsprojektes „Transformation2Green“ wurde in 15 Fallstudien untersucht, welche Pfadabhängigkeiten die Transformation in verschiedenen Transformationsfeldern hemmen. Hierbei wurde eine Reihe rechtlicher Pfadabhängigkeiten identifiziert, die darauf hindeuten, dass eine Reihe umweltrechtlicher Konstrukte bzw. Rechtssysteme Qualitätsmängel aufweisen, die schon in der Anlage der jeweiligen Vorschriften das Erzielen einer hohen Wirksamkeit unwahrscheinlich machen.

Ein Beispiel für eine systematische Begrenzung der Wirksamkeit von Umweltrecht stellt das etablierte landwirtschaftliche System mit seinem zu hohen Einsatz an Düngemitteln und Pestiziden dar. Hier ist es interessierten Kreisen gelungen, die **Grundannahme im Rechtssystem** zu verankern, dass die Landwirtschaft aufgrund ihres Beitrages zur Grundversorgung einer Sonderstellung im Umweltrecht bedarf. „Diese Sonderstellung hat zur Folge, dass viele umweltbezogene Vorschriften in der Landwirtschaft bisher wenig wirksam sind, dass ein nur lückenhaftes Monitoring stattfindet und der Vollzug ebenso starke Schwächen aufweist“ (Clausen & Fichter, 2017, S. 28). Die detaillierte Analyse der rechtlichen Privilegierung der Landwirtschaft im Umweltrecht (Tappeser & Chichowitz, 2017a, 2017b) zeigt, dass z.B. die Landwirtschaft im Bodenschutz vom Geltungsbereich des BBodSchG durch Ausnahmeregelungen in §3 größtenteils ausgenommen ist (Ekardt, Heym & Seidel, 2008). Solche Ausnahmen gibt es auch im Naturschutz- und im Wasserrecht (Ekardt et al., 2008). „Die allgemeine Vorsorgepflicht und die Pflicht zur Gefahrenabwehr erfüllt die Landwirtschaft laut §17 BBodSchG bereits dann, wenn die Grundsätze der „guten fachlichen Praxis“ eingehalten werden“ (Tappeser & Chichowitz, 2017a, S. 20). Auch nach einer Neuregelung in 2002 wird §17 BodSchG immer noch als „symbolische Gesetzgebung“ mit geringer Steuerungswirkung eingeschätzt, da der Paragraph keine ordnungsrechtliche Anordnungsbefugnis enthält (Ekardt et al., 2008). Eine ähnlich schlechte Grundlage für gute Umweltpolitik bietet die Grundannahme der Verkehrspolitik, dass mehr Straßeninfrastruktur grundsätzlich zu mehr Wohlstand führt (vgl. Abschnitt 2).

Auch im Detail einzelner Vorschriften stellen **Ausnahmen** einen wichtigen Grund für begrenzte Wirksamkeit dar. So gibt es in der EnEV seit 2009 Ausnahmen für bestimmte Verpflichtungen. So ist z.B. die Dämmung freiliegender Warmwasser- oder Heizungsrohre, der Keller- und obersten Geschossdecken sowie der Austausch über 30 Jahre alter Heizkessel für Gebäude mit maximal zwei Wohnungen,

die schon 2002 vom aktuellen Besitzer bewohnt wurden, nicht verpflichtend (sog. „Omaregelung“). „Dies trifft jedoch auf einen signifikanten Anteil der Ein- bis Zweifamilienhäuser zu. 35 Prozent der Eigenheimbesitzer sind über 65 Jahre alt“ (Tappeser & Chichowitz, 2017c, S. 18).

Im Zentrum des gegenwärtig an viel zu vielen Stellen wenig wirksamen Umweltrechts stehen darüber hinaus **Gesetze und Verordnungen mit Lücken**, Hintertüren oder anderen Elementen, die ihre Wirksamkeit beschränken. Bei solch „lückenhaftem Umweltrecht“ scheint es sich nicht nur um Einzelfälle, sondern vielmehr um ein generelles Prinzip zu handeln. Durch massive Einflüsse starker Lobbies auf den Gesetzgebungsprozess kommt es immer wieder dazu, dass Hintertüren in Gesetzestexte eingebaut werden, die die Wirksamkeit der Regelungen deutlich reduzieren können. Als Beispiel kann das Erneuerbare Energien Wärmegesetz (EEWärmeG) herangezogen werden (Clausen & Hinterholzer, 2017). Das Ziel des EEWärmeG, 15% Versorgungsgrad aus regenerativen Energien im Neubau zu erreichen, wird relativiert durch die Möglichkeit, alternativ die Wärmedämmung zu verbessern oder eine Wärmerückgewinnung zu nutzen, wodurch die gleiche Primärenergieeinsparung erreicht werden soll. Das Gros der als Reaktion auf der EEWärmeG getroffenen Maßnahmen im Neubau weicht so auf Effizienzmaßnahmen aus. In etwa 90% der Fälle wurde die Unterschreitung der EnEV angestrebt oder raumtechnische Anlagen installiert, in etwa 28% der Fälle wurde eine Wärmepumpe installiert, in ca. 18% eine Solarthermie und etwa 5% der Anwender entscheiden sich für Biomasse (Ecofys, Fraunhofer ISI, Öko-Institut & IZES, 2013, S. 18). Nur ca. ein Drittel aller Maßnahmen aufgrund des EEWärmeG führt also letztlich zu mehr erneuerbarer Energie in der Wärmeversorgung.

Weitere Fehler im umweltrechtlichen System liegen im Vertrauen auf die **Einhaltung von Selbstverpflichtungen**. Das Instrument der Selbstverpflichtung wird seit langem als aus ordnungspolitischen Gründen problematisches Instrument gesehen (Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, 1993, S. 179), besonders dann, wenn als Gegenleistung staatliche Regelungen nicht erfolgen. Auch sahen die besonders in den 1990er Jahren beliebten Selbstverpflichtungen häufig keine Kontrollmechanismen oder nur eine Selbstkontrolle vor (Clausen et al., 1995, S. 17). Ende der 1990er Jahre war das zentrale Instrument zur Reduzierung des CO<sub>2</sub>-Ausstosses neuer Pkw zunächst eine freiwillige Selbstverpflichtung. Die Automobilhersteller hatten sich 1998 gegenüber der EU-Kommission u.a. dazu verpflichtet, den durchschnittlichen CO<sub>2</sub>-Ausstoß neuer Pkw auf 140 g/km bis zum Jahr 2008/09 zu senken (Clausen, 2017f). 2008 lagen die durchschnittlichen CO<sub>2</sub>-Emissionen von Neuwagen in der EU aber erst bei 157 g/km. Die Deutsche Bank resümiert: *„Für die Zielverfehlung zeichnet in erster Linie die Automobilindustrie selbst verantwortlich, denn sie hat den größten Einfluss auf die Entwicklung und den Einsatz effizienterer Motoren, neuer Antriebstechnologien oder leichter Materialien im Fahrzeugbau“* (Deutsche Bank Research, 2009, S. 3).

Auch die Umgehung bzw. **phantasievolle Interpretation umweltrechtlicher Vorschriften** kann ein wesentlicher Qualitätsmangel sein. So haben sich im Dezember 2008 Rat und Parlament der EU auf eine Verordnung zur Minderung der CO<sub>2</sub> - Emissionen bei neuen PKW geeinigt. Der Ausgangspunkt waren Emission von ca. 157,5 gCO<sub>2</sub>/km (Transport & Environment, 2018, S. 18), das Ziel für 2015 waren 130 gCO<sub>2</sub>/km. Für die durchschnittlichen Emissionen eines in 2017 verkauften Fahrzeugs gibt die

EU-Kommission<sup>6</sup> 118,5 gCO<sub>2</sub>/km an, womit das Ziel für 2015 übererfüllt wäre. Seit 2008 entspricht dies einer Reduktion von 39 g oder 24,8%. Die an sich erfreuliche Zielerreichung stellt sich differenzierter dar, wenn man parallel auf die zunehmende Differenz von Herstellerangaben und den daraus errechneten Werten der CO<sub>2</sub>-Emissionen einerseits und der realen Kraftstoffverbräuche andererseits schaut. Die Tendenz dieser Abweichungen zeigt seit Jahren nach oben (ICCT & TNO, 2017; ICCT, TNO, IFEU & Sidekick, 2013). Die Deutsche Umwelthilfe (2013) listet 20 Möglichkeiten auf, am Verbrauchswert durch Veränderung bzw. Optimierung von Fahrzeug, Motor und Testanlage zu feilen. Den um nominell 24,8% gesenkten CO<sub>2</sub>-Emissionen von 2008 bis 2017 stehen zusätzliche Messabweichungen von ca. 27% zwischen 2008 und 2016 gegenüber, die den erreichten Effekt nicht nur auf Null reduzieren, sondern sogar einen unter dem Strich gestiegenen Spritverbrauch erwarten lassen (ICCT & TNO, 2017).

Eine ähnliche rechtliche Problematik erwächst offensichtlich aus der exakten Festlegung der Prüfbedingungen für die Ermittlung des Feinstaub- und NO<sub>x</sub>-Schadstoffausstoßes von PKW. Auch diese wird von der Automobilindustrie zumindest bei Dieselantrieben phantasievoll genutzt, um das Zielviereck „zulässiger Schadstoffausstoß unter Prüfbedingungen“, „Verbrauch an Ad-Blue“, „Verbrauch an Diesel“ und „Motorleistung“ in ein für den Autoabsatz komfortables Gleichgewicht zu bringen (Becker, Hawranek, Knaup & Müller, 2016; Breitlinger, 2016).

Auch **fehlender Vollzug** macht die wirksame Umsetzung von Umweltrecht unwahrscheinlich. So wurde z.B. zur Umsetzung der Vorschriften zum sogenannten „hydraulischen Abgleich“, der seit 1978 in Folge der Ölkrise in §4 der „Verordnung über energiesparende Anforderungen an den Betrieb von heizungstechnischen Anlagen und Brauchwasseranlagen (HeizBetrV)“ gefordert wurde, keine zuständige Stelle oder Behörde eingerichtet. Weder die Hausbesitzer noch die Installateure hatten einen Anreiz zur Umsetzung der Vorschrift. Eine im Jahr 2017 erstellte Auswertung von Daten zu über 60.000 Gebäuden ergab, dass in den seit Inkrafttreten der Verordnung verstrichenen fast 40 Jahren nur in kümmerlichen 18,1% der Gebäude in Deutschland ein hydraulischer Abgleich erfolgte (CO2Online, 2018).

Mit Blick auf die Breite des Umweltrechts ist also festzuhalten, dass die Herstellung von Wirksamkeit umweltrechtlicher Vorschriften nicht nur eine technische Herausforderung der betroffenen Akteure ist, sondern immer wieder durch die Gestaltung der Vorschriften selbst geradezu unwahrscheinlich wird.

## 7.4 Orchestrierung politischer Instrumente

Mit einzelnen politischen Instrumenten lassen sich soziotechnische Systeme im Regelfall nicht grundsätzlich verändern. Kahlenborn et al. (2013, S. 128) weisen darauf hin, dass es grundsätzlich des Einsatz einer geeigneten Bandbreite an Instrumenten bedarf, die einerseits kohärent wirken müssen und deren Einsatz zwischen den verschiedenen zuständigen Stellen bzw. Ministerien abgestimmt sein

---

<sup>6</sup> vgl. [http://ec.europa.eu/clima/policies/transport/vehicles/cars/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/clima/policies/transport/vehicles/cars/index_en.htm) vom 20.12.2018.



sollten (horizontale Koordination). Für eine Reihe von Instrumenten gilt dabei, dass sie für sich genommen keine Transformation in Gang setzen können, sondern nur geeignet sind, größere Veränderungen vorzubereiten. Dies ist der Fall bei:

- grundsätzlichen politischen **Zielsetzungen**, Plänen, Roadmaps u.dgl., deren Vorhandensein allein bestenfalls bewirkt, dass **Orientierung** entsteht und die **Legitimität** der laufenden Veränderungsbemühungen vergrößert wird,
- Maßnahmen zur **Förderung von Forschung und Entwicklung**, zur Unternehmensgründung sowie von Pilotanwendungen und zur Schaffung von Pilotmärkten, die alle zur Entwicklung von Nischen notwendig sind, aber letztlich ebenso nur eine Vorbedingung der Veränderung des dominanten Regimes darstellen,
- allen **Maßnahmen zur Kommunikation und Information** über neue Lösungen, so lange diese erhebliche Mehrkosten oder die Notwendigkeit von Verhaltensänderungen mit sich bringen und den informierten Nutzer so vor das Dilemma stellen, entweder Nachteile in Kauf zu nehmen oder die neue Lösung nicht zu übernehmen, wobei Kahlenborn et al. (2013, S. 139) den Zusammenhang Umweltwissen-Umweltbewusstsein-Umwelthandeln ganz grundsätzlich in Abrede stellen,
- allen **Ge- und Verboten**, so lange die entsprechenden Vorschriften wesentliche Lücken oder Hintertüren haben oder so lange ihnen ein wirksamer Vollzug fehlt,
- allen Veränderungen von **Steuern und Abgaben**, so lange durch diese Änderungen nicht die Wirtschaftlichkeit der neuen Lösungen im Vergleich mit den nicht-nachhaltigen Lösungen des etablierten Regimes hergestellt wird.

Die hier aufgezählten Maßnahmen können dabei sowohl wesentliche vorbereitende Maßnahmen für eine folgende wirksame Transformation des etablierten Regimes sein. Genauso können sie aber auch ein umfangreiches politisches Programm darstellen, welches politische Anstrengungen zur Einleitung einer Transformation simuliert.

Für eine erfolgreiche Transformation ist daher der Einsatz einiger **weiterer politischer Instrumente** geboten:

- (1.) Die Konsequente Förderung der Forschung und Entwicklung neuer Lösungen wird von einer konsequenten **Reduktion der Forschung und Entwicklung wie auch der Subventionierung etablierter nicht-nachhaltiger Lösungen** begleitet.
- (2.) Die Möglichkeiten einer innovations- und umweltorientierten öffentlichen Beschaffung wie auch eine entsprechende Aktivierung von kollektiven Akteuren (Kahlenborn et al., 2013, S. 140) als Pilotkunden werden planmäßig genutzt.
- (3.) **Ge- und Verbote** werden wirksam und ohne Hintertüren gestaltet und von einem wirksamen Vollzug begleitet.

- (4.) Für aussichtsreiche neue Lösungen werden gezielt **Folgeinnovationen zur Kostensenkung** initiiert sowie auch solche, die zur Anpassung an verbreitete Lebensstile führen und so zur Reduktion des Ausmaßes möglicher Mehrkosten sowie der notwendigen Verhaltensänderungen beitragen.
- (5.) Veränderungen von **Steuern und Abgaben** stellen die Wirtschaftlichkeit der neuen Lösungen im Vergleich mit den nicht-nachhaltigen Lösungen des etablierten Regimes wirksam her, wobei das Ausmaß möglicher Mehrkosten durch Erfolge vorhergegangener Anstrengungen zur Kostensenkung reduziert wird.
- (6.) **Exportmärkte** werden konsequent dort erschlossen, wo der Absatz innovativer Produkte aufgrund lokaler Rahmenbedingungen am aussichtsreichsten ist, also z.B. Elektroautos in Norwegen oder dezentrale Elektrizitätsnetzwerke in Afrika.
- (7.) **Branchen- und politische Netzwerke** werden planmäßig so verändert, dass Akteure von Kreisen, die nicht-nachhaltige Lösungen bevorzugen, an Einfluss in politischen Beraterkreisen verlieren und Akteure, die nachhaltige und zukunftsfähige Lösungen vertreten, an Einfluss gewinnen.
- (8.) Auch eine gezielte **Gründungsförderung für nachhaltige Lösungen** sowie die Vernetzung neuer innovativer Unternehmen z.B. in Verbänden wie dem Bundesverband Deutsche Startups e.V. tragen bei einer effektiven Netzwerk- und Lobbyarbeit zur Destabilisierung etablierter Regime und Netzwerkstrukturen bei.
- (9.) Die endgültige Beendigung nicht-nachhaltiger Technologiepfade wird durch **Exnovationsregeln** gesetzlich festgelegt und systematisch vollzogen.

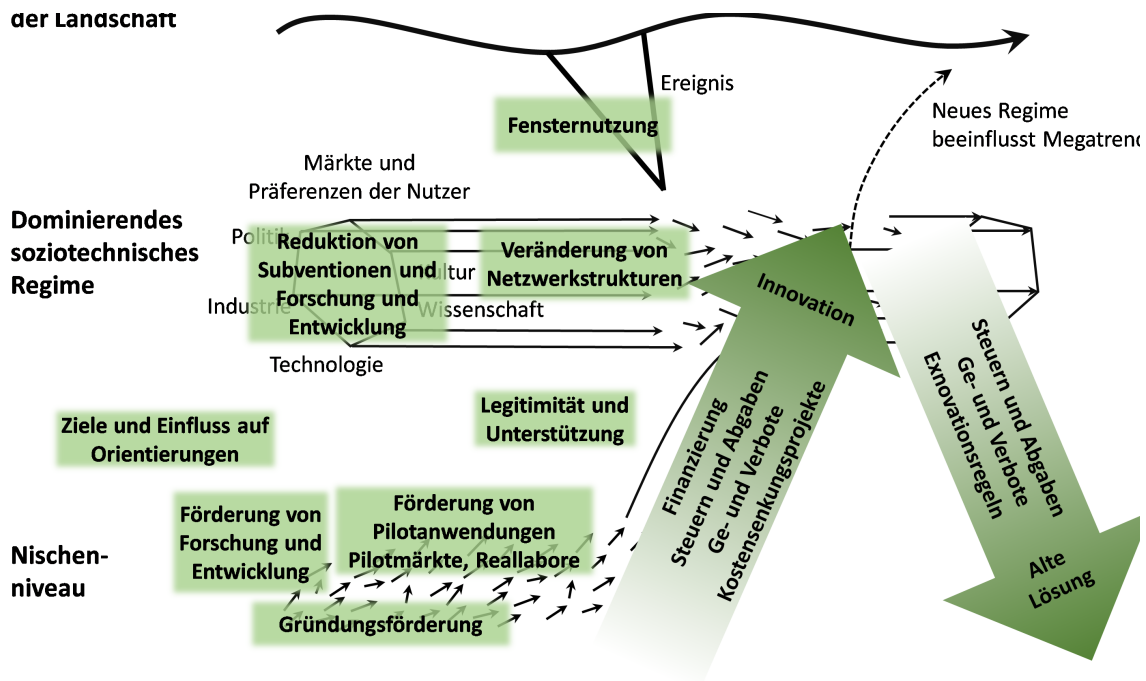
Ein Teil dieses Instrumentariums ist bereits eingesetzt worden. So wurde z.B. in Deutschland der Ausstieg aus der Atomenergie sowohl 2002 wie auch 2011 gesetzlich festgelegt, wodurch gleichzeitig die Unsicherheit auch einer gesetzlichen Festlegung nur zu deutlich wird. Der Kohleausstieg wird erstmals 2019 begonnen, falls die nach mühseligen Verhandlungen erfolgte Einigung der Kohlekommission (Kommission Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung, 2019) es durch die Energielobby hindurch bis zu einer gesetzlichen Regulierung in einem Klimaschutzgesetz schaffen sollte.

Insbesondere der Fall Norwegen zeigt, wie eine sehr wirksame Gestaltung von Steuern- und Abgaben den Markt für (Elektro-) Automobile erfolgreich verändern bzw. schaffen kann (Clausen, 2017d). Zur Senkung von Kosten innovativer Produkte wurden bereits Strategien eingesetzt, die auf Skaleneffekte (Economy-of-Scale) und deren indirekte Wirkung auf die Produktionskosten setzen (Clausen, 2017c; Haugbølle & Vogelius, 2016). Die gezielte Kostensenkung als politische Strategie wurde durch das niederländische Umweltministerium im „Energiesprong-Sanierungsverfahren“ eingesetzt (Tappesser, 2018). Als unternehmerische Strategie liegt sie der Entwicklung des Elektrotransporters „Street-scooter“ zu Grunde (Clausen, 2017b). Wichtig ist auch, sehr wirksame Instrumente wie auch Exnovationsregeln dann herbeizuführen, wenn sich ein Window of Opportunity, ein Gelegenheitsfenster, dafür anbietet (Kahlenborn et al., 2019; Nill, 2009).

Als Schwachstelle wird in Deutschland dagegen eine übergreifende und strategische Transformations-Governance gesehen, die z.B. aufbauend auf der Nachhaltigkeitsstrategie und ihren Indikatorenberichten Prozesse tatsächlich steuert und Politiken einzelner Ressorts auf Bundesebene kohärent macht (Kahlenborn et al., 2013, S. 141).

Im Überblick lässt sich der Einsatz der Instrumente wie folgt vereinfacht den Phasen der Transformation zuordnen.

Abbildung 8: Einsatz politischer Instrumente in der Transformation



Quelle: Clausen und Fichter auf Basis von Geels (2002), Geels und Schot (2007) und WBGU (2011).

Das Werkzeug für eine Veränderung etablierter Strukturen steht damit der Politik zur Verfügung. Der konsequente Einsatz der verfügbaren Instrumente scheitert jedoch häufig daran, dass im Streit der Meinungen und unter dem ständigen Einfluss der Lobbys kapitalstarker Regime der politische Handlungswille nicht ausreicht, Veränderungen wirksam in Szene zu setzen. Um diese Prozesse zu verstehen ist es notwendig, einen Blick auf ein weiteres Instrumentarium zu werfen, welches auf die Verhinderung des Wandels gerichtet ist: Die **Gegenstrategien des etablierten Regimes**:

Gegenstrategie 1: **Negierung des Problems**: Begibt sich die Gesellschaft daran ein Problem zu lösen ist die meist erste Aktivität zur Verhinderung der Lösung die Negierung des Problems (Geels, 2014b). Die Infragestellung des Klimawandels, der Streit um die Gesundheitsschädlichkeit von Pestiziden, Gentechnologie oder Feinstaub: durch all diese Fragen wird Unsicherheit geschaffen und es entsteht

Bedarf an neuen Studien, um die Frage „endgültig“ zu beantworten. Das eigentlich in der Umweltpolitik verankerte Vorsorgeprinzip gerät da leicht in Vergessenheit. Die Erklärung der Konferenz der Vereinten Nationen über Umwelt und Entwicklung 1992 in Rio de Janeiro konkretisiert das Vorsorgeprinzip in Kapitel 35 Absatz 3 der Agenda 21 (BMU (Hrsg.), 1992): „Angesichts der Gefahr irreversibler Umweltschäden soll ein Mangel an vollständiger wissenschaftlicher Gewissheit nicht als Entschuldigung dafür dienen, Maßnahmen hinauszuzögern, die in sich selbst gerechtfertigt sind. Bei Maßnahmen, die sich auf komplexe Systeme beziehen, die noch nicht voll verstanden worden sind und bei denen die Folgewirkungen von Störungen noch nicht vorausgesagt werden können, könnte der Vorsorgeansatz als Ausgangsbasis dienen.“ Dennoch wird auch vor Gerichten immer wieder erfolgreich der endgültige Nachweis der Schädlichkeit gefordert, bevor eine gesellschaftliche Praxis beendet werden kann. Und jede neue Kritik an einem bestehenden, aber unwillkommenen Konsens wird wie im Falle der Initiative der 100 Lungenärzte gegen den Feinstaub-Grenzwert von den Lobbyisten nahestehenden Politikern wie Verkehrsminister Scheuer begeistert begrüßt (Volksstimme, 2019).

**Gegenstrategie 2: Verbreitung von Unwahrheiten oder Mythen:** Die Verbreitung von Unwahrheiten und Mythen stellt ein wichtiges Instrument zur Verhinderung der Herbeiführung von politischen Entscheidungen dar (Harich, 2012). Clausen und Fichter (2017) finden die bewusste Verbreitung von falschen oder angesichts der ökologischen Herausforderung nicht mehr zeitgemäßen Grundannahmen in den politischen Handlungsfeldern Energie, Verkehr wie auch Ernährung. Kemfert (2013) zeigt am Beispiel des Strommarktes, wie durch die Verbreitung von Informationen über drohende Blackouts und langfristig „teuren“ Ökostrom der politische Wille zur Energiewende im Strommarkt planmäßig erodiert und diese zumindest wesentlich verzögert wird.

**Gegenstrategie 3: Verunsicherung in Bezug auf die Lösungsstrategie:** Eine effektive Verzögerungsstrategie ist es auch, Unsicherheit in Bezug auf die „beste“ Lösung eines Problems zu schaffen. Nicht nur die Innovation CCS als Strategie zur Verlängerung des Pfades der Kohleverstromung (Geels, 2015; Penna & Geels, 2012) sondern auch die Brennstoffzelle als Alternative zum Elektroantrieb wirft die Frage auf, welche Lösung denn nun die endgültig Beste ist und verunsichert so im aktuellen Fall der Automobilindustrie diejenigen Akteure, die eigentlich zielgerichtet handeln sollten (KPMG, 2018). Da sich eine solche Frage nur - wenn überhaupt - durch immer neue Studien beantworten lässt, ist die „Suche nach der besten Lösung“ eine effektive Verzögerungsstrategie.

**Gegenstrategie 4: Schaffung eines Regelungsdschungels:** Eine Vielfalt an Detailregelungen ist für die Lösung eines Problems häufig weniger wirksam als auf breite Wirkung angelegte Instrumente wie z.B. eine kontinuierlich steigende Ökosteuer oder ein wirksamer Emissionshandel. Zur Erwirkung von Energieeffizienz hat so Finnland seit dem Jahr 2000 31 umweltpolitische Instrumente eingeführt und zeitparallel 11 davon auslaufen lassen oder wieder außer Kraft gesetzt. In Großbritannien wurden seit dem Jahr 2000 sogar 50 umweltpolitische Instrumente eingeführt und zeitparallel 20 davon auslaufen gelassen oder wieder außer Kraft gesetzt (Kern, Kivimaa & Martiskainen, 2017). In einer solchen Vielfalt von Regelungen werden sowohl eine effektive Koordination wie auch eine Evaluation der Wirkung problematisch (Kern et al., 2017, S. 22). Auch besteht die Gefahr, dass verschiedene Vorschriften miteinander konkurrieren oder sich in ihrer Wirkung gegenseitig untergraben (Kern et

al., 2017, S. 23). Der besonders in Großbritannien festgestellte rasche Wechsel von Vorschriften bedeutet für die Wirtschaft auch den ständigen Wechsel der Rahmenbedingungen, so dass in Bezug auf Innovationen Unsicherheit entsteht und diese dadurch behindert werden (Kern et al., 2017, S. 22).

**Gegenstrategie 5: Verlust von Arbeitsplätzen:** Der drohende Verlust von Arbeitsplätzen ist immer wieder ein gutes Argument gegen die Beendigung nicht-nachhaltiger Produktionsprozesse, zumindest aber für weitere Verzögerungen. So werden z.B. aktuell die wenigen noch im Zusammenhang mit der Braunkohle bestehenden etwa 31.000 Arbeitsplätze (Prognos AG, 2018, S. 4) systematisch überbewertet. In Deutschland gibt es gegenwärtig ca. 40 Mio. Beschäftigte, die durchschnittlich alle 10,9 Jahre ihren Arbeitsplatz wechseln (von Hove & Kaufmann, 2017), jährlich werden also ca. 3,6 Mio. und werktäglich ca. 16.000 Arbeitsplätze neu besetzt. Selbst in den Braunkohleregionen ist der Anteil der in den Tagebauen und bei ihren Zulieferern beschäftigten Arbeitskräfte mit max. ca. 1 bis 2% aller Beschäftigten gering (Prognos AG, 2018, S. 4).

Betrachtet man die bis hierher aufgeführten Instrumente mit Hilfe des analytischen Konzeptes der Governance-Perspektive (Rosenau, 1999) sind zwei zentrale Erkenntnisse festzuhalten.

- Überall dort, wo ergebnisoffen nach Lösungen gesucht wird, im Kern also in Fragen der Innovation, Demonstration und bei der Erprobung neuer Lösungen in Pilotanlagen und Reallaboren, aber auch im Bereich von Folgeinnovationen zur Kostensenkung oder Erhöhung der Anwendernähe sowie auch in Fragen der Finanzierung spricht wenig gegen kooperatives und aktivierendes Handeln des Staates.
- Bei der Festlegung wirksamen regulativen Rechts oder wirksamer ökonomischer Rahmenbedingungen, deren Ausmaß entweder die Zulässigkeit oder die Wirtschaftlichkeit bisher dominierender Lösungen berührt und fundamental verändert, besteht wenig Aussicht auf ein wirklich gemeinsames Problemverständnis (Zürn, 1998) und insoweit auch nicht auf eine kooperative Lösung, an der auch die künftigen Verlierer konstruktiv mitarbeiten oder die gefundene Regelung konsequent umsetzen. .

Eine wirksame Transformation, die ein bisher dominierendes und machtvoll, aber nicht nachhaltiges Regime durch ein anderes, nachhaltigeres Regime ersetzt, kann also kaum im Konsens durchgeführt werden. Entweder gelingt es, enorme Co-Benefits zu schaffen, mit denen die unvermeidlichen wirtschaftlichen Verluste ausgeglichen werden können, oder es führt wenig um eine Auseinandersetzung mit „klarer Kante“ herum. Im Kontext politischer Umbrüche bringt es Mao Tse-tung (1972, S. 14) auf den Punkt: „Eine Revolution ist kein Gastmahl, kein Aufsatzschreiben, kein Bildermahlen oder Deckchensticken, sie kann nicht so fein, so gemächlich und zartfühlend, so maßvoll, gesittet, höflich, zurückhaltend und großzügig durchgeführt werden. Die Revolution ist ein Aufstand, ein Gewaltakt, durch den eine Klasse eine andere Klasse stürzt.“ Alle Harmonie, wie sie von Konzepten des aktivierenden Staates, alles Win-Win-Denken, wie es von der ökologischen Modernisierung ausgeht, gerät spätestens dort an Grenzen, wo große Nachteile entstehen, die sich weder mit öffentlichen Mitteln noch aus neuen zu erwartenden Gewinnen ausgleichen lassen.

## 8 Quellen

- Abernathy, W. J. & Utterback, J. M. (1978). Patterns of industrial innovation. *Technology Review*, 80(7), 41–47.
- Adamek, S. & Otto, K. (2008). *Der gekaufte Staat: wie Konzernvertreter in deutschen Ministerien sich ihre Gesetze selbst schreiben* (1. Aufl.). Köln: Kiepenheuer & Witsch.
- adelphi, DIW & Fraunhofer ISI. (2016). *Ökologische Modernisierung der Wirtschaft durch eine moderne Umweltpolitik. Synthesebericht*. Dessau-Roßlau.
- AG Energiebilanzen. (2017). *Energieverbrauch in Deutschland Daten für das 1.- 4. Quartal 2017*. Berlin. Zugriff am 6.6.2018. Verfügbar unter: <https://www.ag-energiebilanzen.de/>
- Alexander von Humboldt Institut für Internet und Gesellschaft (HIIG). (2019). Finanzierung. Zugriff am 28.3.2019. Verfügbar unter: <https://www.hiig.de/finanzierung/>
- Antes, R., Eisenack, K. & Fichter, K. (2012). Wirtschaftswissenschaftliche Ansätze zur Gestaltung von Wandlungsprozessen. *Ökologisches Wirtschaften*, (3), 35–39.
- Balsler, M. & Ritzer, U. (2016). *Lobbykratie: wie die Wirtschaft sich Einfluss, Mehrheiten, Gesetze kauft*. München: Droemer.
- Bandemer, S. von. (1999). Der aktivierende Staat: Konturen einer Modernisierungsstrategie von Staat und Gesellschaft. *Institut Arbeit und Technik: Jahrbuch 1998/99* (S. 64–75). Gelsenkirchen.
- Bauknecht, D., Brohmann, B. & Grießhammer, R. (2015). *Gesellschaftlicher Wandel als Mehrebenenansatz*. Dessau-Roßlau. Zugriff am 15.5.2019. Verfügbar unter: [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/texte\\_66\\_2015\\_gesellschaftlicher\\_wandel\\_als\\_mehrebenenansatz\\_3.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/texte_66_2015_gesellschaftlicher_wandel_als_mehrebenenansatz_3.pdf)
- Becker, J. & Högler, M. (2019, März 18). Angriff aus Wolfsburg: Umbruch in der Autoindustrie: Konzerne bauen Jobs ab, Zulieferer Konzerne bauen Jobs ab, Zulieferer stehen auf der Kippe. *Süddeutsche Zeitung*.
- Becker, S., Hawranek, D., Knaup, H. & Müller, A.-K. (2016, Mai 14). Schmutzige Geheimnisse. *Der Spiegel*.
- Behrendt, S. & Fichter, K. (2011). Kooperatives Roadmapping als Instrument innovationsorientierter Ressourcenpolitik. In P. Hennicke, K. Kristof & T. Götz (Hrsg.), *Aus weniger mehr machen. Strategien für eine nachhaltige Ressourcenpolitik in Deutschland* (S. 151–162). München: Oekom.
- Behrendt, S. & Göll, E. (2018). *Roadmap Produkte länger nutzen*. Berlin. Zugriff am 5.7.2018. Verfügbar unter: [https://evolution2green.de/sites/evolution2green.de/files/documents/roadmap\\_produkte\\_laenger\\_nutzen.pdf](https://evolution2green.de/sites/evolution2green.de/files/documents/roadmap_produkte_laenger_nutzen.pdf)
- Berchem, A. (2006, September 22). Ökostrom: Das unterschätzte Gesetz. *Zeit Online*.
- Beucker, S., Bunzel, S., Bergset, L. & Fichter, K. (2012). *Erfolgsfaktor Innovation Communities: Fallstudien zu Erfolgsbeitrag, Evolution und Methoden von Promotorennetzwerken bei radikalen Innovationen* (2. Auflage). Berlin: Innoco.
- Beyer, J. (2006). *Pfadabhängigkeit. Über institutionelle Kontinuität, anfällige Stabilität und fundamentalen Wandel*. Frankfurt am Main: Campus.

- Bijker, W. E. (1995). *Of Bicycles, Bakelites and Bulbs: Towards a Theory of Sociotechnical Change*. Cambridge MA, London: The MIT Press.
- BMU (Hrsg.). (1992). *AGENDA 21. Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung im Juni 1992 in Rio de Janeiro*. Bonn: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU).
- BMU & UBA (Hrsg.). (2001). *Handbuch Umweltcontrolling* (2. Auflage). München: Vahlen.
- BMUB (Hrsg.). (2016). *Klimaschutzplan 2050. Klimaschutzpolitische Grundsätze und Ziele der Bundesregierung*. (S. 92). Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB). Zugriff am 20.9.2017. Verfügbar unter: [http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Download\\_PDF/Klimaschutz/klimaschutzplan\\_2050\\_bf.pdf](http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaschutz/klimaschutzplan_2050_bf.pdf)
- Böcher, M. & Töller, A. E. (2012). *Umweltpolitik in Deutschland: eine politikfeldanalytische Einführung* (Grundwissen Politik Lehrbuch). Wiesbaden: Springer VS.
- Brand, U. (2014). Transition und Transformation: Sozialökologische Perspektiven. *Futuring. Perspektiven der Transformation im Kapitalismus über ihn hinaus* (S. 242–280). Münster: Westfälisches Dampfboot.
- Braun, D. & Giraud, O. (2003). Politikinstrumente im Kontext von Staat, Markt und Governance. *Lehrbuch der Politikfeldanalyse* (S. 159–186). München: Oldenbourg.
- Breitlinger, M. (2016, April 22). Abgasskandal: Fast alle deutschen Hersteller starten Rückruf. *Zeit Online*.
- Bruns, E., Köppel, J., Ohlhorst, D. & Schön, S. (Hrsg.). (2008). *Die Innovationsbiographie der Windenergie: Absichten und Wirkungen von Steuerungsimpulsen* (Innovationsforschung). Berlin, Münster: LIT.
- Bundesministerium für Bildung und Forschung. (2018a). *Forschung und Innovation für die Menschen: Die Hightech-Strategie 2025*. Berlin. Zugriff am 21.9.2018. Verfügbar unter: <https://www.hightech-strategie.de/>
- Bundesministerium für Bildung und Forschung. (2018b). *Bundesbericht Forschung und Innovation 2018 Forschungs- und innovationspolitische Ziele und Maßnahmen*. Berlin. Zugriff am 17.10.2018. Verfügbar unter: [https://www.bmbf.de/pub/Bufi\\_2018\\_Hauptband.pdf](https://www.bmbf.de/pub/Bufi_2018_Hauptband.pdf)
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit. (2016). *Deutsches Ressourceneffizienzprogramm II - Programm zur nachhaltigen Nutzung und zum Schutz der natürlichen Ressourcen*. Berlin. Zugriff am 13.11.2017. Verfügbar unter: [http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Pool/Broschueren/progress\\_ii\\_broschuere\\_bf.pdf](http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueren/progress_ii_broschuere_bf.pdf)
- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie. (2016). *Fünfter Monitoring-Bericht zur Energiewende. Berichtsjahr 2015*. Berlin. Zugriff am 6.6.2018. Verfügbar unter: [https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/fuenfter-monitoring-bericht-energie-der-zukunft.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=38](https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/fuenfter-monitoring-bericht-energie-der-zukunft.pdf?__blob=publicationFile&v=38)
- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie. (2018). 7. Energieforschungsprogramm der Bundesregierung Einleitung. Innovationen für die Energiewende. Zugriff am 20.9.2018. Verfügbar unter: <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Artikel/Energie/Energieforschung/energieforschung-7-energieforschungsprogramm.html>

- Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie. (2010). *Rohstoffstrategie der Bundesregierung. Sicherung einer nachhaltigen Rohstoffversorgung Deutschlands mit nicht-energetischen mineralischen Rohstoffen*. Berlin. Zugriff am 13.11.2017. Verfügbar unter: <http://www.rohstoffwissen.org/fileadmin/downloads/160720.rohstoffstrategie-der-bundesregierung.pdf>
- Bünsdorf, G. & Nill, J. (2001). Alternativen zur „Politik der kleinen Schritte“? Ökologische Modernisierung im Wechselspiel zwischen Staat und Marktdynamik (VÖW-Schriftenreihe). *Ökologische Modernisierung*. Berlin.
- CDU, CSU und SPD. (2018). *Ein neuer Aufbruch für Europa. Eine neue Dynamik für Deutschland. Ein neuer Zusammenhalt für unser Land*. Berlin.
- Clark, P. A. & Staunton, N. (1994). *Innovation in technology and organization* (Repr.). London: Routledge.
- Clausen, J. (2004). *Umsteuern oder Neugründen? die Realisierung ökologischer Produktpolitik in Unternehmen*. Norderstedt: Books on demand.
- Clausen, J. (2017a). *Straßen. Transformationsfeldanalyse im Rahmen des Projekts Evolution2Green – Transformationspfade zu einer Green Economy*. Berlin.
- Clausen, J. (2017b). *Der Post-Streetscooter. Fallstudie im Rahmen des Projekts Evolution2Green – Transformationspfade zu einer Green Economy*. Berlin: Borderstep Institut für Innovation und Nachhaltigkeit. Zugriff am 28.3.2017. Verfügbar unter: [https://evolution2green.de/sites/evolution2green.de/files/documents/2017-03-e2g-emobility\\_streetscooter\\_borderstep.pdf](https://evolution2green.de/sites/evolution2green.de/files/documents/2017-03-e2g-emobility_streetscooter_borderstep.pdf)
- Clausen, J. (2017c). *Stromeinspeisungsgesetz und EEG. Fallstudie im Rahmen des Projekts Evolution2Green – Transformationspfade zu einer Green Economy*. Berlin. Zugriff am 28.3.2017. Verfügbar unter: [https://evolution2green.de/sites/evolution2green.de/files/documents/2017-03-e2g-fallstudie\\_eeg\\_borderstep.pdf](https://evolution2green.de/sites/evolution2green.de/files/documents/2017-03-e2g-fallstudie_eeg_borderstep.pdf)
- Clausen, J. (2017d). *Elektromobilität in Norwegen. Fallstudie im Rahmen des Projekts Evolution2Green – Transformationspfade zu einer Green Economy*. Berlin: Borderstep Institut für Innovation und Nachhaltigkeit. Zugriff am 23.3.2017. Verfügbar unter: [https://evolution2green.de/sites/evolution2green.de/files/documents/2017-03-e2g-fallstudie\\_emobilitaet\\_norwegen\\_borderstep.pdf](https://evolution2green.de/sites/evolution2green.de/files/documents/2017-03-e2g-fallstudie_emobilitaet_norwegen_borderstep.pdf)
- Clausen, J. (2017e). *Elektromobilität in Kalifornien. Fallstudie im Rahmen des Projekts Evolution2Green – Transformationspfade zu einer Green Economy*. Berlin: Borderstep Institut für Innovation und Nachhaltigkeit. Zugriff am 23.3.2017. Verfügbar unter: [https://evolution2green.de/sites/evolution2green.de/files/documents/2017-03-e2g-fallstudie\\_emobilitaet\\_kalifornien\\_borderstep\\_0.pdf](https://evolution2green.de/sites/evolution2green.de/files/documents/2017-03-e2g-fallstudie_emobilitaet_kalifornien_borderstep_0.pdf)
- Clausen, J. (2017f). *PKW-Antriebe. Transformationsfeldanalyse im Rahmen des Projekts Evolution2Green – Transformationspfade zu einer Green Economy*. Berlin.
- Clausen, J. (2018). *Roadmap Elektromobilität Deutschland. Ziele, Chancen, Risiken, notwendige Maßnahmen und politische Initiativen*. Berlin: Borderstep Institut. Zugriff am 12.3.2018. Verfügbar unter: <https://evolution2green.de/sites/evolution2green.de/files/documents/borderstep31-1-18roadmap-e-mobilitaet.pdf>
- Clausen, J. & Beucker, S. (2019). *Verbreitung radikaler Systeminnovationen. Fallbeispiel Wärmeverorgung Dänemark*. Berlin: Borderstep Institut. Zugriff am 20.6.2019. Verfügbar unter: <https://www.borderstep.de/wp-content/uploads/2019/06/W%C3%A4rmeversorgung-Daenemark-Go-19-6-2019.pdf>



- Clausen, J., Bienge, K., Bowry, J. & Schmitt, M. (2017). The Five Shades of Sharing. Zur Ökonomie des Teilens. *Ökologisches Wirtschaften*, (4), 30–34.
- Clausen, J., Brokmann, F. & Schellenberger, O. (1995). *Selbstverpflichtungsabkommen im Umweltschutz* (IÖW-Diskussionspapier) (Band 36). Berlin: IÖW.
- Clausen, J. & Fichter, K. (2016). *Evolutorische Ökonomik – Pfadabhängigkeiten. Evolution2Green Teilbericht zu AP 1.2*. Berlin. Zugriff am 3.5.2016. Verfügbar unter: [https://evolution2green.de/sites/evolution2green.de/files/documents/evolution2green\\_inputpapier\\_pfadabhaengigkeiten.pdf](https://evolution2green.de/sites/evolution2green.de/files/documents/evolution2green_inputpapier_pfadabhaengigkeiten.pdf)
- Clausen, J. & Fichter, K. (2017). *Pfadabhängigkeiten. Querschnittsanalyse auf Basis von 15 Transformationsfeldern im Rahmen des Projekts Evolution2Green – Transformationspfade zu einer Green Economy*. Berlin: Borderstep Institut für Innovation und Nachhaltigkeit. Zugriff am 28.3.2017. Verfügbar unter: [https://evolution2green.de/sites/evolution2green.de/files/documents/2017-03-e2g-querschnittsanalyse\\_pfadabhaengigkeiten.pdf](https://evolution2green.de/sites/evolution2green.de/files/documents/2017-03-e2g-querschnittsanalyse_pfadabhaengigkeiten.pdf)
- Clausen, J. & Fichter, K. (2019a). *Umweltinnovationen 2: Faktoren und Dynamiken der Verbreitung grüner Dienstleistungen und Produkte in der Gesellschaft. Im Erscheinen*. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt.
- Clausen, J. & Fichter, K. (2019b). The diffusion of environmental product and service innovations: Driving and inhibiting factors. *Environmental Innovation and Societal Transitions*. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2019.01.003>
- Clausen, J. & Fichter, K. (2019c). *Bedeutung und Förderung grüner Gründungen. Ein Beitrag zur Weiterentwicklung der deutschen Umweltinnovationspolitik*. Dessau-Roßlau.
- Clausen, J. & Gandenberger, C. (2019). *Umweltinnovationen 1: Grundlagenanalysen. Im Erscheinen*. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt.
- Clausen, J. & Hinterholzer, S. (2017). *Versorgung von Gebäuden mit Wärme aus erneuerbaren Energien. Inputpapier aus dem Projekt Evolution2Green Transformationspfade zur Green Economy: den Pfadwechsel gestalten*. Berlin.
- CO2Online. (2018). Hydraulischer Abgleich – Daten für Deutschland. Zugriff am 14.6.2018. Verfügbar unter: <https://www.co2online.de/energie-sparen/heizenergie-sparen/hydraulischer-abgleich/hydraulischer-abgleich-daten-statistik/>
- Commission on Global Governance (Hrsg.). (1995). *Our global neighborhood: the report of the Commission on Global Governance*. Oxford ; New York: Oxford University Press.
- David, M. (2015). Fundamente von Exnovations-Governance im Transformationsdiskurs – Ein erster disziplinübergreifender Literaturvergleich. *Exnovation: Über Prozesse des Abschaffens und Erneuerns in der Nachhaltigkeitstransformation* (S. 77–99). Marburg: Metropolis.
- David, M. (2016, September 8). Exnovation - the missing „something“ in the current debates on sustainability transitions. Gehalten auf der IST2016, Wuppertal.
- Deutsche Bank Research. (2009). *Automobilindustrie am Beginn einer Zeitwende*. Frankfurt am Main. Zugriff am 10.6.2015. Verfügbar unter: [https://www.dbresearch.de/PROD/DBR\\_INTERNET\\_DE-PROD/PROD000000000237289/Automobilindustrie+am+Beginn+einer+Zeitwende.pdf](https://www.dbresearch.de/PROD/DBR_INTERNET_DE-PROD/PROD000000000237289/Automobilindustrie+am+Beginn+einer+Zeitwende.pdf)

- Deutsche Umwelthilfe. (2013). *Die Tricks der Autohersteller. Weshalb sich die Angaben der Hersteller zum Spritverbrauch immer stärker von den tatsächlichen Verbräuchen im realen Straßenverkehr unterscheiden*. Berlin. Zugriff am 10.6.2015. Verfügbar unter: [http://www.duh.de/uploads/tx\\_duhdownloads/Hintergrund\\_MehrverbrauchPKW.pdf](http://www.duh.de/uploads/tx_duhdownloads/Hintergrund_MehrverbrauchPKW.pdf)
- Deutsche Umwelthilfe. (2015, September 29). Deutsche Umwelthilfe legt Chronologie des Kniefalls der Bundesregierung vor den Autokonzernen offen. Zugriff am 12.2.2019. Verfügbar unter: [https://www.duh.de/presse/pressemitteilungen/pressemitteilung/?no\\_cache=1&tx\\_news\\_pi1%5Bnews%5D=3032&tx\\_news\\_pi1%5Bcontroller%5D=News&tx\\_news\\_pi1%5Baction%5D=detail](https://www.duh.de/presse/pressemitteilungen/pressemitteilung/?no_cache=1&tx_news_pi1%5Bnews%5D=3032&tx_news_pi1%5Bcontroller%5D=News&tx_news_pi1%5Baction%5D=detail)
- Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung. (1993). *Möglichkeiten der wettbewerbskonformen Ausgestaltung von Selbstverpflichtungen der Industrie zur CO<sub>2</sub>-Reduktion unter Berücksichtigung von fiskalischen und ordnungsrechtlichen Maßnahmen, Gutachten im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft, BMWi-Forschungsnummer 18/1993*. Berlin.
- Die Bundesregierung. (2017). *Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie - Neuauflage 2016*. Berlin: Die Bundesregierung. Zugriff am 27.2.2017. Verfügbar unter: [https://www.bundesregierung.de/Content/DE/\\_Anlagen/2017/01/2017-01-11-nachhaltigkeitsstrategie.pdf?\\_\\_blob=publication-file&v=5](https://www.bundesregierung.de/Content/DE/_Anlagen/2017/01/2017-01-11-nachhaltigkeitsstrategie.pdf?__blob=publication-file&v=5)
- Ecofys, Fraunhofer ISI, Öko-Institut & IZES. (2013). *Vorbereitung und Begleitung bei der Erstellung eines Erfahrungsberichtes gemäß § 18 Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz*. Berlin, Saarbrücken, Karlsruhe. Zugriff am 12.4.2016. Verfügbar unter: <http://www.ecofys.com/files/files/ecofys-fraunhofer-2013-evaluierung-ee-waermegesetz.pdf>
- Edler, J., Cunningham, P., Gök, A. & Shapira, P. (2013). *Impacts of Innovation Policy: Synthesis and Conclusions. Compendium of Evidence on the Effectiveness of Innovation Policy Intervention*. Manchester.
- Ekardt, F., Heym, A. & Seidel, J. (2008). Die Privilegierung der Landwirtschaft im Umweltrecht. *Zeitschrift für Umweltrecht*, (4), 169–177.
- Enterprise Europe Network Berlin Brandenburg. (2014). *Horizont 2020. Technology Readiness Level (TRL)*. Brüssel. Zugriff am 30.8.2018. Verfügbar unter: [http://download.eu-service-bb.de/download/000920/horizont\\_2020\\_-\\_technology\\_readiness\\_level.pdf](http://download.eu-service-bb.de/download/000920/horizont_2020_-_technology_readiness_level.pdf)
- Epoch Times. (2017, Juli 27). Wirtschaft kritisiert Mitteleinsatz in der Energieforschung. Zugriff am 8.1.2010. Verfügbar unter: <https://www.epochtimes.de/umwelt/wirtschaft-kritisiert-mitteleinsatz-in-der-energieforschung-a2176400.html>
- Eschenburg, T. (1955). *Herrschaft der Verbände?* Stuttgart.
- European Commission. (2014). *Technology readiness levels (TRL). HORIZON 2020 - WORK PROGRAMME 2014 - 2015. General Annex*. Brüssel. Zugriff am 5.10.2018. Verfügbar unter: [https://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/wp/2014\\_2015/annexes/h2020-wp1415-annex-g-trl\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/wp/2014_2015/annexes/h2020-wp1415-annex-g-trl_en.pdf)
- European Commission: Directorate General Environment. (2009). *Bridging the Valley of Death: public support for commercialisation of eco-innovation*. Kongens-Lyngby. Zugriff am 3.9.2018. Verfügbar unter: [http://ec.europa.eu/environment/enveco/innovation\\_technology/pdf/bridging\\_valley\\_report.pdf](http://ec.europa.eu/environment/enveco/innovation_technology/pdf/bridging_valley_report.pdf)
- Feaver, D. & Evans, B. (2015). Designing effective regulation: A positive theory. *University of New South Wales Law Journal*, 38(3), 392–425.

- Feldhoff, T. (2005). *Bau-Lobbyismus in Japan: Institutionelle Grundlagen – Akteursnetzwerke – Raumwirksamkeit*. Dortmund. Zugriff am 15.5.2019. Verfügbar unter: [https://www.researchgate.net/publication/303843000\\_Bau-Lobbyismus\\_in\\_Japan\\_Institutionelle\\_Grundlagen\\_-\\_Akteursnetzwerke\\_-\\_Raumwirksamkeit](https://www.researchgate.net/publication/303843000_Bau-Lobbyismus_in_Japan_Institutionelle_Grundlagen_-_Akteursnetzwerke_-_Raumwirksamkeit)
- Fernández, E. & Valle, S. (2019). Battle for dominant design: A decision-making model. *European Research on Management and Business Economics*, 25(2), 72–78. <https://doi.org/10.1016/j.iedeen.2019.01.002>
- Fichter, K. (2005). *Interpreneurship: Nachhaltigkeitsinnovationen in interaktiven Perspektiven eines vernetzenden Unternehmertums (Habilitationsschrift)*. Marburg: Metropolis.
- Fichter, K. (2012). Innovation Communities: A New Concept for New Challenges. In K. Fichter & S. Beucker (Hrsg.), *Innovation Communities* (S. 1–15). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-22128-6\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-642-22128-6_1)
- Fichter, K. (2014). Interaktive Innovationstheorien als alternative „Schule“ der Innovationsforschung. In W. Burr (Hrsg.), *Innovation: Theorien, Konzepte Modelle und Geschichte der Innovationsforschung* (S. 61–94). Stuttgart: Kohlhammer.
- Fichter, K., Bergset, L., Geier, J., Clausen, J., Klofsten, M., Hjelm, O. et al. (2013). *Support Systems for Sustainable Entrepreneurship and Transformation (SHIFT) Work Package 1: Theoretical Foundation*. Berlin, Helsinki, Linköping.
- Fichter, K. & Beucker, S. (2008). *Innovation Communities - Promotorennetzwerke als Erfolgsfaktor bei radikalen Innovationen*. Stuttgart: Fraunhofer-IRB.
- Fichter, K. & Clausen, J. (2013). *Erfolg und Scheitern „grüner“ Innovationen*. Marburg: Metropolis.
- Fichter, K. & Clausen, J. (2016). Diffusion Dynamics of Sustainable Innovation - Insights on Diffusion Patterns Based on the Analysis of 100 Sustainable Product and Service Innovations. *Journal of Innovation Management*, 4(2), 30–67.
- Fichter, K., v. Gleich, A., Pfriem, R. & Siebenhüner, B. (Hrsg.). (2010). Theoretische Grundlagen für erfolgreiche Klimaanpassungsstrategien (nordwest2050-Berichte). *Theoretische Grundlagen für erfolgreiche Klimaanpassungsstrategien*. Bremen, Oldenburg: nordwest2050-Konsortium.
- Freeman, C. & Perez, C. (1988). Structural crises of adjustment, business cycles and Investment Behaviour. *Technical Change and Economic Theory* (S. 38–66). London/ New York.
- Führ, M., Rudolph-Cleff, A., Bizer, K., Cichorowski, G., Below, N., Bredenkamp, L. et al. (Hrsg.). (2018). *Dämmen allein reicht nicht: Plädoyer für eine innovationsoffene Klimaschutzpolitik im Gebäudebereich*. München: oekom verlag.
- Gabaldón-Estevan, D., Peñalvo-López, E. & Alfonso Solar, D. (2018). The Spanish Turn against Renewable Energy Development. *Sustainability*, 10(4), 1208. <https://doi.org/10.3390/su10041208>
- Gabler Wirtschaftslexikon. (2019). Lobbyismus. Zugriff am 27.3.2019. Verfügbar unter: <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/lobbyismus-38186>
- Geels, F. W. (2002). Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: a multi-level perspective and a case-study. *Research Policy*, 31(8–9), 1257–1274. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(02\)00062-8](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(02)00062-8)
- Geels, F. W. (2012). A socio-technical analysis of low-carbon transitions: introducing the multi-level perspective into transport studies. *Journal of Transport Geography*, 24, 471–482. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2012.01.021>

- Geels, F. W. (2014a). Reconceptualising the co-evolution of firms-in-industries and their environments: Developing an inter-disciplinary Triple Embeddedness Framework. *Research Policy*, 43(2), 261–277. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2013.10.006>
- Geels, F. W. (2014b). Regime Resistance against Low-Carbon Transitions: Introducing Politics and Power into the Multi-Level Perspective. *Theory, Culture & Society*, 31(5), 21–40. <https://doi.org/10.1177/0263276414531627>
- Geels, F. W. (2015). The Arduous Transition to Low-Carbon Energy. In J. Fagerberg, S. Laestadius & B.R. Martin (Hrsg.), *The Triple Challenge for Europe* (S. 90–118). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780198747413.003.0004>
- Geels, F. W., Kern, F., Fuchs, G., Hinderer, N., Kungl, G., Mylan, J. et al. (2016). The enactment of socio-technical transition pathways: A reformulated typology and a comparative multi-level analysis of the German and UK low-carbon electricity transitions (1990–2014). *Research Policy*, 45(4), 896–913. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2016.01.015>
- Geels, F. W. & Schot, J. (2007). Typology of sociotechnical transition pathways. *Research Policy*, 36(3), 399–417. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2007.01.003>
- von Geibler, J., Echternacht, L., Stadler, K. & Liedtke, C. (2016). *Nachhaltigkeitsanforderungen und -bewertung in Living Labs: Konzeption eines Bewertungsmodells Arbeitspapier im Arbeitspaket 2 (AS 2.1) im INNOLAB Projekt: „Living Labs in der Green Economy: Realweltliche Innovationsräume für Nutzerintegration und Nachhaltigkeit“*. Wuppertal. Zugriff am 27.2.2017. Verfügbar unter: [http://innolab-livinglabs.de/fileadmin/user\\_upload/Benutzerdaten/Ap2/INNOLAB\\_AP21\\_WI\\_Nachhaltigkeitsbewertung\\_Juni2016.pdf](http://innolab-livinglabs.de/fileadmin/user_upload/Benutzerdaten/Ap2/INNOLAB_AP21_WI_Nachhaltigkeitsbewertung_Juni2016.pdf)
- von Geibler, J. et al. (2013). *Living Labs für nachhaltige Entwicklung: Potenziale einer Forschungsinfrastruktur zur Nutzerintegration in der Entwicklung von Produkten und Dienstleistungen*. No. 47. Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie. Verfügbar unter: <https://www.econstor.eu/handle/10419/77940>
- Gemünden, H. G., Salomo, S. & Hölzle, K. (2007). Role Models for Radical Innovations in Times of Open Innovation. *Creativity and Innovation Management*, 16(4), 408–421. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8691.2007.00451.x>
- Gründinger, W. (2012). *Lobbyismus im Klimaschutz: die nationale Ausgestaltung des europäischen Emissionshandelssystems* (College). Wiesbaden: Springer VS.
- Hannoversche Allgemeine Zeitung. (2019, Januar 23). Greta Thunberg reist 65 Stunden mit dem Zug nach Davos. *Hannoversche Allgemeine Zeitung*.
- Harich, J. (2012). *The Dueling Loops of the Political Powerplace*. Clarkston GA. Zugriff am 5.8.2015. Verfügbar unter: <http://www.thwink.org/sustain/articles/005/DuelingLoops.pdf>
- Haugbølle, K. & Vogelius, P. (2016). *Evaluating BeBo – the Swedish procurement group for housing*. Aalborg. Zugriff am 10.7.2018. Verfügbar unter: <https://sbi.dk/Assets/Evaluating-BeBo-the-Swedish-procurement-group-for-housing/SBi-2016-32n.pdf>
- Heyen, D.-A. (2016). *Exnovation: Herausforderungen und politische Gestaltungsansätze für den Ausstieg aus nicht-nachhaltigen Strukturen*. No. 3/2016. Freiburg.
- Hirschl, B. (2007). *Erneuerbare Energien-Politik: Eine Multi-Level Policy-Analyse mit Fokus auf den deutschen Strommarkt (Energiepolitik und Klimaschutz. Energy Policy and Climate Protection)*. Berlin.

- Holtkamp, L., Bogumil, J. & Kissler, L. (2006). *Kooperative Demokratie: das demokratische Potenzial von Bürgerengagement* (Studien zur Demokratieforschung). Frankfurt/Main ; New York: Campus.
- House of Commons: Science and Technology Committee. (2013). *Bridging the valley of death: improving the commercialisation of research*. London. Zugriff am 3.9.2018. Verfügbar unter: <https://publications.parliament.uk/pa/cm201213/cmselect/cmsctech/348/348.pdf>
- von Hove, A. & Kaufmann, M. (2017, August 28). So arbeitet Deutschland. Job fürs Leben oder ständig was Neues? *Spiegel Online*.
- ICCT & TNO. (2017). *From laboratory to road: A 2017 update*. Beijing, Berlin, Brussels. Zugriff am 20.12.2018. Verfügbar unter: <https://www.theicct.org/publications/laboratory-road-2017-update>
- ICCT, TNO, IFEU & Sidekick. (2013). *From Laboratory to Road: A Comparison of official and real-world fuel consumption and CO2 values for cars in the EU and US*. Washington D.C. Zugriff am 10.6.2015. Verfügbar unter: [http://www.theicct.org/sites/default/files/publications/ICCT\\_LabToRoad\\_20130527.pdf](http://www.theicct.org/sites/default/files/publications/ICCT_LabToRoad_20130527.pdf)
- Influence Map. (2019). *Big Oil's real Agenda on Climate Change*. London. Zugriff am 29.3.2019. Verfügbar unter: <https://influencemap.org/report/How-Big-Oil-Continues-to-Oppose-the-Paris-Agreement-38212275958aa21196dae3b76220bddc>
- Jänicke, M. (1984). *Umweltpolitische Prävention als ökologische Modernisierung und Strukturpolitik*.
- Jänicke, M. (2012). *Megatrend Umweltinnovation zur ökologischen Modernisierung von Wirtschaft und Staat*. München: Oekom.
- Jänicke, M., Schreurs, M. & Töpfer, K. (2015). *The Potential of Multi-Level Global Climate Governance*. Potsdam. Zugriff am 17.4.2016. Verfügbar unter: [http://www.ias-potsdam.de/sites/default/files/files/potential\\_of\\_multi\\_level\\_governance.pdf](http://www.ias-potsdam.de/sites/default/files/files/potential_of_multi_level_governance.pdf)
- Kahlenborn, W., Clausen, J. & Behrendt, Siegfried. (2019). *Auf dem Weg zu einer Green Economy. Wie die sozialökologische Transformation gelingen kann*. transcript.
- Kahlenborn, W., Mewes, H., Knopf, J., Hauffe, P., Kampffmeyer, N., Fichter, K. et al. (2013). *Treiber und Hemmnisse für die Transformation der deutschen Wirtschaft zu einer „Green Economy“*. Endbericht an das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF). Berlin: adelphi & Borderstep. Zugriff am 8.7.2014. Verfügbar unter: [http://www.adelphi.de/files/de/projekte/application/pdf/green-economy-studie\\_adelphi-borderstep\\_2013.pdf](http://www.adelphi.de/files/de/projekte/application/pdf/green-economy-studie_adelphi-borderstep_2013.pdf)
- Kauffman Center for Entrepreneurial Leadership. (1999). *Global Entrepreneurship Monitor: National Entrepreneurship Assessment – United States of America*. Kansas City.
- Kempf, C. (2013). *Kampf um Strom: Mythen, Macht und Monopole* (3. Auflage.). Hamburg: Murmann.
- Kemp, R. (1994). Technology and the transition to environmental sustainability. *Futures*, 26(10), 1023–1046. [https://doi.org/10.1016/0016-3287\(94\)90071-X](https://doi.org/10.1016/0016-3287(94)90071-X)
- Kemp, R., Schot, J. & Hoogma, R. (1998). Regime shifts to sustainability through processes of niche formation: The approach of strategic niche management. *Technology Analysis & Strategic Management*, 10(2), 175–198. <https://doi.org/10.1080/09537329808524310>

- Kern, F., Kivimaa, P. & Martiskainen, M. (2017). Policy packaging or policy patching? The development of complex energy efficiency policy mixes. *Energy Research & Social Science*, 23, 11–25. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2016.11.002>
- Kimberley, J. R. (1981). Managerial innovation. *Handbook of Organizational Design* (S. 84–104). Oxford: Oxford University Press.
- Kimberley, J. R. & Evanisko, M. J. (1981). The Influence of Individual, Organizational, and Contextual Factors on Hospital Adoption of Technological and Administrative Innovations. *The Academy of Management Journal*, 24(4), 689–713.
- Kirchner, S. (2008). Pfadabhängigkeit als Mehrebenenphänomen: Grundlagen und Erweiterungen des Pfadansatzes. *Hamburg Review of Social Sciences*, 3(3).
- Kivimaa, P. & Kern, F. (2016). Creative destruction or mere niche support? Innovation policy mixes for sustainability transitions. *Research Policy*, 45(1), 205–217. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2015.09.008>
- Kommission Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung. (2019). *Abschlussbericht Kommission „Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung“*. Berlin.
- Konrad, W. & Nill, J. (2001). *Innovationen für Nachhaltigkeit: ein interdisziplinärer Beitrag zur konzeptionellen Klärung aus wirtschafts- und sozialwissenschaftlicher Perspektive*. Berlin: IÖW.
- KPMG. (2018). *KPMGS Global Automotive Executive Survey 2018. Electric readiness. A successful infrastructure is defined by two components: Charge point coverage and a positive charging experience*. Zugriff am 16.1.2018. Verfügbar unter: <https://gaes.kpmg.de/brain.html#electric-readiness>
- Kuhlmann, S., Stegmaier, P. & Konrad, K. (2019). The tentative governance of emerging science and technology—A conceptual introduction. *Research Policy*. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2019.01.006>
- Lamping, W., Schridde, H., Plaß, S. & Blanke, B. (2002). *Der aktivierende Staat: Positionen, Begriffe, Strategien ; Studie für den Arbeitskreis Bürgergesellschaft und Aktivierender Staat der Friedrich-Ebert-Stiftung*. Bonn: Arbeitskreis Bürgerges. und Aktivierender Staat, Friedrich-Ebert-Stiftung.
- Lehmann-Waffenschmidt, M. & Reichel, M. (2000). Kontingenz, Pfadabhängigkeit und Lock-In als handlungsbeeinflussende Faktoren der Unternehmenspolitik. In T. Beschorner & R. Pfriem (Hrsg.), *Evolutorische Ökonomik und Theorie der Unternehmung*. Marburg: Metropolis.
- Lindner, R., Daimer, S., Beckert, B. & Heyen, N. (2016). *Addressing directionality: Orientation failure and the systems of innovation heuristic. Towards reflexive governance*. No. 52. Karlsruhe.
- Lindzen, R. (2016). *Global Warming and the irrelevance of science*. London. Zugriff am 28.3.2019. Verfügbar unter: <https://www.thegwpf.org/content/uploads/2016/04/Lindzen.pdf>
- Lobby Control. (2017). *Lobbyreport 2017. Aussitzen statt anpacken: Eine Bilanz von vier Jahren Schwarz-Rot*. Köln. Zugriff am 3.1.2019. Verfügbar unter: <https://www.lobbycontrol.de/publikationen/lobbyreport/>
- Milke, K. (2005). *Das Ziel ist Zukunftstauglichkeit. Sozia- und Umweltstandards bei Unternehmen. Chancen und Grenzen*. München: Germanwatch.

- Neitzel, H. (1994). Zur Fortentwicklung einer ökologisch orientierten Produktpolitik. *Produkt und Umwelt. Anforderungen, Instrumente und Ziele einer ökologischen Produktpolitik*. Marburg: Metropolis.
- Nelson, R. R. & Winter, S. G. (1982). *An evolutionary theory of economic change*. Cambridge, MA.: Belknap Press of Harvard University Press.
- Newig, J., Derwort, P. & Jager, N. W. (2019). Sustainability through institutional failure and decline? Archetypes of productive pathways. *Ecology and Society*, 24(1), art18. <https://doi.org/10.5751/ES-10700-240118>
- Nill, J. (2009). *Ökologische Innovationspolitik: eine evolutiv-ökonomische Perspektive*. Marburg: Metropolis.
- Oikonomou, V. & Jepma, C. J. (2007). A framework on interactions of climate and energy policy instruments. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 13(2), 131–156. <https://doi.org/10.1007/s11027-007-9082-9>
- Ostrom, E. (1999). *Die Verfassung der Allmende: jenseits von Staat und Markt* (Die Einheit der Gesellschaftswissenschaften). Tübingen: Mohr Siebeck.
- Pacheco, D. F., Dean, T. J. & Payne, D. S. (2010). Escaping the green prison: entrepreneurship and the creation of opportunities for sustainable development. *Journal of Business Venturing*, 25(5), 464–480.
- Paech, N. (2005). Nachhaltigkeit als marktliche und kulturelle Herausforderung. *Nachhaltige Zukunftsmärkte: Orientierungen für unternehmerische Innovationsprozesse im 21. Jahrhundert* (S. 57–94). Marburg: Metropolis-Verlag.
- Paech, N. (2006). Nachhaltige Entwicklung als Nullsummenspiel – Klimaschutz und Verteilung. *Zeitschrift für Sozialökonomie*, 43(150), 23–35.
- Penna, C. (2014). *Corporate strategies in response to social and environmental problems: five lessons from historical issue life-cycles*. Brighthon. Zugriff am 12.2.2019. Verfügbar unter: <http://www.grupa22.hr/wp-content/uploads/2014/03/Penna-2014-Article-for-Grupa22-novo.pdf>
- Penna, C. C. R. & Geels, F. W. (2012). Multi-dimensional struggles in the greening of industry: A dialectic issue lifecycle model and case study. *Technological Forecasting and Social Change*, 79(6), 999–1020. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2011.09.006>
- Perleberg, S. & Clausen, J. (2017). *Elektromobilität in den Niederlanden. Fallstudie im Rahmen des Projekts Evolution2Green – Transformationspfade zu einer Green Economy*. Berlin: Borderstep Institut für Innovation und Nachhaltigkeit. Zugriff am 23.3.2017. Verfügbar unter: [https://evolution2green.de/sites/evolution2green.de/files/documents/2017-03-e2g-fallstudie\\_emobilitaet\\_niederlande\\_borderstep.pdf](https://evolution2green.de/sites/evolution2green.de/files/documents/2017-03-e2g-fallstudie_emobilitaet_niederlande_borderstep.pdf)
- Petersen, H. (2003). *Ecopreneurship und Wettbewerbsstrategie: Verbreitung ökologischer Innovationen auf Grundlage von Wettbewerbsvorteilen*. Marburg: Metropolis. Verfügbar unter: <http://www.gbv.de/dms/zbw/370245148.pdf>
- Porter, M. E. & van der Linde, C. (1995). Green and Competitive: Ending the Stalemate. *Harvard Business Review*, 120–134.
- Pötter, B. (2019, Februar 22). Alles auf Rot. Kommentar Klimaschutzgesetz. *TAZ*.

- Prittwitz, V. (2013). *Das Katastrophenparadox: Elemente einer Theorie der Umweltpolitik*. Place of publication not identified: Vs Verlag Fur Sozialwisse.
- Prognos AG. (2018). *Metastudie: Zukünftige Handlungsfelder zur Förderung von Maßnahmen zur Strukturanpassung in Braunkohleregionen*. Berlin. Zugriff am 14.9.2018. Verfügbar unter: [https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Wirtschaft/endbericht-prognos-zukuenftige-handlungsfelder-foerderung-von-massnahmen-zur-strukturanpassung-in-braun-kohleregionen.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=16](https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Wirtschaft/endbericht-prognos-zukuenftige-handlungsfelder-foerderung-von-massnahmen-zur-strukturanpassung-in-braun-kohleregionen.pdf?__blob=publicationFile&v=16)
- Reese-Schäfer, W. (1993). Kommunitärer Gemeinsinn und liberale Demokratie. *Gegenwartskunde*, (42), 305–317.
- Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung (Hrsg.). (2010). *Verkehrsinfrastrukturinvestitionen – Wachstumsaspekte im Rahmen einer gestaltenden Finanzpolitik. Endbericht*. Essen. Zugriff am 23.9.2016. Verfügbar unter: [http://www.rwi-essen.de/media/content/pages/publikationen/rwi-projektberichte/PB\\_Verkehrsinfrastrukturinvestitionen.pdf](http://www.rwi-essen.de/media/content/pages/publikationen/rwi-projektberichte/PB_Verkehrsinfrastrukturinvestitionen.pdf)
- van Rijnsoever, F. J., van den Berg, J., Koch, J. & Hekkert, M. P. (2015). Smart innovation policy: How network position and project composition affect the diversity of an emerging technology. *Research Policy*, 44(5), 1094–1107. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2014.12.004>
- Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of innovations* (Band 5). New York: Free Press.
- Rogers, E. M., Medina, U. E., Rivera, M. A. & Wiley, C. J. (2005). Complex adaptive systems and the diffusion of innovations. *The Innovation Journal*, 10(3).
- Rosenau, J. N. (1999). Towards an Ontology for global Governance. *Approaches to global Governance Theory*. New York, NY: New Ypork State University Press.
- Rosenau, J. N. (2005). Globalisation and Governance: sustainability between fragmentation and integration. *Governance and Sustainability* (S. 20–38). Sheffield: Greenleaf Publishing.
- Rosenow, J. & Galvin, R. (2013). Evaluating the evaluations: Evidence from energy efficiency programmes in Germany and the UK. *Energy and Buildings*, 62, 450–458. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2013.03.021>
- Rubik, F. (2002). *Integrierte Produktpolitik* (Ökologie und Wirtschaftsforschung). Marburg: Metropolis-Verl.
- Rubik, F. & Teichert, V. (1997). *Ökologische Produktpolitik: von der Beseitigung von Stoffen und Materialien zur Rückgewinnung in Kreisläufen*. Stuttgart: Schäffer-Poeschel.
- Schaltegger, S. (2002). A Framework for Ecopreneurship. Leading Bioneers and Environmental Managers to Ecopreneurship. *Greener Management International*, 2002(38), 45–58. <https://doi.org/10.9774/GLEAF.3062.2002.su.00006>
- Schaltegger, S. & Petersen, H. (2000). *Ecopreneurship - Konzept und Typologie* (R.I.O.-Management-Forum Analysen). Luzern: R.I.O IMPULS [u.a.].
- Schein, E. H. (1985). *Organizational Culture and Leadership*. San Francisco.
- Schmitt, M., Bienge, K., Clausen, J., Bowry, J., Howell, E. & Rohn, H. (2017). *Nutzen statt Besitzen – eine ressourcenleichte Konsumalternative: Mythos oder Realität? Ergebnisse der Analyse ausgewählter Sharing-Angebote*. Wuppertal: Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie.
- Schrader, B. & Schlegelmilch, K. (2001). Die Ökosteuer ist besser als ihr Ruf, aber sie kann noch besser werden (VÖW-Schriftenreihe). *Ökologische Modernisierung*. Berlin.



- Schumpeter, J. A. (1947). The Creative Response in Economic History. *The Journal of Economic History*, 7(2), 149–159. <https://doi.org/10.1017/S0022050700054279>
- Süddeutsche Zeitung. (2015, April 6). Bsirske sieht 100 000 Jobs durch Kohle-Abgabe bedroht.
- Sun Tsu. (2018). *Die Kunst des Krieges*. Hamburg.
- Sunderer, G., Götz, K. & Gölz, S. (2011). Die Bewertung von Feedbackinstrumenten zum Stromverbrauch. *Wesen und Wege nachhaltigen Konsums* (S. 397–413). München: Oekom.
- Tappeser, V. (2018). *Energiesprung Niederlande: Standardisierung und Skalierung energetischer Sanierungsmaßnahmen im industriellen Maßstab*. Berlin. Zugriff am 5.7.2018. Verfügbar unter: [https://evolution2green.de/sites/evolution2green.de/files/documents/2018-01-e2g-fallstudie\\_waerme\\_energiesprung\\_adelphi.pdf](https://evolution2green.de/sites/evolution2green.de/files/documents/2018-01-e2g-fallstudie_waerme_energiesprung_adelphi.pdf)
- Tappeser, V. & Chichowitz, L. (2017a). *Stickstoffeintrag der Landwirtschaft. Transformationsfeldanalyse im Rahmen des Projekts Evolution2Green – Transformationspfade zu einer Green Economy*. Berlin.
- Tappeser, V. & Chichowitz, L. (2017b). *Pestizideinsatz in der Landwirtschaft. Transformationsfeldanalyse im Rahmen des Projekts Evolution2Green – Transformationspfade zu einer Green Economy*. Berlin.
- Tappeser, V. & Chichowitz, L. (2017c). *Wärmeenergieverbrauch und Sanierungsbedarf von Gebäuden. Transformationsfeldanalyse im Rahmen des Projekts Evolution2Green – Transformationspfade zu einer Green Economy*. Berlin.
- Tappeser, V. & Fromm, C. (2018). *Wärmenetze in Dänemark: Fallstudie im Rahmen des Projekts Evolution2Green – Transformationspfade zu einer Green Economy*. Berlin. Zugriff am 9.7.2018. Verfügbar unter: [https://evolution2green.de/sites/evolution2green.de/files/documents/2017-04-e2g-fallstudie\\_waermenetze\\_daenemark\\_adelphi.pdf](https://evolution2green.de/sites/evolution2green.de/files/documents/2017-04-e2g-fallstudie_waermenetze_daenemark_adelphi.pdf)
- Timmons, J. A. (1998). *America's Entrepreneurial Revolution: The demise of Brontosaurus Capitalism*. Babson College, F.W. Olin Graduate School of Business. S. 11. Babson Park, Massachusetts, USA: F.W. Olin Graduate School of Business, Babson College.
- Transparency international. (2018). How corruption weakens democracy. Zugriff am 1.3.2019. Verfügbar unter: [https://www.transparency.org/news/feature/cpi\\_2018\\_global\\_analysis](https://www.transparency.org/news/feature/cpi_2018_global_analysis)
- Transport & Environment. (2018). *CO2- Emissions from cars. The facts*. Brüssel. Zugriff am 20.12.2018. Verfügbar unter: [https://www.vcd.org/fileadmin/user\\_upload/Redaktion/Themen/Auto\\_Umwelt/CO2-Grenzwert/2018\\_04\\_CO2\\_emissions\\_cars\\_The\\_facts\\_report\\_final.pdf](https://www.vcd.org/fileadmin/user_upload/Redaktion/Themen/Auto_Umwelt/CO2-Grenzwert/2018_04_CO2_emissions_cars_The_facts_report_final.pdf)
- Tremel, L. (2015). Logiken des Aufhörens. Was sich aus dem historischen Fall der Sklaverei lernen lässt. *Innovation - Exnovation. Über Prozesse des Abschaffens und Erneuerns in der Nachhaltigkeitstransformation*. Marburg: Metropolis.
- Truman, D. B. (1970). Interest-Groups and the nature of the state. *American Society* (S. 316–337). New York.
- Tse-Tung, M. (1972). *Worte des Vorsitzenden Mao Tsetung*. Peking: Verlag für fremdsprachige Literatur.
- Turnheim, B. & Geels, F. W. (2013). The destabilisation of existing regimes: Confronting a multi-dimensional framework with a case study of the British coal industry (1913–1967). *Research Policy*, 42(10), 1749–1767. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2013.04.009>

- UBA (Hrsg.). (2005). *Determinanten der Verkehrsentstehung*. Dessau: Umweltbundesamt (UBA). Zugriff am 19.7.2016. Verfügbar unter: <http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/2967.pdf>
- UBA (Hrsg.). (2008). *Entkopplung von Wirtschaftswachstum und Verkehr - Beispiel Regionale Wirtschaftsförderung*. Dessau: Umweltbundesamt (UBA). Zugriff am 19.7.2016. Verfügbar unter: <http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/3655.pdf>
- Ulrich, B. (2018, Juni 14). Wie radikal ist realistisch? *Die Zeit*, S. 2–3.
- Unruh, G. C. (2000). Understanding carbon lock-in. *Energy Policy*, 28, 817–830.
- Unruh, G. C. (2002). Escaping carbon lock-in. *Energy Policy*, 30, 317–325.
- Vester, F. (1985). *Neuland des Denkens: vom technokratischen zum kybernetischen Zeitalter* (dtv Sachbuch) (3. Aufl.). München: Dt. Taschenbuch-Verl.
- Volksstimme. (2019, Januar 24). Kritik an Grenzwerten. Scheuer begrüßt Lungenärzte-Initiative zu Feinstaubdebatte. *Volksstimme*.
- Walz, R., Gotsch, M., Gandenberger, C., Peters, A. & Günther, E. (2017, Februar 20). Nachhaltiges Wirtschaften – Stand der Transformation zu einer Green Economy. Ergebnisse einer Meta-studie im Rahmen von NaWiKo. Gehalten auf der NaWiKo-Vernetzungskonferenz, Halle (Saale).
- Walz, R., Ostertag, K., Gandenberger, C. & Bodenheimer, M. (2017). *Ökologische Innovationspolitik in Deutschland. Erarbeitung der fachlichen Grundlagen für einen deutschen Öko-Innovationsplan als nationaler Beitrag zum Eco-Innovation-Action der Europäischen Union*. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt.
- WBGU. (2011). *Welt im Wandel. Gesellschaftsvertrag für eine Große Transformation*. Berlin: Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU). Verfügbar unter: <http://www.wbgu.de/hauptgutachten/hg-2011-transformation/>
- Weigel, S. (2013). Das Konzept des Aktivierenden Staates und sein Menschenbild. *ZTA*, (125–147).
- Weiß, R. & Fichter, K. (2013). *Green Economy Gründungsmonitor: Konzeptstudie und Piloterhebung*. Berlin: Borderstep Institut für Innovation und Nachhaltigkeit gemeinnützige GmbH. Verfügbar unter: [http://www.borderstep.de/wp-content/uploads/2014/06/Green\\_Economy\\_Gruendungsmonitor.pdf](http://www.borderstep.de/wp-content/uploads/2014/06/Green_Economy_Gruendungsmonitor.pdf)
- Weizsäcker, E. U. (2018). *Wir sind dran: was wir ändern müssen, wenn wir bleiben wollen* (4. Auflage.). Gütersloh: Gütersloher Verlagshaus.
- Wittmeyer, J. & Hölscher, K. (2017). *Transformationsforschung. Definitionen, Ansätze, Methoden*. No. 107. Dessau-Roßlau.
- World Economic Forum. (2018). *The Global Competitiveness Report 2018*. Genf.
- Wuppertal Institut, Fraunhofer ISI & IZES. (2018). *Technologien für die Energiewende. Politikbericht*. Wuppertal, Karlsruhe, Saarbrücken. Zugriff am 11.4.2019. Verfügbar unter: <https://e-pub.wupperinst.org/frontdoor/deliver/index/docId/7080/file/WR14.pdf>
- Yin, R. W. (1979). *Changing urban bureaucracies: how new practices become routinized*. Santa Monica.

Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW). (2018). *Indikatorenbericht zur Innovationserhebung 2017*. Mannheim. Zugriff am 8.1.2019. Verfügbar unter: [http://ftp.zew.de/pub/zew-docs/mip/17/mip\\_2017.pdf](http://ftp.zew.de/pub/zew-docs/mip/17/mip_2017.pdf)

Zürn, M. (1998). *Regieren jenseits des Nationalstaates: Globalisierung und Denationalisierung als Chance* (Edition zweite Moderne) (1. Aufl.). Frankfurt am Main: Suhrkamp.