

TEXTE

96/2021

Internationale Verteilungseffekte von Ressourceneffizienz

im Rahmen des Projekts „Analyse einer Integration von
Umweltkosten und alternativen Wohlfahrtsmaßen in
ökonomische Modelle“

TEXTE 96/2021

Forschungskennzahl (FKZ) 3717 14 104 1

FB000250/2

Internationale Verteilungseffekte von Ressourceneffizienz

im Rahmen des Projekts „Analyse einer Integration von
Umweltkosten und alternativen Wohlfahrtsmaßen in
ökonomische Modelle“

von

Hans Diefenbacher, Benjamin Held

Forschungsstätte der Evangelischen Studiengemeinschaft e.V. ,

Institut für interdisziplinäre Forschung, Heidelberg

Burcu Gözet, Christoph Gran

Institut für zukunftsfähige Ökonomien e.V., Bonn

Roland Zieschank

Forschungszentrum für Umweltpolitik der FU Berlin, Berlin

Im Auftrag des Umweltbundesamtes

Impressum

Herausgeber

Umweltbundesamt
Wörlitzer Platz 1
06844 Dessau-Roßlau
Tel: +49 340-2103-0
Fax: +49 340-2103-2285
buergerservice@uba.de
Internet: www.umweltbundesamt.de

 [umweltbundesamt.de](https://www.facebook.com/umweltbundesamt.de)

 [umweltbundesamt](https://twitter.com/umweltbundesamt)

Durchführung der Studie:

Forschungsstätte der Evangelischen Studiengemeinschaft e.V.
Institut für interdisziplinäre Forschung
Schmeilweg 5
69118 Heidelberg

Abschlussdatum:

März 2020

Redaktion:

Fachgebiet I 1.4 Wirtschafts- und sozialwissenschaftliche Umweltfragen,
nachhaltiger Konsum
Michael Golde

Publikationen als pdf:

<http://www.umweltbundesamt.de/publikationen>

ISSN 1862-4804

Dessau-Roßlau, Juni 2021

Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen und Autoren.

Kurzbeschreibung: Internationale Verteilungseffekte von Ressourceneffizienz

Die Studie beschäftigt sich mit der Frage, welche internationalen Verteilungseffekte von Steigerungen der Ressourceneffizienz ausgehen. Dahinter steht die Überlegung, dass Erfolge bei der Steigerung der Effizienz verschiedene Akteure und Regionen in sehr unterschiedlicher Weise betreffen können und es dabei sowohl Gewinner als auch Verlierer geben kann.

Die Untersuchung bietet in Kapitel 2 zunächst eine allgemeine Einführung zum Thema der Ressourceneffizienz mit dem begrifflich-definitiven Rüstzeug und einer Betrachtung der Zusammenhänge als Querschnittsthema. In Kapitel 3 folgen allgemeine Ausführungen zur theoretischen Rahmensetzung auch in historischer Perspektive, sowie eine Vorstellung des „Divestment“ als ergänzende strategische Entwicklungslinie zu Ressourceneffizienz. Kapitel 4 stellt einige Überlegungen zum politischen Rahmen zusammen, durch die deutlich wird, welche Ziele zur Steigerung der Ressourceneffizienz gesetzt sind und wie sich deren Relevanz im Laufe der Zeit verändert hat. Die Ergebnisse führen zu Kapitel 5, in dem durch eine Strukturierung der Akteurslandschaft die unterschiedlichen Interessenlagen von zivilgesellschaftlichen Gruppen, der Wirtschaft und der Politik betrachtet werden. Kapitel 6 analysiert und diskutiert Aussagen, die in der öffentlichen Debatte zum Thema Verteilungswirkungen von Steigerungen der Ressourceneffizienz vorgebracht werden. In Kapitel 7 werden auf Basis der gesammelten Erkenntnisse eigene Thesen bezüglich der Verteilungswirkungen von Ressourceneffizienzsteigerungen aufgestellt, die gemeinsam mit den in Kapitel 8 zusammengestellten Forschungsfragen eine weitere Auseinandersetzung und Bearbeitung des hier explorativ untersuchten Themenfelds ermöglichen sollen.

Abstract: International distributional effects of resource efficiency

The study addresses the question of which international distribution effects arise from increases in resource efficiency. The idea behind this is that success in increasing efficiency can affect different actors and regions in very different ways and that there can be both winners and losers.

In Chapter 2, the study first provides a general introduction to the topic of resource efficiency with the conceptual-definitional tools and a consideration of the relationships as a cross-cutting issue. Chapter 3 consists of general explanations of the theoretical framework from a historical perspective as well as an introduction to “divestment” as a complementary strategic development line for resource efficiency. Chapter 4 summarizes some considerations on the political framework that make it clear which goals are set to increase resource efficiency and how their relevance has changed over time. The results lead to Chapter 5, in which the different interests of civil society groups, business and politics are considered by structuring the landscape of actors. Chapter 6 analyzes and discusses statements that are made in the public debate on the distributional effects of increases in resource efficiency. In Chapter 7, based on the collected knowledge, own theses regarding the distributional effects of increases in resource efficiency are set up, which, together with the further research questions compiled in Chapter 8, are intended to enable further exploration and processing of the subject area explored here.

Zusammenfassung

Die folgende Arbeit beschäftigt sich insbesondere mit der Frage, ob Steigerungen der Ressourceneffizienz internationale Verteilungseffekte hervorrufen – und wenn das der Fall ist, welcher Art diese Effekte sein können. Die Art der Wirkungen ist dabei nicht ausschließlich von „technischen“ Umständen abhängig: Die Struktur der Rahmenbedingungen, die die Weltmärkte und die internationale Handelsordnung bestimmen, können ebenso von ausschlaggebender Bedeutung sein wie die Formen der Governance in den beteiligten Ländern. Mit dem vorliegenden Bericht soll zunächst das hier angesprochene Themenfeld strukturiert, ein Überblick über die gegenwärtige internationale Diskussion in diesem Feld gegeben und relevante Wirkungsketten identifiziert werden.

Analysiert werden sodann die folgenden Aussagen, die in vielen Diskussionen zum Thema zentrale Bedeutung haben:

Aussage 1	„Ressourceneffizienzsteigerungen (RES) führen für rohstoffexportierende Länder zu Einnahmeverlusten.“
Aussage 2	„Entwicklungsländer werden durch RES besonders stark belastet.“
Aussage 3	„Unter den Auswirkungen von RES leiden einkommensschwache Bevölkerungsschichten in rohstoffexportierenden Ländern besonders stark.“
Aussage 4	„RES lassen sich in Entwicklungs-/Schwellenländern (EL/SL) oft nicht umsetzen, wirken nicht wie erhofft und/oder stellen für diese Markteintrittsbarrieren dar.“
Aussage 5	„RES führen auf internationaler Ebene zu einer Vergrößerung der ökonomischen Ungleichheit.“
Aussage 6	„RES führen auf internationaler Ebene zu einer Vergrößerung der ökologischen Ungleichheit.“
Aussage 7	„Deutschland hat wenig Einfluss auf die internationalen Verteilungswirkungen von RES und diese sind für Deutschland nicht besonders relevant.“

Auf der Basis dieser Analysen werden folgende Thesen zu Verteilungswirkungen diskutiert:

These A	Umfangreiche RES sind notwendig, um ein nachhaltiges Wohlstandsniveau zu erreichen und weitere Entwicklung innerhalb der planetaren Grenzen zu ermöglichen.
These B	Ausbleibende RES werden mit größeren Verteilungsproblematiken einhergehen, als deren Umsetzung mit sich bringt.
These C	Nicht RES sind die zentrale Problematik hinsichtlich der Verteilungsgerechtigkeit von Rohstoffeträgen, sondern die Art der Verteilung der Erträge an sich.
These D	Ohne unterstützende Maßnahmen können RES zu einer weiteren Verschärfung bereits bestehender Verteilungsprobleme führen.
These E	Durch geeignete Maßnahmen kann und sollte eine gerechtere Verteilung der Rohstoffeträge realisiert werden.
These F	Für eine nachhaltige Entwicklung ist ein Strukturwandel in rohstoffextrahierenden Ländern unbedingt notwendig.

In der Summe lassen sich die zentralen Erkenntnisse der vorliegenden Arbeit folgendermaßen zusammenfassen:

RES – beziehungsweise Maßnahmen zu deren Förderung sollten – und werden aller Voraussicht nach – ein zentraler Bestandteil einer Strategie zur Erreichung einer nachhaltigen Entwicklung und „Just Transition“ sein (siehe These A). Ohne umfangreiche RES würden sich Verteilungsprobleme voraussichtlich zukünftig in noch sehr viel schärferer Form stellen, ermöglichen RES doch per definitionem einen höheren wirtschaftlichen Output bei gleichem Input und vergrößern somit auch den verteilungspolitischen Spielraum, der innerhalb der planetaren Belastungsgrenzen zur Verfügung steht (siehe These B). Die derzeitigen Verteilungsproblematiken hinsichtlich der Extraktion und Nutzung von Rohstoffen könnten zwar durch RES verschärft werden (These D), RES sind dafür jedoch nicht ursächlich (siehe These C), sondern im Gegenteil, können sogar zu deren Lösung beitragen. Das setzt jedoch voraus, dass eine aktive Auseinandersetzung mit den bestehenden Problemen hinsichtlich der Verteilung von Ressourcenerträgen stattfindet und dass Maßnahmen zu deren Reduktion auf nationaler und internationaler Ebene durchgeführt werden (siehe These E). Dabei ist ein Strukturwandel in den rohstoffexportierenden Ländern hin zu einer Green Economy, der sie mittel- bis langfristig deutlich weniger abhängig macht von der Extraktion und dem Export von Rohstoffen, von zentraler Bedeutung (These F).

Entsprechend der explorativen Anlage des Projekts zur Erschließung des Diskursfelds konnten in der vorliegenden Arbeit viele Themen und Fragen nur angerissen werden. Auf Basis der vorherigen Kapitel wird deswegen abschließend, ohne Anspruch auf einheitliche Systematik oder Vollständigkeit, eine Liste weiterführender Forschungsfragen aufgestellt, die eine künftige Weiterarbeit an diesem Themenfeld aufzeigen und ermöglichen sollen.

Summary

The following work deals in particular with the question of whether increases in resource efficiency cause international distribution effects - and if so, what kind of effects these can be. The nature of the effects does not depend exclusively on “technical” circumstances: the structure of the regulating framework that determine the world markets and the international trade order can be just as important as the modes of governance in the countries involved. The present report aims to structure the subject area addressed here, to provide an overview of the current international discussion in this area and to identify relevant chains of effects.

The following statements, which are of central importance in many discussions on the subject are, are then analyzed:

- ▶ Statement 1 "Resource efficiency increases (RES) lead to a loss of income for raw material exporting countries."
- ▶ Statement 2 "Developing countries are particularly badly affected by RES."
- ▶ Statement 3 "Low-income sections of the population in raw material exporting countries suffer particularly badly from the effects of RES."
- ▶ Statement 4 "RES cannot be implemented in developing / emerging countries, do not work as expected and / or represent barriers to market entry for these."
- ▶ Statement 5 "RES lead to an increase in economic inequality at the international level."
- ▶ Statement 6 "RES lead to an increase in ecological inequality at the international level."

- Statement 7 "Germany has little influence on the international distributional effects of RES, and these are not particularly relevant for Germany."

As a result, the central findings of the present work can be summarized as follows:

RES - or measures to promote them - should – and, presumably, will - be a central component of a strategy for achieving sustainable development and “Just Transition” (see thesis A). Without extensive RES, distribution problems would probably arise in a much sharper form in the future, as RES by definition enable a higher economic output with the same input and thus also increase the possibilities for distribution policy that is available within the planetary boundaries (see Thesis B). The current distribution problems with regard to the extraction and use of raw materials could be exacerbated by RES (thesis D), but RES are not the cause (see thesis C), but on the contrary, they can even contribute to their solution. However, this presupposes that the existing problems regarding the distribution of resource yields are actively dealt with and that measures to reduce them are carried out at national and international level (see thesis E). A structural change in the raw material exporting countries towards a green economy is of central importance, a structural change, which in the medium or in the long term makes them significantly less dependent on the extraction and export of raw materials, (thesis F).

In accordance with the exploratory structure of this project to develop and structure this area of discourse, many topics and questions could only be touched upon in the present work. On the basis of the previous chapters, a list of further research questions is therefore drawn up in the conclusion, without claiming to be thoroughly systematic or complete, which should identify and enable future further work on the topic dealt with here.

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	12
Tabellenverzeichnis	12
Abkürzungsverzeichnis	13
1 Einleitung.....	15
2 Einführung Ressourceneffizienz	19
2.1 Die Rolle der Ressourcen	19
2.2 Definition Ressourceneffizienz	20
2.3 Indikatoren zur Messung der Ressourceneffizienz	21
2.4 Potenzielle Maßnahmen zur Steigerung der Ressourceneffizienz	22
2.5 Auswirkungen von RES auf den Ressourcenverbrauch.....	22
2.6 Hemmnisse einer Ressourceneffizienzsteigerung – der Rebound-Effekt.....	24
2.7 Darstellung grundsätzlicher Wirkmechanismen	26
2.7.1 Grundannahmen	26
2.7.2 Auswirkungen der RES in Land B	28
2.7.3 Auswirkungen der RES in Land A	30
3 Theoretischer Rahmen	34
3.1 Zur Entwicklung politisch-ökonomischer Theorien	34
3.2 Steigerungen der Ressourceneffizienz – nur ein modifizierter Ressourcenfluch?	36
3.3 Divestment als ergänzende strategische Entwicklungslinie zu Ressourceneffizienz?	38
3.3.1 Einführung.....	38
3.3.2 Zum Verständnis von Divestment im vorliegenden Projekt und möglichen Akteuren	39
3.3.3 Skizzierung des Verständnisses von Divestment und des Akteursspektrums	41
3.3.4 Divestment als funktionale Ergänzungsstrategie?.....	43
4 Politischer und institutioneller Rahmen.....	46
4.1 Politischer Rahmen	46
4.2 Institutioneller Rahmen	47
5 Akteurslandschaft.....	48
6 Analyse gängiger Aussagen	53
6.1 Aussage 1: „Ressourceneffizienzsteigerungen (RES) führen für rohstoffexportierende Länder zu Einnahmeverlusten.“	54
6.1.1 Erläuterung der Aussage.....	54
6.1.2 Diskussion der Aussage	54
6.1.3 Fazit zur Aussage.....	57

6.2	Aussage 2: „Entwicklungsländer werden durch RES besonders stark belastet.“	59
6.2.1	Erläuterung der Aussage	59
6.2.2	Diskussion der Aussage	59
6.2.3	Fazit zur Aussage	64
6.3	Aussage 3: „Unter den Auswirkungen von RES leiden einkommensschwache Bevölkerungsschichten in rohstoffexportierenden Ländern besonders stark.“	66
6.3.1	Erläuterung der Aussage	66
6.3.2	Diskussion der Aussage	66
6.3.3	Fazit zur Aussage	68
6.4	Aussage 4: „RES lassen sich in Entwicklungs-/Schwellenländern (EL/SL) oft nicht umsetzen, wirken nicht wie erhofft und/oder stellen für diese Markteintrittsbarrieren dar.“	70
6.4.1	Erläuterung der Aussage	70
6.4.2	Diskussion der Aussage	70
6.4.3	Fazit zur Aussage	73
6.5	Aussage 5: „RES führen auf internationaler Ebene zu einer Vergrößerung der ökonomischen Ungleichheit.“	75
6.5.1	Erläuterung der Aussage	75
6.5.2	Diskussion der Aussage	75
6.5.3	Fazit zur Aussage	77
6.6	Aussage 6: „RES führen auf internationaler Ebene zu einer Vergrößerung der ökologischen Ungleichheit.“	78
6.6.1	Erläuterung der Aussage	78
6.6.2	Diskussion der Aussage	78
6.6.3	Fazit zur Aussage	79
6.7	Aussage 7: „Deutschland hat wenig Einfluss auf die internationalen Verteilungswirkungen von RES und diese sind für Deutschland nicht besonders relevant.“	80
6.7.1	Erläuterung der Aussage	80
6.7.2	Diskussion der Aussage	80
6.7.3	Fazit zur Aussage	81
7	Thesen zu Verteilungswirkungen	83
7.1	These A: „Umfangreiche RES sind notwendig, um ein nachhaltiges Wohlstandsniveau zu erreichen und weitere Entwicklung innerhalb der planetaren Grenzen zu ermöglichen.“ ..	84
7.2	These B: „Ausbleibende RES werden mit größeren Verteilungsproblematiken einhergehen, als deren Umsetzung mit sich bringt.“	86

7.3	These C: „Nicht RES sind die zentrale Problematik hinsichtlich der Verteilungsgerechtigkeit von Rohstoffeträgen, sondern die Art der Verteilung der Erträge an sich.“	88
7.4	These D: „Ohne unterstützende Maßnahmen können RES zu einer weiteren Verschärfung bereits bestehender Verteilungsprobleme führen.“	90
7.5	These E: „Durch geeignete Maßnahmen kann und sollte eine gerechtere Verteilung der Rohstoffeträge realisiert werden.“	92
7.6	These F: „Für eine nachhaltige Entwicklung ist ein Strukturwandel in rohstoffextrahierenden Ländern unbedingt notwendig.“	95
8	Fazit und weiterführende Forschungsfragen	97
9	Quellenverzeichnis	99

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Definition Ressourceneffizienz	20
Abbildung 1:	Übersicht der grundlegenden Modellannahme	27
Abbildung 2:	Grundlegender Wirkmechanismus in Land B	28
Abbildung 3:	Grundlegender Wirkmechanismus in Land A (Fortsetzung von Abbildung 2)	30
Abbildung 4:	Rohstoffabhängigkeit aufgeteilt nach Entwicklungsstufen und Einkommensgruppen	60
Abbildung 5:	Rohstoffabhängigkeit aufgeteilt nach geografischer Region	61
Abbildung 6:	Rohstoffabhängigkeit (Weltkarte)	61
Abbildung 7:	Finanzströme in und aus Entwicklungsländern	64
Abbildung 8:	Anzahl der Menschen, die weltweit im Kleinbergbau arbeiten	67
Abbildung 9:	Anteil der Bevölkerung, der vom Kleinbergbau abhängig ist (Weltkarte)	67
Abbildung 10:	Entwicklung der globalen Gerechtigkeit	76
Abbildung 11:	Auswirkungen der Szenarien „Efficiency Plus“ und „No Losers“	77

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Ziele und Maßnahmen einer RES	22
Tabelle 2:	Grundannahmen des Modells	27
Tabelle 3:	Mögliche Formen der Preiselastizität der Nachfrage	29
Tabelle 4:	Übersicht der untersuchten Aussagen	53
Tabelle 5:	Übersicht der eigenen Thesen zu Verteilungswirkungen.....	83

Abkürzungsverzeichnis

ASM	Artisanal or small scale Mining
BIP	Bruttoinlandsprodukt
BMU(B)	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Reaktorsicherheit (und Bau)
BMZ	Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit
BP	British Petroleum
DMC	Domestic Material Consumption
EEA	Experimental Ecosystem Accounting
EIB	European Investment Bank
EITI	Extractive Industries Transparency Initiative
EL	Entwicklungsländer
EREK	European Resource Efficiency Knowledge Center
ESG	Ecological and Social Good Governance
EU	Europäische Union
ibid.	ibidem
i.e.	id est
IIED	International Institute for Environment and Development
IGF	Intergovernmental Forum on Mining Minerals and Sustainable Development
IRP	International Resource Panel
IL	Industrieländer
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
KMU	Klein- und Mittelständische Unternehmen
KommRess	Ressourcenpolitik auf kommunaler und regionaler Ebene
LSM	Large Scale Mining
NeRess	Netzwerk Ressourceneffizienz
NGO	Non Governmental Organization
OAGS	Organization of African Geological Surveys
op.cit.	opus citatum
OPEC	Organization of Oil Producing and Exporting Countries
PIOT	Physische Input-Output-Tabelle
PPP	Purchasing Power Parity
ProgRess	Ressourceneffizienzprogramm (Deutschland)
PtG	Power to Gas
PtL	Power to Liquid
RE	Ressourceneffizienz
RES	Ressourceneffizienzsteigerungen
RE-Technologien	Ressourceneffizienztechnologien
RMC	Raw Material Consumption

RWE	Rheinisch-Westfälische Elektrizitätswerke
SDG	Sustainable Development Goals
SimRess	Simulation von Ressourceneffizienz
SL	Schwellenländer
UAP	Umweltaktionsprogramm
UBA	Umweltbundesamt, Dessau
UNCTAD	United Nations Conference of Trade and Development
UNEP	United Nations Environment Programme
US	United States
UTS	University of Technology Sydney
VDI	Verein Deutscher Ingenieure
WTO	World Trade Organization
WTP	Willingness to Pay

1 Einleitung

Die folgende Arbeit beschäftigt sich insbesondere mit der Frage, ob Steigerungen der Ressourceneffizienz internationale Verteilungseffekte hervorrufen – und wenn das der Fall ist, welcher Art diese Effekte sein können. Dahinter steht die Überlegung, dass Erfolge bei der Steigerung der Effizienz verschiedene Akteure in sehr unterschiedlicher Weise betreffen können. So können verschiedene Regionen und Branchen bei der Zahl der Arbeitsplätze und beim Wirtschaftswachstum zu Gewinnern oder Verlierern zählen. Die Art der Wirkungen ist dabei nicht ausschließlich von „technischen“ Umständen abhängig: Die Struktur der Rahmenbedingungen, die die Weltmärkte und die internationale Handelsordnung bestimmen, können ebenso von ausschlaggebender Bedeutung sein wie die Formen der Governance in den beteiligten Ländern. Mit dem vorliegenden Bericht soll zunächst das hier angesprochene Themenfeld strukturiert, ein Überblick über die gegenwärtige internationale Diskussion in diesem Feld gegeben und relevante Wirkungsketten identifiziert werden.

Die Untersuchung bietet in Kapitel 2 zunächst eine allgemeine Einführung zum Thema der Ressourceneffizienz mit dem begrifflich-definitiven Rüstzeug und einer Betrachtung der Zusammenhänge als Querschnittsthema. In Kapitel 3 folgen allgemeine Ausführungen zur theoretischen Rahmensetzung auch in historischer Perspektive, insbesondere im Blick auf Vorläuferdebatten wie die entwicklungspolitischen Alternativen von Exportdiversifizierung versus Import substituierender Industrialisierung, bei denen Exportländer Ressourceneffizienzsteigerung (RES) als eine Art negativen „externen Schock“ erfahren können. Eine Rolle spielt dabei die Auseinandersetzung mit den Wirkungsmechanismen, die schon vor über fünfzig Jahren als „Ressourcenfluch“ bezeichnet wurden und die zu dem oft beschriebenen Phänomen führen, dass ressourcenreiche Länder oft zu den ärmsten Ländern vor allem im globalen Süden gehören. Eine andere Perspektive bietet die neu belebte Debatte um Freihandel und Schutzzölle, bei der die „Fairness“ von Preisen oftmals allein aus politisch-strategischer Absicht in den Vordergrund gerückt wird. In diesem Zusammenhang sind auch neuere politische Strategien zu diskutieren, die wiederum indirekt Einfluss auch auf die Verteilungseffekte von Steigerungen der Ressourceneffizienz nehmen können – etwa im Bereich von Divestment.

Kapitel 4 stellt einige Überlegungen zum politischen Rahmen zusammen, durch die deutlich wird, welche Ziele zur Steigerung der Ressourceneffizienz gesetzt sind und wie sich deren Relevanz im Laufe der Zeit verändert hat. Die Ergebnisse führen zu Kapitel 5, in dem durch eine Strukturierung der Akteurslandschaft die unterschiedlichen Interessenlagen von zivilgesellschaftlichen Gruppen, der Wirtschaft und der Politik betrachtet werden.

Kapitel 6 schließlich analysiert und diskutiert Aussagen, die in der öffentlichen Debatte zum Thema Verteilungswirkungen von Steigerungen der Ressourceneffizienz vorgebracht werden. Hier wird die Wirkung von Rebound-Effekten besonders betrachtet, und auch die Rolle der Rohstoff exportierenden Länder im globalen Süden und die im Blick auf internationale Debatten häufig vorgebrachte Aussage, dass diese an Steigerungen der Ressourceneffizienz gar nicht interessiert sein könnten, da derartige Entwicklungen ihrem eigenen Interesse an hohen Exporterlösen zuwiderlaufen würde. In Kapitel 7 werden auf Basis der gesammelten Erkenntnisse eigene Thesen bezüglich der Verteilungswirkungen von RES aufgestellt, die zusammen mit den in Kapitel 8 zusammengestellten weiterführenden Forschungsfragen eine weitere Auseinandersetzung und Bearbeitung des hier explorativ untersuchten Themenfelds ermöglichen sollen.

Mit den folgenden Anmerkungen im Rest der Einführung soll das Projekt insgesamt eingeordnet werden, denn es weist einen eigenen Charakter auf. Es handelt sich im Wesentlichen um eine explorative Studie, die ein vergleichsweise neues Themenfeld erschließt.

Ausgehend von den seit einiger Zeit im Umwelt- und vor allem Klimaschutz als zentral angesehenen Bemühungen, die eingesetzten Ressourcen möglichst effizient zu verwenden, werden die internationalen Verteilungswirkungen dieser Bemühungen untersucht.

Das Spektrum der Ressourcen wird dabei umfassend gesehen, von fossilen Energieträgern über mineralische Rohstoffe, seltene Erden bis hin zu erneuerbaren Ressourcen wie Holz, Agrarprodukte und anderen biotischer Rohstoffen sowie Wasser. Die Steigerung der Ressourceneffizienz hat zum einen ökonomische Ziele, durch Effizienzsteigerungen entweder den Marktanteil oder den wirtschaftlichen Gewinn zu vergrößern, zum anderen wird davon ausgegangen, dass durch nicht genutzte Ressourcen alle damit verbundenen Emissionen und Abfallströme von der Rohstoffgewinnung bis zur Endnutzung eines Produktes ebenfalls vermieden werden. Eine Verbesserung der Ressourceneffizienz leistet somit prinzipiell einen Beitrag zur Verringerung von Stoff- und Energieströmen sowohl im Produktionssektor als auch im Konsumbereich.

Die vorliegende Analyse ist auch motiviert durch die häufig nicht nachhaltigen, meist sogar drastisch umweltschädlichen Abbaubedingungen in vielen Rohstoff exportierenden Ländern, insbesondere im Globalen Süden. Die Ausbeutung vorhandener Lagerstätten respektive die Übernutzung von Wald-, Gewässer- und Ökosystemen in verschiedenen Landschaften könnte durch eine effizientere Nutzung beziehungsweise durch eine Mehrfachnutzung bestimmter Ressourcen zumindest nicht verschärft werden. Zugleich zeichnet sich aber in immer größerer Deutlichkeit ab, dass die verschiedenen Ziele und Dimensionen der „planetary boundaries“ allein durch Effizienzsteigerungen nicht annähernd geschützt werden können, was auch daran liegt, dass die anderen bislang eingesetzten Instrumente mit ähnlichen Zielsetzungen nicht ausreichen; zusätzlich gibt es eine Reihe weiterer Restriktionen und Barrieren. Nimmt man deshalb die in verschiedenen Szenarien erkundeten Handlungsstrategien ernst¹, so wird in Deutschland eine wesentlich anspruchsvollere Umsetzung von Effizienzprinzipien erforderlich sein.

Während bislang der absolute Umfang an Ressourcenströmen in den letzten Jahren – trotz steigender Ressourceneffizienz – nicht maßgeblich gesenkt werden konnte, würde eine erhebliche Steigerung der Anstrengungen in der Folge auch einige Rohstoff exportierende Länder tangieren. Das Projekt stellt insofern bereits jetzt einige hypothetische Fragestellungen in den Mittelpunkt, die zukünftig anstehen werden: Gibt es internationale Verteilungswirkungen einer solchen intensivierten Ressourceneffizienzstrategie, wie sie in einigen Jahren aus ökologischen und Klimaschutzbezogenen Gründen zwangsläufig umgesetzt werden müsste?

Dabei ergibt sich eine ambivalente Konstellation: Gegenwärtig sehen sich viele der Rohstoff exportierenden Länder in der Situation, dass die Gewinne im Zuge der Ausbeutung endlicher Ressourcen und des Anbaus biotischer Rohstoffe nicht ausreichend den eigenen Beschäftigten und der eigenen Bevölkerung zugute kommen, sondern vielmehr in großem Umfang zurück ins Ausland transferiert werden – während parallel die Abhängigkeit der hier involvierten Arbeiterinnen und Arbeiter von den benachteiligenden Abbaubedingungen erhalten bleibt. Eine Intensivierung der Gewinnung von Soja, die Haltung von Rindern auf früheren ökologisch wertvollen Flächen (Urwald, Moore, abwechslungsreichen Landschaften etc.) oder die Veränderungen durch Bergbau- und Minenlandschaften, vergrößern ökologischen Schäden und soziale Ungleichheiten. Sich ausweitender Ressourcenabbau geht in der Regel auf Kosten – im übertragenen wie im realen Sinne – der Bevölkerung in vielen der Rohstoff exportierenden Ländern.

¹ Vgl. jüngst die verschiedenen Szenarien zur Erreichung eines ressourcenschonenden und treibhausgasneutralen Deutschlands, welche im Rahmen eines komplexen UBA-Projektes erarbeitet worden sind. Umweltbundesamt (2019): Wege in eine ressourcenschonende Treibhausgasneutralität. RESCUE-Studie. Dessau-Roßlau. Climate Change 36/2019. Näheres auch unter: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimaschutz-energiepolitik-in-deutschland/szenarien-konzepte-fuer-die-klimaschutz/ressourcenschonendes-treibhausgasneutrales/rescue-zentrale-ergebnisse#die-szenarien>

Aber ein Rückgang der Nachfrage könnte ebenfalls nachteilige Folgen für die Bevölkerung haben, vermutlich auch für die bislang sowieso schon zu gering entlohten Beschäftigten im Bereich der Ressourcengewinnung. Damit ergäbe sich die schwierige Konstellation, dass eine gesteigerte Ressourceneffizienz in Deutschland und anderen Importländern die Einkommensbedingungen in Ländern des Südens weiter verschlechtern könnte.

Es soll mit diesem Bericht aber nicht die Botschaft vermittelt werden, dass erfolgreiche Ressourceneffizienzsteigerungen in Deutschland die soziale Lage in sogenannten Dritte-Welt-Staaten tendenziell verschlechtern. Auf der anderen Seite soll auch nicht vermittelt werden, dass die Frage der Verteilungswirkungen keine größere Rolle spielen sollte, weil andere Ziele dies aufwiegen würden, insbesondere die Erhaltung von Klimaschutzzielen.

Diese kurze Skizzierung ist notwendig, um ein angemessenes „Framing“ der hier behandelten Fragestellungen vorzunehmen. Das eigentliche Problem der Extraktion von Ressourcen in vielen Ländern ist die *bestehende ungerechte Verteilung* von Einkommen und die ökologisch schädlichen An- und Abbaumethoden. Vor diesem Hintergrund verschärft sich vermutlich das Problem ungerechter Verteilung, jedoch sind Ressourceneffizienzsteigerungen als solche *nicht die Hauptursache* der bestehenden Verhältnisse.

Es zeigt sich allerdings, wie sensibel man sich den Implikationen intensivierter ressourcenpolitischer Strategien nähern muss, auch und gerade, wenn diese erst in der Zukunft spürbare Auswirkungen haben werden und die Fragestellung hier vorläufig noch hypothetisch erscheint.

Daraus ergeben sich drei Schlussfolgerungen, welche im Verlauf des Vorhabens angesprochen und dann nochmals im Schlusskapitel aufgenommen werden:

- ▶ Die empirischen Grundlagen für die Verteilungswirkungen einer steigenden Ressourceneffizienz sind bislang aus verschiedenen Gründen noch nicht präzise messbar – insbesondere aufgrund der Vielzahl anderer überlagernder Einflussfaktoren, welche die Nachfrage nach bestimmten Rohstoffen jeweils bestimmen. Nach Indikatoren, Daten, Erfahrungsberichten oder zumindest nach Indizien sollte deshalb systematisch weiter geschaut werden.
- ▶ Der Fragestellung der Verteilungswirkungen konnte man sich im hier dargestellten Projekt deshalb am besten in Form von Aussagen und Annahmen nähern. Da es sich um Fragestellungen im Kontext einer nachhaltigen Entwicklung handelt, liegt hier im Kern und zwangsläufig eine normative Rahmung vor. Diese könnte auch durch ethische Überlegungen ergänzt werden, und sie sollte es auch. Denn das Ziel einer besseren Verteilungsgerechtigkeit ist eben keine rein naturwissenschaftliche oder „objektiv“ eindeutig darstellbare Forschungsfrage.
- ▶ Was sich am Horizont abzeichnet: Strategien zur Verbesserung der Ressourceneffizienz wie auch zu einer Substitution bestimmter Stoffe (etwas seltener Erden im Zuge der Energiewende) können Bausteine einer „Green Economy“ sein. Diese wiederum orientiert sich an maßgeblichen Zielen der Einhaltung planetarer Grenzen und den „Sustainable Development Goals“ einerseits und einem erweiterten gesellschaftlichen Wohlfahrtsverständnis andererseits. Dieses erweiterte Wohlfahrtsverständnis folgt zwar nicht dem Wachstumsimperativ, benötigt jedoch soziale, ökonomische, technische und ökologische Innovationen, mithin auch entsprechende, umfangreiche Investitionen. Mit dem Aufbau und dem späteren weiteren Ausbau einer „Green Economy“ weitet sich zwangsläufig der Blick: Die Mengen an Ressourcen sowie die Art und Weise ihrer Gewinnung kann nun nicht mehr losgelöst von den Zielen

und Prinzipien einer grünen Wirtschaft betrachtet werden. Die Bedingungen in den *Rohstoff exportierenden* Ländern werden über kurz oder lang Gegenstand der Diskussion um eine *normative Kohärenz* zu den Bedingungen des Wirtschaftens in den *Rohstoff importierenden* Ländern. Es geht somit im Kern um eine „just transition“ auf beiden Seiten.

Das vorliegende Projekt versteht sich somit als ein erstes Forum für die Identifizierung und Rahmung einer neuen Fragestellung. Die Antworten können gegenwärtig nur hypothetisch sein und müssen auch – im Sinne des Themas der Verteilungsgerechtigkeit – normative Implikationen mit beinhalten.

Diese Ausgangslage eröffnet eine gewisse Freiheit bei der Suche nach ersten Thesen und politischen Schlussfolgerungen.

2 Einführung Ressourceneffizienz

2.1 Die Rolle der Ressourcen

Natürliche Ressourcen sind Voraussetzung des aktuellen und zukünftigen Lebens. Zu ihnen zählen „erneuerbare und nicht erneuerbare Rohstoffe, physischer Raum (Fläche), Umweltmedien (Wasser, Boden, Luft), strömende Ressourcen (z. B. Erdwärme, Wind-, Gezeiten- und Sonnenenergie) sowie die Biodiversität. Es ist hierbei unwesentlich, ob die Ressourcen als Quellen für die Herstellung von Produkten oder als Senken zur Aufnahme von Emissionen (Wasser, Boden, Luft) dienen“². Grundsätzlich können sie in biotische (erneuerbare) und abiotische (nicht erneuerbare) Rohstoffe unterteilt werden. Obwohl abiotische Rohstoffe nur begrenzt zur Verfügung stehen, führt der steigende Bedarf der Weltwirtschaft an Rohmaterialien zu übermäßigem Verbrauch und der Ausbeutung dieser Quellen. Der größte Treiber für die steigende Nutzung natürlicher Ressourcen war und ist das Wirtschaftswachstum, das auch, insbesondere seit dem Jahr 2000, stärker als das Bevölkerungswachstum wirkt.³ Die Begriffe „Ressourcen“, „Rohstoffe“ oder „Rohmaterialien“ werden von verschiedenen Fachdisziplinen im jeweiligen Kontext unterschiedlich definiert und verwendet. Im folgenden Bericht werden diese Begriffe äquivalent gebraucht und bezeichnen Rohstoffe, die der Umwelt entnommen werden, inklusive Biomasse, fossile Energieträger, nicht metallische Mineralien und Metalle.

Die Frage nach den Konsequenzen der Ressourcennutzung hat weltweit an Bedeutung gewonnen. Dabei stehen insbesondere seine Umweltauswirkungen zunehmend im Vordergrund, da Ressourcenextraktion und ihre Weiterverarbeitung mit globalen Umweltproblemen den Klimawandel, die Bodendegradation oder den Verlust der biologischen Vielfalt verschärfen.⁴ Wenn dies beispielsweise zur Nahrungsmittelknappheit führt, könnte die soziale ökonomische Stabilität gefährdet sein. Diesem Trend entgegenzuwirken ist daher von großer Bedeutung. Aktuelle Berechnungen des International Resource Panel der Vereinten Nationen zeigen beispielsweise, dass die ambitionierten Klimaziele des Pariser Abkommens nur mit einer stark effizienteren Nutzung der Ressourcen und den dadurch reduzierten Emissionen bei der Förderung und Verarbeitung von Rohstoffen sowie im Bereich der Landnutzung realisiert werden können.⁵ Ein Erreichen der international vereinbarten Klimaziele, ohne die Reduktion der Ressourcennutzung bzw. ihrer effizienteren Nutzung, sei nicht nur erheblich schwieriger, sondern vor allem auch wesentlich teurer.⁶ Auch für die Erreichung der Nachhaltigkeitsziele der UN (Sustainable Development Goals/ SDGs) spielt die Ressourcennutzung eine besondere Rolle.⁷ So sei eine nachhaltige Ressourcennutzung für die Erreichung eines verantwortungsvollen Konsums und Produktion (SDG 12) unabdingbar. Darüber hinaus gilt es, den Ressourceneinsatz so zu gestalten, dass er sich positiv auf die weiteren SDG-Ziele auswirkt. Ein möglicher und derzeit prominenter Weg zur Erreichung eines reduzierten Ressourcenverbrauchs ist die Steigerung der Ressourceneffizienz, welche zentraler Bestandteil dieses Berichts ist und im Folgenden näher beschrieben wird.

² Giegrich, Jürgen et al. (2012): Indikatoren/ Kennzahlen für den Rohstoffverbrauch im Rahmen der Nachhaltigkeitsdiskussion. Dessau: Umweltbundesamt.

³ UNEP (2016): Global Material Flows and Resource Productivity. An Assessment Study of the UNEP International Resource Panel. Paris, United Nations Environment Programme.

⁴ Umweltbundesamt (2017): Rohstoffe als Ressourcen.

⁵ UNEP (2018): Resource efficiency for sustainable development: Key messages for the group of 20.

⁶ UNEP (2017): Resource efficiency: Potential and economic implications. A Report of the International Resource Panel.

⁷ United Nations Economic and Social Council (2019): Special edition: progress towards the Sustainable Development Goals. Report of the Secretary-General.

2.2 Definition Ressourceneffizienz

Die Idee der Ressourceneffizienz ist unter anderem Teil der „Green Economy“-Initiative, die 2008 von UNEP (United Nations Environment Programme) gegründet wurde.⁸ Darin wird auf die Dringlichkeit einer ressourceneffizienten Wirtschaftsweise aufmerksam gemacht und die Ressourceneffizienz als ein zentraler Weg für die Erzielung nationaler und globaler Nachhaltigkeit verstanden. Ein genaues Verständnis der Ressourceneffizienz, ebenso wie seine Definition, variiert in der Literaturlandschaft je nach Disziplin, Institution und Land. Da eine allgemein anerkannte Definition bislang fehlt, richtet sich unser Verständnis nach dem Deutschen Ressourceneffizienzprogramm (ProgRess):

Definition Ressourceneffizienz

„Ressourceneffizienz ist das Verhältnis eines bestimmten Nutzens oder Ergebnisses zum dafür nötigen Ressourceneinsatz. Mit Ressourceneinsatz ist in diesem Programm der Einsatz von natürlichen Ressourcen gemeint. Die Steigerung der Ressourceneffizienz ist neben der Suffizienz und der Konsistenz eine Strategie zur relativen oder absoluten Senkung der Ressourceninanspruchnahme.“⁹

Diese Definition basiert auf der VDI-Richtlinie 4800 Blatt 1, welches weltweit die erste systematische Norm für die Messung und Bewertung der Ressourceneffizienz darstellt.¹⁰ Darin wird die Ressourceneffizienz als Verhältnis eines bestimmten Nutzens oder Ergebnisses zum dafür nötigen Ressourceneinsatz definiert.

Abbildung 1: Definition Ressourceneffizienz

$$\text{Ressourceneffizienz} = \frac{\text{Nutzen (Produkt, Funktion, funktionelle Einheit)}}{\text{Aufwand (Einsatz, natürlicher Ressourcen)}}$$

Quelle: Erstellt für Diefenbacher et al. 2020.

Diese so definierte Ressourceneffizienz kann auf zwei Wegen erreicht werden: Durch (i) das Prinzip der Maximierung und (ii) das Prinzip der Minimierung. Das (i) Maximierungsprinzip zielt darauf ab, die Wertschöpfung (bzw. den Nutzen) zu maximieren, während der Input (bzw. der Aufwand) konstant gehalten wird. Laut dem (ii) Minimierungsprinzip wird hingegen der Nutzen konstant gehalten, während der Aufwand reduziert wird.

Ähnlich der Vielzahl an Definitionen zur Ressourceneffizienz gab es über die Jahrzehnte hinweg eine Zunahme an möglichen Indikatoren zur Messung der Ressourceneffizienz, auf die im Folgenden näher eingegangen wird.

⁸ Laut UNEP ist eine Green Economy „one that results in improved human well-being and social equity, while significantly reducing environmental risks and ecological scarcities. In its simplest expression, a green economy can be thought of as one which is low carbon, resource efficient and socially inclusive.“

⁹ BMUB (2016): Deutsches Ressourceneffizienzprogramm II. Programm zur nachhaltigen Nutzung und zum Schutz der natürlichen Ressourcen.

¹⁰ VDI-Gesellschaft Energie und Umwelt (2016): VDI 4800 Blatt 1/ Part 1 Ressourceneffizienz Methodische Grundlagen, Prinzipien und Strategien.

2.3 Indikatoren zur Messung der Ressourceneffizienz

Kennzahlen und Indikatoren ermöglichen eine Quantifizierung der Ressourceneffizienz. Mit ihrer Hilfe können Fortschritte zur Erreichung eines definierbaren Ziels kontrolliert und diese vergleichbar gemacht werden. Besteht eine Vielzahl unterschiedlicher Indikatoren zur Messung eines Phänomens, die zudem auf unterschiedlichen Quellen beruhen, so wird die Messung der Zielerreichung erschwert. Dies trifft ebenfalls auf die Messung der Ressourceneffizienz zu. Eine Variante, die Vielzahl an Ressourceneffizienzindikatoren darzustellen, ist das „EU Resource Efficiency Scoreboard“¹¹ der Europäischen Union. An dieser Liste ist ersichtlich, dass die Indikatoren nach Ressource (wie Land, Wasser oder Material) und Messziel variieren und auf unterschiedlichen Quellen basieren. Während beispielsweise für Materialien der Indikator „Domestic Material Consumption“ (DMC) von Eurostat herangezogen wird, werden die Zahlen für Wasserproduktivität aus Eurostat und dem „Experimental Ecosystem Accounting“ (EEA) zusammengestellt.

Trotz einer langen Liste an Indikatoren, die für die Beschreibung der Ressourceneffizienz eingesetzt werden können, wird die Ressourcenproduktivität am häufigsten verwendet und als Hauptindikator angesehen. Bei der Ressourcenproduktivität wird gemessen, wie effizient die Wirtschaft Materialien nutzt, um Produkte und Dienstleistungen zu erstellen (BIP in EUR pro kg). Wächst das BIP eines Landes schneller als sein Materialverbrauch, so steigt seine Ressourcenproduktivität, und es ist von einer relativen Entkopplung der Wirtschaft hinsichtlich seines Ressourcenverbrauchs die Rede.¹² ProgRess II, beispielsweise, sieht in Anlehnung an die Nationale Nachhaltigkeitsstrategie¹³ vor, die Rohstoffproduktivität bis zum Jahr 2020 im Vergleich zum Jahr 1994 zu verdoppeln. Die Zunahme zwischen 1994 und 2015 betrug bereits 56%.

Aufgrund der zunehmenden globalen Lieferketten gilt es außerdem, einen Blick auf die Messindikatoren zu werfen.¹⁴ Bislang wird die Rohstoffproduktivität anhand seines direkten Materialstroms (Domestic Material Consumption, DMC)¹⁵ oder aber auch unter Berücksichtigung der indirekten Materialströme (Raw Material Consumption, RMC) berechnet. Dabei geht mit der Nutzung des Indikators DMC ein klarer Nachteil einher: Durch Auslagerungen ressourcenintensiver Prozesse kann der mit dem DMC gemessene Materialkonsum eines Landes gesenkt und somit scheinbar die Ressourcenproduktivität erhöht werden.¹⁶ Um diese Fehlinterpretation zu vermeiden, wurde bereits in ProgRess II, der Indikator Rohstoffproduktivität um den Indikator Gesamtrohstoffproduktivität¹⁷ ergänzt. Bei diesem Indikator wird der Primärrohstoffeinsatz mit der gesamten Wertschöpfung, die mit diesen Rohstoffen geschaffen werden, ins Verhältnis gesetzt – also mit der Summe aus Bruttoinlandsprodukt (BIP) und dem Wert der Importe. Die

¹¹ European Commission (2016): EU Resource Efficiency Scoreboard.

¹² Im Vergleich zur relativen Entkoppelung, findet eine absolute Entkoppelung dann statt, wenn der Ressourcenverbrauch bei steigendem Wirtschaftswachstum konstant bleibt oder gar sinkt.

¹³ Die Bundesregierung (2018): Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie. Aktualisierung 2018.

¹⁴ Vgl. hierzu auch: Jungmichel, Norbert/Schampel, Christina/Weiss, Daniel 2017: Umweltatlas Lieferketten. Umweltwirkungen und Hot-Spots in der Lieferkette. Berlin/Hamburg: adelphi/Systain.

¹⁵ Der DMC berücksichtigt den direkten Materialeinsatz einer Volkswirtschaft abzüglich der Exporte von Rohstoffen und Gütern. Der RMC berechnet zu den im Inland verwendeten Rohstoffen die importierten Rohstoffe, Halb- und Fertigwaren hinzu.

¹⁶ Giljum, Stefan et al. (2015): Ressourcennutzung und Ressourcenproduktivität im Zeitalter der Globalisierung. In: Rethink Economy. Perspektivenvielfalt in der Nachhaltigkeitsforschung – Beispiele aus der Wirtschaftsuniversität Wien.

¹⁷ Die Gesamtrohstoffproduktivität ist definiert als preisbereinigtes Bruttoinlandsprodukt zuzüglich der preisbereinigten Ausgaben für Importe (BIP+M) geteilt durch die Masse der inländischen genutzten Entnahme von Rohstoffen zuzüglich der Masse der Importe ausgedrückt in Rohstoffäquivalenten (RMI). Die Gesamtrohstoffproduktivität umfasst abiotische und biotische Rohstoffe. Gebäurliche Einheit ist Euro/Tonne. Sie dient als produktionsbezogener Indikator für die Rohstoffeffizienz der deutschen Volkswirtschaft (ProgRess II).

Bundesregierung hat in ProgRes II das Ziel festgelegt, die Wachstumsrate der Gesamtrohstoffproduktivität im Zeitraum 2000 – 2010 von rund 1,5 % bis zum Jahr 2030 fortzusetzen.

2.4 Potenzielle Maßnahmen zur Steigerung der Ressourceneffizienz

Unterschiedliche Akteure (siehe dazu Kapitel 5) können zu einer Steigerung der Ressourceneffizienz beitragen. Insbesondere Unternehmen können Maßnahmen umsetzen, welche nicht nur ressourceneffizienzsteigernd wirken, sondern auch Erlössteigerungen versprechen. Als Maßnahmen gelten hier beispielsweise Produktverbesserung, Prozessoptimierung, Kaskadennutzung, Substitution oder Recycling.¹⁸ Für einen ressourceneffizienteren Konsum hingegen sind ein stärkeres Angebot ressourceneffizienter Produkte und seine Kommunikation und die Informationsgestaltung relevant. Für eine übergreifende RES können insbesondere Forschungs- und Umsetzungsförderungen ebenso wie Aktivitäten auf europäischer und internationaler Ebene zielführend sein. Eine Übersicht zu potentiellen Maßnahmen bietet Tabelle 1.

Tabelle 1: Ziele und Maßnahmen einer RES

Ziele	Maßnahmen
Nachhaltige Ressourcenversorgung sichern	- Erhöhung der Effizienz der Lagerstättennutzung - Erhöhung der Transparenz in der Wertschöpfungskette - Unterstützung einer nachhaltigen Rohstoffgewinnung in Partnerländern - Zielsicherer Ausbau der stofflichen Nutzung nachwachsender Rohstoffe
Ressourceneffizienz in der Produktivität steigern	- Mehr Diffusion von Wissen und Wettbewerbsfähigkeit durch Ausbau der betrieblichen Effizienzberatung - Entwicklung und Verbreitung von material- und energieeffizienten Produktions- und Verarbeitungsprozessen. - Umsetzung kaskadischer Nutzung und Recyclingstrategien - Einbeziehung der Ressourceneffizienz in Normung und Standardisierung
Konsum ressourcenschonend gestalten	- Stärkung des Angebots ressourceneffizienter Produkte - Stärkung der Nachfrage nach ressourceneffizienten Produkten und nachhaltiger Lebensstile durch Kampagnen - Stärkung der Kommunikation über ressourceneffiziente Produkte - Ressourceneffizienz labeln oder zertifizieren
Ressourceneffiziente Kreislaufwirtschaft ausbauen	- Abfallvermeidungsprogramm - Produktverantwortung stärken - Erfassung und Recycling von Edel- und Sondermetallen stärken - Recycling ressourcenrelevanter Mengenabfälle optimieren
Übergreifende Instrumente nutzen	- Ökonomische Instrumente und Überprüfung von Subventionen mit Blick auf ihre Ressourceninanspruchnahme - Rechtliche Instrumente - Forschungs- und Umsetzungsförderung

Quelle: Eigene Zusammenstellung basierend auf ProgRes II.

2.5 Auswirkungen von RES auf den Ressourcenverbrauch

Aktuelle Hochrechnungen der OECD zeigen, dass die globale Materialproduktivität bis 2060 im Durchschnitt um 1,3 % jährlich steigen kann. Gleichzeitig werde jedoch auch der globale Materialverbrauch zunehmen. Bis 2060 soll dieser einen Wert von 167 Gigatonnen erreichen, was eine Verdopplung im Vergleich zu 2011 darstellt. Das liegt daran, dass die Nachfrage nach primären Rohstoffen genauso schnell wachsen soll wie die Nachfrage nach recycelten sekundären Roh-

¹⁸ VDI Zentrum Ressourceneffizienz (2016): So einfach geht Ressourceneffizienz. Der Management-Leitfaden für Ihr Unternehmen.

stoffen.¹⁹ Die Nutzung primärer Rohstoffe soll dabei hauptsächlich in Schwellenländern stattfinden, wobei eine starke Zunahme an der Nutzung von nicht metallischen Mineralien (zum Beispiel als Baumaterial) zu erwarten sei.

Wie sich der Trend einzelner Rohstoffe im Detail entwickeln wird, hängt stark von Innovationen und Umwelttechnologien ab, welche durch die Forderungen einer RES immer stärker vorangetrieben werden. Unter Umwelttechnologien werden technologische Innovationen und Prozesse verstanden, die zum Erhalt der Umwelt dienen sollen. Derartige Technologien können zum einen zur Reduktion der benötigten Ressourcen führen oder aber auch einen Wechsel der benötigten Ressourcen hervorrufen. Letzteres kann hier als eine Art Rebound-Effekt gesehen werden (siehe Kapitel 2.6).

BEISPIEL: RES im Automobilsektor und ihre Auswirkungen auf den Ressourcenverbrauch

In der **Automobilbranche** werden zunehmend Leichtbaulösungen eingesetzt, um das Gesamtgewicht der PKWs zu verringern, um den Kraftstoffverbrauch zu senken oder veränderte Antriebskonzepte bei Elektrofahrzeugen zu kompensieren. Zusammen mit Nachfrageimpulsen aus der Luftfahrt und der Windenergiebranche nimmt der Bedarf an Leichtbaumaterialien weiter zu. Der wichtigste Leichtbaurohstoff in diesem Bereich ist **Aluminium**. Aufgrund des Gewichtsvorteils gegenüber Stahl wird es vor allem im Karosseriebau eingesetzt. Die Herstellung von Aluminium beginnt mit dem Rohstoff Bauxit. Die Förderung von Bauxit lag 2015 bei 289 Mio. Tonnen, während 57,6 Mio. Tonnen zur Produktion genutzt wurden. Die größten Förderländer sind Australien, China und Brasilien.

Die Elektromobilität basiert auf modernen **Speicherbatterien**, für die **Lithium und Kobalt** benötigt werden. Die beiden Metalle stecken in den Lithium-Ionen-Akkus, die wegen ihrer hohen Energiedichte als Kraftpakete unter den wieder aufladbaren Batterien gelten. Sie versorgen bereits fast alle Handys, Smartphones und Laptops mit elektrischer Energie und in zunehmendem Maße auch E-Bikes und Elektroautos mit Strom. Alle großen Automobilkonzerne versuchen mittlerweile, sich den Zugang zu den begehrten Stoffen zu sichern, weshalb bereits ein Anstieg der Preise zu verzeichnen ist. Die identifizierten Lithiumreserven schätzt man weltweit auf 14,5 Millionen Tonnen. Bei Kobalt ist es circa rund die Hälfte der zutage geförderten Menge, die in Batterien verbaut wird. Zwei Drittel der weltweiten Lithiumvorkommen konzentrieren sich auf drei Länder in Südamerika (Chile, Bolivien, Argentinien).²⁰ Diese drei Länder haben auf den gestiegenen Bedarf reagiert und bereits große Produktionsstätten errichtet. Doch die weltweiten Reserven beider Rohstoffe Lithium und Kobalt, die zentral für Energieeffizienzsteigerung zu sein scheinen, sind begrenzt und befinden sich zum Teil in politisch instabilen Regionen der Erde. Es wird bereits gemahnt, dass die weltweit steigende Nachfrage an beiden Metallen bald zu einer Verknappung und damit zu einer Kostenexplosion auf dem Rohstoffmarkt führen könnte. Zwischen 2002 und 2018 ist der Preis von Lithium bereits von 1.590 US-Dollar pro Tonne auf 16.500 US-Dollar pro Tonne gestiegen.²¹ Auch Kobalt stellt einen kritischen Rohstoff dar. Obwohl es reichlich vorhanden ist, so ist seine Verfügbarkeit geografisch begrenzt. Mehr als die Hälfte der weltweit geförderten Kobaltmenge stammt aus dem Kongo. Aufgrund dieser Versorgungsrisiken ist jedoch anzunehmen, dass der Druck nach Batteriesystemen steigt, welche auch ohne Lithium und Kobalt auskommen. So wird beispielsweise bereits an auf Natrium basierenden Batterien gearbeitet, das als Natriumchlorid oder Karbonat

¹⁹ OECD (2018): Global Material Resources Outlook to 2060. Economic drivers and environmental consequences. OECD Publishing, Paris.

²⁰ Deutsche Rohstoffagentur (2015): Rohstoffrisikobewertung – Lithium.

²¹ Statista (2019): Durchschnittlicher Preis von Lithiumcarbonat weltweit in den Jahren von 2002 bis 2018 (in US-Dollar je Tonne).

fast tausendmal so häufig in der Erdkruste vorkommt und leichter und umweltschonender abgebaut wird als Lithium.²²

Szenarien, in denen eine RES zur absolut verringerten Nutzung eines bestimmten Rohstoffs geführt hat, sind bislang – nach unserem Wissen – nicht zur Realität geworden. Gleichzeitig werden Befürchtungen laut, dass aufgrund neuer Technologien vermehrt auf kritische Rohstoffe und seltene Erden zurückgegriffen wird.²³ Zu ihnen gehören beispielsweise die Rohstoffe der Borate, Chrom, Kokskohle, Phosphatgestein oder Siliciummetall, die in vielen europäischen Schlüsselindustrien wie der Automobil- oder der Luftfahrtindustrie sowie im Bereich der erneuerbaren Energien zum Einsatz kommen. Benötigt werden sie für Magneten, Legierungen oder auch Polier- und Leuchtmittel. Obwohl sie für die Europäische Wirtschaft von großer Bedeutung sind, werden 90 % der kritischen Rohstoffe außerhalb der EU produziert. In Hinblick auf Trends im Bereich der Elektromobilität und der erneuerbaren Energien, welche eine gewünschte Effizienzsteigerung versprechen, ist vorauszusehen, dass die Nachfrage nach derartigen Rohstoffen steigen wird. Im Folgenden werden Technologietrends und ihre Auswirkungen auf die Ressourcennutzung beispielhaft dargestellt. Eine detaillierte Auflistung von Zukunftstechnologien und ihrem Rohstoffgebrauch ist in dem Bericht „Rohstoffe für Zukunftstechnologien 2016“ zu finden.²⁴

BEISPIEL: RES im Energiesektor und ihre Auswirkungen auf den Ressourcenverbrauch

Im Hinblick auf erneuerbare Energien leisten **Fotovoltaikanlagen** einen zentralen Beitrag. Sie versprechen eine umweltschonende Energiegewinnung, basieren jedoch ebenfalls auf teilweise kritischen Ressourcen wie beispielsweise **Gallium**.²⁵ Durch die schnell fortschreitende Innovationstechnologie im Bereich erneuerbarer Energien wurden hier bereits Zukunftstechnologien wie Dünnschichtsolarzellen entwickelt, die einen geringeren Materialeinsatz versprechen.²⁶

Windkraftanlagen bestehen hauptsächlich aus **Eisen und Stahl**, welche aus den Ländern Brasilien, Indien, China oder Südafrika stammen. Insbesondere Eisenerzminen können kritische Auswirkungen auf Landschaften und Bevölkerungen vor Ort haben. Meist werden Regenwälder für derartige Minen abgeholzt und auch die Weiterverarbeitung der Rohstoffe bleibt energieintensiv. Abbauregionen weisen einer Studie von Misereor e. V.²⁷ zufolge meist eine geringe Infrastruktur und eine hohe Arbeitslosigkeit auf. Die 2018 erschienene Studie macht auf Menschenrechtsverletzungen aufmerksam, die bei der Gewinnung von Rohstoffen (z. B. Eisenerz, Kupfer oder Silber) für Photovoltaik- und Windenergieanlagen entstehen. Darüber hinaus wird veranschaulicht, dass die Verschmutzung von Luft, Wasser und Böden bei der Extraktion von Ressourcen den Anwohnerinnen und Anwohnern die Lebensgrundlage entzieht und bei Bergbauprojekten oft die Mitbestimmungsrechte indigener und bäuerlicher Gemeinschaften verletzt werden.

2.6 Hemmnisse einer Ressourceneffizienzsteigerung – der Rebound-Effekt

Für die Erzielung einer RES sind politische Maßnahmen ebenso erforderlich wie Effizienzmaßnahmen innerhalb von Unternehmen. Insbesondere bei Unternehmen können unterschiedliche

²² Deutschlandfunk (2019): Batterieforschung. Auf dem Weg in die Post-Lithium Ära.

²³ Unter kritischen Rohstoffen werden Rohstoffe verstanden, die wirtschaftlich von großer Relevanz sind, für die jedoch gleichzeitig ein Angebotsrisiko besteht.

²⁴ Fraunhofer Institut (2016): Rohstoffe für Zukunftstechnologien 2016. Deutsche Rohstoffagentur, Berlin.

²⁵ Gallium steht auf der Liste kritischer Rohstoffe der EU: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?qid=1505315626425&uri=COM:2017:490:FIN>

²⁶ Umweltbundesamt (2016): Einsatz von Nanomaterialien in der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien. Dessau: UBA.

²⁷ Bischöfliches Hilfswerk MISEREOR e. V. (2018): Rohstoffe für die Energiegewinnung. Menschenrechtliche und ökologische Verantwortung in einem Zukunftsmarkt.

Faktoren dazu führen, dass Effizienzmaßnahmen nicht unternommen werden oder diese nicht zur gewünschten Effizienzsteigerung führen. Eine Befragung von Unternehmen nach möglichen Ursachen aus dem Jahr 2015 hat ergeben, dass insbesondere die Höhe der erforderlichen Investitionen ein starkes Hemmnis für die Umsetzung von Ressourceneffizienzmaßnahmen bilden kann.²⁸ Als weitere große Hindernisse wurden die Gefährdung der Produktqualität oder die zusätzlichen Herausforderungen für das Personal genannt. Dabei ist eine erfolgreiche Umsetzung von Ressourceneffizienzmaßnahmen, insbesondere für Unternehmen, mit vielen Vorteilen wie Kosteneinsparungen und der Eintritt in nachhaltige Märkte verbunden. Selbst wenn die Möglichkeit einer RES von Unternehmen wahrgenommen wird, können weitere Faktoren die angestrebte RES hemmen. In zahlreichen Arbeiten wurde bereits darauf hingewiesen, dass Effizienzmaßnahmen und damit einhergehende Kosteneinsparungen dazu führen können, mehr zu produzieren bzw. zu verbrauchen.²⁹

Der sogenannte „Rebound-Effekt“ gilt als größtes Hemmnis für die Erzielung einer RES. Eine mögliche Definition des Rebound-Effekts findet sich in dem Projekt „Addressing the Rebound Effect“ der Europäischen Kommission und beschreibt ihn wie folgt: *„Increases in consumption due to environmental efficiency interventions that can occur through a price reduction (i.e. an efficient product being cheaper and hence more is consumed) or other behavioural responses.“*³⁰ Demnach handelt es sich um einen Rebound-Effekt, wenn Effizienzmaßnahmen durch eine Preisreduktion oder durch Verhaltensänderungen zu einem höheren Konsum führen. Zum ersten Mal wurde dieses Phänomen 1865 von William Stanley Jevons beschrieben. In seinem Buch „The Coal Question“ schilderte er das Wachstum der Stahlproduktion, verursacht durch die Erfindung der kohleverbrennenden Dampfmaschine.³¹ Da aufgrund der neuen Produktionsmethode weniger Ressourcen benötigt wurden, sanken die Produktionskosten und der Preis, wodurch der Kohleverbrauch insgesamt stieg. Diese Effizienzsteigerung, geleitet von technologischer Innovation, gilt als eines der ersten Beweise für den Rebound-Effekt.³²

Gemessen wird der Rebound-Effekt als die Differenz zwischen erwarteter und tatsächlicher Einsparung von Ressourcen, verursacht durch Effizienzstrategien.³³ Wenn die Materialeffizienz beispielsweise um 10% steigt, der Materialverbrauch hingegen um 5% statt 10% sinkt, beträgt der Rebound-Effekt 50%. Bei unverändertem Ressourcenverbrauch handelt es sich um einen Rebound-Effekt von 100%. Zu einem sogenannten „Backfire-Effect“ kommt es, wenn der Ressourcenkonsum trotz Effizienzsteigerung zunimmt oder gar die Ressourceneffizienz überkompensiert wird.³⁴ Der Rebound-Effekt bezeichnet damit den Teil der Ressourceneffizienz, der durch zunehmenden Materialverbrauch kompensiert wird. Um den Rebound-Effekt zu bestim-

²⁸ VDI Zentrum Ressourceneffizienz (2015): Status quo der Ressourceneffizienz im Mittelstand.

²⁹ Peters, Anja et al. (2015): Rebound-Effekte: Ihre Bedeutung für die Umweltpolitik. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, Berlin; Santarius, Tilman (2012): Der Rebound-Effekt: über die unerwünschten Folgen der erwünschten Energieeffizienz. Impulse zur Wachstumswende. Wuppertal Institut für Klima, Umwelt und Energie; Sorrell, Steven (2007): The Rebound Effect: an assessment of the evidence for economy-wide energy savings from improved energy efficiency. UK Energy Research Centre London.

³⁰ Maxwell, Dorothy et al. (2011): Addressing the Rebound Effect, a report for the European Commission DG Environment. 26 April 2011.

³¹ Jevons (1865): The Coal Question; An Inquiry Concerning the Progress of the Nation, and the Probable Exhaustion of Our Coal Mines (1 ed.): London & Cambridge: Macmillan & Co.

³² Vivanco et al. (2016): The foundations of the environmental rebound effect and its contribution towards a general framework. Ecological Economics, 125, S. 60-69.

van den Bergh (2011): Energy Conservation More Effective With Rebound Policy. Environmental and Resource Economics, 48(1), 43-58.

³³ Fischer-Kowalski et al. (2011): Decoupling Natural Resource Use and Environmental Impacts from Economic Growth, United Nations Environment Programme, S. 174.

³⁴ Santarius, Tilman (2012): Der Rebound-Effekt. Über die unerwünschten Folgen der erwünschten Energieeffizienz, Wuppertal Institut, Wuppertal.

men, sind die jeweilige Systemstruktur und der Zeitrahmen zu berücksichtigen, die jeweils kurz- bis langfristig, auf der Mikro- als auch Makro-Ebene, sowie direkt oder indirekt stattfinden können.³⁵ Der direkte Rebound-Effekt beschreibt dabei den Anstieg des Verbrauchs aufgrund von niedrigeren Preisen und Kosten, verursacht durch eine Effizienzsteigerung auf der Mikro-Ebene. Zu einem indirekten Rebound-Effekt kommt es hingegen, wenn der generelle Konsum aufgrund von Kosteneinsparungen steigt.³⁶ Die Ergebnisse der empirischen Schätzungen von Rebound-Effekten hängen jedoch stark von den verwendeten Methoden und den einbezogenen Effekten ab. Besonders schwierig ist es, Rebound-Effekte von Wachstums- oder Strukturwandeleffekten klar abzugrenzen. Trotz der unterschiedlichen Ergebnisse wird als Faustformel ein Rebound-Effekt von mindestens 50% erwartet.³⁷

2.7 Darstellung grundsätzlicher Wirkmechanismen

2.7.1 Grundannahmen

Zur Verdeutlichung der grundlegenden Wirkmechanismen einer Steigerung der Ressourceneffizienz wird ein simples Modell von zwei Ländern aufgestellt, bei dem Land A den Rohstoff R exportiert und Land B diesen zur Produktion des Produkts X importiert. Dabei wird allein der Rohstoff R zur Produktion von X benötigt. Land B erhöht nun die Ressourceneffizienz des Rohstoffeinsatz von R bei der Produktion von X, woraufhin der Herstellungspreis von Produkt X sinkt. Diese Annahmen reduzieren die Komplexität der Wirklichkeit äußerst stark und beziehen sich auf den Fall einer produktionsseitigen RES (nicht einer RES bei der Rohstoffextraktion), zum Aufzeigen wichtiger und grundsätzlich möglicher Auswirkungen einer solchen produktionsseitigen RES sind sie jedoch hilfreich.

Es sei aber explizit darauf hingewiesen, dass die anschließend vorgestellten Überlegungen nicht als Aussage über die wahrscheinlichen Wirkungen von RES insgesamt gedacht sind, sie dienen allein der Illustration grundsätzlich bestehender Wirkzusammenhänge, die in der Realität jedoch von anderen Faktoren überlagert sein können. Um belastbare Aussagen für eine spezifische Situation treffen zu können, ist eine umfassende Analyse des vorliegenden Rohstoffs (z. B. Art des Rohstoffs, Gewinnungsweise, Einsatzzwecke, vorhandene Reserven, ...) und des konkreten Marktumfelds (z. B. zu Exporteuren, Importeuren, Verhältnis Nachfrage/Angebot, ...) notwendig.

³⁵ Lutter, Stephan et al. (2016): Rebound Effekte. Inputpapier für die Implementierung von RESET2020.

³⁶ Peters, Anja et al. (2015): Rebound-Effekte: Ihre Bedeutung für die Umweltpolitik. Umweltforschungsplan des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau.

³⁷ Santarius, Tilman (2012), op. cit.

Abbildung 2: Übersicht der grundlegenden Modellannahme



Quelle: Erstellt für Diefenbacher et al. 2020.

Tabelle 2: Grundannahmen des Modells

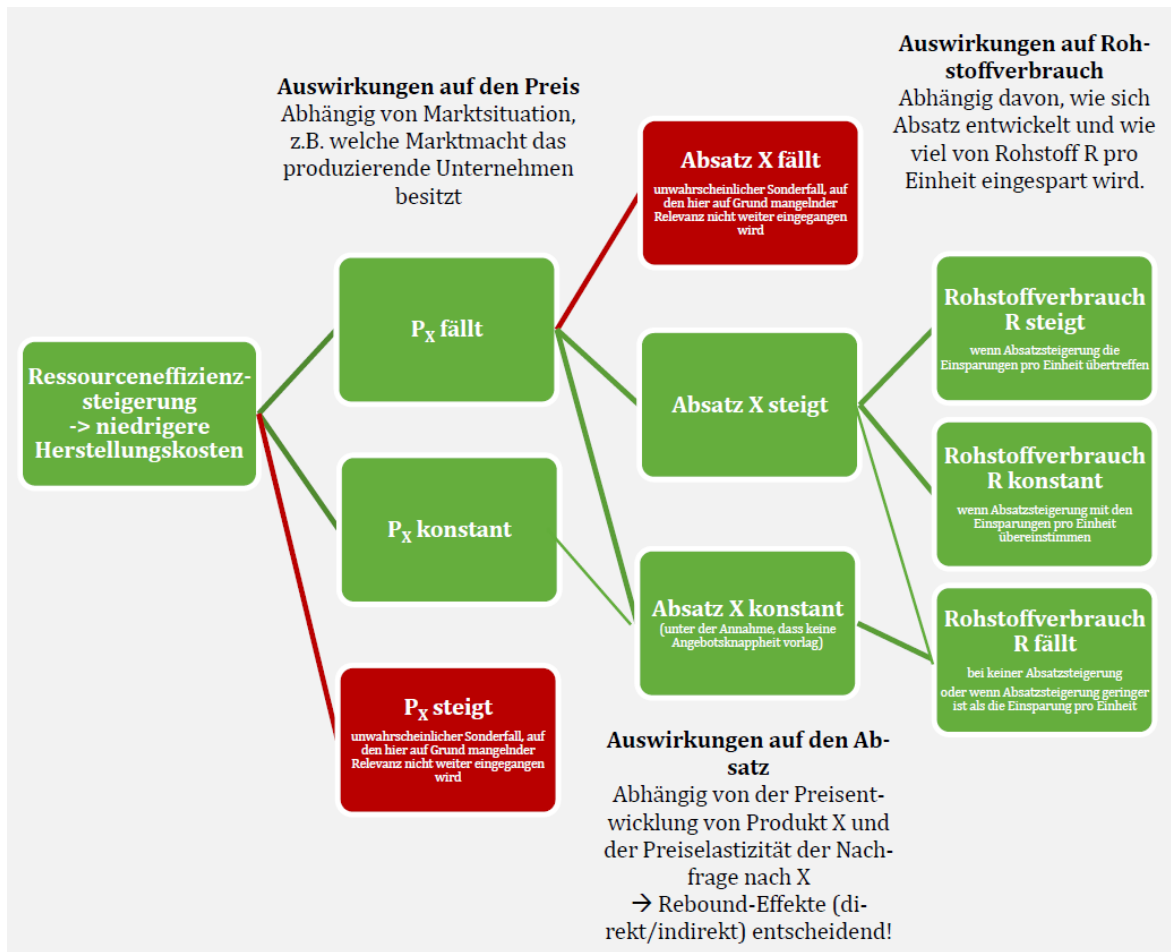
Annahmen
Land A exportiert Rohstoff R
Land B importiert Rohstoff R
Land B verarbeitet Rohstoff R weiter zu Produkt X
Rohstoff R wird als alleiniger Rohstoff zur Produktion von X benötigt
Land B erhöht die Ressourceneffizienz des Rohstoffs R bei der Produktion von X durch Technologie $t \rightarrow$ Technologielevel $T \uparrow$
Herstellungskosten von Produkt X sinken

Quelle: Erstellt für Diefenbacher et al. 2020.

Die Darstellung beginnt im folgenden Abschnitt mit der Untersuchung und Beschreibung der Auswirkungen der RES in Land B, da dort die neue Technologie annahmegemäß eingeführt wird. Anschließend folgt die Betrachtung für Land A.

2.7.2 Auswirkungen der RES in Land B

Abbildung 3: Grundlegender Wirkmechanismus in Land B



Quelle: Erstellt für Diefenbacher et al. 2020.

Beschreibung des Wirkmechanismus: Auswirkungen auf Produktpreis P_X und Absatz von Produkt X

Ob und inwieweit die sinkenden Herstellungskosten von Produkt X an die Konsumenten über sinkende Produktpreise weitergegeben werden, hängt von der konkreten Marktsituation ab. Denkbar sind alle Szenarien in der Bandbreite von einem sich nicht änderndem Produktpreis P_X – was bedeuten würde, dass die gesamten Effizienzgewinne im produzierenden Unternehmen verbleiben – bis zu einer vollständigen Übertragung der sinkenden Herstellungskosten in niedrigere Produktpreise – was bedeutend würde, dass die Konsumenten direkt in vollem Umfang von den Effizienzgewinnen profitieren würden.

Nachfrageseitig abbilden beziehungsweise auffächern kann man die möglichen Auswirkungen einer Änderung des Produktpreises P_X auf den Absatz von Produkt X durch die Preiselastizität der Nachfragefunktion (siehe Tabelle 3).³⁸ Welche Art der Preiselastizität vorliegt und welche Entscheidung des produzierenden Unternehmen auf deren Basis trifft, ist entscheidend dafür, ob und gegebenenfalls wie stark sich der Absatz von X durch die erhöhte Ressourceneffizienz ver-

³⁸ Dabei wird unterstellt, dass in der Ausgangssituation keine Angebotsknappheit, oder umgekehrt gesprochen, kein ungedeckter Nachfrageüberschuss vorlag. Bei einem solchen angebotsgetriebenen Markt würde sich der Absatz auch dann erhöhen, wenn der Preis konstant bleibt, weil in der Ausgangssituation ein Nachfrageüberschuss vorliegt, der durch das derzeitige Angebot nicht gedeckt wird. Das produzierende Unternehmen kann nun mit derselben Menge Rohstoffe mehr Produkte herstellen und sie zum selben Preis wie zuvor verkaufen. Wie viel mehr dies genau ist, hängt von den konkret vorliegenden Angebots- und Nachfragefunktionen bzw. dem Ausmaß des bislang vorliegenden Nachfrageüberschusses ab.

größert oder gleich bleibt. Die Möglichkeiten reichen von einer Konstanz des Absatzes bei einer vollkommen preisunelastischen Nachfragefunktion bis zu stark steigenden Absätzen bei einer überproportional preiselastischen Nachfragefunktion.³⁹

Tabelle 3: Mögliche Formen der Preiselastizität der Nachfrage

Formen der Preiselastizität der Nachfrage
überproportional preiselastische Nachfragefunktion Eine Preisreduktion um 1% führt zu Absatzerhöhungen von mehr als 1%
proportional preiselastische Nachfragefunktion Eine Preisreduktion um 1% führt zu Absatzerhöhungen von 1%
unterproportional preiselastische Nachfragefunktion Eine Preisreduktion um 1% führt zu Absatzerhöhungen von weniger als 1%
vollkommen preisunelastische Nachfragefunktion Eine Preisreduktion um 1% führt zu keiner Absatzänderung
anormal preiselastische Nachfragefunktion Eine Preisreduktion führt zu einer Absatzreduktion (Umfang nicht definiert)
isoelastische Nachfragefunktion Preis und Absatz passen sich so an, dass immer der gleiche Umsatz entsteht

Quelle: Erstellt für Diefenbacher et al. 2020.

Dabei wäre es für ein Unternehmen aus Sicht der Umsatzmaximierung nur dann sinnvoll, den Preis zu senken, wenn eine überproportional beziehungsweise mindestens eine proportional preiselastische Nachfragefunktion vorliegt. Ansonsten würde der Umsatz ($P_x \cdot X$) bei einer Preis-senkung annahmegemäß sinken. Zum Beispiel auf Grund von Konkurrenz ist es jedoch auch denkbar, dass eine Preisreduktion auch dann stattfindet, wenn eine unterproportional preiselastische oder sogar eine vollkommen preisunelastische Nachfragefunktion vorliegt, da ansonsten in Zukunft Umsatzeinbußen zu erwarten sind.

Der Zusammenhang eines auf eine RES folgenden erhöhten Absatzes des davon betroffenen Produkts wird als direkter Rebound-Effekt bezeichnet. Der direkte Rebound-Effekt ist empirisch gut untersucht und tritt je nach Produkt in unterschiedlicher Stärke auf. Über den direkten Rebound-Effekt hinaus treten auch indirekte Rebound-Effekte auf, die sich daraus ergeben, dass das auf Grund des niedrigeren Produktpreises eingesparten Geldes andere Produkte zusätzlich gekauft werden (siehe dazu auch Kapitel 2.6).

Makroökonomische Auswirkungen

Insgesamt ist für Land B davon auszugehen, dass die RES in der Produktion von X zu wirtschaftlichen Wachstumseffekten führt, weil mit demselben Ressourceneinsatz nun ein höherer Output erreicht werden kann. Wie stark diese ausgeprägt sind, hängt unter anderem von der Art und dem Ausmaß der RES, der Preiselastizität und der genauen Produktionsfunktion von X ab. Auch ob (vor allem) Kapitalbesitzer/-innen oder (vor allem) Arbeitnehmer/-innen profitieren, hängt wiederum von diesen Punkten ab. Ist die neue Technologie deutlich kapital- und weniger arbeitsintensiv, so ist ein Abbau von Arbeitsplätzen in Land B zu befürchten, selbst wenn der Ab-

³⁹ Ein Rückgang des Absatzes von X ist theoretisch denkbar und würde einer anormal preiselastischen Nachfragefunktion entsprechen. Dieser Fall ließe sich z.B. über den auf einen Preistrückgang folgenden zurückgehenden Faktor des demonstrativen Konsums (auch Snob-Effekt) konstruieren: Da der Preis nun niedriger ist, können sich mehr Leute das Produkt leisten, also taugt es nicht mehr zur sozialen Distinktion. In der Praxis hat dieser Fall aber nur geringe Relevanz; ein Absatzzrückgang ist bei steigender Ressourceneffizienz normal nicht zu erwarten.

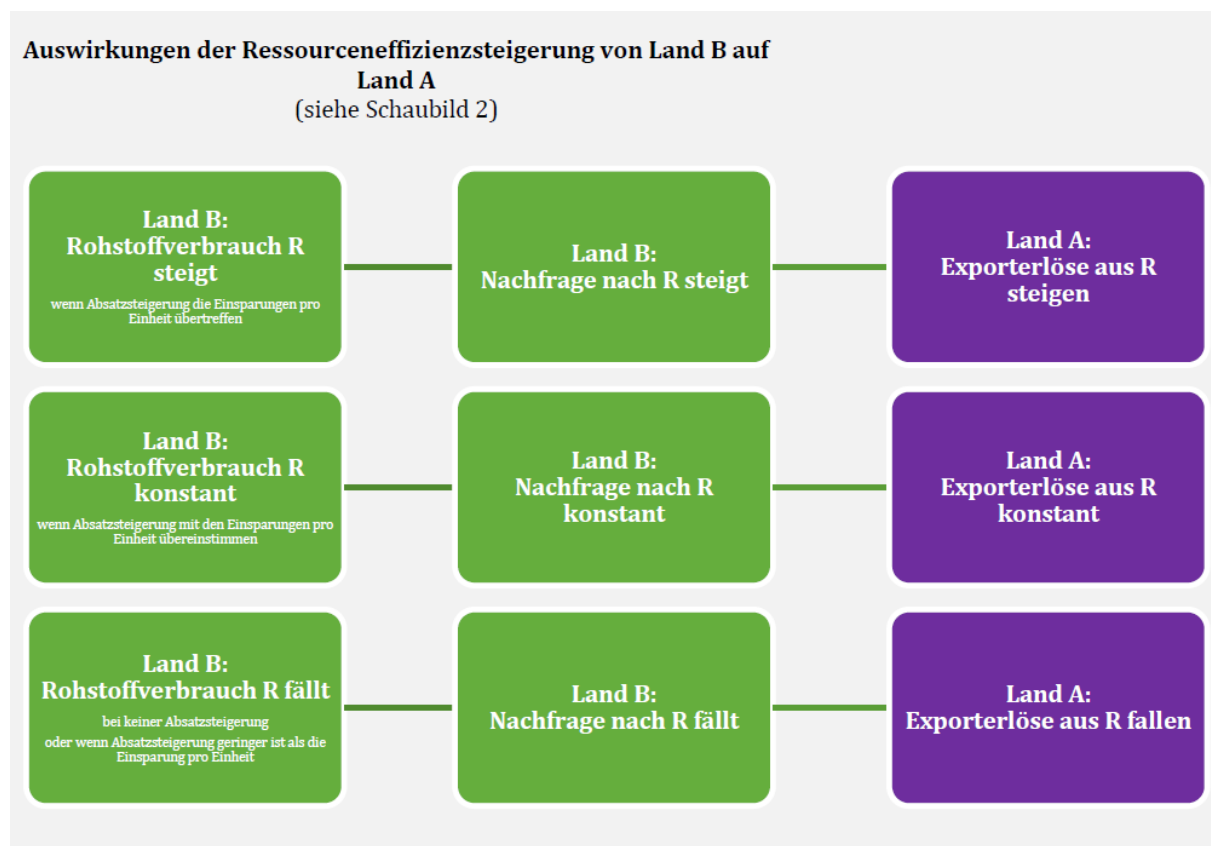
satz auf Grund direkter Rebound-Effekte steigt. Indirekte Rebound-Effekte könnten allerdings zur Schaffung neuer Arbeitsplätze führen. Darüber hinaus kann die RES als Maßnahme zur zukunftssicheren Gestaltung des ausführenden Unternehmens und der damit verbundenen Arbeitsplätze gesehen werden. Zum einen aus ökonomischer Sicht, weil man einen Wettbewerbsvorteil gegenüber der Konkurrenz besitzt – oder zumindest nicht hinter diese zurückfällt, zum anderen auch aus ökologischer Perspektive, weil weniger Ressourcen zur Herstellung des gleichen Outputs eingesetzt werden. Soweit das Produkt X auch von den Endkonsumenten von Land B gekauft wird, profitieren diese auch direkt von sinkenden Produktpreisen.

Umweltauswirkungen

Die Bilanz der RES bezüglich der Umweltauswirkungen hängt in der hier vorgenommenen Betrachtung – in der vereinfachend angenommen wird, dass bei der Produktion von X allein der Rohstoff R verbraucht wird – aus der Sicht von Land B zunächst davon ab, ob die möglichen Absatzsteigerungen durch den direkten Rebound-Effekt dazu führen, dass der Verbrauch von Rohstoff R und die dabei in Land B anfallenden negativen Umweltwirkungen in der Gesamtbilanz steigt oder fällt. Darüber hinaus sind die indirekten Rebound-Effekte und deren Umweltwirkungen mit zu bilanzieren. Eine allgemeine Antwort, ob die Umweltwirkungen positiv oder negativ ausfallen, kann deswegen nicht gegeben werden. Dies gilt umso mehr, als dass die hier vorgenommenen Vereinfachungen dazu führen, dass zum Beispiel außer Acht gelassen wird, welche anderen Rohstoffe nun möglicherweise durch die neue Technologie in größerem Umfang zur Produktion von X benötigt werden. Die Frage der Folgen einer RES auf die Umwelt muss deswegen für jeden Einzelfall spezifisch berechnet werden.

2.7.3 Auswirkungen der RES in Land A

Abbildung 4: Grundlegender Wirkmechanismus in Land A (Fortsetzung von Abbildung 3)



Quelle: Erstellt für Diefenbacher et al. 2020.

Beschreibung des Wirkmechanismus: Auswirkung auf Rohstoffpreis P_R und Absatz von Rohstoff R

Unter der stark vereinfachenden Annahme, dass der Rohstoff R allein von Land B und allein für die Produktion von X nachgefragt wird, hängt die Nachfrage nach R komplett von der Frage ab, welche Auswirkungen die RES auf den Absatz des Produkts X hat und welche Menge von Rohstoff R dafür benötigt wird.

In einer weniger vereinfachenden und damit realitätsnäheren Analyse müssten zudem auch mögliche Kreuzpreiselastizitäten und darüber vermittelte Nachfragewirkungen nach dem Rohstoff R für andere Einsatzzwecke berücksichtigt werden. Zu berücksichtigen wären außerdem auch Handelsbeziehungen über die Länder A und B hinaus. So könnte der Nachfragerückgang nach Rohstoff R aus Land B zum Beispiel auch durch eine steigende Nachfrage aus anderen Ländern (oder aus dem Inland) kompensiert werden. Um all diese Effekte mit einzubeziehen, wäre ein komplexes ökonometrisches Modell erforderlich, dass in diesem Rahmen des vorliegenden Berichts nicht aufgestellt werden kann und für die vereinfachte, grundsätzliche Darstellung hier auch zunächst nicht notwendig ist. Wichtig ist, dass durch die RES prinzipiell drei Auswirkungen auf die Nachfrage des Rohstoffes R folgen können:

- ▶ **Auswirkung 1: Nachfrage nach Rohstoff R verringert sich (problematisch für Land A)**
(z. B. weil durch die Ressourceneffizienzmaßnahme sehr viel weniger des Rohstoffs R für die Produktion von X notwendig ist und/oder die Nachfrage nach Produkt X nur unterproportional preiselastisch ist)
- ▶ **Auswirkung 2: Nachfrage nach Rohstoff R bleibt gleich (unproblematisch für Land A)**
(z. B. weil die Nachfrage nach Produkt X proportional preiselastisch ist und die zusätzliche Nachfrage dazu führt, dass die durch die Effizienzsteigerung eingesparte Menge durch die zusätzliche Nachfrage ausgeglichen und in der Summe die gleiche Menge von Rohstoff R benötigt wird)
- ▶ **Auswirkung 3: Nachfrage nach Rohstoff R erhöht sich (positiv für Land A)**
(z. B. die Nachfrage nach Produkt X überproportional preiselastisch ist und die zusätzliche Nachfrage dazu führt, dass eine größere Menge von Rohstoff R benötigt wird (Rebound-Effekte), als durch die Effizienzmaßnahme eingespart wird. Darüber hinaus könnten auch über Einkommenseffekte und Kreuzpreiselastizitäten zusätzliche Nachfrageeffekte für den Rohstoff R entstehen)

Für das rohstoffexportierende Land A sind die Auswirkungen 2 und 3 unproblematisch bzw. sogar positiv – zumindest, wenn man Probleme wie den „Ressourcenfluch“ und die „holländische Krankheit“ zunächst außen vor lässt (siehe dazu Kapitel 3). Problematisch ist Auswirkung 1, also die Verringerung der Nachfrage nach Rohstoff R, weswegen auf diese im Folgenden näher eingegangen wird. Das genaue Ausmaß der Problematik hängt dabei zum einen vom Umfang der Nachfragereduktion und zum anderen wiederum von der Preiselastizität der Nachfrage ab, also welche Wirkungen die geringere Nachfrage nach Rohstoff R auf dessen Preis hat (umgekehrt gilt dies natürlich auch im Falle von Auswirkung 3 für das Ausmaß der positiven Wirkungen für Land A). Hier lassen sich dieselben grundsätzlichen Fälle unterscheiden wie zuvor bei Produkt X, nur dass diesmal nicht der geringere Preis das Signal setzt und die Nachfrage sich anpasst, sondern die Nachfrage sinkt und der Preis sich entsprechend anpasst.

Auswirkung 1: Die Nachfrage nach Rohstoff R verringert sich (problematisch für Land A)

- 1.1. Überproportional preiselastische Nachfragefunktion (problemverschärfend +++)
→ verschärft das Problem stark, weil geringere Nachfrage zu überproportional sinkenden Preisen führt und damit Umsatz/Gewinn noch stärker zurückgeht.
- 1.2. Proportional preiselastische Nachfragefunktion (problemverschärfend ++)
→ wirkt ebenfalls verschärfend, weil neben geringerer Nachfrage auch die Preise sinken und damit Umsatz/Gewinn entsprechend ebenfalls stärker zurückgeht.
- 1.3. Unterproportional preiselastische Nachfragefunktion (problemverschärfend +)
→ ebenfalls verschärfend, aber weniger stark, weil geringere Nachfrage zu unterproportional sinkenden Preisen führt und damit Umsatz/Gewinn entsprechend weniger stark zurückgehen als bei den anderen beiden Fällen.
- 1.4. Vollkommen preisunelastische Nachfragefunktion (neutral)
→ neutral, denn der Preis bliebe konstant. Der Mengeneffekt bleibt aber natürlich bestehen.
- 1.5. Isoelastische Nachfragefunktion (hebt Problem auf)
→ würde das Problem aufheben, denn eine isoelastische Nachfragefunktion zeichnet sich dadurch aus, dass sich die Preisänderung genau in dem Maße an die Mengenänderung anpasst, so dass der Umsatz immer konstant bleibt.

Makroökonomische Auswirkungen

In den ersten drei Fällen (1.1, 1.2, 1.3) führt die RES zu sinkenden Umsätzen und Gewinnen aus dem Export von Rohstoff R für Land A, nur der Grad der Ausprägung ist unterschiedlich. Isoliert betrachtet ist hier also mit negativen wirtschaftlichen Auswirkungen zu rechnen.

Da gerade bei Rohstoffen auf Grund der begrenzten geografischen Verfügbarkeit jedoch in einigen Fällen eine gewisse Marktmacht unterstellt werden kann, sind die Spezialfälle einer vollkommen unelastischen (1.4) oder einer isoelastischen Nachfragefunktion (1.5) hier voraussichtlich relevanter als beim Produkt X. Allerdings: Während vollkommen preisunelastische Nachfragefunktionen – die die Problematik zwar nicht verschärfen, aber über den Mengeneffekt ebenfalls zu sinkenden Umsätzen und Gewinnen für Land A führen würden – als zumindest näherungsweise durchaus plausibel für einige Rohstoffe angesehen werden können, scheinen isoelastische Nachfragefunktionen als doch eher unwahrscheinlich. Eine theoretische Möglichkeit stellen sie jedoch dar, und unter bestimmten Umständen (Rohstoff allein in Land A verfügbar, Substituierbarkeit schwierig) könnten auch sie auftreten.

Aus Konsumentensicht könnten die Bewohner/-innen des Landes A von der RES profitieren, wenn Produkt X von Land B nach Land A importiert und zu einem geringeren Preis verkauft wird. Die darüber frei werdenden finanziellen Mittel könnten wiederum auch für die einheimische Wirtschaft positive Wachstumseffekte mit sich bringen.

Es ist allerdings anzuzweifeln, dass der zuletzt beschriebene positive Effekt des niedrigeren Preises des importierten Produkts X die negativen wirtschaftlichen Auswirkungen des verringerten Rohstoffexports von R auf gesamtwirtschaftlicher Ebene komplett kompensieren kann. Insgesamt ist also – zumindest unter den getroffenen Annahmen und ohne zusätzliche unterstützende Maßnahmen – eine negative gesamtwirtschaftliche Auswirkung für Land A wahrscheinlich. Je nachdem wie kapital- bzw. arbeitsintensiv die Förderung und Weiterverarbeitung bis zur exportierfähigen Form des Rohstoffs R ist, werden davon Kapitaleigner oder Arbeitnehmer stärker betroffen sein. Von der Frage der Arbeitsintensität hängt auch die Frage der Anzahl der gegebenenfalls verloren gehenden Arbeitsplätze ab. Welche konkreten Verteilungswirkungen zu erwarten sind und inwieweit diese existenzielle Problematiken mit sich bringen, hängt dabei vom konkreten Einzelfall ab. Unter anderem sind die Qualität des sozialen Sicherungssys-

tems, der Ausbildungsgrad der betroffenen Arbeitnehmer/-innen und der Zustand des lokalen Arbeitsmarkts dafür ausschlaggebend. Entscheidend ist auch die Frage, wie die Gewinne des Rohstoffexports verteilt sind: Profitierte davon bislang zum größten Teil eine ausgewählte Oberschicht, so sind Gewinnrückgänge sozial gesehen weniger problematisch, als wenn die Gewinne breit über die Gesellschaft verteilt wurden (siehe hierzu auch Kapitel 6.3).

Betrachtet man nicht die Stromgrößen, sondern den Kapitalbestand, so kann für nicht erneuerbare Ressourcen noch das Argument vorgebracht werden, dass eine geringere Fördermenge zu einer geringeren Reduktion des Naturkapitalbestandes führt und dieser höherer Kapitalbestand dann zukünftigen Generationen zur Verfügung steht. Inwieweit dies die negativen wirtschaftlichen Effekte kompensiert, hängt unter anderem davon ab, welches Gewicht man zukünftigem Konsum und zukünftigen Generationen einräumt (Zeitpräferenzrate) und welche Annahmen man bezüglich der zukünftigen Preisentwicklung trifft (siehe Kapitel 6.1).

Umweltauswirkungen

Die Frage der Auswirkungen auf die Umweltbelastungen hängt für Land A von der Frage ab, wie sich das Fördervolumen von Rohstoff R entwickelt. Geht das Fördervolumen zurück, so reduzieren sich auch die bei der Ressourcenextraktion anfallenden negativen Umweltwirkungen; bleibt es konstant, so bleiben auch die negativen Umweltwirkungen konstant; steigt es, so steigen auch die negativen Umweltwirkungen an. In welchem Umfang die negativen Umweltwirkungen vorliegen, hängt immer vom spezifischen Einzelfall ab. Wird davon ausgegangen, dass die RES zu einem niedrigeren Fördervolumen von Rohstoff R führt, so würde die damit einhergehende geringere Umweltbelastung den dadurch entstehenden negativen wirtschaftlichen Folgen entgegenwirken. In welchem Verhältnis diese beiden Effekte Größenmäßig zueinanderstehen, hängt vom konkreten Einzelfall ab.

3 Theoretischer Rahmen

3.1 Zur Entwicklung politisch-ökonomischer Theorien

Die Überzeugung, dass der Reichtum der Nationen gleichzusetzen sei mit dem Reichtum der Natur, kann in der Theorie der politischen Ökonomie bis zurück zur Physiokratie Mitte des 18. Jahrhunderts verfolgt werden.⁴⁰ Die Physiokraten waren der Ansicht, dass jeder ökonomische Wert aus der Natur kommt, aus der Landwirtschaft, der Forstwirtschaft, der Fischerei, der Jagd oder dem Bergbau, und dass der Beitrag der Menschen lediglich in der Umformung der Werte der Natur zu sehen ist. Die Gesellschaften würden jedoch im Grunde auf der Basis unendlicher „Geschenkströme“ der Natur leben.⁴¹ Diese Ansichten führten zu einem Konflikt mit Anhängern der Arbeitswertlehre, der von beiden Seiten unversöhnlich und mit großer Schärfe ausgetragen wurde.

Natürliche Ressourcen sind nun unzweifelhaft Bestandteil des Naturreichtums, weshalb es unmittelbar plausibel erscheint, dass eine sehr gute Ausstattung mit natürlichen Ressourcen den Reichtum eines Landes direkt befördern müsste. Aber schon früh wurde dieser einfache Zusammenhang angezweifelt, denn es wurde deutlich, dass die Aneignung des natürlichen Reichtums und dessen Transformation in einen Wohlstandszuwachs der Bevölkerung eines Landes nicht ohne weiteres gelingt. Zum einen gab es schon Ende des 16. und im 17. Jahrhundert zum Beispiel einen gegenüber Spanien vergleichsweise hohen wirtschaftlichen Wohlstand in den Niederlanden, die jedoch arm an Rohstoffen waren und gleichzeitig eine hohe Bevölkerungsdichte aufwiesen. Merkantilistische Theoretiker betonten daher in der Regel die Notwendigkeit einer zahlreichen Bevölkerung, teilweise so radikal, dass sie den Wert von Kolonien anzweifelten, weil diese die Menschen aus dem Mutterland abzögen.⁴² Diese Ansicht blieb aber die Ausnahme, denn die wirtschaftlichen Vorteile, die durch die externe Ausrichtung der Kolonialökonomien an den Bedürfnissen der Kolonialmächte zu erzielen waren, lagen auf der Hand. Das galt nicht nur für reine Extraktionskolonien, deren primäres Ziel die Ausbeutung von Gold- und Silbervorkommen war wie in Lateinamerika, sondern auch für jene Kolonien, die vorrangig Besiedelung und landwirtschaftliche Produktion betrieben, wie etwa in Nordamerika.

Solange der Extraktivismus der Kolonialökonomie das vorherrschende Element der Wirtschaftsbeziehungen zwischen dem globalen Norden und dem globalen Süden war, kann es nicht überraschen, dass die Kolonien und hier insbesondere der indigene Teil ihrer Bevölkerung nicht zu wirtschaftlichen Wohlstand gelangten. Aber in den 1970er und 1980er Jahren stellte ein Teil der Wirtschaftstheoretiker fest, dass die Armut in rohstoffreichen Ländern vor allem des globalen Südens weiter bestand, obwohl sie nun – zumindest formell – nicht mehr in fremdem Eigentum waren. Nun konnten jedoch viele Entwicklungstheorien vor allem aus Ländern des globalen Südens im letzten Drittel des 20. Jahrhunderts mit eigenen theoretischen Ansätzen zeigen, dass sich die Abhängigkeitsverhältnisse in postkolonialer Zeit zum Teil nur graduell verschoben haben. So wurde die Kolonialgeschichte Lateinamerikas aus dependenztheoretischer Sicht bis in die damalige Gegenwart fortgeschrieben, wobei hier die These vertreten wurde, dass sich die Auswirkungen der Ausbeutung gegenüber den Zeiten des Kolonialismus nur graduell verändert

⁴⁰ Quesnay, François/ Mirabeau, Victor de (1763): *Philosophie rurale ou économie général et politique de l'agriculture*. Amsterdam: Libraires associés, Nachdr. Düsseldorf: Verlag Wirtschaft und Finanzen 1995; Turgot, Anne Robert Jaques (1769): *Réflexions sur la formation et la distribution des richesses*, Ausg. Heidelberg: Winter 1913; Le Trosne, Guillaume François (1777): *De l'ordre social*. Paris: Debure.

⁴¹ Viveret, Paul (2003): *Reconsidérer la Richesse*. La Tour-d'Aigues: Éditions de l'Aube.

⁴² Z.B. Cary, John (1719): *Essay toward Regulating the Trade and Employing the Poor of the Kingdom*. 2. Aufl. London: S. Collins, zit. auch bei Furniss, Edgar (1920): *The Position of the Labourer in a System of Nationalism*. Diss Yale.

hätten.⁴³ Die Dependenztheorie geht zum einen davon aus, dass es Zentren der Macht und Peripherien gibt, deren Ausbeutung den Wohlstand der Mächtigen begründen; dass es aber zum anderen in jedem Land Metropolen gibt, die auch untereinander, zwischen „Nord“ und „Süd“, gut vernetzt sind, während sie jeweils in eigenen kapitalistisch formierten Ausbeutungsstrukturen ihre jeweiligen nicht untereinander vernetzten Peripherien benutzen.⁴⁴

Bemerkenswerterweise ist jedoch zu konstatieren, dass die These, Ressourcenreichtum kann negative Folgen für die Entwicklung des Wohlstandes haben, nicht notwendig die Theorie eines mehr oder minder ausgeprägten Fortbestandes kolonialer Strukturen braucht. Auch ohne das Beziehungsgeflecht des Kolonialismus bleibt die These der negativen Rolle des Ressourcenreichtums in vielen Fällen gültig: Schon im 19. Jahrhundert lag das Wirtschaftswachstum im rohstoffarmen Japan weit über dem Wachstum im rohstoffreichen Russland. Länder mit einem hohen Anteil ressourcenbasierter Exporte am Bruttoinlandsprodukt (BIP) hatten zwischen 1970 und 1989 im Schnitt eine deutlich niedrigere BIP-Wachstumsrate als jene Länder, die keine oder nur wenige Rohstoffe exportierten. Mitte der 1990er Jahre hatten Jeffrey D. Sachs und Andrew M. Warner zudem mit einem formal aufwändig konstruierten Modell empirisch bewiesen, dass sich der Reichtum an Rohstoffen geradezu als „Falle“ für die wirtschaftliche Entwicklung erweisen kann.⁴⁵

Der Begriff „Ressourcenfluch“ wurde unseres Wissens dann ab 1993 verwendet, um die These ganz allgemein zu beschreiben, dass Rohstoffreichtum in sehr vielen Ländern gerade eben nicht als Ausgangspunkt für eine eigenständige ökonomische Entwicklung genutzt werden konnte und noch immer nicht kann.⁴⁶ Der Begriff hat sich in den letzten Jahrzehnten durchgehend gehalten; über die Entwicklung der Inhalte, die mit ihm über die Jahrzehnte mit wechselnden Schwerpunktsetzungen verbunden werden, wird im nächsten Absatz ausführlicher berichtet. Vorläufiger Schlusspunkt ist hier nun der „Ressourcenfluch 4.0“, wobei die Ziffernfolge „4.0“ mittlerweile nahezu ubiquitär den Veränderungsschub durch die Digitalisierung bezeichnen soll und hier eben dann speziell auf die Ressourceneffizienzfrage appliziert wird.⁴⁷

Dabei hat der „Ressourcenfluch“ durchaus auch in der ökonomischen Theorie einen Vorläufer, der in die Literatur als „dutch disease“ eingegangen ist und von Warner M. Corden schon im Jahre 1984 im Überblick beschrieben wurde.⁴⁸ Der Name geht auf eine Beobachtung einer komplexen Entwicklung in den Niederlanden in den 1960er Jahren zurück, bei der die Entdeckung und in deren Folge die Ausbeutung von Erdgasvorkommen über den bestimmenden Einfluss monetärer Variablen zu einer negativen Entwicklung des industriellen Sektors führte. Wie konnte das geschehen? Die Exporterlöse für das Erdgas stiegen erheblich, der Reichtum, der durch in das Land strömenden Devisen entstand, führte zu einer Aufwertung der heimischen Währung, mit den üblichen, durch die Außenhandelstheorie hinreichend beschriebenen Folgen: Importe wurden billiger, Exporte teurer, mit korrespondierenden Folgen für die Industriestruktur und für die durch diese Struktur und die Absatzmärkte bestimmten Faktorpreise. Durch die Arbeiten

⁴³ Z.B. bei Galeano, Eduardo (1971): Die offenen Adern Lateinamerikas. Wuppertal: Peter Hammer, 11. Aufl. 1985.

⁴⁴ Vgl. Díez-Nicolás, Juan (2009): „Some theoretical and methodological applications of Centre-Periphery-Theory“, in: Van der Veer, Kees/ Hartmann, Åke/ Van den Berg, Harry (Hrsg.): Multidimensional Social Science, 71 – 98. Vgl. auch Boeckh, Andreas (1993): *Dependencia-Theorien*. In: Nohlen, Dieter (Hrsg.): *Lexikon Dritte Welt*. Reibek: Rowohlt, überarbeitete Neuausg., 165. Mit anderer Sicht: Menzel, Ulrich (1993): Das Ende der Dritten Welt und das Scheitern der großen Theorie, Frankfurt am Main: Suhrkamp.

⁴⁵ Vgl. Sachs, Jeffrey D./Warner, Andrew M. (1995): Natural Resource Abundance and Economic Growth [Working Paper 5398]. Cambridge, MA: National Bureau of economic Research.

⁴⁶ Auty, Richard M. (1993): Sustaining Development in Mineral Economies: The Resource Curse Thesis. London: Routledge.

⁴⁷ Vgl. Pilgrim, Hannah/ Groneweg, Merle/ Reckordt, Michael (2017): Ressourcenfluch 4.0 – die sozialen und ökologischen Auswirkungen von Industrie 4.0 auf den Rohstoffsektor. Berlin: Power Shift e.V.

⁴⁸ Corden, Warner M. (1984): „Booming sector and Dutch disease economics – survey and consolidation“, in: Oxford Economic Papers, Vol. 36, No. 3, 359 – 380.

von Corden und schließlich Sachs und Warner wurde erstmals der Nachweis erbracht, dass Ressourcenreichtum zum Problem auch ganz ohne koloniale oder post-koloniale Abhängigkeitsstrukturen werden kann, also des Überbaus einer politischen Theorie, die die permanenten Abhängigkeitsverhältnisse als Wurzel allen Übels verstand, gar nicht bedurfte.

Nach dem niederländischen Fall der Folgen gestiegener Erdgasexporte haben sich zunächst für industriell entwickelte Länder mit neuen Rohstoffvorkommen – etwa beim Erdöl – weitere „dutch disease“-Fälle in eigenen Fallstudien beschreiben lassen; hier wurden vor allem auch schon mögliche Gegenmaßnahmen diskutiert.⁴⁹ Gerade aber die erdölexportierenden armen Länder des Südens, so zeigt sich in weiteren Fallstudien, sind vom Ressourcenfluch besonders betroffen, wobei hier das um das zwei- bis dreifache langsamere Wirtschaftswachstum nicht nur vom bereits beschriebenen klassischen Zusammenhang von Exporterlösen und Wechselkurswirkungen alleine hervorgerufen wird, sondern durch eine Vielzahl weiterer Gründe wie wachsender Zentralismus, Korruption und undemokratische Regierungsstrukturen, eine höhere Wahrscheinlichkeit von Bürgerkriegen oder bewaffneten Konflikten entsteht.⁵⁰ Auch hier steht bei vielen Einzelstudien die Gestaltung wirkungsvoller Gegenmaßnahmen im Vordergrund.⁵¹

3.2 Steigerungen der Ressourceneffizienz – nur ein modifizierter Ressourcenfluch?

Nachdem durch die Debatte des „Ressourcenfluchs“ vornehmlich die negativen Effekte von Exporterlösen aus natürlichen Rohstoffen in den genannten Perspektiven diskutiert wurden, scheint sich die Diskussion bei den Effekten der Steigerung der Ressourceneffizienz zunächst nahezu in das Gegenteil zu verkehren: Wo beim „Ressourcenfluch“ in erster Linie der Steigerung der Exporterlöse die negativen Folgen für die Exportländer zugeschrieben wurden, sind es jetzt zum einen die Steigerung der Effizienz beim Abbau der Ressourcen wie auch die durch deren effiziente Verwendung sinkende Nachfrage auf den Weltmärkten, die negative Konsequenzen haben könnten, die untersucht werden müssen. Zu den Gefahren des „Zuviel“ treten also Gefahren des „Zuwenig“, die aber nur im Vergleich zu einem Status Quo wahrgenommen werden können, mit dem man sich zuvor in gewisser Weise arrangiert hat. Hannah Pilgrim, Merle Groneweg und Michael Reckordt bilanzieren diese neuen Gefahren, die durch eine Steigerung der Ressourceneffizienz entstehen könnten, in vier Perspektiven:⁵²

- Die Effizienzsteigerung beim Abbau von natürlichen Ressourcen geht mit dem Einsatz neuer Robotersysteme einher, die menschliche Arbeitskraft für einfache Tätigkeiten ersetzen. Damit einher geht ein Konzentrationsprozess im Unternehmensbereich, da sich nur wenige die kapitalintensive Technologie leisten können, die in der Regel in Ländern des Südens importiert werden muss. Der Verlust von Arbeitsplätzen in großem Stil ist die zweite generell zu erwartende Folge.
- Die Steigerung der Ressourceneffizienz in der Produktion und bei der Anwendung bestimmter Technologien ist – ceteris paribus – zunächst einmal eine Einsparung, die sowohl in ökologischer als auch ökonomischer Hinsicht erwünscht ist. Dabei kann es aber zu Substituti-

⁴⁹ Vgl. dazu u.a. Forsyth, Peter / Kay, John A. (1980): „The Economic Implications of North Sea Oil Revenues“, in: Fiscal Studies, Vol. 1, No. 3, 1 – 28.

⁵⁰ Siehe z.B. Auty, Richard M. (2001): Resource Abundance and Economic Development. Oxford: Oxford University Press.

⁵¹ Siehe z.B. Liebing, Maja (2009): Nachhaltige Nutzung mineralischer Rohstoffe am Beispiel der DR Kongo [Arbeitspapier Nr. 5/2009]. Hamburg: Institut für Politikwissenschaft.

⁵² Pilgrim, Hannah/ Groneweg, Merle/ Reckordt, Michael (2017), op.cit., 40f.

onseffekten kommen, bei denen zum Beispiel viel weniger von Rohstoff A, aber etwas mehr von Rohstoff B benötigt wird, der vielleicht etwas seltener als Rohstoff A ist. Vor allem aber kommt es hier zu Rebound- beziehungsweise eventuell sogar zu Backfire-Phänomenen, die aufgrund von Absatzsteigerungen der nunmehr preiswerteren Endprodukte die ursprünglichen Einspareffekte zum Teil wieder zunichte machen beziehungsweise sogar in ihr Gegenteil verkehren.

- Neben den Substitutionseffekten kommt es zusätzlich zu indirekten Wirkungen entlang der Wertschöpfungskette, wenn zum Beispiel aufgrund der Digitalisierungsprozesse in der zugrunde liegenden „Industrie 4.0“ für bestimmte Produktionen erheblich mehr Strom und Ressourcen durch das Management großer Datenmengen, durch Sensoren, Datenspeicher und Bildschirme verbraucht werden. Auch hier müsste zunächst einmal eine Gesamtbilanz erstellt werden, die im Grunde eine umfassende Physische Input-Output-Tabelle (PIOT) erfordern würde.
- Zu bilanzieren wären hier auch ein verbessertes Recycling, einschließlich der Verbesserung der Effizienz von Recyclingtechnologien und recyclinggerechtem Design. Diese Ansätze könnten wiederum zu einem deutlich geringen Bedarf an neu in den Produktionskreislauf eingebrachten Ressourcen führen – wobei auch hier natürlich wieder Substitutions- und Rebound-Effekte betrachtet werden müssen.

Jede theoretische Betrachtung des Zusammenhang zwischen der Effizienz des Ressourceneinsatzes und der Interessen der beteiligten Akteure führt zu einer grundlegenden ethischen Überlegung, die weit über ein rein betriebswirtschaftlich orientiertes Kalkül hinaus geht, nach dem dann in Technologien zur Steigerung der Ressourceneffizienz investiert wird, wenn die Einsparungen aus dem verringerten Ressourcenverbrauch die Investitionskosten übersteigen. Eine ethische, an Prinzipien der Nachhaltigkeit orientierte Norm könnte darin bestehen, so wenig Ressourcen wie nur möglich zu verbrauchen, um auch künftigen Generationen den Zugang zu diesen Ressourcen offen zu halten. Eine solche regulative Idee wäre mit der Brundtland-Definition der Nachhaltigkeit vereinbar. Sie wäre aber vermutlich nur dann wirksam, wenn diese freiwillige Zurückhaltung beim Verkauf der Ressource den Anbietern durch eine entsprechende Preisgestaltung vergütet würde. Wenn durch entsprechende Maßnahmen das Angebot einer Ressource in einem bestimmten Land künstlich verknappt wird, um diese Ressource auch zukünftigen Generationen zur Verfügung zu halten, dann müssen global Regulierungen auf den Märkten getroffen werden, so dass nicht einfach Dritte (in diesem Fall: andere Länder) eine weiter bestehende Nachfrage auf ihr Angebot umlenken und so durch ihre Erlöse profitieren können.

Mit diesen Überlegungen einher geht häufig die Annahme, dass Preise, die sich auf Weltmärkten einstellen, zumindest aus zwei Gründen nur selten das Gebot der „Fairness“ – und schon gar nicht die Forderung nach Preisgerechtigkeit – erfüllen. Zum einen sind die Abbaubedingungen von Rohstoffen oft nicht so gestaltet, dass negative soziale und ökologische Bedingungen eingepreist würden, zum anderen werden die Knappheitsrelationen nicht berücksichtigt, die sich in Zukunft einstellen werden. Beide Elemente führen meist dazu, dass Ressourcen zu billig angeboten werden und die Marktpreise schon allein aus ethischen Gründen nach den Geboten der „Fairness“ korrigiert werden müssten. Hier werden Kriterien der Fairness diskutiert, die in diesem Bericht nicht ausführlich diskutiert werden; unter anderem wäre hier das ILO-Kriterium zu nennen, nach dem jede und jeder Beschäftigte von seinem Lohn ein Mindesteinkommen erzielen

können soll, das es ihr oder ihm und den abhängigen Familienangehörigen erlaubt, ein Leben in Würde zu führen.⁵³

3.3 Divestment als ergänzende strategische Entwicklungslinie zu Ressourceneffizienz?

3.3.1 Einführung

Die zukünftigen Entwicklungen von Staaten, die überwiegend auf den Export natürlicher Ressourcen setzen⁵⁴, hängen insgesamt von einer Reihe an Faktoren ab, die sich im Ergebnis verstärken können.

Neben dem hier zentralen Thema einer intendierten zunehmenden Ressourceneffizienz, welches Deutschland aus verschiedenen Gründen verfolgt – nicht zuletzt aufgrund der Sustainable Development Goals (SDG) – spielen weitere Entwicklungen eine Rolle. Zu diesen gehören:

- ▶ Strukturwandelprozesse in den industrialisierten Ländern, die letztlich zu weitreichenden Transformationen in den Bereichen der Energiewende, Verkehrswende, Stadtentwicklung und Digitalisierung führen. Dies kann für einzelne Rohstoffe drastische Veränderungen mit sich bringen: Materialien für Batterien im Verkehrssektor werden Szenarien zufolge beispielsweise um 87.000 % zunehmen, solche für Windkraftanlagen (u.a. Kupfer) um 1.000 % und für Solaranlagen werden entsprechende Rohstoffe und seltene Erden um ca. 3.000 % wachsen;⁵⁵
- ▶ Bemühungen um eine „Circular Economy“, etwa im Rahmen der EU, zuletzt durch die Verfolgung eines Green Deals mit neuen Impulsen versehen;⁵⁶
- ▶ die Frage der externen Finanz- und Investitionsströme (Auslandsinvestitionen) in die Länder des Südens oder in China sowie
- ▶ das Thema einer Ausweitung oder eines Rückgangs der Globalisierung, wiederum im Zuge auch politischer Veränderungen; hierzu gehört insbesondere ein verändertes Ordnungssystem: weg vom Multilateralismus und hin zu „Deals“ durch bilaterale Strukturen im Sinne der Vereinigten Staaten, welche tendenziell zu einem Rückgang des Welthandels führen und für einzelne Staaten – durch Sanktionsmechanismen teils nochmals verstärkt – drastische Folgen haben können;
- ▶ die Entwicklung der Währungsrelationen zwischen einheimischen Währungen und dem US-Dollar, welche die Nachfrage nach Rohstoffen mit beeinflussen, exemplarisch sichtbar beispielsweise an einem steigenden Goldpreis in US-Dollar, welcher dann meist nachgefragt wird;

⁵³ International Labour Office (Hrsg.) (2008): ILO Declaration on Social Justice for a Fair Globalization. Genf: ILO.

⁵⁴ Das Thema der zukünftigen Entwicklung von ressourcenexportierenden Staaten ist nicht zuletzt auch Gegenstand einflussreicher internationaler Konferenzen, wie dem „World Resource Forum“, welches dieses Jahr im Juni in Ghana stattfindet.

⁵⁵ Siehe exemplarisch: Sovacool et al. (2020): Sustainable minerals and metals for a low carbon future. In: *Science* 03 Jan 2020: Vol. 367, Issue 6473, pp. 30-33.

⁵⁶ Siehe European Commission (2019): The European Green Deal. Brussels, (COM 2019) 640 final.

- hinzu kommen eine Reihe an jeweils anderen inländischen Rahmenbedingungen in rohstoff-exportierenden Staaten, welche die Extraktion und den Export von Ressourcen beeinflussen (politische Konflikte, Instabilität von Regierungen, Korruption etc. (siehe hierzu auch die Kriterien des Global Governance Index der Weltbank).⁵⁷

Dies bedeutet im Endergebnis, dass

1. die deutschen Ressourceneffizienzstrategien hinsichtlich möglicher Auswirkungen auf exportorientierte Länder im Geflecht dieser Faktoren zu verorten sind. Es bedarf hier insofern zuerst einer generellen, *systemorientierten* Sicht;
2. es aber letztlich entscheidend von den *speziellen* Konstellationen abhängt, wie mögliche Ressourceneinsparungen in ihrer nationalen und internationalen Bedeutung einzuschätzen sind, mithin abhängig von der *Nachfrageentwicklung* nach konkreten Rohstoffen in/für Deutschland und den jeweiligen *Exportstaaten* für diese konkreten Rohstoffe;⁵⁸
3. der Umgang mit Ressourceneffizienzstrategien sich also sehr stark danach unterscheidet, welches „Abhängigkeitsverhältnis“ besteht: Ob Deutschland sich in einer abhängigen Situation von bestimmten Ressourcen befindet, oder umgekehrt, die exportorientierten Länder ihrerseits von bestimmten Importen abhängig sind.

Da es sich beim vorliegenden Text um eine erste „Sondierungsstudie“ darüber handelt, welche Konstellationen und Wirkmechanismen für eine zukünftige Ressourcenpolitik in Betracht zu ziehen wären, bedürften spätere wissenschaftliche Schlussfolgerungen für ihre konkrete Fundierung jeweils empirischer Untersuchungen beziehungsweise Auswertungen empirischer Studien zu einzelnen Rohstoffkategorien, Handelsbeziehungen, einzelnen Exportstaaten und einer Reflektion der dortigen Bergbau- und Minenarbeitsbedingungen einschließlich der sozialen und ökologischen Folgen des Abbaus und der Nutzung vorhandener Ressourcen.

Die folgenden Ausführungen verstehen sich als Ergänzung zu den bisherigen Überlegungen, welche potenziellen Implikationen eine Ressourceneffizienzsteigerung hier auf andere Länder haben könnten.

3.3.2 Zum Verständnis von Divestment im vorliegenden Projekt und möglichen Akteuren

Es wird insofern von der These ausgegangen, dass das soeben nur kurz skizzierte Geflecht an Einflussfaktoren den Welthandel, die Ressourcengewinnung und deren sozioökologische Rahmenbedingungen dominieren.

Die Ressourceneffizienzstrategien der Bundesregierung und weiterer Organisationen stellen hier einerseits zumindest ein *Beeinflussungspotenzial* dar. Andererseits ergeben die konkreten Indikatoren, unter anderem im Fortschrittsbericht der Bundesregierung zur nationalen Nachhaltigkeitsstrategie oder in den „Daten zur Umwelt“, bislang keine reale absolute Entkopplung von Ressourcenverbrauch und Wirtschaftswachstum, trotz einer Verbesserung der Rohstoffproduktivität.⁵⁹ Mithin waren Ressourceneffizienzstrategien nicht in dem Maße erfolgreich, wie früher erwartet. Die Schwierigkeiten einer realen Umsetzung werden hierbei nicht zuletzt durch Rebound-Effekte, insbesondere im Energiebereich, verstärkt.

⁵⁷ Für Details siehe URL: <https://datacatalog.worldbank.org/dataset/worldwide-governance-indicators>

⁵⁸ So ist Deutschland weitgehend abhängig von zukunftsrelevanten Rohstoffen wie Kupfer, Lithium, Kobalt und Nickel. Die entsprechenden Länder als „Gegenpart“ sind beispielsweise China, mit dem weitaus größten Sortiment an strategisch wichtigen Rohstoffen (von seltenen Erden bis zu Magnesium oder Phosphor), aber auch die Demokratische Republik Kongo, welche 64 % der weltweiten Vorkommen an Kobalt besitzt.

⁵⁹ Bundesregierung (2016): Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie. Neuauflage 2016. S. 127 ff.

Entsprechende Schlussfolgerungen sind immerhin gezogen worden, so mit der Fortschreibung des Deutschen Ressourceneffizienzprogramms (ProgRess II) und den RESCUE-Studien des Umweltbundesamtes.⁶⁰

Es zeichnet sich indessen ein weiteres Instrument ab, welches wesentlich *gezieltere* Veränderungen in der Ressourcengewinnung, deren Handel und bei der Ressourcenverwendung anstrebt. Dieses Instrument ist jedoch nur zum Teil ein staatliches, sondern es wird zunehmend von privatwirtschaftlichen Akteuren in Betracht gezogen, die im weiteren Sinne auf dem Finanzmarkt aktiv sind.

Das Stichwort ist „Divestment“, verstanden als Veräußerung von (Finanz-)Beteiligungen an Unternehmen oder Wertpapierfonds. Das Gegenteil von Investitionen bedeutet insofern den Rückzug, in der Regel den Verkauf von Vermögenswerten. Charakteristisch ist ein ethischer, zumindest normativer Hintergrund für ein verändertes Anlageverhalten.⁶¹ Im vorliegenden Kontext sind es häufig Nachhaltigkeitskriterien, international mit ESG-Kriterien assoziiert: Ecological, Social und (Good) Governance-Kriterien, letztere im Sinne einer guten Unternehmensführung.

Divestment kann sich im Prinzip auf folgende Handlungsbereiche beziehen:

- ▶ bestimmte Rohstoffe und Produkte,
- ▶ Unternehmen,
- ▶ exportierende Staaten.

Anlass ist dabei in den meisten Fällen, dass Geldgeber, Aktienfonds, auch Staatsfonds oder andere Einrichtungen, die Vermögen verwalten, sich mit Defiziten im politischen und wirtschaftlichen Nachhaltigkeitsverhalten von Unternehmen und Staaten befassen.⁶²

Die Menge der Ressourcenextraktion wird hier wie im bisherigen Fall einer Ressourceneinsparung ebenfalls thematisiert, jedoch *explizit*, nicht indirekt als Nachwirkung von Erfolgen etwa der deutschen Umweltpolitik. Die Ausbeutung soll ausdrücklich dann abgeschwächt werden, wenn schwere Umweltbeeinträchtigungen einschließlich des Verlustes an Biodiversität oder die Verschmutzung von Gewässern zu verzeichnen ist. Hinzu kommt, dass gerade der Bergbau als hochgradig energieintensiv gilt.

Gegenstand im Rohstoffbereich für Divestments sind fossile Brennstoffe, „Blutdiamanten“ oder Palmöl, deren Gewinnung und Verwendung nach ethischen Aspekten nicht befürwortet oder sogar bekämpft werden soll. Beispiele für Unternehmen, die davon betroffen waren, sind BP, Exxon-Valdez, Vattenfall (mit dem Ergebnis eines Rückzugs aus den Braunkohlerevieren der Lausitz) oder RWE. Beispiele für davon tangierte Staaten wären Kolumbien (Kohleexport), Brasilien (Sojaexport), Indonesien (Palmölgewinnung aus trockengelegten Torfstandorten), Indien (Arbeitsbedingungen in der Textilindustrie) oder einige afrikanische Staaten mit ökologisch und sozial desaströsen Gewinnungsmethoden bei natürlichen Ressourcen.

⁶⁰ Umweltbundesamt (2019): Wege in eine ressourcenschonende Treibhausgasneutralität. RESCUE-Studie. Dessau-Rosslau. Climate Change 36/2019.

⁶¹ Gemeint ist insofern nicht die Veräußerung von Unternehmensteilen, nachrangigen Beständen, Werten etc. innerhalb eines Unternehmens, um den Wert der Kernfirma zu erhöhen.

⁶² Ein zweiter Unterschied soll gegenüber dem Phänomen von wirtschaftlichen Sanktionen aus anderen Gründen – „America First“, politisch inkorrektem internationalen Verhalten (Annexion der Krim) oder sonstigen nationalen (Macht-)Interessen – gezogen werden.

3.3.3 Skizzierung des Verständnisses von Divestment und des Akteursspektrums

Vor diesem Hintergrund lassen sich drei Arbeitsthemen im Kontext des Projekts zu internationalen Verteilungswirkungen formulieren:

- ▶ Die Verteilungswirkungen von Ressourceneffizienzstrategien in Deutschland sind im Großen und Ganzen gering,⁶³ da international gesehen die hier induzierten Preis- und Mengeneffekte bislang keine kritischen Größen annehmen.
- ▶ Dies kann sich bei einzelnen Rohstoffen und Produktgruppen zukünftig dann ändern, wenn a) entweder eine starke Abhängigkeit Deutschlands von bestimmten Rohstoffen (etwa seltene Erden oder Metalle für die Energiewende) entsteht und dann neben Effizienzmaßnahmen auch Suffizienzmaßnahmen ergriffen werden (müssen), oder wenn b) sich die in Deutschland induzierten Effekte einfügen in eine EU-Strategie, die sich nun neu durch die Ausarbeitung eines „Green Deal“ abzeichnet.
- ▶ Die nationale Umwelt- und Außenpolitik ist zugleich dadurch tangiert, dass andere Akteure Divestmentstrategien verfolgen, welche ausdrücklich gezielte Effekte auf einzelne Rohstoffe, Unternehmen und Staaten hervorrufen wollen. Hier steht zu erwarten, dass die Verteilungswirkungen zukünftig noch stärker werden.

Eine empirisch-quantitative Analyse ist mit den Kapazitäten einer explorativen Studie nicht umsetzbar; sie würde nämlich sowohl eine Übersicht über alle Akteure mit Divestmentstrategien bedingen als auch eine Erhebung der von ihnen ausgehenden Aktionen, respektive Folgen, und dies zudem für einzelne rohstoffexportierende Staaten.

Dennoch kann es hilfreich sein, sich die unterschiedlichen Akteursgruppen zumindest ansatzweise zu vergegenwärtigen, welche hier eine Rolle spielen könnten. Das Spektrum ist durchaus vielfältig:

Die Stadt Münster gilt als eine der ersten Initiativen auf kommunaler Ebene mit dem Ziel, die Finanzbeteiligungen an Fonds – für Zwecke der Alterssicherung ihrer Mitarbeiter – an Nachhaltigkeitskriterien auszurichten, wobei der inhaltliche Schwerpunkt im Bereich Klimaschutz/fossile Energiegewinnung liegt. 2015 wurden seitens der Stadtverwaltung nicht nur die Beteiligungsrichtlinien entsprechend verändert, sondern auch die betreffenden Fonds sollten aufgefordert werden, ihr Kapital aus Unternehmen abzuziehen, die Nachhaltigkeitsziele ignorieren, insbesondere im Falle der Erzeugung und Nutzung von Kohle und Mineralöl. Inzwischen haben sich mindestens elf Städte in Deutschland auf Divestmentstrategien eingelassen.⁶⁴ Die Bundesländer Baden-Württemberg, Brandenburg, Hessen und Nordrhein-Westfalen planen die Mittel ihrer Pensionsfonds zukünftig nicht mehr in Bereichen respektive Unternehmen zu investieren, welche Nachhaltigkeitskriterien verletzen.

Darüber hinaus verzichtet die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) auf Investitionen mit besonders hohen Emissionen (z.B. Kohlekraftwerke), bei der Konkretisierung hilft eine Aus-

⁶³ Der Begriff „Rohstoffproduktivität“ kommt in der Antwort der Bundesregierung auf die Große Anfrage der Fraktion Bündnis90/Die Grünen des Deutschen Bundestags zum Stand der Umsetzung der Agenda 2030 nicht vor (Drucksache 19/13352 – 44 – Deutscher Bundestag – 19. Wahlperiode). URL: <https://kleineanfragen.de/bundestag/19/13352-stand-der-umsetzung-der-agenda-2030-und-der-globalen-nachhaltigkeitsziele-in-durch-und-mit-deutschland>

⁶⁴ Zur weiteren Information und Einschätzung der Bundesregierung siehe auch Deutscher Bundestag (2019): Bundestagsdrucksache 19/8630: Kommunales Divestment für Umwelt- und Klimaschutz.

schlussliste. Im Ergebnis sind Maßnahmen, welche das Erreichen der Pariser Klimaziele konterkarieren könnten, nicht förderfähig.⁶⁵

In Europa ist ein inzwischen vielbeachteter Akteur der Norwegische Staatsfonds (Norwegian Sovereign Wealth Fund), der Einkommen und Wohlstand für die Zeit nach den Öleinnahmen des Landes sichern soll. Er ist mit inzwischen fast einer Billion Euro weltweit einer der größten Staatsfonds. Das Parlament in Oslo hatte 2014 entschieden, unter anderem Kohleunternehmen nicht mehr im Portfolio zu halten. Die negative Entwicklung etwa des deutschen RWE-Konzerns in den nachfolgenden Jahren an der Börse wurde nicht zuletzt solchen Divestmententscheidungen zugeschrieben. Man kann annehmen, dass sich die Einschätzungen anderer Vermögensverwalter nicht nur der Kohle gegenüber sondern auch gegenüber denjenigen Firmen, welche bestimmte Rohstoffe importieren beziehungsweise verbrauchen, tendenziell im Zeitverlauf mit verändern.

Vorreiter in Deutschland ist ebenfalls ein Vermögensverwalter und Versicherungskonzern. Die Allianz SE hatte im November 2015 beschlossen, Geld im konkreten Sinne nicht mit Kohle zu verbinden. Inzwischen sind die genannten ESG-Kriterien für die weltweit agierende Allianz Global Investors ein maßgebliches Kriterium bei den Anlageentscheidungen geworden.

Vor kurzem hat auf EU-Ebene die Europäische Investitionsbank (European Investment Bank - EIB) angekündigt, keine Projekte mehr zu unterstützen, die sich auf fossile Brennstoffe beziehen; laufende Vorhaben sollen bis 2021 beendet werden. Mit der Entscheidung Mitte November 2019 soll zugleich explizit Entwicklungsländern bei der Bewältigung ähnlicher Transformationsstrategien sowie der Kosten im Zuge einer sinkenden Nachfrage aus der EU geholfen werden.⁶⁶

Die Weltbank als größtes internationales Finanzierungsinstitut hatte bereits im Dezember 2017 angekündigt, bis Ende 2019 die finanzielle Unterstützung der Öl- und Gasgewinnung einzustellen.⁶⁷

Auch wenn bei einigen dieser Akteure – die hier nur stellvertretend angeführt werden können – gewisse Optionen offengehalten werden, Gasprojekte als „Brückentechnologie“ in Richtung erneuerbarer Energien sowie als Teil der Versorgungssicherheit eines Landes fallweise einzubeziehen, wird eine Tür für den Aktien- und Finanzmarkt seit einiger Zeit geöffnet, hinter der sich die Wahrscheinlichkeit von „Stranded Assets“ erhöht. Demzufolge steigt für andere Investoren tendenziell das Risiko, mit Wertpapieren zu bestimmten Firmen nicht nur an Performance einzubüßen, sondern sogar reale Vermögensverluste zu erleiden, wenn diese Firmen ihren Rohstoffumsatz herunterfahren müssen, oder, noch drastischer, zukünftig die vorhandenen Rohstoffreserven nicht mehr nutzen zu können. Dieses Szenario betrifft sicherlich zuerst Kohle- und Ölfirmen, welche möglicherweise aufgrund verschärfter Klimaschutzregelungen die vorhandenen Bestände im Boden lassen müssen, mithin letztlich abschreiben müssen.

Die Risikofrage stellt sich zumindest von der Logik her gleichermaßen für andere Rohstoffe wie Erze, seltene Erden oder Agrarprodukte, so dass im Zeitverlauf eine sinkende Nachfrage über den Umweg der Finanzierungsmodalitäten bezüglich Explorationsprojekten bis zur Verwendung eine zunehmende Rolle spielen wird.

Ergänzend sind noch zwei Entwicklungen an dieser Stelle interessant:

⁶⁵ Siehe Antwort der Bundesregierung zum Stand der SDGs, Quelle aus Fußnote 63.

⁶⁶ Der Präsident der IEB, Werner Hoyer sieht hierin „the most ambitious climate investment strategy of any public financial institution anywhere“. URL: <https://www.endseurope.com/article/1665954/eu-bank-announces-end-fossil-fuel-financing>

⁶⁷ Siehe URL: <https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2017/12/12/world-bank-group-announcements-at-one-planet-summit>. Schwierig ist jedoch, dass bei einer Reihe von Projekten in Entwicklungsländern unter dem Ziel der Armutsbekämpfung Gelder auch in den (fossilen) Energiesektor mehr oder weniger absichtlich umgeleitet wurden.

Es gibt eine zunehmende Beobachtung von Investmentfirmen und Banken durch NGOs mit dem Ziel, auch Divestments aus nicht nachhaltigen Projekten und den beteiligten Unternehmen durchzuführen. So musste sich jüngst der weltweit größte Vermögensverwalter, Blackrock in den USA, der Kritik von katholischen Nonnen stellen. Ende 2019 kritisierte die Investmentabteilung der „Sisters of Mercy of the Americas“, Mercy Investment Services, das Abstimmungsverhalten von Blackrock in den Firmen, an denen Blackrock beteiligt ist.⁶⁸

Eine globale Übersicht relevanter Akteure, welche bereits sich zu Divestment-Maßnahmen bekannt haben, wird von der Nichtregierungsorganisation „Fossil Free“ auf ihrer Website erstellt. Ihr zufolge haben sich inzwischen weltweit über 1.150 Organisationen zu Divestmentstrategien verpflichtet, die abgezogenen Summen erreichen beträchtliche Dimensionen und liegen diesen Angaben zufolge bereits im Bereich von Billionen US-Dollar.⁶⁹

Die zweite Entwicklung hat mit der Rolle von nachhaltig orientierten Investmentfonds und ethisch engagierten Vermögensverwaltern zu tun, denn diese sind wiederum oft an weiteren Banken oder Fonds beteiligt und üben auf diese Weise Einfluss aus, insbesondere um den Verbrauch fossiler Energien zu reduzieren und nicht nachhaltige Projekte auch in Entwicklungsländern zu beenden. Nur ein Beispiel sind die Forderungen von elf britischen Pensions- und Investmentfonds, die selbst 130 Mrd. britische Pfund verwalten, an die Barclays Bank, keine Abbauprojekte oder Ausbauprojekte für Kohlekraftwerke mehr zu finanzieren und sich seinerseits von Unternehmen in dieser Branche zu trennen.⁷⁰

3.3.4 Divestment als funktionale Ergänzungsstrategie?

Im Ergebnis sind an dieser Stelle zwar die realen Wirkungen von Divestmentmaßnahmen schwer einzuschätzen, nach Kalkulation einer internationalen Assoziation von Wissenschaftlern summieren sich aber die gesamten Vermögensbestände, welche bislang gezielt abgezogen worden sind, im Jahr 2018 auf 6.17 Trillionen US-Dollar (in amerikanischer Rechnung).⁷¹

- ▶ Unbestreitbar besteht erhebliches Potenzial einer *sinkenden Nachfrage* insbesondere nach fossilen Energieträgern, Holz aus Urwäldern, nach bestimmten kritischen Mineralien und auch Agrarprodukten (Soja oder Fischmehl als Futtermittel). Die betreffenden Bergbauunternehmen, Handelsunternehmen, Ölkonzerne oder Textilketten laufen Gefahr eines Image- und Aktienkursverlustes in der Öffentlichkeit.
- ▶ Divestment beschleunigt tendenziell den *Strukturwandel* sowohl in Industriestaaten als auch den rohstoffexportierenden Staaten durch geringere Nachfrage nach Ressourcen, welche ohne jegliche Nachhaltigkeitskriterien zu beachten gewonnen werden. Denn Divestment konzentriert sich – teilweise anders als Ressourceneffizienz – auf die besonders „kritischen“ Rohstoffe, uneinsichtige Unternehmen oder Investoren sowie Staaten. Brasiliens Präsident Bolsonaro mag zwar auf Statements beharren wie „Der Amazonas gehört uns, nicht euch“

⁶⁸ Siehe World News Monitor v. 23.12.2019: USA: Nonnen fordern von Blackrock mehr Klima-Maßnahmen. URL: <https://world-news-monitor.de/klima/2019/12/23/usa-nonnen-fordern-von-blackrock-mehr-klima-massnahmen/>

⁶⁹ „Fossil Free“ lässt sich als guter Verweis auf die zunehmende Rolle von NGOs in diesem Themenfeld verstehen, die sowohl kritisch bei Investoren nachfragen, welche Ressourcen mit Hilfe welcher Finanzierungsinstrumente gefördert werden, als auch positive Belege für ein Engagement beim Verkauf von Vermögenswerten dokumentieren. Mehr unter URL: <https://gofossilfree.org/divestment/commitments/>

⁷⁰ Siehe World News Monitor v. 9.1.2020: Barclays: Pensionsfonds fordern Kredit-Stopp für Öl- und Gasfirmen. URL: <https://world-news-monitor.de/klima/2020/01/09/barclays-pensionsfonds-fordern-kredit-stopp-fuer-oel-und-gasfirmen/>

⁷¹ Siehe Ripple et al. (2019): World Scientists' Warning of a Climate Emergency. In: BioScience, biz088.

und sich dann jeglichen Widerspruch aus Europa verbitten. Aber selbst die dortige Agrarlobby befürchtet nun einen Rückzug ihrer Abnehmer von Soja, Rindfleisch und Hölzern aus dem Land.⁷² Fehlende internationale Verantwortung und das prinzipielle Postulat keiner Einmischung von außen charakterisiert einige neuere autoritäre Herrscher, hilft ihnen aber faktisch nicht weiter, die Handelsbeziehungen mit ihren Rohstoffen zu sichern oder gar auszuweiten, zumindest nicht mit europäischen Staaten.

- ▶ Hier kann Divestment zukünftig durchaus *Substitutionsprozesse* und mehr noch, Suffizienzstrategien initiieren, indem nach Ersatzstoffen beispielsweise auch für einzelne Metalle gesucht wird (jenseits des klassischen Beispiels des Energiesektors).
- ▶ Schließlich, Divestment impliziert in der Regel an anderer Stelle neues *Investment*: Das Leitmotiv einer „Green Economy“ fordert zwangsläufig eine normative Kohärenz im Umgang mit Rohstofflieferanten und Rohstoffländern; dies hat zumindest die EU im Prinzip erkannt und will einen Teil der Investitionen von insgesamt einer Billion Euro in den kommenden Jahren für eine grünere und sozialere Entwicklung in den Entwicklungsländern verwenden. Stellvertretend sei an dieser Stelle auf ein Zitat verwiesen: "The responsible materials transition will need to be scaled up just as ambitiously as the 100 percent renewable energy transition," (Sven Teske, Research Director am UTS Institute for Sustainable Futures).⁷³
- ▶ Insgesamt bringt Divestment zwangsläufig eine neue „*Risikokultur*“ mit sich, die in erster Linie Unternehmen aus den Industrie- und Schwellenländern im Bereich der Rohstoffgewinnung in ihrer Zukunftsplanung und Gewinnentwicklung erkennbar tangieren kann. Die Unsicherheit, in welchem Ausmaß dies bereits geschieht und zukünftig weiter geschehen wird, ist hier ausnahmsweise eher als Plus einer politischen Strategie zu werten. Die Frage, ob eine Projektfinanzierung gesichert werden kann, eine bestehende Kreditfinanzierung eine Anschlussfinanzierung erhält und sich maßgebliche Investoren aus den Aktien oder Beteiligungen verabschieden, ist auf Dauer schwer zu ignorieren.

Was die Verteilungswirkungen von Divestment anbelangt, so werden sie besonders stark gegenüber denjenigen Ländern ausfallen, welche sich in einem nicht nachhaltigen und somit „kritischen“ Handlungsrahmen bewegen. Bereits jetzt ist erkennbar, dass bei internationalen Finanzinvestoren zwar möglicherweise die Umweltüberzeugungen nicht ausreichend verankert werden, aber das Risikobewusstsein doch dahingehend zunimmt, dass umweltschädliche und soziale Belange vernachlässigende Abbaumethoden vielleicht nicht die erhoffte Rendite respektive Vermögenssicherung erbringen werden.

Umgekehrt profitieren diejenigen Unternehmen und Staaten von einem „Investitionswandel“ in dem Sinne, dass die positive Seite von Divestments schließlich Investments in nachhaltigere Ressourcengewinnung und -nutzung impliziert. Hier ergeben sich dann Anknüpfungspunkte zum Handlungsfeld eines „Green Financing“. Auch die deutsche Bundesregierung scheint hier aktiver zu werden, sie verweist darauf, dass der Staatssekretärsausschuss für nachhaltige Entwicklung das Bundesfinanzministerium und das Umweltministerium in Abstimmung mit dem Bundeswirtschaftsministerium unter Beteiligung aller Ressorts in einem Beschluss vom 25. Feb-

⁷² Der Handels- und Nahrungsmittelkonzern REWE scheint zu prüfen, inwieweit Sojaprodukte aus Brasilien vermieden werden können.

⁷³ Siehe University of Technology Sydney (2019): New research exposes extent of mineral demand for renewable energy technologies.

ruar 2019 gebeten hat, eine Sustainable Finance-Strategie zu entwickeln. Als einer der ersten Schritte ist der Aufbau eines Sustainable Finance-Beirats vorangetrieben worden, der sich erstmals am 6. Juni 2019 getroffen hat.

Eine abschließende Bemerkung sei einer vielleicht unterschätzten Seite von Divestment gewidmet: Während in der Regel in Strategien staatlicher Wirtschafts- und Wissenschaftsministerien einschließlich hochrangiger politischer Leitungsebenen zu immer neuen Innovationen, High-Tech-Strategien und freiwilligen Maßnahmen der Marktakteure für zukünftiges Wachstum aufgerufen wird – und damit ursprüngliche Steuerungs- und Regulierungsfunktionen der Politik zurückgestellt werden können – erscheint die Divestmentstrategie hier gleichermaßen konträr wie einfach: Nämlich Verabschiedung von Beteiligungen an fossilen Energieträgern, Erzen, Agrarerzeugnissen, Textilien und weiteren Rohstoffen, einschließlich des Handels sowie deren Nutzung über den „Umweg“ des Finanzmarktes und der Unternehmens- oder Kreditfinanzierung – sollten hier jeweils die SDGs grob vernachlässigt werden.

Insofern lohnt es sich, über eine engere funktionale Verknüpfung von Ressourceneffizienz und Divestmentstrategien nachzudenken.

4 Politischer und institutioneller Rahmen

4.1 Politischer Rahmen

Wie im Folgenden gezeigt wird, spiegelt sich die zunehmende Bedeutung der Ressourceneffizienz klar in politischen Programmen auf nationaler und internationaler Ebene wider. Doch obwohl die Minderung der Ressourcennutzung mithilfe der Effizienzsteigerung zunehmend in politischen Maßnahmen in den Vordergrund rückt, stellt die Erreichung der hier freiwillig gesetzten Ziele weiterhin eine große Herausforderung für Staaten dar.

Auf EU-Ebene begann eine Maßnahmengestaltung vor knapp zwei Jahrzehnten. So wurde beispielsweise 2001 in der Strategie der Europäischen Union⁷⁴ für die nachhaltige Entwicklung die Reduktion des Ressourcenverbrauchs und seine Entkopplung vom Wirtschaftswachstum verankert. Im selben Jahr wurde der Fahrplan für ein ressourcenschonendes Europa verabschiedet.⁷⁵ Als eine Initiative der Strategie EU 2020 sah dieser Fahrplan ein Wirtschaftswachstum vor, welches die Ressourcenknappheit und die Grenzen des Planeten respektieren soll. Als Ziel wurde dabei festgesetzt, alle Ressourcen (inklusive Energie, Wasser, Luft, Land und Böden) bis 2050 nachhaltig zu bewirtschaften.⁷⁶ Im Rahmen des sechsten EU-Umweltaktionsprogramms (6. UAP) im Jahr 2002 und dessen Zielsetzung – Umweltbelastung und Wirtschaftswachstum voneinander zu entkoppeln – machte die Europäische Kommission Ressourceneffizienz zu einem wichtigen Schwerpunkt ihrer Umwelt- und Wirtschaftspolitik. Dies bekräftigte sie auch in ihrem in 2013 verabschiedeten siebten Aktionsprogramm (7. UAP), welches vorsieht, die Europäische Union in eine ressourceneffiziente Wirtschaft umzuwandeln, um so die europäischen Bürgerinnen und Bürger so weit wie möglich vor zunehmenden Umweltbelastungen zu schützen.⁷⁷ Als konkrete Strategie wird der nachhaltige Ressourcenverbrauch, Recycling und die Müllvermeidung genannt.⁷⁸ Auch im Circular Economy Action Plan aus dem Jahr 2015 spielt die Ressourceneffizienz mit gesetzten Recyclingzielen eine zentrale Rolle.⁷⁹ Nicht zuletzt wurde 2018 das European Resource Efficiency Knowledge Centre (EREK) eröffnet. Das EREK ist ein Projekt der Europäischen Kommission mit dem Ziel, Ressourceneffizienzmaßnahmen in kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) zu fördern und die beteiligten Akteure zwecks Wissenstransfer europaweit zu vernetzen.

Auch im Rahmen der G7 und G20 wird die zunehmende Relevanz einer RES ersichtlich. So wurde diesem Thema 2015 bei dem G7-Gipfel in Deutschland eine eigene Sektion gewidmet. In ihr wurde festgehalten, dass eine effiziente Ressourcennutzung unabdingbar ist für den Umweltschutz, aber auch für die Gestaltung einer wettbewerbsfähigen Industrie, für Wirtschaftswachstum und für die Schaffung von Arbeitsplätzen. Grundsätzlich hat sich die Ressourceneffizienz zum festen Bestandteil der G7-Agenda etabliert. Als Forum der Zusammenarbeit innerhalb der G7 wurde die G7-Allianz für Ressourceneffizienz⁸⁰ gegründet, welche sich als dauerhaftes, freiwilliges Forum für den Wissensaustausch und die Bildung von Informationsnetzwerken versteht. Durch die Zusammenarbeit zwischen Unternehmen (darunter kleine und mittelständische Unternehmen (KMU)) und anderen einschlägige Akteure, soll die Ressourceneffizienz optimiert,

⁷⁴ Europäische Kommission (2001): Nachhaltige Entwicklung in Europa für eine bessere Welt: Strategie der Europäischen Union für die nachhaltige Entwicklung. Brüssel.

⁷⁵ Europäische Kommission (2001): Fahrplan für ein ressourcenschonendes Europa. Brüssel.

⁷⁶ Europäische Kommission (2010): Europa 2020. Eine Strategie für intelligentes, nachhaltiges und integratives Wachstum. Brüssel; European Commission (2016): EU Resource Efficiency Scoreboard 2015.

⁷⁷ European Commission (2014): Living well, within the limits of our planet: General Union environment action programme to 2020, Luxembourg.

⁷⁸ Ibid.

⁷⁹ European Commission (2015): Closing the loop - An EU action plan for the Circular Economy. European Commission, Brussels.

⁸⁰ BMU (2015): G7-Allianz für Ressourceneffizienz startet. Pressemitteilung 02.10.2015.

bewährte Verfahren verbreitet und Forschung, Entwicklung und Innovationen in den G7-Staaten begünstigt werden.

Innerhalb dieser Programme und Rahmenbedingungen sind insbesondere einzelne Länder für die Umsetzung von Maßnahmen und das Erreichen einer gesteigerten Ressourceneffizienz verantwortlich. Innerhalb Deutschlands soll insbesondere im Rahmen des Deutschen Ressourceneffizienzprogramms (ProgRess), welches 2012 beschlossen wurde, eine ressourcenschonende Produktion vorangetrieben werden. ProgRess II zielt seit 2016 darauf ab, eine nachhaltige Rohstoffversorgung zu sichern, Ressourceneffizienz in der Produktion zu steigern, Produkte und Konsum ressourcenschonender zu gestalten und die Kreislaufwirtschaft ressourceneffizient auszubauen. Als Ziel wurde festgelegt, die Rohstoffproduktivität im Vergleich zum Jahr 1994 bis zum Jahr 2020 zu verdoppeln. Diese Entwicklung soll in ProgRess III fortgeschrieben werden, welches zudem einen besonderen Fokus auf Ressourceneffizienz durch Digitalisierung wirft.⁸¹

4.2 Institutioneller Rahmen

Die Etablierung von Ressourceneffizienzmaßnahmen und deren Umsetzung findet je nach Land unterschiedlich statt. Da es sich um ein Querschnittsthema handelt, sind mehrere Bereiche und politische Felder (inklusive Wirtschaft, Finanzen oder Umwelt) innerhalb eines Landes gefragt. Im Rahmen der Forschungsarbeit „The institutional dimension of resource efficiency in a multi-level governance system“⁸² kam das Wuppertal Institut beispielsweise zu dem Ergebnis, dass die Thematik der Ressourceneffizienz häufig durch Stakeholder-Prozesse behandelt wird. Viele Länder haben zudem eine führende Institution gewählt, welche das Thema bearbeitet und koordiniert. Ein institutioneller Konsens über die Länder hinweg wird bislang jedoch nicht beobachtet. Dabei kann eine vertikale institutionelle Ordnung anhand staatlicher und überstaatlicher Regelungen geführt werden. Diese finden entweder zentralisiert (top-down) statt wie in Frankreich oder Polen, oder dezentralisiert (bottom-up) wie in Belgien oder England. Hinzu kommen in vielen Ländern regionale (subnationale) und/oder lokale Institutionen, die bei der Umsetzung von Ressourceneffizienzmaßnahmen mitwirken.

Insgesamt kann gesagt werden, dass die Thematik der Ressourceneffizienz auf unterschiedlichen institutionellen Ebenen behandelt wird, die gleichsam von Bedeutung sind: auf internationaler und europäischer Ebene, auf Länderebene und auf der Ebene von Städten und Kommunen. Dementsprechend ist eine Vielzahl von Akteuren involviert, deren Interesse und Beiträge hinsichtlich RES variieren werden. Aus diesem Grund wird im folgenden Kapitel die Akteurslandschaft der Ressourceneffizienz behandelt.

⁸¹ Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2019): Potenziale der Digitalisierung für Ressourceneffizienz. Deutsches Ressourceneffizienzprogramm - ProgRess III.

⁸² Bahn-Walkowiak, Bertina/Wilts, Henning (2017): The institutional dimension of resource efficiency in a multi-level governance system. Implications for policy mix design. Wuppertal: Wuppertal Institut.

5 Akteurslandschaft

Je breiter der Akteurskreis ist, der die Ressourcenpolitik trägt, desto höher ist die Chance, dass das Potential der RES ausgeschöpft wird. Eine breite und heterogene Akteurslandschaft spielt darüber hinaus auch eine wichtige Rolle, wenn internationale Verteilungswirkungen in Hinblick auf RES erfasst und in positive Richtungen gelenkt werden sollen. Akteursanalysen zur Ressourcenpolitik haben im deutschen Raum bereits stattgefunden. Ein Projekt im Auftrag des Bundesumweltministeriums und des Umweltbundesamtes hat im Rahmen einer EU-Konsultation beispielsweise folgende Akteursgruppen identifiziert: (i) Wissenschaft, (ii) Bürger, (iii) Unternehmen, (iv) Berater und Lobbyisten, (v) Industrievereinigungen, (vi) NGOs, (vii) öffentlicher Sektor sowie (viii) statistische Behörden.⁸³ Eine Tagung des BMU und der IG Metall teilte hingegen die Landschaft in folgende acht Akteursgruppen ein: (i) Politik, (ii) Unternehmen, (iii) Regional Akteure, (iv) Kooperationen in Wertschöpfungsketten/Materialflusssystemen, (v) Verbände, (vi) Bildungsinstitutionen, (vii) Umwelt und Verbraucherverbände, (viii) Wissenschaft und Forschung.⁸⁴

Basierend auf diesen Ergebnissen und den Ausarbeitungen der vorherigen Kapitel wurden im Rahmen dieser Arbeit folgende Akteursgruppen und ihr Bezug zur Ressourceneffizienz genauer untersucht:

- a) Regierungen
- b) Gemeinden und Kommunen
- c) Unternehmen
- d) Gewerkschaften
- e) Vereine und NGOs
- f) Wissenschaft und Forschung
- g) Privatpersonen / Konsumentinnen und Konsumenten

a) Regierungen

Regierungen können eine Vielzahl von Maßnahmen unternehmen, um den Weg zu einer gesteigerten Ressourceneffizienz zu ebnen.⁸⁵ Dabei kommt ihnen die Aufgabe zu, internationale Zielsetzungen zur Ressourceneinsparung, wie die von der EU, erfolgreich umzusetzen. Auch regierungsnahe Organisationen spielen hierfür eine besondere Rolle, die in vielen Ländern (wie beispielsweise in Österreich, Deutschland, Portugal oder auch Schweden) als Unterstützer der Regierung in der Umsetzung ihrer umweltbezogenen Maßnahmen gelten. Zudem gilt es für Regierungen, Anreize für die Erzielung einer gesteigerten Ressourceneffizienz zu setzen. Marktpolitische Instrumente, aber auch finanzielle Fördermittel, können den Prozess der Effizienzsteigerung beschleunigen. So wird beispielsweise von der OECD darauf hingewiesen, dass für die Umsetzung von Circular Business Models, die als zentral für die Gestaltung einer ressourceneffizienten Wirtschaft angesehen werden, politische Interventionen notwendig sind, welche bessere

⁸³ Jacob, Klaus et al. (2014): Indikatoren der Ressourcenpolitik – Akteursanalyse von Interessen und Betroffenheit. Debattenanalyse im Projekt Ressourcenpolitik: Analyse der ressourcenpolitischen Debatte und Entwicklung von Politikoptionen (PolRes).

⁸⁴ Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2006): Ressourceneffizienz – Innovation für Umwelt und Arbeit.

⁸⁵ Vgl. Dittrich, Monika/Auberger, Andreas/Limberger, Sonja /Ewers, Birte (2020): Monitoring internationale Ressourcenpolitik. Abschlussbericht.

Marktbedingungen schaffen.⁸⁶ Politische Interventionen können dabei regulativ wirken, ökonomisch oder informativ.

Die Rolle und Intention der Regierung ressourcenextrahierender Länder kann dabei unterschiedlich ausfallen. Denn intensive Ressourcenextraktion und -export gewährleistet nicht nur die Stellung auf Weltmärkten, sondern bildet eine zuverlässige Quelle für Steuereinnahmen. So kommt beispielsweise auch innerhalb des Konzepts des „(Post-)Extraktivismus“, den Regierungen eine aktive Rolle bei Transformationsprozessen zu, die es zu diskutieren gilt.⁸⁷

MASSNAHME: Konfliktminerale-Verordnung

Am 6. November 2019 hat die Bundesregierung den vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie vorgelegten Entwurf des Gesetzes zur Durchführung der sogenannten Konfliktminerale-Verordnung⁸⁸ beschlossen. Das Gesetz gewährleistet, dass die Konfliktminerale-Verordnung der EU in Deutschland wirksam angewendet wird. Zum Beispiel müssen die Unternehmen zukünftig eine Lieferkettenpolitik festlegen und Risikomanagementsysteme einführen. Des Weiteren müssen die Unternehmen jährlich öffentlich und umfassend (auch im Internet) über ihre Strategien zur Erfüllung der Sorgfaltspflichten und ihre Verfahren im Hinblick auf eine verantwortungsvolle Beschaffung berichten. Als Gründungsmitglied des „Gemeinsamen Fonds für Rohstoffe“ engagiert sich Deutschland außerdem für den Aufbau von Wertschöpfungsketten in Entwicklungsländern und die Förderung einer nachhaltigen Rohstoffbewirtschaftung.

b) Gemeinden und Kommunen

Gemeinden und Kommunen spielen als Akteure eine zentrale Rolle, da eine Erhöhung der Ressourceneffizienz auf kommunaler Ebene großes Potential zugesprochen wird.⁸⁹ Um dieses Potential zu nutzen, gilt es jedoch, folgende Punkte zu beachten: Die Wirtschaftlichkeit muss hergestellt und die Finanzierung gesichert werden, Akteure müssen vernetzt und Projekte lokal sichtbar gemacht und partizipativ gestaltet werden. Auch in ProgRess II wird die Kommune als wichtiger Bereich zur Stärkung der Ressourceneffizienz aufgeführt.⁹⁰ In diesem Rahmen hat sich das KomRess als „Ressourcenpolitik auf kommunaler und regionaler Ebene“⁹¹ gebildet, das auf die Einfluss- und Steuerungsmöglichkeiten von Kommunen aufmerksam macht und sich zum Ziel gesetzt hat, den Einfluss der Kommunen zu stärken. Vorarbeiten im Rahmen des PolRess-Projekts hatten zuvor gezeigt, dass Handlungspotentiale der Kommunen insbesondere in den Bereichen Planung und Raumordnung, öffentliche Beschaffung, kommunale Wirtschaftsförderung sowie bei der Etablierung und dem Management lokaler bzw. regionaler Stoffströme bestehen.

c) Unternehmen

Gerade Herausforderungen wie der Klimawandel und seine Auswirkungen drängen die Unternehmen dazu, neue Wege einzuschlagen. Unter „New Business Models“ werden Wirtschaftsmodelle vorgestellt, die weiterhin Gewinnmaximierung ermöglichen sollen, diese aber nun vorran-

⁸⁶ OECD (2018): Business Models for the Circular Economy: Opportunities and Challenges from a Policy Perspective. OECD Publishing, Paris.

⁸⁷ Ramírez und Schmalz (2019): EXTRAKTIVISMUS. Lateinamerika nach dem Ende des Rohstoffbooms. Oekom Verlag.

⁸⁸ Amtsblatt der Europäischen Union (2017): Verordnung zur Festlegung von Pflichten zur Erfüllung der Sorgfaltspflichten in der Lieferkette für Unionseinführer von Zinn, Tantal, Wolfram, deren Erzen und Gold aus Konflikt- und Hochrisikogebieten. (EU) 2017/821.

⁸⁹ UBA (2018): Stoffkreisläufe und Stoffströme auf der regionalen und lokalen Ebene optimieren. Handlungsfelder, Fallbeispiele und Empfehlungen für die lokale Wirtschaft und Zivilgesellschaft. Umweltbundesamt.

⁹⁰ komRess (2015): Kommunen und Zivilgesellschaft – Hand in Hand für einen erfolgreichen Ressourcenschutz. Workshop im Rahmen des 12. Netzwerk21Kongress2018, Dessau-Roßlau.

⁹¹ www.ressourceneffizientekommune.de.

gig unter Berücksichtigung von Umweltstandards. Die Ressourceneffizienz findet sich insbesondere im „Circular Business Model“ wieder, welches einschlägige Innovationen ankurbeln soll. Zu den Prinzipien des Modells zählt es, Abfälle in Produkt- und Systemdesign zu minimieren, das gesamte Ökosystem eines Unternehmens zu verstehen, erneuerbare Energien zu verwenden und Energieeffizienz zu maximieren.⁹² Das verspricht nicht nur Kosteneinsparungen, sondern stellt auch einen zentralen Wettbewerbsfaktor dar. Mit durchschnittlich 44% repräsentieren die Materialkosten bereits heute im produzierenden Gewerbe den mit Abstand größten Kostenblock – weit vor den Personalkosten mit 20%.

Es kann für Unternehmen unterschiedliche Beweggründe geben, ressourceneffizienter zu produzieren. Zum einen verspricht die Steigerung der Ressourceneffizienz große Kosteneinsparungen. Längerfristig betrachtet wird durch die verringerte Nutzung von Ressourcen die Versorgungssicherheit gewährleistet. Aufgrund zunehmender Wünsche von Verbraucherinnen und Verbraucher, könnte eine gesteigerte Ressourceneffizienz aber auch zu Marketingzwecken genutzt werden, um Erlöse zu steigern aber auch um den Eintritt in nachhaltige Märkte zu sichern.

d) **Gewerkschaften**

Gewerkschaften können zentrale Unterstützer einer erfolgreichen Ressourcenpolitik sein.⁹³ Im Jahr 2006 hat die IG Metall gemeinsam mit dem BMU die Tagung „Ressourceneffizienz – Innovation für Umwelt und Arbeitsplätze“ veranstaltet und ein 10-Punkte-Papier⁹⁴ erstellt, das wichtige Handlungsempfehlungen und Vorhaben enthält, die die Zusammenarbeit von Wirtschaft und Politik betonen, unter anderem die folgenden Punkte:

1. Sensibilisierung der Beschäftigten in Betrieben und der Bevölkerung für den Wert von Rohstoffen;
2. Vorantreiben der Umsetzung von bestehenden Einsparpotenzialen in der Metall- und Elektroindustrie, in der Textil- und Holzbranche sowie im Handwerk;
3. Als positive Nebeneffekte werden höhere Kapital- und Arbeitseffizienz gesehen. Die Nutzung der Effizienzpotenziale soll vorangetrieben werden;
4. Verstärkte Mitwirkung des Betriebsrats, regelmäßige Beratungen über die Ressourcenverbräuche.

Der Einfluss von Gewerkschaften kann in ressourcenextrahierenden Ländern jedoch begrenzt ausfallen. Ein Großteil der ArbeitnehmerInnen im globalen Süden ist im informellen Sektor tätig und genau da sind Gewerkschaften kaum präsent. Es mobilisieren sich jedoch vereinzelt immer mehr Gewerkschaften, insbesondere Frauengruppen, um auf ihre Arbeitsbedingungen aufmerksam zu machen. Dies könnte ebenfalls positive Auswirkungen auf den Prozess der Ressourceneffizienzsteigerung haben.

e) **Vereine und NGOs**

Auch gemeinnützige und zivilgesellschaftliche Vereine und Nichtregierungsorganisationen spielen als Wissensvertreter und Politikberater eine zentrale Rolle. Sie besitzen zum Teil fundierte Informationen, mit denen sie an der öffentlichen und politischen Diskussion zum Thema Ressourceneffizienz teilnehmen können. Der partizipatorische Strukturaufbau ermöglicht der Bevölkerung vor Ort eine Einflussnahme auf staatliche und privatwirtschaftliche Strukturen, wobei die entwicklungspolitischen NGOs oft die Funktion eines Mittlers übernehmen.

⁹² Schulte, Uwe G. (2013): New business models for a radical change in resource efficiency. *Environmental Innovation and Societal Transitions* 9 (2013) S. 43–47.

⁹³ Kristof et al. (2009): Ressourceneffizienz erhöhen und Arbeitsplätze sichern. Ein Leitfaden für Betriebsräte. Wuppertal Institut, Wuppertal.

⁹⁴ Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2006): Ressourceneffizienz – Innovation für Umwelt und Arbeit.

Das Ecologic Institut, welches die Homepages von 61 NGOs in Deutschland auf das Thema Ressourceneffizienz durchsucht hat kam zu dem Ergebnis, dass dieses Thema, ausgenommen von Umweltorganisationen, hauptsächlich als Teil der Debatte zur sozial-ökologischen Transformation behandelt wird. Doch auch NGOs mit Schwerpunkt Entwicklungszusammenarbeit thematisieren RES in Hinblick auf Gerechtigkeitsfragen und Arbeitsbedingungen in ressourcenextrahierenden Ländern.⁹⁵

f) **Wissenschaft und Forschung**

Wissenschaft und Forschung machen nicht nur auf Lücken und bisherige Defizite im Wissensstand aufmerksam, sie demonstrieren auch wegweisende Entwicklungen. Forschung wird durchgeführt von Universitäten, privaten Institutionen, der Wirtschaft und der Ressortforschung. Obwohl sich die Relevanz der Ressourceneffizienz als Forschungsthema hinsichtlich des Forschungsfeldes stark unterscheiden kann, nehmen Wissenschaft und Forschung eine Schlüsselrolle ein, indem sie beispielsweise Forschungsergebnisse an die Wirtschaft transferieren. Auch für politische Maßnahmen wirkt die Wissenschaft als Impulsgeber, indem sie den neuesten Erkenntnisstand verbreitet und politische Handlungsempfehlungen ausarbeitet.

g) **Privatpersonen als Konsumentinnen und Konsumenten**

Privatpersonen als Konsumentinnen und Konsumenten können mit ihrer Kaufentscheidung einen deutlichen Einfluss auf RES nehmen. Im Vergleich zu den anderen Akteursgruppen sind Privatpersonen nicht organisiert und vertreten sehr unterschiedliche Meinungen, weshalb nur schwierig Rückschlüsse auf ihre Interessen hinsichtlich RES gezogen werden kann.

In Deutschland ist aufgrund einer Initiative des BMU das Netzwerk Ressourceneffizienz (Ne-Ress)⁹⁶ entstanden, welches fachübergreifend und praxisorientiert Know-How und Erfahrungen zu ressourcenschonender Produktion, Produkten und Management bündelt und das zur Vernetzung unterschiedlicher Akteure dient. Zu Partnern des Netzwerks zählen Verbände, Kammern, Gewerkschaften, Initiative und Vereine, Einrichtungen des Bundes und der Länder, Forschungsinstitutionen und Hochschulen. Seit 2007 finden in diesem Rahmen regelmäßige Netzwerkkonferenzen statt, die das Netzwerk über die großen Entwicklungen und Themen im Themenfeld Ressourceneffizienz informieren und dazu anregen, Maßnahmen und Aktivitäten der Partner diesbezüglich vorzustellen. Eine derartige Initiative bietet die Möglichkeit, Kooperationen zwischen den Akteursgruppen zu bilden und gemeinsame Interessen herauszuarbeiten. Dies ist zentral, denn es gilt für die Erreichung einer RES tragfähige Kooperationsformen insbesondere zwischen Politik, Wirtschaft und Gesellschaft zu entwickeln.⁹⁷ Diese Akteursgruppen spielen eine Schlüsselrolle, nicht nur zur Realisierung von RES-Maßnahmen, sondern auch hinsichtlich der damit einhergehenden internationalen Verteilungseffekte. Die Wirtschaft verkörpert hier durch die Gestaltung ihrer Lieferketten den Grundbaustein vorherrschender Strukturen, während die Politik durch das Setzen von Rahmenbedingungen klaren Einfluss auf die Gestaltung und auf deren Auswirkungen nehmen kann. Letztendlich kann die Zivilgesellschaft Forderungen stellen, Marktmechanismen anhand des Konsumverhaltens beeinflussen und mit Informationskampagnen beispielsweise Ressourceneffizienzstrategien stärken und dabei eventuell sogar auf negative Verteilungseffekte aufmerksam machen, auch wenn sich diese Effekte im Globalen Süden ereignen.

⁹⁵ Grünig, Max et al. (2011): Weiterentwicklung der Ressourcenpolitik. Umweltforschungsplan des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. FKZ 3710 93 110.

⁹⁶ Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2007): Der Ökologische New Deal. Gründung des Netzwerks Ressourceneffizienz.

⁹⁷ Kristof, Kora et al. (2006): Ressourceneffizienz – eine Herausforderung für Politik und Wirtschaft. Hintergrundpapier des Wuppertal Instituts zur Tagung des Bundesumweltministeriums und der IG Metall „Ressourceneffizienz – Innovationen für Umwelt und Arbeitsplätze“, Berlin.

Insbesondere in den ärmsten Ländern der Welt spielt der Handel mit natürlichen Ressourcen eine zentrale Rolle. Wie bereits in Kapitel 3 näher erläutert, geht der Ressourcenreichtum in diesen Ländern jedoch mit einer langsam wachsenden Ökonomie, Ungleichheit und Armut einher. Hierzu gibt es bereits mehrere Erklärungsstränge. Ein Blick auf die Erlöse der Ressourcenextraktion zeigt beispielsweise, dass hohe Profite aus dieser Branche in internationale Firmenkonsortien fließen, woraus weltweit größte börsennotierte Unternehmen profitieren. Der Gewinn dieser Unternehmen ermöglicht es ihnen zudem, in weitere Extraktionsgeschäfte zu investieren. Da Bergbau in armen Ländern oftmals von großen ausländischen Firmen betrieben wird, wird auch die Aufforderung nach einer gerechten Reinvestition vor Ort in Schulen oder in Krankenhäuser laut. Die Rolle der Regierung wäre es dabei, für stabile Rahmenbedingungen und die nötige Infrastruktur zu sorgen. Dazu benötigt es zielführende Verhandlungen zwischen der örtlichen Regierung und den Extraktionsfirmen, die jedoch meist zugunsten Zweiter ausfallen. Das liegt nicht zuletzt daran, dass internationale Großkonzerne mehr politische Macht und bessere Expertisen in (budgetären) Verhandlungen besitzen. Außerdem ist zu berücksichtigen, dass es beim Ressourcenhandel nicht nur zu negativen fiskalischen Effekten in den extrahierenden Ländern kommt, sondern auch zu gravierenden Umweltschäden, welche bei der Gewinnung von natürlichen Ressourcen entstehen und von denen hauptsächlich ländliche Regionen und ärmere Bevölkerungsgruppen betroffen sind. Diese Akteursgruppen sind es auch, die zumeist aufgrund von Umsiedlungsmaßnahmen ihre Heimat verlieren, um Platz für weiteren Bergbau zu machen.

6 Analyse gängiger Aussagen

In diesem Kapitel werden Aussagen diskutiert, die im Rahmen der Recherchen als gängig bezüglich der Frage der internationalen Verteilungswirkungen von Ressourceneffizienz identifiziert wurden. Dabei wurden solche Aussagen ausgewählt, die negative Verteilungswirkungen unterstellen, da diese als Hindernisgrund für RES für das Projekt von besonderem Interesse sind. Ein besonderer Fokus wurde außerdem auf die Auswirkungen für Entwicklungs- und Schwellenländern (EL/SL) gelegt, da diese als besonders vulnerable Gruppe identifiziert wurden.

Tabelle 4: Übersicht der untersuchten Aussagen

Aussagen	
Aussage 1	„Ressourceneffizienzsteigerungen (RES) führen für rohstoffexportierende Länder zu Einnahmeverlusten.“
Aussage 2	„Entwicklungsländer werden durch RES besonders stark belastet.“
Aussage 3	„Unter den Auswirkungen von RES leiden einkommensschwache Bevölkerungsschichten in rohstoffexportierenden Ländern besonders stark.“
Aussage 4	„RES lassen sich in Entwicklungs-/Schwellenländern (EL/SL) oft nicht umsetzen, wirken nicht wie erhofft und/oder stellen für diese Markteintrittsbarrieren dar.“
Aussage 5	„RES führen auf internationaler Ebene zu einer Vergrößerung der ökonomischen Ungleichheit.“
Aussage 6	„RES führen auf internationaler Ebene zu einer Vergrößerung der ökologischen Ungleichheit.“
Aussage 7	„Deutschland hat wenig Einfluss auf die internationalen Verteilungswirkungen von RES und diese sind für Deutschland nicht besonders relevant.“

6.1 Aussage 1: „Ressourceneffizienzsteigerungen (RES) führen für rohstoff-exportierende Länder zu Einnahmeverlusten.“

6.1.1 Erläuterung der Aussage

Durch die RES wird zur Herstellung des gleichen Outputs weniger vom betroffenen Rohstoff benötigt. Dies führt zu Nachfragerückgängen nach dem Rohstoff, was zu einem geringeren Rohstoffabsatz und/oder zu einem geringeren Rohstoffpreis führt. Im Resultat sinken die Einnahmen aus dem Export des Rohstoffs für das rohstoffexportierende Land.

6.1.2 Diskussion der Aussage

Der Wirkzusammenhang ist recht simpel und in der isolierten und statistischen wirtschaftstheoretischen Betrachtung auch grundsätzlich plausibel (vgl. Kapitel 2.7 zu Wirkmechanismen). Allerdings hängt dessen Eintritt bzw. Ausmaß von mehreren Faktoren ab:

- A) Art und Einsatzort der RE-Technologie
- B) Ausmaß der Rebound-Effekte
- C) Positive Wirkungen durch Nutzung des effizienter hergestellten Produkts
- D) Preiselastizität der Nachfrage / Marktsituation
- E) Entwicklung der weltweiten Nachfrage
- F) Internalisierungsgrad der externen Kosten
- G) Erweiterung von Stromgrößen- zu Kapitalperspektive
- H) Weitung des zeitlichen Horizonts / Strukturwandel
- I) Verteilung der Gewinne / Belastungen

Auf die einzelnen Punkte wird im Folgenden näher eingegangen.

Zunächst sind die **Art und der Einsatzort der RE-Technologie** entscheidend. Betrifft diese beispielsweise direkt die Extraktion des Rohstoffs oder die ersten Weiterverarbeitungsschritte, die im rohstoffexportierenden Land stattfinden, so verbleiben entsprechend auch die Effizienzgewinne innerhalb des rohstoffexportierenden Landes, wodurch insgesamt mit Einkommensgewinnen zu rechnen ist. Je nach Art der RE-Technologie sind damit aber natürlich Verteilungswirkungen innerhalb des Landes verbunden. Ist die RE-Technologie beispielsweise kapitalintensiver, so ist ceteris paribus damit zu rechnen, dass Kapitaleigner überproportional profitieren. Ob Arbeitnehmer ebenfalls (unterproportional) profitieren oder Einbußen hinnehmen müssen, hängt von der spezifischen RE-Technologie und der konkreten Situation vor Ort ab. Wird die RE-Technologie erst in den rohstoffimportierenden Ländern eingesetzt, so kommen die Effizienzgewinne zunächst diesen zugute. Ob das rohstoffexportierende Land Einkommensverluste hinnehmen muss, hängt jedoch von verschiedenen weiteren Faktoren ab.

Mit in die Analyse miteinbezogen werden müssen gegebenenfalls auftretende **positive Wirkungen, die durch die Nutzung des durch die RE-Technologie effizienter hergestellten Produkts innerhalb des rohstoffexportierenden Landes** entstehen. Dies setzt zum einen voraus, dass dieses Produkt durch das rohstoffexportierende Land importiert wird, entweder um es weiterzuverarbeiten und/oder um es zu konsumieren. Zum anderen müssen die durch die RES erzielten Effizienzgewinne sich in sinkenden Preisen für das betroffene Produkt niederschlagen, das heißt die Produzenten müssen mindestens einen Teil der Effizienzgewinne an ihre Kunden

weiterleiten.⁹⁸ Das genaue Ausmaß, in dem das rohstoffexportierende Land gegebenenfalls auf diese Weise von der RES profitiert, hängt vom konkreten Einzelfall ab (Wie groß ist die Nachfrage nach dem Produkt im rohstoffexportierenden Land? Wie groß ist der Preisrückgang?).

Ein zentraler Faktor stellt zudem das **Ausmaß der Rebound-Effekte** dar. Liegen diese bezogen auf den Rohstoff zwischen 0 und 100%, so schwächt sich der Nachfragerückgang nach diesem Rohstoff um diese Prozentzahl ab. Liegt dieser über 100% – sogenanntes „Backfire“ – so steigt die Nachfrage sogar an. Dementsprechend würden auch die aus dem Rohstoffexport resultierenden Einnahmen für das rohstoffexportierende Land ansteigen. Neben den direkten Rebound-Effekten können auch die indirekten und gesamtwirtschaftlichen (makroökonomischen) Rebound-Effekte positive Wirkungen auf die Einnahmen des rohstoffexportierenden Landes haben. Bei diesen Rebound-Effekten werden die Effizienzgewinne nicht für das direkt von der RES betroffene Produkt, sondern für andere Produkte eingesetzt. Diese gesamtwirtschaftlichen Wachstumseffekte können auch dem rohstoffexportierenden Land zu Gute kommen, sofern dieses Produkte oder Rohstoffe (ggf. auch den direkt von der RE-Technologie betroffenen Rohstoff, wenn dieser auch für andere Produkte eingesetzt wird) exportiert, die von diesen Wachstumseffekten betroffen sind.

Die Auswirkungen sind außerdem abhängig von der **Preiselastizität der Nachfrage** und damit verbunden von der konkreten **Marktsituation**. Ausführlich dargestellt ist dieser Zusammenhang in Kapitel 2.7. Für den Fall, dass der Rebound-Effekt kleiner als 100% ist (also insgesamt auf Grund der RE-Technologie die Rohstoffnachfrage zurückgeht), würde in aufsteigender Reihenfolge eine unterproportional, proportional oder überproportional preiselastische Nachfragefunktion die auf Grund der Mengenreduktion ausgelöste Problematik der Einnahmeverluste weiter verschärfen, während eine vollkommen preisunelastische Nachfragefunktion keine zusätzlichen Auswirkungen hätte. Für eine Aufhebung des mengeninduzierten Einkommensverlustes würde eine isoelastische Nachfragefunktion sorgen, die sich dadurch auszeichnet, dass die Preisänderung sich genau in dem Umfang an die Mengenänderung anpasst, so dass der Umsatz immer konstant bleibt. Welche Form der Nachfragefunktion vorliegt, hängt wiederum von der Marktsituation ab, also beispielsweise welche Konkurrenzverhältnisse es gibt und ob Kartelle vorliegen (Beispiel OPEC). Auch die Art des Rohstoffs bzw. die Frage seiner Substituierbarkeit ist entscheidend: Je leichter der Rohstoff ersetzt werden kann, desto elastischer – und im Sinne des exportierenden Landes problematischer – ist die Nachfragefunktion.

Zudem stellt sich auch die Frage, wie sich die **weltweite Nachfrage nach dem Rohstoff** unabhängig von der RES entwickelt, z.B. auf Grund von Wirtschaftswachstum oder neuer Einsatzzwecke. Steigt der weltweite Bedarf und sind die Fördermöglichkeiten beschränkt, so führen RES nicht unbedingt zu Einnahmeverlusten für die rohstoffexportierenden Länder, da diese den steigenden Bedarf sonst gegebenenfalls gar nicht hätten decken können. Sobald die Entwicklung der weltweiten Rohstoffbedarfe zu einer höheren Nachfragesteigerung führt, als der Nachfragerückgang durch die RES beträgt, ist mit einer Erhöhung der Einnahmen zu rechnen. Allerdings hätten die Einnahmen ohne die RES voraussichtlich noch höher gelegen, weil die Rohstoffnachfrage ohne diese ebenfalls höher gelegen und damit zu höheren Preisen und/oder einer höheren Absatzmenge geführt hätte.⁹⁹

Ein Aspekt, der bei der Gesamtbetrachtung der Wirkungen einer RES auf die rohstoffexportierenden Länder ebenfalls berücksichtigt werden muss, sind die **nicht internalisierten externen Kosten**, die bei der Rohstoffförderung und/oder dessen Aufbereitung entstehen. Diese versteck-

⁹⁸ Was wiederum von der Marktsituation des von der RES direkt betroffenen Produktes abhängt (Marktmacht des/der herstellenden Unternehmen(s)).

⁹⁹ Vorausgesetzt, es liegt keine anormale oder isoelastische Nachfragefunktion vor.

ten Kosten sind nicht Teil des gezahlten Preises, müssen in eine Gesamtbetrachtung aber mit einbezogen werden. Soweit eine RES zu einer verminderten Rohstoffnachfrage und damit verbunden mit einem Rückgang der Rohstoffförderung führt, so können gegebenenfalls auch die mit der Rohstoffförderung einhergehenden externen Kosten zurückgehen. Soweit die vermiedenen nicht internalisierten externen Kosten niedriger liegen als der durch den verminderten Rohstoffexport ausgelöste Einnahmerückgang, so führt deren Einbeziehung in der Gesamtbetrachtung zu einer Reduktion des Einnahmeverlustes. Es kann jedoch auch sein, dass die vermiedenen nicht internalisierten Kosten sogar höher liegen als die Einnahmerückgänge: In diesem Fall wäre der durch die RES ausgelöste Rückgang der Rohstoffförderung gesamtwirtschaftlich gesehen sogar positiv zu werten. Allerdings ist dies natürlich auch mit Verteilungswirkungen versehen. Von den externen Effekten können entweder bei lokalen Umweltwirkungen bestimmte Gruppen innerhalb des Landes (z. B. abhängig vom Wohnort oder Arbeitsplatz) betroffen sein, die dann dementsprechend auch von deren Reduktion profitieren. Die vielfältigen Konflikte die gerade auch bei lokalen Umweltwirkungen bzw. insgesamt den Konflikten, die mit dem Abbau von Rohstoffen in Verbindungen stehen, sind auch wichtiger Teil der Debatte um Umweltgerechtigkeit (Environmental Justice). Eine weltweite Übersicht über solche Konflikte bietet beispielsweise der „Environmental Justice Atlas“¹⁰⁰, bei dem fast 3.000 Fälle (Stand: 12.11.2019) eingetragen sind. Bei globalen Umweltwirkungen – wie dem Klimawandel – profitieren von einem Rückgang der Umweltwirkungen Menschen weltweit – je nach Betroffenheit und Vulnerabilität in unterschiedlichem Umfang. Von den mit der geringeren Rohstoffförderung einhergehenden Einnahmerückgängen sind hingegen potenziell die Arbeitnehmer und Kapitaleigner der beteiligten Unternehmen betroffen, die genaue Gestalt hängt von den spezifischen Gegebenheiten ab. Bei globalen Umweltwirkungen müssen zudem die Umweltwirkungseffekte der RES innerhalb des einsetzenden Landes berücksichtigt werden. Gehen diese durch die RES zurück (z.B. Verminderung der THG-Emissionen), so hat dies gegebenenfalls ebenfalls positive Wirkungen auf das rohstoffexportierende Land (geringere Klimawandelkosten).

Bei der Analyse der Frage, ob rohstoffexportierende Länder durch RES negativ getroffen werden, ist es – insbesondere bei nicht erneuerbaren Rohstoffen – auch entscheidend, dass man **statt einer Stromgrößenperspektive eine Kapitalperspektive** einnimmt. Aus alleiniger Stromgrößenperspektive, also beispielsweise aus Sicht der Einnahmen eines Jahres, würden eine Reduktion der Rohstoffförderung und ein damit einhergehender Einnahmerückgang auf jeden Fall negativ bewertet werden. Nimmt man hingegen als Startpunkt eine Kapitalperspektive ein, so ist die Frage, ob eine zurückgehende Fördermenge (Stromgröße) insgesamt negative oder positive Wirkungen hat, abhängig von den Annahmen bezüglich der zukünftigen Preis- und Zinsentwicklung und der Zeitpräferenzrate, also wie man zukünftigen im Vergleich zu heutigem Nutzen gewichtet. Je nachdem, wie diese Größen ausfallen, kann es durchaus rentabler sein, die Fördermenge heute zu reduzieren, um in Zukunft weiterhin und insgesamt höhere Gewinne realisieren zu können.

Der Wechsel zur Kapitalperspektive beziehungsweise deren Einbeziehung in die Überlegungen, geht mit einer **Weitung des betrachteten zeitlichen Horizonts** einher. Natürlich ist es nötig die kurzfristigen und damit gegebenenfalls auch akuten Wirkungen von RES zu betrachten. Genauso notwendig ist es allerdings auch, darüber hinaus eine mittel- und langfristige Perspektive einzunehmen. Bei der Kapitalperspektive bedeutet dies, dass damit die Einnahmen bzw. der Nutzen der bestehenden Generation in den nächsten Jahren und die (potenziellen) Einnahmen und Nutzen zukünftiger Generationen miteinbezogen werden. Darüber hinaus bietet die mittel- und langfristige Perspektive auch die Möglichkeit, strukturelle Änderungen der Wirtschaftsstruktur und der globalen Handelsbeziehungen (umfassender) miteinbeziehen zu können. Aus

¹⁰⁰ Global Atlas of Environmental Justice. URL: <https://ejatlas.org/>

Sicht der rohstoffexportierenden Länder böte eine geringere Rohstoffnachfrage die Möglichkeit bzw. würde die Notwendigkeit schaffen, sich weniger stark von Rohstoffexporten abhängig zu machen. Damit könnte die unter dem Begriff „Ressourcenfluch“ behandelte Problematik (siehe Kapitel 3) überwunden bzw. zumindest entschärft werden. Damit ein solcher Strukturwandel hin zu einer zukunftsfähigeren Wirtschaftsstruktur gelingt, sollten rohstoffexportierende Länder – soweit sie dies nicht alleine bewältigen können – von den Profiteuren der RES unterstützt werden. Durch die Effizienzgewinne sollte hierfür finanzieller Spielraum vorhanden sein. Zukunftsfähigere Wirtschaftsstrukturen können in diesem Zusammenhang beispielsweise meinen, dass eine größere Fertigungstiefe vor Ort realisiert wird, dass die Gewinne in größerem Umfang im Land verbleiben und gerechter verteilt werden, dass ein Umstieg auf erneuerbare Ressourcen stattfindet, dass eine Kreislaufwirtschaft und/oder dass umweltschonendere Technologien eingeführt werden. Darunter kann man aber auch die Herstellung besserer Arbeitsbedingungen und die gerechtere Entlohnung der Arbeitnehmenden bzw. Produzenten (z. B. Kleinbauern) in den rohstoffexportierenden Ländern, ein Aspekt der in Schwellen- und insbesondere Entwicklungsländern von großer Bedeutung ist und auf den in den Aussagen 2 und 3 näher eingegangen wird.

Schließlich soll hier auch noch darauf eingegangen werden, dass die Berücksichtigung der spezifischen Verteilungswirkungen innerhalb des rohstoffexportierenden Landes wichtig ist. Die Frage, wie sich RES hier auswirken, hängt entscheidend von der bislang bestehenden **Verteilung der Gewinne und Belastungen** der Rohstoffförderung und Weiterverarbeitung in den rohstoffexportierenden Ländern ab. Bleiben die Gewinne vor Ort oder werden diese hauptsächlich durch multinationale Konzerne in andere Länder transferiert? Und falls sie im Land verbleiben: Kommen die Gewinne breiten Einkommensschichten zu Gute oder nur einer sehr begrenzten Klasse? Wie sehen die Arbeitsbedingungen aus? Gibt es eine gerechte Entlohnung? Welche Umwelt-/Gesundheitsschäden entstehen und wer ist von diesen betroffen? Auf diese Fragen wird in den Ausführungen zu Aussage 3 näher eingegangen. Hier soll nur die allgemeine Aussage getroffen werden, dass ein Einnahmeverlust dann am kritischsten wäre, wenn dadurch Arme und sozial Schwache getroffen werden, insbesondere dann, wenn es keine alternativen Wege zur Sicherung der Existenzgrundlage gibt. Sollte bezüglich einer RES eine solche Gefährdung grundsätzlich festgestellt werden, so sollte genau überprüft werden, welche Auswirkungen zu erwarten sind, damit entsprechende unterstützende bzw. Gegenmaßnahmen ergriffen werden können. Im Gegensatz zu den Ausführungen zum Strukturwandel müssten diese Maßnahmen auf jeden Fall sehr kurzfristig wirken, notfalls auch über entwicklungspolitische Sofortmaßnahmen wie Lebensmittel- und andere Nothilfen. Dies kann und darf allerdings nur eine kurzfristige Option für akute Notlagen darstellen, mittel- und langfristig müssen darüber hinaus Maßnahmen zum Aufbau einer zukunftsfähigen Wirtschaftsstruktur getroffen werden.

6.1.3 Fazit zur Aussage

Der grundlegende wirtschaftstheoretische Zusammenhang, dass eine sinkende Nachfrage nach einem Rohstoff über sinkende Preise und/oder sinkende Absatzmengen zu Einnahmeverlusten für die rohstoffexportierenden Länder führt, ist an sich plausibel. Die oben erläuterten Faktoren zeigen aber zum einen, dass eine RES nicht unbedingt zu einer sinkenden Rohstoffnachfrage führen muss (Rebound-Effekt; Entwicklung der weltweiten Nachfrage) und zum anderen, dass der möglicherweise auftretende Einnahmeverlust auf Seiten der Rohstoffexporte durch andere Effekte (über)kompensiert werden kann (Effizienzgewinne durch Einsatz der RE-Technologie innerhalb des rohstoffexportierenden Landes; positive Wirkungen durch Nutzung des effizienter hergestellten Produkts; Rückgang externer Kosten). Darüber hinaus kann eine Weitung des zeitlichen Horizonts auf die mittel- und langfristige Perspektive dazu führen, dass sich gegebenenfalls auftretende kurzfristige Einkommensverluste in Gewinne umwandeln, entweder weil durch

die Rohstoffverkäufe zukünftig höhere Gewinne erzielt werden können und/oder weil ein Wandel hin zu einer zukunftsfähigeren Wirtschaftsstruktur befördert wird. Insgesamt kann festgehalten werden, dass die genauen Auswirkungen einer RES auf rohstoffexportierende Länder für jeden einzelnen Fall konkret untersucht werden müssen. Die Aussage „RES = sinkende Rohstoffnachfrage = Einnahmeverluste für rohstoffexportierende Länder“ greift auf jeden Fall zu kurz, weil sie zum einen nicht stimmen muss und zum anderen entscheidende andere Aspekte außer Acht lässt.

6.2 Aussage 2: „Entwicklungsländer werden durch RES besonders stark belastet.“

6.2.1 Erläuterung der Aussage

Die Aussage baut auf der Argumentation von Aussage 1 auf (RES = sinkende Rohstoffnachfrage = Einnahmeverluste für rohstoffexportierende Länder). Als neuen Aspekt fügt sie hinzu, dass Entwicklungsländer besonders stark durch RES belastet würden, da deren Wirtschaft – und dadurch letztlich auch deren Bevölkerung – stark abhängig von Rohstoffexporten sei. Im Gegensatz zu Industrieländern sei zum einen diese Abhängigkeit stärker ausgeprägt und zum anderen sei auch die Anpassungsfähigkeit der Wirtschaft geringer, weswegen in Entwicklungsländern besonders hohe Wohlfahrtseinbußen durch RES zu erwarten seien.

6.2.2 Diskussion der Aussage

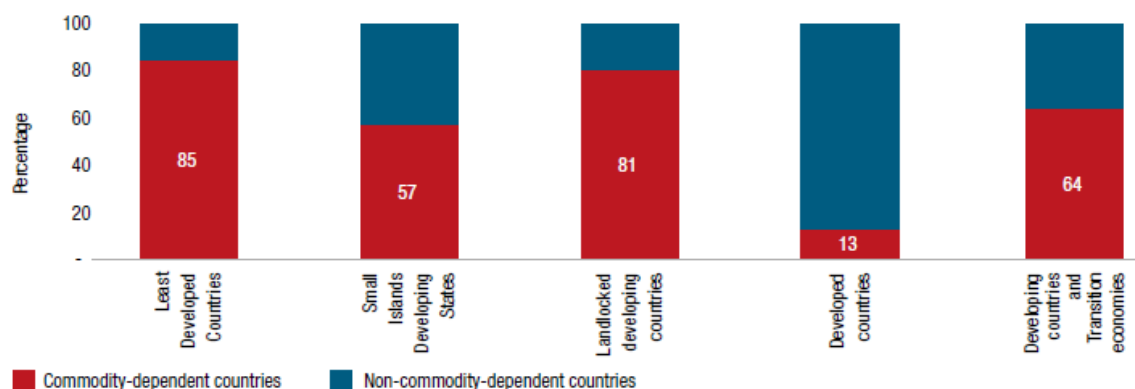
Tatsächlich trifft es zu, dass Entwicklungsländer besonders stark von Rohstoffexporten abhängig sind. So zeigen beispielsweise die Auswertungen der United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD) einen klaren Zusammenhang zwischen Rohstoffabhängigkeit (commodity dependence) und Entwicklungsstatus eines Landes. Dabei definiert die UNCTAD ein Land als „rohstoffabhängig“ (commodity-dependent), wenn es über 60% seines monetären Exportvolumens durch Rohstoffexporte erlässt.¹⁰¹ Die Auswertungen zeigen, dass im Zeitraum 2013 bis 2017 insgesamt 64% der Entwicklungs- und Schwellenländer als rohstoffabhängig eingestuft wurden, während es bei Industrieländern nur 13% waren. Unterteilt man die Länder noch weiter, so zeigt sich, dass die am wenigsten entwickelten Länder (least developed countries) mit einer Rohstoffabhängigkeitsquote von 85% am stärksten betroffen sind. Teilt man die Länder in Einkommensgruppen ein, so zeigt sich bei 91% der Länder mit niedrigen Einkommen (low income) eine Rohstoffabhängigkeit, während es bei Ländern mit hohem Einkommen nur 32% sind. Auffällig ist auch die starke geographische Differenzierung: Während in den Ländern südlich der Sahara die Rohstoffabhängigkeit mit 89% extrem hoch ausfällt, liegt sie in Europa und Südasien mit 25% deutlich geringer aus und liegt in Nordamerika sogar bei 0. Die UNCTAD hält auf dieser Basis zusammenfassend in ihrem Bericht „The State of Commodity Dependence 2019“ fest, dass rohstoffabhängige Entwicklungsländer anfällig sind für Rohstoffpreisschocks und Rohstoffpreisschwankungen.¹⁰²

¹⁰¹ United Nations Conference on Trade and Development (2019): State of commodity dependence 2019. New York, Geneva: United Nations, S. 2.

¹⁰² Ibid., S. 8.

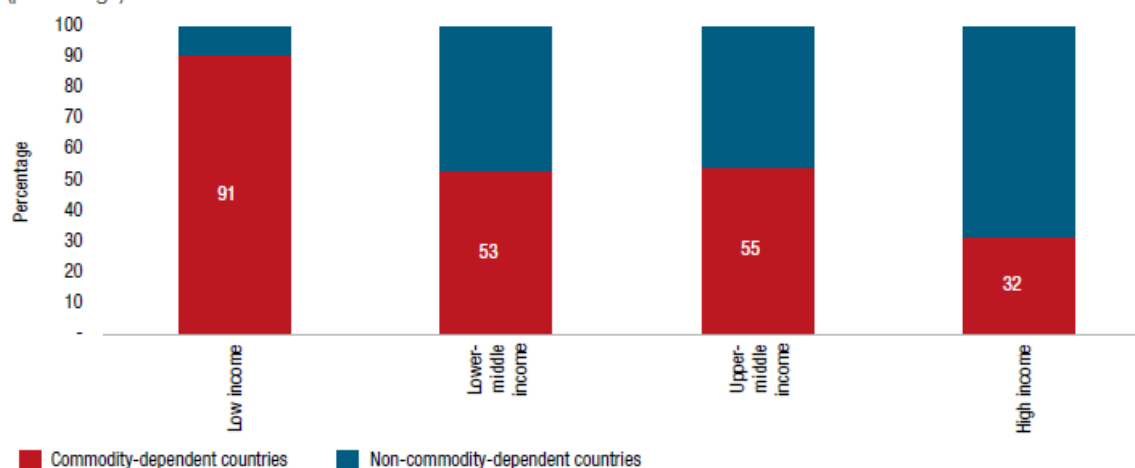
Abbildung 5: Rohstoffabhängigkeit aufgeteilt nach Entwicklungsstufen und Einkommensgruppen

Figure 5.
Distribution of commodity-dependent and non-commodity-dependent countries within each development group, 2013–2017
(percentage)



Source: Authors, based on data from UNCTADStat and UNCTAD country classification.

Figure 6.
Distribution of commodity-dependent and non-commodity-dependent countries within each income group, 2013–2017
(percentage)

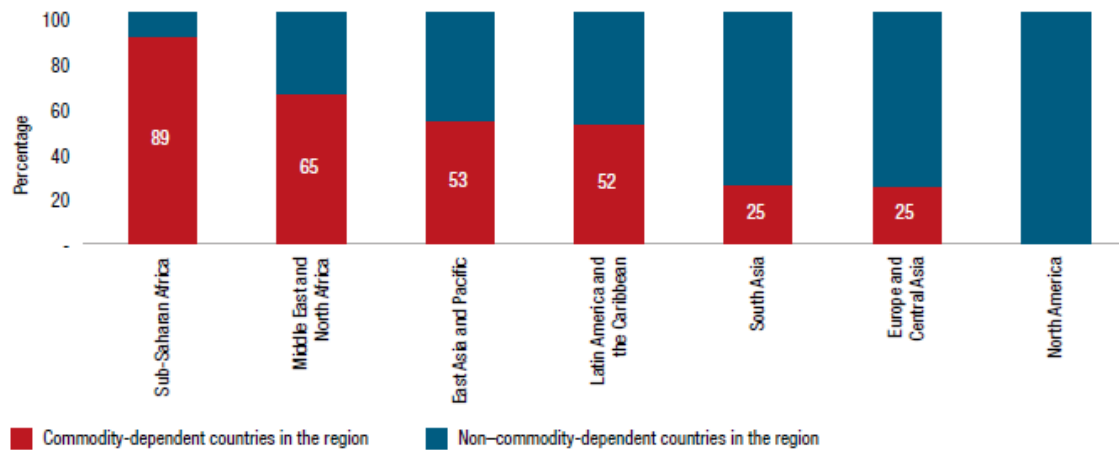


Source: Authors, based on data from UNCTADStat.

Quelle: United Nations Conference on Trade and Development 2019, S.5.

Abbildung 6: Rohstoffabhängigkeit aufgeteilt nach geografischer Region

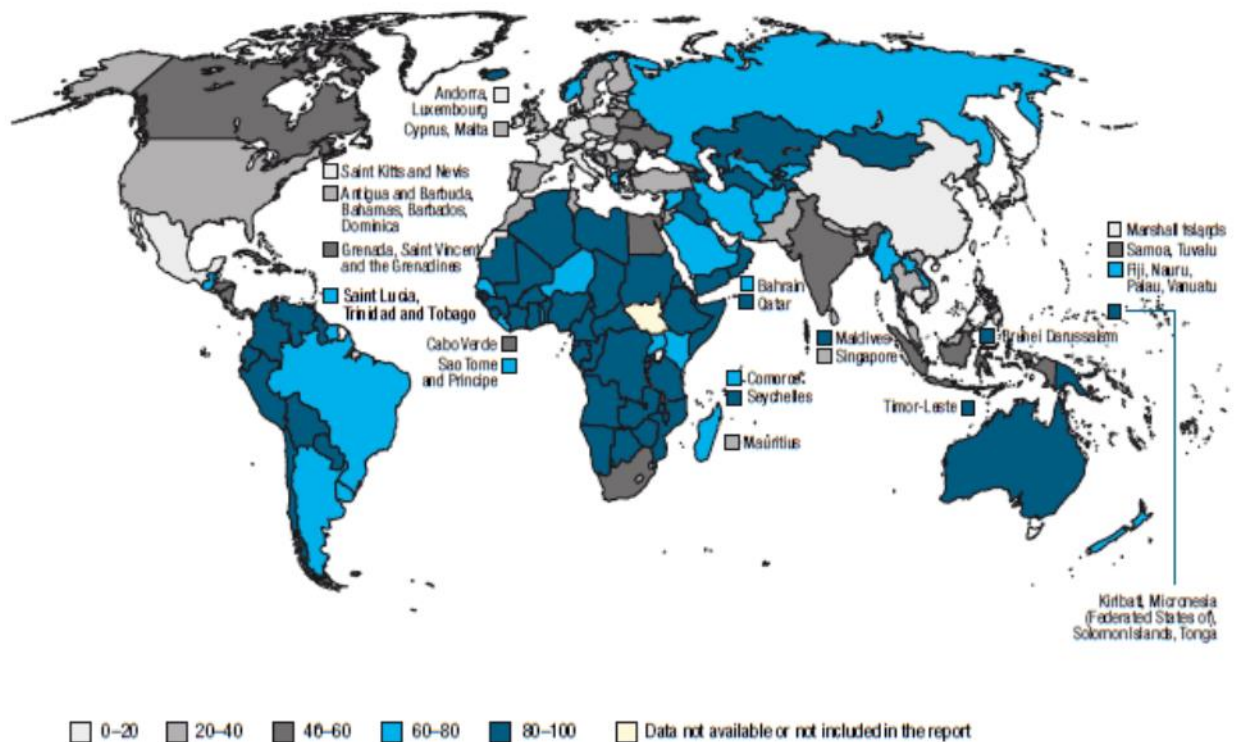
Figure 3.
Distribution of commodity-dependent and non-commodity-dependent countries within each geographic region, 2013–2017
(percentage)



Quelle: United Nations Conference on Trade and Development 2019, S. 3.

Abbildung 7: Rohstoffabhängigkeit (Weltkarte)

Figure 1.
Degree of commodity export dependence of all countries in the world, 2013–2017
(percentage)



Quelle: United Nations Conference on Trade and Development 2019, S. 2.

Es ist daher plausibel anzunehmen, dass Entwicklungsländer von einer durch eine RES ausgelösten Rohstoffnachfrage besonders stark betroffen wären. Allerdings gelten hier natürlich auch die bei Aussage 1 benannten Punkte, also dass ein Mehrwert auftritt, wenn RES direkt in rohstoffexportierenden Ländern eingesetzt werden, dass RES nicht notwendigerweise eine verringerte Rohstoffnachfrage mit sich bringen müssen und dass es mögliche Anpassungsmaßnahmen gibt, um die Effekte zu verringern bzw. ggf. sogar ins Positive umzukehren. Dabei stellt sich nun die Frage, ob diese Punkte in Entwicklungsländern problematischer umzusetzen sind als in entwickelten Ländern, wie es der zweite Part der Aussage 2 unterstellt, nämlich die Aussage, dass die Wirtschaft in Entwicklungsländern weniger anpassungsfähig sei.

In der Tat können erschwerende Faktoren hinzukommen, die sich beispielweise bezüglich des Einsatzes von RE-Technologien in mangelndem Know-How, zur Bedienung notwendigem Bildungsniveau und Möglichkeiten der Wartung zeigen. Auf Seiten eines gegebenenfalls notwendigen wirtschaftlichen Strukturwandels kommen diese Punkte ebenfalls zum Tragen. Hinzu kommt, dass fehlende oder schwache staatliche Institutionen den Strukturwandel nicht im notwendigen Umfang unterstützen können, entweder weil die finanziellen Mittel fehlen oder aber auch weil Korruption eine effiziente Verwendung erschwert. Diese Problematiken können auftreten, zwar sicherlich nicht nur in Entwicklungsländern, bei diesen jedoch in größerem Umfang und auf Grund der begrenzten finanziellen Mittel und prekäreren Lebensverhältnisse (siehe auch Aussage 3) mit schwerwiegenden Folgen. Um diese Problematiken zu überwinden, sollten entwickelte Staaten – insbesondere wenn sie von den RES profitieren – die Entwicklungsländer beim Einsatz der RES bzw. beim Strukturwandel durch geeignete Maßnahmen unterstützen, z.B. durch Instrumente des Technologietransfers, Hilfe beim Aufbau starker Institutionen und die Bereitstellung von Know-How und finanziellen Mitteln. Maßnahmen und Programme wie der „Marshallplan mit Afrika“¹⁰³ des BMZ und die internationale und von der Bundesregierung unterstützte Initiative zur Verbesserung der Transparenz in der Rohstoffindustrie (Extractive Industries Transparency Initiative, EITI)¹⁰⁴ sollten konsequent an den Bedürfnissen der jeweiligen Länder ausgerichtet, weitergeführt und ausgebaut werden. Darüber hinaus könnten und sollten die durch RES erzielten Effizienzgewinne dafür eingesetzt werden, fairere Löhne und bessere Arbeitsbedingungen und Umweltschutzstandards in den rohstoffexportierenden Ländern einzuführen. Zudem sollten negative Einflüsse, die den Aufbau einer für das jeweilige zukunftsfähigen Wirtschaftsstruktur erschweren wie z. B. „Land Grabbing“ oder „Nahrungsmittelspekulation“, soweit möglich unterbunden werden.

Neben den Faktoren, die einen Strukturwandel in Entwicklungsländern erschweren, kann und sollte man auf der anderen Seite auch das enorme Potenzial hervorheben, das bezüglich deren wirtschaftlichen Entwicklung besteht. Diese Chancen werden vom BMZ unter anderem auch im Kontext des „Marshallplan mit Afrika“ hervorgehoben. So liegen viele der am schnellsten wachsenden Volkswirtschaften auf dem afrikanischen Kontinent, die Hälfte der etwa 1,2 Mrd. dort lebenden Menschen ist unter 25 Jahren und dessen Bevölkerung wird sich bis 2050 voraussichtlich noch einmal verdoppeln. All dies spricht für die Möglichkeit einer enorm dynamischen wirtschaftlichen Entwicklung. Unter anderem darauf basierend prognostiziert McKinsey in einer Studie aus dem Jahr 2016, dass sich die Produktionsleistung Afrikas bis zum Jahr 2025 verdoppeln könnte.¹⁰⁵ Zumindest dann, wenn die Rahmenbedingungen stimmen. Denn natürlich gehen mit einer solchen Bevölkerungsentwicklung auch enorme Herausforderungen einher, z.B. bezüglich der Ernährungssicherheit, der Bereitstellung ausreichender und qualitativ hochwertiger

¹⁰³ Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (2017a): Ein Marshallplan mit Afrika.

¹⁰⁴ The Extractive Industry Transparency Initiative (2019): The global standard for the good governance of oil, gas and mineral resources. UNRL.

¹⁰⁵ McKinsey Global Institute (2016): Lions on the move II: Realizing the potential of Africa's economies, S. 14.

Bildungsmöglichkeiten und des Schutzes von Umwelt und Klima. Der „Marshallplan mit Afrika“ hebt in diesem Kontext die Förderung der Zukunftsperspektiven für Afrikas Jugend hervor und macht den Dreiklang „Bildung, Ausbildung und Arbeit“¹⁰⁶ als Schwerpunkt der Zusammenarbeit aus.

Ob von den möglicherweise durch RES ausgelösten Nachfragerückgängen bei Rohstoffen tatsächlich die Entwicklungsländer am stärksten betroffen sind, hängt unter anderem auch davon ab, ob die durch Rohstoffexporte erzielten Gewinne tatsächlich innerhalb des exportierenden Landes verbleiben oder in andere Länder abfließen. So kommt beispielsweise die Studie „The State of Finance for Developing Countries 2014“ zu dem Ergebnis, dass für jeden Euro an finanziellen Mitteln, der von Industrie- in Entwicklungsländer fließt, mehr als zweimal so viele Euro von den Entwicklungsländern in die entwickelten Länder zurücküberwiesen werden.¹⁰⁷ Neben illegalen Finanzströmen („illicit financial flows“) und dem hauptsächlich auf dem Kauf von Staatsanleihen beruhenden „Leihen von Geld an reiche Länder“ („lending to rich countries“), sind die Profite, die von ausländischen Investoren zurückgeführt werden („Profits taken out by foreign investors“), der drittgrößte Posten bezüglich der Finanzmittelabflüsse. Insgesamt gingen den Entwicklungsländern demnach im Jahr 2012 insgesamt 486 Mrd. US-Dollar verloren, was 2,3% ihres aggregierten BIP entspricht. Bei den Ländern mit niedrigem Einkommen, der niedrigsten ausgewiesenen Klasse der Entwicklungsländer, lag der Anteil mit 8,1% des GDP dabei am höchsten. Bei diesen Zahlen ist zudem zu berücksichtigen, dass Dividendenzahlungen und andere Einkommensflüsse aus Firmenbeteiligungen, die kleiner als 10% sind, nicht berücksichtigt werden konnten, da dazu keine Daten vorlagen. Der tatsächliche Mittelabfluss ist also wahrscheinlich noch einmal deutlich höher.¹⁰⁸

¹⁰⁶ Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (2017): Afrika und Europa - neue Partnerschaft für Entwicklung, Frieden und Zukunft. Eckpunkte für einen Marshallplan mit Afrika. Stand Januar 2017. Bonn, Berlin, S. 10.

¹⁰⁷ Griffiths, Jesse (2014): The State of Finance for Developing Countries, 2014. An assessment of the scale of all sources of finance available to developing countries. Eurodad, Brüssel, S. 1.

¹⁰⁸ Ibid., S. 20. Die Rolle von ausländischen Direktinvestitionen ist aber natürlich nicht allein negativ zu betrachten. Sie ermöglichen auch viele Vorhaben, die ansonsten nicht durchgeführt hätten werden können. Der genaue Effekt muss für jede spezifische Situation genau untersucht und bewertet werden. Wenn dauerhaft und in größerem Umfang Mittel abfließen als in die Länder investiert werden, ist dies aber als problematisch einzustufen.

Abbildung 8: Finanzströme in und aus Entwicklungsländern



Quelle: Griffiths 2014, S.1.

Wenn nun also von den Rohstoffexporten bislang insbesondere ausländische Investoren profitiert haben, so gehen Gewinneinbußen in diesem Bereich auch maßgeblich zu Lasten dieser ausländischen Investoren. Das bedeutet nicht, dass nicht auch negative Auswirkungen innerhalb des rohstoffexportierenden Landes zu erwarten sind (siehe dazu auch Aussage 3), es hat diese allerdings nicht in vollem Umfang zu tragen und kann dementsprechend möglicherweise über eine Anpassung der Wirtschaftsstruktur, die unter anderem auf einen größeren Verbleib der finanziellen Mittel innerhalb des Landes abzielt, leichter eine positive Gesamtbilanz erzielen.

6.2.3 Fazit zur Aussage

Da viele Entwicklungsländer besonders stark von Rohstoffexporten abhängig sind, könnten diese von Nachfragerückgängen in diesem Bereich potenziell besonders stark getroffen werden. Hinzu kommen den Einsatz von RE-Technologien und einen Strukturwandel erschwerende Faktoren wie beispielsweise schwache oder fehlende Institutionen, geringe finanzielle Mittel, Korruption, eine mangelhafte Infrastruktur und ein nicht ausreichend entwickeltes Bildungssystem, die noch problemverschärfend wirken können. Soweit diese Problematiken tatsächlich auftreten, sollten Entwicklungsländer bei deren Überwindung unterstützt werden (siehe Beispiele „Marshallplan mit Afrika“ und EITI).

Neben den problemverschärfenden Faktoren bieten sich Entwicklungsländern hinsichtlich RES jedoch auch weitreichende Chancen. Diese Chancen liegen zum einen direkt in der Anwendung von RE-Technologien, da ein großes, in weiten Teilen noch nicht erschlossenes Potenzial vorliegt, sowohl was Anwendungsmöglichkeiten als auch Märkte angeht. Zum anderen liegen die Chancen in einem umfassenden Strukturwandel, der eine Abkehr von der Rohstoffabhängigkeit als Überwindung des Ressourcenfluchs mit sich bringen würde. Die guten Voraussetzungen dafür sind in der enormen wirtschaftlichen Dynamik begründet, die zumindest einen Teil der Ent-

wicklungsländer kennzeichnet und bei entsprechenden Rahmenbedingungen voraussichtlich auch für weitere möglich wäre. Darüber hinaus gelten die in Aussage 1 dargelegten Zusammenhänge.

6.3 Aussage 3: „Unter den Auswirkungen von RES leiden einkommensschwache Bevölkerungsschichten in rohstoffexportierenden Ländern besonders stark.“

6.3.1 Erläuterung der Aussage

Die Aussage baut auf der Argumentation von Aussage 1 auf (RES = sinkende Rohstoffnachfrage = Einnahmeverluste für rohstoffexportierende Länder) und fügt den Aspekt hinzu, dass ärmere Bevölkerungsschichten durch RES in besonderem Maße belastet würden, da diese in großem Umfang an dem Rohstoffabbau beteiligt sind und bei zurückgehenden Rohstoffexporten ihre Einnahmequelle verlieren (Arbeitsplatzverlust oder Verlust des Absatzmarktes). Darüber hinaus sind Arme besonders verletzlich, da sie oft keine (ausreichenden) finanziellen Reserven besitzen und ein Einnahmeverlust deswegen schnell existenzbedrohend sein kann. Zudem verfügen sie oft über keine alternativen Möglichkeiten der Einnahmeerzielung, beispielsweise weil dafür notwendige Bildungsabschlüsse fehlen.

6.3.2 Diskussion der Aussage

Zunächst soll darauf hingewiesen werden, dass auch hier die bei Aussage 1 allgemein und bei Aussage 2 spezifisch für Entwicklungsländer aufgeführten Argumente bezüglich der möglichen positiven Wirkungen von RES gelten.

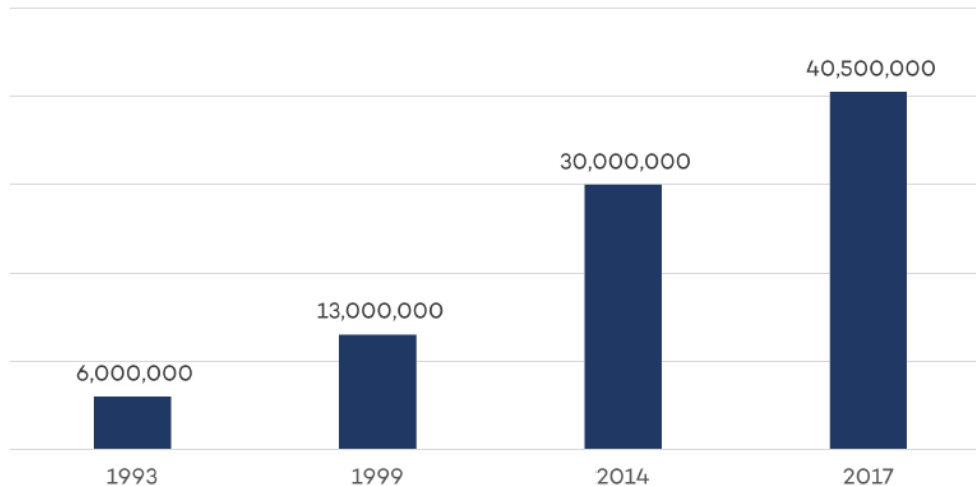
Für den Fall, dass eine RES tatsächlich Einnahmeverluste für rohstoffexportierende Länder mit sich bringt (was zum Beispiel auch bei einem wirtschaftlichen Strukturwandel zumindest kurz- bis mittelfristig durchaus der Fall sein kann), muss aber natürlich trotzdem untersucht werden, wer innerhalb des Landes dann in welcher Weise davon betroffen ist. Darüber hinaus kann es auch sein, dass zwar in der aggregierten Betrachtungsweise das rohstoffexportierende Land von RES profitiert, bestimmte Gruppen innerhalb des Landes allerdings negativ betroffen sind. Die Analyse der nationalen Verteilungswirkungen ist also notwendig. Dabei ist zu beachten, dass hier nur einige wichtige Punkte genannt werden können, die keineswegs Allgemeingültigkeit besitzen und kein abschließendes, pauschales Urteil zulassen. Vielmehr sind, wie bereits betont, die spezifischen Verteilungswirkungen für jeden Einzelfall konkret zu untersuchen, da sie von vielen verschiedenen Variablen abhängen.

Belastbare Daten zum Ausmaß der Beschäftigung im Bereich der Rohstoffextraktion sowie zu den genauen Arbeitsbedingungen und Lebensverhältnissen sind nur teilweise vorhanden, da die Arbeiten oft auch im informellen Bereich stattfinden. So wird neben dem industriellen Bergbau (large-scale mining; LSM) ein großer und wachsender Teil der Rohstoffe auch im sogenannten Kleinbergbau (artisanal or small-scale mining; ASM) gefördert. Das International Institute for Environment and Development (IIED) schätzte dabei in einer Studie für das Intergovernmental Forum on Mining, Minerals and Sustainable Development (IGF), dass im Jahr 2017 rund 40,5 Mio. Menschen direkt in diesem Bereich arbeiteten. Der Sektor ist dabei in den vergangenen 25 Jahren enorm gewachsen – von 6 Mio. im Jahr 1993 über 11 Mio. im Jahr 1999 und 30 Mio. im Jahr 2014 auf die bereits erwähnten 40,5 Mio. Menschen im Jahr 2017 (siehe Abbildung 8). Neben den direkt dort arbeitenden Menschen wird geschätzt, dass zusätzlich 150 Mio. Menschen in über 80 Ländern des globalen Südens in Form von Familienmitgliedern oder anders verbundenen Personen indirekt von den Einnahmen aus dem ASM abhängig sind.¹⁰⁹ Es wird außerdem geschätzt, dass 70 bis 80 % der Arbeiter in diesem Bereich informell arbeiten, die deswegen keinen gesetzlichen Schutz genießen, wie formelle Arbeitsverhältnisse sie bieten (können), und

¹⁰⁹ Intergovernmental Forum on Mining, Minerals, Metals and Sustainable Development (IGF) (2017): Global Trends in Artisanal and Small-Scale Mining (ASM): A review of key numbers and issues. Winnipeg: IISD, S. 2.

sie außerdem, laut der Studie, in Armutszyklen gefangen hält (S. V). Zusammen mit dem Fakt, dass es sich meist um niedrig qualifizierte Arbeiter handelt, die bezüglich adäquater Abbautechniken nicht geschult, keinen Zugang zu den notwendigen Werkzeugen haben und nicht aufgeklärt sind über die gesundheitlichen Risiken des Abbaus, führt dies zu sehr schlechten, die Gesundheit und Umwelt belastenden Abbaupraktiken (S. IV). Es wird außerdem festgehalten, dass es meist keine direkten alternativen Beschäftigungsmöglichkeiten gibt, die Arbeiter und deren Angehörige also stark abhängig sind von den Einnahmen aus dem ASM. Oft wird das ASM auch zusätzlich zur Landwirtschaft betrieben, da die Einkünfte daraus nicht ausreichen. (S. V).

Abbildung 9: Anzahl der Menschen, die weltweit im Kleinbergbau arbeiten



Quelle: Intergovernmental Forum on Mining, Minerals, Metals and Sustainable Development (IGF) 2017, S. 2.

Abbildung 10: Anteil der Bevölkerung, der vom Kleinbergbau abhängig ist (Weltkarte)

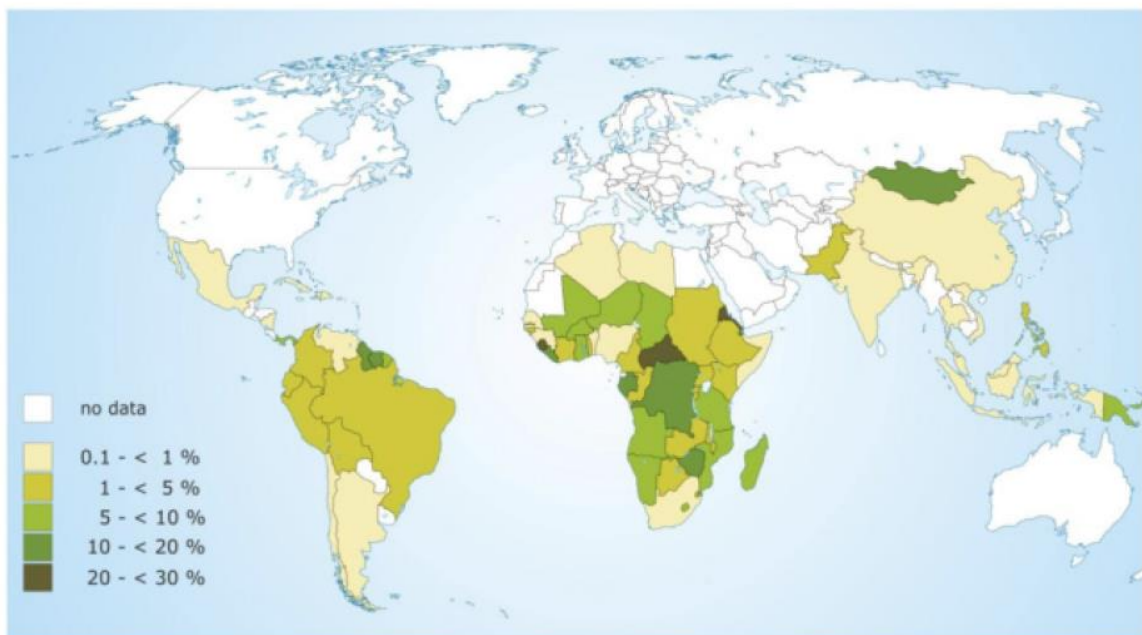


FIGURE 2. PERCENTAGE OF THE POPULATION THAT DEPENDS ON ASM

Source: Dorner et al., 2012

Quelle: Intergovernmental Forum on Mining, Minerals, Metals and Sustainable Development (IGF) 2017, S. 3.

Dieses Beispiel des ASM lässt es also durchaus plausibel erscheinen, dass ein durch RES ausgelöster Rückgang der Rohstoffnachfrage arme Menschen in den rohstoffexportierenden Ländern besonders hart, in manchen Fällen existenzbedrohend treffen kann.

Auf der anderen Seite muss man feststellen, dass die Arbeits- und Lebensverhältnisse dieser Menschen bereits heute als inakzeptabel angesehen werden müssen und deren Verbesserungen durch die Vermeidung von Gesundheits- und Umweltschäden ein enormes Wohlfahrtssteigerungspotenzial besitzt. Da der Großteil der abgebauten Rohstoffe in den Industrieländern verwendet wird, liegt es unter anderem auch in der Verantwortung dieser Länder, hier für eine Verbesserung zu sorgen. RES bieten hierfür durch die erzielten Effizienzgewinne weiteren finanziellen Spielraum. Neben der Zahlung fairerer Löhne, deren Durchschlag bis zum informell Abbauenden allerdings oft schwer sicherzustellen sein dürfte, sollten die Arbeits- und Umweltstandards verbessert werden. Denn bislang gehen die kurzfristig erzielten Einkünfte der Arbeiter im ASM oft auf Kosten der Gesundheit, entweder ihrer eigenen, z. B. durch Schadstoffexpositionen (Staub, Quecksilber, ...) oder aber auch von Dritten (z. B. durch Verunreinigung von Wasser und Böden und daraus resultierenden Gesundheitsschäden). Zudem versperren der heutige Abbau und dessen Folgen gegebenenfalls andere wirtschaftliche Aktivitäten wie Fischerei oder Landwirtschaft, weil diese entweder durch die alternative Nutzung des Bodens und Wassers oder durch deren Verunreinigung nicht mehr möglich sind. Dabei stellt die informelle Natur des Abbaus bezüglich der Verbesserung der Arbeits- und Umweltstandards ein Problem dar, da die informelle Natur den Zugriff und Sanktionsmöglichkeiten erschwert. Mögliche Instrumente müssen deswegen stark an die konkrete Situation vor Ort angepasst werden. So können neben dem Versuch der Überführung in formelle Beschäftigungsstrukturen beispielsweise auch Schulungen für die informellen Arbeiter ein geeignetes Mittel sein.¹¹⁰

Zum anderen böte ein Nachfragerückgang die Möglichkeit für einen wirtschaftlichen Strukturwandel. Da alternative Beschäftigungsquellen bislang meist nicht vorliegen, müsste dieser allerdings voraussichtlich ebenfalls stark unterstützt werden, wofür wiederum durch die RES weiterer finanzieller Spielraum geschaffen würde.

Abschließend soll noch die Frage behandelt werden, wer in welchem Umfang von den durch den Rohstoffexport erzielten Gewinnen profitiert. Gerade für Entwicklungsländer ist hier festzustellen, dass arme Bevölkerungsschichten kaum zu den Profiteuren zählen, sondern dass sie im Gegenteil gerade noch existenzsichernde Löhne bzw. gezahlte Rohstoffpreise erhalten, während die Gewinne entweder bei multinationalen Konzernen anfallen und zu großen Teilen aus dem Land abfließen (vgl. Aussage 2) und/oder nur einer sehr begrenzten Oberschicht innerhalb des Landes zu Gute kommen. Würde hier eine gerechtere Verteilung erreicht, so könnten dadurch mögliche, durch RES ausgelöste Verluste für ärmere Bevölkerungsschichten aller Voraussicht nach kompensiert, je nach konkretem Einzelfall voraussichtlich sogar deutlich übertroffen werden. Dabei gibt es bereits verschiedene Beispiele, wie die Gewinne aus dem Rohstoffexport sozial gerechter verteilt bzw. eingesetzt werden könnten. Ein immer wieder genanntes Beispiel für ein solches Land ist Botswana.¹¹¹

6.3.3 Fazit zur Aussage

Sollte eine RES tatsächlich zu Nachfragerückgängen bezüglich der betroffenen Rohstoffe führen (vgl. Aussage 1), so können auf Grund der Tatsache, dass an deren Abbau viele Menschen aus

¹¹⁰ Siehe z.B. Trainings der Organisation of African Geological Surveys (OAGS) URL: <http://www.oagsafrica.org/index.php/repository/training-material/38-new-training-wp3-artisanal-and-small-scale-mining-2>

¹¹¹ Breda, Adrian (2020): „Botswana ist Afrikas Erfolgsgeschichte: Was das Land richtig macht“, Der Spiegel v. 2.1.2020,

den unteren Einkommensschichten beteiligt sind, diese negativ betroffen sein. Im Zusammenspiel mit fehlenden finanziellen Reserven, schwacher bzw. nicht vorhandener sozialstaatlicher Absicherung und dem Mangel an alternativen Einnahmemöglichkeiten kann dies zu existenziellen Problemen und Armut führen. Damit dies nicht auftritt, sollten die Auswirkungen und Verteilungswirkungen von RES genau analysiert und gegebenenfalls geeignete Gegenmaßnahmen ergriffen werden.

Positiv gewendet bieten RES zum einen durch eine zurückgehende Rohstoffnachfrage den Anlass für einen Strukturwandel hin zu einer nachhaltigeren Wirtschaftsstruktur und schaffen gleichzeitig durch die Effizienzgewinne den finanziellen Spielraum für diesen; zumindest wenn die Mittel entsprechend eingesetzt werden. Damit einhergehen würde auch eine deutliche Reduktion der externen Kosten, die durch den Rohstoffabbau für Mensch und Natur entstehen, und die bislang insbesondere die armen Bevölkerungsschichten zu tragen haben.

Einen Hebel, um mögliche negative Verteilungswirkungen von RES innerhalb der rohstoffexportierenden Länder zu kompensieren bzw. diese gegebenenfalls auch deutlich zu übertreffen, bietet die gerechtere Verteilung der Gewinne aus dem Rohstoffexport. Dies sollte unabhängig von RES ein Ziel sein, böte aber hier aber aus sozialer Perspektive das nötige Gegengewicht für möglicherweise auftretende negative Verteilungswirkungen.

6.4 Aussage 4: „RES lassen sich in Entwicklungs-/Schwellenländern (EL/SL) oft nicht umsetzen, wirken nicht wie erhofft und/oder stellen für diese Markteintrittsbarrieren dar.“

6.4.1 Erläuterung der Aussage

Diese Aussage wird unterschiedlich begründet. Dabei kann zwischen vier verschiedenen Argumentationen unterschieden werden:

- 1) Da Rohstoffe in EL/SL oft sehr billig seien (z. B. weil keine Steuern erhoben werden; externe Kosten nicht internalisiert sind; Rohstoffe stark subventioniert werden; Förderung vor Ort stattfindet und deswegen kaum Transport-/Lagerkosten und Gewinnmargen von Zwischenhändlern vorliegen; ein Schwarzmarkt vorherrscht) rechnen sich viele RE-Technologien aus finanzieller Sicht nicht.
- 2) In EL/SL liege nicht das für den Einsatz von RE-Technologien benötigte Know-How vor (z. B. Bildungsniveau, Fähigkeiten zum Einsatz und zur Wartung).
- 3) Die prekären Lebensverhältnisse vieler Menschen in EL/SL würden dazu führen, dass Umweltprobleme und dementsprechend auch deren Reduktion durch RES als weniger wichtig angesehen werden bzw. die Zahlungsbereitschaft (willingness to pay) hierfür deutlich geringer ist.
- 4) Strukturelle und kulturelle Unterschiede würden einen Transfer von RE-Technologien behindern oder sogar unmöglich machen (z. B. Anteil des und Umgang mit informellem Sektor; kulturelle Praktiken).

Neben der Folge, dass viele RE-Technologien in EL/SL gar nicht eingesetzt werden, käme außerdem hinzu, dass eingesetzte RE-Technologien nicht wie erwartet wirken würden, die Ressourceneinsparungen also deutlich geringer ausfallen würden als möglich bzw. erhofft.

Dieser fehlende oder fehlerhafte Einsatz von RE-Technologien führe schließlich dazu, dass die Wirtschaft von EL/SL im Vergleich zu der der Industrieländer – die die RE-Technologien einsetzen und deren Potenzial besser ausschöpfen – nicht mehr konkurrenzfähig ist und/oder dass dadurch Markteintrittsbarrieren entstehen. Diese Markteintrittsbarrieren können entweder darin bestehen, dass Produkte in Ermangelung der RE-Technologien nicht mehr zu einem konkurrenzfähigen Preis hergestellt werden können, oder aber auch darin, dass Produktstandards (z. B. Schadstoffbelastung) nicht eingehalten werden können.

6.4.2 Diskussion der Aussage

Zunächst muss festgehalten werden, dass es eine allgemeine Antwort auf diese Aussage beziehungsweise die komplexen Fragestellungen, die dahinter stehen, nicht gibt. Dazu sind diese zu vielschichtig und zu sehr vom konkreten Einzelfall abhängig. Hier sollen jedoch wichtige Aspekte benannt und gegebenenfalls mögliche Lösungsansätze dargestellt werden. Dafür werden die vier in der Erläuterung dargestellten Teile der Aussage nacheinander behandelt.

Zu 1)

Bei diesem Argument ist zu unterscheiden zwischen Ursachen, bei denen die Preise durch Eingriffe „künstlich“ niedrig gehalten werden und solchen, die auf rein marktwirtschaftlichen Gründen beruhen.

Künstlich niedrig gehaltene Preise sind aus wirtschaftswissenschaftlicher Sicht ineffizient. Neben der direkten Subventionierung durch den Staat sind als Ursache dafür auch indirekte Sub-

ventionen wie die fehlende Internalisierung externer Kosten („Preise müssen die ökologische Wahrheit sagen“) und der fehlende Einbezug in die Finanzierung der staatlichen Aufgaben zu nennen. Sowohl direkte als auch indirekte Subventionen führen, vermittelt über unterschiedliche Wirkzusammenhänge, zu geringeren Anreizen für RES für die Betroffenen. Folge ist, dass diese Produkte weniger effizient und gegebenenfalls in größerem Umfang hergestellt oder verbraucht werden, als es volkswirtschaftlich gesehen optimal wäre. Mittel- bis langfristig kann dies dazu führen, dass die Produktion international gesehen nicht mehr wettbewerbsfähig ist und deswegen noch stärker subventioniert werden muss (vgl. auch Aussage 5). Gerade im Bereich der fossilen Brennstoffe¹¹² und im Lebensmittelbereich¹¹³ werden in großem Umfang Subventionen gezahlt. Oft werden diese Subventionen mit sozialen Gesichtspunkten begründet; sie sollen es den ärmeren Haushalten ermöglichen, ihre Grundbedürfnisse zu befriedigen.

Eine ausführlichere Analyse dieser sozialpolitischen Maßnahme kann hier nicht geleistet werden, mindestens aus Sicht der Ressourceneffizienz – und gegebenenfalls auch darüber hinaus – ist diese Form der Sozialpolitik jedoch problematisch. Deswegen sollte überlegt werden, diese durch andere sozialpolitische Maßnahmen (z. B. andere Formen von Sozialtransfers) zu ersetzen oder zumindest zielgerichteter nur den Bevölkerungsschichten zu gewähren, die diese tatsächlich benötigen. Die Verminderung solcher Subventionen ist unter anderem auch Ziel der Sustainable Development Goals (SDGs): So ist unter Ziel 12.c festgehalten, dass die „ineffiziente Subventionierung fossiler Brennstoffe [...] unter anderem durch eine Umstrukturierung der Besteuerung und die allmähliche Abschaffung dieser schädlichen Subventionen“ beendet werden sollte, wobei auch hier klar festgehalten wird, dass „die besonderen Bedürfnisse und Gegebenheiten der Entwicklungsländer in vollem Umfang berücksichtigt und die möglichen nachteiligen Auswirkungen auf ihre Entwicklung in einer die Armen und die betroffenen Gemeinwesen schützenden Weise so gering wie möglich gehalten werden“ sollen.¹¹⁴

Daneben können Preise in EL/SL auch aus rein marktwirtschaftlichen Gründen niedriger liegen als in IL, zum Beispiel, weil geringere Transport- und Lagerkosten anfallen und weil Gewinnmargen niedriger ausfallen. Diesen Gründen sollte nicht entgegengewirkt werden, auch wenn sie möglicherweise zu geringeren Anreizen bezüglich der Ressourceneffizienz führen.

Anders sieht es mit einem weiteren Grund niedrigerer Preise aus, dem Verkauf über den Schwarzmarkt. Gerade wenn externe Kosten (z. B. über Steuern) internalisiert werden, ist es entscheidend, dass eine Umgehung dieser Internalisierung so schwer wie möglich gemacht wird. Hierfür sind starke Institutionen notwendig. Zudem muss die Sozialpolitik entsprechend angepasst werden, damit auch ärmere Haushalte sich die höheren Preise leisten können und nicht zum Ausweichen auf den Schwarzmarkt „gezwungen“ werden.

Zu 2)

Fehlendes Know-How zur Umsetzung/Nutzung von RE-Technologien in EL/SL kann eine Herausforderung darstellen. In diesem Kontext kann auf den Begriff der „angepassten Technologie“ (appropriate technology) verwiesen werden.¹¹⁵ Dieser beruht wiederum auf dem in den 1960er Jahren vom britischen Ökonomen Ernst Friedrich Schumacher geprägten Begriff der „Zwischen-

¹¹² Shirai, Toshiyuki/Adam, Zakia (2017): Fossil-fuel consumption subsidies are down, but not out. International Energy Agency; OECD (2018): OECD-IEA analysis of fossil fuels and other support.

¹¹³ Mamun, Abdullah/ Martin, Will/ Tokgoz, Simla (2019): Reforming Agricultural Subsidies for Improved Environmental Outcomes. International Food Policy Research Institute. Food and Land Use Coalition (2019): The Global Consultation Report of the Food and Land Use Coalition.

¹¹⁴ Vgl. z.B. <https://www.eda.admin.ch/agenda2030/de/home/agenda-2030/die-17-ziele-fuer-eine-nachhaltige-entwicklung/ziel-12-fuer-nachhaltige-konsum-und-produktionsmuster-sorgen.html>

¹¹⁵ Lawand T.A./ Hvelplund F./ Alward R./ Voss J. (1976): Brace Research Institute's handbook of appropriate technology [with special reference to solar and wind energy]. OECD.

technologien“ (intermediate technologies), die sich durch geringe Größe, Einfachheit, niedrige Kapitalkosten und Sanftheit auszeichnen und mit deren Hilfe zentrale Probleme von Entwicklungsländern adressiert werden sollten.¹¹⁶ Die „angepasste Technologie“ stellt insofern eine Weiterentwicklung der „Zwischentechnologie“ dar, als dass der Kriterienkatalog erweitert und stärker ausdifferenziert wurde.¹¹⁷ Eine mögliche Lösung für dieses Problem stellt also die Anpassung der Technologie an die Gegebenheiten vor Ort dar.

Dies wird allerdings nicht in allen Fällen möglich sein. Eine weitere Möglichkeit das Problem zu bewältigen, besteht darin, die Menschen vor Ort im Zuge eines Technologietransfers entsprechend zu schulen, so dass das notwendige Know-How aufgebaut wird. Ob dies direkt im Kontext mit einer spezifischen Technologie geschieht, oder ob insgesamt Strukturen geschaffen werden, die eine entsprechende Qualifikation ermöglichen, ist dabei sekundär. Wichtig ist, dass das notwendige Wissen an die Personen vor Ort vermittelt wird und dies auf nachhaltige Weise geschieht. Beispiele für eine solche Verbindung stellen die BMZ-Programme „Grüne Bürgerenergie für Afrika“ und Energising Development dar, die eine dezentrale Energieversorgung durch erneuerbare Energien auf der Basis eines genossenschaftlichen Ansatzes zum Ziel haben und mit Maßnahmen zur beruflichen Bildung im Energiesektor verknüpft sind.¹¹⁸

Zu 3)

Dass ein Zusammenhang zwischen Einkommensniveau und der Zahlungsbereitschaft (willingness to pay, WTP) zur Vermeidung einer Umweltbelastung beziehungsweise für die Wiederherstellung des besseren ökologischen Zustands vorliegt, ist im Grundsatz plausibel und auch in verschiedenen empirischen Studien nachgewiesen worden; wenn auch der genaue Umfang sehr unterschiedlich ausfällt.¹¹⁹ Insofern ist das Argument, dass externe Umweltkosten in Ländern mit niedrigen Einkommen ceteris paribus niedriger sind als in Ländern mit höheren Einkommen und damit auch der Anreiz für RES, die solche externen Kosten reduzieren, geringer ausfällt, ebenfalls plausibel. Allerdings hängt die WTP neben dem Einkommensniveau auch noch von anderen Faktoren wie beispielsweise dem Umweltbewusstsein und der Kenntnis über die negativen Folgen der Umweltverschmutzung ab.¹²⁰ Zudem ist, volkswirtschaftlich gesehen, nicht die Schädigung pro Person, sondern die Summe der Schäden aller Geschädigten entscheidend, die Bevölkerungsdichte ist also zu berücksichtigen.

Darüber hinaus kann sich eine geringere WTP gegebenenfalls auch in einem schlechteren Ausgangszustand widerspiegeln, was wiederum bedeutet, dass größere Potenziale zur Verbesserung vorliegen, die mit entsprechenden RE-Technologien realisiert werden könnten.

Schließlich ist noch darauf hinzuweisen, dass in EL/SL ärmere Bevölkerungsschichten in größerem Umfang direkt von einem intakten Ökosystem abhängig sind, weil sie beispielsweise Subsistenzwirtschaft betreiben, keine alternativen Einnahmemöglichkeiten besitzen oder weil staatliche Hilffsysteme nur bedingt vorhanden sind. Werden nun beispielsweise durch Umweltver-

¹¹⁶ Schumacher, Ernst Friedrich (2013 [1973]): *Small is beautiful*. München: oekom verlag (deutsch u.d.T. Die Rückkehr zum menschlichen Maß).

¹¹⁷ Der Kriterienkatalog im übersetzten Wortlaut kann beispielsweise hier nachgelesen werden: Fishedick, Manfred/ Ellenbeck, Thorsten (2004): *Innovative Technologien für Entwicklungsländer. Aktuelle Ansätze zur Energie-, Trinkwasser- und Nahrungsbereitstellung*. Abschlussbericht. Unter Mitarbeit von Dietmar Schüwer. Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH. Wuppertal, S. 17ff.

¹¹⁸ Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (2018): *Entwicklungspolitik 2030. Neue Herausforderungen – neue Antworten* (BMZ Strategiepapier), S. 18.

¹¹⁹ Vgl. z.B. Barbier, Edward B./ Czajkowski, Mikołaj/ Hanley, Nick (2017): Is the Income Elasticity of the Willingness to Pay for Pollution Control Constant? In: *Environ Resource Econ* 68 (3), S. 663-682.

¹²⁰ Wang, Yutao/ Sun, Mingxing/ Yang, Xuechun/ Yuan, Xueliang (2016): Public awareness and willingness to pay for tackling smog pollution in China: a case study. In: *Journal of Cleaner Production* 112, S. 1627-1634.

schmutzung Böden oder Gewässer verseucht und gehen damit die durch diese erzielbaren Erträge zurück oder fallen ganz aus, so trifft dies arme Bevölkerungsschichten in EL/SL deutlich stärker als in IL. Insofern ist der Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen in EL/SL, und damit auch der Einsatz von RE-Technologien dort besonders wichtig. Damit deren Anliegen auch Berücksichtigung finden, sind entsprechende Bildung und inklusive und demokratische Institutionen notwendig.

Zu 4)

Unterschiede bezüglich kultureller Praktiken, Normen und Werte können bezüglich der Erfolgsaussichten von RE-Technologien eine Rolle spielen, insbesondere dann, wenn sie mit diesen in Konflikt stehen. Gerade in EL/SL mit schwachen staatlichen Institutionen beziehungsweise in Gegenden, in denen die staatliche Versorgung gering ist, spielt die Religion oft eine entscheidende Rolle. So werden laut Angaben des BMZ in Kenia rund 40% der sozialen Dienstleistungen von religiösen Organisationen erbracht, in Uganda sogar mehr als 50%.¹²¹ Mögliche Konflikte mit religiösen Normen wiegen hier deswegen besonders schwer.

Zu berücksichtigen ist auch, dass in vielen EL/SL der informelle Sektor stark ausgeprägt ist. Die Auswirkungen von RE-Technologien auf diesen informellen Sektor sollten aus diesem Grund mit berücksichtigt werden; vor allem, weil dort oft prekäre Arbeits- und Lebensverhältnisse vorherrschen und unbedachte Änderungen schnell existenzbedrohende Wirkungen haben können.

Die Berücksichtigung des kulturellen Umfelds ist deswegen bei der Implementierung von RE-Technologien sehr wichtig. Dabei sollte im Vorhinein eine grundsätzliche Überprüfung stattfinden, die etwaige Konflikte aufzeigt. Je nach Art und Schwere des Konflikts müssen dann entsprechende Anpassungen und Maßnahmen getroffen beziehungsweise sich möglicherweise auch für eine Nichtumsetzung entschieden werden. Gegebenenfalls können jedoch auch Wege identifiziert werden, die zu einer verbesserten Umsetzung führen, zum Beispiel, weil der informelle Sektor einbezogen wird. Basierend auf der Überprüfung zu Beginn sollte zudem bei Bedarf ein Begleitprozess etabliert werden, der die kulturelle Akzeptanz beziehungsweise Einbettung der RE-Technologie sicherstellt.

6.4.3 Fazit zur Aussage

Die vier aufgeführten Argumente bzw. Problematiken, die sie ansprechen, sind alle nicht von der Hand zu weisen. Ob und in welcher Form sie jeweils vorliegen, muss jedoch für jeden Einzelfall untersucht werden.

Für den Fall, dass diese Problematiken vorliegen, sollten diese jedoch nicht als unüberwindbare Hindernisse begriffen, sondern deren Überwindung in Angriff genommen werden. So stellen über Subventionen dauerhaft künstlich niedrige gehaltene Preise jenseits der Überlegungen zur Ressourceneffizienz ein allgemeines Problem dar, das zumindest jenseits seiner möglicherweise in bestimmten Fällen sinnvollen Funktion als sozialpolitische Maßnahme oder zum vorübergehenden Schutz der einheimischen Wirtschaft reduziert werden sollte. Fehlendes Know-How, und insgesamt eine mangelhafte berufliche Qualifikation stellen ebenfalls eine allgemeine Herausforderung dar. Bei wirtschaftlicher Entwicklung würde automatisch auch die WTP zur Vermeidung von Umweltschäden mit ansteigen. Etwas anders verhält es sich mit den kulturellen Normen und Praktiken. Hier lassen sich keine solch allgemeinen Aussagen treffen. Allerdings wird angenommen, dass die Fälle, in denen kulturelle Faktoren einer RE-Technologie unüberwindbar im Wege stehen, eher von begrenztem Umfang sind. Bei entsprechender Berücksichtigung und gegebenenfalls Anpassung sollten sich auch hier Win-Win-Situationen schaffen lassen.

¹²¹ Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (2017): Entwicklungspolitik als Zukunfts- und Friedenspolitik. 15. Entwicklungspolitische Bericht der Bundesregierung. Bonn, S. 142.

Wichtig ist, dass bei Technologietransfers kulturelle Faktoren und auch Fragen bezüglich des vorhandenen technischen Know-Hows einbezogen werden. Eine Musterlösung, die auf jede Situation passt, kann es dabei nicht geben. Vielmehr muss der Technologietransfer an die jeweilige Situation angepasst werden. Damit kann die Gefahr, dass eine RE-Technologie nicht die erhofften Wirkungen erzielt, minimiert werden.

Dass ansonsten bei mangelnder Effektivität oder Nichtumsetzung von RE-Technologien ein Zurückfallen im internationalen Wettbewerb droht, ist nicht von der Hand zu weisen, handelt es sich dabei doch um einen grundsätzlichen marktwirtschaftlichen Mechanismus. Neben dem möglicherweise auftretenden Zurückfallen im Preiswettbewerb können dazu gegebenenfalls auch Nichteinhaltungen von Produktstandards gehören, die sich beispielsweise in zu hohen Schadstoffbelastungen widerspiegeln und zu einer Markteintrittsbarriere werden.

6.5 Aussage 5: „RES führen auf internationaler Ebene zu einer Vergrößerung der ökonomischen Ungleichheit.“

6.5.1 Erläuterung der Aussage

Der Ausgangspunkt dieser Aussage ist das Argument, dass Industrieländer (IL) stärker von RES profitieren als EL/SL, weil IL RE-Technologien in größerem Umfang einsetzen können. Zum einen, da weiterverarbeitende Schritte, bei denen großes RES-Potenzial vorherrscht, größtenteils in IL stattfinden und zum anderen, weil in IL die notwendigen Institutionen und das notwendige Know-How für den Einsatz von RE-Technologien in größerem Umfang vorhanden sind (vgl. Aussage 4). Das führe zu einem weiteren Anstieg der internationalen ökonomischen Ungleichheit.

6.5.2 Diskussion der Aussage

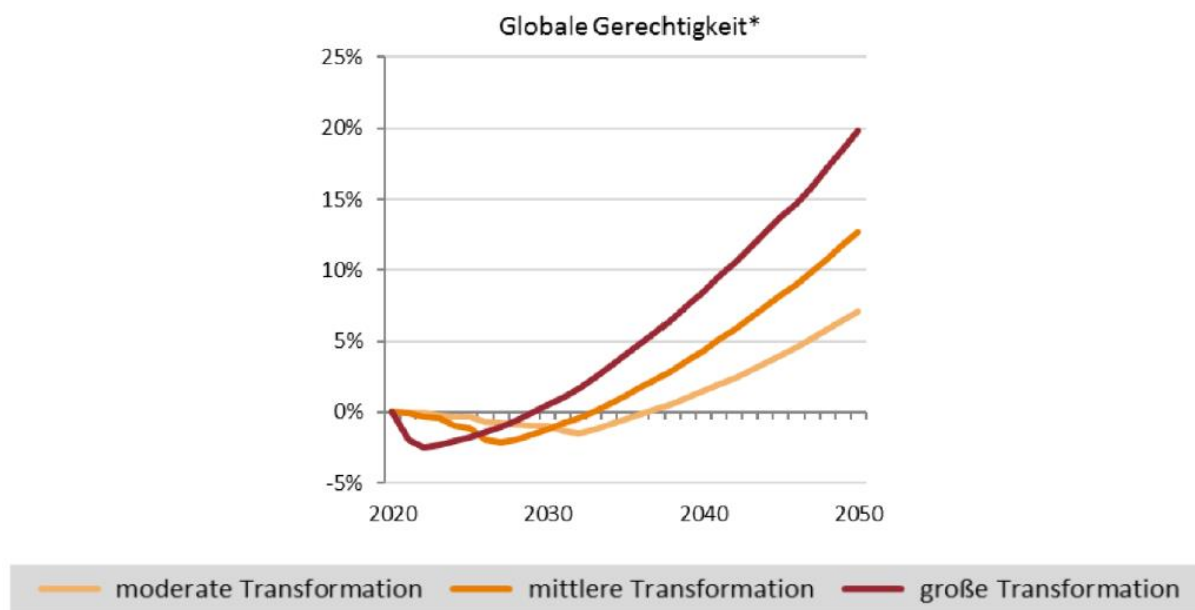
Ob ein Anstieg der Ressourceneffizienz zu einer Vergrößerung der Ungleichheit führt, ist von sehr vielen Variablen abhängig. Dass IL, wie in der Erläuterung der Aussage aufgeführt, auf Grund besserer Voraussetzungen (Fertigungstiefe, Institutionen, Know-How) stärker von RE-Technologien profitieren, ist hierbei sicherlich ein Faktor, der in diese Richtung weist. So kommt das Projekt „SimRess“ auf Grund ökonometrischer Modellierungen zu dem Ergebnis, dass im Zuge verstärkter Anstrengungen bezüglich RES das BIP in reichen Ländern prozentual gesehen stärker steigt als in ärmeren Ländern.¹²² Die internationale ökonomische Ungleichheit steigt also an, oder um in der Terminologie der SimRess-Studie zu bleiben; die globale Gerechtigkeit verschlechtert sich in allen der drei modellierten RES-Szenarien (moderate, mittlere und große Transformation). Als Grund dafür nennen die Autoren, dass zunächst vor allem das weiterverarbeitende Gewerbe von RES profitiere und dieses hauptsächlich in reichen Ländern beheimatet sei.¹²³ Allerdings gilt die Aussage der ansteigenden Ungleichheit nur für die ersten Jahre der Modellierung. Danach kehrt der Zusammenhang sich um, das heißt die Ungleichheit wird geringer. Laut den Simulationsergebnissen nimmt die globale Gerechtigkeit dann bis 2050 um bis zu 20% zu. Diese Umkehr und Verminderung der Ungleichheit erklären die Autoren der Studie mit durch die RES ausgelösten Preisimpulsen, von denen EL/SL insbesondere durch niedrigere Nahrungsmittelpreise profitieren würden.¹²⁴

¹²² Hirschnitz-Garbers, Martin/ Distelkamp, Martin/ Koca, Deniz/ Meyer, Mark/ Sverdrup, Harald (2018): Potentiale und Kernergebnisse der Simulationen von Ressourcenschonung(spolitik). Endbericht des Projekts „Modelle, Potentiale und Langfristszenarien für Ressourceneffizienz“ (Sim-Ress). Umweltbundesamt (Hg.) Texte, 48/2018, S. 70.

¹²³ Ibid., S. 71.

¹²⁴ Ibid.

Abbildung 11: Entwicklung der globalen Gerechtigkeit



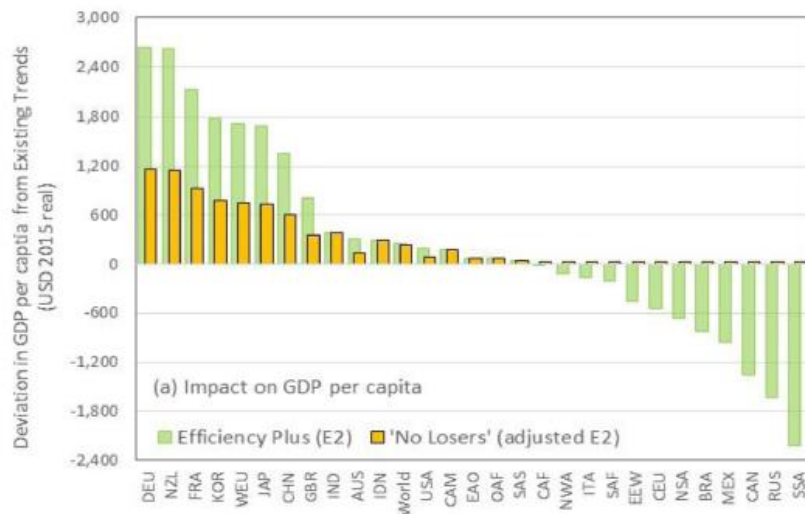
* Die globale Gerechtigkeit setzt die Entwicklung des durchschnittlichen BIP pro Kopf in den ärmsten Ländern (Indien und die Region „Rest der Welt“) ins Verhältnis zur Entwicklung des durchschnittlichen BIP in den reichsten (z.B. Australien, EU-27, Japan, Kanada, USA) Ländern.; Quelle: Distelkamp und Meyer 2017

Quelle: Hirschnitz-Garbers et al. 2018 , S. 70.

Hatfield-Dodds et al. (2017)¹²⁵ kommen bei ihren Modellierungen, die sie bezüglich einer ambitionierten Ressourcen- und Klimapolitik vorgenommen haben, zu dem Ergebnis, dass keine ihrer Projektionen von sich aus zu einer großen Reduktion der globalen Ungleichheit führt (S. 411). So führe beispielsweise das Szenario „Efficiency Plus“ dazu, dass vor allem Länder mit hohen Einkommen und rohstoffimportierende Länder zählen, während ärmere Länder und Rohstoffexporteure ohne weitere Maßnahmen zu einem größeren Teil zu den Verlierern gehören. Hatfield-Dodds et al. zeigen allerdings auch, dass die Gewinne so hoch sind, dass eine Kompensation der „Verlierer“ möglich wäre und trotzdem noch Gewinne für die ursprünglichen „Gewinner“ übrig blieben: Im sogenannten „no loser“-Ansatz berechnen sie, dass die Länder mit mittleren und hohen Einkommen rund 50 % ihrer Gewinne dafür einsetzen müssen, um die „Verlierer“ zu kompensieren, wobei sie bereits eine Sicherheitsmarge bezüglich möglicher Kompensationsverluste mit eingerechnet haben (S. 412). Hinzu kommt, wie sie explizit hervorheben, dass in diese Berechnungen die vermiedenen Klimakosten noch gar nicht einbezogen sind, da Höhe, Größe und Verteilung noch sehr unsicher seien (ibid.). Würde der „no loser“-Ansatz umgesetzt und dann auch noch die schwierig zu berechnenden, aber sicher gerade in der mittel- und langfristigen Zukunft in relevanter Größe vorliegenden vermiedenen Klimakosten berücksichtigt, so würden laut Hatfield-Dodds et al. alle Nationen von der vorgeschlagenen ambitionierten Ressourcen- und Klimaschutzpolitik profitieren (S. 413).

¹²⁵ Hatfield-Dodds, Steve/ Schandl, Heinz/ Newth, David/ Obersteiner, Michael/ Cai, Yiyong/ Baynes, Tim et al. (2017): Assessing global resource use and greenhouse emissions to 2050, with ambitious resource efficiency and climate mitigation policies. In: Journal of Cleaner Production 144, S. 403-414.

Abbildung 12: Auswirkungen der Szenarien „Efficiency Plus“ und „No Losers“



Quelle: Hatfield-Dodds et al. 2017, S.412.

6.5.3 Fazit zur Aussage

Die vorgestellten Simulationsergebnisse aus dem SimRes-Projekt und von Hatfield-Dodds et al. machen deutlich, dass neben den direkten Folgen von RE-Technologien auch die indirekten wirtschaftlichen Effekte zu berücksichtigen sind und dass diese gerade langfristig gesehen großen Einfluss haben können. Allerdings ist auch klar, dass solche globalen Modelle auf vielen vereinfachenden Annahmen beruhen, so dass die Ergebnisse immer mit Vorsicht interpretiert werden müssen. Welchen Einfluss beispielsweise ein möglicher Strukturwandel in EL/SL und die Internalisierung externer Kosten hätte, ist in den Simulationen nicht abgebildet. Zum Aufzeigen grundlegender Wirkzusammenhänge und möglicher Entwicklungstendenzen sind diese Modelle jedoch enorm hilfreich.

Dass RES, zumindest kurzfristig, zu einer Steigerung der Ungleichheit führen könnten, scheint eine nicht unwahrscheinliche Möglichkeit. Allerdings gilt dies nur dann, wenn keine Maßnahmen ergriffen werden, um diese mögliche Entwicklung zu verhindern. Neben Maßnahmen, die Technologietransfers (Einsatz von RE-Technologien in EL/SL) und/oder einen Strukturwandel (höhere Fertigungstiefe in EL/SL) befördern, sind auch solche zu nennen, die nicht direkt mit den RE-Technologien zusammenhängen, aber für EL/SL vorteilhaft wären. Hier sind insbesondere die bereits angesprochene Zahlung fairerer Löhne und die Herstellung besserer Arbeitsbedingungen zu nennen. Beides würde für rohstoffimportierende Länder zu höheren Rohstoffkosten führen, für die jedoch durch die RES Mittel zur Verfügung stünden. Die Arbeiter in EL/SL würden dann direkt über höhere Löhne und indirekt – vermittelt über bessere Arbeitsbedingungen – durch einen besseren Gesundheitszustand und bessere Umweltbedingungen profitieren.

6.6 Aussage 6: „RES führen auf internationaler Ebene zu einer Vergrößerung der ökologischen Ungleichheit.“

6.6.1 Erläuterung der Aussage

Die Aussage, dass durch RES die ökologische Ungleichheit anwächst, fußt auf zwei Argumenten.

- 1) IL setzen RES in größerem Umfang ein als EL/SL und können ihre Umweltbelastung dementsprechend stärker reduzieren.
- 2) Vermittelt über Rebound-Effekte sorgen RES nicht für eine Verminderung der Umweltbelastungen in EL/SL, sondern allenfalls in IL. Entweder wird noch mehr desselben Rohstoffs benötigt, was wiederum zu erhöhten Umweltbelastungen bei der Förderung in EL/SL führt, oder aber es werden nun andere Rohstoffe in größerem Umfang benötigt, die wiederum zu großen Teilen in EL/SL abgebaut werden und dort zu zusätzlichen Umweltverschmutzungen führen.

Das zweite Argument kann zum Teil auch als Variante der „pollution haven“-These verstanden werden: durch den Einsatz von RE-Technologien wird die Umweltverschmutzung in IL reduziert (z. B. geringere Luftverschmutzung), jedoch führt die Extraktion der neu benötigten Rohstoffe zu neuer Umweltverschmutzung und damit einhergehenden Schäden in den rohstofffördernden EL/SL. Die Umweltbelastung wird demnach durch die RE-Technologie von den reichen IL in die ärmeren EL/SL verschoben.

6.6.2 Diskussion der Aussage

Beim ersten Argument hängt die Frage, ob es zutrifft, vor allem von zwei Umständen ab: erstens, ob die RE-Technologie tatsächlich in größerem Umfang in IL eingesetzt werden und zweitens, was die jeweilige RE-Technologie konkret bewirkt.

Bezüglich der Frage des rein mengenmäßigen Umfangs des Einsatzes von RE-Technologien scheint es, zumindest für die kurze Frist, plausibel anzunehmen, dass diese in IL in größerem Umfang eingesetzt werden, da das verarbeitende Gewerbe hier besondere Potenziale bietet und dieses hauptsächlich in IL beheimatet ist (vgl. dazu auch Aussage 5). Sollte allerdings ein Strukturwandel in EL/SL hin zu einer größeren Fertigungstiefe stattfinden, so schwächt sich dieses Argument zumindest bereits ab.

Noch entscheidender ist jedoch, welche konkreten Auswirkungen die jeweiligen RE-Technologien haben. Hier sind wiederum zwei Teilaspekte zu unterscheiden. Zunächst stellt sich die Frage, welche Auswirkungen die in IL eingesetzten RE-Technologien auf die EL/SL haben. Sorgen sie beispielsweise für einen Rückgang der Rohstoffnachfrage und werden dementsprechend weniger Rohstoffe in EL/SL abgebaut, so kann dies auch zu einer Verminderung der Umweltbelastungen in EL/SL führen, die wiederum gegebenenfalls größer ausfällt, als die Verminderung in den IL und so zu einer Verminderung der ökologischen Ungleichheit führt. Darüber hinaus könnte es auch durchaus der Fall sein, dass RES zwar quantitativ in EL/SL weniger eingesetzt werden als in IL, diese jedoch qualitativ zu höheren Reduktionen der Umweltbelastungen führen. Ob dies tatsächlich der Fall ist, kann an dieser Stelle nicht beantwortet werden. Es kann allerdings festgehalten werden, dass das simple Argument „weil RE-Technologien in IL mehr eingesetzt werden als in EL/SL, vergrößert sich die ökologische Ungleichheit“ zu kurz greift.

Das zweite Argument hängt von der Frage ab, welche Rebound-Effekte durch die RE-Technologie ausgelöst werden. Dabei ist neben der Höhe die regionale Verteilung der Wirkungen der Rebound-Effekte entscheidend. So kann es beispielsweise sein, dass durch die RES ein bestimmter Rohstoff deutlich weniger, dafür aber ein anderer Rohstoff in größerem Umfang

benötigt wird. Die Auswirkung auf die ökologische Ungleichheit hängt nun – neben dem konkreten Ausmaß der Einsparungen beziehungsweise des Mehrbedarfs – sowohl von den mit der Rohstoffförderung einhergehenden Umweltbelastungen pro Einheit als auch der Frage des Ortes der Rohstoffförderung ab. Eine Vergrößerung der ökologischen Ungleichheit ist also möglich, andersherum allerdings ebenfalls eine Verringerung. Es hängt immer von der konkreten RE-Technologien und den Rahmenbedingungen ab, in denen sie eingesetzt wird. Selbiges gilt, wenn man das zweite Argument im Sinne der „pollution haven“-These interpretiert: Dass durch RES eine Verschiebung von Umweltbelastungen von IL zu EL/SL stattfindet, stellt eine theoretische Möglichkeit dar, deren Eintreffen aber vom konkreten Einzelfall abhängt.

6.6.3 Fazit zur Aussage

Das Ziel einer verantwortungsvollen Politik sollte die absolute Reduktion der mit dem Ressourcenbedarf einhergehenden Umweltbelastungen sein, zum einen, um innerhalb der planetaren Grenzen zu bleiben und zum anderen, um die Gesundheit der Menschen zu schützen. RE-Technologien sollten deswegen immer daraufhin überprüft werden, welche ökologische Gesamtbilanz sie unter den gegebenen Rahmenbedingungen verursachen, um gegebenenfalls Anpassungen vornehmen zu können oder sich – falls solche nicht möglich sind – auch gegen deren Einsatz und – soweit vorhanden – für eine bessere Alternative zu entscheiden. Von entscheidender Bedeutung sind dabei die Rebound-Effekte; und zwar neben den direkten, auch die indirekten und gesamtwirtschaftlichen. Auf gesamtwirtschaftlicher Ebene muss dabei das Ziel nicht nur eine relative, sondern eine absolute Entkopplung in relevanter Höhe sein.

Neben den absoluten, globalen Umweltwirkungen ist auch deren regionale Verteilung zu überprüfen. Eine Verlagerung der Umweltbelastungen von IL in EL/SL muss soweit möglich vermieden werden und sollte nur dann zulässig sein, wenn zum einen der Nutzen in IL sehr deutlich überwiegt und die belasteten EL/SL mindestens in gleicher Höhe eine Kompensation erfahren. Dabei sollte Kompensation idealerweise auch zu einer dauerhaften Reduktion der Umweltbelastungen in EL/SL führen und nicht allein ökonomischer Natur sein.

Insgesamt ist festzuhalten: Soll der derzeitige Lebensstandard in den IL erhalten und gleichzeitig den EL/SL eine Entwicklung nach ihren Bedürfnissen ermöglicht werden, so müssen in großem Umfang RES realisiert werden, die zu einer ausreichend hohen absoluten Entkopplung führen. Die Alternativen sind entweder ein Kollaps wichtiger planetarer Ökosysteme und dementsprechend große Schäden für Natur und Mensch, oder aber eine starke Einschränkung des Produktions- und Konsumniveaus. Beide „Alternativen“ gehen wiederum selbst mit großen Herausforderungen bezüglich der ökologischen und ökonomischen Ungleichheit einher.

6.7 Aussage 7: „Deutschland hat wenig Einfluss auf die internationalen Verteilungswirkungen von RES und diese sind für Deutschland nicht besonders relevant.“

6.7.1 Erläuterung der Aussage

Die Einflussmöglichkeiten Deutschlands auf die internationalen Verteilungswirkungen von RES sind sehr begrenzt, zum einen, weil Deutschland nur ein Akteur unter vielen ist und zum anderen, weil der internationale Wettbewerb eine konsequente Ausrichtung an ökonomischen Imperativen erfordert. Deutschland selbst wird zudem nicht negativ von durch RES ausgelösten Verteilungswirkungen betroffen sein, sondern zu den Gewinnern zählen. Die etwaigen negativen Verteilungswirkungen für EL/SL haben kaum Wirkungen auf Deutschland und liegen in der Verantwortung der jeweiligen Länder.

6.7.2 Diskussion der Aussage

Dass Deutschland von RES profitieren und international gesehen aus verteilungspolitischer Perspektive – mindestens kurz- bis mittelfristig – zu den Gewinnern von RES gehören wird, ist auf Grund des hohen Anteils des verarbeitenden Gewerbes und des niedrigen wirtschaftlichen Gewichts eigener Rohstoffextraktionen und -exporte als wahrscheinlich anzusehen.¹²⁶ Zu diesem Ergebnis kommen beispielsweise auch die unter Aussage 5 vorgestellten Modellerrechnungen im Zuge des SimRess-Projekts¹²⁷ und von Hatfield-Dodds et al. (2017: S. 412).¹²⁸

Dass – anders als in der Aussage formuliert – der Einsatz für eine sozial verträgliche internationale Verteilung der Gewinne aus RES trotzdem notwendig und auch für Deutschland relevant ist, lässt sich aus drei Perspektiven begründen:

- Erstens kann man es als Teil der globalen Verantwortung der frühindustrialisierten Länder betrachten, mindestens einen Teil der durch RES realisierten Effizienzgewinne dafür einzusetzen, dass Menschen in EL durch deren Realisation nicht geschädigt werden, sondern ebenfalls von diesen profitieren.
- Zweitens ist aus ökologischer Perspektive zu befürchten, dass das für das Erreichen einer nachhaltigen Wirtschaftsweise notwendige Tempo bezüglich der Steigerung der Ressourceneffizienz ohne die Unterstützung, beziehungsweise zumindest nicht gegen den Widerstand der rohstoffexportierenden Länder oder anderer negativ betroffener Länder erreicht werden kann.¹²⁹

¹²⁶ Das heißt allerdings nicht, dass es nicht innerhalb Deutschlands zu einer Erhöhung der Ungleichheit durch RES kommen kann. Findet beispielsweise durch RE-Technologien eine Verschiebung vom Faktor Arbeit zum Faktor Kapital statt, wird die Produktion also kapitalintensiver, so führt dies ceteris paribus zu einer Verschiebung der Anteile von Arbeits- zu Kapitaleinkommen, was mit einer höheren Ungleichverteilung einhergeht. Dies muss allerdings nicht der Fall sein, so können sich beispielsweise Löhne auch anders entwickeln als die Arbeitsproduktivität und staatliche Maßnahmen können zu einer verstärkten Umverteilung führen. Unter anderem auf Grund drohender technologischer Arbeitslosigkeit, sollte die Frage von Verteilungswirkungen bei RE-Technologien durch die Politik immer mit beachtet werden. Da es in diesem Projekt maßgeblich um die internationalen Verteilungswirkungen geht, wird auf diesen Aspekt hier jedoch nicht weiter eingegangen.

¹²⁷ Hirschnitz-Garbers, Martin/ Distelkamp, Martin/ Koca, Deniz/ Meyer, Mark/ Sverdrup, Harald (2018): Potentiale und Kernergebnisse der Simulationen von Ressourcenschonung(spolitik). Endbericht des Projekts „Modelle, Potentiale und Langfristszenarien für Ressourceneffizienz“ (SimRess). Umweltbundesamt (Hg.) (Texte, 48/2018), S. 71-73.

¹²⁸ Hatfield-Dodds, Steve/ Schandl, Heinz/ Newth, David/ Obersteiner, Michael/ Cai, Yiyong/ Baynes, Tim et al. (2017): Assessing global resource use and greenhouse emissions to 2050, with ambitious resource efficiency and climate mitigation policies. In: Journal of Cleaner Production 144, S. 403-414.

¹²⁹ Inwieweit RES überhaupt ausreichen können, oder nicht vielmehr ein von Suffizienz geleiteter Wirtschafts- und Konsumwandel notwendig sind, bleibt dabei fraglich.

- Drittens ist die ökonomische Perspektive zu nennen, die zum einen direkt aus der ökologischen folgt. Sollten die planetaren Grenzen – zum Beispiel bezüglich des Klimawandels – nicht eingehalten werden, so wird dies auf direktem Wege hohe Schäden (auch) in Deutschland verursachen (z. B. durch vermehrte Extremwetterereignisse). Darüber hinaus werden die verursachten Schäden in anderen Teilen der Welt negative ökonomische Effekte für Deutschland mit sich bringen, beispielsweise weil Kosten für humanitäre Hilfen für Klimaflüchtlinge anfallen und weil auf Grund wirtschaftlicher Probleme anderswo ein Nachfragerückgang für deutsche Exporte, ein Preisanstieg für Importartikel und eine Nichtverfügbarkeit von manchen Rohstoffen oder Produkten droht. Zum anderen kann auch jenseits der ökologischen Probleme auf die positiven Effekte einer prosperierenden Weltwirtschaft verwiesen werden, zumindest wenn diese nachhaltig wirtschaftet, die sich in einem Nachfrageplus, niedrigeren Importpreisen und einer größeren Verfügbarkeit von Produkten und Rohstoffen für die deutsche Wirtschaft widerspiegeln.

Schließlich stellt sich die Frage der Einflussmöglichkeiten: Deutschland ist im internationalen Kontext zwar nur ein Akteur von vielen, steht mit einem Anteil von 3,2 % des globalen BIP aber an fünfter Stelle der globalen Rangliste¹³⁰. Was das Exportvolumen angeht, so steht Deutschland – hinter China und etwa gleichauf mit den USA – mit 8 % sogar auf dem dritten Platz.¹³¹ Insofern ist der direkte Einfluss Deutschlands zwar begrenzt, aber durchaus vorhanden und größer als der der meisten anderen Länder.

Der potenzielle Einfluss vergrößert sich weiter, wenn man die Europäische Union als Ausgangspunkt nimmt. Deren Anteil am weltweiten Außenhandel liegt mit 16% noch einmal doppelt so hoch.¹³² Natürlich ist hier Deutschland nur ein Land unter insgesamt 28, aber dadurch, dass Deutschland die größte Volkswirtschaft der EU darstellt, eines mit Gewicht. Darüber hinaus kann und sollte Deutschland seinen Einfluss auch in anderen internationalen Institutionen und Gremien wie der UN, den G7 und den G20 (siehe dazu auch Kapitel 4 und 5) für eine gerechte Verteilung der Gewinne aus RES einsetzen. Würde Deutschland dabei zunächst in seinem direkten Einfluss und Verantwortungsbereich eine Vorreiterrolle hinsichtlich der sozial verträglichen Gestaltung von RES einnehmen, könnte dies positive Spill-Over-Effekte auf andere Länder haben.

6.7.3 Fazit zur Aussage

Deutschland wird voraussichtlich international und gesamtwirtschaftlich gesehen von RES profitieren. Die internationalen Verteilungswirkungen von RES sind für Deutschland aber trotzdem von hoher Relevanz, erstens, da RES für eine nachhaltige und zukunftsfähige Wirtschaft unabdingbar sind und dadurch ausgelöste negative internationale Verteilungswirkungen die Gefahr einer unzureichenden Umsetzung von RES und in dessen Folge viele ökologische und wirtschaftliche Probleme mit sich bringen würden, und zweitens, weil Deutschland von stabilen und prosperierenden Partnerländern profitieren würde.

Dabei ist der direkte Einfluss Deutschlands bezüglich der Verteilungswirkungen von RES sicherlich begrenzt, als die weltweit fünftgrößte Volkswirtschaft ist aber auch dieser nicht unerheblich. Die Möglichkeiten für Deutschland, direkt zu sozial gerechten Verteilungswirkungen von

¹³⁰ IMF, World Economic Outlook Database April 2019, Indikator: „Gross domestic product based on purchasing-power-parity (PPP) share of world total“.

¹³¹ WTO, World Trade Report 2015.

¹³² Eurostat-Datenbank: EU-Anteil am Welthandel [ext_lt_introle]; Letzte Aktualisierung: 17-12-2019.

RE-Technologien beizutragen (bspw. über Entwicklungspolitik, Technologietransfers, die Internalisierung externer Kosten und die Zahlung fairerer Preise, die fairere Löhne und bessere Arbeitsbedingungen in rohstoffexportierenden Ländern ermöglichen), wären deswegen bereits für sich gesehen ein nennenswerter Beitrag. Darüber hinaus hätte dies Vorbildcharakter für andere Länder, deren Unterstützung und Beteiligung für eine darüberhinausgehende Wirksamkeit und eine umfassende Umsetzung auf internationaler Ebene notwendig sind. Dabei könnte zum einen die direkte Umsetzung von Maßnahmen bezüglich einer gerechteren internationalen Verteilung der Gewinne aus RES in und durch andere Ländern die Folge sein, darüber hinaus aber auch das gemeinsame Hinwirken in internationalen Institutionen (EU, UN, G7, G20, WTO, Weltbank, OECD, ...) auf Beschlüsse und Regeln, die dieses Ziel unterstützen.

7 Thesen zu Verteilungswirkungen

Auf Basis der Erkenntnisse aus den vorherigen Kapiteln und insbesondere den in Kapitel 6 analysierten Aussagen werden in diesem Kapitel eigene Thesen bezüglich der möglichen Verteilungswirkungen von RES aufgestellt.

Tabelle 5: Übersicht der eigenen Thesen zu Verteilungswirkungen

Thesen	
These A	Umfangreiche RES sind notwendig, um ein nachhaltiges Wohlstandsniveau zu erreichen und weitere Entwicklung innerhalb der planetaren Grenzen zu ermöglichen.
These B	Ausbleibende RES werden mit größeren Verteilungsproblematiken einhergehen, als deren Umsetzung mit sich bringt.
These C	Nicht RES sind die zentrale Problematik hinsichtlich der Verteilungsgerechtigkeit von Rohstoffträgen, sondern die Art der Verteilung der Erträge an sich.
These D	Ohne unterstützende Maßnahmen können RES zu einer weiteren Verschärfung bereits bestehender Verteilungsprobleme führen.
These E	Durch geeignete Maßnahmen kann und sollte eine gerechtere Verteilung der Rohstoffträge realisiert werden.
These F	Für eine nachhaltige Entwicklung ist ein Strukturwandel in rohstoffextrahierenden Ländern unbedingt notwendig.

7.1 These A: „Umfangreiche RES sind notwendig, um ein nachhaltiges Wohlstandsniveau zu erreichen und weitere Entwicklung innerhalb der planetaren Grenzen zu ermöglichen.“

Der durch die menschliche Produktion und Konsumption verursachte Materialverbrauch ist seit der industriellen Revolution und insbesondere seit der „großen Beschleunigung“ in den 1950er Jahren stark angestiegen.¹³³ War dieser Materialverbrauch zu Beginn vor allem den Industrieländern zuzurechnen, so haben in den letzten Jahrzehnten gerade auch die steigenden Materialbedarfe in den Schwellenländern – und teilweise auch den Entwicklungsländern – zu einer weiteren deutlichen Erhöhung geführt.¹³⁴ Diese steigende Nachfrage überwiegt derzeit noch die vorhandenen Bemühungen und Erfolge hinsichtlich der Ressourceneffizienz. Insgesamt hat sich die globale Rohstoffförderung von 1970 bis 2017 mehr als verdreifacht, von 27 Mrd. auf 92 Mrd. Tonnen.¹³⁵ Besonders bedenklich ist dabei, dass die globale Rohstoffproduktivität (material productivity) seit dem Jahr 2000 nicht mehr weiter ansteigt, sondern sogar leicht zurückgegangen ist. Verursacht wurde dieser Rückgang durch eine Verlagerung der Produktion von frühindustrialisierten Ländern mit hoher Rohstoffproduktivität in EL/SL mit niedrigerer.¹³⁶ Diese Entwicklung zeigt, wie wichtig und dringlich die Umsetzung umfangreicher RES (auch) in EL/SL ist. Dabei reichen die im Zeitraum von 1970 bis 2000 global feststellbaren jährlichen RES von etwa 1 %, ¹³⁷ die zum größten Teil nicht aus RE-Strategien, sondern aus wirtschaftlichem Wettbewerb resultieren, aller Voraussicht nach nicht aus, um zu einer absoluten Entkopplung zu gelangen. Damit darauf Aussicht besteht, bedarf es einer ambitionierten Ressourcen(effizienz)politik, sowohl auf nationaler als auch auf internationaler Ebene.

Eine solche absolute Entkopplung, beziehungsweise der damit assoziierte Rückgang des Ressourcenverbrauchs, scheint unbedingt nötig. Denn inzwischen haben die Materialverbräuche und die damit einhergehenden Umweltbeeinträchtigungen ein solches Niveau erreicht, dass Forscher vom Eintritt in das „Anthropozän“, also in das Menschenzeitalter, sprechen.¹³⁸ Damit ist gemeint, dass der Mensch zu einem der wichtigsten Einflussfaktoren auf die biologischen, geologischen und atmosphärischen Prozesse der Erde geworden ist. Wie beispielsweise Maße wie die planetaren Belastungsgrenzen (planetary boundaries) und der ökologische Fußabdruck zeigen, werden bereits heute einige wichtige natürliche Systeme und Prozesse oberhalb des sicheren Handlungsraums genutzt.¹³⁹ Und in Zukunft werden weitere, die Situation verschärfende Faktoren hinzukommen. So wird die Weltbevölkerung weiter ansteigen und auch die Konsumansprüche werden voraussichtlich – insbesondere in den EL/SL – weiter zunehmen. So zeigen beispielsweise Szenariorechnungen von Krausmann et al. (2018), dass unter den Annahmen einer Angleichung der Materialbedarfe der EL/SL an die der IL, einer Steigerung der Weltbevölkerung auf 9,1 Mrd. Menschen und unter Fortschreibung der derzeitigen Energie- und Rohstoffeffizienzfortschritte die globale Rohstoffextraktion im Jahr 2050 auf das 2,5-fache des heutigen Niveaus ansteigen würde.¹⁴⁰ Die Rohstoffextraktion läge demnach bei 22-24 Ton-

¹³³ Krausmann, Fridolin/ Lauk, Christian/ Haas, Willi/ Wiedenhofer, Dominik (2018): From resource extraction to outflows of wastes and emissions: The socioeconomic metabolism of the global economy, 1900–2015. In: *Global Environmental Change* 52, S. 131–140.

¹³⁴ Z.B. IRP (2019): *Global Resources Outlook 2019: Natural Resources for the Future We Want. A Report of the International Resource Panel*. United Nations Environment Programme. Nairobi, Kenia. S.44

¹³⁵ IRP (2019): op.cit., S. 43

¹³⁶ IRP (2019): op.cit., S. 53–54

¹³⁷ Ibid.

¹³⁸ Steffen, Will/ Rockström, Johan/ Richardson, Katherine/ Lenton, Timothy M./ Folke, Carl/ Liverman, Diana et al. (2018): Trajectories of the Earth System in the Anthropocene. In: *Proceedings of the National Academy of Sciences* 115 (33), S. 8252–8259

¹³⁹ Steffen, Will/ Richardson, Katherine/ Rockström, Johan/ Cornell, Sarah E./ Fetzer, Ingo/ Bennett, Elena M. et al. (2015): Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. In: *Science* 347 (6223).

¹⁴⁰ Krausmann, Fridolin/ Lauk, Christian/ Haas, Willi/ Wiedenhofer, Dominik (2018): op.cit., S. 131–140.

nen/Einwohner/Jahr und damit voraussichtlich weit oberhalb des aus ökologischer Perspektive sicheren Handlungsspielraums, der beispielsweise laut dem International Resource Panel (IRP) zwischen 6-8 Tonnen/Einwohner/Jahr liegt.¹⁴¹

An dieser Stelle kann und soll nicht weiter darauf eingegangen werden, welche Konsumbedürfnisse als gerechtfertigt angesehen werden können oder sollten und welche nicht. Unbestreitbar ist jedoch per definitionem der Zusammenhang, dass durch eine Erhöhung der Ressourceneffizienz ein höheres materielles Wohlstandsniveau auf Basis desselben Rohstoffbedarfs ermöglicht wird (siehe Kapitel 2.2). Vor dem Hintergrund des bereits heute zu hohen und darüber hinaus noch äußerst ungleich verteilten Rohstoffbedarfs und der beschriebenen wahrscheinlichen zukünftigen Entwicklungen sind deswegen umfangreiche RES unbedingt notwendig. Es gilt jedoch, durch geeignete politische Rahmenbedingungen sicherzustellen, dass diese auch zu einer adäquaten Reduktion des Rohstoffbedarfs führen. Nur mit Hilfe solcher, in eine Gesamtstrategie integrierter RES kann innerhalb der planetaren Grenzen ein mit dem derzeitigen Niveau vergleichbares oder sogar weitentwickeltes, aber nachhaltiges Versorgungsniveau in den Industrieländern erreicht und eine Entwicklung in den EL/SL ermöglicht werden.

Ressourceneffizienz umfasst dabei neben den in dieser Studie oft in den Mittelpunkt gerückten produktionsseitigen Maßnahmen noch zahlreiche weitere Aspekte, die eine Erhöhung des Nutzens pro Rohstoffeinheit zur Folge haben. So lassen sich auch Maßnahmen der Kreislaufwirtschaft, des nachhaltigen Konsums, der nachhaltigen Lieferketten und der Siedlungspolitik indirekt dem Bereich der Ressourceneffizienz zuordnen. Alle Aspekte und Instrumente, die eine Erhöhung der Ressourceneffizienz ermöglichen, sollten möglichst umfassend untersucht und ausgeschöpft werden. Selbst dann ist es allerdings fraglich, ob das Effizienzparadigma zur Erreichung einer nachhaltigen Gesellschaft ausreichen wird, insbesondere dann, wenn es dem Maximierungs- und nicht dem Minimierungsprinzip folgt (siehe Kapitel 2.2). Hierfür ist aus unserer Sicht auch eine maßgebliche Berücksichtigung der beiden anderen, der Effizienz gleichgestellten Leitprinzipien notwendig: die Suffizienz und die Konsistenz.¹⁴² Dabei stellt sich die Frage der Suffizienz natürlich insbesondere für die wohlhabenden IL, denn ob hier ein weiteres Wirtschaftswachstum stattfinden sollte – selbst wenn dieses grün ist –, wird zumindest in Zweifel gezogen.¹⁴³ Es ist eine Gesamtstrategie notwendig, in der alle drei Leitprinzipien ihre Berücksichtigung finden und in der auch Maßnahmen, die nicht direkt mit einer höheren Ressourceneffizienz in Verbindung stehen wie z.B. das in Kapitel 3.3 vorgestellte Divestment, ihren Platz haben.

¹⁴¹ IRP/ UNEP (2014): Managing and Conserving the Natural Resource Base for Sustained Economic and Social Development. Paris.

¹⁴² Vgl. z.B. Werland, Stefan/ Jacob, Klaus (2016): Ressourcenpolitische Handlungsansätze: Analyse zentraler Begriffe der Ressourcenpolitik. PolRes 2 -Debattenanalyse. FFU Berlin. Kapitel 3.4.3 und 3.4.5

¹⁴³ Althouse, Jeffrey/ Guarini, Giulio/ Porcile, Jose Gabriel (2020): Ecological macroeconomics in the open economy: Sustainability, unequal exchange and policy coordination in a center-periphery model, in: Ecological Economics 172, S. 106628.

7.2 These B: „Ausbleibende RES werden mit größeren Verteilungsproblematiken einhergehen, als deren Umsetzung mit sich bringt.“

Wie in These A bereits dargelegt, befinden wir uns bereits heute auf einem aus Sicht der planetaren Belastbarkeitsgrenzen – mindestens in Teilen – zu hohen Niveau des Ressourcenverbrauchs. Gleichzeitig ist der Ressourcenverbrauch enorm ungleich verteilt. So sind nach den vom International Resource Panel (IRP) und dem United Nations Environment Programme (UNEP) veröffentlichten Daten die reichsten 1 Milliarde Menschen für 72% des Rohstoffverbrauchs verantwortlich, die ärmsten 1,2 Milliarden Menschen hingegen nur für 1%.¹⁴⁴ Auf Basis des in den letzten Jahrzehnten zu beobachtenden Trends, dass der Ressourcenverbrauch deutlich ansteigt, ist davon auszugehen, dass auch in Zukunft der weltweite Ressourcenverbrauch insgesamt noch einmal deutlich zulegen wird, sollten nicht umfangreiche Fortschritte in Sachen RES realisiert werden können. Und selbst bei der Umsetzung recht ambitionierter RE und Klimaschutzmaßnahmen kommen beispielsweise Hatfield-Dodds et al. im Jahre 2017 zu dem Ergebnis, dass der Rohstoffverbrauch in den angestellten Modellrechnungen bis 2050 insgesamt trotzdem weiter ansteigen wird, wenn auch weniger stark.¹⁴⁵

Sollten RES nun ausbleiben, hätte dies aus Verteilungsperspektive insbesondere aus den folgenden Begründungszusammenhängen negative Auswirkungen:

- 1) Durch RES wird zusätzliche Wertschöpfung ermöglicht. Auch wenn dadurch noch nichts über deren konkrete Verteilung gesagt ist, so lässt sich doch festhalten, dass die mögliche Verteilungsmasse durch RES erhöht wird. So schätzt beispielsweise das IRP, dass das globale GDP im Vergleich zum Referenzszenario durch RES-Maßnahmen bis 2050 um 7% erhöht werden könnte.¹⁴⁶
- 2) Eine weitere (noch stärkere) Erhöhung der weltweiten Rohstoffnachfrage – die die wahrscheinliche Folge ausbleibender RES wäre – würde voraussichtlich auch mit einer Erhöhung des Konfliktpotenzials einhergehen. Unter anderem die ungleiche Allokation, die enormen wirtschaftlichen Gewinne und miteinander konkurrierende Nutzungsarten sorgen dafür, dass Ressourcen und deren Nutzung und Ausbeutung oft zu schwerwiegenden Konflikten führen. Im Konfliktbarometer 2018 des Heidelberg Institute for International Conflict Research (HIIK) sind „resources“ nach „System/Ideologie“ die zweithäufigste Ursache von Konflikten, bei den schwerwiegendsten Konfliktformen „limited war“ und „war“ liegt die Ursache „resources“ sogar auf Platz 1.¹⁴⁷ Perspektivisch stellt das UNEP in einem Bericht aus dem Jahr 2009 fest, dass von der Ressourcennachfrage ein signifikantes Potenzial für die Verschärfung von Konflikten um natürliche Ressourcen in den nächsten Dekaden ausgeht.¹⁴⁸ Die EU hält in einem Report aus dem Jahr 2015 zu den bis 2030 anstehenden Herausforderungen als eine zentrale Unsicherheit fest, dass „Spannungen in Bezug auf Rohstoffe, Energie und natürliche Ressourcen [...] sich zuspitzen und potenziell in Konflikte münden [könnten]“¹⁴⁹. Auch am Beispiel des sogenannten „Water–Energy–Food Security Nexus“ wird die Verschränkung

¹⁴⁴ UNEP (2018), op.cit., S. 8

¹⁴⁵ Hatfield-Dodds, Steve/ Schandl, Heinz/ Newth, David/ Obersteiner, Michael/ Cai, Yiyong/ Baynes, Tim et al. (2017): Assessing global resource use and greenhouse emissions to 2050, with ambitious resource efficiency and climate mitigation policies. In: Journal of Cleaner Production 144, S. 403-414.

¹⁴⁶ UNEP (2017): Resource Efficiency: Potential and Economic Implications. A report of the International Resource Panel. S. 286.

¹⁴⁷ Heidelberg Institute for International Conflict Research (2019): Conflict Barometer 2018. Heidelberg. S. 16.

¹⁴⁸ UNEP (2009): From conflict to peacebuilding. The role of natural resources and the environment. Nairobi (Policy paper, no. 1). S. 5.

¹⁴⁹ Europäische Union (2015): Globale Trends bis 2030. Kann die EU die anstehenden Herausforderungen bewältigen? Luxembourg: Publications Office, S. 23.

der Bereiche Ressourcen und Frieden/Sicherheit deutlich.¹⁵⁰ Dabei stellen Frieden und Sicherheit eine Grundvoraussetzung für eine nachhaltige Entwicklung dar. Deren Gewährleistung sollte deswegen oberste Priorität haben. RES könnten hierzu einen Beitrag leisten, indem sie das durch Ressourcen ausgelöste Konfliktpotenzial durch eine Reduktion der weltweiten Rohstoffnachfrage vermindern.

- 3) Mit einer erhöhten Rohstoffextraktion würde – ohne entsprechende RE-Technologien, die die Umweltwirkungen reduzieren – eine Erhöhung der negativen Umweltwirkungen einhergehen. Dabei sind Menschen in Ländern mit niedrigem und mittlerem Einkommen besonders stark davon betroffen. Das zeigen beispielsweise Berechnungen der WHO bezüglich der durch negative Umweltwirkungen ausgelösten Todesfälle.¹⁵¹ Und auch innerhalb der Länder sind ärmere Menschen in größerem Umfang von den negativen Effekten tangiert.¹⁵² Hinzu kommt, dass die verursachten Schäden zum allergrößten Teil nicht internalisiert werden, die Schäden also nicht die Verursacher, sondern Dritte tragen müssen. Zusammen mit der Tatsache, dass ein großer Teil der Rohstoffe in reichen Ländern verbraucht, aber in ärmeren Ländern gefördert wird, führt dies dazu, dass die reichen Länder von der Ressourcennutzung profitieren, während in den ärmeren Förderländern die nicht internalisierten Kosten negativ zu Buche schlagen.

RES, die entweder die Umweltwirkungen direkt vermindern oder dies indirekt darüber leisten, dass weniger Rohstoffe benötigt werden, führen also zu einer Verringerung der negativen Umweltwirkungen und tragen vor dem beschriebenen Hintergrund damit zu einer Verringerung bzw. mindestens zu einem nicht weiteren Anstieg der so verursachten Ungleichheit bei.

Zusammenfassend kann also festgehalten werden, dass ausbleibende RES dazu führen, dass der im Rahmen der planetaren Grenzen erwirtschaftbare Output geringer ist, die Konkurrenz um die vorhandenen Rohstoffe und damit das Konfliktpotenzial sich erhöht und die negativen Umweltwirkungen höher liegen. Zwar sind die genauen Parameter und Verteilungswirkungen kaum prognostizierbar, vor dem Hintergrund der bestehenden Machtstrukturen und der besonderen Vulnerabilität ärmerer Bevölkerungsgruppen ist jedoch davon auszugehen, dass Verteilungsprobleme sich im Vergleich zu einem Szenario mit RES in noch deutlich schärferer Form stellen, insbesondere dann, wenn globale Umweltprobleme wie der Klimawandel zu einem umfassenden Verlust von Lebensräumen und der Verschlechterung von Lebensbedingungen führen.

¹⁵⁰ Siehe zum Beispiel: United Nations (2019): Water, Food and Energy.

¹⁵¹ Prüss-Üstün, Annette/ Corvalán, Carlos (2016): Preventing disease through healthy environments. A global assessment of the burden of disease from environmental risks. Geneva: World Health Organization, S. 104.

¹⁵² Z.B. Mackie, Alexander/ Haščič, Ivan (2018): The distributional aspects of environmental quality and environmental policies: Opportunities for individuals and households. OECD, S. 12.

7.3 These C: „Nicht RES sind die zentrale Problematik hinsichtlich der Verteilungsgerechtigkeit von Rohstofferrträgen, sondern die Art der Verteilung der Erträge an sich.“

Während RES zweifellos mit Verteilungswirkungen einhergehen und diese auch unbedingt adressiert werden sollten (siehe dazu auch These D), so liegt die zentrale Stellschraube und Problematik hinsichtlich der Verteilungsgerechtigkeit in Sachen Ressourcen jedoch auf grundsätzlicherer Ebene, nämlich in der Frage, wie die aus der Rohstoffförderung und -nutzung erzielten Erträge verteilt werden.

An dieser Stelle kann und soll keine Lösung für diese Problematik präsentiert, sondern vor allem darauf hingewiesen werden, dass hier an vielen Stellen ein großes Potenzial für eine Verringerung der Ungleichheit vorliegt und darüber voraussichtlich auch ein großer Teil der durch RES verursachten Verteilungsprobleme verhindert beziehungsweise kompensiert werden könnte. Unter anderem sollten dabei folgende Aspekte berücksichtigt werden:

- ▶ Wie groß ist der Personenkreis, der von den Ressourcenerrträgen profitiert? Ist es nur eine kleine elitäre Schicht oder kommen die Erträge (beispielsweise über entsprechende Fördergebühren/-steuern, staatlich organisierte Förderunternehmen, faire Löhne, umverteiler Sozialstaat, ...) der breiten Bevölkerung zu Gute?
- ▶ Welcher Teil der mittels der Rohstoffe generierten Erträge verbleiben im fördernden Land? Zum einen direkt darauf bezogen, ob die bei der Extraktion erzielten Gewinne im fördernden Land reinvestiert werden oder ob diese in andere Länder abfließen, zum anderen inwieweit weiterverarbeitende Produktionsschritte innerhalb des fördernden Landes stattfinden. Hier spielen die unter den Stichworten „Dependenztheorien“, „(Neo-)Extraktivismus“, „Ressourcenfluch“ und „dutch disease“ in Kapitel 3.1 diskutierten Zusammenhänge und Probleme eine zentrale Rolle.
- ▶ Wie nachhaltig werden die Rohstofferrträge eingesetzt? Werden sie beispielsweise in Form von Konsumsubventionen an die Bevölkerung ausgeschüttet, kann dies kurzfristig aus verteilungspolitischer Sicht positive Wirkungen haben, langfristig könnte aber beispielsweise ein Einsatz der Mittel für einen Strukturwandel oder eine andere nachhaltige investive Anlage sinnvoller sein.
- ▶ Unter welchen Arbeitsbedingungen werden die Rohstofferrträge generiert? Auch dieser Aspekt lässt sich als Frage der Verteilungsgerechtigkeit fassen. So führen die teilweise extrem schlechten Arbeitsbedingungen und ausbeuterische Löhne beim Rohstoffabbau dazu, dass Rohstoffpreise zu niedrig sind, zumindest sein können. Entsprechend ist der Anteil, den die Rohstoffe – oder, um genauer zu sein, die bei deren Abbau eingesetzte Arbeitskraft – an der Wertschöpfungskette ausmachen, zu gering. Unter guten Arbeitsbedingungen und bei der Zahlung gerechter Löhne würde dieser Anteil deutlich steigen; die Ungleichheit würde zurückgehen.
- ▶ Generell stellt sich die Frage, welcher Anteil den an der Produktion beteiligten Faktoren Kapital, Arbeit und Natur an der Wertschöpfung zugemessen wird (siehe dazu auch Kapitel 3.1). Denn von der jeweils zugrunde liegenden Werttheorie hängt es ab, welche Art der Verteilung der Gewinne als gerecht beurteilt wird oder welche Praktiken als ungerecht deklariert werden.

riert werden können. Gerade im Lichte der bereits heute hohen Kapitalintensität vieler rohstofffördernder und darauf aufbauender produzierender Industrien sowie deren mögliche weitere Erhöhung durch RE-Technologien spielt diese Frage eine wichtige Rolle. Eine „angemessene“ Werttheorie kann und soll dabei an dieser Stelle nicht benannt werden, es ist aber zu erwarten, dass eine Werttheorie, die die Faktoren Arbeit und Natur stärker in den Vordergrund stellt, zu einer gleicheren Verteilung führt als eine, die den Faktor Kapital besonders oder sogar einseitig betont. Zu beachten ist dabei hinsichtlich des Faktors Natur allerdings, dass die Frage, wem die Eigentums- bzw. Nutzungsrechte zugeteilt werden, von entscheidender Bedeutung für die Verteilungswirkungen ist.

Die Liste ist sicherlich nicht vollständig, und die genannten Aspekte werden auch nur angerissen. Zudem wird nichts über eine konkrete Umsetzung gesagt. Ein Blick auf die internationale Bühne zeigt jedoch, dass sehr unterschiedliche Herangehensweisen hinsichtlich des Umgangs mit Rohstoffträgen praktiziert werden: beispielsweise das norwegische Staatsfondsmodell, das staatlich kontrollierte System von Oligarchen in Russland, das kapitalistische System in den USA, das sozialistische Modell in einigen südamerikanischen Ländern oder die kommunistisch-kapitalistische Mischform in China. Jedes „Modell“ geht mit unterschiedlichen Grundvoraussetzungen hinsichtlich der Verteilungswirkungen einher und bei jedem hängen die Verteilungseffekte wiederum von der konkreten Ausgestaltung ab. Eingebettet sind sie dabei alle in einen globalen Rohstoffmarkt, der grundsätzlich marktwirtschaftlich organisiert, jedoch auch verschiedensten geo- und machtpolitischen Einflüssen unterworfen ist.

Die Frage, wie eine möglichst sozial- und umweltgerechte und gleichzeitig effiziente Rohstoffförderung und -nutzung erreicht werden kann, ist also überaus komplex. Viele Aspekte lassen sich nur auf internationaler Ebene durch die Schaffung entsprechender Rahmenbedingungen und Regeln ordnen. Andere lassen sich aber durchaus auch national angehen (siehe dazu auch Thesen D, E und F). Zentral ist, dass die Frage einer gerechteren Verteilung der Gewinne aus Rohstoffträgen und aus der Nutzung von Rohstoffen konzentriert und mit Nachdruck angegangen wird. Denn davon wird unter anderem auch abhängen, welche Verteilungswirkungen von RES ausgehen und dementsprechend auch, ob RES in dem aus Sicht einer nachhaltigen Entwicklung notwendigen Umfang erreicht werden können oder ob dies beispielsweise auf Grund von Blockaden durch (vermeintlich) von RES negativen betroffenen Akteuren verhindert wird.

7.4 These D: „Ohne unterstützende Maßnahmen können RES zu einer weiteren Verschärfung bereits bestehender Verteilungsprobleme führen.“

Auf globaler Ebene werden RES in den kommenden 20 bis 30 Jahren voraussichtlich nicht zu einer absoluten Reduktion des globalen Ressourcenbedarfs, sondern nur zu einer Dämpfung der Steigerung führen.¹⁵³ Es wird also zunächst nur von einer relativen, jedoch keiner absoluten Entkopplung ausgegangen. Durch die angestrebte Transformation zu einer kohlenstoffarmen Kreislaufwirtschaft, beziehungsweise der dafür benötigten neuen Infrastruktur, ist sogar ein zeitweise noch stärkeres Ansteigen des Ressourcenbedarfs durchaus realistisch.¹⁵⁴ Im Verbund mit in unterschiedlicher Stärke auftretenden Rebound-Effekten und eines durch die enormen Steigerungen der letzten Jahre eher nachfrage- denn angebotsdominierten Rohstoffmarktes, ist derzeit nicht davon auszugehen, dass rohstoffexportierende Länder in der näheren Zukunft per se einem großflächigem Nachfragerückgang und damit verbundenen Einnahmerückgängen ausgesetzt sein werden.

Jenseits dieses Befunds ist es aber trotzdem notwendig, sich die Verteilungswirkungen von RES genau anzuschauen, denn:

- 1) Zwar wird die aggregierte globale Ressourcennachfrage bis etwa 2050 voraussichtlich nicht sinken, die Nachfrage nach einzelnen Rohstoffen kann allerdings schon deutlich früher zurückgehen. Als äußerst relevantes Beispiel können hier fossile Brennstoffe aufgeführt werden, deren Nutzung bis 2050 stark zurückgehen muss, wenn die Klimaziele erreicht werden sollen.¹⁵⁵ Einnahmerückgänge und damit verbundene Verteilungsprobleme werden für manche rohstoffexportierende Länder also voraussichtlich auch schnell auftreten.
- 2) Nach 2050 müssen die Rohstoffextraktionen auch in vielen weiteren Bereichen voraussichtlich stark zurückgehen, zumindest dann, wenn man innerhalb der planetaren Grenzen und der Biokapazität der Erde verbleiben will. Oder, andersherum gesprochen: Die notwendigen RES und die Transformation des Wirtschaftssystems (zum Beispiel im Sinne eines erneuerbaren Energiesystems und einer Kreislaufwirtschaft) werden dazu führen, dass der Bedarf nach neu extrahierten Rohstoffen deutlich zurückgeht. Entsprechend werden voraussichtlich auch die Exporteinnahmen der rohstoffexportierenden Länder zurückgehen.

Nun wird – wie in These A als grundsätzlicher Vorteil bereits aufgeführt – durch RES per definitionem die Erreichung eines höheren Nutzenniveaus bei gleichem Materialeinsatz ermöglicht. Deren Verteilung wird sich allerdings aller Voraussicht nach verändern. Das genaue Ausmaß ist auf Grund der vielfältigen und komplexen Wechselwirkungen sowohl von direkten (z.B. niedrigere Fördermengen und Rohstoffpreise) als auch indirekten Effekten (z. B. Auswirkungen von anderen Rohstoffen) schwierig zu bestimmen. Vorliegende Modellierungen und Szenariorechnungen geben hier einige Hinweise¹⁵⁶, verlässliche Aussagen sind aber kaum möglich. Aus inter-

¹⁵³ Vgl. Hatfield-Dodds, Steve/ Schandl, Heinz/ Newth, David/ Obersteiner, Michael/ Cai, Yiyong/ Baynes, Tim et al. (2017): Assessing global resource use and greenhouse emissions to 2050, with ambitious resource efficiency and climate mitigation policies, in: Journal of Cleaner Production 144, S. 403-414.

IRP (2019): op.cit., S. 113.

¹⁵⁴ Umweltbundesamt (2019): Wege in eine ressourcenschonende Treibhausgasneutralität. RESCUE-Studie. Dessau-Rosslau. Climate Change 36/2019. Abbildung 6-32.

¹⁵⁵ Ibid.

¹⁵⁶ Vgl. Hatfield-Dodds, Steve/ Schandl, Heinz/ Newth, David/ Obersteiner, Michael/ Cai, Yiyong/ Baynes, Tim et al. (2017): Assessing global resource use and greenhouse emissions to 2050, with ambitious resource efficiency and climate mitigation policies. In: Journal of Cleaner Production 144, S. 403-414.

nationaler Perspektive besteht aber insbesondere die Gefahr, dass RES vor allem in IL stattfinden, da diese über das technische Know-How, die finanziellen Mittel, die Infrastruktur und die vorteilhaftere Wirtschaftsstruktur (größerer Anteil weiterverarbeitender Produktion, die mehr Potenziale für RES aufweist) verfügen. Ohne weitere Maßnahmen käme es also zu einer Verschiebung der Wertschöpfung von EL/SL in IL und damit zu einer weiteren Erhöhung der wirtschaftlichen Ungleichheit.

Natürlich gibt es auch beim Abbau von Rohstoffen die Möglichkeit für RES, bei denen aber im Hinblick auf die herrschenden Markt- und Machtmechanismen die Gefahr besteht, dass erzielte Effizienzgewinne nicht in den fördernden Ländern verbleiben, sondern in andere Länder abfließen.¹⁵⁷

Zudem können RE-Technologien zu einer Steigerung der Kapitalintensität der Produktion führen. Inwieweit sich dies nachteilig für die Arbeitnehmer auswirkt, hängt vom konkreten Einzelfall (Art der RE-Technologie, politische Rahmenbedingungen, ...) ab. Es ist aber zumindest ein plausibles Szenario, dass Arbeitsplatzverluste, eine sinkende Lohnquote und eine daraus resultierende steigende Ungleichheit die Folge sind.¹⁵⁸ Besonders kritische Auswirkungen kann dies in Ländern haben, in denen keine hinreichende soziale Sicherung vorhanden ist und in denen keine Perspektiven für anderweitige Beschäftigungen bestehen.¹⁵⁹

Im Zusammenspiel mit den in These C angesprochenen Verteilungsproblemen, die jenseits von Fragen der RE bestehen, könnten RES deswegen zu Verteilungswirkungen führen, die gerade für ärmsten Bevölkerungsschichten in EL/SL existenzbedrohend sind. Dies muss durch geeignete Maßnahmen verhindert werden (siehe Thesen E und F). Darüber hinaus müssen aber auch die strukturellen Probleme bei der Verteilung von Rohstoffträgen angegangen werden (siehe These C). RES sind hier nicht die grundsätzliche Ursache, können jedoch insbesondere mittel- und langfristig zu einer Verschärfung der bestehenden Probleme führen.

Hirschnitz-Garbers, Martin/ Distelkamp, Martin/ Koca, Deniz/ Meyer, Mark/ Sverdrup, Harald (2018): Potentiale und Kernergebnisse der Simulationen von Ressourcenschonung(spolitik). Endbericht des Projekts „Modelle, Potentiale und Langfristszenarien für Ressourceneffizienz“ (Sim-Ress). Umweltbundesamt (Hg.) Texte, 48/2018.

IRP (2019): Global Resources Outlook 2019: Natural Resources for the Future We Want. A Report of the International Resource Panel. United Nations Environment Programme. Nairobi, Kenia.

¹⁵⁷ Siehe Ausführungen zu Aussage 2 zu Griffiths, Jesse (2014): The State of Finance for Developing Countries, 2014. An assessment of the scale of all sources of finance available to developing countries. Eurodad, Brüssel.

¹⁵⁸ So halten beispielsweise Jacob et al. (2014) fest, dass die Beschäftigungswirkungen einer Green Economy empirisch nicht eindeutig sind, da diese maßgeblich „von komplementären Maßnahmen, wie der Reinvestition von Umweltsteuermitteln oder sektorspezifischen Maßnahmen zur Abfederung negativer Effekte“ (S.12) abhängen; vgl. Jacob, Klaus/ Quitzow, Rainer/ Bär, Holger (2014): Green Jobs: Beschäftigungswirkungen einer Green Economy. FFU der FU Berlin.

¹⁵⁹ Als Beispiel hierfür sei auf den in Aussage 3, meist in EL/SL stattfindenden und informell organisierten Kleinbergbau hingewiesen.

7.5 These E: „Durch geeignete Maßnahmen kann und sollte eine gerechtere Verteilung der Rohstofferträge realisiert werden.“

Die in Thesen C und D beschriebenen Verteilungsproblematiken könnten durch verschiedene Maßnahmen reduziert werden. Wie in These D ausgeführt, fügt Ressourceneffizienz dabei der ohnehin bestehenden Problematik zwar weitere Aspekte hinzu, zentral ist und bleibt aber die grundsätzliche Frage, wie die Erträge aus der Rohstoffgewinnung und -nutzung verteilt werden (siehe dazu These C).

Bevor auf mögliche Maßnahmenbereiche eingegangen wird, soll auf die besondere Chance hingewiesen werden, die RES bieten, nämlich die Möglichkeit der Schaffung von Win-Win-Situationen. Durch die zusätzliche Wertschöpfung ist es durch RES möglich, dass alle betroffenen Parteien besser gestellt werden, oder zumindest, dass keine schlechter gestellt wird. Das zeigen zum Beispiel die „no loser“-Szenariorechnungen von Hatfield-Dodds et al. (2017)¹⁶⁰, die in Kapitel 6.5.2 im Rahmen der Diskussion von Aussage 5 näher vorgestellt wurden. Allerdings zeigen die Berechnungen auch, dass diese Situation nicht von alleine auftritt, es bedarf umverteilungspolitischer Maßnahmen, um dieses Ziel zu erreichen. Welche Maßnahmen dabei konkret eingesetzt werden können, wird bei Hatfield-Dodds et al. nicht weiter ausgeführt. Auch dieser Bericht kann dies nicht leisten. Stattdessen werden einige mögliche Maßnahmenbereiche, oder vielmehr Zielformulierungen aufgeführt, die sich aus unserer Sicht anbieten (zusätzlich sei auf den in These F geforderten Strukturwandel hingewiesen):

► **Bessere Arbeitsbedingungen herstellen**

Vielfach werden Rohstoffe in EL/SL unter extrem schlechten Arbeitsbedingungen abgebaut und weiterverarbeitet, was zu Lasten der menschlichen Gesundheit der Menschen vor Ort und der Umwelt geht. Aus verteilungspolitischer Perspektive ist dies deswegen besonders problematisch, da von diesen schlechten Arbeitsbedingungen und den daraus resultierenden meist arme Bevölkerungsschichten besonders betroffen sind. Auf Kosten ihrer Gesundheit und ihrer Lebensgrundlagen werden Ressourcen weit unterhalb der eigentlich angemessenen Preise verkauft, da die Kosten externalisiert werden (siehe dazu auch Kapitel 6.3). Die Herstellung besserer Arbeitsbedingungen würde voraussichtlich zu höheren Marktpreisen führen, in der Gesamtbetrachtung – also unter Einbezug der externen Kosten – sind aber wohlfahrtssteigernde Effekte zu erwarten.

► **Faire(re) Löhne zahlen**

Momentan werden am Abbau und der Weiterverarbeitung von Rohstoffen beteiligte Menschen oft nur in einem Ausmaß für ihre Arbeit bezahlt, das gerade noch existenzsichernd ist (siehe dazu auch Kapitel 6.3). Die Beendigung dieser vielfach als ausbeuterisch zu charakterisierenden Praxis durch die Zahlung höherer Löhne, die dem Fair-Trade-Gedanken entsprechen, würde zu einer Verringerung der Ungleichheit führen, da ein größerer Teil der Wertschöpfung bei den Arbeitern vor Ort verbliebe.

► **Technologietransfers stärken**

Damit EL/SL möglichst umfassend direkt von RES profitieren können und damit die in Sinne einer nachhaltigen Entwicklung gesteckten ökologischen, sozialen und ökonomischen Ziele

¹⁶⁰ Hatfield-Dodds, Steve/ Schandl, Heinz/ Newth, David/ Obersteiner, Michael/ Cai, Yiyong/ Baynes, Tim et al. (2017): Assessing global resource use and greenhouse emissions to 2050, with ambitious resource efficiency and climate mitigation policies. In: Journal of Cleaner Production 144, S. 412-414.

(z.B. der SDGs) erreicht werden können, wird es mitentscheidend sein, dass Transfers von RE-Technologien gestärkt werden. Wie in der Diskussion zu Aussage 4 (siehe Kapitel 6.4.2) dargestellt, kommt es dabei auch darauf an, dass beim Transfer von RE-Technologien der jeweilige lokale Kontext berücksichtigt wird. Das kann zum Beispiel bedeuten, dass flankierende Ausbildungs- und Schulungsmaßnahmen durchgeführt werden oder dass eine Anpassung der Technologie an die lokalen Gegebenheiten stattfindet.

► **Externe Kosten internalisieren und umweltschädliche Subventionen abbauen**

Eine wichtige Aufgabe stellt auch die Internalisierung bislang externalisierter Kosten und der Abbau umweltschädlicher Subventionen dar. Allein im Bereich der Energiesubventionen schätzt der IMF das weltweite Volumen solcher externen Kosten und Subventionen im Jahr 2015 auf 5 Billionen US-Dollar, was rund 6% des globalen BIP entsprach.¹⁶¹ Von der bislang fehlenden Internalisierung von Gesundheits- und Umweltschäden sind ärmere Bevölkerungsschichten in besonderem Maße negativ betroffen (siehe Kapitel 6.3). Eine Internalisierung würde zur Reduktion solcher Schäden und bei entsprechender Ausgestaltung (z.B. über eine Pigou-Steuer und entsprechende Verwendung der Staatseinnahmen oder entsprechend verteilte Eigentumsrechte) auch zu einer Entschädigung der Betroffenen führen. Umweltschädliche Subventionen haben aus wohlfahrtstheoretischer Sicht eine ineffiziente Wirtschaft zur Folge, in der eine zu hohe Umweltinanspruchnahme stattfindet (siehe Kapitel 6.4). Deren Abbau würde zu einer Reduktion der Gesundheits- und Umweltschäden und einer insgesamt effizienteren Wirtschaft führen. Die Verteilungswirkungen der Abschaffung von umweltschädlichen Subventionen müssen dabei natürlich berücksichtigt werden, in vielen Fällen ließe sich die durch die Subvention ausgelöste erwünschte sozialpolitische Wirkung aber voraussichtlich zielgenauer erreichen (z. B. über höhere Unterstützungszahlungen oder eine zielgenauere Gewährung der Subventionen).

► **Umweltstandards einführen oder verschärfen**

Durch ambitionierte Umweltstandards hinsichtlich der Förderung von Rohstoffen und der Produktion von Gütern könnten die bei diesen Aktivitäten auftretenden negativen Umweltwirkungen deutlich reduziert werden. Da deren Folgen meist nicht internalisiert und oft arme Bevölkerungsschichten besonders stark betroffen sind, würde dies zu einer Verringerung der Ungleichheit führen. Da zur Einhaltung der Umweltstandards gegebenenfalls ein höherer Aufwand nötig ist, würde deren Einführung voraussichtlich zu höheren Marktpreisen führen, die jedoch durch die geringere Belastung von Umwelt und Mensch gerechtfertigt wären. Damit die strengeren Umweltstandards für EL/SL nicht zu Markteintrittsbarrieren werden, sollten EL/SL gerade in diesem Bereich durch Technologietransfers unterstützt werden. Entsprechend begleitet, könnten Umweltstandards die Innovation und Verbreitung von umweltfreundlichen Technologien deutlich beschleunigen und so über die Steigerung der RE zur Erreichung einer nachhaltigen Produktionsweise beitragen.

Die Maßnahmenbereiche bzw. Ziele sind hier nur rudimentär dargestellt. So werden keine konkreten Maßnahmen formuliert, eine Einbettung in den politischen und institutionellen Rahmen (siehe Kapitel 4) und auch eine direkte Verknüpfung zu den beteiligten Akteuren (siehe Kapitel

¹⁶¹ Coady, David/ Parry, Ian W.H./ Sears, Louis/ Shang, Baoping (2015): How large are global energy subsidies?: International Monetary Fund (IMF Working Papers, WP/15/105). S. 17.

5) findet nicht statt. Beide Aspekte spielen aber eine zentrale Rolle bei der anzustrebenden Umsetzung einer der nachhaltigen Entwicklung dienenden RE-Strategie. So können zum Beispiel den beteiligten Akteuren sehr unterschiedliche Rollen zukommen: Während Regierungen und Unternehmen die Verteilung der Rohstoffträge aktiv bestimmen, regulieren oder Anreize diesbezüglich schaffen können, sind es Gewerkschaften, welche durch ihre Forderungen den Prozess gerechter Verteilung beschleunigen könnten. Den Vereinen und Forschungsinstitutionen käme die Aufgabe zu, auf Verteilungsproblematiken hinzudeuten und Lösungsvorschläge zu erarbeiten. Eine umfangreiche Ausarbeitung ist im vorliegenden Projekt nicht vorgesehen; dies stellt eine mögliche Aufgabe für zukünftige Forschungen dar (siehe Kapitel 8).

7.6 These F: „Für eine nachhaltige Entwicklung ist ein Strukturwandel in rohstoffextrahierenden Ländern unbedingt notwendig.“

Im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung ist es unabdingbar, dass die derzeit auf die Extraktion und den Verkauf von Rohstoffen ausgerichteten und darauf angewiesenen Länder sich strukturell verändern. Das Ziel muss eine größere Unabhängigkeit von Rohstoffextraktionen und insgesamt eine Wirtschaft sein, die an den Zielen einer Green Economy ausgerichtet ist.¹⁶² Zwar wird die steigende globale Ressourcennachfrage und die Notwendigkeit der Transformation bestehender sowie der Aufbau neuer Infrastrukturen voraussichtlich auch für einige weitere Jahrzehnte dazu führen, dass die Einnahmen aus dem Verkauf von Rohstoffen weiter sprudeln, die fehlende Nachhaltigkeit und die drohende (weitere) Überschreitung der planetaren Belastbarkeitsgrenzen setzt dieser Art des Wirtschaftens aber klare zeitliche Limits (siehe These A).

Dabei muss der Strukturwandel nicht nur in den rohstoffextrahierenden Ländern stattfinden. Es ist ein weltweiter Strukturwandel nötig, der auch mit dem Begriff der „großen Transformation“ beschrieben werden kann. Aus Sicht der RE ist dabei hervorzuheben, dass eine nachhaltige Transformation nur dann gelingen kann, wenn bislang vom Export von extrahierten Rohstoffen abhängige Länder neue, zukunftsfähige Wirtschaftsstrukturen aufbauen. RE-Technologien können dabei eine zentrale Rolle spielen.

Die hier vorgestellten Argumentationslinien überlappen sich stark mit bereits bestehenden anderen Debatten, zum Beispiel mit den Debatten um die Überwindung des Ressourcenfluchs, des „(Neo-)Extraktivismus“, der „Just Transition“ und der „Umweltgerechtigkeit“. Das betrifft auch mögliche Maßnahmen. Dementsprechend sind mögliche Gegenmaßnahmen im Kontext eines Strukturwandels auch nicht neu. Einige davon werden im Folgenden aufgeführt:

- ▶ Im Lichte der Ressourceneffizienz stellt die Vergrößerung der Fertigungstiefe – also der weiterverarbeitenden Schritte innerhalb des extrahierenden Landes – einen wichtigen Ansatz dar; zum einen werden dadurch die Möglichkeiten geschaffen, von RES bei weiterverarbeitenden Schritten direkt zu profitieren, zum anderen wird die Abhängigkeit von der Extraktion und dem Rohstoffexport verringert.
- ▶ Dies führt direkt zu einer weiteren Chance hinsichtlich eines Strukturwandels zu einer Green Economy. Dieser besteht im Recycling. Dessen Stellenwert wird im Kontext einer nachhaltigen Gesellschaft enorm zunehmen. Im Sinne einer Kreislaufwirtschaft („Circular Economy“) bieten sich hier auch für bislang auf die Extraktion von Rohstoffen ausgerichtete Länder enorme Potenziale. Weil in den extrahierenden Ländern Rohstoffe oft (künstlich) niedrige Preise aufweisen und weil Recyclingtechnologien kapital- und wissensintensiv sein können, bedürfen entsprechende Industrien jedoch gegebenenfalls einer besonderen Förderung (z. B. Technologietransfers) beziehungsweise weiterer begleitender Maßnahmen (wie die Internalisierung externer Effekte).
- ▶ Zumindest in Ländern und Regionen, die die entsprechenden geologischen und klimatischen Voraussetzungen erfüllen, kommt auch die Umstellung von auf nicht erneuerbare Weise geförderten Rohstoffen auf erneuerbar hergestellte Rohstoffe in Betracht. Konkret wird sich hier in den kommenden Jahrzehnten wohl insbesondere die Nachfrage nach mittels von

¹⁶² Siehe dazu z.B.: <https://www.bmbf.de/de/green-economy-gesellschaftlicher-wandel-564.html>

Power-to-Liquid (PtL) oder Power-to-Gas (PtG) aus erneuerbaren Energien gewonnenen Energieträgern enorm erhöhen.¹⁶³

- Nicht unterschlagen werden darf, dass die Gewinnung von neu extrahierten Rohstoffen aller Voraussicht nach auch in Zukunft noch eine hohe wirtschaftliche Bedeutung haben wird – sei es für die Nutzung vor Ort oder für den Export. Die Erreichung einer möglichst hohen Ressourceneffizienz in diesem Bereich bleibt also auch in Zukunft ein wichtiges Ziel, sowohl im Hinblick auf die planetaren Grenzen als auch für die internationale Wettbewerbsfähigkeit.

Ein wirtschaftlicher Strukturwandel, der die Abhängigkeit von neu extrahierten Rohstoffen verkleinert und zu einer möglichst effizienten Rohstoffförderung führt, ist alleine allerdings nicht ausreichend, um eine Verringerung der Ungleichheit und eine „Just Transition“ sicherzustellen. So kann auch der Umstieg zu einer Green Economy mit negativen Verteilungseffekten, wie zum Beispiel durch Arbeitsplatzverluste, einhergehen.¹⁶⁴ Zur Reduktion der Ungleichheit braucht es weitere Maßnahmen, die eine gerechtere Verteilung der generierten Wertschöpfung zum Ziel haben. Dies gilt sowohl aus internationaler Perspektive, aus deren Blickwinkel eine Verschiebung von den bislang stark profitierenden IL zu den EL/SL beziehungsweise das überproportionale Profitieren der EL/SL ins Auge gefasst werden müsste, als auch als nationaler Perspektive, aus der in den jeweiligen Ländern eine breitere Partizipation vor allem der armen Bevölkerungsschichten realisiert werden müsste. Folgerichtig liegt die Verantwortung für das Erreichen einer „Just Transition“ in den jeweiligen Ländern selbst, aber auch bei den bislang profitierenden IL und der Weltgemeinschaft insgesamt.

RE und dessen Steigerung werden einen Strukturwandel auslösen, der auch unbedingt notwendig ist, wenn die planetaren Grenzen eingehalten werden sollen. Sowohl vor der Zielsetzung, dass dieser Strukturwandel die ökologischen Ziele in der zur Verfügung stehenden Zeit erreicht, als auch vor dem Hintergrund, dass der Prozess und das Ergebnis den Ansprüchen einer „Just Transition“ genügt, ist eine aktive Gestaltung dieses Strukturwandels unabdingbar. Deutschland sollte sich dabei sowohl in seinen nationalen, als auch seinen internationalen Bemühungen für die Realisation und Unterstützung einer solchen sozial-ökologisch gerechten Transformation einsetzen; sowohl vor dem Hintergrund seiner internationalen Verantwortung, aber auch aus purem Eigeninteresse (siehe Kapitel 6.7). RE und deren Förderung kann und sollte hier – eingebettet in eine Gesamtstrategie, die auch die Leitprinzipien Suffizienz und Konsistenz mit einschließt – eine zentrale Rolle einnehmen.

¹⁶³ Umweltbundesamt (2019): Wege in eine ressourcenschonende Treibhausgasneutralität. RESCUE-Studie. Dessau-Rosslau. Climate Change 36/2019. Kapitel 5.2.4.

¹⁶⁴ Jacob, Klaus/ Quitzow, Rainer/ Bär, Holger (2014): Green Jobs: Beschäftigungswirkungen einer Green Economy. FFU der FU Berlin. GIZ (Hg.). S. 58-64.

8 Fazit und weiterführende Forschungsfragen

Die vorliegende explorative Studie beschäftigte sich mit internationalen Verteilungseffekten von Ressourceneffizienzsteigerungen. Es wurde insbesondere der Frage nachgegangen, ob intensivierte Ressourceneffizienzstrategien negative Verteilungswirkungen hervorrufen, die regulierende Maßnahmen benötigen. Die Analysen fanden dabei vor dem Hintergrund der Annahme statt, dass Ressourcenabbau und -nutzung zwar oft auf Kosten der Bevölkerung und der Umweltsituation der rohstoffexportierenden Länder geht, ein Rückgang der Nachfrage nach Rohstoffen jedoch ebenfalls negative Folgen für die soziale Lage vieler Menschen mit sich bringen könnte. In der Summe lassen sich die zentralen Erkenntnisse der vorliegenden Arbeit folgendermaßen zusammenfassen:

RES – beziehungsweise Maßnahmen zu deren Förderung sollten – und werden aller Voraussicht nach – ein zentraler Bestandteil einer Strategie zur Erreichung einer nachhaltigen Entwicklung und „Just Transition“ sein (siehe These A). Ohne umfangreiche RES würden sich Verteilungsprobleme voraussichtlich zukünftig in noch sehr viel schärferer Form stellen, ermöglichen RES doch per definitionem einen höheren wirtschaftlichen Output bei gleichem Input und vergrößern somit auch den verteilungspolitischen Spielraum, der innerhalb der planetaren Belastungsgrenzen zur Verfügung steht (siehe These B). Die derzeit schon bestehenden Verteilungsproblematiken hinsichtlich der Extraktion und Nutzung von Rohstoffen könnten zwar durch RES verschärft werden (These D), RES sind dafür jedoch nicht ursächlich (siehe These C), sondern im Gegenteil, können sogar zu deren Lösung beitragen. Das setzt jedoch voraus, dass eine aktive Auseinandersetzung mit den bestehenden Problemen hinsichtlich der Verteilung von Ressourcenströmen stattfindet und dass Maßnahmen zu deren Reduktion auf nationaler und internationaler Ebene durchgeführt werden (siehe These E). Dabei ist ein Strukturwandel in den rohstoffexportierenden Ländern hin zu einer Green Economy, der sie mittel- bis langfristig deutlich weniger abhängig macht von der Extraktion und dem Export von Rohstoffen, von zentraler Bedeutung (These F).

- Entsprechend der explorativen Anlage des Projekts zur Erschließung des Diskursfelds konnten in der vorliegenden Arbeit einige Themen und Fragen nur angerissen werden. Auf Basis der vorherigen Kapitel wird deswegen abschließend, ohne Anspruch auf einheitliche Systematik oder Vollständigkeit, eine Liste weiterführender Forschungsfragen aufgestellt, die eine künftige Weiterarbeit an diesem Themenfeld aufzeigen und unterstützen sollen: Mehrfach wurde darauf hingewiesen, dass sich theoriegeleitete Schlussfolgerungen oft nicht verallgemeinern lassen, sondern einer weiteren empirischen Fundierung durch zum Teil geografisch begrenzte Einzelfallstudien bedürfen.
- Im Rahmen solcher Einzelfallstudien – über bestimmte Rohstoffe, Industriebranchen oder Länder – könnte man sich auf eine Fragerichtung konzentrieren: Welche Kriterien lassen sich formulieren, die die Bedingungen der gesellschaftlichen Nutzung von RES-Technologien zu einer „Win-Win-Situation“ machen?
- Welche Rahmenbedingungen können zu der Regierungsführung von Ländern genannt werden, die die Erlöse von Ressourcenexporten in eine Steigerung der gesellschaftlichen Wohlfahrt des jeweiligen Landes transformieren?

- ▶ Welche internationalen Rahmenbedingungen müssen geändert oder geschaffen werden, damit eine gerechtere Verteilung der Gewinne aus der Rohstoffförderung und -nutzung möglich wird?
- ▶ Welche Verbindungen zwischen den Diskussionen um RES und den Diskussionen um eine „just transition“, „Green Economy“, faire Preise und faire Löhne sowie Umweltgerechtigkeit sollten weiter beachtet werden?
- ▶ Wie können Entwicklungsländer am besten verlässlich auf dem Weg zu mehr Ressourceneffizienz mitgenommen werden? Wie können diese Länder von einem Weg überzeugt werden, auf dem sie sich nicht als Verlierer begreifen, was sie derzeit häufig zu Recht tun?
- ▶ Welche über RES hinausgehenden Rahmenbedingungen auf globalen Märkten können geändert werden, um das Einhalten der planetaren Grenzen besser zu ermöglichen (z. B. Divestment)?
- ▶ Insofern, als Divestment-Strategien wesentlich von privaten Unternehmen sowie Akteuren des Finanzmarkts betrieben werden, sind deren Effekte möglicherweise im Einzelfall sogar größer als die Ressourceneffizienzsteigerungen, zumal sie durchaus sehr viel kurzfristiger umgesetzt werden können. Ergeben sich für umweltpolitikgetriebene Ressourceneffizienzmaßnahmen daraus sowohl „konkurrenzbezogene“ als auch „kooperationsbezogene“ Konstellationen, die zukünftig stärker berücksichtigt werden sollten?
- ▶ Wie lässt sich das Leitprinzip der Effizienz mit den Prinzipien der Suffizienz und der Konsistenz zu einer sinnvollen Gesamtstrategie verbinden? Welche Synergien oder vielleicht auch Widersprüche gibt es?
- ▶ Was bedeutet Transformation im globalen Süden im Hinblick auf den als notwendig ausgemachten Strukturwandel, und welchen Beitrag können Akteure aus dem globalen Süden dazu leisten?
- ▶ Unter welchen Bedingungen führen RES zu einer ausreichenden, das heißt: absoluten Reduktion der Ressourcennachfrage? Wie kann die Bedeutung des Rebound-Effektes in diesem Zusammenhang besser verstanden werden?
- ▶ Welche Bedeutung hat das Narrativ eines ewig anhaltenden wirtschaftlichen Wachstums in diesem Zusammenhang, bzw. was könnte das Narrativ einer "wellbeing economy" dazu beitragen, dass RES zu einer ausreichenden Reduktion der verwendeten Ressourcen führt?

9 Quellenverzeichnis

- Althouse, Jeffrey/ Guarini, Giulio/ Porcile, Jose Gabriel (2020): Ecological macroeconomics in the open economy: Sustainability, unequal exchange and policy coordination in a center-periphery model. In: Ecological Economics 172, S. 106628. URL: <http://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2020.106628>.
- Auty, Richard M. (1993): Sustaining Development in Mineral Economies: The Resource Curse Thesis. London: Routledge.
- Auty, Richard M. (2001): Resource Abundance and Economic Development. Oxford: Oxford University Press.
- Bahn-Walkowiak, Bettina /Wilts, Henning (2017): The institutional dimension of resource efficiency in a multi-level governance system. Implications for policy mix design. Wuppertal Institut.
- Barbier, Edward B./ Czajkowski, Mikołaj/ Hanley, Nick (2017): Is the Income Elasticity of the Willingness to Pay for Pollution Control Constant? In: Environ Resource Econ 68 (3), S. 663-682. URL: <http://doi.org/10.1007/s10640-016-0040-4>.
- Bischöfliches Hilfswerk MISEREOR e. V. (2018): Rohstoffe für die Energiegewinnung. Menschenrechtliche und ökologische Verantwortung in einem Zukunftsmarkt.
- BMU (2015): G7-Allianz für Ressourceneffizienz startet. Pressemitteilung 02.10.2015. URL: <https://www.bmu.de/pressemitteilung/g7-allianz-fuer-ressourceneffizienz-startet/>.
- BMUB (2016): Deutsches Ressourceneffizienzprogramm II. Programm zur nachhaltigen Nutzung und zum Schutz der natürlichen Ressourcen.
- Boeckh, Andreas (1993): Dependencia-Theorien. In: Nohlen, Dieter (Hrsg.): Lexikon Dritte Welt. Reinbek: Rowohlt, überarbeitete Neuauflg.
- Breda, Adrian (2020): „Botswana ist Afrikas Erfolgsgeschichte: Was das Land richtig macht“, Der Spiegel v. 2.1.2020, URL: <https://www.spiegel.de/extra/a-267802.html>.
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2006): Ressourceneffizienz – Innovation für Umwelt und Arbeit.
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2019): Potenziale der Digitalisierung für Ressourceneffizienz. Deutsches Ressourceneffizienzprogramm - ProgRess III.
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2007): Der Ökologische New Deal. Gründung des Netzwerks Ressourceneffizienz.
- Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (2017a): Ein Marshallplan mit Afrika. URL: https://www.bmz.de/de/laender_regionen/marshallplan_mit_afrika/index.html.
- Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (2017b): Entwicklungspolitik als Zukunfts- und Friedenspolitik. 15. Entwicklungspolitische Bericht der Bundesregierung. Bonn. URL: https://www.bmz.de/de/mediathek/publikationen/reihen/infobroschueren_flyer/infobroschueren/Materialie319_Entwicklungspolitische_Bericht.pdf.
- Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (2018): Entwicklungspolitik 2030. Neue Herausforderungen – neue Antworten (BMZ Strategiepapier). URL: https://www.bmz.de/de/mediathek/publikationen/reihen/strategiepapiere/Strategiepapier455_06_2018.pdf.
- Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ) (Hrsg.) (2019): Marshallplan mit Afrika. URL: https://www.bmz.de/de/laender_regionen/marshallplan_mit_afrika/index.html.
- Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (2017): Afrika und Europa - neue Partnerschaft für Entwicklung, Frieden und Zukunft. Eckpunkte für einen Marshallplan mit Afrika. Stand Januar

2017. Bonn, Berlin. URL:

https://www.bmz.de/de/mediathek/publikationen/reihen/infobroschueren_flyer/infobroschueren/Materialie310_Afrika_Marshallplan.pdf.

Bundesregierung (2016): Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie. Neuauflage 2016. S. 127 ff. URL: www.deutsche-nachhaltigkeitsstrategie.de

Bundesregierung (2018): Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie. Aktualisierung 2018.

Cary, John (1719): Essay toward Regulating the Trade and Employing the Poor of the Kingdom. 2. Aufl. London: S. Collins.

Coady, David/ Parry, Ian W.H./ Sears, Louis/ Shang, Baoping (2015): How large are global energy subsidies?. International Monetary Fund (IMF Working Papers, WP/15/105). URL: <https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2016/12/31/How-Large-Are-Global-Energy-Subsidies-42940>.

Corden, Warner M. (1984): „Booming sector and Dutch disease economics – survey and consolidation“, in: Oxford Economic Papers, Vol. 36, No. 3, 359 – 380.

Deutscher Bundestag (2019): Bundestagsdrucksache 19/8630: Kommunales Divestment für Umwelt- und Klimaschutz. URL: <https://dipbt.bundestag.de/dip21/btd/19/086/1908630.pdf>

Deutsche Rohstoffagentur (2015): Rohstoffrisikobewertung – Lithium.

Deutschlandfunk (2019): Batterieforschung. Auf dem Weg in die Post-Lithium Ära. URL: https://www.deutschlandfunk.de/batterieforschung-auf-dem-weg-in-die-post-lithium-aera.676.de.html?dram:article_id=455886.

Díez-Nicolás, Juan (2009): „Some theoretical and methodological applications of Centre-Periphery-Theory“, in: Van der Veer, Kees/ Hartmann, Åke/ Van den Berg, Harry (Hrsg.): Multidimensional Social Science, 71 – 98.

Dittrich, Monika/Auberger, Andreas/Limberger, Sonja /Ewers, Birte (2020): Monitoring internationale Ressourcenpolitik. Abschlussbericht. Umweltbundesamt (Hg.) (Texte, 51/2029). URL: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2020-03-12_texte_51-2020_monitoring-internationale-ressourcenpolitik.pdf

Environmental Justice Atlas (Hrsg.) (2019): <https://ejatlas.org>.

Europäische Kommission (2001a): Fahrplan für ein ressourcenschonendes Europa. Brüssel: EU

Europäische Kommission (2001b): Nachhaltige Entwicklung in Europa für eine bessere Welt: Strategie der Europäischen Union für die nachhaltige Entwicklung. Brüssel: EU.

Europäische Kommission (2010): Europa 2020. Eine Strategie für intelligentes, nachhaltiges und integratives Wachstum. Brüssel.

Europäische Union (2015): Globale Trends bis 2030. Kann die EU die anstehenden Herausforderungen bewältigen? Luxembourg: Publications Office. URL: <https://espas.secure.europarl.europa.eu/orbis/sites/default/files/generated/document/en/espas-report-2015de.pdf>.

Europäische Union (Hrsg.) (2017): Liste kritischer Rohstoffe für die EU 2017. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?qid=1505315626425&uri=COM:2017:490:FIN>.

Europäische Union (2017): Verordnung zur Festlegung von Pflichten zur Erfüllung der Sorgfaltspflichten in der Lieferkette für Unionseinführer von Zinn, Tantal, Wolfram, deren Erzen und Gold aus Konflikt- und Hochrisikogebieten. (EU) Amtsblatt 2017/821.

European Commission (2014): Living well, within the limits of our planet: General Union environment action programme to 2020, Luxembourg.

European Commission (2015): Closing the loop - An EU action plan for the Circular Economy. European Commission, Brussels.

European Commission (2016): EU Resource Efficiency Scoreboard.

European Commission (2016): EU Resource Efficiency Scoreboard 2015.

European Commission (2019): The European Green Deal. Brussels, (COM 2019) 640 final.

Extractive Industry Transparency Initiative (Hrsg.) (2019): The global standard for the good governance of oil, gas and mineral resources. URL: <https://eiti.org>.

Fischedick, Manfred/ Ellenbeck, Thorsten (2004): Innovative Technologien für Entwicklungsländer. Aktuelle Ansätze zur Energie-, Trinkwasser- und Nahrungsbereitstellung. Abschlussbericht. Unter Mitarbeit von Dietmar Schüwer. Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH. Wuppertal. URL: https://epub.wupperinst.org/frontdoor/deliver/index/docId/2048/file/2048_Technologien_EL.pdf.

Fischer-Kowalski et al. (2011): Decoupling Natural Resource Use and Environmental Impacts from Economic Growth, United Nations Environment Programme, 1–174.

Food and Land Use Coalition (2019): The Global Consultation Report of the Food and Land Use Coalition. URL: <https://www.foodandlandusecoalition.org/wp-content/uploads/2019/09/FOLU-GrowingBetter-GlobalReport.pdf>.

Forsyth, Peter /Kay, John A. (1980): „The Economic Implications of North Sea Oil Revenues“, in: Fiscal Studies, Vol. 1, No. 3, 1 – 28.

Fraunhofer Institut (2016): Rohstoffe für Zukunftstechnologien 2016. Deutsche Rohstoffagentur, Berlin.

Furniss, Edgar (1920): The Position of the Labourer in a System of Nationalism. Diss Yale.

Galeano, Eduardo (1971): Die offenen Adern Lateinamerikas. Wuppertal: Peter Hammer, 11. Aufl. 1985.

Giegrich, Jürgen et al. (2012): Indikatoren/ Kennzahlen für den Rohstoffverbrauch im Rahmen der Nachhaltigkeitsdiskussion. Umweltbundesamt.

Giljum, Stefan et al. (2015): Ressourcennutzung und Ressourcenproduktivität im Zeitalter der Globalisierung. In: Rethink Economy. Perspektivenvielfalt in der Nachhaltigkeitsforschung – Beispiele aus der Wirtschaftsuniversität Wien.

Griffiths, Jesse (2014): The State of Finance for Developing Countries, 2014. An assessment of the scale of all sources of finance available to developing countries. eurodad. Brüssel. URL: <https://eurodad.org/files/pdf/54f98666925bf.pdf>.

Grünig, Max et al. (2011): Weiterentwicklung der Ressourcenpolitik. Umweltforschungsplan des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. FKZ 3710 93 110.

Heidelberg Institute for International Conflict Research (2019): Conflict Barometer 2018. Heidelberg. URL: <https://hiik.de/konfliktbarometer/aktuelle-ausgabe/>.

Hirschnitz-Garbers, Martin/ Distelkamp, Martin/ Koca, Deniz/ Meyer, Mark/ Sverdrup, Harald (2018): Potentiale und Kernergebnisse der Simulationen von Ressourcenschonung(spolitik). Endbericht des Projekts „Modelle, Potentiale und Langfristszenarien für Ressourceneffizienz“ (Sim-Ress). Umweltbundesamt (Hg.) (Texte, 48/2018). URL: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2018-06-25_texte_48-2018_simress-endbericht.pdf.

Intergovernmental Forum on Mining, Minerals, Metals and Sustainable Development (IGF) (2017): Global Trends in Artisanal and Small-Scale Mining (ASM): A review of key numbers and issues. Winnipeg: IISD. URL: <https://www.iisd.org/sites/default/files/publications/igf-asm-global-trends.pdf>.

International Labour Office (Hrsg.) (2008): ILO Declaration on Social Justice for a Fair Globalization. Genf: ILO, URL: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---cabinet/documents/genericdocument/wcms_371208.pdf

International Resource Panel (IRP) (2019): Global Resources Outlook 2019: Natural Resources for the Future We Want. A Report of the International Resource Panel. United Nations Environment Programme. Nairobi, Kenia. URL: <https://www.resourcepanel.org/file/1172/download?token=muaePxOQ>.

IRP/ UNEP (2014): Managing and Conserving the Natural Resource Base for Sustained Economic and Social Development. Paris. URL: https://www.resourcepanel.org/sites/default/files/documents/document/media/irp_think_piece_contributing_to_the_sdgs_process_0.pdf.

Jacob, Klaus et al. (2014): Indikatoren der Ressourcenpolitik – Akteursanalyse von Interessen und Betroffenheit. Debattenanalyse im Projekt Ressourcenpolitik: Analyse der ressourcenpolitischen Debatte und Entwicklung von Politikoptionen (PolRess).

Jacob, Klaus/ Quitzow, Rainer/ Bär, Holger (2014): Green Jobs: Beschäftigungswirkungen einer Green Economy. FFU der FU Berlin. GIZ (Hg.). URL: https://www.polsoz.fu-berlin.de/polwiss/forschung/systeme/ffu/aktuell/001-dateien/2014_Green-Jobs_web1.pdf.

Jevons, Stanley (1865): The Coal Question: An Inquiry Concerning the Progress of the Nation, and the Probable Exhaustion of Our Coal Mines. London & Cambridge: Macmillan & Co.

Jungmichel, Norbert/Schampel, Christina/Weiss, Daniel 2017: Umweltatlas Lieferketten. Umweltwirkungen und Hot-Spots in der Lieferkette. Berlin/Hamburg: adelphi/Systain.

Kommunen und Ressourcenschutz (Hrsg.) (2015): Kommunen und Zivilgesellschaft – Hand in Hand für einen erfolgreichen Ressourcenschutz. Workshop im Rahmen des 12. Netzwerk 21 Kongress 2018, Umweltbundesamt: Dessau-Roßlau.

Krausmann, Fridolin/ Lauk, Christian/ Haas, Willi/ Wiedenhofer, Dominik (2018): From resource extraction to outflows of wastes and emissions: The socioeconomic metabolism of the global economy, 1900–2015. In: Global Environmental Change 52, S. 131-140. URL: <http://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2018.07.003>.

Kristof, Kora et al. (2006): Ressourceneffizienz – eine Herausforderung für Politik und Wirtschaft. Hintergrundpapier des Wuppertal Instituts zur Tagung des Bundesumweltministeriums und der IG Metall „Ressourceneffizienz – Innovationen für Umwelt und Arbeitsplätze“, Berlin.

Kristof, Kora et al. (2009): Ressourceneffizienz erhöhen und Arbeitsplätze sichern. Ein Leitfaden für Betriebsräte. Wuppertal Institut, Wuppertal.

Le Trosne, Guillaume François (1777): De l'ordre social. Paris: Debure.

Liebing, Maja (2009): Nachhaltige Nutzung mineralischer Rohstoffe am Beispiel der DR Kongo [Arbeitspapier Nr. 5/2009]. Hamburg: Institut für Politikwissenschaft/.

Lutter; Stephan et al. (2016): Rebound Effekte. Inputpapier für die Implementierung von RESET2020.

Mackie, Alexander/ Haščič, Ivan (2018): The distributional aspects of environmental quality and environmental policies: Opportunities for individuals and households. OECD. URL: https://www.oecd.org/greengrowth/GGSD_2018_Households_WEB.pdf.

Mamun, Abdullah/ Martin, Will/ Tokgoz, Simla (2019): Reforming Agricultural Subsidies for Improved Environmental Outcomes. International Food Policy Research Institute. URL: https://www.foodandlandusecoalition.org/wp-content/uploads/2019/08/Reforming-Agricultural-Subsidies-for-Improved-Environmental-Outcomes-2019_09_06-.pdf.

Maxwell, Dorothy et al. (2011): Addressing the Rebound Effect, a report for the European Commission DG Environment. 26 April 2011.

McKinsey Global Institute (2016): Lions on the Move II: Realizing the Potential of Africa's Economies. URL: <https://www.mckinsey.com/~/media/McKinsey/Featured%20Insights/Middle%20East%20and%20Africa/Realizing%20the%20potential%20of%20Africas%20economies/MGI-Lions-on-the-Move-2-Full-report-September-2016v2.ashx>.

Menzel, Ulrich (1993): Das Ende der Dritten Welt und das Scheitern der großen Theorie, Frankfurt am Main: Suhrkamp.

OECD (2018): Business Models for the Circular Economy: Opportunities and Challenges from a Policy Perspective. OECD Publishing, Paris.

OECD (2018a): Global Material Resources Outlook to 2060. Economic drivers and environmental consequences. OECD Publishing, Paris.

OECD (2018b): OECD-IEA analysis of fossil fuels and other support. URL: [https://www.oecd.org/fossil-fuels/Organisation%20of%20African%20Geological%20Surveys%20\(OAGS\)%20http://www.oagsafrica.org/index.php/repository/training-material/38-new-training-wp3-artisanal-and-small-scale-mining-2](https://www.oecd.org/fossil-fuels/Organisation%20of%20African%20Geological%20Surveys%20(OAGS)%20http://www.oagsafrica.org/index.php/repository/training-material/38-new-training-wp3-artisanal-and-small-scale-mining-2).

Peters, Anja et al. (2015): Rebound-Effekte: Ihre Bedeutung für die Umweltpolitik. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, Berlin.

Pilgrim, Hannah/ Groneweg, Merle/ Reckordt, Michael (2017): Ressourcenfluch 4.0 – die sozialen und ökologischen Auswirkungen von Industrie 4.0 auf den Rohstoffsektor. Berlin: Power Shift e.V.

Prüss-Üstün, Annette/ Corvalán, Carlos (2016): Preventing disease through healthy environments. A global assessment of the burden of disease from environmental risks. Geneva: World Health Organization. URL: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/204585/9789241565196_eng.pdf.

Quesnay, François/ Mirabeau, Victor de (1763): Philosophie rurale ou économie générale et politique de l'agriculture. Amsterdam: Libraires associés, Nachdr. Düsseldorf: Verlag Wirtschaft und Finanzen 1995.

Ripple, William J./ Wolf, Christopher/ Newsome, Thomas M./ Barnard, Phoebe/ Moomaw, William R. (2019): World Scientists' Warning of a Climate Emergency. In: BioScience 70 (1), S. 8-12. URL: <http://doi.org/10.1093/biosci/biz088>.

Sachs, Jeffrey D./ Warner, Andrew M. (1995): Natural Resource Abundance and Economic Growth [Working Paper 5398]. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research.

Santarius, Tilman (2012): Der Rebound-Effekt. Über die unerwünschten Folgen der erwünschten Energieeffizienz, Wuppertal Institut, Wuppertal.

Schulte, Uwe G. (2013): New business models for a radical change in resource efficiency. Environmental Innovation and Societal Transitions 9 (2013) 43–47, <http://dx.doi.org/10.1016/j.eist.2013.09.006>.

Shirai, Toshiyuki/Adam, Zakia (2017): Fossil-fuel consumption subsidies are down, but not out. International Energy Agency. URL: <https://www.iea.org/commentaries/fossil-fuel-consumption-subsidies-are-down-but-not-out>

Sorrell, Steven (2007): The Rebound Effect: an assessment of the evidence for economy-wide energy savings from improved energy efficiency. UK Energy Research Centre London.

Sovacool, Benjamin K./ Ali, Saleem H./ Bazilian, Morgan/ Radley, Ben/ Nemery, Benoit/ Okatz, Julia/ Mulvaney, Dustin (2020): Sustainable minerals and metals for a low-carbon future. In: Science 367 (6473), S. 30-33. URL: <http://doi.org/10.1126/science.aaz6003>.

Steffen, Will/ Richardson, Katherine/ Rockström, Johan/ Cornell, Sarah E./ Fetzer, Ingo/ Bennett, Elena M. et al. (2015): Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. In: Science 347 (6223). URL: <http://doi.org/10.1126/science.1259855>.

Steffen, Will/ Rockström, Johan/ Richardson, Katherine/ Lenton, Timothy M./ Folke, Carl/ Liverman, Diana et al. (2018): Trajectories of the Earth System in the Anthropocene. In: Proceedings of the National Academy of Sciences 115 (33), S. 8252-8259. URL: <http://doi.org/10.1073/pnas.1810141115>.

Turgot, Anne Robert Jaques (1769): *Réflexions sur la formation et la distribution des richesses*, Ausg. Heidelberg: Winter 1913.

Umweltbundesamt (2016): Einsatz von Nanomaterialien in der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien.

Umweltbundesamt (2017): Rohstoffe als Ressourcen. URL: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/ressourcen-abfall/rohstoffe-als-ressource/rohstoffnutzung-ihre-folgen>.

Umweltbundesamt (2018): Stoffkreisläufe und Stoffströme auf der regionalen und lokalen Ebene optimieren. Handlungsfelder, Fallbeispiele und Empfehlungen für die lokale Wirtschaft und Zivilgesellschaft. Umweltbundesamt.

Umweltbundesamt (2019): Wege in eine ressourcenschonende Treibhausgasneutralität. RESCUE-Studie. Dessau-Rosslau. Climate Change 36/2019. URL: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/rescue_studie_cc_36-2019_wege_in_eine_ressourcenschonende_treibhausgasneutralitaet.pdf.

United Nations (2019): Water, Food and Energy. URL: <https://www.unwater.org/water-facts/water-food-and-energy/>

UNEP (2009): From conflict to peacebuilding. The role of natural resources and the environment. Nairobi (Policy paper, no. 1). URL: http://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/7867/pcdmb_policy_01.pdf.

UNEP (2016): Global Material Flows and Resource Productivity. An Assessment Study of the UNEP International Resource Panel: H. Schandl, M. Fischer-Kowalski, J. West, S. Giljum, M. Dittrich, N. Eisenmenger, A. Geschke, M. Lieber, H. P. Wieland, A. Schaffartzik, F. Krausmann, S. Gierlinger, K. Hosking, M. Lenzen, H. Tanikawa, A. Miato, and T. Fishman. Paris, United Nations Environment Programme.

UNEP (2017): Resource Efficiency: Potential and Economic Implications. A report of the International Resource Panel. URL: <https://internationalresourcepanel.org/file/312/download?token=gM4QyNY1>.

UNEP (2018): Resource efficiency for sustainable development: Key messages for the group of 20. URL: https://www.resourcepanel.org/sites/default/files/documents/document/media/thinkpiece_-_resource_efficiency_-_key_messages_for_the_g20_270818.pdf

United Nations Conference on Trade and Development (2019): State of commodity dependence 2019. New York, Geneva: United Nations. URL: https://unctad.org/en/PublicationsLibrary/ditccom2019d1_en.pdf.

United Nations Economic and Social Council (2019): Special edition: progress towards the Sustainable Development Goals. Report of the Secretary-General.

University of Technology Sydney (2019): New research exposes extent of mineral demand for renewable energy technologies. URL: <https://phys.org/news/2019-04-exposes-extent-mineral-demand-renewable.html>

van den Bergh (2011): Energy Conservation More Effective With Rebound Policy. Environmental and Resource Economics, 48(1), 43–58.

VDI Zentrum Ressourceneffizienz (2015): Status quo der Ressourceneffizienz im Mittelstand. Berlin: VDI-ZRE

VDI Zentrum Ressourceneffizienz (2016): So einfach geht Ressourceneffizienz. Der Management-Leitfaden für Ihr Unternehmen. URL: [https://www.ressourcen-](https://www.ressourcen-deutsch-land.de/fileadmin/user_upload/bilder/publikationen/VDIZRE_managementleitfaden_a5_2016_web.pdf)

[land.de/fileadmin/user_upload/bilder/publikationen/VDIZRE_managementleitfaden_a5_2016_web.pdf](https://www.ressourcen-deutsch-land.de/fileadmin/user_upload/bilder/publikationen/VDIZRE_managementleitfaden_a5_2016_web.pdf)

VDI-Gesellschaft Energie und Umwelt (2016): VDI 4800 Blatt 1/ Part 1 Ressourceneffizienz Methodische Grundlagen, Prinzipien und Strategien.

Vivanco et al. (2016): The foundations of the environmental rebound effect and its contribution towards a general framework. *Ecological Economics*, 125, 60-69.

Viveret, Paul (2003): Reconsidérer la Richesse. La Tour-d'Aigues: Éditions de l'Aube.

Wang, Yutao/ Sun, Mingxing/ Yang, Xuechun/ Yuan, Xueliang (2016): Public awareness and willingness to pay for tackling smog pollution in China: a case study. In: *Journal of Cleaner Production* 112, S. 1627-1634. URL: <http://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.04.135>.

Werland, Stefan/ Jacob, Klaus (2016): Ressourcenpolitische Handlungsansätze: Analyse zentraler Begriffe der Ressourcenpolitik. PolRess 2 -Debattenanalyse. FFU Berlin. URL: [https://refubium.fu-ber-](https://refubium.fu-berlin.de/bitstream/handle/fub188/22051/WerlandxJacobx2016xRExHandlungsansxtze_AnalysexzentralerxBegriffe_Debattenanalyse.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
[lin.de/bitstream/handle/fub188/22051/WerlandxJacobx2016xRExHandlungsansxtze_AnalysexzentralerxBegriff](https://refubium.fu-berlin.de/bitstream/handle/fub188/22051/WerlandxJacobx2016xRExHandlungsansxtze_AnalysexzentralerxBegriffe_Debattenanalyse.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
[e_Debattenanalyse.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://refubium.fu-berlin.de/bitstream/handle/fub188/22051/WerlandxJacobx2016xRExHandlungsansxtze_AnalysexzentralerxBegriffe_Debattenanalyse.pdf?sequence=1&isAllowed=y).