

TEXTE

69/2015

# Green Economy: Nachhaltige Wohlfahrt messbar machen unter Nutzung der umweltökonomischen Gesamtrechnungs- (UGR) Daten



TEXTE 69/2015

Umweltforschungsplan des  
Bundesministeriums für Umwelt,  
Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit

Forschungskennzahl 3711 12 101  
UBA-FB 002141

## **Green Economy: Nachhaltige Wohlfahrt messbar machen unter Nutzung der umweltökonomischen Gesamtrechnungs- (UGR) Daten**

von

Dr. Christian Lutz

Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforschung mbH, Osnabrück

Dipl.-Verw.Wiss. Roland Zieschank

Forschungszentrum für Umweltpolitik der Freien Universität Berlin, Berlin

Dr. Thomas Drosdowski

Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforschung mbH, Osnabrück

unter Mitarbeit von

Prof. Dr. Hans Diefenbacher, M.A. Dipl.-Soz.Wiss. Dorothee Rodenhäuser  
Forschungsstätte der Evangelischen Studiengemeinschaft, Institut für  
interdisziplinäre Forschung e.V., Heidelberg

Dipl.-Volksw. Gerd Ahlert


Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforschung mbH, Osnabrück

Im Auftrag des Umweltbundesamtes

# Impressum

**Herausgeber:**

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

 /umweltbundesamt.de

 /umweltbundesamt

**Durchführung der Studie:**

Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforchung (GWS) mbH  
Heinrichstr. 30  
49080 Osnabrück

**Abschlussdatum:**

Februar 2015

**Redaktion:**

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

Publikationen als pdf:

<http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/green-economy-nachhaltige-wohlfahrt-messbar-machen>

ISSN 1862-4804

Dessau-Roßlau, August 2015

Das diesem Bericht zu Grunde liegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit unter der Forschungskennzahl 3711 12 101 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen und Autoren.

## Kurzbeschreibung

Dieser Bericht enthält die Ergebnisse des Forschungsvorhabens „Green Economy: Nachhaltige Wohlfahrt messbar machen unter Nutzung der UGR-Daten“. Er trägt dazu bei, Fortschritte beim Übergang zu einer Green Economy messbar und somit für den politischen Entscheidungsprozess in Deutschland greifbar zu machen. Ausgehend von einer Synopse relevanter Messkonzepte werden Lücken in den bisherigen Konzepten aufgezeigt und Vorschläge für ein geeignetes Indikatorensystem entwickelt. Eine gute Ausgangsbasis bietet dabei insbesondere der Green-Growth-Ansatz der OECD, den das Statistische Bundesamt auf Basis der UGR-Daten im Jahr 2012 für Deutschland getestet hat, sowie – als konzeptioneller Rahmen – eigene Arbeiten zur Entwicklung eines ökologisch tragfähigen Wohlfahrtskonzeptes, 2013 für das BMUB erstellt. Die Definition der Green Economy wird im Sinne des BMU (2012) verwendet. Das in diesem Bericht ausführlich hergeleitete und dokumentierte Messkonzept umfasst sechs Dimensionen: (A) Umweltnutzung und Umweltschäden, (B) Naturkapital, (C) Umweltbezogene Lebensqualität, (D) Green Economy: Ökonomische Dimension und Handlungsfelder, (E) Politik: Rahmenbedingungen und Maßnahmen sowie (F) Hintergrundinformationen: ökonomischer und sozialer Rahmen. Entlang dieser Dimensionen werden Indikatoren vorgeschlagen, die zum Teil aus bereits verfügbaren Daten gebildet werden können und zum Teil den Charakter von wünschbaren Indikatoren haben. Im Rahmen eines Praxistests wird das Messkonzept mittels Szenarioanalyse (Modell PANTA RHEI) am Beispiel der Energiewende in Deutschland geprüft. Dabei zeigt sich, dass sich viele Indikatoren in die gewünschte Richtung bewegen; aber auch Probleme, etwa beim Ressourcenverbrauch, werden sichtbar. Insgesamt ergeben sich sowohl national als auch international Nutzungsmöglichkeiten des Indikatorenkonzepts im Bereich der Transformationsforschung wie im Bereich der Umweltpolitik. Weiterentwicklungspotenziale liegen zukünftig in einer Verbesserung der Datenbereitstellung und einer zielgruppengerechten Aufbereitung und Kommunikation empirischer Ergebnisse.

## Abstract

This report contains the results of the study „Green Economy: Measuring sustainable welfare using SEEA data“. It contributes to measurement of progress towards Green Economy and its understanding for political decision making process in Germany. Based on a synopsis of relevant measurement concepts it identifies deficits of available concepts and develops suggestions for an adequate indicator system. A good foundation is provided by the Green Growth concept of the OECD, which has been tested by the Statistical Office for Germany in 2012, and, as a conceptual framework, our own research directed towards development of a sustainable welfare concept, developed for the BMUB in 2013. The definition of Green Economy follows the BMU approach of 2012. The concept to measure the Green Economy, extensively derived and documented in this report, consists of six different dimensions: (A) use of natural resources and environmental damages, (B) natural capital, (C) environmental quality of life, (D) Green Economy: economic dimension and fields of action, (E) policies: institutional framework and measures, and (F) background information on economic and social development. For each dimension the concept includes indicators that can be generated from available data and in part have characteristics of desirable indicators. The concept is tested for Germany using scenario analysis (PANTA RHEI model) with regard to the energy transition (‘Energiewende’). As the results show, many indicators move in the desired direction, despite some visible issues such as resource use. Overall, several applications of the concept on national and international level emerge, both with respect to transformation research and environmental policy. Potentials for their further development lie in an improved future data provision, as well as in an adequate presentation of the empirical results to stakeholders.

## Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	9
Tabellenverzeichnis.....	10
Abkürzungen .....	13
1 Zusammenfassung .....	18
1.1 Aufgabenstellung und Zielsetzung .....	18
1.2 Synopse relevanter Messkonzepte .....	19
1.3 Konzept zur Messung von Fortschritt in Richtung einer Green Economy.....	20
1.4 Praxistest.....	27
1.5 Nutzungsmöglichkeiten, Aspekte der Kommunikation und Ausblick.....	29
2 Summary.....	33
2.1 Definition of task and objective.....	33
2.2 Synopsis of relevant measurement concepts .....	34
2.3 Concept to measure progress towards a Green Economy.....	35
2.4 Practical test.....	41
2.5 Possible uses, aspects of communication and outlook .....	43
3 Einleitung.....	47
4 Synopse relevanter Messkonzepte im Kontext „Green Economy und Messung nachhaltiger Wohlfahrt“ .....	50
4.1 Vorgehen und Ergebnisüberblick.....	50
4.2 Die Auswertungen der Ansätze im Detail .....	54
4.2.1 IN-STREAM – INtegrating MainSTREAM Economic Indicators with Sustainable Development Objectives .....	54
4.2.2 iGrowGreen – Setting up an indicator-based assessment framework to identify country-specific challenges to promote greener growth.....	57
4.2.3 Towards Green Growth: Monitoring Progress. OECD Indicators.....	60
4.2.4 Statistisches Amt der Niederlande (CBS): Green-Growth-Indikatoren.....	62
4.2.5 UNEP: Towards a Green Economy.....	65
4.2.6 Nachhaltigkeitsstrategie.....	69
4.2.7 Gemeinsame Expertise von CAE & SVR (2010): Wirtschaftsleistung, Lebensqualität und Nachhaltigkeit: ein umfassendes Indikatorensystem.....	71
4.2.8 Weltbank: The Changing Wealth of Nations - Measuring Sustainable Development in the New Millenium .....	74
4.2.9 Index of Sustainable Economic Welfare (ISEW) und Genuine Progress Indicator (GPI).....	78
4.2.10 Nationaler Wohlfahrtsindex (NWI) Deutschland .....	79

4.2.11	Jaeger/GEM-E3 (PIK) - A New Growth Path for Europe: Generating Prosperity and Jobs in the Low-carbon Economy (Studie im Auftrag des BMU).....	83
4.2.12	Ansatz von Victor/Kanada: Managing without Growth .....	85
4.2.13	BAFU – Gesamtumweltbelastung durch Konsum und Produktion in der Schweiz (Bundesamt für Umwelt).....	88
4.2.14	Ecological Footprint: Global Footprint Network und UBA-Studie .....	90
4.2.15	World Business Council for Sustainable Development (WBCSD): Vision 2050 – die neue Agenda für Unternehmen .....	90
4.2.16	The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB) .....	93
5	Konzept zur Messung von Fortschritt in Richtung einer Green Economy .....	96
5.1	Einleitung .....	96
5.2	Verständnis einer Green Economy .....	98
5.3	Konzeptionelle Vorarbeiten .....	101
5.3.1	Nationale Indikatorensets der OECD-Green-Growth-Initiative.....	101
5.3.2	GWS/FFU/FEST-Studie zu einem ökologisch tragfähigen Wohlfahrtskonzept.....	104
5.4	Konzept zur Messung der Transformation zu einer Green Economy.....	107
5.4.1	Konzeptionelle Überlegungen: Funktionen einer Green Economy im Kontext gesellschaftlicher Wohlfahrtsentwicklung .....	107
5.4.2	Strukturierung von Green-Economy-Indikatoren .....	112
5.5	Indikatorenset mit der Erläuterung einzelner Konzeptbereiche.....	116
5.5.1	Indikatorenauswahl .....	116
5.5.2	Umweltnutzung und Umweltschäden.....	118
5.5.3	Naturkapital .....	123
5.5.4	Umweltbezogene Lebensqualität: Gesundheit/Lebensqualität.....	128
5.5.5	Green Economy: Ökonomische Dimension und Handlungsfelder .....	130
5.5.6	Politische Rahmenbedingungen und Maßnahmen .....	136
5.5.7	Hintergrundinformationen: ökonomischer und sozialer Rahmen .....	140
6	Praxistest zur Prüfung der Datenlage und Aussagekraft der Indikatoren .....	144
6.1	Indikatorenauswahl für den Praxistest .....	144
6.2	Diskussion ausgewählter historischer Entwicklungen .....	154
6.3	Methode und Szenarien.....	156
6.4	Ergebnisse und Interpretationen.....	157
6.4.1	Referenzszenario APS.....	157
6.4.2	Energiewendeszenario EWS.....	160
6.4.3	Energiewendeszenario EWS im Vergleich zum Referenzszenario APS.....	162
6.5	Modell PANTA RHEI .....	169

7	Nutzungsmöglichkeiten, Aspekte der Kommunikation und Ausblick.....	172
7.1	Nutzbarkeit und Potenziale des vorgeschlagenen Indikatorensystems.....	172
7.1.1	Nutzbarkeit im nationalen Rahmen .....	173
7.1.2	Nutzungsmöglichkeiten am Beispiel des Handlungsfelds Verkehr .....	174
7.1.3	Internationale Anschlussfähigkeit.....	178
7.2	Kommunikation.....	180
7.3	Ausblick.....	183
7.3.1	Verbesserung der Datenlage und Kooperation mit der amtlichen Statistik.....	183
7.3.2	Anmerkungen zu weiteren Forschungslinien .....	184
8	Quellenverzeichnis.....	186
9	Tabellenanhang .....	196

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Elemente des Green-Growth-Ansatzes in den Niederlanden .....	63
Abbildung 2:	Beispielhafte Ergebnisse des UNEP-Ansatzes .....	66
Abbildung 3:	Kalkulierte ANS für Afrika südlich der Sahara, 2008.....	75
Abbildung 4:	Elemente des ökologisch tragfähigen Wohlfahrtskonzeptes von GWS, FFU & FEST .....	106
Abbildung 5:	Konzept zur Messung einer Green Economy.....	113
Abbildung 6:	Nutzbarkeit der Green-Economy-Indikatoren für den Praxistest .....	152
Abbildung 7:	Wirkung auf die Konzeptbereiche im Praxistest im Überblick.....	168
Abbildung 8:	Struktur des umweltökonomischen Modells PANTA RHEI.....	170

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Synopse der untersuchten Beiträge .....	51
Tabelle 2:	Das Indikatorensystem von iGrowGreen.....	59
Tabelle 3:	Differenzierungen des T21-Modells als Teil des UNEP-Ansatzes .....	67
Tabelle 4:	Das Indikatorensystem von CAE & SVR (2010) .....	72
Tabelle 5:	ISEW-Varianten .....	79
Tabelle 6:	Komponenten des NWI.....	81
Tabelle 7:	Indikatoren zur Kategorie Physische Ressourceninanspruchnahmen (inländisch) .....	119
Tabelle 8:	Indikatoren zur Kategorie Physische Ressourceninanspruchnahmen (global) .....	120
Tabelle 9:	Indikatoren zur Kategorie Physische Umweltbelastungen .....	121
Tabelle 10:	Indikatoren zur Kategorie Monetäre Umweltschäden .....	122
Tabelle 11:	Indikatoren zur Kategorie Ressourcenbestand.....	124
Tabelle 12:	Indikatoren zur Kategorie Biodiversität.....	126
Tabelle 13:	Indikatoren zur Kategorie Ökosysteme .....	126
Tabelle 14:	Indikatoren zur Kategorie Investitionen in Naturkapital .....	128
Tabelle 15:	Indikatoren zur Kategorie Gesundheit/Lebensqualität .....	129
Tabelle 16:	Indikatoren zur Kategorie Ökonomischer Beitrag der Umweltschutzwirtschaft .....	132
Tabelle 17:	Indikatoren zur Kategorie Ressourcenmanagement und Emissionsvermeidung.....	134
Tabelle 18:	Indikatoren zur Kategorie „Grüne“ Finanzen .....	136
Tabelle 19:	Indikatoren zur Kategorie Fördermaßnahmen des Staates für eine Green Economy .....	137
Tabelle 20:	Indikatoren zur Kategorie Abbau umweltschädlicher Subventionen .....	137
Tabelle 21:	Indikatoren zur Kategorie Umweltsteuern und handelbare Emissionsrechte .....	138
Tabelle 22:	Indikatoren zur Kategorie Politische Maßnahmen, Steuerung und Regulierung .....	139
Tabelle 23:	Indikatoren zur Kategorie Beratung und Information .....	140
Tabelle 24:	Indikatoren zur Kategorie Hintergrundinformationen.....	141
Tabelle 25:	Möglichkeiten der Erfassung der Indikatoren im Modell PANTA RHEI .....	144
Tabelle 26:	Erfassung der Indikatoren der Dimension Umweltnutzung und Umweltschäden (A) im Modell PANTA RHEI .....	145

Tabelle 27:	Erfassung der Indikatoren der Dimension Naturkapital (B) im Modell PANTA RHEI.....	147
Tabelle 28:	Erfassung der Indikatoren der Dimension Umweltbezogene Lebensqualität (C) im Modell PANTA RHEI.....	148
Tabelle 29:	Erfassung der Indikatoren der Dimension Green Economy: Ökonomische Dimension und Handlungsfelder (D) im Modell PANTA RHEI.....	148
Tabelle 30:	Erfassung der Indikatoren der Dimension Politische Rahmenbedingungen und Maßnahmen (E) im Modell PANTA RHEI .....	150
Tabelle 31:	Erfassung der Indikatoren der Dimension Hintergrundinformationen: ökonomischer und sozialer Rahmen (F) im Modell PANTA RHEI.....	151
Tabelle 32:	Indikatoren des Praxistests.....	152
Tabelle 33:	Green-Economy-Indikatoren im Referenzszenario APS.....	159
Tabelle 34:	Green-Economy-Indikatoren im Alternativszenario EWS.....	161
Tabelle 35:	Effekte auf die Green-Economy-Indikatoren im Szenario EWS .....	162
Tabelle 36:	Stärke und Richtung der Veränderung der Green-Economy-Indikatoren im Szenario EWS gegenüber der Referenz APS in 2030 .....	165
Tabelle 37:	Handlungsfeld Verkehr: Indikatoren zur Kategorie Physische Ressourceninanspruchnahmen (inländisch) .....	175
Tabelle 38:	Handlungsfeld Verkehr: Indikatoren zur Kategorie Physische Umweltbelastungen.....	175
Tabelle 39:	Handlungsfeld Verkehr: Indikatoren zur Kategorie Monetäre Umweltschäden .....	176
Tabelle 40:	Handlungsfeld Verkehr: Indikatoren zur Kategorie Gesundheit/Lebensqualität.....	176
Tabelle 41:	Handlungsfeld Verkehr: Indikatoren zur Kategorie Ressourcenmanagement und Emissionsvermeidung .....	177
Tabelle 42:	Handlungsfeld Verkehr: Indikatoren zur Kategorie Fördermaßnahmen des Staates für eine Green Economy.....	177
Tabelle 43:	Handlungsfeld Verkehr: Indikatoren zur Kategorie Abbau umweltschädlicher Subventionen .....	177
Tabelle 44:	Handlungsfeld Verkehr: Indikatoren zur Kategorie Umweltsteuern und handelbare Emissionsrechte .....	177
Tabelle 45:	Indikatoren der Dimension Umweltnutzung und Umweltschäden (A).....	196
Tabelle 46:	Indikatoren der Dimension Naturkapital (B).....	199
Tabelle 47:	Indikatoren der Dimension Umweltbezogene Lebensqualität (C) .....	201

Tabelle 48:	Indikatoren der Dimension Green Economy: Ökonomische Dimension und Handlungsfelder (D).....	202
Tabelle 49:	Indikatoren der Dimension Politische Rahmenbedingungen und Maßnahmen (E) .....	204
Tabelle 50:	Indikatoren der Dimension Hintergrundinformationen: ökonomischer und sozialer Rahmen (F).....	206

## Abkürzungen

AGEB	Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen e.V.
AGEE	Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien Statistik
ANS	Adjusted Net Savings
APS	Aktuelle-Politik-Szenario
BAFU	Bundesamt für Umweltschutz
BAU	Business as usual
BDI	Bundesverband der Deutschen Industrie
BfG	Bundesanstalt für Gewässerkunde
BfN	Bundesamt für Naturschutz
BIP	Bruttoinlandsprodukt
BMELV	Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
BMUB	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
BMVBS	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
BNE	Bruttonationaleinkommen
BTU	British thermal unit
BWS	Bruttowertschöpfung
CAE	Conseil d'Analyse Économique
CBS	Centraal Bureau voor de Statistiek
CD	Damages from carbon dioxide emissions /Umweltschadenskosten durch CO <sub>2</sub> -Emissionen
Cedefop	European Centre for the Development of Vocational Training
CO <sub>2</sub>	Kohlendioxid
CSD	Commission on Sustainable Development
CSE	Current expenditure on education /Investitionen in menschliches Kapital
CGE	Computable general equilibrium/berechenbares allgemeines Gleichgewicht
COICOP	Classification of Individual Consumption by Purpose /Klassifikation der Verwendungszwecke des Individualverbrauchs
CSR	Corporate Social Responsibility
DEFRA	Department for Environment, Food and Rural Affairs
DG ECFIN	Directorate General for Economic and Financial Affairs
Dh	Depreciation of produced capital/Abschreibung auf das Anlagevermögen

DIW	Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung
DMC	Domestic Material Consumption
DMI	Direct Material Input
DzU	Daten zur Umwelt
EE-IOA	Environmentally extended IO analysis
EMAS	Eco Management and Audit Scheme
EPC	Economic Policy Committee
EU-FP7	7.Rahmenprogramm (7th Framework Programme) der Europäischen Union
Eurostat	Statistisches Amt der Europäischen Union
EWI	Energiewirtschaftliches Institut an der Universität zu Köln
EWS	Energiewende-Szenario
EXIOPOL	A New Environmental Accounting Framework Using Externality Data and Input-Output Tools for Policy Analysis
E3ME	An energy-environment-economy model of Europe
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
FEEM	Fondazione Eni Enrico Mattei
FEST	Forschungsstätte der Evangelischen Studiengemeinschaft. Institut für interdisziplinäre Forschung e.V., Heidelberg
FFH	Fauna-Flora-Habitat
FFU	Forschungszentrum für Umweltpolitik der Freien Universität Berlin
FSI	FEEM Sustainability Index
FuE	Forschung und Entwicklung
GAIN	Green Jobs Assessment Institutions Network
GHG	Greenhouse gases
GINFORS	Global Interindustry Forecasting System
GNI	Gross National Income at Market Prices/Bruttonationaleinkommen zu Marktpreisen
GNS	Gross National Savings/Bruttoersparnis der Volkswirtschaft
GPI	Genuine Progress Indicator
GRAM	Global Resource Accounting Model
GTAP	Global Trade Analysis Project
GWS	Gesellschaft für wirtschaftliche Strukturforschung
HLY	Healthy life years
ICES	Intertemporal Computable Equilibrium System
IEA	International Energy Agency
IEA-RETD	Renewable Energy Technology Development

ILO	International Labour Organization
IÖZ	Interdisziplinäres Ökologisches Zentrum
IRENA	International Renewable Energy Agency
ISEW	Index of Sustainable Economic Welfare
ISIE	International Society for Industrial Ecology
ISO	International Standardization Organization
JRS	Joint Research Centre
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
KIS	Umwelt-Kernindikatorensystem
LIME	Lisbon Methodology
MaRess	Materialeffizienz und Ressourcenschonung
MRIO	Multi-regional Input-Output
NABU	Naturschutzbund Deutschland e. V.
NACE	Nomenclature Générale des Activités Economiques dans l'Union Européenne/Statistische Systematik der Wirtschaftszweige in der Europäischen Gemeinschaft
NAMEA Air	National Accounting Matrix including Environmental Accounts (Air emission accounts)
NGO	Non-governmental organization
NH <sub>3</sub>	Ammoniak
NI	Indikator der Nachhaltigkeitsstrategie
NMVOC	VOC ohne Berücksichtigung von Methan
NO <sub>x</sub>	Stickoxide
NWI	Nationaler Wohlfahrtsindex
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
PAGE	Partnership Action on Green Economy
PEER	Partnership for European Environmental Research
PES	Payments for Ecosystem Services
PG	Produzierendes Gewerbe
PIK	Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung
PJ	Petajoule
Pkm	Personenkilometer
PM	Particulate matter/Feinstaub
POP	Persistent organic pollutants/Langlebige organische Schadstoffe
PV	Photovoltaik
PYLL	Potential years of life lost

RMC	Raw Material Consumption
RME	Raw Material Equivalents
RMI	Raw Material Input
Rn,I	Rent from depletion of natural capital type i/Ressourcenerträge i
SEEA	System of Environmental and Economic Accounting
SERI	Sustainable Europe Research Institute
SKE	Steinkohleeinheit
SO <sub>2</sub>	Schwefeldioxid
StBA	Statistisches Bundesamt
SVR	Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung
SWOT	Strengths Weaknesses Opportunities Threats
TAB	Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag
TEEB	The Economics of Ecosystems and Biodiversity
THG	Treibhausgase
Tkm	Tonnenkilometer
TMR	Total material requirement
T21-world	UN Threshold 21 World model
UBA	Umweltbundesamt
UBP 2006	Umweltbelastungspunkte 2006
UFZ	Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung
UGR	Umweltökonomische Gesamtrechnungen
UN	United Nations
UNDP	United Nations Development Programme
UNEP	United Nations Environment Programme
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
UNIDO	United Nations Industrial Development Organization
UNITAR	United Nations Institute for Training and Research
VG	Verarbeitendes Gewerbe
VGR	Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen
VOC	Volatile organic compounds/Flüchtige organische Verbindungen
WAVES	Wealth Accounting and the Valuation of Ecosystem Services
WB	Wirtschaftsbereich
WBCSD	World Business Council for Sustainable Development
WIOD	World Input-Output Database

ZEW                      Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung

# 1 Zusammenfassung

## 1.1 Aufgabenstellung und Zielsetzung

Vor dem Hintergrund der derzeitigen Diskussion um eine Green Economy und nachhaltige Wohlfahrtsmessung wurde im Rahmen des Forschungsvorhabens „Green Economy: Nachhaltige Wohlfahrt messbar machen unter Nutzung der Umweltökonomischen Gesamtrechnungs-(UGR) Daten“ ein Konzept zur Messung entworfen. Denn bislang sind Anstrengungen von politischer oder wirtschaftlicher Seite in Richtung einer „Green Economy“ nicht einfach zu erkennen und zu bilanzieren, zumindest in systematischer und einheitlicher Form.

Das Konzept sollte umweltpolitisch verwertbar und die Indikatoren mit Daten oder Schätzungen ausfüllbar sein. Weitergehende Aspekte der Wohlfahrtsmessung wie etwa Schnittstellen von Umwelt zu Gesundheit und Gerechtigkeit waren ebenfalls mit einzubeziehen.

Die Aufgabenstellung des Vorhabens umfasste dabei mehrere Punkte: Im Sinne einer Erfassung des „State of the Art“ ging es um die Auswertung bestehender nationaler und internationaler Messkonzepte. Hierzu war ein Analyseraster zu entwickeln, um relevante Messkonzepte auf ihre Nutzbarkeit für das Vorhaben zu untersuchen.

Den analytischen Schwerpunkt der Arbeiten zur Indikatorenentwicklung bildeten die Wechselwirkungen zwischen Ökonomie und Ökologie. Zu berücksichtigen waren u. a. Verursacher und Betroffene von Veränderungsprozessen. Auf der ökonomischen Seite waren sowohl die Entstehungs- (z. B. inländische Produktion etc.) als auch die Verwendungsseite (z. B. Konsum) einzubeziehen. Außerdem wurde beabsichtigt, sowohl die Makro- als auch die Mesoebene, d. h. die Wirtschaftsstruktur in Form von Wirtschaftsbereichen, abzubilden. Die Umweltseite sollte die wichtigsten umweltbezogenen Problemlagen und Handlungsfelder berücksichtigen. Auf diese Weise ließen sich die Wechselwirkungen mit den ökonomisch verursachten Umweltbelastungen und entsprechenden Veränderungen des Umweltzustands einbeziehen.

Sofern sie in Beziehung zu Umwelteffekten oder wirtschaftlichen Effekten stehen, waren soziale Wirkungen mit zu berücksichtigen. Darüber hinaus spielten auch weitergehende Aspekte der Wohlfahrtsmessung wie etwa Schnittstellen von Umwelt zu Gesundheit und Gerechtigkeit eine Rolle.

Die vorzuschlagenden Indikatoren hatten in einem letzten Punkt des Anforderungsprofils schließlich die Kriterien Aussagekraft/Validität, Messbarkeit und Datenverfügbarkeit sowie Verständlichkeit/Kommunikation zu erfüllen.

Insgesamt sollte das Konzept zum einen *ex-post* dem Monitoring von Fortschritten in Richtung einer Green Economy dienen. Zum anderen sollte auch eine *Ex-ante*-Abschätzung von Handlungsoptionen mit dem Indikatorensatz möglich sein.

Angesichts der recht umfassenden Aufgabenstellung gliedert sich das Vorhaben in vier Bereiche, die auch der Struktur dieses Berichts zugrunde liegen. Zunächst werden relevante Messkonzepte überblicksartig zusammengestellt und auf ihre Verwertbarkeit für die Konzeptentwicklung untersucht. Danach wird das eigentliche Messkonzept von Fortschritt in Richtung einer Green Economy entwickelt. In einer eigenen Phase werden die Ergebnisse eines Praxistestes anhand des Beispiels der deutschen Energiewende dargelegt. Hierbei geht es insbesondere um die Datenverfügbarkeit und die Prüfung der Aussagekraft derjenigen Indikatoren, welche aus dem gesamten Set für den Praxistest herangezogen wurden. Anzumerken ist an dieser Stelle, dass die Anforderungen für eine bundesweite Dokumentation von Veränderungen in Richtung einer „Green Economy“ und die Anforderungen an eine Szenarioanalyse im Hinblick auf

bestimmte umweltpolitische Handlungsfelder sowie Instrumente inhaltlich sehr unterschiedlich sind und sich methodisch nicht völlig integrieren lassen. Den Abschluss bildet ein Kapitel zu (weiteren) Nutzungsmöglichkeiten des Indikatorenkonzeptes, zur Kommunikation des Konzepts sowie zukünftigen Forschungslinien.

## 1.2 Synopse relevanter Messkonzepte

Im ersten Teil des Forschungsvorhabens sind relevante (auch modellgestützte) Beiträge zur Messung von Fortschritt in Richtung einer Green Economy analysiert worden. Es zeigte sich deutlich, dass die Indikatoren, die bislang aus dem Bereich der Green Economy vorliegen, kaum mit Bezug auf eine stärker übergreifende Vorstellung von Wohlfahrt ausgearbeitet worden sind. Nach wie vor sind aber auch die vorhandenen Indikatorensets einer im Vergleich zum BIP weitergehenden Wohlfahrtsmessung durchgängig nicht darauf ausgelegt, Prozesse einer „grünen Wirtschaft“ detaillierter zu erfassen.

Die Auswertung gibt insbesondere einen Hinweis darauf, in welchem Umfang über eine enge Betrachtung ökonomischer Größen und weniger Umweltindikatoren hinaus das Thema Green Economy und Wohlfahrtsmessung in den Ansätzen aufgegriffen wird. Die Analyse hebt Ansätze hervor, die durch eine innovative Verknüpfung von Indikatoren die Messung einer Green Economy verbessern.

Als von hoher Bedeutung für das Projekt werden die indikatorengestützten Ansätze im Forschungsprojekt IN-STREAM, von Eurostat („iGrowGreen“) und der OECD, gerade auch mit Blick auf die Umsetzung in Deutschland und den Niederlanden eingeschätzt. Auch wenn das auf dem OECD-Green-Growth-Ansatz basierende Indikatorenset des niederländischen Statistischen Amtes die soziale Dimension wirtschaftlicher und ökologischer Entwicklung vernachlässigt, kann es als Vergleichsgrundlage dienen und ermöglicht einen Bezug zu den Indikatoren der deutschen Nachhaltigkeitsstrategie, die zum Teil den Erfordernissen der Green Economy entsprechen. Dies gilt auch in Bezug auf die für Deutschland entwickelten OECD-Indikatoren des Statistischen Bundesamtes.

Als zum Teil spannend erweist sich der Modellierungsansatz von UNEP, durch die Berücksichtigung von natürlichen Ressourcen in der Produktionsfunktion sowie die Einbeziehung von „grünen“ Investitionen als Teil einer Green-Economy-Strategie. Der Bericht der Stiglitz-Sen-Fitoussi-Kommission (2009), der vor allem konzeptionell angelegt ist, wird als für das Projekt weniger hilfreich eingeschätzt. Genauer geprüft worden ist die darauf aufbauende Arbeit der Sachverständigenräte CAE & SVR (2010), die zwar interessante Anforderungen an zukünftige Indikatoren stellen, aber insgesamt wenig Neues für die Fragestellung im Forschungsprojekt liefern können.

Aufgrund ihrer Konstruktionslogik sind die Indizes ANS und NWI für eine Implementierung innerhalb eines komplexeren umweltökonomischen Modells insgesamt nicht geeignet, u. a. da einige monetäre Bewertungen noch vorläufig sind. Einige Teilkomponenten der Indizes spielen jedoch im Hinblick auf die ökonomischen Schadenskosten von Umweltbelastungen eine Rolle.

Die Modellierungsansätze sind vor allem mit Blick auf den Praxistest von Relevanz. Hierbei zeigt eine Analyse der PIK-Studie (Jäger et al. 2011), dass der Ansatz im Hinblick auf die enthaltenen Indikatoren doch sehr konventionell ist. Der Schweizer BAFU-Ansatz wird wegen seiner Einbeziehung der internationalen Dimension und der Verwendung sehr detaillierter Umweltindikatoren v. a. mit Blick auf die Konzepterstellung betrachtet. Die Erkenntnisse der von der GWS selbst durchgeführten Modellierungsstudien (Distelkamp et al. 2010, Barker et al. 2011) konnten ebenfalls einbezogen werden.

Die Prüfung der WBCSD Vision 2050 hat gezeigt, dass darin jenseits des ökologischen Fußabdrucks, der als ein Indikator der (internationalen) ökologischen Dimension von Nachhaltigkeit herangezogen wurde, keine Verwertbarkeit mit Blick auf Fragen der Messung einer Green Economy gegeben war. Angesichts der Fokussierung des Projektes auf die gesamtwirtschaftliche bzw. sektorale Ebene wurde eine vertiefte Betrachtung von CSR im Projekt als nicht sinnvoll eingestuft.

Studien zur wohlfahrtskonformen Korrektur der BIP-Berechnung (ISEW, GPI) wurden im Projektverlauf nicht weiter verfolgt, weil mit den Studien zum „Nationalen Wohlfahrtsindex“ (NWI) nicht allein neuere Berechnungen für Deutschland vorliegen; sondern auch der hier im Projekt ausgearbeitete konzeptionelle Rahmen sich an der Logik dieses Wohlfahrtskonzeptes orientiert.

Ansätze aus dem Bereich der „Ecosystem Services“-Forschung (v. a. die internationalen TEEB-Studien) erscheinen vielversprechend; sie konnten jedoch beim gegenwärtigen Stand entsprechender Ausarbeitungen in dem hier vorgestellten Indikatorensystem zur Erfassung einer Green Economy nur konzeptionell aufgegriffen werden, da es an empirischen, verwertbaren Indikatoren für die nationale Ebene fehlt.

### **1.3 Konzept zur Messung von Fortschritt in Richtung einer Green Economy**

Die Staatengemeinschaft hat 2012 in Rio erstmals offiziell anerkannt, dass die Realisierung einer „Green Economy“ ein wichtiges Mittel zur Erreichung nachhaltiger Entwicklung ist. Als Handlungsfelder werden „resource efficiency“, „reduce waste“ etc. sowie die klassischen Ansätze der Technologieentwicklung und Innovation erwähnt (UNCSD 2012).

Der Begriff ‚Green Economy‘ beschreibt nach BMUB-Definition eine Wirtschaftsweise, die das Klima schützt, kontinuierlich schädliche Emissionen und Schadstoffeinträge in die Umwelt reduziert, auf einer Kreislaufwirtschaft beruht, den Ressourcenverbrauch absolut senkt und grundsätzlich im Einklang mit Natur und Umwelt agiert. Das Konzept der „Green Economy“ verbindet Ökologie und Ökonomie positiv miteinander, um gesellschaftliche Wohlfahrt zu steigern und soziale Gerechtigkeit zu fördern. Das Konzept wird vom deutschen Bundesumweltministerium als Leitbild für eine umweltgerechte, wirtschaftliche Entwicklung betrachtet. Es erfordert ein Handlungskonzept für alle Akteure in Wirtschaft und Gesellschaft auf den Güter-, Arbeits- und Finanzmärkten, angebots- wie nachfrageseitig (BMU, 2012).

Zusätzlich trägt eine „grüne“ Wirtschaft dazu bei, das Risikoniveau zu senken, welches sich historisch aufgebaut hat und über die Gefährdung des ökologischen Kapitals auch das soziale und ökonomische Kapital tangiert (Zieschank & Diefenbacher 2010, Weltbank 2011). Auch die OECD sieht hier eine Herausforderung für die Politik, da der Klimawandel, der Verlust an biologischer Vielfalt, die Überfischung und Versauerung der Meere oder die zunehmende Wasserknappheit in vielen Regionen der Erde die gesellschaftliche Wohlfahrt gefährden. Unter dem Zeichen einer Risikominimierung besteht somit der postulierte Gegensatz zwischen Ökologie und Ökonomie in seiner prinzipiellen Form nicht mehr (OECD 2011a).

Es wird deutlich, dass es eine rein „positivistische“ oder funktionale Definition einer Green Economy nicht geben kann, sondern dass hier politisch-normative Vorstellungen sowie anzustrebende ökologische Ziele einfließen müssen. Vor diesem Hintergrund wurden zwei Ansätze näher beleuchtet, die einen konzeptionell-theoretischen Beitrag liefern konnten, um ein bundesdeutsches Messkonzept zur Erfassung einer Green Economy und deren mögliche Impulse für eine Wohlfahrtssteigerung auszuarbeiten.

## Relevante Vorarbeiten

Der erste für das Vorhaben relevante Ansatz betrifft die OECD-Initiative zur Förderung eines Green Growth (OECD 2011a). Die OECD hat hier erkannt, dass die Verfolgung eines „grünen“ Wirtschaftswachstums sehr eng mit einem Indikatorenset verknüpft sein muss, um den Transformationsprozess als solchen sowie erwartete Erfolge dokumentieren zu können. Sie hat demzufolge ein ausführliches Set an Teilindikatoren auf internationaler Ebene vorgeschlagen, um die Berichterstattung interessierter Länder zu unterstützen (siehe OECD 2011b). Neuerdings hat Deutschland (Statistisches Bundesamt 2012) eine konkretere Ausgestaltung in Form eines nach OECD-Vorgaben gebildeten Indikatorsets erarbeitet. Hier wurden die meisten der von der OECD ausgewählten Green-Growth-Indikatoren insbesondere mit Hilfe der UGR-Daten auf statistisch adäquate Art umgesetzt und konnten aufgrund ihrer Qualität und thematischen Deckungsgleichheit mit wichtigen Teilbereichen einer Green Economy als eine gute Basis für weitere Untersuchungen dienen.

In Produktionsprozessen werden beim OECD-Ansatz Inputs (Arbeit, Kapital, natürliche Aktiva und Umweltleistungen) in Güter transformiert, die von anderen Unternehmen nachgefragt werden, von den Haushalten konsumiert oder exportiert werden. Bei einem „grünen“ Wirtschaftswachstum sollen insbesondere die natürlichen Aktiva schonend und effizient genutzt werden. Gleichzeitig sollen die Emissionen und Abfallstoffe bzw. generell die Belastung der Umwelt reduziert werden. Unter „Effizienz“ wird hierbei das Maß der Umweltnutzung respektive der Umweltbelastung dividiert durch die Wirtschaftsleistung verstanden (Statistisches Bundesamt 2013, S. 258).

Die einzelnen Bausteine des OECD-Ansatzes (Ökonomie, Umwelt und Politik) sind mit vier Indikatorengruppen verbunden, die (1) Umwelt- und Ressourcenproduktivität, (2) Naturkapital, (3) umweltbezogene Lebensqualität sowie (4) ökonomische Möglichkeiten und politische Reaktionen umfassen. Der Indikatorenset der UGR als Anwendung des OECD-Konzeptes auf Deutschland (Statistisches Bundesamt 2012) umfasst zahlreiche Einzelindikatoren für jeden Bereich.

Für die Erstellung eines Messkonzepts zur Erfassung einer Green Economy wurde auf eine weitere Studie als Vorarbeit Bezug genommen: die Studie III im Rahmen des Projektes „Eckpunkte eines ökologisch tragfähigen Wohlfahrtskonzepts als Grundlage für umweltpolitische Innovations- und Transformationsprozesse“ (GWS, FFU & FEST). Die Ergebnisse dieser Studie eignen sich als konzeptioneller Rahmen, um die verschiedenen Dimensionen oder Indikatorenbereiche zur Erfassung einer Green Economy zu identifizieren und zu strukturieren. Demnach besteht ein nachhaltiges Wohlfahrtskonzept unter anderem aus einem sogenannten „positiven“ Modell, das die komplexen Zusammenhänge zwischen dem ökologischen, dem ökonomischen und dem sozialen System enthält sowie aus einem „normativen“ Modell, in dem anhand politisch-administrativer, ethisch und gesellschaftlich vorgegebener Ziele die Handlungsalternativen zu deren Erreichung verortet und eingeschätzt werden können.

Gesellschaftliche Wohlfahrt wird hier umfassender als reines Wirtschaftswachstum und Steigerung des BIP verstanden; sie umfasst sowohl materielle als auch immaterielle Bestandteile gesellschaftlichen Wohlstands. Das heißt, Wohlfahrt resultiert aus dem kombinierten Einsatz wirtschaftlicher Güter und Infrastrukturen (real- und finanzwirtschaftliches Kapital), Fähigkeiten und Beziehungen in der Gesellschaft (humanes und soziales Kapital) und dem verfügbaren Reichtum eines Landes an natürlichen Ressourcen, Ökosystemen und deren Funktionen (natürliches Kapital). Insofern wird hier ‚Natur‘ auch als explizit produktiver Faktor gesehen und nicht nur als Rohstoff.

Ein solches Wohlfahrtskonzept fordert eine Optimierung der Wohlfahrt (d. h. die Verwirklichung ökonomischer und sozialer Ziele) unter der Nebenbedingung, dass alle gesetzten Um-

weltziele erfüllt werden. Dies impliziert insbesondere eine Strategie der absoluten Entkopplung der Umweltbelastungen von der Wirtschaftsentwicklung. Da im Kontext dieser Forschungsarbeiten zur Messung einer Green Economy von einem anspruchsvollen Verständnis ausgegangen wird – bei dem es auch um einen Beitrag zur Erreichung von *Umweltzielen* geht –, stellt sich die Frage nach geeigneten Orientierungspunkten.

In Ergänzung zu den dargelegten Ausgangsbausteinen, auf die sich die intendierte Messung einer Green Economy stützen kann – einerseits Kategorien mit Indikatorenvorschlägen aus dem Bereich der OECD und andererseits der Grundstruktur eines nachhaltigen Wohlfahrtsmodells – wurden auch einige theoretische Annahmen und konzeptionelle Vorstellungen aus der politischen Ökonomie und der Umweltpolitikforschung einbezogen.

Der Ausgangspunkt einer theoretischen Begründung für die Notwendigkeit einer Green Economy ist das Problem der „Externalisierung“ von Begleitkosten des Wirtschaftens. Im Projekt wird die These vertreten, dass eine Green Economy das moderne Pendant zur Entwicklung einer sozialen Marktwirtschaft darstellen wird, die die negativen sozialen Begleiterscheinungen der Industrialisierung verhindert bzw. in den Auswirkungen gemindert hat. Die negativen ökologischen Begleiterscheinungen der fortschreitenden Industrialisierung sind nur über die Entwicklung einer Green Economy angemessen zu bewältigen, die von einer funktionierenden, am Nachhaltigkeitsleitbild orientierten Umweltpolitik initiiert und unterstützt werden muss.

Die Bewältigung der durch Wirtschaftsprozesse ausgelösten Umweltprobleme ist insbesondere dann ein zentraler Bestandteil eines modernen Wohlfahrtskonzeptes, wenn das Naturkapital als eine wesentliche Grundlage des gesellschaftlichen Wohlergehens und Fortschritts einbezogen wird (vgl. Zieschank & Diefenbacher 2010, Weltbank 2011, SRU 2012). Im Ergebnis kann damit die These vertreten werden, dass sich der moderne Wohlfahrtsstaat auf die Regulierung und zumindest teilweise Bewältigung sowohl sozialer als auch ökologischer Risikolagen gründet.

Für ein Konzept zur Messung von Green Economy ergeben sich hieraus einige Schlussfolgerungen, die über den vorliegenden OECD-Ansatz hinausgehen und sich gleichzeitig gut in das Konzept gesellschaftlicher Wohlfahrt als Steigerung von ökonomischem, sozialem und ökologischem Kapital einfügen. So sollten Natur und Umwelt zu einem integralen Bestandteil auch einer volkswirtschaftlichen Bilanzierung werden. Wünschenswert, aber zugleich sehr anspruchsvoll ist eine stärkere Einbeziehung der Produktionsfunktionen von Natur (Ökosystemleistungen).

Wegen der Kosten für eine Nichteinhaltung von ökologischen Grenzen muss eine Bilanzierung von Umweltschäden, die mit den Produktions- und Konsumaktivitäten eines Landes einhergehen, ebenfalls integraler Bestandteil zur Erfassung des Standes einer Green Economy sein. Eine Amortisierung von Umweltinvestitionen, die nicht nur einen ökologischen Wert haben, sondern auch ökonomischen Mehrwert für das Wirtschaftssystem generieren können, ist umso wahrscheinlicher, je weiter der betreffende Zeithorizont gefasst ist. Trotz Erfassungsproblemen ökologischer Auswirkungen von Umweltinvestitionen kann daraus zumindest die Forderung nach einer intelligenten Gesamtbilanzierung über ein adäquates Indikatorensystem, das die physischen Umweltbelastungen und -entlastungen auf nationaler Ebene über einen längeren Zeitraum sichtbar macht, abgeleitet werden.

Dies führt zum folgenden Fazit im Verständnis von Green Economy, welche durch sozioökonomische Entwicklungsprozesse im Wirtschaftssystem und eine intensive Interaktion mit dem politischen System unter Beachtung der Grenzen ökologischer Tragfähigkeit gekennzeichnet ist. Wobei diese Grenzen allerdings in verschiedenen wissenschaftlichen Studien unterschiedlich strikt formuliert werden.

Green Economy ist damit insgesamt gleichermaßen ein *Entwicklungsprozess* wie auch ein politisch stark beeinflusster *Transformationsprozess*.

### **Messkonzept**

Der vom Statistischen Bundesamt für Deutschland getestete Green-Growth-Ansatz der OECD (Statistisches Bundesamt 2012a, 2013) bietet eine gute erste Orientierung sowie eine vergleichsweise neue Datengrundlage für die Messung des erreichten Standes auf dem Weg zu einer Green Economy. Um die bei Produktion und Konsum entstehenden Umweltbelastungen, die durch absolute Größen ausgedrückt werden sollten, genau zu erfassen, wird im Rahmen des Konzeptes aus dem Bereich Umwelt- und Ressourcenproduktivität der OECD der Bereich Umweltnutzung und Umweltschäden ausgegliedert und gesondert betrachtet. Es werden ferner die Bausteine ökonomische Möglichkeiten (hier abgegrenzt als „Green Economy: Ökonomische Dimension und Handlungsfelder“ einschließlich Effizienzüberlegungen) und Politik (Rahmenbedingungen und Maßnahmen) ebenfalls getrennt betrachtet.

Im vorgeschlagenen Messkonzept sind sechs verschiedene Dimensionen (und jeweils zugeordnete Indikatorengruppen) sowie sozioökonomische Rahmendaten zu unterscheiden: (A) Umweltnutzung und Umweltschäden, (B) Naturkapital, (C) Umweltbezogene Lebensqualität, (D) Green Economy: Ökonomische Dimension und Handlungsfelder, (E) Politik: Rahmenbedingungen und Maßnahmen sowie (F) Hintergrundinformationen: Ökonomischer und sozialer Rahmen.

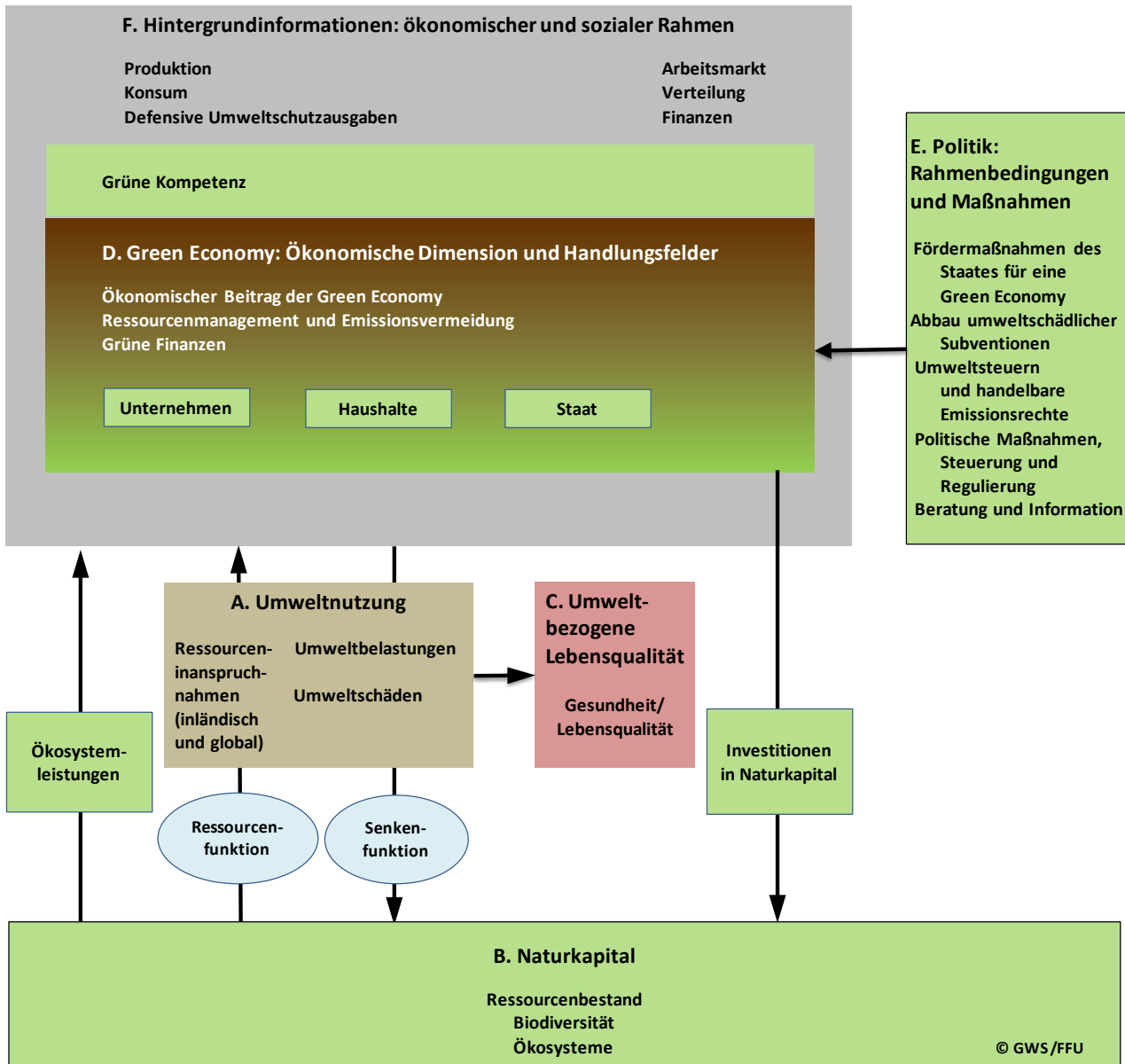
Ein übersichtliches, aus der OECD-Systematik weiterentwickeltes Schema, das die relevanten Zusammenhänge illustriert, stellt die folgende Abbildung dar. Den einzelnen, mit Großbuchstaben gekennzeichneten Konzeptbereichen sind in der Übersichtsdarstellung Indikatorengruppen als Kategorien zugeordnet.

Das Konzept beinhaltet im Kern die zwei Hauptdimensionen Ökonomie und Umwelt, zwischen denen vielfältige Wechselbeziehungen bestehen. Die Umwelt ist für den sozioökonomischen Bereich insbesondere in ihrer Funktion als Ressource, als Senke sowie als Produzentin beziehungsweise Trägerin von Ökosystemleistungen von Bedeutung. In dem sozioökonomischen System werden natürliche Ressourcen, zusammen mit den von den privaten Haushalten bereitgestellten Produktionsfaktoren Arbeit und Realkapital in Produktionsprozessen in Waren und Dienstleistungen umgewandelt. Finanzkapital, das in Realkapital umgewandelt werden kann, stammt zusätzlich auch aus Unternehmensgewinnen, dem Finanzsektor (etwa private equity) respektive den Zentralbanken und bildet inzwischen einen treibenden Faktor für die Ausweitung wirtschaftlicher Aktivitäten. Sowohl Produktion als auch Konsum verursachen beträchtliche schädliche Umweltwirkungen, die aufgrund von Ressourcenentnahmen, physischen Eingriffen in Natur und Landschaft sowie Emissionen zustande kommen. Da die Studie einen nationalen Fokus hat, wird in dieser Phase primär auf die Situation in Deutschland eingegangen, die internationale Verflechtung wird aber in Teilaspekten im Blickfeld behalten.

Innerhalb des ökonomischen Systems finden Aktivitäten privater und öffentlicher Unternehmen sowie Konsumenten statt, die über den Transformationsprozess in Richtung einer Green Economy entscheiden. Ökologische Modernisierungsmaßnahmen und veränderte Konsumgewohnheiten implizieren zum einen eine wachsende ökonomische Bedeutung „grüner“ Umweltbereiche (z. B. steigende Wertschöpfung) (D), zum anderen können sie zugleich den Einsatz der natürlichen Ressourcen und die Belastung der natürlichen Umwelt (A) vermindern. Dies geschieht nicht nur in den Umweltschutzbranchen, sondern auch in den klassischen Wirtschaftszweigen, die in gegenseitigen Input-Output-Beziehungen stehen. Insbesondere die Übernahme von Maßnahmen zur Ressourcen- und Energieeffizienzsteigerung sowie Emissionsreduktion in klassischen Wirtschaftszweigen, welche in vielen Fällen übrigens nicht politikgetrieben

erfolgt, ist zentral für das „Mainstreaming“ von Umweltaspekten und führt zu einer Ausweitung der Green Economy. Gleichzeitig wächst damit auch die Erkenntnis, dass die klassische Trennung in „grüne“ und „braune“ Bereiche der Wirtschaft überholt ist und viele klassische Branchen heute zentrale Gestalter der Green Economy sein können.

Abbildung: Konzept zur Messung von Fortschritt in Richtung einer Green Economy



Quelle: eigene Darstellung.

Die Finanzwirtschaft spielt eine wichtige, wenn auch ambivalente Rolle bei diesen Prozessen. „Grüne Finanzen“ sind einerseits eine Grundlage für Umweltinvestitionen und Innovationen, zunehmend legen private Kleinanleger und Großanleger wie Pensionsfonds ihre Gelder auch nach ökologischen Kriterien an. Andererseits entwickeln die Finanzmärkte ein Eigenleben und beachten Umweltaspekte bei der Suche nach der höchsten Rendite nicht. Dies ist in Zeiten der Finanzkrise besonders wichtig, wenn Störungen der eigentlichen Funktion der Finanzmärkte die Durchführung wichtiger Umweltprojekte gefährden.

Flankiert wird die Weiterentwicklung der deutschen Wirtschaft in Richtung einer Green Economy durch den Aufbau „grüner Kompetenzen“, die sich inzwischen herausgebildet haben und zu einem Treiber des Umbaus in Deutschland geworden sind. Diese qualitative Kategorie umfasst entsprechendes Wissen aus dem Forschungs- und Bildungssektor, aber auch Erfahrungswissen beispielsweise im Maschinenbau, neue wissensintensive Technologien und entsprechende Qualifikationen sowie generell eine hohe Innovationsfähigkeit. Eingeschlossen sind Kompetenzen auch auf politischer und administrativer Ebene, beispielsweise bei gesetzlichen Regelungen oder Programmen, wie etwa zur Steigerung der Ressourceneffizienz.

Die natürliche Umwelt unterliegt negativen Veränderungen aufgrund von Produktion und Konsum, die in übermäßigen Entnahmen natürlicher Ressourcen, der übermäßigen Beanspruchung ökosystemarer Leistungen sowie in der Überschreitung von Grenzen der Absorption von Emissionen und Abfällen bestehen. Durch diese Stromgrößen verändern sich die Bestände natürlicher Aktiva (B) sowie deren Qualität auf negative Art (Abbau bzw. Degradation). Hervorzuheben ist in dieser Konzeption einer Green Economy jedoch auch, dass durch entsprechende Investitionen die Möglichkeit besteht, dass das Naturkapital teilweise aufgebaut werden kann und durch eine Erhaltung von Ökosystemen auch die entsprechenden Funktionen und für Menschen wichtige Dienstleistungen gesichert werden können.

Die intensive Nutzung der Natur und ihre Belastung insbesondere durch Emissionen schmälern indessen nicht nur die natürlichen Bestände und Potenziale, sie sind auch schädlich für die Menschen, deren Gesundheit und Lebensqualität mit beeinträchtigt wird (C). Durch die unterschiedliche Betroffenheit sozialer Gruppen sind außerdem Fragen der Verteilungsgerechtigkeit und der sozialen Gerechtigkeit bis hin zur Ethik von Belang. Dies gilt in physischer wie in finanzieller Hinsicht und müsste prinzipiell eigentlich auch die intergenerationelle Dimension umfassen. Durch ökologische Modernisierungsprozesse sowie wirtschaftlichen Strukturwandel kann zum einen der Ressourcenverbrauch, die Emissionsmenge und die übermäßige Beanspruchung von Ökosystemleistungen verringert, zum anderen das Naturkapital und die umweltbezogene Lebensqualität erhalten oder in Einzelfällen vergrößert werden. Insofern ist für die Wohlfahrtsentwicklung einer Gesellschaft auch wichtig, wie groß die Umweltschadenskosten und die Aufwendungen für die Beseitigung oder Behebung solcher Umweltschäden sind. Dabei ist nicht davon auszugehen, dass damit ökologische Degradierungsprozesse und Zerstörungen durchgängig rückgängig gemacht werden könnten.

Die Transformation zu einer Green Economy ist u. a. von politischen Rahmenbedingungen und Maßnahmen (E) abhängig, die Anreize für Unternehmen und Haushalte bieten und auch direkt in die Produktions- und Konsumsphäre eingreifen. Dabei führen die umweltpolitischen Maßnahmen im Idealfall zu einer Veränderung der unternehmerischen Aktivitäten und des Verhaltens der Bevölkerung als private Konsumenten und als soziale Akteure.

Green Economy ist insofern letztlich ein Resultat des Zusammenwirkens von ökonomischen Akteuren, von staatlichen Rahmenbedingungen und Maßnahmen sowie von Konsumenten und Akteuren der Zivilgesellschaft. Schließlich steht die Transformation zur Green Economy im Gesamtkontext der ökonomischen und sozialen Entwicklung (F). Wichtige Hintergrundinformationen hierzu sind nicht direkt Teil eines Messkonzepts hin zur Green Economy, dienen aber dazu, die Entwicklung zu spiegeln.

### **Indikatorenset**

Auf Basis dieses Konzepts und der bestehenden Messansätze wurde ein umfassendes Indikatorenset erstellt. Es handelt sich einerseits um statistisch verfügbare Indikatoren, für die meist politische Zielvorgaben bestehen. Als Indikatoren werden bevorzugt aggregierte oder anteilsmäßige Größen genutzt (also bezogen auf die nationale Ebene oder als „prozentualer

Anteil von“). Das vorliegende Indikatorenset enthält auch eine Reihe von wünschbaren Indikatoren, die auf absehbare Zeit nicht konkret operationalisierbar oder empirisch-datenmäßig hinreichend unterlegbar sein dürften.

Damit wird zunächst eine generelle Informationsplattform zur Erfassung des Standes einer Green Economy in den Blick genommen, ohne dass vorschnell durch Selektionskriterien ein konzeptioneller „Rückfall“ beispielsweise aufgrund begrenzter Datenverfügbarkeiten erfolgt. Für eine Ausweitung des Messkonzepts auf nachhaltige Wohlfahrt müssten auch weitere ökonomische und soziale Bereiche (Finanzkapital, Humankapital, Sozialkapital, weitergehende internationale Aspekte) mit in die Betrachtung einbezogen werden. Aufgrund der Flexibilität des hier vorgestellten Ansatzes steht seiner Ausweitung um diese Aspekte prinzipiell nichts im Wege. Falls die vom Umweltschutzsektor ausgehenden Modernisierungs- und Innovationsimpulse über ein „Mainstreaming“ von ressourcenmanagementorientierten Technologien und Verfahren andere Wirtschaftssektoren positiv beeinflussen, ist diese Transformation der Wirtschaft als ein wichtiger Baustein im Rahmen eines nachhaltigen Wohlfahrtskonzeptes zu verstehen, da hier explizit auch ökologische und soziale Ziele mit verfolgt werden.

Einige Einzelindikatoren, die einen Teil des umfassenden Indikatorensets bilden, sind aufgrund ihrer besonderen Bedeutung und Vorzeigbarkeit als Kernindikatoren gekennzeichnet. Sie bilden das Gerüst des vorgeschlagenen Indikatorensystems zur Erfassung einer Green Economy. Die Auswahl der Kernindikatoren erfolgte abhängig davon, ob sie mit konkreten umweltpolitischen Zielen verknüpft werden können, sodass Richtungssicherheit bezüglich ihrer Interpretation gegeben ist und die Aussagefähigkeit beim Praxistest erhöht werden kann. Ferner sollen sie auf der Grundlage umfangreicher Literaturlauswertungen in der Regel als ausreichend etabliert gelten und von Seiten der Statistik geprüft sein bzw. Bestandteil von amtlich veröffentlichten Indikatorensets sein, so dass die für das Vorhaben heranzuziehenden Kriterien Aussagekraft/Validität, Messbarkeit und Datenverfügbarkeit sowie Verständlichkeit/Kommunikation ausreichend erfüllt sind. Von Vorteil ist darüber hinaus, wenn es eine Anschlussfähigkeit zu internationalen Indikatorenkonzepten gibt. Das Fundament wird hierbei, wie auch aus dem Titel des Forschungsvorhabens hervorgeht, in einigen Bereichen von den Daten der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen gebildet, die auch zum Testen des Green-Growth-Ansatzes in Deutschland verwendet wurden (Statistisches Bundesamt 2012).

Bestimmte Indikatoren, deren Bildung derzeit v. a. aus datentechnischen Gründen nicht möglich ist, werden als Wunschindikatoren kenntlich gemacht, damit sie im Prinzip mittel- und langfristig von öffentlichen Einrichtungen bereitgestellt werden könnten. Für solche „Wunschindikatoren“ liegen gute konzeptionelle Begründungen vor. Die statistische Datenlage entspricht im Jahr 2014 noch weitgehend den Vorstellungen der 1980er und 1990er Jahre, in deren Zentrum der nachsorgende Umweltschutz stand. Über die durch dieses Projekt generierte Nachfrage könnte die amtliche Statistik – vorausgesetzt, sie bekäme die nötige politische und finanzielle Unterstützung – zu einem Ausbau des bestehenden Datenangebotes kommen, beispielsweise um auch ökonomische Vorteile einer sich entwickelnden Green Economy in Form von Produktionskennziffern oder Beschäftigungswirkungen genauer auszuweisen.

Die folgende Tabelle zeigt beispielhaft für die Kategorie „Physische Ressourceninanspruchnahme“ aus der Dimension Umweltnutzung (A) die ausgewählten inlandsbezogenen Indikatoren des Konzeptes. Die Tabelle enthält die Indikatoren bzw. Kennziffern samt Definition und Quelle. Außerdem wird für jede dieser Größen (in einer Status-Spalte) verzeichnet, ob sie mit konkreten Zielen oder zumindest Richtungsangaben verknüpft werden können („Z“), es sich um einen Kernindikator („K“) oder einen in Zukunft erhebbaren Wunschindikator („W“) handelt. International anschlussfähige Indikatoren sind mit einem „I“ gekennzeichnet. Größen, die keine besondere Markierung besitzen, werden als ergänzend betrachtet.

Zu den Kernindikatoren gehören alle relevanten Umweltmedien. Diese Kategorie ist bereits sehr gut durch die bisher verfügbaren Statistiken, insbesondere die UGR, und verschiedene umweltpolitischen Ziele erfasst.

Tabelle: Indikatoren zur Kategorie Physische Ressourceninanspruchnahmen (inländisch)

Indikator/Kennziffer	Definition	Quelle	Status
Energieverbrauch	Primärenergieverbrauch insgesamt in PJ	UGR	ZK
	Primärenergieverbrauch nach Energieträgern in PJ	UGR	ZI
Wassernutzung	Wassereinsatz nach wirtschaftlichen Aktivitäten in Mrd. m <sup>3</sup>	UGR	ZI
Flächeninanspruchnahme (Siedlung, Verkehr)	Anstieg der Siedlungs- u. Verkehrsfläche in ha/Tag	NI/UGR	ZK
Inländischer Materialeinsatz	Inländischer Materialeinsatz (DMI, abiotisch) in Mio. Tonnen	UGR	Z
Inländischer Materialverbrauch	Inländischer Materialverbrauch (DMC, abiotisch) in Tonnen pro Kopf	UGR	ZK
Holzentnahme	Anteil Holzentnahme am nutzbaren Zuwachs in %	UGR	Z
Fischaufkommen (aus Binnengewässern)	Gesamtaufkommen aus der Binnenfischerei in Tonnen	BMELV	I

## 1.4 Praxistest

Im Rahmen des mit dem Modell PANTA RHEI durchgeführten Praxistests der Machbarkeit und Aussagefähigkeit des Konzepts in Modellanalysen wurden ausschließlich diejenigen Indikatoren einbezogen, welche eine ausreichende Datenverfügbarkeit aufweisen.

Die Indikatoren des Konzepts wurden in drei Gruppen gemäß ihrer Anwendbarkeit beim Praxistest eingeteilt: die bei diesem Test verwendeten Indikatoren, machbare (und in künftigen Arbeiten in Teilen einzubeziehende) Indikatoren sowie Indikatoren, die derzeit nicht an das Modell zwecks Projektionen angebunden werden können. Die zuletzt genannten Indikatoren sind zwar integrale Bestandteile des entwickelten Messkonzeptes, erweisen sich aber selbst bei ausreichender Datenverfügbarkeit mangels geeigneter Hypothesen bzw. geeigneter Modellvariablen für deren Fortschreibung als nicht für die Durchführung des Praxistests mit PANTA RHEI geeignet.

Die meisten beim Praxistest benutzten Indikatoren wurden aus der Konzeptdimension „Green Economy: Ökonomische Dimension und Handlungsfelder“ (D) einbezogen. Vereinzelt wurden Indikatoren unterschiedlichen Bereichen der Dimension „Umweltnutzung und Umweltschäden“ (A) entnommen, aus der Dimension „Politik: Rahmenbedingungen und Maßnahmen“ (E) ist ein Indikator vorhanden. Viele Indikatoren stammten auch aus der Dimension „Hintergrundinformationen: ökonomischer und sozialer Rahmen“ (F). Es können derzeit keine Indikatoren der Dimension „Umweltbezogene Lebensqualität“ (C) für den erweiterten Praxistest verwendet werden. Ähnlich unbefriedigend ist die Situation mit den Größen aus der Dimension Naturkapital (B), aus der jedoch immerhin die Einbeziehung von Indikatoren für den Erdgas-, Kohle- und Holzbestand möglich ist. Zu den Größen, die nicht in den Praxistest einbezogen werden können, gehören natürlich auch alle „Wunschindikatoren“, die bislang von der amtlichen Statistik oder anderen vergleichbaren Institutionen nicht bereitgestellt werden können, aber trotzdem aus gutem Grund Bestandteil des Messkonzepts sind.

Zu den künftig realisierbaren Indikatoren gehören insbesondere solche aus der Dimension A (Wassernutzung, Flächenverbrauch, Holzentnahme, Luftschadstoffemissionen und deren Schadenskosten). Aus der Dimension D könnten noch Indikatoren zur gesamtwirtschaftlichen Bedeutung der „grünen“ Industrien und die Materialproduktivität berechnet werden. Möglich ist zudem die Anbindung der CO<sub>2</sub>-Emissionszertifikate. Auch weitere Hintergrundinformationen könnten einbezogen werden.

In den eigentlichen Modellrechnungen, die den Kern des Praxistests bilden, wurden die einzelnen Indikatoren des neu entwickelten Messkonzepts in zwei unterschiedlichen Szenariorechnungen miteinander verglichen. Mittels des Vergleichs der Ergebnisse zweier Modellläufe konnten dann die voraussichtlichen Wirkungen der Eingriffe auf die im Praxistest verwendeten Indikatoren dargestellt werden.

Als aktueller, relevanter Anwendungsfall wurde der Energiebereich in Deutschland herangezogen. Die Simulationen sind dem Forschungsvorhaben „Volkswirtschaftliche Bewertung von Klimaschutzmaßnahmen und -instrumenten verschiedener Politikszenerien“ der GWS für das Umweltbundesamt entnommen (Lehr et al. 2013). Basis der modellgestützten Analyse der gesamtwirtschaftlichen Effekte von Klimaschutzmaßnahmen sind die Politikszenerien für den Klimaschutz VI (Öko-Institut et al. 2013), die im März 2013 vom Umweltbundesamt veröffentlicht wurden. Die Politikszenerien bündeln die Darstellung von Klimaschutzmaßnahmen in zwei Szenarien: Im Aktuelle-Politik-Szenario (APS) werden alle Maßnahmen berücksichtigt, die bis zum 8. Juli 2011 ergriffen worden sind. Im Energiewende-Szenario (EWS) werden auch darüber hinausgehende, zusätzliche Maßnahmen berücksichtigt, mit denen die Klimaschutzziele der Bundesregierung bis zum Jahr 2030 erreicht werden. Unterschiede in den Indikatoren und damit in der gemessenen Wohlfahrt zwischen beiden Szenarien können dann auf die Maßnahmen im Szenario EWS zurückgeführt werden.

Das Szenario EWS zeichnet sich gegenüber dem Szenario APS dadurch aus, dass zusätzliche Investitionen in Klimaschutz in Höhe von 25 bis fast 40 Mrd. Euro jährlich notwendig sind. Die Investitionen konzentrieren sich auf Energieeffizienzmaßnahmen und dabei insbesondere auf die Gebäudesanierung. Im Ergebnis liegt dadurch das Bruttoinlandsprodukt im Szenario EWS jährlich um 24 bis 30 Mrd. Euro höher als im APS. Die positiven Beschäftigungseffekte liegen in einer Größenordnung von 200 Tausend zusätzlich Beschäftigten.

Die positiven gesamtwirtschaftlichen Effekte der untersuchten Klimaschutzmaßnahmen im Szenario EWS zeigen sich robust auch bei Änderungen zentraler Annahmen. Die Ergebnisse bestätigten in Richtung und Größenordnung andere Studien zu den gesamtwirtschaftlichen Effekten von Klimaschutzmaßnahmen, vor allem zur Verbesserung der Energieeffizienz in Deutschland. Bei allen Schwierigkeiten eines Vergleichs im Detail belegen die Studien auch die gesamtwirtschaftliche Vorteilhaftigkeit der untersuchten Klimaschutzmaßnahmen.

Bei Betrachtung der Ergebnisse des Szenario EWS wird deutlich, dass die im Referenzszenario beschriebenen Entwicklungstendenzen weitgehend ihre Geltung beibehalten, auch wenn quantitative Unterschiede auftreten. Zwei klare, qualitative Unterschiede zur Referenz ergeben sich beim inländischen Materialverbrauch, der im EWS-Szenario leicht mit dem BIP zunimmt, und bei den Schäden durch CO<sub>2</sub>-Emissionen, die bis 2030 sinken. Der Effekt bei den CO<sub>2</sub>-Schadenskosten ist durch den unterstellten linearen Schadenskostenanstieg zwischen 2010 und 2030 bedingt.

Die Wirkungen der im alternativen Szenario EWS gegenüber der Referenz APS angenommenen Maßnahmen auf die Indikatoren, die hier für das Jahr 2030 diskutiert werden, zeigen, dass durch die Energiewende ein deutlicher Rückgang des Primärenergieverbrauchs gegenüber der Referenz stattfindet (um 12,5 Prozent). Da gleichzeitig ein starker Ausbau erneuerbarer Ener-

gien vorangetrieben wird, steigt deren Anteil am (ebenfalls sinkenden) Endenergieverbrauch (um über 5 Prozentpunkte) und am Stromverbrauch (um 6,6 Prozentpunkte). Mit dem sinkenden Energieverbrauch und dem Ausbau regenerativer Energien gehen Reduktionen in der Nutzung fossiler Brennstoffe bei Produktionsprozessen einher, was eine signifikante Wirkung auf den Ausstoß von Treibhausgasen zur Folge hat. Diese sinken im Alternativszenario zusätzlich um über 16 Prozent. Das Produkt der mit linear interpolierten Schadenskosten pro Tonne multiplizierten CO<sub>2</sub>-Emissionen reduziert sich um beinahe 16 Mrd. Euro (-19 Prozent).

Die Einsparungen im Zuge der Energiewende führen zu einem Anstieg der inländischen Nachfrage in Form von Investitionen und Konsum. Der Anstieg der Investitionen erhöht den Kapitalstock um etwa 2 Prozent. Der (preisbereinigte) Konsum nimmt zwar bei den privaten Ausgaben um 3,1 Mrd. Euro zu, prozentual gesehen liegt die Steigerung jedoch lediglich bei 0,2 Prozent. Insgesamt beträgt die Zunahme des preisbereinigten BIP fast 30 Mrd. Euro (1,1 Prozent), was mit einer höherer Beschäftigung und somit sinkender Erwerbslosenquote einhergeht.

Insgesamt kann die Frage, ob die hier erfassten Wirkungen der im alternativen Szenario EWS unterstellten Maßnahmen zu einer Green Economy beitragen, weitgehend, aber nicht ausschließlich, positiv beantwortet werden. Das liegt daran, dass zum einen die Zahl der betrachteten Indikatoren aus dem Messkonzept begrenzt ist, zum anderen verändern sich einige dieser Indikatoren, allen voran der Materialverbrauch, nicht in gewünschter Weise. Dieser Umstand verdeutlicht, dass die Szenariomaßnahmen kein Allheilmittel darstellen und das Thema Materialverbrauch möglicherweise mit weiteren politischen Maßnahmen angegangen werden muss. Werden jedoch die anderen Indikatoren dieser Untersuchung betrachtet, so können durchweg Transformationsfortschritte konstatiert werden.

Der anhand einer Auswahl an Indikatoren durchgeführte erste Praxistest führt erwartungsgemäß zu einem differenzierten Ergebnis, das im Hinblick auf die Green Economy überwiegend positiv zu bewerten ist.

Durch die Einbeziehung weiterer Indikatoren würde sich noch ein vollständigeres und genaueres Bild ergeben, dessen Interpretation eine bessere modellgestützte Bewertung der hier (exemplarisch) im Zentrum stehenden umweltpolitischen Maßnahmen erlauben würde.

## **1.5 Nutzungsmöglichkeiten, Aspekte der Kommunikation und Ausblick**

Soll Umweltpolitik der permanenten Problemgenerierung durch Produktions- und Konsumprozesse nicht weiter tendenziell hinterherhinken, ist eine Transformation der bestehenden Wirtschaft in eine Green Economy die einzig realistische Strategie. Diese Transformation erfordert (1) eine längere Übergangsphase, in der gesellschaftliche, politische und ökonomische Lernprozesse stattfinden, (2) Prozesse der Nachsteuerung, Neujustierung und Umstrukturierung sowie (3) Berücksichtigung der Folgewirkungen in den Außenhandelsbeziehungen einer Green Economy und der Außenpolitik.

Ein derart komplexer Prozess benötigt systematische, begleitende Informationen für Politik und Administration in Deutschland. Aus diesen Überlegungen ergibt sich die strategische Bedeutung eines Indikatorensystems zur Erfassung einer Green Economy, was wiederum für eine angemessene Bilanzierung impliziert, dass die Berichterstattung in regelmäßigen Abständen erfolgen muss. Denn nur so lassen sich positive oder negative Trends erfassen und thematisieren.

Da sich Deutschland als Vorreiter in der Umweltpolitik versteht, sollten sich Erfolge auf dem Weg in eine Green Economy zuerst im nationalen Rahmen darstellen lassen, zunächst primär auf der gesamtwirtschaftlichen Ebene. Zu einem späteren Zeitpunkt können die Erfolge auch bezogen auf Branchen, Regionen oder bestimmte Akteure im Kontext der Weiterentwicklung

zu einer Green Economy bei besserer Datenverfügbarkeit identifiziert und ausgewiesen werden.

Die internationale Anschlussfähigkeit der Arbeiten ergibt sich unter anderem durch Aktivitäten des Statistischen Bundesamtes (Stichwort: nationaler Test von Green-Economy-Indikatoren der OECD von 2012), sodass beide Projekte Berührungspunkte miteinander aufweisen. Trotz der Konzentration auf die nationale Entwicklung wurde im Rahmen des Projekts die internationale Perspektive berücksichtigt, etwa bei der Auswahl der Konzeptbereiche, der Auswertung der bestehenden internationalen Indikatorensysteme und der Einbeziehung konkreter Indikatoren.

Die bisherigen Überlegungen im Projekt legen das Fazit nahe, dass es sinnvoll ist, zuerst ein anspruchsvolles, nationales Green-Economy-Indikatorenset zu entwickeln, welches durchaus Herausforderungen an die bestehende Datenlage stellen sollte. Ein solches, umfassendes Konzept kann anschließend mit anderen Ländern oder international zur Diskussion gestellt werden, um einen engeren Anschluss und wechselseitigen Austausch zu suchen bzw. zu gewährleisten.

Gegenwärtig sind verschiedene internationale Organisationen auf der Suche nach einer Anwendung von Messkonzepten wie dem hier durchgeführten Praxistest, was gute Nutzungsmöglichkeiten im internationalen Kontext ermöglichen könnte. Wichtige Anforderungen hierbei sind ausreichende Kommunizierbarkeit und Übertragbarkeit des bisher auf Deutschland ausgerichteten Konzepts. Vor diesem Hintergrund bietet es sich an, die interessierte internationale Öffentlichkeit auf verschiedenen Ebenen anzusprechen.

Das vorgeschlagene Indikatorensystem ist als Messkonzept zunächst einmal komplex und erscheint vielleicht abstrakt. Es bietet indessen die konkrete Nutzungsmöglichkeit, gezielt Ausschnitte für ein politisches Handlungsfeld herauszulösen und damit einen für ein Politikfeld relevanten Indikatorensatz schnell bereitzustellen. Dies erfolgt hier beispielhaft für den Bereich Verkehr. Dazu werden aus den im Messkonzept ausführlich vorgestellten Indikatoren diejenigen ausgewählt, die für das Handlungsfeld Verkehr wichtig sind. Für die Kategorie „Physische Ressourceninanspruchnahme“ beispielsweise sind dies vor allem der Energieverbrauch, der Anteil/Anstieg der Siedlungs- und Verkehrsfläche sowie der inländische Materialverbrauch.

Seit Beginn des Forschungsvorhabens hat sich abgezeichnet, dass ein Indikatorensystem für die Erfassung von sozioökonomischen Veränderungen in Richtung einer Green Economy zumindest aus wissenschaftlicher Sicht ausreichend komplex sein muss. Das in einer ersten Version vorliegende System thematisiert zentrale Elemente, welche gegenwärtig im Kontext einer Green Economy diskutiert werden, gerade vor dem Hintergrund eines erwarteten positiven Beitrags zur gesellschaftlichen Wohlfahrtssteigerung durch eine „grünere“ Wirtschaft. Dies legitimiert den Aufwand der Erstellung und periodischen Aktualisierung eines solchen Indikatorensets, insbesondere wegen der vielfältigen Bemühungen zur Ausgestaltung einer Green Economy – die zudem, wie bereits die Energiewende zeigt, immer auch umstritten sein werden. Umso wichtiger ist die richtungssichere Erfassung von erzielten Fortschritten, deren Dokumentation und Darstellung gegenüber Politik, Wirtschaft und Gesellschaft. Eine der wesentlichen Erfolgsbedingungen für ein Indikatorensystem ist nach langjährigen Erfahrungen, dass es bezüglich des zu erfassenden Sachverhaltes problemadäquat sein muss. Dieser Erkenntnis trägt nicht zuletzt die Vorstellung von Wunschindikatoren Rechnung, welche im Prinzip die Chance wahren, das Aussageniveau des Indikatorensystems zukünftig weiter zu erhöhen. Eine zweite wichtige Bedingung für ein erfolgreiches Indikatorensystem betrifft die Aussageebene auf der Nutzungsseite. Hinter dem Konzept einer Green Economy finden sich normative Leitlinien und -bilder einer nachhaltigen Entwicklung, die politisch verwirklicht werden sollten. Ein Indikatorensystem muss gleichzeitig „zieladäquat“ sein, sodass die dokumentierten Entwick-

lungen interpretierbar sein müssen (vgl. auch Jänicke & Zieschank 2004). Diese zweite Erfolgsbedingung impliziert eine Auseinandersetzung mit der Frage einer guten Kommunikation, wiederum differenzierbar nach zwei Aspekten: Zum einen geht es um eine Darstellung des Systems des Monitorings einer Green Economy, zum anderen um die Verständlichkeit der hierauf beruhenden Aussagen. Wichtig ist dabei eine ausreichende Transparenz und Zugänglichkeit zur „Bauweise“ des Indikatorensystems, sei es über die vorliegende Studie oder später das Internet.

Das Indikatorensystem zur Erfassung einer Green Economy in Deutschland versteht sich als ein erster Entwurf einer Wissensplattform.

Zwischen den vielen Einzelindikatoren auf der einen Seite und der gesellschaftlichen Relevanz der Aussagen auf der anderen Seite sollen *informativische Verdichtung* und *Kommunikation* der Ergebnisse als zwei verbindende Brückenbausteine bestehen. Die Frage der Kommunikation hängt stark davon ab, ob es sich bei der Zielgruppe um Fachleute, politische Entscheidungsträger oder die interessierte Öffentlichkeit handelt. Zwischen Informationsplattform und politischen Entscheidungsträgern bzw. der interessierten Öffentlichkeit sind kommunikative Schritte einzubauen, welche verdichtende, aggregierende Aussagen zu Hilfe nehmen. Für Unternehmen, wissenschaftliche Einrichtungen, NGOs und Stakeholder ist eine Publikation denkbar, die auf den bisherigen Umweltwirtschaftsberichten des BMUB und UBA aufbaut.

Für politische Entscheidungsträger, Vertreter von Medien und andere Multiplikatoren könnten empirische, zusammenfassende Auswertungen erfolgen, beispielsweise Ergebnisse zu den Indikatoren für ein Bezugsjahr, welche sich gegenüber einem Referenzjahr oder gegenüber einer Zielvorgabe verändert haben. Dies könnte grafisch auf verschiedene Weise dargestellt werden.

Angesichts der vielfältigen Vorteile des erarbeiteten Systems wären der Aufbau und eine Vertiefung eines Green-Economy-Indikatorberichts durchaus überlegenswert und könnten eine wichtige Informationsfunktion erfüllen. Darüber hinaus ließen sich über einen Zugriff auf den erweiterten (und erweiterbaren) Indikatorenbestand aktuelle Fragestellungen diskutieren und vertiefen. Durch die Möglichkeit der Szenarioanalyse könnten die Effekte alternativer Politiken bzw. Weltmarktentwicklungen (z. B. auf Rohstoffmärkten) in engeren Teilbereichen zumindest untersucht und berichtet werden.

Aus den Bemühungen des Statistischen Bundesamtes, einen nationalen Test für die Ausgestaltung der OECD-Indikatoren durchzuführen, ergeben sich zwangsläufig enge Bezugspunkte. Eine aktivere Rolle des Statistischen Bundesamtes bei der Ausarbeitung eines umfassenden Green-Economy-Konzeptes wäre aus methodischen und aus Kommunikationsgründen von Vorteil. Denn die Verankerung neuer Indikatoren, ihre zuverlässige Erhebung und fachliche Interpretation erhält durch seine Einbeziehung in einem entsprechenden Koordinations- und Konsensfindungsprozess zusätzliches Gewicht. Ein inhaltlich anspruchsvolles und von vielen gesellschaftlichen Akteuren wie auch der Politik beachtetes Indikatorenset für eine Green Economy ist auf eine aktive Begleitung und Unterstützung des Statistischen Bundesamtes angewiesen.

Ein bereits jetzt erkennbarer Zusatznutzen entstünde dabei für internationale Diskussionsprozesse, denn hier könnte eine innovativere Positionierung Deutschlands sicherlich neue Impulse setzen, um die längerfristig zu erwartenden Vorteile einer Green Economy auch in anderen Regionen deutlich werden zu lassen.

Erfahrungsgemäß ist es wichtig, einen iterativen Prozess in Gang setzen zu können, bei dem die Entwicklung eines neuen Informationssystems einen Zusatznutzen für politische oder wirtschaftliche Entscheidungsträger sowie interessierte gesellschaftliche Gruppen bringt – auch wenn es noch konzeptionelle Lücken gibt und empirische Daten teilweise fehlen. Aufbauend auf einem solchen Interesse und einer künftig erkennbaren „Nachfrage“ steigt schließlich die

Neigung, die Datengrundlagen selbst zu verbessern. Diese wiederum erhöhen in einer weiteren Drehung der Angebots-Nachfragespirale die Aussagequalität des Informationssystems.

Ein solcher Prozess benötigt in der Regel Zeit, führt aber auch zu einer gewissen Akzeptanz oder zumindest Gewöhnung an ein neues Indikatorensystem (vgl. auch Zieschank & Diefenbacher 2010). Voraussetzung ist indessen eine administrative und möglichst auch politische Unterstützung – sonst verbleiben neue Indikatoren im Stadium einer Studie.

Die Möglichkeiten zur Erweiterung und Nutzung des vorliegenden Messkonzepts verdeutlichen, dass auf den bisherigen Arbeiten zur Messbarkeit nachhaltiger Wohlfahrt verschiedene Aktivitäten aufbauen können. Ergänzungen und Erweiterungen bieten sich mit Blick auf den Indikatorensatz selbst, den bisherigen Praxistest, die Entwicklung von politischen Handlungsempfehlungen und die Kommunikation der Ergebnisse an.

Die Leerstellen des Indikatorensatzes könnten im Bereich der Forschungen zu Ökosystemleistungen, zur Bilanzierung von Naturkapital oder gesellschaftlichen Investitionen in Natur und Ökosysteme, im Bereich der „Governance-Indikatoren“ oder Umweltkostenschätzungen bzw. -senkungen im Bereich Lebensqualität oder mit Krankheitskosten durch Luftschadstoffe und im Bereich sozialer Indikatoren, z. B. über Auswertung von laufenden Forschungsvorhaben, gefüllt werden. Parallel lassen sich die bislang vorgeschlagenen Indikatoren mit empirischen Daten untermauern. Vorgeschlagen wird ein Zustandsvergleich über einen bestimmten Zeitraum. Während der hier im Projekt durchgeführte Praxistest einschließlich seiner Modellierung zum Thema Energie ex-ante angelegt war, ist auch ein weitergehender Ex-post-Vergleich vorstellbar.

Ein Praxistest könnte mit dem bestehenden Datenangebot der UGR auch für andere Themen als die Energiewende durchgeführt werden, etwa durch Erweiterung des Modells PANTA RHEI mit Blick auf Wasser- oder Flächennutzung nach Branchen. Ferner sind auch weitere umweltpolitische Maßnahmenbündel auszuwählen oder teils auch zu entwickeln, die in einem Test auf ihre Wirkung hinsichtlich der Vor- und Nachteile für eine „grüne“ Ökonomie geprüft werden könnten.

Für die kommunikative Vermittlung nicht nur des Indikatorensystems, sondern vor allem der empirischen Ergebnisse bedarf es Überlegungen, ob und wie Indikatoren aggregiert und zusammengefasst werden sollten sowie einer Auswertung grafischer Darstellungsmöglichkeiten im Sinne einer schnellen, intuitiven Zusammenfassung und optisch ansprechender Gestaltung. Weitere Forschungsbausteine könnten sich auf eine Präsentation der Ergebnisse auf internationaler Ebene beziehen und es sollte anschließend eruiert werden, welche Resonanz das deutsche Messkonzept im Hinblick auf eine internationale Anschlussfähigkeit zur Messung von Green Economy erhält.

## 2 Summary

### 2.1 Definition of task and objective

In the study “Green Economy: Measuring sustainable welfare using System of Environmental and Economic Accounting (SEEA) data“, a measurement concept has been developed against the background of the current discussion about a Green Economy and measuring sustainable welfare, because previous efforts by political and economic agents towards a “Green Economy” have not been easily recognizable and measurable, at least in a systematic and consistent way. The concept was to be applicable for environmental policy; the indicators were to be fillable with data or estimations. Moreover, further aspects of welfare measurement such as interfaces between environment and health as well as justice were to be included.

The assignment of tasks included several points. One of them was to evaluate the “state of the art” of existing national and international measurement concepts. Therefore, a raster of analysis was to be developed to examine their usability for the project.

Furthermore, the analytic focus of the work concerning the development of indicators was to be set on the interlinkages between economy and ecology. The indicator set was supposed to account for both causers and the affected by the changes. Concerning the economy, both the output side (e.g. domestic production etc.) and the expenditure side (e.g. consumption) were to be included. Additionally, both the macro and the meso level, i.e. the economic structure given by economic sectors, were to be illustrated. With regard to the environment, the most important environmentally related issues and fields of action were to be considered. In this way, the interlinkages with the economically caused environmental pressures and according changes of the environmental condition could be included.

Social impacts were to be shown, as long as they were related to environmental or economic impacts. Further aspects of welfare measurement such as interfaces between environment and health as well as justice played an important role as well. Lastly, the suggested indicators were to fulfil the criteria informative value/validity, measurability and data availability as well as comprehensibility/communication.

To sum up, the concept was, on the one hand, supposed to serve the monitoring of progresses into the direction of a Green Economy (ex-post). On the other hand, an estimation of options for action was supposed to be possible with the set of indicators (ex-ante).

Given the fairly extensive definition of task, the project is divided into four sections, which also constitute the basic structure of this report. The first step is to arrange relevant measurement concepts at a glance and to examine them for their applicability on the concept development. Afterwards, the actual measurement concept of the progress towards a Green Economy is developed. At the next stage, results of a practical test with regard to the case of energy transition in Germany (“Energiewende”) are presented, focusing mainly on data availability and validity of a subset of indicators chosen for the practical test. It is important to note that the requirements for a national documentation of changes towards a “Green Economy” and the requirements for a scenario analysis with regard to particular fields of action and instruments of environmental policy are very different with respect to content and cannot be fully integrated. The final report chapter focuses on (further) applications of the indicator concept, communication of the concept as well as future lines of research.

## 2.2 Synopsis of relevant measurement concepts

In the first part of the study, relevant (also model-based) contributions to the measurement of progress towards a Green Economy were examined. It showed clearly, that the indicators which are so far available from the Green Economy field have hardly been worked out relating to a more comprehensive notion of welfare. Still, neither the given indicator sets concerning welfare measurement that are advanced in comparison with the GDP are universally designed to capture processes of a Green Economy in a more detailed way.

The evaluation particularly points out to which extent beyond a narrow consideration of economic measurement and few environmental indicators the topic of Green Economy and welfare measurement is captured by the existing studies. The analysis highlights approaches that improve the measuring of a Green Economy by innovatively connecting indicators.

The approaches in the research project IN-STREAM, by Eurostat (“iGrowGreen”) and the OECD, that are based on indicators are rated as highly important for the project, especially regarding the realization in Germany and the Netherlands. Although the indicator set of the Dutch Statistical Office based on the OECD-Green-Growth approach neglects the social dimension of economic and ecologic development, it can serve as a basis of comparison. It allows a reference to the indicators of the German Sustainability Strategy that partly fulfill the requirements of the Green Economy. This is also valid with regard to the OECD indicators of the Federal Statistical Office developed for Germany.

The modelling approach of UNEP proves fairly captivating due to the consideration of natural resources in the production function as well as the inclusion of “green” investments as part of a Green Economy strategy. The report of the Stiglitz-Sen-Fitoussi commission (2009) with its mainly conceptual approach is less helpful for the project. The work of the councils of experts CAE & SVR (2010) that make interesting demands on future indicators but can hardly provide anything new regarding the task of this research project.

Due to their logic of construction the indices ANS and NWI are on the whole not suitable for an implementation in a complex environmental-economic model, among other things because some monetary valuations are yet preliminary. However, some subcomponents of the indices play a role with regard to the economic costs of damage brought by environmental stresses.

The modelling approaches are particularly relevant regarding the practical test. In this connection, an analysis of the PIK study (Jäger et al. 2011) shows that the approach is quite conventional concerning the contained indicators. Due to its inclusion of the international dimension and the utilization of very detailed environmental indicators, especially regarding the construction of the concept, the Swiss BAFU approach is considered. In addition, the findings of the modelling studies that were conducted by the GWS itself (Distelkamp et al. 2010, Barker et al. 2011) could be taken into account.

The examination of the WBCSD Vision 2050 showed that it was not applicable with regards to the questions of the Green Economy measuring, except from the ecological footprint which was used as an indicator of the (international) ecological dimension of sustainability. Given the macroeconomic or, respectively, sectoral focus of this project, an advanced analysis of CSR in the project was not considered as reasonable.

Studies concerning a correction of the GDP estimation consistent with welfare (ISEW, GPI) were not further followed during the course of the project, because the studies related to the “National Welfare Index” (NWI) not only contain newer calculations for Germany but also follow the same logic as the conceptual framework developed in this project.

Approaches from the area of the “Ecosystem Services” research (in particular the international TEEB studies) appear to be promising. However, in their current state they have only been taken up conceptually in the here presented indicator system to measure a Green Economy, due to absence of empirical and usable indicators on the national level.

## **2.3 Concept to measure progress towards a Green Economy**

In Rio in 2012, the international community officially acknowledged for the first time that the realization of a “Green Economy” is an important means to achieve sustainable development. “Resource efficiency”, “reduce waste” etc. as well as the classical approaches of the technology development and innovation are mentioned as fields of action.

By the definition of the BMUB, the term Green Economy describes an economic strategy that protects the climate, that continually reduces harmful emissions and pollutant inputs into the environment, that is based on closed cycle and waste management, that absolutely reduces the use of resources and that strictly acts in harmony with the nature and environment. The concept of the “Green Economy” positively connects ecology and economy to increase social welfare and advance social justice. The concept is regarded by the German Federal Environment Ministry as an example for an environmentally responsive economic development. It requires an action plan for all stakeholders in economy and society on the goods, labour and financial market, with regard to both supply and demand (BMU, 2012).

Additionally, a Green Economy contributes to the decrease of the risk level which was established historically and which affects both environmental and social as well as economical capital (Zieschank & Diefenbacher 2010, World Bank 2011). The OECD sees a challenge for the policy too, as the climate change, the loss of biodiversity, the overfishing and ocean acidification or the increasing water scarcity endanger social welfare in many regions worldwide. Hence the postulated contrast between ecology and economy does not exist anymore in its fundamental form, when taking risk minimisation into account (OECD 2011a).

It becomes apparent, that a purely “positivistic” or functional definition of a Green Economy is not possible, but that politically normative notions as well as desired ecological goals must be taken into account here. Against this background two approaches that could provide a conceptual-theoretical input, in order to prepare a German measurement concept for a Green Economy and its possible impulses for an increase of welfare, were highlighted in more detail.

### **Relevant groundwork**

The first approach relevant for the project concerns the OECD initiative for the fostering of a Green Growth (OECD 2011a). The OECD has realised here that the pursuit of a green economic growth has to be very closely linked to an indicator set allowing the documentation of the transformation process itself as well as its expected successes. Accordingly, it has suggested an extensive set of subindicators on international level to support the reporting of the interested countries (s. OECD 2011b). The Federal Statistical Office of Germany has recently developed a more concrete implementation, presenting an indicator set constructed following OECD guidelines (Federal Statistical Office 2012). Here, the most of the Green Growth indicators chosen by the OECD were implemented in a statistically adequate way, especially using SEEA data. Due to their quality and thematic congruence with relevant sectors of a Green Economy, they could serve as a good basis for further analyses.

In the case of the OECD approach, inputs (work, capital, natural assets and environmental services) are transformed in production processes into goods that are demanded by other businesses, consumed by households or exported. Especially the natural assets are supposed to be

used sparingly and efficiently in the case of green economic growth. At the same time, emissions and waste or, respectively, environmental pressures in general are to be reduced. “Efficiency” means here a measure of environment use or stress divided by the economic output (Federal Statistical Office 2013, p. 258).

The individual parts of the OECD approach (economy, environment and policies) are connected with four groups of indicators that cover (1) environment and resource productivity, (2) natural capital, (3) environmental quality of life as well as (4) economic opportunities and political reactions. The indicator set of the SEEA as an application of the OECD concept on Germany covers numerous single indicators for each of these groups (Federal Statistical Office 2012).

Another study building groundwork for the creation of a measurement concept to capture a Green Economy was the study III in the context of the project “Basic points of an environmentally acceptable welfare concept as a foundation for environmental policy innovation and transformation processes” (GWS, FFU & FEST). The results of this study lend themselves as a conceptual framework to identify and structure the different dimensions or indicator subject areas to measure a Green Economy. Thus, a sustainable welfare concept consists among other things of a so-called “positive” model that contains the complex linkages between the environmental, the economic and the social system, but also of a “normative” model in which the alternatives for action can be located to their achievement and estimated based on politically administratively, ethically and socially given goals.

Social welfare is understood here more comprehensively than a pure economic growth and an increase of the GDP; it involves both material and immaterial components of social prosperity. This means that welfare results from the combined application of economic goods and infrastructures (real economic and financial capital), skills and relations in the society (human and social capital) and the available wealth of a country in the form of resources, ecosystems and their functions (natural capital). In this sense, nature is seen here as an explicit productive factor too and not only as a natural resource.

Such a welfare concept requires an optimization of welfare (i.e. the realisation of economic and social goals) subject to the condition that all set environmental objectives are achieved. Above all, this implicates a strategy of absolute decoupling of the environmental pressures from the economic development. As in the context of this study to measure a Green Economy an ambitious understanding is assumed – it is also a matter of the contribution to environmental goal achievement -, the question of appropriate reference points arises.

In addition to the given basic modules on which the intended measurement of a Green Economy can be based – on the one hand categories with indicator suggestions from the OECD and on the other hand the basic structure of a sustainable welfare model – some theoretical assumptions and conceptual ideas from the political economy and the environmental policy research were included.

The basis of a theoretical argumentation for the necessity of a Green Economy is the problem of the “externalisation” of associated costs of economic activity. In the project the thesis that a Green Economy will constitute the modern counterpart to the development of a social market economy, which prevents the negative social outcomes of the industrialisation and, accordingly, decrease the impacts, is supported. The negative environmental consequences of the progressing industrialisation can only be overcome appropriately by the development of a Green Economy that must be initiated and supported by a functioning environmental policy oriented towards sustainability.

The overcoming of the environmental problems caused by economic processes is a central component of a modern welfare concept, if one takes the natural capital into account as a cru-

cial basis of the social wellbeing and progress (cf. Zieschank & Diefenbacher 2010, World Bank 2011, SRU 2012). As a result, the thesis can therefore be supported that the modern welfare state is based on the regulation and at least partly on the overcoming of social as well as ecological risk situations.

From this, several conclusions that exceed the OECD approach and simultaneously fit well into the concept of social welfare as an increase of economic, social and environmental capital can be drawn for a concept to measure a Green Economy. Thus, nature and environment should become an integral component also of an economic accounting. A stronger inclusion of the production functions of nature (ecosystem services) is desirable but at the same time very challenging.

Regarding the costs for a violation of the ecological boundaries, an accounting of environmental damages brought by production and consumption activities of a country must be an integral component to capture the state of a Green Economy as well. An amortisation of environmental investments that do not only have an ecological value but can also generate an economic value added for the economic system is the more likely the further the specific time horizon is set. Despite problems to measure ecological impacts of environmental investments, at least the demand for an intelligent overall accounting by an adequate indicator system that displays the physical environmental pressures and reliefs on national level in the long term can be deduced from this.

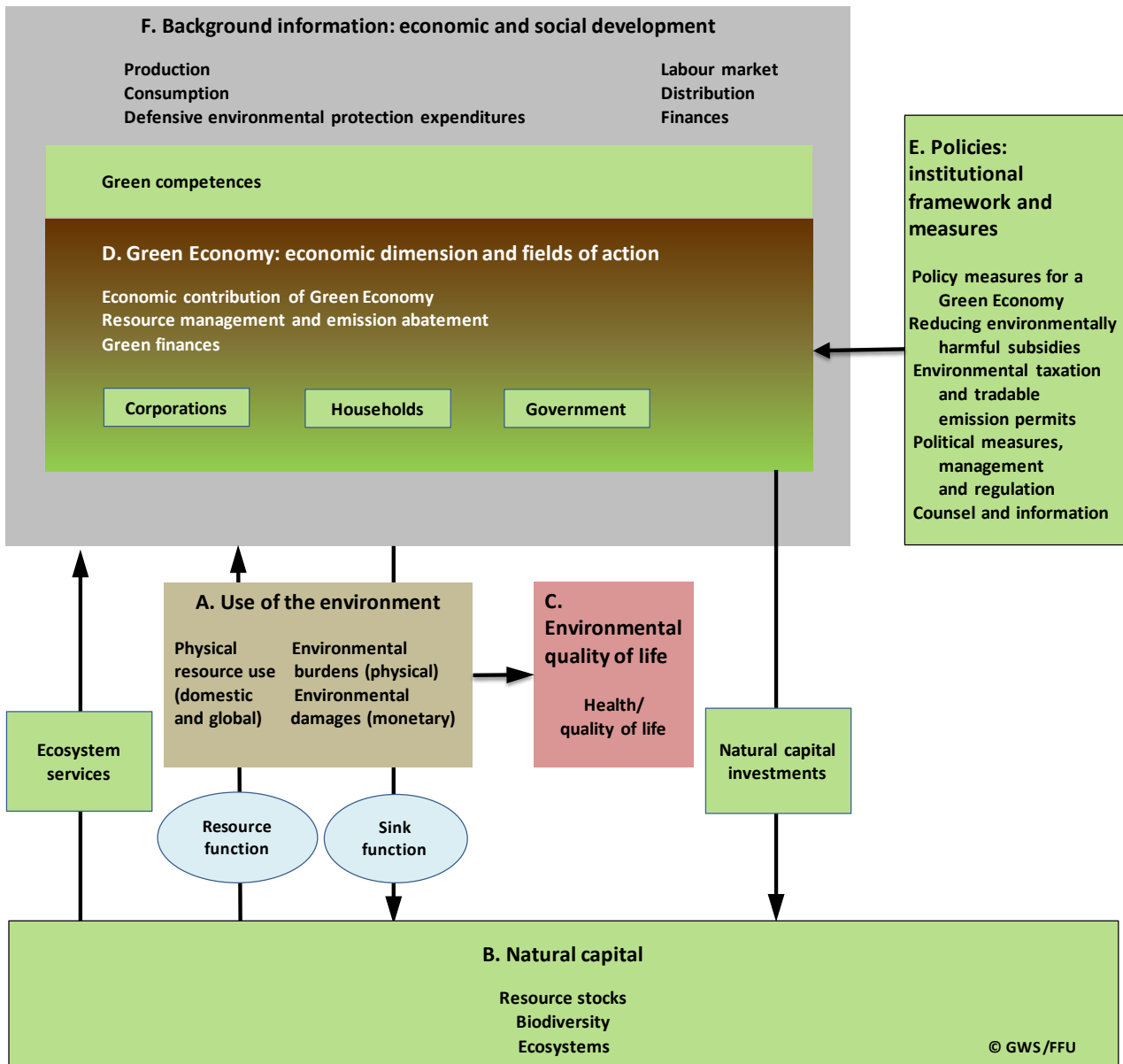
This leads to the following conclusion for the understanding of a Green Economy that is characterised by socioeconomic development processes in the economic system and by an intensive interaction with the political system, with regard to the boundaries of ecological sustainability, although these boundaries are formulated more or less strictly in different scientific studies. Hence, Green Economy is equally a development process as well as a strongly politically influenced transformation process.

### **Measurement concept**

The OECD-Green-Growth approach that was tested by the Federal Statistical Office for Germany (Federal Statistical Office 2012a, 2013) provides a good first orientation as well as a relatively new data basis to measure the progress on the way to a Green Economy. In order to precisely capture the environmental pressures arising during production and consumption that are to be expressed in absolute terms, the part devoted to use of natural resources and environmental damages is considered separately relative to the OECD concept of environmental and resource productivity. Furthermore, parts devoted to economic opportunities (here defined as “Green Economy: economic dimension and fields of action” including efficiency considerations) and policies (institutional framework and measures) are considered separately too. In the proposed measurement concept six different dimensions (and according groups of indicators) as well as socioeconomic framework data are distinguished: (A) natural resource use and environmental damages, (B) natural capital, (C) environmental quality of life, (D) Green Economy: economic dimension and fields of action, (E) policies: institutional framework and measures, as well as (F) background information on economic and social development.

A clear scheme further developed on basis of the OECD systematic that illustrates the relevant linkages is displayed by the following figure. The individual concept dimensions indicated with capital letters are associated with groups of indicators as their subcategories.

Figure: Concept to measure progress towards a Green Economy



Source: own illustration

The concept core consists of two main dimensions, economy and environment, which have diverse interlinkages. The environment is important for the socioeconomic sector especially in its function as resource, as sink and as producer (or carrier) of ecosystem services. In the socio-economic system, natural resources and the production factors labour and real capital provided by private households are transformed in production processes in goods and services. Additionally, financial capital that can be transformed into real capital originates from company profits, the financial sector (for example private equity funds) or the central banks, has in the meanwhile become a new driving force to generate economic activities. Both production and consumption cause significant harmful environmental impacts that occur due to resource extraction, physical interventions in nature and landscape as well as emissions. As the study focuses on the national level, the situation in Germany is primarily highlighted at this stage; partial aspects of the international linkages are kept in mind in.

Activities of private and public businesses as well as consumers that decide on the transformation process towards a Green Economy take place in the economic system. Ecological modernisation measures and modified consumption habits implicate a growing economic importance of green sectors (e.g. increasing value added) (D) on the one hand, on the other hand they can decrease the usage of the natural resources and the pressures on the natural environment (A) at the same time. This does not only happen in the environmental protection industry but also in the classical economic sectors that are interrelated. Particularly, the adoption of measures to increase resource and energy efficiency as well as emission reduction in classical economic sectors, which, in many cases, is not policy-driven, is key to the “mainstreaming” of environmental aspects and leads to an expansion of the Green Economy. At the same time, the awareness grows that the classical separation in “green” and “brown” sectors of the economy is obsolete and many classical sectors can be central shapers of the Green Economy today.

The financial economy plays an important, even though ambivalent role for these processes. On the one hand, “Green finances” provide a basis for environmental investments and innovations; increasingly, private small and wholesale investors such as pension funds invest according to ecological criteria. On the other hand, the financial markets develop a life of their own and disregard environmental aspects while seeking the highest possible returns. This is especially important in times of the financial crisis, as disruptions of the financial markets’ core functions endanger the realisation of important environmental projects.

The further development of the German economy towards a Green Economy is supported by the accumulation of “green competences” that have evolved by now and have become drivers of the transformation in Germany. This qualitative category contains according knowledge from the research and education sector, but also practical knowledge for example in mechanical engineering, new knowledge-intensive technologies and complementary qualifications as well as a high innovation capability in general. Included are also competences on political and administrative level, for example with regard to regulations and programs such as increasing of resource efficiency.

The natural environment is subject to negative changes due to production and consumption that entail the excessive removal of natural resources, the excessive pressures on the ecosystem capacity as well as the exceeding of absorption boundaries of emissions and waste. The stock of natural assets (B) and their quality change in a negative way (reduction respectively degradation) due to these flows. However, in this conception of a Green Economy it has to be emphasised that there is a possibility of a partial natural capital built-up by adequate investments. Moreover, the relevant ecosystem functions and services that are important for humans can be secured by the maintaining of ecosystems.

Meanwhile, the intense use of nature and the generated pressures, in particular by emissions, do not only reduce natural stocks and potentials; they are harmful for humans whose health and life quality is negatively affected as well (C). Besides, questions of the distributional justice and social justice up to and including ethics are relevant due to the different vulnerability of social groups. This is valid regarding both physical and financial aspects. In principle, they would have to include the intergenerational dimension too. Due to ecological modernisation processes and economic structural change the use of resources, the level of emissions and the excessive stress on ecosystem services on the one hand and the natural capital as well as the environmental quality of life on the other hand can be maintained or increased in particular cases. In this sense, it is important for welfare development of a society how expensive the cost of environmental damages and the expenses for the elimination or removal of these damages are. It cannot be assumed, however, that ecological degradation processes and damages can be universally reversed.

The transformation towards a Green Economy is i.a. dependent on institutional frameworks and measures (E) that offer incentives for companies and households and that directly affect the production and consumption sphere. Ideally, the environmental policy measures cause a change of the business activities and the behaviour of the population, regarded as private consumers and social stakeholders. In this respect, Green Economy is eventually a result of the interlinkages between economic stakeholders, institutional frameworks and measures as well as consumers and stakeholders of the civil society. Finally, the transformation to a Green Economy has to be seen in the overall context of the economic and social development (F). Important background information is not directly part of the measurement concept but it serves to reflect the development.

### **Set of indicators**

On the basis of this concept and the existing measuring approaches a wide set of indicators was created. They are, on the one hand, statistically available indicators, for most of which political goals have been set. As indicators, preferably aggregated and proportional factors are used (i.e. related to national level or being percentage shares) The present version also contains a range of desirable indicators that may not yet be concretely practicable or supported by sufficient data.

Thereby, a general information platform to trace the development towards a Green Economy is aimed for at first, avoiding a premature conceptual “backslide” because of selection criteria, for example due to limited data availability. Further economic and social sectors (financial capital, human capital, social capital, advanced international aspects) would have to be included in the consideration in order to extend the measurement concept to sustainable welfare. The flexibility of the approach presented here paves the way to its extension by these aspects. If the modernisation and innovation impulses emanating from the environment protection sector influence other economy sectors positively, through a “mainstreaming” of technologies and projects oriented towards resource management, this transformation of the economy is to be understood as an important building block in the context of a sustainable welfare concept, as environmental and social objectives are explicitly targeted here too.

Some individual indicators that constitute a part of the broad set of indicators are marked as core indicators due to their special importance and presentability. They shape the suggested indicator system to measure a Green Economy.

The selection of the core indicators was undertaken depending on whether they can be connected with specific environmental policy goals so that direction reliability concerning its interpretation is ensured and the information value of the practical test can be increased. Furthermore, they are to be considered as in general sufficiently established on the basis of broad literature evaluations and tested by statistical offices or, respectively, be part of officially published sets of indicators, so that the criteria informative value/validity, measurability and data availability as well as comprehensibility/communication that have to be used for the project are sufficiently fulfilled. Moreover, a compatibility with international indicator concepts is an additional advantage. The foundation is in part formed by the System of Environmental and Economic Accounting data that was used to test the Green Growth approach in Germany too (Federal Statistical Office 2012), as following from the title of the study.

Certain indicators that currently cannot be developed mainly due to data limitations are marked as desirable indicators, so that they can be provided by public institutions in principle in the medium and long term. Good conceptual foundations are given for these “wish indicators”. To a large extent, the statistical data available in the year 2004 still draw from the ideas of the 1980s and 1990s, where the end-of-pipe environment protection was focussed upon.

The official statistics could extend the existing data range due to the demand generated by this project for instance to show economic advantages of a developing Green Economy in form of production figures or impact on employment in a more detailed manner as well, provided that the necessary political and financial support for an extension of the existing data range was available.

The following table shows the chosen indicators of the concept exemplary for the domestic part of the category “physical resource use” belonging to the dimension “use of the environment” (A). The table contains the indicators together with their definitions and data sources. In addition, the status column on the right hand side informs if they can be linked to concrete policy goals (Z) or if they are core indicators (K) or desirable indicators (W) that may become available in the future. Internationally compatible indicators are marked as well (I) and those without a tag can be considered as complementary.

All relevant environment media are covered by the core indicators. This category is already very well covered by the available statistics, in particular the SEEA, and associated with several environmental policy targets.

**Table:** Indicators of the category physical resource use (domestic)

Indicator/ index	Definition	Source	Status
Energy use	Total primary energy consumption in PJ	UGR	ZK
	Primary energy consumption by sources in PJ	UGR	ZI
Water use	Water use by economic activities in bill. m <sup>3</sup>	UGR	ZI
Land use (settlement, transportation)	Settlement and transportation area increase in ha/day	NI/UGR	ZK
Domestic material input	Domestic material input (DMI, abiotic) in mill. tonnes	UGR	Z
Domestic material consumption	Domestic material consumption (DMC, abiotic) in mill. tonnes per capita	UGR	ZK
Wood extraction	Share of wood extraction in % of extractable increase	UGR	Z
Fish supply (from inland waters)	Total supply from freshwater fishing in tonnes	BMELV	I

## 2.4 Practical test

The indicators that exhibit sufficient data availability were exclusively included in the practical test of feasibility and informative value of the concept in model analyses, which was conducted with the model PANTA RHEI.

The concept indicators were divided in three groups according to their applicability to the practical test: indicators used in this test, manageable indicators (that could be included in future analyses) and indicators that cannot be linked to the model for the purpose of projections for now. Admittedly, the indicators lastly mentioned are integral components of the developed measurement concept, but they are proven not to be appropriate for the realisation of the practical test with PANTA RHEI lacking adequate hypotheses or model variables for their projection, even if sufficient data is available.

The most indicators used in the practical test are included in the concept dimension Green Economy: economic dimension and fields of action (D). Occasional indicators were taken from different categories of the dimension natural resource use and environmental damages (A), one indicator belongs to dimension policies: institutional framework and measures (E). Many indi-

cators originate from the dimension background information on economic and social development (F) as well. Currently, indicators from dimension environmental quality of life (C) cannot be used for the extended practical test. The situation regarding measures from the dimension natural capital (B) is similarly unsatisfying. An inclusion of indicators for natural gas, carbon and wood stock is nevertheless at least possible. All “wish indicators” that cannot be included in the practical test belong to measures that cannot be provided by the official statistics or other comparable institutions yet, but are components of the measurement concept for good reason.

Especially indicators from dimension A (water utilisation, land consumption, wood extraction, air pollutant emissions and their damage costs) are realisable in the future. In addition, indicators for the macroeconomic importance of Green Economy and the material productivity belonging to dimension D can be calculated. Moreover, the inclusion of the CO<sub>2</sub> emission certificates is possible. Further background information can be included as well.

The individual indicators of the newly developed measurement concept were compared to each other in two different scenario calculations that are the core of the practical test. Then, the presumable effects of policy interventions on the indicators used in the test could be displayed by means of the comparison of the results of two model runs.

The energy sector in Germany was chosen as a current, relevant case of application. The simulations are taken from the GWS’ study “Economic evaluation of climate protection measures and instruments of different policy scenarios” for the Federal Environment Agency (Lehr et al. 2013). The policy scenarios for the climate protection VI (Eco-Institute et al. 2013) that were published by the Federal Environment Agency in March 2013 are the basis of the model-based analysis of the macroeconomic effects of climate protection measures. The policy scenarios concentrate the illustration of climate protection measures in two scenarios: the Current Policies Scenario (APS) takes all measures into consideration that have been taken until 8 July 2011. The Energy Transformation Scenario (EWS) also takes additional measures into account that contribute to the achievement of the climate protection goals of the German Government until 2030. Differences between the indicators, and hence between the measured welfare in both scenarios can be traced back to the measures of the scenario EWS then.

Compared to the scenario APS, the scenario EWS is characterised by the need for additional investments in the extent of 25 to almost 40 billion Euros annually. The investments concentrate on energy efficiency measures and, as such, particularly on modernising insulation of buildings. As the result, the gross domestic product in the scenario EWS is higher than in the APS by 24 to 30 billion Euros. The positive employment effects are around 200 thousand additional employees.

The positive macroeconomic effects of the examined climate protection measures in the scenario EWS appear robust, also when central assumptions are changed. The results confirm other studies about the macroeconomic effects of climate protection measures, in particular for the improvement of energy efficiency in Germany, both in direction and magnitude. Furthermore, the studies prove the macroeconomic advantageousness of the examined climate protection measures despite difficulties concerning a detailed comparison.

Looking at the results of the scenario EWS, it becomes clear that the validity of the development tendencies described in the reference scenario is largely maintained despite quantitative differences. Two clear, qualitative differences with respect to the reference are observed in the national material consumption which increases slightly in the scenario EWS together with the GDP and damages due to CO<sub>2</sub> emissions that decrease until 2030. The effect concerning the CO<sub>2</sub>

damage costs is contingent upon the assumed linear increase of damage costs between 2010 and 2030.

The effects of the measures that were assumed in the alternative scenario EWS as opposed to the reference APS on the indicators that are discussed here for the year 2030 show the explicit decline (by 12,5 per cent) of the primary energy use as opposed to the reference due to energy transformation. As a massive expansion of renewable energies is promoted at the same time, their share increases in the (also decreasing) final energy consumption (by more than 5 per cent points) and in the electricity consumption (by 6.6 per cent points). The decreasing energy consumption and the expansion of renewable energies are associated with the reduction of fossil fuel use in production processes. This results in a significant impact on greenhouse gas emissions. These decrease in the alternative scenario additionally by more than 16 per cent. The product of CO<sub>2</sub> emissions multiplied by the linearly interpolated damage costs per tonne is reduced by almost 16 billion Euros (-19 per cent).

The savings as part of the energy transformation cause an increase of the domestic demand in form of investments and consumption. The increase of the investments raises the capital stock by approximately 2 per cent. Indeed, private consumption (adjusted for price changes) increases by 3.1 billion Euros, however, the rise is only 0.2 per cent expressed as a percentage. All in all, the increase of the GDP adjusted for price changes amounts to nearly 30 billion Euros. This comes along with a higher employment and a hence decreasing unemployment rate.

On the whole, the question whether the here captured effects of the measures that are assumed in the alternative scenario EWS contribute to a Green Economy can be answered in the positive to a great extent, but not definitely. This is due to the fact that the number of the considered indicators from the measurement concept is limited for one thing; for another thing some of the indicators, with the material consumption leading the way, do not change in a desired manner. This case makes clear that the scenario measures do not represent a "cure-all". Instead, it might be possible that the issue of material consumption has to be approached with further policy measures. However, if the other indicators of this study are considered, a consistent transformation progress can be stated.

As expected, the first practical test that was run on the basis of a range of indicators led to a differentiated result that has to be evaluated mainly positively with regard to the Green Economy. An even more complete and detailed illustration which would enable a better model based evaluation of the here (exemplary) focused upon environmental policy measures would be ensured by the inclusion of further indicators.

## **2.5 Possible uses, aspects of communication and outlook**

If environmental policies are to stop the trend of lagging behind the permanent problem generation by production and consumption processes, a transformation of the existing economy in a Green Economy is the only realistic strategy. This transformation requires (1) a longer transitional phase in which social, political and economic learning processes can take place, (2) processes of readjustment, realignment and restructuring as well as (3) consideration of the consequences for the foreign trade relations in a Green Economy and foreign policy.

Such a complex process needs systematic, accompanying information systems for policy and administration in Germany. The strategic importance of an indicator system to measure a Green Economy arises from these considerations. In turn, it implicates that a periodical reporting for an appropriate accounting has to be undertaken on a regular basis, for a recording and discussion of positive and negative trends can only be done in this way.

As Germany considers itself as a pioneer in the environmental policies, the successes on the way to a Green Economy should be presentable in the national context, at first primarily on the macroeconomic level. Later on, given better data availability, successes applied to sectors, regions or certain stakeholders in the context of the further development towards a Green Economy can be identified and reported.

The international compatibility of the study results i.e. from activities of the Federal Statistical Office (cf. national test of Green Economy indicators of the OECD from 2012), so that both projects show common points of contact. Despite the concentration on the national development, in the context of the project the international perspective has been considered, for example in the selection process of the concept categories, the evaluation of the existing international indicator systems and the inclusion of specific indicators.

This project has arrived to the conclusion that it is sensible to develop an elaborate, national Green Economy indicator set at first that should definitely pose a challenge to the existent available data. Such a broad concept can be put up for discussion with other countries or internationally afterwards to seek or rather ensure a closer connection and mutual exchange.

Currently, several international organisations are looking for an application of measurement concepts such as the here performed practical test, which could entail good possibilities for use in an international context. In doing so, sufficient communicability and transferability of the concept that has been focused on Germany so far are important requirements. Against this background, it is useful to address the interested international public on different levels.

To begin with, the suggested indicator system is a complex measurement concept that may appear to be abstract. However, it offers concrete use possibilities to separate specific elements for a policy action field and hence to quickly provide an indicator set relevant for this policy field. Here, an example is given for the transport sector. In this example, some indicators that are important for the action field transport are chosen from the indicators that were explicitly presented in the measurement concept, especially energy consumption, the share/increase of the area for settlement and transportation as well as the domestic material consumption from the category “physical resource utilisation”.

Since the beginning of this study, it has become apparent that an indicator system for the measurement of socioeconomic changes towards a Green Economy has to be sufficiently complex, at least from a scientific point of view. The presented first system version addresses central elements that are currently discussed in the context of a Green Economy, especially against the background of an expected positive contribution to the increase of social welfare by a Green Economy.

This legitimates the expenses of the creation and periodical updating of such an indicator set especially given the significant effort put into the design of a Green Economy that will not always be entirely free from controversy as the energy transition has already showed. Hence, an appropriate account for achieved progress, its documentation and presentation to politics, economy and society is all the more important. Based on long experience, one of the essential conditions for success for an indicator system is that it must be adequate regarding the issue that is ought to be captured. Moreover, this insight is supported by the notion of evaluations with desirable indicators, which, in principle, could increase the informative value of the indicator system in the future.

A second important condition for a successful indicator system concerns the informative value for the users. Normative guidelines and general principles of a sustainable development that should be realised politically are found behind this concept. An indicator system has to be “target adequate” at the same time so that the documented developments must be interpretable

(cf. also Jänicke & Zieschank 2004). This second key to success implies an examination of the question of good communication, again broken down in two aspects: on the one hand, it is about an illustration of the system of monitoring of a Green Economy; on the other hand, it has to do with the comprehensibility of the claims based on it. Moreover, a sufficient transparency and accessibility to the “construction” method of the indicator system is important, be it by means of the present study or later the internet.

The indicator system for measuring of a Green Economy in Germany considers itself as a first outline of an internal knowledge platform in the area of responsibility of the Federal Environment Agency, respectively the BMUB. Regarding the complexity of the approach and variety of the included indicators, it is necessary to treat the overall system as some kind of “black box” and to draw from the created conceptual platform that is supported by indicators in cases of specific issues (or requests).

Informational compression and communication of the results are supposed to exist as two linking building blocks between the numerous individual indicators on the one hand and the social relevance of the information on the other hand. The question of communication is strongly dependent on the type of target group, which can consist of experts, policymakers or the interested public. Communicative steps that use compressed, aggregating statements as a support, are to be incorporated between the information platform and policymakers or the interested public. A publication that is based on the previous “Reports on the environmental economy” (“Umweltwirtschaftsbericht”) of the BMUB and UBA for companies, scientific institutions, NGOs and stakeholders is possible.

Empirical, summarising evaluations could follow for policymakers, representatives of media and other multipliers, for example results related to the indicators for a given year, which have changed compared to a reference year or a target. This could be presented graphically in various ways.

Regarding the various advantages of the developed system, the setup and a continuation of a Green Economy indicators report would definitely be worth considering and could fulfil an important informational function. In addition, current issues could be discussed and delved into with the access to the extended (and extendable) indicator set. The effects of alternative policies or world market developments (e.g. on commodity markets) could be at least examined and reported within a narrow scope due to the possibility of scenario analyses.

Inevitably, narrow reference points arise from the Federal Statistical Office’s efforts to run a national test for the configuration of the OECD indicators. A more active role of the Federal Statistical Office for the elaboration of a broad Green Economy concept would be beneficial for methodical and communication reasons. For additional weight would be given to the establishment of new indicators, their reliable generation and specialized interpretation by its involvement in an according coordination and consensus finding process. An indicator set for a Green Economy that is sophisticated with respect to content and regarded by many social stakeholders as well as the policy makers is dependent on active company and support of the Federal Statistical Office.

Moreover, an added benefit that is already recognizable would emerge for international discussion processes, as a more innovative positioning of Germany could certainly set new impulses in order to also convey the expected advantages of a Green Economy in the longer term in other regions.

Based on experiences, it is important to initiate an iterative process where the development of a new information system results in an additional benefit for policymakers or economic decision makers as well as interested social groups – although there are yet conceptual gaps and

empirical data is missing in parts. Based on such an interest and an in recognizable future “demand”, the propensity to eventually improve the data bases themselves increases. Subsequently, they increase the statement quality of the information system in another turn of the “supply and demand spiral”.

Usually, this kind of process needs time, but it also leads to a certain acceptance or at least habituation to a new indicator system (cf. also Zieschank & Diefenbacher 2010). However, an administrative and, preferably, political support is a precondition; otherwise new indicators remain in the stadium of a study.

The opportunities of an extension and utilisation of the given measurement concept make clear that different activities can be based on the previous studies on the measurability of sustainable welfare. Additions and extensions are particularly suitable with respect to the indicator set itself, the previous practical test, the development of policy recommendations and the communication of the results.

The gaps in the indicator set can be filled in the research areas concerned with ecosystem services, with the accounting of natural capital or social investments in nature and ecosystems, of the development of “governance indicators” or environmental cost estimations decreases referring to quality of life or with costs of illness caused by air pollutants and in the field of social indicators, e.g. by the evaluation of ongoing studies. The so far suggested indicators can at the same time be supported by empirical data. A comparison of results over a specific period is suggested. While the practical test run in this project, including its modeling, concerning the energy issue was applied ex-ante, an advanced ex-post comparison is conceivable too.

A practical test could be run involving the existing data range of the SEEA, for other topics than the energy transition as well, for example by the extension of the PANTA RHEI model with regard to the sectoral water and land use. Furthermore, additional sets of environmental policy measures that can be examined regarding their impact (advantages and disadvantages) on Green Economy in a test are to be chosen or partly also to be developed.

Considerations, whether and how indicators are supposed to be aggregated and summarized, as well as an evaluation of graphical illustration possibilities for the purpose of a fast, intuitive summarization and a visually appealing design are needed for the communicative conveying not only of the indicator system but in particular of the empirical results. Further research building blocks could refer to a presentation of the results on international level. Afterwards, the resonance of the German measurement concept with regards to an international applicability should be investigated.

### 3 Einleitung

Die derzeitigen Produktions- und Konsummuster gehen über die Grenzen der ökologischen Tragfähigkeit hinaus. Aktuelle Studien, z. B. zum Klimawandel und zur Entwicklung der Biodiversität zeigen, dass die natürliche Umwelt in nie dagewesener Geschwindigkeit und mit unabsehbaren Folgen verändert wird. Dies ist umso dramatischer, als viele Menschen keinen Zugang zum materiellen Wohlstand, etwa in Form von ausreichender Nahrung, sauberem Wasser, Elektrizität oder Bildung haben. Zugleich dauert die globale Wirtschafts- und Finanzkrise an. Staatsverschuldung und Arbeitslosigkeit haben in vielen Industrieländern neue Höchststände erreicht.

Vor diesem Hintergrund wird national wie international eine Debatte um neue Konzepte für Wohlstand und Wachstum geführt, die auch die Idee einer Green Economy einschließt.

Im ersten Teil des Forschungsvorhabens „Green Economy: Nachhaltige Wohlfahrt messbar machen unter Nutzung der Umweltökonomischen Gesamtrechnungs- (UGR) Daten“ (Kapitel 4) sind relevante (auch modellgestützte) Beiträge zur Messung von Fortschritt in Richtung einer Green Economy analysiert worden. Es zeigt sich deutlich, dass die Indikatoren, die bislang aus dem Bereich der Green Economy vorliegen, kaum mit Bezug auf eine stärker übergreifende Vorstellung von Wohlfahrt ausgearbeitet worden sind. Nach wie vor sind aber auch die vorhandenen Indikatorensets einer im Vergleich zum BIP weitergehenden Wohlfahrtsmessung durchgängig nicht darauf ausgelegt, Prozesse einer „grünen Wirtschaft“ detaillierter zu erfassen.

In den Ansätzen wird verschiedentlich eine „Green Economy“ als Möglichkeit langfristiger Wohlstandssicherung gesehen. Was genau aber das „grüne“ an der neuen Wirtschaftsweise sein soll und wie sie zur Sicherung des Wohlstands und gesellschaftlicher Wohlfahrt beitragen wird, ist Gegenstand kontroverser Diskussionen. Manchmal ist dabei unverkennbar lediglich alter Wein in neue „grüne“ Schläuche umgefüllt worden. Trotz der neuen Begrifflichkeiten ist auch nicht zu übersehen, dass der traditionelle Wachstumsbegriff mit dem Bruttoinlandsprodukt (BIP) als entscheidender Steuerungs- und Messgröße im Zweifelsfall immer noch im Zentrum der Diskussion steht. In der globalen Finanz- und Wirtschaftskrise wird die Steigerung des BIP als zentral für die Bewältigung der Krisen und ihrer Folgen gesehen. Das BIP ist als Steuerungsgröße in Richtung einer nachhaltigen Entwicklung aber ungeeignet, weil es lediglich einigermaßen die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit abbildet, aber keinen Aufschluss über die Veränderung der Wohlfahrt und die Vereinbarkeit der wirtschaftlichen Entwicklung mit Nachhaltigkeitsanforderungen gibt.

Einen für das Projektanliegen gut geeigneten Definitionsvorschlag von Green Economy hat das BMU selbst vorgestellt: Der Begriff Green Economy beschreibt demzufolge eine Wirtschaftsweise, die das Klima schützt, kontinuierlich schädliche Emissionen und Schadstoffeinträge in die Umwelt reduziert, auf einer Kreislaufwirtschaft beruht, den Ressourcenverbrauch absolut senkt und grundsätzlich im Einklang mit Natur und Umwelt agiert. Das Konzept der „Green Economy“ verbindet Ökologie und Ökonomie positiv miteinander, um gesellschaftliche Wohlfahrt zu steigern und soziale Gerechtigkeit zu fördern. Das Konzept wird vom deutschen Bundesumweltministerium als Leitbild für eine umweltgerechte, wirtschaftliche Entwicklung betrachtet. Es erfordert ein Handlungskonzept für alle Akteure in Wirtschaft und Gesellschaft auf den Güter-, Arbeits- und Finanzmärkten, angebots- wie nachfrageseitig (BMU, 2012). Es geht darum, ökologische Risiken zu begrenzen und wirtschaftliche Chancen zu nutzen.

Aufbauend auf der Definition einer Green Economy ist im Rahmen des Forschungsvorhabens ein Konzept zur Messung von Fortschritt in Richtung einer „Green Economy“ entworfen worden (s. Kapitel 5). Dabei wurden verschiedene Dimensionen von nachhaltigem Wirtschaften

einbezogen und mit Indikatoren hinterlegt. Das Konzept soll umweltpolitisch verwertbar und die Indikatoren mit Daten oder Schätzungen ausfüllbar sein. Weitergehende Aspekte der Wohlfahrtsmessung wie etwa Schnittstellen von Umwelt zu Gesundheit und Gerechtigkeit wurden ebenfalls mit einbezogen.

Die konzeptionelle Ausgestaltung der Messung der Transformation zu einer Green Economy basiert zum einen auf der Untersuchung verschiedener Ansätze und Messkonzepte im Kapitel 4. Zum anderen greift sie auf zwei bereits erfolgte Vorarbeiten zurück, die alle wesentlichen funktionalen Bereiche – das sozioökonomische System, das Ökosystem und die Politik – beinhalten und als Konzept-Grundlage verwendet werden können.

Der erste für das Vorhaben relevante Ansatz betrifft die in Kapitel 4 analysierte und diskutierte OECD-Initiative zur Förderung eines Green Growth (OECD 2011a), das vom Statistischen Bundesamt (2012) in einem Praxistest für Deutschland mit konkreten Indikatoren hinterlegt wurde.

Für die Erstellung eines Messkonzepts zur Erfassung einer Green Economy wird auf eine weitere konzeptionelle Studie Bezug genommen. Nach Meyer/Ahlert/Zieschank/Diefenbacher (2012) besteht ein nachhaltiges Wohlfahrtskonzept aus einem sogenannten „positiven“ Modell, das die komplexen Zusammenhänge zwischen dem ökologischen, dem ökonomischen und dem sozialen System enthält, sowie aus einem „normativen“ Modell, in dem anhand politisch-administrativer, ethisch und gesellschaftlich vorgegebener Ziele die Handlungsalternativen zu deren Erreichung verortet und eingeschätzt werden können.

Der Anspruch besteht darin, einerseits ein Indikatorensystem zu erstellen, welches den Entwicklungsstand einer Green Economy in Deutschland ex-post zu dokumentieren imstande ist. Zum Zweiten geht es darüber hinaus um die Erstellung eines Indikatorensets, mit dessen Hilfe die Beurteilung der Wirkung umweltpolitischer Strategien, Maßnahmen und Instrumente hinsichtlich einer grünen Transformation möglich ist. Das Indikatorenset dient der Evaluierung auf der nationalen Ebene einerseits und der Ex-ante-Abschätzung auf der Instrumentenebene andererseits. Abgesehen davon, dass es sich hier um zwei methodisch differente Vorgehensweisen handelt, liegt die Herausforderung darin, für beide Teilziele möglichst einen Indikatorenset zu verwenden, der den Kern eines Green-Economy-Monitorings bilden kann.

Im eigentlichen Messkonzept einer Green Economy werden sechs verschiedene Dimensionen (und jeweils zugeordnete Indikatorengruppen) sowie sozioökonomische Rahmendaten unterschieden:

- Umweltnutzung und Umweltschäden (A)
- Naturkapital (B)
- Umweltbezogene Lebensqualität (C)
- Green Economy: Ökonomische Dimension und Handlungsfelder (D)
- Politik: Rahmenbedingungen und Maßnahmen sowie (E)
- Hintergrundinformationen: ökonomischer und sozialer Rahmen (F).

Das Konzept beinhaltet im Kern die zwei Hauptdimensionen, Ökonomie und Umwelt, zwischen denen vielfältige Wechselbeziehungen bestehen. Die Umwelt ist für den sozioökonomischen Bereich insbesondere in ihrer Funktion als Ressource, als Senke sowie als Produzentin beziehungsweise Trägerin von Ökosystemleistungen von Bedeutung.

Für eine möglichst adäquate Erfassung des Entwicklungsstandes einer Green Economy werden auch Indikatoren vorgeschlagen, die gegenwärtig noch nicht empirisch erhebbar oder mit vorliegenden Daten realisiert werden können. Im Rahmen des im Kapitel 6 mit dem Modell

PANTA RHEI durchgeführten Praxistests der Machbarkeit und Aussagefähigkeit des Konzepts in Modellanalysen werden dagegen zwangsläufig (nur) die Indikatoren mit ausreichender Datenverfügbarkeit einbezogen.

In den eigentlichen Modellrechnungen, die den Kern des Praxistests bilden, werden die einzelnen Indikatoren des neu entwickelten Messkonzepts in zwei unterschiedlichen Szenariorechnungen miteinander verglichen. Als aktueller, relevanter Anwendungsfall wird der Energiebereich in Deutschland herangezogen. Das Szenario „Energiewende“ (EWS) enthält im Gegensatz zum Referenzszenario APS („Aktuelle Politik“) zusätzliche quantifizierte Maßnahmen zur Erreichung der Ziele des Energiekonzepts. Unterschiede in den Indikatoren – und damit in der gemessenen Wohlfahrt – zwischen beiden Szenarien können dann auf die Maßnahmen im Szenario EWS zurückgeführt werden.

Bis zum Jahr 2030 führt das Energiewendeszenario EWS im Vergleich zur Referenz zu einem deutlich Rückgang des Energieverbrauchs und der damit verbundenen Emissionen sowie Schadenskosten. Die Einsparungen im Zuge der Energiewende führen zu einem Anstieg der inländischen Nachfrage in Form von Investitionen und Konsum. Insgesamt beträgt die Zunahme des preisbereinigten BIP fast 30 Mrd. Euro (1,1 Prozent), was mit einer leicht höheren Beschäftigung und somit sinkender Erwerbslosenquote einhergeht.

Abschließend werden in Kapitel 7 Nutzungsmöglichkeiten des Konzepts, Kommunikation nach außen sowie weiterer Forschungsbedarf thematisiert.<sup>1</sup> Es wird deutlich, dass sowohl auf nationaler wie auf internationaler Ebene verschiedene Anknüpfungsmöglichkeiten für das Konzept bestehen.

Da sich Deutschland als Vorreiter in der Umweltpolitik versteht, sollten sich Erfolge auf dem Weg in eine Green Economy zuerst im nationalen Rahmen darstellen lassen. Trotz der Konzentration auf die nationale Entwicklung wurde im Rahmen des Projekts die internationale Perspektive in Teilaspekten berücksichtigt. Gegenwärtig sind verschiedene internationale Organisationen auf der Suche nach Anwendungen von Messkonzepten wie dem hier durchgeführten Praxistest, was gute Nutzungsmöglichkeiten im internationalen Kontext ermöglichen könnte.

Seit Beginn des Forschungsvorhabens hat sich abgezeichnet, dass ein Indikatorensystem für die Erfassung von sozioökonomischen Veränderungen in Richtung einer Green Economy komplex sein muss. Das bedeutet keineswegs, dass entweder die hier vorgeschlagenen Indikatoren bzw. das Green-Economy-Indikatorensystem nicht vermittelbar seien oder man sich auf ein überschaubares kleines Set rückbesinnen muss. Die Lösung liegt vielmehr darin, zwischen Informationsplattform und politischen Entscheidungsträgern bzw. der interessierten Öffentlichkeit kommunikative Schritte einzubauen, welche verdichtende, aggregierende Aussagen zu Hilfe nehmen.

Die Möglichkeiten zur Erweiterung und Nutzung des vorliegenden Messkonzepts auf nationaler wie internationaler Ebene verdeutlichen, dass auf den bisherigen Arbeiten zur Messbarkeit nachhaltiger Wohlfahrt verschiedene Aktivitäten aufbauen können. Ergänzungen und Erweiterungen bieten sich mit Blick auf den Indikatorensatz selbst, den bisherigen Praxistest, die Entwicklung von politischen Handlungsempfehlungen und die Kommunikation der Ergebnisse an.

---

<sup>1</sup> Das Thema wurde auch bei einem Workshop im BMU im Dezember 2013 mit VertreterInnen von BMU, UBA und UGR diskutiert. Viele hilfreiche Vorschläge und Kommentare konnten in den Bericht eingearbeitet werden. Die Autoren danken den TeilnehmerInnen des Workshops sehr herzlich für die konstruktive Debatte.

## 4 Synopse relevanter Messkonzepte im Kontext „Green Economy und Messung nachhaltiger Wohlfahrt“

Im Rahmen des Forschungsvorhabens sind zwischen November 2011 und April 2012 relevante Beiträge zur Messung von Fortschritt in Richtung einer Green Economy analysiert worden. Gerade im Vorfeld des Rio+20-Treffens im Sommer 2012 haben viele nationale und internationale Organisationen das Thema vorangetrieben. Daneben liegt eine Vielzahl wissenschaftlicher Ansätze vor. Im Folgenden werden diese Beiträge mit Blick auf das in Kapitel 5 erstellte Messkonzept analysiert.

### 4.1 Vorgehen und Ergebnisüberblick

Der Auftraggeber hatte für die Synopse relevanter Messkonzepte folgende Punkte für das Analyseraster vorgegeben:

1. Zugrundeliegendes normatives Konzept/Wertvorstellungen/berücksichtigte Zielvorstellungen
2. Methodischer Ansatz
3. Datenanforderungen und -verfügbarkeit
4. Einbezogene Themen aus den Bereichen Umwelt, Wirtschaft, Soziales, Verknüpfung der Themen
5. Analyseebene
6. Bisherige Nutzung des Konzepts oder laufende Aktivitäten zur Weiterentwicklung und Konkretisierung
7. Grobbewertung des Konzepts (SWOT)
8. Einschätzung über mögliche Anknüpfungspunkte für das Forschungsprojekt. Hierzu gehören auch positive Beispiele und Innovationen, die sich nur auf bestimmte Teilbereiche und methodische Einzelaspekte einer Erfassung von Green Economy beziehen können.

In Tabelle 1 werden in kurzer Form die Ergebnisse der Synopse der untersuchten Beiträge dargestellt, die in den nächsten Abschnitten genauer diskutiert werden. Angesichts der Vielschichtigkeit verschiedener Ansätze erhebt die Zusammenstellung nicht den Anspruch auf Vollständigkeit. Sie konzentriert sich auf die weitergehenden Fragestellungen im Rahmen des Forschungsprojekts. Dabei gibt die Spalte mit den einbezogenen Themen einen Hinweis darauf, in welchem Umfang über eine enge Betrachtung ökonomischer Größen und weniger Umweltindikatoren hinaus das Thema Green Economy und Wohlfahrtsmessung in den Ansätzen aufgegriffen wird. Die folgende Spalte zur Methodik hebt Ansätze hervor, die durch eine innovative Verknüpfung von Indikatoren die Messung einer Green Economy verbessern. Ansätze, in denen eine oder beide dieser Spalten markiert sind, spielen in Kapitel 5 bei der Konzeptentwicklung eine wichtige Rolle.

In der Spalte Accounting/Modelling wird der nicht immer ganz einfache Versuch unternommen, Ansätze hervorzuheben, in denen bereits mit Modellen gearbeitet worden ist. Diese Ansätze sind insbesondere mit Blick auf den Praxistest in Kapitel 6 relevant. Accounting-Ansätze spielen eher eine Rolle für Kapitel 5. Bei diesen wird ein Aggregat aus monetär bewerteten Komponenten berechnet, ähnlich der Vorgehensweise bei der BIP-Berechnung im Rahmen der VGR.

Tabelle 1: Synopse der untersuchten Beiträge

Messkonzept	Einbezogene Themen	Innovative Methodik	Accounting /Modelling	Analyseebene (disaggregiert)	Weitere Analyse im Projekt	Innovative Anknüpfungspunkte
IN-STREAM	••	•	M	•	•	Innovativer Composite Indikator
EUROSTAT (iGrowGreen)	•	•			•	Indikatoren, die den Beitrag von Strukturreformen zu einer Green Economy messen
OECD	•	•			•	Transparent erstellte Headline-Indikatoren
CBS: Green growth NL	•		A	•	•	Länderspezifische Umsetzung der OECD-Green-Growth-Strategie
UNEP	••	•	M		•	Natürliche Ressourcen als ein Teil der Produktionsfunktion, „Grüne“ Investitionen
Nachhaltigkeitsstrategie Deutschland	••	•			•	Transparent erstellte Headline-Indikatoren, teilweise bereits in PANTA RHEI modelliert
CAE & SVR	••	•			•	Verbesserte Messung der ökonom. Leistungsfähigkeit und der Lebensqualität
Weltbank (ANS)	••	•	A		•	Konzept zur Erfassung von Umweltschäden
NWI	••	•	A		•	Konzeptionell wichtig, Datenverfügbarkeit für einzelne Indikatoren problematisch
Jaeger GEM-E3	•		M	•	•	u.a. alternative Annahmen zur Erwartungsbildung sowie Learning-by-Doing sinnvoll
Victor (Kanada)	••		M			Darstellung einer Low-Growth-Economy
BAFU (Schweiz)	•	•	A	•	•	Einbeziehung des Außenhandels
Ecological Footprint	•		A			
ISEW und GPI	•		A			
WBCSD	•		M			
TEEB	•		A			
MaRes/PANTA RHEI	•		M	•	•	Erfassung der ökolog. Rucksäcke (sog. hidden flows) durch Modellierung von TMR
E3ME/GINFORS	•		M	•	•	u.a. Analyse von Verteilungswirkungen umweltpol. Maßnahmen sinnvoll

Eine wichtige Rolle für den Praxistest spielt auch die Frage, ob der Ansatz nur Daten bzw. Indikatoren auf der nationalen Ebene erfasst oder auch disaggregierte Indikatoren ausgewiesen werden. Ansätze, in denen bereits Sektordaten einbezogen wurden, bieten für den Praxistest in Kapitel 6 eine bessere Anknüpfung.

Auf Basis der durchgeführten Arbeiten und Vorkenntnisse aus anderen Studien können folgende Schlussfolgerungen für das weitere Vorgehen gezogen werden: Die Aspekte der ersten zwölf Ansätze (von IN-STREAM bis BAFU) werden im Rahmen von Kapitel 5 und Kapitel 6 einbezogen. Für die Ansätze 13 bis 17, Ecological Footprint bis TEEB, erscheint dies nur bei sehr spezifischen Fragestellungen sinnvoll.

Von hoher Bedeutung für das Projekt sind in jedem Fall die Indikatoren gestützten Ansätze im Forschungsprojekt IN-STREAM, von Eurostat („iGrowGreen“) und der OECD, gerade auch mit Blick auf die Umsetzung in den Niederlanden. Auch wenn das auf dem OECD-Green-Growth-Ansatz basierende Indikatorenset des niederländischen Statistischen Amtes – wie viele Green-Growth-Ansätze – die soziale Dimension wirtschaftlicher und ökologischer Entwicklung vernachlässigt, kann es als Vergleichsgrundlage dienen und ermöglicht einen Bezug zu den Indikatoren der deutschen Nachhaltigkeitsstrategie. Dies gilt auch in Bezug auf die mittlerweile für Deutschland entwickelten OECD-Indikatoren des Statistischen Bundesamtes, die in Abschnitt 5.3.1 diskutiert werden. Aktuell nutzen weder Eurostat noch die OECD Accounting-Systeme zur Berechnung weitergehender Indikatoren.

Innerhalb des UNEP-Ansatzes „Towards a Green Economy“ (2011) wird unter Anwendung des „UN Threshold 21 World model (T21-World)“ im globalen Kontext gezeigt, dass – im Vergleich zu einem Business-as-usual-Szenario – mit einer nachhaltigen, gerechten und resilienten (belastbaren) Wirtschaft gleiches oder gar höheres Wachstum erzielbar ist. Innerhalb des eingesetzten globalen Modells erfolgt die Kopplung eines detaillierten Ökosystemmodells mit einem sozioökonomischen Modell. Der Modellierungsansatz verzichtet aber weitestgehend auf Komplexität (keine Regionen, Länder sowie Handel), die sektorale Betrachtung beschränkt sich angebotsseitig auf Landwirtschaft, Fischerei, Forstwirtschaft, Industrie und Dienstleistungen. Interessant ist aber die Berücksichtigung von natürlichen Ressourcen als einen Teil der Produktionsfunktion sowie die Einbeziehung von „grünen“ Investitionen als Teil einer Green-Economy-Strategie. Immerhin liegt neuerdings für Südafrika eine erste Länderstudie des Ansatzes vor (UNEP 2013).

Die Indikatoren der nationalen Nachhaltigkeitsstrategie bilden zum Teil Aspekte einer Green Economy ab und sind zu einem gewissen Grad bereits Bestandteil des bestehenden Modells PANTA RHEI, das im Rahmen von Kapitel 6 im Praxistest verwendet wird.

Das Konzept der Stiglitz-Sen-Fitoussi-Kommission (2009) selbst ist für das Projekt weniger interessant, weil es nicht auf konkrete neue Indikatoren eingeht. Genauer geprüft worden sind die darauf aufbauende Arbeit der Sachverständigenräte CAE & SVR (2010), die zwar interessante Anforderungen an zukünftige Indikatoren stellen, aber insgesamt wenig Neues für die Fragestellung im Forschungsprojekt liefern.

Das von der Weltbank entwickelte „Adjusted Net Savings“ (ANS)-Messkonzept ist ein gesamtrechnerisch konzipierter monetärer Index, welcher ausgehend von der gesamtwirtschaftlichen Ersparnis diese durch wohlfahrtskonforme Korrekturen modifiziert. Der ANS quantifiziert somit die Veränderung des gesellschaftlichen Kapitalstocks (u. a. Umwelt-, Natur-, Sozial- und Produktionskapital) auf der Makroebene und ermöglicht so einen Vergleich gegenüber der Entwicklung des BIP bzw. des Bruttonationaleinkommens (BNE).

Der Nationale Wohlfahrtsindex (NWI) wird seit 2008 für Deutschland berechnet und ist – ähnlich wie der ANS – ein komplementäres monetäres gesamtrechnerisch fundiertes Messkonzept

zum BIP/BNE. Der NWI setzt am Konsum der privaten Haushalte an und gewichtet diesen mit dem sogenannten Gini-Index als ein Maß für die Einkommensverteilung. Aufgrund seiner Konstruktionslogik scheint der NWI für eine Implementierung innerhalb eines komplexeren umweltökonomischen Modells insgesamt nicht geeignet zu sein, da einige monetäre Bewertungen noch vorläufig sind und sich mehrere Teilkomponenten mit anderen Themenschwerpunkten (etwa Kosten der Kriminalität) befassen. Einige Teilkomponenten spielen jedoch im Hinblick auf die ökonomischen Schadenskosten von Umweltbelastungen eine Rolle und sind deshalb in Kapitel 5 weiter verfolgt werden.

Die Modellierungs-Ansätze sind vor allem mit Blick auf den Praxistest in Kapitel 6 von Relevanz. Hierbei zeigt eine erste Analyse der Studie des Potsdam-Instituts PIK (Jäger et al. 2011), dass der Ansatz im Hinblick auf die enthaltenen Indikatoren doch sehr konventionell ist. Der Schweizer BAFU-Ansatz lohnt in jedem Fall eine genauere Betrachtung auch mit Blick auf die Konzepterstellung in Kapitel 5. Zum einen wird die internationale Dimension von Umweltbelastungen genau betrachtet und zum anderen werden sehr detaillierte Umweltindikatoren verwendet. In Bezug auf Kapitel 6 ist allerdings einschränkend anzumerken, dass der BAFU-Ansatz vor allem die internationale Dimension der Schweizer Gesamtumweltbelastung thematisiert und der Aspekt der Wohlfahrtsmessung in einer anderen Studie für das BAFU analysiert worden ist.

Die von der GWS selbst durchgeführten Modellierungsstudien im BMU/UBA-Projekt MaRes (Distelkamp et al. 2010, Meyer et al. 2012) sowie diejenigen im Projekt der Anglo-German-Foundation (Ekins & Speck 2011; Barker et al. 2011), das in der Tabelle mit den Modellnamen E3ME/GINFORS aufgeführt ist, sind teils von den Verfassern mit durchgeführt worden und im Detail bekannt. Erkenntnisse daraus werden in Kapitel 6 einbezogen werden.

Die von Victor (2008, 2010) für Kanada skizzierte Möglichkeit eines Niedrig-Wachstumspfades befasst sich mit einer tiefgreifenden Transformation der Wirtschaft in Richtung eines Nullwachstums. In verschiedenen Szenarien wurde mit dem Modell gezeigt, dass in einer „Low-Growth“-Economy – über die Reduktion von Treibhausgasen und Luftschadstoffen hinaus – auch andere Dimensionen gesellschaftlicher Wohlfahrt mit optimiert werden können, nämlich die Zunahme der Beschäftigung, die Bewältigung der Staatsverschuldung und eine Reduktion von Armut. Die Studie steht aber unter dem methodischen Vorbehalt, dass aufgrund der sehr einfachen Struktur des zugrundeliegenden Low-Growth-Modells, welche weltwirtschaftliche und sektorale Branchenzusammenhänge als auch Preiseffekte vernachlässigt, die modellbasierten Ergebnisse hinterfragt werden müssen. Vergleichbare Überlegungen einer langsam wachsenden Volkswirtschaft lassen sich aber auch in komplexeren Strukturmodellen darstellen (siehe z. B. Stocker et al. 2011).

Der Ecological-Footprint-Ansatz ist nur in Randaspekten, vor allem bzgl. der internationalen Dimension, für das Vorhaben interessant. Eine umfassende Betrachtung erscheint nicht notwendig.

Die Prüfung der WBCSD Vision 2050 hat gezeigt, dass jenseits des Ökologischen Fußabdrucks, der als ein Indikator der ökologischen Dimension von Nachhaltigkeit herangezogen wird, und der skizzierten sektoralen Anpassungspfade infolge eines globalen „grünen“ Umbaus keine Verwertbarkeit mit Blick auf Fragen der Messung/Messkonzepte gegeben ist.

Zum Beitrag von Corporate Social Responsibility (CSR) zu einer Green Economy, liegt eine Studie des Borderstep-Instituts vor (Clausen et al. 2012). Angesichts der Fokussierung des Projektes auf die gesamtwirtschaftliche bzw. sektorale Ebene ist eine vertiefte Betrachtung von CSR im Projekt – auch aus Gründen der Vergleichbarkeit im Zeitverlauf – nicht erfolgt.

Mehrere Ansätze bilanzieren auf einem aggregierten nationalen Niveau die Umweltschäden in monetären Größen. Hierzu gehören Erhebungen des Index of Sustainable Economic Welfare

(ISEW) für verschiedene Länder, das System des Genuine Progress Indicator (GPI) in den USA sowie der deutsche Nationale Wohlfahrtsindex (NWI). Ihr Beitrag liegt beim gegenwärtigen Kenntnisstand darin, dass sie eine Form der Evaluierung einer „Green Economy“ ermöglichen, denn deren postulierter Fortschritt in Richtung einer nachhaltigen Wohlfahrt müsste sich im Endergebnis auch bei sinkenden defensiven Kosten sowie sinkenden Umweltschadenskosten bemerkbar machen. Die entsprechenden umweltbezogenen Teilkomponenten der genannten Ansätze liegen außerdem in einer empirisch vergleichsweise robusten Ausarbeitung vor. (Näheres unter Tao & Shieh 1999, Talberth, Cobb & Slattery 2006, Bleys 2008, Zieschank & Diefenbacher 2010, Śleszyński 2011).

Innerhalb des ISEW wird eine wohlfahrtskonforme Korrektur der BIP-Berechnung (meist subtraktiv) vorgenommen. Der NWI versteht sich als ein weiterführendes, in Teilbereichen aber auch andersartiges Konzept. Da keine neueren ISEW-Studien vorliegen, wird der ISEW im Projektverlauf nicht weiter verfolgt. Dies gilt in sehr ähnlicher Weise auch für den GPI als US-amerikanische Weiterentwicklung des ISEW. Zwar liegen für ihn aktuelle Fortschreibungen vor, indessen spielt aber hier das Thema der Messung einer Green Economy keine sonderliche Rolle.

Zum gegenwärtigen Zeitpunkt noch nicht klar zu beurteilen sind Ansätze aus dem Bereich der „Ecosystem Services“-Forschung. Die internationalen TEEB-Studien zu „The Economics of Ecosystems and Biodiversity“ (u. a. Kumar 2010) werden auch seitens des BMUB in Bonn und vom Bundesamt für Naturschutz (BfN) aufgegriffen – mit dem längerfristigen Ziel, den Beitrag von Ökosystemen für die Gesellschaft besser erfassen zu können. Hiermit wären auch eine Reihe von Implikationen für eine Green Economy und deren Erfassung verbunden; das Themenfeld der Ökosystemleistungen wird insofern zumindest konzeptionell von dem hier anschließend vorgestellten Indikatorensystem zur Erfassung einer Green Economy aufgegriffen.

Im Energiebereich wurde nach Abschluss der Arbeiten zu diesem Abschnitt mit dem Monitoring-Prozess der Bundesregierung (BMWl & BMU 2012) ein Konzept vorgelegt, das von einer Expertenkommission (Löschel et al. 2012) regelmäßig begleitet wird. Auch andere umfangreiche Indikatorenansätze, etwa des ZEW (Flues et al. 2012), dienen der Messung der energiepolitischen Zielerreichung. Für die hier geführte Green Economy-Debatte sind sie wegen der Beschränkung auf Energiefragen nur begrenzt nutzbar, zeigen aber unter welchen Bedingungen ein Monitoring-Prozess generell erfolgreich betrieben werden kann.

## **4.2 Die Auswertungen der Ansätze im Detail**

Im Folgenden werden aktuell diskutierte Reformbeiträge zu alternativen wohlfahrtsorientierten und nachhaltigen Messkonzepten nach einem einheitlichen Kriterienraster systematisch ausgewertet. Dabei reicht das Spektrum der berücksichtigten Ansätze von BIP-ergänzenden Accounting-Ansätzen zur Messung von nachhaltiger Wohlfahrt über Ansätze mit „Composite“- oder „Headline“-Indikatoren bis hin zu makro-ökonomisch oder durch Annahmen eines allgemeinen Gleichgewichts der Wirtschaft (CGE) geprägten Modellierungsansätzen.

### **4.2.1 IN-STREAM - INTEGRATING MainSTREAM Economic Indicators with Sustainable Development Objectives**

Quelle: Bosello et al. (2011);

URL: [http://www.in-stream.eu/download/INSTREAM\\_FSI\\_final.pdf](http://www.in-stream.eu/download/INSTREAM_FSI_final.pdf)

#### **4.2.1.1 Zugrundeliegendes normatives Konzept/Wertvorstellungen/Berücksichtigte Zielvorstellungen**

Das Konzept ist nicht primär wachstumsorientiert, indem es über rein ökonomische Größen hinaus ebenfalls die ökologische und soziale Säule der Nachhaltigkeit einbezieht. Es wird ein zusammengesetzter („Composite“-)Indikator entwickelt, dessen Bestandteile derart gewichtet werden, dass alle Dimensionen wichtig sind und der Mangel an deren Komplementarität die Performance senkt. Das BIP alleine ist somit nicht ausreichend für einen guten Indexwert.

#### **4.2.1.2 Methodischer Ansatz**

Das Ziel des vorliegenden Ansatzes, der in einem Teilbereich des EU-FP-7-Projekts IN-STREAM entwickelt wurde, besteht erklärtermaßen im Testen des Potenzials zusammengesetzter Indikatoren innerhalb eines spezifischen, in der Umweltökonomik häufig benutzten Modellrahmens (berechenbares allgemeines Gleichgewichtsmodell, CGE), um synthetische Nachhaltigkeitsmaße und zusätzliche Informationen zum BIP zu liefern. Dabei sollen die Möglichkeiten für Politik-evaluationen durch ein einzelnes Nachhaltigkeitsmaß geprüft werden.

Es wird ein zusammengesetzter Index im Rahmen des „rekursiv-dynamischen allgemeinen Gleichgewichtsmodells“ ICES von FEEM (Fondazione Eni Enrico Mattei) generiert. Der Index trägt die Bezeichnung FSI (FEEM Sustainability Index). Das ICES-Modell ist auf das Jahr 2001 kalibriert (s. 4.2.1.3) und liefert eine Basisprojektion bis 2020, in der exogene Wachstumspfade für Bevölkerung, Arbeitskräfte, Arbeitsproduktivität, Landproduktivität und Energiepreise unterstellt werden und endogen Investitionen bestimmt werden, die den Kapitalstock verändern. Als Modelloutput werden für jedes Jahr bis 2020 Größen berechnet, die in den FSI eingehen. Alternativ dazu wird eine Simulation gerechnet, die eine unilaterale EU-Emissionsreduktion vorsieht, sodass durch den Vergleich dieser Simulation mit der Basisprojektion die Politikeffekte sichtbar werden. CGE-Modelle erheben nicht den Anspruch der Prognosefähigkeit. Sie werden vor allem als Simulationsmodelle eingesetzt, in denen Veränderungen in einem interdependenten Gesamtsystem als Folge einer Vorgabe – hier der unilateralen EU-Emissionsreduktion – interpretiert werden. Die zentrale Aussage ist die Veränderung des FSI durch eine Politikmaßnahme und nicht das absolute Niveau des Indikators.

Aus dem erzeugten Datensatz werden Einzelindikatoren berechnet, aus denen der FSI gespeist wird. Jeder Indikator wird mit einem Wert zwischen 0 und 1 (fünf Ausprägungen in Abstand von 0,25 Punkten) bewertet. Die normalisierten Benchmarkwerte werden auf Basis subjektiv gewählter Wertebereiche erteilt, was Vergleichbarkeit sicherstellt. Die Aggregation zum FSI geschieht nach Gewichtung der Einzelindikatoren, wobei die Gewichte durch Befragung von zwölf Experten (zehn von FEEM) und anschließende Transformation zu einer Skala ermittelt werden. Alternativ werden die Ergebnisse mit Hilfe von identischen Gewichten für alle Indikatoren generiert. Es werden zudem verschiedene Sensitivitätsanalysen vorgenommen und ausgewiesen.

#### **4.2.1.3 Datenanforderungen und -verfügbarkeit**

Den Kern des Modells ICES bildet eine um Energie- und Umweltaspekte erweiterte Version des berechenbaren allgemeinen Gleichgewichtsmodells GTAP (Burniaux & Truong 2002) mit dem Namen GTAP-E. Aus der kostenpflichtig erhältlichen GTAP-Datenbasis werden Daten und Parameter für das Jahr 2001 entnommen, mit deren Hilfe ICES kalibriert wird. Diese Parameter (u. a. Verhaltensgrößen) verändern sich nicht im Simulationszeitraum. Die Dynamik des Modells wird durch von außen kommende Zeitreihen wichtiger Schlüsselgrößen erzeugt. Zu diesen gehören v. a. diejenigen, die von Carone et al. (2006) langfristig projiziert wurden. Das Referenz-

szenario bis 2020 orientiert sich im Hinblick auf den Energiemarkt an den Vorgaben der IEA (2008).

Der GTAP-Datensatz, der an der US-amerikanischen Purdue University entwickelt und gepflegt wird, enthält Daten für 129 Regionen und 57 Sektoren. Die im März 2012 veröffentlichte Version GTAP 8 liefert Zahlen für die Jahre 2004 und 2007. Der Datensatz ist Basis für nahezu alle weltweit eingesetzten CGE-Modelle.

#### **4.2.1.4 Einbezogene Themen aus den Bereichen Umwelt, Wirtschaft, Soziales, Verknüpfung der Themen**

Die Autoren gruppieren 23 Indikatoren, die allesamt Teil der EU-Nachhaltigkeitsstrategie sind, zu den drei Nachhaltigkeitssäulen. Die ökonomische Dimension enthält als Indikatoren das BIP, den Konsum und den Kapitalstock pro Kopf, die Handelsbilanz, die Wachstumsrate des Kapitalstocks, die Investitions- und FuE-Quote sowie die Terms-of-Trade. Bezüglich der Umweltdimension enthalten sind die Energie-, CO<sub>2</sub>- und Emissionsintensität, THG-Emissionen pro Kopf, importierte Energie, Verbrauch erneuerbarer Energie, Wasserverbrauch und Biodiversität (aufgeteilt in Bezug auf Pflanzen und Tiere). Die soziale Säule umfasst das Bevölkerungswachstum, den Nahrungsmittelkonsum, Versicherungs- und Bildungsausgaben sowie Gesundheitsausgaben (privat und insgesamt).

#### **4.2.1.5 Analyseebene (z. B. gesamtwirtschaftlich, Produktion, Konsum, Produktgruppen, Produktionsbereiche etc.)**

Der Ansatz ist gesamtwirtschaftlich, gestützt auf GTAP-Daten (GTAP6). Es wird in den Modellanalysen, aber nicht bei den Indikatoren, zwischen 40 Regionen (einzelne Länder und Ländergruppen, darunter Deutschland) und 17 Sektoren differenziert.

#### **4.2.1.6 Bisherige Nutzung des Konzepts oder laufende Aktivitäten zur Weiterentwicklung und Konkretisierung**

Der abschließende Policy Report des Projekts ([http://in-stream.eu/download/Policy\\_Report.pdf](http://in-stream.eu/download/Policy_Report.pdf)) fasst den letzten Stand der Arbeiten zusammen. Es wurde laut Bericht eine ähnliche Analyse im Teilprojekt IN-STREAM D6.2 durchgeführt (Verweis auf Bosello et al. 2010; Quellenangabe in Bosello et al. 2011 unvollständig, Quelle nicht online verfügbar). Neu seien an dieser Stelle zusätzliche Indikatoren zu ökologischen und sozialen Fragen, das alternative Szenario mit Schadstoffvermeidung („mitigation“) und Bildungsinvestitionen sowie Sensitivitätsanalysen bzgl. Expertenmeinungen.

#### **4.2.1.7 Grobbewertung des Konzepts (SWOT) (Stärken/Schwächen) bzgl. den Punkten 1) Aussagekraft/Richtungssicherheit/Validität, 2) Messbarkeit/Datenverfügbarkeit und 3) Kommunikation/Verständlichkeit/Verwertbarkeit**

Die Autoren führen mehrere Stärken des Ansatzes an. So könnten Nachhaltigkeitsimplikationen mit Hilfe von Zukunftsszenarien auch ex-ante analysiert werden und dem Index eine dynamische Natur verleihen. Ferner gibt es dadurch die Möglichkeit einer konsistenten Integration von Nachhaltigkeitsdimensionen durch ein konsistentes Modell; mit Berücksichtigung von Feedbacks und Interdependenzen. Regionale und sektorale Analysen sind möglich und eine Vielzahl von Trade-offs kann potenziell betrachtet werden. Eine Neuheit stellt das Gewichtung- und Aggregationsschema dar, das Komplementarität und Substitutionalität zwischen Indikatoren berücksichtigt.

Als Schwächen werden von den Autoren zum einen die generellen Defizite der CGE-Modellierung genannt (totales Gleichgewicht und sofortige Markträumung, Kalibrierung, vereinfachte Dynamik, Fokus auf Marktwerte). Dazu gesellen sich die Probleme der Messbarkeit relevanter Nachhaltigkeitsaspekte, die Dominanz der ökonomischen Index-Komponenten und nicht zuletzt die Subjektivität bei der Indexerstellung.

Eine erste Sichtung des Ansatzes lässt den vorläufigen Schluss zu, dass die Datenquellen nicht ganz transparent sind (GTAP) und, dass die Indikatorenbildung möglicherweise Probleme bergen könnte (Gewichtung). Die Aussagekraft und Ausgestaltung einiger Indikatoren erscheinen etwas zweifelhaft, z. B. im Fall von Biodiversität, wozu generell kaum belastbares Datenmaterial existiert. Hier ist die Fortschreibung des Indikators an die Hypothese geknüpft, dass Biodiversität sich umgekehrt proportional zu den CO<sub>2</sub>-Emissionen entwickelt. Von einem eigenständigen Indikator für Biodiversität kann damit nicht gesprochen werden.

#### **4.2.1.8 Anknüpfungspunkte für das Forschungsprojekt**

Für das Forschungsprojekt bildet dieser Ansatz eine der spannendsten und zentralen Erkenntnisquellen. Die Sichtung des Ansatzes hinterlässt den Eindruck, dass es sich dabei um einen gelungenen Test der Indikatorenbildung im Rahmen eines quantitativen Projektions- und Simulationsmodells handelt, aus dem lehrreiche Schlüsse gezogen werden können. Die soziale Säule ist, wenn auch vor allem in Form monetarisierter Ausgaben auf nationaler Ebene, überraschend umfangreich erfasst. Die Beschreibung der Methoden erscheint sehr gehaltvoll. Mit dem Praxistest in Kapitel 6 werden vergleichbare Modellrechnungen für Deutschland durchgeführt.

#### **4.2.1.9 Ergänzung: Berichtete Hauptergebnisse aus dem Quelltext**

Es gibt Länder, in denen sich alle Nachhaltigkeitsdimensionen im Gleichschritt bewegen und der FSI höher ist, bei anderen (typischerweise weniger entwickelten) Ländern weichen die einzelnen Dimensionen voneinander ab und der FSI ist niedriger. Wie eingangs erwähnt, ist das BIP alleine nicht ausreichend für einen guten Indexwert (Beispiel: USA). Nachhaltigkeit kann offenbar in einem konsistenten quantitativen Modellierungsrahmen analysiert werden, intertemporale Simulationen zeigen dabei Trends in Nachhaltigkeit und deren Dimensionen.

### **4.2.2 iGrowGreen - Setting up an indicator-based assessment framework to identify country-specific challenges to promote greener growth**

Quelle:

URL:[http://ec.europa.eu/economy\\_finance/db\\_indicators/igrowgreen/documents/user\\_manual\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/economy_finance/db_indicators/igrowgreen/documents/user_manual_en.pdf)

#### **4.2.2.1 Zugrundeliegendes normatives Konzept/Wertvorstellungen/berücksichtigte Zielvorstellungen**

iGrowGreen ist ein auf Indikatoren basierter Bewertungsrahmen, mit dem nachvollzogen werden soll, wie strukturelle Reformen zu einer wettbewerbsfähigen, grünen Wirtschaft der EU beitragen können. Das Konzept wird im Rahmen der „Europa-2020-Strategie“ der Europäischen Kommission (2010) eingesetzt. Diese Strategie steht für eine Weiterentwicklung bislang vorherrschender Vorstellungen über Wirtschaftswachstum und priorisiert ein nachhaltiges Wachstum auf Basis ressourcenschonenden, ökologischeren und wettbewerbsfähigeren Wirtschaftens.

Der Bewertungsrahmen wird in enger Zusammenarbeit mit der Lisbon Methodology (LIME) working group erstellt, einer Arbeitsgruppe des Economic Policy Committee (EPC), das seit 1974 den EU-Wirtschaftsrat und die Kommission berät. Die Internetseite zu iGrowGreen ist un-

ter der DG ECFIN, der Generaldirektion Wirtschaft und Finanzen, zu finden. Damit spricht alles dafür, dass sich der Ansatz vor allem an wirtschaftlichem Wachstum orientiert.

Trotz der prinzipiell ökonomischen Orientierung wird das Konzept weiter gefasst, da zu den EU-Zielen ebenfalls die nachhaltige Entwicklung gehört. Die Volkswirtschaften sollen dabei sowohl wettbewerbsfähiger als auch grüner werden, im Sinne der Strategie „Europa 2020“.

#### **4.2.2.2 Methodischer Ansatz**

Zur Zielerreichung werden zusammengesetzte/synthetische Indizes/Indikatoren gebildet, die mit „operationellen Zielen für Politikintervention“ korrespondieren. Diese sind in vier Bereichen gruppiert (s. 4.2.2.4), darunter Umweltbesteuerung/Finanzkonsolidierung und Klimawandel/Biodiversität. Für alle eingehenden Teilindikatoren bildet der gewogene Durchschnitt der jeweiligen Größe aus den Werten aller 27 EU-Staaten die Benchmark, wobei die Gewichte den Anteilen der einzelnen Staaten am EU-BIP entsprechen, was ebenfalls für die Wachstumsorientierung des Ansatzes spricht. Dazu können auch kleinere Ländergruppen als die EU-27 herangezogen werden (Sensitivitätsanalysen). Bei Indikatoren wird sowohl für Niveaugrößen als auch deren Veränderungen ein standardisiertes stetiges Bewertungssystem angewandt, bestehend in einer Normalisierung des Indikatorwertes durch den Abzug des (gewogenen) EU-Durchschnittes, der anschließenden Division durch die Standardabweichung und Multiplikation mit 10. Der Wertebereich wird durch Begrenzung der Standardabweichungen auf 3 auf zwischen +30 und -30 festgelegt.

Für jeden Bereich werden die Indikatoren zu sogenannten „Headline“-Indikatoren aggregiert, wobei gleiche Gewichte unterstellt werden, da sie a priori als gleichwertig betrachtet werden. Als weitere Gründe für die Gleichwertigkeit werden außerdem die Transparenz dieser Methode sowie die Abwesenheit weitergehender Analysen aufgeführt. Die Bewertung der Indikatoren stützt sich auf die Annahme der Normalverteilung der Ergebnisse, sodass jeweils ein Drittel der Ausprägungen unterdurchschnittlich (unter -4 Punkten), ein Drittel neutral (zwischen -4 und +4 Punkten) und ein Drittel überdurchschnittlich (über 4 Punkten) abschneidet. Dieses Vorgehen soll darstellen, wie die Entwicklung einzelner Mitgliedsstaaten gegenüber den anderen verläuft. Zur Evaluierung der Methode wurden Robustheitstest mit unterschiedlichen Indikatorensets und Benchmarks durchgeführt.

#### **4.2.2.3 Datenanforderungen und -verfügbarkeit**

Grundlage sind v. a. Daten und Indikatoren, die bereits in Koordinationsprozessen auf EU-Ebene benutzt werden, ergänzt um Indikatoren aus umweltökonomischen Fachveröffentlichungen, um den Einfluss von Umweltaspekten auf die ökonomische Performance zu beschreiben. Die Daten beziehen sich auf den Zeitraum 2001-2010. Die Datenquellen (meistens Eurostat) sind detailliert im User Manual auf der Projektseite aufgelistet.

#### **4.2.2.4 Einbezogene Themen aus den Bereichen Umwelt, Wirtschaft, Soziales, Verknüpfung der Themen**

Es werden 4 Bereiche („green domains“) untersucht, darin 9 Untergruppen („policy areas“) und 58 bzw. 76 Indikatoren; die Bereiche spiegeln wichtige Links zwischen Umweltpformance und makroökonomischen/fiskalischen Gesichtspunkten wider. Sie wurden ausgewählt als Ergebnis einer Literaturdurchsicht und betreffen im einzelnen Umweltsteuern und fiskalische Konsolidierung (Einnahmen- und Ausgabenseite), Stärkung der Märkte und Wettbewerbsfähigkeit (saubere und effiziente Energie, nachhaltige Ressourcennutzung, Märkte für „grüne“ Produkte), Förderung neuer Wachstumsquellen (Humankapital, grüner technologischer Fortschritt) sowie Klimawandel und Biodiversität.

Die dem User Manual von iGrowGreen entnommene nachfolgende Tabelle zeigt die grobe Aufteilung der Indikatorengruppen.

Tabelle 2: Das Indikatorensystem von iGrowGreen

Synthetic indicators by relevant domains	Areas covered by the synthetic indicators, to trace how progress happens in this domain	
Policy monitoring domain I - environmental taxation and fiscal consolidation	Revenue side	Check if market-based instruments which least harm growth are put in place to internalise environmental externalities
	Expenditure side	Check to which extent growth-enhancing modalities of employing public resources are prioritised
Policy monitoring domain II - strengthening market functioning and competitiveness	Clean and efficient energy	Check if development of open, competitive and integrated energy markets is enabled
	Sustainable use of resources	Check if the business environment is made conducive to decoupling economic growth from resource use
	Markets for green products	Check if the benefits of EU leadership in green technologies is exploited
Policy monitoring domain III - boosting new sources of growth	Human capital	Check if new jobs and skills are created while addressing societal environmental challenges
	Green technological progress	Check if production and diffusion of green innovation is enabled
Policy monitoring domain IV - Climate change and biodiversity	Climate change	Check if sectors and economies are managing to decouple GHG emissions and growth
	Biodiversity	Check if economies are reducing their contribution to the degradation of their natural resources

Quelle: iGrowGreen User Manual, S. 7.

#### 4.2.2.5 Analyseebene (z. B. gesamtwirtschaftlich, Produktion, Konsum, Produktgruppen, Produktionsbereiche etc.)

Die Analyseebene ist gesamtwirtschaftlich, es werden die einzelnen EU-Länder analysiert. Den Schwerpunkt bilden die makroökonomischen, insbesondere fiskalischen Größen, sektorale Überlegungen spielen ebenfalls eine Rolle.

#### 4.2.2.6 Bisherige Nutzung des Konzepts oder laufende Aktivitäten zur Weiterentwicklung und Konkretisierung

Der Ansatz ist neu und hat keine direkten Vorläufer. Er beruht auf Arbeiten der Arbeitsgruppe Lisbon Methodology (LIME), einem Unterausschuss des Ausschusses für Europapolitik (EPC) und bezieht die Meinung von EU-Mitgliedsstaaten und Experten ein. Es wird eine eigene (LIME-) Methodologie zur Beurteilung der makroökonomischen und fiskalischen Performance verwendet. Weiterentwicklung scheint aufgrund der Flexibilität des Ansatzes möglich. Die Perspektive

ist explizit europäisch, wobei die Performance einzelner Mitgliedsstaaten relativ zum Durchschnitt aller EU-Länder gesetzt wird.

#### **4.2.2.7 Grobbewertung des Konzepts (SWOT) (Stärken/Schwächen) bzgl. den Punkten 1) Aussagekraft/Richtungssicherheit/Validität, 2) Messbarkeit/Datenverfügbarkeit und 3) Kommunikation/Verständlichkeit/Verwertbarkeit**

Zu den von den Autoren ausgewiesenen Stärken gehört das Kombinieren der besten verfügbaren quantitativen Indikatoren, um Interaktion zwischen Umweltpolitiken und ökonomischer Performance abzuschätzen. Der Ansatz sei ein systematischer Untersuchungsrahmen für länderspezifische Umweltperformance, der eine Möglichkeit konsistenter Verbindung von kurzfristig und langfristig orientierten Politiken biete. Im Vergleich zu einem zusammengesetzten Indikator sei durch die Einbeziehung mehrerer Bereiche ein besserer Ausweis von Lastenverschiebungen zwischen Umwelteffekten möglich.

Die Auswahl der Indikatoren geschieht unter Berücksichtigung minimaler statistischer Standards (ökonomische Plausibilität, Verlässlichkeit/Vergleichbarkeit, zeitlicher und geografischer Umfang) und Ausschluss redundanter Indikatoren. Weiterhin sei Transparenz hinsichtlich der Indikatoren, Daten und weitere länderspezifische Evidenz gewährleistet, zudem Flexibilität und Erweiterbarkeit. Die Analyse betrifft zunächst nur die Niveaugrößen, durch Veränderungsindikatoren sind Trends aufdeckbar, was wichtig v. a. mit Blick auf EU-2020-Ziele ist.

Die ausgewiesenen Schwächen betreffen fehlende Informationen über Kausalität oder Trade-offs durch Aggregation, theoretische und datenbezogene Defizite in manchen Bereichen, Ausblendung von Aspekten wie Verteilungswirkungen und Wirkungen auf Infrastruktur. Der Ansatz sei nach Meinung der Autoren kein Ersatz für andere quantitative analytische Instrumente wie berechenbare Modelle allgemeinen Gleichgewichts (CGE) und stelle keinen umfassenden Nachhaltigkeitsindikator dar, da Naturkapital nicht einbezogen wurde.

Anzumerken ist ferner, dass für viele der Indikatoren keine ausreichend langen oder lückenfreien Zeitreihen vorliegen.

#### **4.2.2.8 Anknüpfungspunkte für das Forschungsprojekt**

Aufgrund des amtlichen Charakters der Daten und der professionellen Herangehensweise der Indexkonstrukteure ist der Ansatz für das Projekt interessant. Da die Anzahl der detailliert beschriebenen Indikatoren sehr groß ist, besteht hier eine Vorlage bzw. eine Vergleichsgrundlage für das im Projekt entwickelte Indikatorenset.

### **4.2.3 Towards Green Growth: Monitoring Progress. OECD Indicators**

Quelle: OECD (2011).

#### **4.2.3.1 Zugrundeliegendes normatives Konzept/Wertvorstellungen/berücksichtigte Zielvorstellungen**

Das Ziel besteht in einem Beitrag zum Verständnis der Determinanten „grünen“ Wachstums und verwandter Trade-offs oder Synergien, um Rahmenbedingungen für Förderung „grünen“ Wachstums zu entwickeln und zu implementieren. Es steht also das Wirtschaftswachstum im Vordergrund, dessen Erzeugung möglichst umweltschonend gestaltet werden soll. Dabei werden adäquate Informationen benötigt, um Politikanalyse zu unterstützen und Fortschritte zu überwachen, die in Form von Indikatoren bereitgestellt werden können.

Die in einem konzeptionellen Rahmen entwickelten Indikatoren sollen Teil eines konsistenten umweltökonomischen Buchführungssystems sein (SEEA: System of Environmental and Economic Accounting) und idealerweise daraus abgeleitet werden.

#### **4.2.3.2 Methodischer Ansatz**

Zur Erfassung der beiden Dimensionen „grünen“ Wachstums (Wachstum „grüner“ gestalten/mit Umweltschutz Wachstum generieren) werden mehrere Indikatoren gebildet, im Gegensatz zu einem einzelnen Gesamtindikator (sog. „Composite“-Indikator), der die vorhandene Information maximal verdichtet. Dadurch können die Aussagen öffentlich weniger prägnant kommuniziert werden, aber die einzelnen Teilbereiche/Politikfelder kommen besser zum Tragen. Unter diesen Indikatoren befinden sich wichtige Meilensteine für umweltverbesserndes Wachstum.

Die Indikatoren wurden aus existierenden OECD-Studien sowie von anderen Organisationen oder Ländern übernommen. Die Auswahlkriterien waren Politikrelevanz, analytische Stichhaltigkeit und Messbarkeit.

#### **4.2.3.3 Datenanforderungen und -verfügbarkeit**

Die Konzeption baut auf verfügbaren Datenbeständen auf, die die Erstellung eines Großteils der Indikatoren ermöglichen. Die Daten kommen v.a. von der OECD selbst, zusätzliche Quellen sind u. a. Eurostat, IEA, FAO und UNEP. Allerdings bestehen auch erhebliche Datenlücken, sodass der vorläufige Indikatorensatz in vielen Fällen bestenfalls auf Proxy-Größen ausweicht.

#### **4.2.3.4 Einbezogene Themen aus den Bereichen Umwelt, Wirtschaft, Soziales, Verknüpfung der Themen**

Die Indikatoren sind in vier Gruppen unterteilt, bezogen auf: (1) Umwelt- und Ressourcenproduktivität (Kohlenstoff- und Energieproduktivität; Ressourcenproduktivität: Material, Nährstoffe, Wasser; Multifaktorproduktivität), (2) Natürliche Ressourcen (erneuerbare Bestände: Wasser, Wald, Fisch; nichterneuerbare Bestände: mineralische Ressourcen; Biodiversität und Ökosysteme), (3) Umweltdimension der Lebensqualität (Gesundheit und Umweltrisiken; Umweltleistungen und (4) Ökonomische Chancen und politische Reaktionen (Technologie und Innovation; Umweltgüter (inkl. Leistungen); internationale Finanzströme; Preise und Transfers; Regulierung und Managementansätze, Ausbildung und Kompetenzentwicklung). Ergänzend gibt es Indikatoren zum sozioökonomischen Kontext und den Wachstumscharakteristika (Wirtschaftswachstum und -struktur; Produktivität und Handel; Arbeitsmärkte, Bildung und Einkommen; soziodemografische Muster).

Insgesamt werden 23 Indikatoren („headline indicators“) als Teil einer Agenda zur Verbesserung der Messbarkeit vorgeschlagen, wobei noch nicht alle zur Verfügung stehen. Dazu gehören z. B. Wildtierbestände oder Wasserpreise.

#### **4.2.3.5 Analyseebene (z. B. gesamtwirtschaftlich, Produktion, Konsum, Produktgruppen, Produktionsbereiche etc.)**

Die Analyseebene ist gesamtwirtschaftlich, es werden die einzelnen OECD-Länder analysiert. Die Indikatoren sind in einen konzeptionellen Rahmen eingebunden, in dem die Umwelt mit der Ökonomie interagiert. Innerhalb des in einem sozioökonomischen Kontext stehenden Wirtschaftssystems werden Produktions- und Nachfrageaktivitäten (Konsum, Investitionen) unterschieden. Politik hat Einfluss sowohl auf die Ökonomie als auch auf die natürliche Umwelt.

#### **4.2.3.6 Bisherige Nutzung des Konzepts oder laufende Aktivitäten zur Weiterentwicklung und Konkretisierung**

Die Auswahl der für „grünes“ Wachstum relevanten Indikatoren folgt den OECD-Erfahrungen in der Politikanalyse und spiegelt die Überlegungen der Green-Growth-Strategie der OECD wider. Weiterentwicklung der Indikatoren und Einbindung in das SEEA-Buchführungssystem werden angestrebt.

#### **4.2.3.7 Grobbewertung des Konzepts (SWOT) (Stärken/Schwächen) bzgl. den Punkten 1) Aussagekraft/Richtungssicherheit/Validität, 2) Messbarkeit/Datenverfügbarkeit und 3) Kommunikation/Verständlichkeit/Verwertbarkeit**

Die Indikatoren sind sorgfältig dokumentiert und aussagekräftig. Die OECD stellt eine Fülle von Daten bereit, aus denen die Indikatoren gebildet werden können. Der vorgestellte Ansatz ist offen für Verbesserungen und Kooperationen mit anderen wichtigen Datenanbietern. Er kann eine wichtige Triebfeder von Anstrengungen zur verstärkten Datenbereitstellung bedeuten.

Auf der anderen Seite offenbart der Ansatz typische Schwächen in Bezug auf (internationale) Datenverfügbarkeit, welche Biodiversität, Naturkapital, Disaggregation nach Wirtschaftszweigen, Innovationstätigkeit auf Grund von Umweltüberlegungen, Umweltregulierung und Lebensqualität umfassen.

#### **4.2.3.8 Anknüpfungspunkte für das Forschungsprojekt**

Die OECD gehört zu den wichtigsten internationalen Organisationen, die Hilfestellung für wissenschaftliche Datenanalysen leisten. Ebenso stellt die Green-Growth-Initiative einen potenziellen Meilenstein auf dem Weg zur Implementierung nachhaltigen Wirtschaftens dar. Daher müssen die vorgeschlagenen Indikatoren trotz ihrer Defizite als Maßstab für weitere Arbeiten betrachtet werden, zumal sie wichtige Bereiche der Green Economy abdecken. Für Deutschland (Statistisches Bundesamt 2012) und die Niederlande (Abschnitt 4.2.4) ist der Ansatz bereits auf Länderebene getestet worden. Er hat sich als zentrale Grundlage für die Umsetzung des Messkonzepts im Projekt erwiesen. Zusätzlich treibt die OECD auf internationaler Ebene das Konzept mit anderen Institutionen weiter voran (vgl. Abschnitt 7.1.3).

### **4.2.4 Statistisches Amt der Niederlande (CBS): Green-Growth-Indikatoren**

Quelle: Statistics Netherlands (2011);

URL: <http://www.cbs.nl/en-GB/menu/themas/macro-economie/publicaties/publicaties/archief/2011/2011-green-growth-pub.htm>

#### **4.2.4.1 Zugrundeliegendes normatives Konzept/Wertvorstellungen/berücksichtigte Zielvorstellungen**

Das Green-Growth-Konzept, das den OECD-Ansatz auf Länderebene umsetzt, umfasst sowohl eine politische Strategie zur Realisierung eines Wachstumspfad, der die natürlichen Ressourcen schont und die Funktionen („Leistungen“) der Ökosysteme für die Gesellschaft weiterhin aufrecht erhält, als auch ein Monitoringkonzept mit geeigneten Indikatoren zur Verfolgung, Evaluierung und Beeinflussung der sozioökonomischen Entwicklung. Dahinter verbirgt sich die Vorstellung, dass eine solche Wachstumsstrategie Investitionen, Wettbewerbsfähigkeit und Innovationen fördert, welche ihrerseits ein nachhaltiges Wachstum in der Zukunft und neue wirtschaftliche Entwicklungsmöglichkeiten abstützen.

Der niederländische Ansatz betont immerhin bei den einzelnen Indikatoren auch damit zusammenhängende politische Zielvorstellungen (zu Details siehe Abbildung 1).

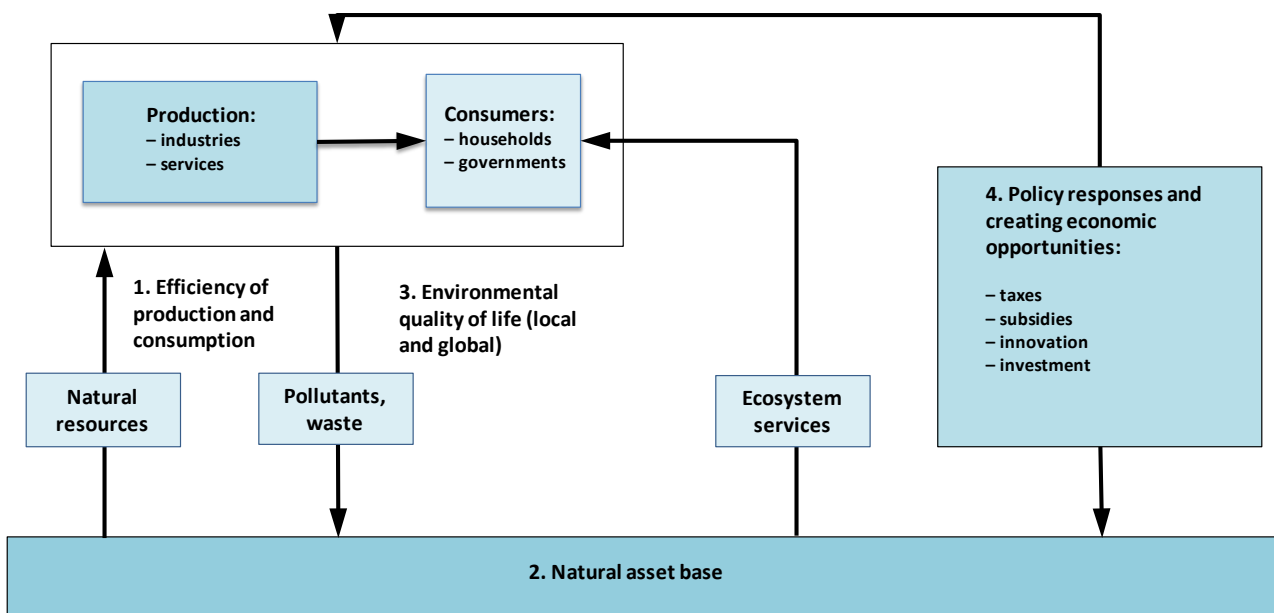
#### 4.2.4.2 Methodischer Ansatz

Die vorliegenden Indikatoren sind das Ergebnis einer gemeinsamen Arbeitsgruppe mit der OECD, um das Rahmenwerk der Green-Growth-Indikatoren für die Niederlande umzusetzen. Ausgangspunkt war der diesbezügliche Zwischenbericht der OECD vom Februar 2011.

Es handelt sich um ein Indikatorensystem, bei dem die einzelnen Kennziffern als solche berechnet und dargestellt werden, sodass mithin keine weiteren Aggregationsverfahren unternommen werden. In diesem Sinne handelt es sich um einen klassischen Ansatz der öffentlichen Statistik.

Die Einzelindikatoren werden indessen in einem schematisierten konzeptionellen Rahmen verortet, sodass sich die Aussagen vor diesem Hintergrund sowohl besser interpretieren als auch einordnen lassen:

Abbildung 1: Elemente des Green-Growth-Ansatzes in den Niederlanden



Quelle: Statistics Netherlands (2011), leicht verändert.

#### 4.2.4.3 Datenanforderungen und -verfügbarkeit

Das niederländische Indikatorenset ist nicht identisch mit der OECD-Masterversion (vergleiche die hier einbezogenen Themen und die entsprechende Rasterauswertung bei den OECD-Green-Growth Indikatoren, Abschnitt 4.2.3.4).

Das niederländische Statistische Amt gibt selbst an, dass für 20 der 30 seitens der OECD vorgeschlagenen Indikatoren Daten vorliegen (aber auch hier dürfte das jeweilige Indikandum, d. h. die Verfügbarkeit im Zeitverlauf, häufig noch variieren). Der Unterschied hängt auch damit zusammen, dass einige OECD-Indikatoren für die niederländische Situation nicht relevant sind (Anschluss an Abwassersysteme) oder spezifische neue Indikatoren hier vorgeschlagen werden (beispielsweise umweltbezogene Investitionen).

Die meisten Indikatoren stammen aus dem niederländischen System der Umweltökonomischen Gesamtrechnung (Environmental-Economic Accounting, SEEA), das bereits umwelt- und wirtschaftsbezogene Daten in Beziehung zueinander setzt.

#### **4.2.4.4 Einbezogene Themen aus den Bereichen Umwelt, Wirtschaft, Soziales, Verknüpfung der Themen**

Die Indikatoren sind in vier Bereiche gruppiert: (1) Umwelt- und Ressourceneffizienz (Treibhausgasintensität der Produktion, konsumbedingte Treibhausgasemissionen; Energieeffizienz sowie Erneuerbare Energien, Nährstoffüberschüsse, Intensität der Material- und Wassernutzung); (2) Natürliche Ressourcen/Naturkapital (Bestände an Nutzholz, gefangene und importierte Fischmengen, natürliche Gasreserven, Flächenumwidmungen in bebautes Land, Gefährdungen der Biodiversität); (3) Umweltdimension der Lebensqualität (durch Umweltbelastungen hervorgerufene Gesundheitsprobleme) und (4) Indikatoren aus dem Bereich politischer Reaktionen/Maßnahmen und ökonomischer Handlungsmöglichkeiten („grüne“ Patente, Anteil der Ökosteuern, Energiepreise, Emissionshandel, umweltbezogene Investitionen und „grüne“ Arbeitsplätze).

Eine Verknüpfung etwa im Sinne der aggregierten Indexbildung („composite indicators“) oder der Einbeziehung in einen Modellierungsansatz erfolgt nicht. Hingegen erfolgt eine Einordnung in ein konzeptionelles Schema, siehe obige Grafik.

Dennoch lässt sich der Eindruck nicht vermeiden, dass es sich hier letztlich noch um eine Mischform aus vorhandenen, diversen umweltbezogenen Statistiken und einem Green-Growth-Dach handelt. Denn viele der Indikatoren symbolisieren Umweltbelastungssituationen, die aus der bisherigen Umweltberichterstattung umgruppiert werden in den „neuen“ Green-Economy-Kontext.

#### **4.2.4.5 Analyseebene (z. B. gesamtwirtschaftlich, Produktion, Konsum, Produktgruppen, Produktionsbereiche etc.)**

Es handelt sich um eine Bestandsaufnahme durch ein Indikatorenset auf der Makroebene bzw. der nationalen Ebene eines Staates.

Bei einzelnen Indikatoren erfolgt zusätzlich eine Disaggregation nach einzelnen Wirtschaftsbereichen, wie im Falle der Verbesserung der Energieintensität in Landwirtschaft und der verarbeitenden Industrie.

#### **4.2.4.6 Bisherige Nutzung des Konzepts oder laufende Aktivitäten zur Weiterentwicklung und Konkretisierung**

Die statistische Aufarbeitung und Darstellung durch Behörden richtet sich traditionell sowohl an politisch-administrative Stellen wie wirtschaftliche Akteure und die interessierte Öffentlichkeit. Der Report versteht sich als eine erste Orientierungslinie für eine tiefere und umfassendere Bewertung von Green Growth in der Zukunft.

#### **4.2.4.7 Grobbewertung des Konzepts (SWOT) (Stärken/Schwächen) bzgl. den Punkten 1) Aussagekraft/Richtungssicherheit/Validität, 2) Messbarkeit/Datenverfügbarkeit und 3) Kommunikation/Verständlichkeit/Verwertbarkeit**

Die Indikatoren sind jeweils separat dokumentiert und grafisch dargestellt, es kann von einer seriösen Berechnung, statistischer Kontrolle und angemessener Darstellung der Indikatoren und Zeitreihen ausgegangen werden. Damit sind die Entwicklungen im zeitlichen Verlauf fundiert und geben, falls ein empirischer Trend erkennbar ist, auch eine Richtungssicherheit an.

Einleitend zu jedem Indikatorenbereich werden auf einem Deckblatt die Einzelindikatoren aufgelistet, begleitet von einem kurzen Satz zur Bewertung der Entwicklung (Beispiel „Abfallaufkommen“ – mehr Abfälle aufbereitet und recycelt). Die Verständlichkeit der Einzelindikatoren wird außerdem durch eine ausführliche Interpretation mit Bezug zu „grünem“ Wachstum verbessert, die durchaus kritisch ausfallen kann, weitere Bezüge zu damit zusammenhängenden Umweltproblemen herstellt und Ziele einer nachhaltigen Entwicklung benennt. So etwa beim Thema steigenden Fischkonsums, der zugleich als ein Indikator wachsenden Drucks auf Fischbestände zu verstehen ist, wobei Fischbestände wie andere natürliche Ressourcen im Prinzip auch ein Allgemeingut vieler Nationen sind und verantwortliche Regelungen erfordern.

Die Grafiken mit leicht variierenden Blautönungen sind, als Schwachstelle, nicht immer leicht zu unterscheiden und optisch weniger eingängig.

Das Indikatorenset vernachlässigt – wie viele Green-Growth-Ansätze – vergleichsweise die soziale Dimension wirtschaftlicher und ökologischer Entwicklung und ist, darauf wird selbstkritisch hingewiesen, nicht im selben Maße langfristorientiert, wie es eine gute Nachhaltigkeitsstrategie in der Regel ist (vgl. Statistics Netherlands 2011, S. 12–13).

#### **4.2.4.8 Anknüpfungspunkte für das Forschungsprojekt**

Sieht man das Indikatorenset unter dem Blickwinkel einer länderspezifischen Pilotversion des OECD-Green-Growth-Konzeptes, so handelt es sich sicherlich um eine beachtenswerte Vorlage. In Anbetracht der Einzelindikatoren im Vergleich zu den Indikatoren der bundesdeutschen Nachhaltigkeitsstrategie ergibt sich nicht unbedingt ein innovativer oder zusätzlicher Anknüpfungspunkt. Allenfalls die Interpretation der Einzelindikatoren ist für ein Statistisches Amt weitreichend und durchaus kritisch.

Für das in Kapitel 5 entwickelte Messkonzept bietet der vom Statistischen Bundesamt für Deutschland im Jahr 2012 durchgeführte Test des OECD-Ansatzes eine der wichtigeren Vorarbeiten, deren konzeptionelle und datenmäßige Einbeziehung in Abschnitt 5.3.1 vertiefend diskutiert wird. Zumal hier die Indikatoren auch zeitlich aktuell ausgearbeitet worden sind.

#### **4.2.5 UNEP: Towards a Green Economy**

Quelle: UNEP (2011);

URL: [www.unep.org/greeneconomy](http://www.unep.org/greeneconomy)

##### **4.2.5.1 Zugrundeliegendes normatives Konzept/Wertvorstellungen/berücksichtigte Zielvorstellungen**

Die UNEP-Studie basiert auf der Annahme, dass mit einer nachhaltigen, gerechten und resilienten Wirtschaft gleiches oder gar höheres Wachstum im Vergleich zu einem Business-as-usual-Szenario erzielbar ist. Der Ansatz verfolgt sowohl eine Low-Carbon-Entwicklung als auch die Generierung von Wachstumsimpulsen, bei gleichzeitiger Reduktion von Emissionen bzw. Abfallmengen und der Bewahrung vorhandener Bestände, um davon in der Zukunft zu profitieren. Er gründet sich nicht zuletzt auf die Erkenntnis gravierender Fehlleistungen des bisherigen Wirtschaftssystems und seines Versagens, die ökologischen, ökonomischen und sozialen Herausforderungen zu bewältigen. Dies zusammengenommen, bietet sich nun die Möglichkeit, ein neues Paradigma wirtschaftlichen Handelns zu entwickeln.

Im Forschungsprojekt interessiert hierbei, welche Rolle eine Erfassung von Green Economy in der Studie spielt. Diese konzentriert sich jedoch nicht in erster Linie darauf; vielmehr kommt ein makroökonomisches Modell zum Einsatz, welches die (erwarteten) positiven Folgen erhöh-

ter Investitionen in eine Green Economy abschätzen soll. Dahinter steht die Annahme, dass eine Reallokation von Maßnahmen und finanziellen Mitteln in der Größenordnung von ca. zwei Prozent des weltweiten BIP einen Entwicklungsweg ermöglicht, der, über einen längeren Zeitraum betrachtet, den globalen Wohlstand erhöht, die Umweltrisiken reduziert, ökologische Knappheiten beachtet und zur sozialen Gerechtigkeit beiträgt.

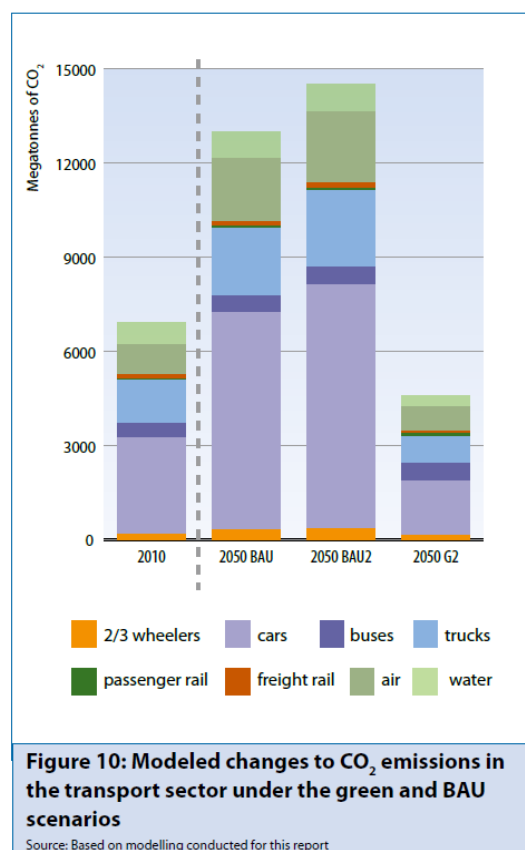
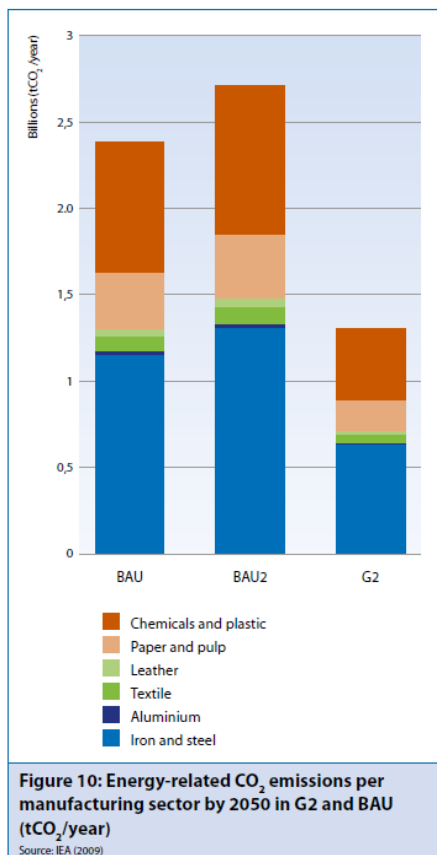
#### 4.2.5.2 Methodischer Ansatz

Die Studie gliedert sich in zwei zentrale Handlungsbereiche:

1. Investitionen in Naturkapital
2. Investitionen in die Energie- und Ressourceneffizienz

Aufgrund der Orientierung an weltweiten Ressourcen- und Umweltveränderungen stehen insbesondere die Handlungsbereiche Landwirtschaft, Fischerei, Wasser und Wälder im Zentrum des ersten Teils einer Green Economy. Die Bereiche werden sehr unterschiedlich erfasst, im Agrarsektor finden Indikatoren Anwendung, in den anderen Bereichen wird zur Abschätzung der Investitionsfolgen mit Modellen und Szenarien gearbeitet. Dies gilt ebenso für den Bereich der Investitionen zur Effizienzsteigerung, wobei hier nach wichtigen Sektoren wie Produzierendes Gewerbe, Entsorgung, Verkehr oder Gebäude unterschieden wird. Insgesamt werden zehn Schlüsselsektoren für einen erfolgreichen Wandel identifiziert.

Abbildung 2: Beispielhafte Ergebnisse des UNEP-Ansatzes



Basis ist in der Regel das „Threshold 21 World Model“, ein System-Dynamics-Modell (vgl. Forrester 2008), welches Optimierungsprozesse (beispielsweise zu technischen Optionen im Energie-

sektor) und Simulationsprozesse einbezieht, um potenzielle alternative Zukunftsszenarien zu generieren. Das Modell des Millennium Assessment Institutes (vgl. Bassi 2010) stützt sich dabei auf detaillierte sektorale ökonomische sowie physische Modelle. Es versteht sich als Rahmenwerk für eine integrierte, mit Feedback-Schleifen arbeitende Behandlung umweltbezogener, wirtschaftlicher oder sozialer Themenfelder und soll die hauptsächlichsten kurz-, mittel- und längerfristigen Wirkungen von Investitionen in Richtung einer Green Economy simulieren. Berücksichtigt werden nicht nur klassische ökonomische Kenngrößen wie das BIP, Einkommen und Arbeitsplätze, sondern auch Folgen für die Ressourcenintensität, Emissionen und das ökologische Belastungsniveau sowie in Teilbereichen das Naturkapital.

Im Bereich der „grünen“ Investitionen – etwa in den produzierenden Sektor oder den Transportsektor – ergeben sich unter der Annahme einer weltweiten Investitionssumme von zwei Prozent des globalen BIP alternative Entwicklungslinien im Vergleich zum Business-as-usual-Modelllauf (BAU), wie die beiden Grafiken in Abbildung 2 stellvertretend illustrieren.

Genauere Angaben zu den Variablen und Gleichungen (z. B. zu der Cobb-Douglas-Produktionsfunktion) finden sich in Annex 1 der Studie (UNEP 2011, S. 537–542).

#### 4.2.5.3 Datenanforderungen und -verfügbarkeit

Der Ansatz beruht auf öffentlichen Statistiken und Daten internationaler sowie nationaler Einrichtungen (etwa der Internationalen Energieagentur IEA) sowie eigenen Auswertungen beispielsweise von Forschungsprojekten. Die Verfügbarkeit von Daten für Deutschland ist unklar, da es sich im Falle der UNEP-Studie um einen global ausgerichteten Ansatz handelt.

#### 4.2.5.4 Analyseebene (z. B. gesamtwirtschaftlich, Produktion, Konsum, Produktgruppen, Produktionsbereiche etc.)

Die Berechnungen beziehen sich auf die weltweite Ebene. Die betrachteten Differenzierungen sind im folgenden Abschnitt dargestellt.

#### 4.2.5.5 Einbezogene Themen aus den Bereichen Umwelt, Wirtschaft, Soziales, Verknüpfung der Themen

Die folgende Übersicht enthält die wesentlichen Themen des T21-Modells; die Verknüpfung der Themenfelder und ihrer jeweils darunter liegenden Variablen erfolgt über das dargestellte System-Dynamics-Modell.

Tabelle 3: Differenzierungen des T21-Modells als Teil des UNEP-Ansatzes

Society	Economy	Environment
Population	Agriculture	Land
Nutrition	Fishery	Water
Education	Forestry	Energy
Employment	Industry	Waste
Poverty	Services	Emissions
Public infrastructure	Economic accounts	Footprint

#### **4.2.5.6 Bisherige Nutzung des Konzepts oder laufende Aktivitäten zur Weiterentwicklung und Konkretisierung**

UNEP befasst sich seit einiger Zeit mit Green Economy, früher auch verstanden als Kriseninstrument zur Rettung vor Abschwächungstendenzen im Zuge der Wirtschafts- und Finanzkrise (Stichwort: „Green New Deal“). Inzwischen wird das Green-Economy-Konzept mitsamt den Modellierungen respektive Simulationen genutzt, um eine gewisse Steigerung eines ansonsten eher mageren Konjunkturverlaufes in vielen Ländern zu induzieren. Die Aktivitäten zur Weiterentwicklung des Ansatzes scheinen sich – unter der selektiven Perspektive des Forschungsprojekts – zunehmend in Richtung einer makroökonomischen Modellbildung zu bewegen.

#### **4.2.5.7 Grobbewertung des Konzepts (SWOT) (Stärken/Schwächen) bzgl. den Punkten 1) Aussagekraft/Richtungssicherheit/Validität, 2) Messbarkeit/Datenverfügbarkeit und 3) Kommunikation/Verständlichkeit/Verwertbarkeit**

Hinsichtlich der Aussagekraft ist zu berücksichtigen, dass es sich um ein globales Modell ohne regionale oder nationale Disaggregation handelt, auch Veränderungen bei den Handelsströmen, den geografischen Mustern der Wirtschaftsaktivität, der Sozialstruktur und bei der Umweltbelastung sind nicht abgebildet. Darüber hinaus bleiben Akteure oder politische Reaktionen auf Veränderungen unberücksichtigt.

Angesichts des Umfangs der Studie mit über 630 Seiten kann über die Richtungssicherheit der vielen Einzelmodelle keine fundierte Aussage gemacht werden, zumal die Rechenvorschriften des T21-Modells nicht im Detail dargestellt werden (wie bei den meisten makroökonomischen Modellen handelt es sich hier dann auch um „Arkanwissen“, das nur einem kleinen Kreis der beteiligten Personen zugänglich ist). Eine Stärke des Modells ist unbestritten die Einbeziehung von natürlichen Ressourcen als einen Teil der Produktionsfunktion; dieser Fortschritt unterscheidet das T21-Modell insofern auch von den meisten anderen globalen Modellen. Hingegen fehlen wichtige Bausteine bei der Erfassung einer Green Economy, vor allem was die hauptsächlichsten Umweltbelastungen betrifft, wie diverse Luftschadstoffe, Beeinträchtigungen von Böden und Gewässern sowie der Verlust von Landschaften, Lebensräumen und Arten.

Die Kommunikation bzw. Darstellung des Modells erfolgt primär nicht auf der Ebene des Modells selbst, sondern seiner Ergebnisse (vgl. Grafiken im Bereich methodischer Ansatz). Diese sind zwar teilweise nicht sofort verständlich und in einigen Fällen komplex aufgebaut, aber zumindest in der gesonderten Zusammenfassung für politische Entscheidungsträger übersichtlich und erläutert. Die Verwertbarkeit bleibt explizit den wirtschaftlichen und politischen Entscheidungsträgern überlassen.

Insgesamt kann das in der Studie verwendete Modell als ein heuristisches, d.h. erkenntnisleitendes Instrument gesehen werden, das die Chancen und Potenziale von Investitionen in eine „grüne“ Wirtschaft und in Naturkapital illustrieren und systematisieren will.

#### **4.2.5.8 Anknüpfungspunkte für das Forschungsprojekt**

Die Relevanz des in der Studie verwendeten Modells T21 für das Forschungsvorhaben ergibt sich primär aus den folgenden konzeptionellen Überlegungen:

- Es werden explizit verschiedene Formen von Naturkapital und ökologischen Ressourcen einbezogen, die aus Sicht des Übergangs zu einer Green Economy einerseits zu berücksichtigen sind und in die andererseits auch investiert werden müsste, um den zukünftigen Wohlstand zu schützen.

- Das Modell erfasst die letzten 40 Jahre und liefert Szenarien ebenfalls für die nächsten 40 Jahre.
- Die Fokussierung auf Investitionen in die verschiedenen Wirtschaftssektoren und in die Erhaltung des Naturkapitals zeigt im Vergleich mit dem Business-as-usual-Szenario die „Gewinne“ einer Umstrukturierung in Richtung Green Economy für die gesellschaftliche Wohlfahrt.

Außerdem wird in Abschnitt 7.1.3 deutlich, dass mit der vorliegenden Länderstudie für Südafrika auch eine zukünftige Anschlussmöglichkeit besteht.

## **4.2.6 Nachhaltigkeitsstrategie**

Quelle: Bundesregierung (2002; 2012);

URL: [http://www.bundesregierung.de/nsc\\_true/Content/DE/\\_\\_\\_Anlagen/2006-2007/perspektiven-fuer-deutschland-langfassung,templateId=raw,property=publicationFile.pdf/perspektiven-fuer-deutschland-langfassung](http://www.bundesregierung.de/nsc_true/Content/DE/___Anlagen/2006-2007/perspektiven-fuer-deutschland-langfassung,templateId=raw,property=publicationFile.pdf/perspektiven-fuer-deutschland-langfassung);

[http://www.bundesregierung.de/Content/DE/Publikation/Bestellservice/2012-05-08-fortschrittsbericht-2012.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](http://www.bundesregierung.de/Content/DE/Publikation/Bestellservice/2012-05-08-fortschrittsbericht-2012.pdf?__blob=publicationFile)

### **4.2.6.1 Zugrundeliegendes normatives Konzept/Wertvorstellungen/berücksichtigte Zielvorstellungen**

Im Rahmen der Umsetzung der 1992 in Rio beschlossenen „Agenda 21“ wurde 2002 die nationale Nachhaltigkeitsstrategie „Perspektiven für Deutschland“ ausgerufen. Danach wird Nachhaltigkeit zum Grundprinzip der Regierungspolitik erklärt. Die Strategie soll Trends aufzeigen, Leitbilder entwickeln, Ziele festlegen und deren Umsetzung nach einem Managementkonzept verfolgen. Dazu gehören neben Regeln, Monitoring und Gesetzesfolgenabschätzung auch Indikatoren (und Ziele).

### **4.2.6.2 Methodischer Ansatz**

Für die verschiedenen in der Nachhaltigkeitsstrategie festgelegten politischen Zielbereiche wurden zur Erfolgskontrolle 21 Indikatoren vereinbart. Die festgelegten Ziele, insbesondere aber die dahinterstehenden Indikatoren, werden im Zuge der Nachhaltigkeitsberichterstattung regelmäßig evaluiert und ggf. begründet modifiziert bzw. ersetzt. So wird z. B. im 2012er Fortschrittsbericht der Kriminalitätsindikator „Wohnungseinbruchdiebstahl“ durch „Straftaten“ ersetzt. Eine Aggregation der 21 Indikatoren zu einem Gesamtindikator findet nicht statt.

### **4.2.6.3 Datenanforderungen und -verfügbarkeit**

Die Indikatoren sowie die zugrundeliegenden Daten werden größtenteils vom Statistischen Bundesamt bereitgestellt. Ferner stammen sie vom Umweltbundesamt, der Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen sowie dem Bundesamt für Naturschutz. Sie sind frei zugänglich.

Indikatorenberichte des Statistischen Bundesamtes (zuletzt 2012) zeigen aber, dass der Aktualisierungsrhythmus der Indikatoren unterschiedlich ist.

### **4.2.6.4 Einbezogene Themen aus den Bereichen Umwelt, Wirtschaft, Soziales, Verknüpfung der Themen**

Die 21 Indikatoren entsprechen den vier „Leitlinien für eine bessere Zukunft“ und werden auf ihrer Grundlage gebildet: (1) Generationengerechtigkeit (Ressourcenschonung, Klimaschutz, Erneuerbare Energien, Flächeninanspruchnahme, Artenvielfalt, Staatsverschuldung, Wirtschaft-

liche Zukunftsvorsorge, Innovation, Bildung), (2) Lebensqualität (Wirtschaftlicher Wohlstand, Mobilität, Landbewirtschaftung, Luftqualität, Gesundheit und Ernährung, Kriminalität), (3) Sozialer Zusammenhalt (Beschäftigung, Perspektiven für Familien, Gleichberechtigung, Integration) und (4) Internationale Verantwortung (Entwicklungszusammenarbeit, Marktöffnung). Teilweise haben die Indikatoren Unterkategorien (Beispiel: Stickstoffüberschuss und Ökologischer Landbau beim Indikator Landbewirtschaftung), sodass die Gesamtzahl der Haupt- und Teilindikatoren (gegenwärtig) 38 beträgt. Eine Verknüpfung der Themen findet nicht statt.

#### **4.2.6.5 Analyseebene (z. B. gesamtwirtschaftlich, Produktion, Konsum, Produktgruppen, Produktionsbereiche etc.)**

Die Analyseebene ist gesamtwirtschaftlich und weitestgehend auf Deutschland bezogen. Eine sektorale Differenzierung findet nicht statt, bis auf die Tatsache, dass sich einige Indikatoren ausschließlich auf bestimmte Sektoren beziehen.

#### **4.2.6.6 Bisherige Nutzung des Konzepts oder laufende Aktivitäten zur Weiterentwicklung und Konkretisierung**

Seit 2004 werden in vierjährigen Abständen Fortschrittsberichte zur Nachhaltigkeitsstrategie veröffentlicht (2004, 2008 und 2012). Dazu wird vom Statistischen Bundesamt seit 2006 alle zwei Jahre ein Indikatorenbericht bereitgestellt. Im neuen Bericht wurde zusätzlich ein Teil der Indikatoren vom Statistischen Bundesamt aktualisiert. Die Indikatoren sollen zum Zweck der Vergleichbarkeit möglichst unverändert bleiben, ihre Verbesserung wird jedoch weiter verfolgt.

#### **4.2.6.7 Grobbewertung des Konzepts (SWOT) (Stärken/Schwächen) bzgl. den Punkten 1) Aussagekraft/Richtungssicherheit/Validität, 2) Messbarkeit/Datenverfügbarkeit und 3) Kommunikation/Verständlichkeit/Verwertbarkeit**

Der Indikatorensatz spiegelt insgesamt gut die Ziele der Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung wider, deren Erfüllung damit überwacht werden kann. Die Daten sind transparent, manche Zeitreihen reichen bis zum Anfang der 1990er Jahren zurück. Sie werden regelmäßig aktualisiert. Positiv hervorzuheben ist die Einbeziehung sozialer Indikatoren.

Über die Nachhaltigkeitsstrategie hinaus haben die Indikatoren eine etwas eingeschränkte Aussagekraft und Passgenauigkeit. So wirken z.B. die Indikatoren zur Raucherquote oder Wohnungsdiebstählen etwas willkürlich und mögen die Prioritäten ein wenig verschleiern. Zudem fehlen Aspekte wie Verteilung, Zustand des Klimas, Wasser, Umweltkrankheiten, Wald etc. Wohlfahrtsaspekte werden ebenfalls ausgeklammert. Verschiedentlich fehlt ein Bindeglied zwischen Indikatoren.

#### **4.2.6.8 Anknüpfungspunkte für das Forschungsprojekt**

Die große politische Bedeutung der Indikatoren sowie die Datenverfügbarkeit legen es nahe, die Nachhaltigkeitsindikatoren möglichst umfassend zu verwenden. Die Verknüpfung vieler Indikatoren mit politischen Zielen macht im Rahmen des Praxistestes (Kapitel 6) die Zielkontrolle möglich. Positiv ist ebenfalls auf jeden Fall anzumerken, dass konkrete Zielvorgaben bestehen (z.B. bezogen auf künftige Zeitpunkte), deren Erfüllungsgrad regelmäßig und transparent ausgewiesen wird. Das Indikatorenset wirkt zwar aufgrund einer jahrelangen Existenz dieser Indikatoren wenig ehrgeizig, beinhaltet aber einige Schlüsselgrößen des Green-Economy-Konzepts. Zugleich ist einschränkend festzuhalten, dass die Nachhaltigkeitsstrategie Indikatoren nur auf nationaler Ebene ausweist. Das Konzept im Rahmen des Forschungsprojekts geht an dieser Stelle deutlich über die Nachhaltigkeitsstrategie hinaus. Gerade die Einbeziehung von

UGR-Daten bietet außerdem die Möglichkeit, auch die Ebene der Produktionsbereiche mit in die Betrachtung einzubeziehen.

#### **4.2.7 Gemeinsame Expertise von CAE & SVR (2010): Wirtschaftsleistung, Lebensqualität und Nachhaltigkeit: ein umfassendes Indikatorensystem**

Quelle: Langfassung der Studie CAE & SVR (2010);

URL: [http://www.sachverstaendigenrat-wirtschaft.de/fileadmin/dateiablage/Expertisen/2010/ex10\\_de.pdf](http://www.sachverstaendigenrat-wirtschaft.de/fileadmin/dateiablage/Expertisen/2010/ex10_de.pdf)

##### **4.2.7.1 Zugrundeliegendes normatives Konzept/Wertvorstellungen/berücksichtigte Zielvorstellungen**

Die gemeinsam vom Conseil d'Analyse Économique (CAE) und Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung (SVR) im Auftrag des Deutsch-Französischen Ministerrates im Jahr 2010 publizierte Expertise „Wirtschaftsleistung, Lebensqualität und Nachhaltigkeit: Ein umfassendes Indikatorensystem“ nimmt direkt Bezug auf die Ergebnisse der vom französischen Präsidenten im Frühjahr 2008 eingesetzten Kommission zur Messung der Wirtschaftsleistung und des gesellschaftlichen Fortschritts (Stiglitz, Sen & Fitoussi 2009).

Vor dem Hintergrund der von der Stiglitz-Kommission geäußerten Kritik am bestehenden System der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen (VGR) mit ihrem Fokus auf die Messung der ökonomischen Leistungsfähigkeit einer Volkswirtschaft wird untersucht, wie ein regelmäßiges, rechtzeitiges und verständliches Berichtswesen der Messung menschlicher Wohlfahrt für die drei Dimensionen materieller Wohlstand, Lebensqualität und Nachhaltigkeit aussehen sollte.

Eine zentrale Schlussfolgerung der Expertise besteht darin, dass die Messung des menschlichen Fortschritts mit nur einem einzigen allumfassenden Gesamtindikator („composite indicator“) vehement abgelehnt wird. Das Leben sei zu komplex und die Anforderungen an statistische Ausweise zur Darstellung der Entwicklung der einzelnen Dimensionen von Wohlfahrt seien zu verschieden (CAE & SVR 2010, S. 1). Auch könnte ein solcher Indikator kaum den Informationsanforderungen moderner demokratischer Gesellschaften gerecht werden.

CAE & SVR entwerfen deswegen ein Indikatorensystem als „Dashboard“ mit einer Sammlung von Indikatoren zur Darstellung der Entwicklung der einzelnen Dimensionen.

##### **4.2.7.2 Methodischer Ansatz**

Die Autoren empfehlen ein Dashboard, welches auf dem Drei-Säulen-Prinzip der Nachhaltigkeit beruht (CAE & SVR 2010, S. 11 & Abschnitt 2.20.1):

- Die erste Säule umfasst Indikatoren zur Beurteilung der Wirtschaftsleistung und des laufenden materiellen Wohlstands.
- Die zweite Säule konzentriert sich auf nicht-materielle Aspekte der Wohlfahrt und schlägt Indikatoren für eine Reihe von Dimensionen der Lebensqualität vor.
- Die dritte Säule widmet sich Fragen der Nachhaltigkeit.

##### **4.2.7.3 Datenanforderungen und -verfügbarkeit**

Das Gros der für das Indikatorensystem benötigten Daten ist bereits Bestandteil der regelmäßigen (aber nicht unbedingt jährlichen) Berichterstattung in Frankreich und Deutschland. Für einzelne der vorgeschlagenen Indikatoren gibt es aber Informationsdefizite (u. a. Nichterfassung oder aber nur unregelmäßige Erfassung einzelner Dateninputs).

Die in den einzelnen Säulen vorgeschlagenen Indikatoren wurden im Zuge einer Qualitätsprüfung im Hinblick auf Relevanz, methodische Konsistenz mit der Theorie und Messbarkeit umfassend evaluiert. Außerdem sind bei der Auswahl auch Kostenüberlegungen eingeflossen.

#### 4.2.7.4 Einbezogene Themen aus den Bereichen Umwelt, Wirtschaft, Soziales, Verknüpfung der Themen

Die folgende Tabelle (vgl. CAE & SVR 2010, S. 30f) gibt einen Überblick über das vorgeschlagene Indikatorensystem. Die erste Säule mit Indikatoren zur Beurteilung der Wirtschaftsleistung und des laufenden materiellen Wohlstands basiert im Wesentlichen auf Stromgrößen, wie sie in den VGR und den Daten zur Einkommensverteilung ausgewiesen werden. Die zweite Säule konzentriert sich auf nicht-materielle Aspekte der Wohlfahrt und schlägt Indikatoren für eine Reihe von Dimensionen der Lebensqualität vor. Für diese wurde jeweils ein repräsentativer Leitindikator („Headline Indicator“) identifiziert.

Tabelle 4: Das Indikatorensystem von CAE & SVR (2010)

Wirtschaftsleistung (A)	Lebensqualität (B)	Nachhaltigkeit (C)
Bruttoinlandsprodukt pro Kopf	Gesundheit: Potenziell verlorene Lebensjahre	Nettoanlageinvestitionen des privaten Sektors in Relation zum Bruttoinlandsprodukt
Beschäftigungsquote der Bevölkerung im Alter von 15 bis 64 Jahren	Bildung: Schüler und Studenten im Alter zwischen 15 und 24 Jahren	Forschungs- und Entwicklungsausgaben in Relation zum Bruttoinlandsprodukt
Nettonationaleinkommen pro Kopf	Persönliche Aktivitäten: Anteil der Arbeitnehmer in Schichtarbeit	Konjunkturbereinigter Finanzierungssaldo in Relation zum Bruttoinlandsprodukt
Private und staatliche Konsumausgaben pro Kopf	Politische Einflussnahme und Kontrolle: Mitspracherecht und Verantwortlichkeit	Fiskalische Nachhaltigkeitslücke S2
Harmonisiertes Verteilungsmaß für das Nettoeinkommen je Konsumeinheit, Einkommensquintilverhältnis S80/S20	Soziale Kontakte und Beziehungen: Häufigkeit von mit anderen Personen verbrachter Zeit für Sport, Kultur und in gemeinschaftlichen Organisationen	Kredit/BIP-Lücke
	Umweltbedingungen: Belastung der städtischen Bevölkerung durch Luftverschmutzung mit Feinstaub	Reale Aktienkurslücke
	Persönliche und wirtschaftliche Unsicherheit: Nicht-Armutrisikoquote	Reale Immobilienpreislücke
		Niveau der Treibhausgasemissionen
		Treibhausgasemissionen pro Kopf
		Rohstoffproduktivität (BIP im Verhältnis zum direkten abiotischen Materialinput, DMI)
		Rohstoffverbrauch (abiotischer inländischer Ressourcenverbrauch – DMC) pro Kopf
		Indikator zur Biodiversität (Vogelindex, vorläufig)

Die dritte Säule widmet sich Fragen der Nachhaltigkeit, also der Frage, ob wir darauf vertrauen können, dass das derzeitige Niveau der Wohlfahrt in zukünftigen Perioden oder von zukünftigen Generationen zumindest gehalten werden kann. Dabei wird Nachhaltigkeit nicht nur auf das ökologische System bezogen, sondern bezieht auch das ökonomische System (Nachhaltigkeit des Wirtschaftswachstums, finanzielle Nachhaltigkeit des privaten und des finanziellen Sektors, fiskalische Nachhaltigkeit des Staates) in einem umfassenden Ansatz mit ein.

#### **4.2.7.5 Analyseebene (z. B. gesamtwirtschaftlich, Produktion, Konsum, Produktgruppen, Produktionsbereiche etc.)**

Es wird lediglich die nationale Ebene betrachtet. Innerhalb der einzelnen Säulen wird bei der Indikatorbildung auf die Einbeziehung einzelner sozialer Bereiche und/oder Wirtschaftszweige verzichtet.

#### **4.2.7.6 Bisherige Nutzung des Konzepts oder laufende Aktivitäten zur Weiterentwicklung und Konkretisierung**

Nach Einschätzung der Autoren ermöglicht der Drei-Säulen-Ansatz eine umfassende Beurteilung der Wirtschaftsleistung und der Wohlfahrt eines Landes im Zeitablauf ebenso wie im Vergleich zu anderen Ländern. Dabei sollte die Information einer jeden Säule nicht isoliert genutzt werden, sondern gleichzeitig mit Bezug auf alle drei Dimensionen. Ein entsprechendes Vorgehen würde den Diskurs über eine Politik erleichtern, die Zielkonflikte zwischen den verschiedenen Bereichen der Wohlfahrt ebenso berücksichtigt wie die kurz-, mittel- und langfristigen Anforderungen.

Das vorgeschlagene Indikatorensystem wurde bisher lediglich in der gemeinsamen Expertise von CAE & SVR exemplarisch für Deutschland und Frankreich dargestellt. Bisher wurden seitens des Statistischen Bundesamtes keine weiteren Schritte zur praktischen Umsetzung eingeleitet.

#### **4.2.7.7 Grobbewertung des Konzepts (SWOT) (Stärken/Schwächen) bzgl. den Punkten 1) Aussagekraft/Richtungssicherheit/Validität, 2) Messbarkeit/Datenverfügbarkeit und 3) Kommunikation/Verständlichkeit/Verwertbarkeit**

Der Drei-Säulen-Ansatz ermöglicht eine Beurteilung der Wirtschaftsleistung und der Wohlfahrt eines Landes im Zeitablauf ebenso wie im Vergleich zu anderen Ländern. Es bleibt aber kritisch anzumerken, dass der vorgeschlagene Ansatz statt einer umfassenden Integration eine Separation des Nachweises einer nachhaltigen Entwicklung vorsieht, die nicht direkt mit den anderen Säulen verknüpft wird. Es sollte die Information einer jeden Säule nicht isoliert genutzt werden, sondern nur gleichzeitig mit Bezug auf alle drei Dimensionen, um Zielkonflikte zwischen den verschiedenen Bereichen der Wohlfahrt aufzudecken.

Der von CAE & SVR erarbeitete Ansatz enthält eine überschaubare Anzahl an Indikatoren zur Messung der gesellschaftlichen Wohlfahrt. Es bleibt aber die Frage offen, inwieweit Widerspruchsfreiheit zwischen den vorgeschlagenen Indikatoren tatsächlich gegeben ist.

Im Hinblick auf die vorgeschlagenen Indikatoren zur Messung ökologischer Nachhaltigkeit ist kritisch anzumerken, dass die vorgeschlagenen Indikatoren zur Messung des Rohstoffverbrauchs (DMC) und der Biodiversität (Vogelindex) nur bedingt geeignet sind, ein vollständiges Bild über die damit abgebildeten ökologisch-ökonomischen Prozesse zu zeichnen.

Für einige der vorgeschlagenen Indikatoren müssen Datenqualität und -verfügbarkeit im Hinblick auf eine regelmäßige Berichterstattung sowie auf Vergleichbarkeit im internationalen Kontext noch vertiefend von der amtlichen Statistik geprüft und ggf. herbeigeführt werden.

#### **4.2.7.8 Anknüpfungspunkte für das Forschungsprojekt**

Trotz seiner markanten Unzulänglichkeiten im Bereich des Nachweises ökologischer Nachhaltigkeit wird der vorliegende Ansatz von CAE & SVR im Projekt weiter verfolgt, da er prinzipiell zur Messung der drei Dimensionen von Wohlfahrt jeweils eine überschaubare Anzahl an Indikatoren vorschlägt. Letztere bieten sowohl unter den methodischen Gesichtspunkten als auch unter dem Aspekt der regelmäßigen Datenverfügbarkeit einen in den Kapiteln 5 und 6 weiter zu verfolgenden Satz an Indikatoren.

#### **4.2.8 Weltbank: The Changing Wealth of Nations - Measuring Sustainable Development in the New Millenium**

Quelle: Weltbank (2011);

URL: <http://siteresources.worldbank.org/ENVIRONMENT/Resources/ChangingWealthNations.pdf>

##### **4.2.8.1 Zugrundeliegendes normatives Konzept/Wertvorstellungen/berücksichtigte Zielvorstellungen**

Die zentrale Idee der Wohlstandsbilanzierung – und des Vergleichs von rund 120 Ländern – liegt darin, aus Veränderungen der Wohlstandsfaktoren im Zeitverlauf Hinweise auf deren Nachhaltigkeit zu gewinnen. Zum Wohlstand gehört hier das produzierte Kapital, das Naturkapital, das Human- und Sozialkapital sowie das institutionelle Kapital eines Landes. Die letzten beiden Kategorien werden auch als intangibles Kapital bezeichnet und sind im Endeffekt die ausschlaggebenden Faktoren mit einem Beitrag von 60 bis 80 Prozent für dauerhaften Wohlstand.

Daraus ergeben sich Hinweise für die Politik, ob ihre Maßnahmen das gegenwärtige und das zukünftige Wohlbefinden fördern. Dies ist zugleich die oberste Aufgabe eines Staates: Die Förderung von gesellschaftlicher Wohlfahrt („social welfare“). Umfassender Wohlstand („total wealth“) wird im Übrigen so verstanden, dass das gegenwärtige Wohlstandsniveau den zukünftigen Konsum begrenzen muss.

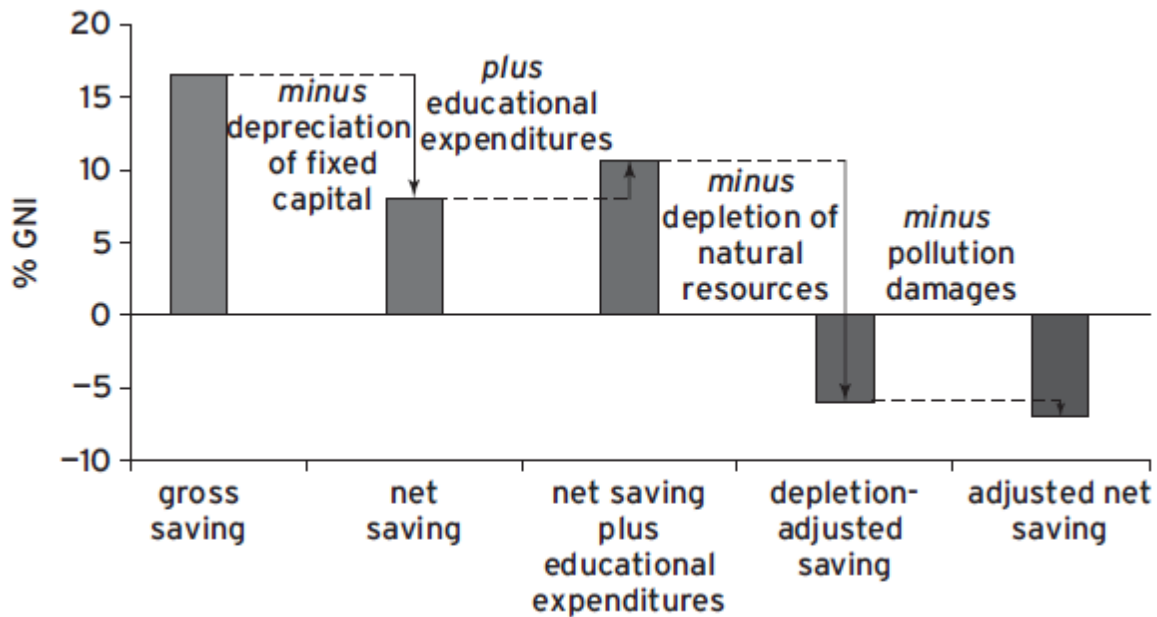
Entwicklung wird verstanden als ein Prozess, in dem es um den Aufbau und das Management eines Portfolios an werthaltigen Beständen geht. Außer um die generelle Frage, wie viel davon bewahrt und wie viel davon konsumiert werden soll, geht es gleichermaßen um die Frage der Zusammensetzung dieses Portfolios und die Entscheidung, in welche Bereiche investiert werden soll. Die Weltbank differenziert hierbei nach Einkommensgruppen, in die arme Länder, Schwellenländer und industrialisierte Länder eingeordnet werden.

##### **4.2.8.2 Methodischer Ansatz**

Das Messkonzept basiert auf den „Adjusted Net Savings“ (ANS), d. h. den angepassten Nettoersparnissen, deren Definition die Weltbank (2011, S. 18 f.) folgendermaßen angibt: „National net saving adjusted for the value of resource depletion and environmental degradation and credited for education expenditures (a proxy for investment in human capital).“

Als Beispiel kann auf folgende Grafik (Abbildung 3) verwiesen werden, die für Afrika südlich der Sahara für das Jahr 2008 einen negativen ANS-Wert ausweist:

Abbildung 3: Kalkulierte ANS für Afrika südlich der Sahara, 2008



Quelle: Weltbank (2011), S. 38.

Sofern die ANS eine positive Bilanz aufweisen, also die angepassten Nettoersparnisse positiv sind, wird davon ausgegangen, dass das betreffende Land einen Zugewinn an Wohlstand im Referenzjahr hat und auch das zukünftige Wohlergehen positiv beeinflusst wird. Die Wohlstandsberechnung basiert auf verschiedenen Kapitalarten, zu denen im Einzelnen gehören:

- Produziertes Kapital
  - Maschinen, Ausstattungen und Infrastrukturen
  - Urbane Gebiete/bebautes Land
- Naturkapital
  - Energieressourcen (Öl, Gasvorräte, Kohle, Braunkohle)
  - Mineralische Ressourcen (Bauxit, Kupfer, Gold, Eisen, Blei, Nickel, Phosphat, Silber, Zinn, Zink)
  - Nutzholz
  - Weitere forstwirtschaftliche Ressourcen
  - Ackerland
  - Weideland
  - Geschützte Gebiete
- Netto-Auslandsguthaben

Intangibles Kapital wird als Residualgröße berechnet, als Differenz zwischen ‘umfassendem Wohlstand’ und der Summe von produziertem und natürlichem Kapital und Nettoauslandsguthaben. Das ANS-Konzept misst dann die tatsächliche Sparrate einer Volkswirtschaft,

- nachdem Abschreibungen auf das Anlagevermögen abgezogen,
- Investitionen in menschliches Kapital hinzuaddiert,

- der Abbau und die Nutzung des Naturkapitals berücksichtigt wurde
- sowie Schäden durch Umweltbelastungen gegengerechnet wurden.
- Bei den Umweltschäden handelt es sich um CO<sub>2</sub>-Emissionen und Feinstaub-Belastungen des Menschen; letztere werden im Bereich ‚Intangibles Kapital‘ verrechnet.

Im Einzelnen gilt:  $ANS = (GNS - Dh + CSE - \sum Rn,i - CD - PM) / GNI$ ,

wobei

- GNS = Gross National Savings (Bruttosparkapital der Volkswirtschaft),
- Dh = Depreciation of produced capital (Abschreibung auf das Anlagevermögen),
- CSE = Current expenditure on education (Investitionen in menschliches Kapital),
- Rn,I = Rent from depletion of natural capital type i (Ressourcenerträge i),
- CD = Damages from carbon dioxide emissions (Umweltschadenskosten durch CO<sub>2</sub>-Emissionen),
- PM = Damages from particulate matter emissions (Umweltschadenskosten bzw. Gesundheitskosten durch Feinstaubemissionen) sowie
- GNI = Gross National Income at Market Prices (Bruttonationaleinkommen zu Marktpreisen)

verstanden wird.

Die Methodik im Detail stellt die Weltbank in Annex A: „Building the Wealth Estimates: Methodology“ (Weltbank 2011, S. 141–160) dar.

#### **4.2.8.3 Datenanforderungen und -verfügbarkeit**

Das ANS-Konzept wurde von der Weltbank für ca. 120 Staaten berechnet, aufgrund internationaler Statistiken und eigener Berechnungen. Einige Staaten wie Norwegen, Mexiko und Australien haben ein komplettes Total-Wealth-Accounting durchgeführt. Für Deutschland liegt eine Berechnung der Weltbank vor.

Die Daten stammen von der Weltbank, sie stützen sich teils auf internationale Statistiken und werden zweimal im Jahr aktualisiert; im April und September. Die ANS-Berechnungen selbst liegen jährlich vor. Im Verhältnis zu vielen anderen Ansätzen der Wohlstandsberichterstattung liegt ein umfassendes Daten- und Aussagekompendium für 120–140 Staaten vor.

#### **4.2.8.4 Einbezogene Themen aus den Bereichen Umwelt, Wirtschaft, Soziales, Verknüpfung der Themen**

- Wirtschaft: Hier werden die zentralen Akteure, Unternehmen, Haushalte und Regierungen einbezogen; im Hinblick auf das produzierte Kapital, die vorhandenen natürlichen Ressourcen und den daraus resultierenden Konsum- oder Investitionsraten (beispielsweise in intangibles Kapital oder die Aufrechterhaltung der natürlichen Assets).
- Ökologie/Umwelt: Im engeren Sinne werden geschützte Gebiete, landwirtschaftliche Flächen und CO<sub>2</sub>-Belastungen bzw. Schäden einbezogen.
- Soziale Aspekte: Hauptsächlich über die verfügbaren Einkommen und im Kontext von intangiblem Kapital.
- Staatliche Dimension: Der Staat ist sowohl Konsument als auch Investor und politischer Regulator, der die zentralen verschiedenen Kapitalbestände zu managen hat.

- Gesundheit: Teil des intangiblen Kapitals.
- Bildung: Teil des intangiblen Kapitals.
- Staatliche Institutionen (Gesetzgebung, Rechtssicherheit etc.): Teil des intangiblen Kapitals.

#### **4.2.8.5 Analyseebene (z. B. gesamtwirtschaftlich, Produktion, Konsum, Produktgruppen, Produktionsbereiche etc.)**

Die Wohlbstandsbilanzierung erfolgt in der Regel auf der Ebene von Staaten, und dort gleichfalls auf der nationalen Ebene, auch ökonomisch dominiert die volkswirtschaftliche Makroebene.

Daneben gibt es Aussagen für geografische Regionen und die Studie bezieht sich häufig – für den internationalen Vergleich – auch auf Per-capita-Aussagen bei einzelnen Variablen, den relevanten Kapitalkategorien oder der Umweltbelastung.

#### **4.2.8.6 Bisherige Nutzung des Konzepts oder laufende Aktivitäten zur Weiterentwicklung und Konkretisierung**

Die neuen Berechnungen der Weltbank stellen eine Weiterentwicklung bisheriger Ausarbeitungen zum Wohlstandskonzept dar. Inzwischen wird das Konzept von der Weltbank zur Berechnung von über 120 Ländern in der ganzen Welt verwendet. Das Konzept der Weltbank richtet sich explizit an die politischen Entscheidungsträger, die Entwicklungspolitik sowie den Wissenschaftsbereich, insbesondere Ökonomen.

Über die sonstige reale Verwendung der Daten kann bei diesem internationalen Konzept ohne weitergehende Recherche nichts gesagt werden.

#### **4.2.8.7 Grobbewertung des Konzepts (SWOT) (Stärken/Schwächen) bzgl. den Punkten 1) Aussagekraft/Richtungssicherheit/Validität, 2) Messbarkeit/Datenverfügbarkeit und 3) Kommunikation/Verständlichkeit/Verwertbarkeit**

Die Weltbank arbeitet seit mehreren Jahren theoretisch und empirisch an der Aussagekraft des ANS-Konzepts, das auf den Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen basiert. Im Verhältnis zum BIP, demgegenüber man sich abgrenzt, ist dies mit Sicherheit eine Verbesserung bei der Erfassung von Wohlfahrt.

Ist die ANS-Bilanz einer Region oder eines Landes über mehrere Jahre negativ, kann von einem Verfehlen nachhaltiger Entwicklung ausgegangen werden, die sich auch negativ auf die Zukunftschancen auswirken wird.

Allerdings ist der physische Umweltbereich insgesamt noch rudimentär repräsentiert und Investitionen im Sinne einer Green Economy oder die Existenz eines „grünen“ Wirtschaftssektors werden nicht erhoben.

Die Logik des Ansatzes dürfte inzwischen für die Fachwelt und eine Vielzahl von Regierungsstellen in den verschiedensten Ländern bekannt sein.

Die einzelnen Kapitalbereiche wie Naturkapital, Humankapital, produziertes Kapital etc. sind in ihrer jeweiligen Bedeutung auf der aggregierten Aussageebene nicht unmittelbar zu erkennen. Die Weltbank-Studie bietet jedoch sogenannte Dekompositions-Analysen hierzu an. Auch der Bereich des intangiblen Kapitals ist nur zeitaufwändig zu verstehen. Hier ist nicht klar, wie die umfangreichen methodischen Kategorien etwa zu Governance oder Sozialkapital empirisch umgesetzt und erhoben werden.

Eine hohe Verwertbarkeit ergibt sich aus dem internationalen Vergleich der jeweiligen Variablen (etwa Investitionen in Bildung oder begleitende CO<sub>2</sub>-Kosten, die beispielsweise in Russland ca. 40 Prozent des verfügbaren Bruttoinlandsproduktes erreichen würden) und der ANS-Bilanz eines Landes.

#### **4.2.8.8 Anknüpfungspunkte für das Forschungsprojekt**

Die Berechnungen in Kapitel 4 von Weltbank (2011) („Wohlstandsbilanzierungen im Treibhaus“) sind insofern interessant, als sie für viele Länder eine gesamte Bilanz des jeweiligen CO<sub>2</sub>-Anteils in der Atmosphäre seit der Industrialisierung (unter Berücksichtigung von dissipativen Prozessen) enthalten und mit ökonomischen Schadensgrößen versehen.

Beispielsweise betragen die Schadenskosten von Deutschland 3535 US\$/je Einwohner (ebd., S. 82). Entsprechend ließen sich vermiedene Emissionen durch eine Green Economy (Erneuerbare Energien plus Energieeinsparungen) gegenrechnen. Gleichmaßen werden die laufenden Emissionen monetarisiert.

Die Berechnungen zur Einbeziehung von geschützten Gebieten bestätigen den Projektansatz, dass Naturkapital ein wesentliches Element gesellschaftlicher Wohlfahrt darstellt, jedoch werden hier gegenwärtig für Deutschland detailliertere Arbeiten durchgeführt.

Obwohl dies nicht in dem Ansatz genannt wird, kann eine „Green Economy“ als nachhaltige gegenläufige Investition in den Abbau von Ressourcen und die Vermeidung von CO<sub>2</sub>-Emissionen bzw. deren „soziale Kosten“ gesehen werden. Hinsichtlich des Green-Economy-Projektes wäre dies insgesamt ein Spiegelbild-Konzept:

Positive ökonomische Effekte und Umweltentlastungen im Zuge der Entwicklung zu einer Green-Economy müssten sich im Ergebnis auch positiv auf die Entwicklung der Adjusted Net Savings eines Landes auswirken. Die entsprechenden, seitens der Weltbank berechneten Werte für Deutschland könnten als eine wertvolle Hintergrundinformation für das Messkonzept in Kapitel 5 mitgeführt werden.

#### **4.2.9 Index of Sustainable Economic Welfare (ISEW) und Genuine Progress Indicator (GPI)**

Beide Indizes sind alternative Bilanzierungsformen gegenüber dem BIP, die vorrangig entwickelt wurden, um es hinsichtlich seiner Schwachstellen zu hinterfragen und in der hierauf begründeten ungerechtfertigten Dominanz zu relativieren.

Sie fußen auf dem privaten Verbrauch und korrigieren diese Größe um Zurechnungen monetärer Größen aus verschiedenen wohlfahrtsrelevanten Bereichen (Umwelt, Gesundheit, Sicherheit etc.). Dabei lassen sie implizit (d. h. methodisch) die Möglichkeit einer Substituierbarkeit zwischen ökonomischen und ökologischen Komponenten zu, was sie im Kontext des Projektes zu Indices „schwacher Nachhaltigkeit“ macht.

Hinsichtlich der Untersuchung von Ansätzen des ISEW gibt es zwar mehrere Berechnungen in Deutschland und in anderen Ländern. Jedoch ist die erwartete Fortführung – insbesondere in Belgien – bislang nicht realisiert worden. Es wird im Rahmen dieses Projekts mangels neuerer ISEW-Studien keine vertiefte Rasteruntersuchung mehr vorgenommen, die im Übrigen recht aufwändig ausfallen müsste, denn insgesamt liegen nach derzeitigem Kenntnisstand folgende Berechnungsvarianten vor:

Tabelle 5: ISEW-Varianten

Land	Quelle
Belgien	Bleys (2006)
Chile	Castañeda (1997)
Dänemark	Jespersen (1994)
Deutschland	Zuletzt: Diefenbacher (1995)
Frankreich	Bleys (2008)
Großbritannien	Jackson & Marks (1994); als Kurzfassung siehe New Economics Foundation (1994)
Italien	Guenno & Tiezzi (1998)
Niederlande	Instituut voor Milieu- en Systeemanalyse (IMSA) (1995); unabhängig davon: Bleys (2007)
Österreich	Hochreiter et al. (1995); als Kurzfassung siehe Hochreiter & Steiner (1996)
Polen	Sleszynski (2011)
Schottland	Moffatt & Wilson (1994)
Schweden	Jackson & Stymne (1996)
Südkorea	Won & Hong (1998)
Taiwan	Tao & Shieh (1999)
USA	Cobb (1989); eine Variante des US-ISEW findet sich auch in Cobb & Cobb (1994)

Beim GPI liegen aktuelle Fortschreibungen vor, von denen insbesondere die Variante in Maryland mit am bekanntesten sein dürfte (State of Maryland 2012).

Sowohl ISEW als auch GPI als seine fortentwickelte US-amerikanische Version können als historisch gesehen Vorläufer des Nationalen Wohlfahrtsindex von Diefenbacher und Zieschank (s. Abschnitt 4.2.10) betrachtet werden, die im Zuge der umfangreichen Aufarbeitung von existierenden alternativen Berichtskonzepten während den Entwicklungsarbeiten zum NWI ausgewertet wurden. Der sich jedoch somit als ein weiterführendes, in Teilbereichen aber auch andersartiges und mit den Green-Economy-Überlegungen konsistenteres Konzept versteht.

#### 4.2.10 Nationaler Wohlfahrtsindex (NWI) Deutschland

Quelle: Diefenbacher, Zieschank, Held & Rodenhäuser, (2013);

URL:

[http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Pool/Forschungsdatenbank/fkz\\_um10\\_17\\_907\\_2\\_wohlfahrtsindex\\_bf.pdf](http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Forschungsdatenbank/fkz_um10_17_907_2_wohlfahrtsindex_bf.pdf)

##### 4.2.10.1 Zugrundeliegendes normatives Konzept/Wertvorstellungen/berücksichtigte Zielvorstellungen

Der NWI versteht sich im Kontext einer nachhaltigen Entwicklung als ergänzendes Informationssystem gegenüber dem BIP/BNE. Außer einer Berücksichtigung von Defiziten der bisherigen Bilanzierung ökonomischen Wachstums – wie der Naturvergessenheit und sozialen Gleichgültigkeit des BIP/BNE – sollen auch zusätzliche Aspekte einer Wohlfahrtssteigerung einbezogen werden.

Angestrebt wird die Erfassung gesellschaftlicher Wohlfahrt, verstanden als eine gleichzeitige Erhöhung von ökonomischem Kapital, Naturkapital und sozialem Kapital. Durch diese erweiterte Sicht ergibt sich die Möglichkeit, eine gesellschaftliche Diskussion über Entwicklungspfade „beyond growth“ empirisch und konzeptionell zu begleiten. Denn die Arbeiten am weiteren Ausbau des NWI stehen in engem Zusammenhang mit anderen nationalen und internationalen Konzepten der Wohlfahrtsentwicklung, unter Einschluss der Green-Economy-Varianten.

Insofern ist das normative Konzept hier auch etwas umfassender angelegt, da über eine Green Economy hinaus letztlich eine „Sustainable Society“ als wohlfahrtstheoretisches Ziel gesehen wird.

Gegenüber den historischen Vorläufern ISEW und GPI (Abschnitt 4.2.9) spielen dabei auch ökologische Zielvorgaben und Grenzen eine wichtige Rolle. Auch eine künftige Einbeziehung von Naturkapital in Form von Zuwächsen oder Abgängen und Nutzenströmen bzw. Ecosystem Services ist ein starkes Unterscheidungsmerkmal des NWI.

#### **4.2.10.2 Methodischer Ansatz**

Der NWI ist ein monetärer Index, der einerseits die Darstellung von Teilvariablen im Zeitverlauf und andererseits eine aggregierte Gesamtaussage erlaubt, um gegenüber der BIP/BNE-Entwicklung Deutschlands eine vergleichbare, auf der Makroebene angesiedelte Aussage zu bilden. Alle Teilvariablen liegen als monetäre, jährliche Stromgrößen vor.

Zum Konstruktionsprinzip:

- Ausgangspunkt ist der private Verbrauch, der mit der Einkommensverteilung (Gini-Index) gewichtet wird.
- Addiert werden wohlfahrtsstiftende Komponenten, die im BIP/BNE nicht erfasst sind.
- Subtrahiert werden wohlfahrtsmindernde Komponenten.

Es erfolgen Korrekturen zum zeitlichen Auseinanderfallen von Ausgaben und Nutzen dauerhafter Konsumgüter (als statistische Verbesserung).

Der NWI unterscheidet sich von ISEW/GPI bislang in vergleichsweise wenigen Komponenten; doch bei den meisten Komponenten, die sowohl in GPI/ISEW als auch im NWI enthalten sind, finden sich neue Berechnungsverfahren, die häufig erheblich differieren. Das liegt daran, dass heute bessere Daten vorliegen als zur Zeit der ISEW/GPI-Entwicklung, und daran, dass im NWI keine „kumulativen“ Komponenten im Bereich der Umweltbelastung Verwendung finden, welche der methodisch konservativen Ausrichtung des NWI entgegenlaufen würden. Zumal die Erfassung von Akkumulationsprozessen ökologisch und methodisch-monetär sehr kompliziert würde.

Der Index ist vom Selbstverständnis her nicht als Ausdruck einer schwachen Nachhaltigkeit zu sehen, die Monetarisierung in den drei Dimensionen ist „allein“ eine methodische Notwendigkeit und soll gerade nicht suggerieren, ein höherer Konsum könnte zugunsten höherer Umweltbelastungen oder auf Kosten sozialer Probleme angestrebt werden. Vielmehr wird ein Beitrag zur gesellschaftlichen Wohlfahrt in/bei jeder Komponente angestrebt.

#### **4.2.10.3 Datenanforderungen und -verfügbarkeit**

Datengrundlagen sind in der Regel öffentlich zugängliche Statistiken. Einige Variablen müssen aufgrund weniger Erhebungsdaten im Zeitverlauf interpoliert werden (z. B. Wert der Hausarbeit, Schäden durch Bodenbelastungen). Die Bewertung mit Schadenskosten hängt von

Monetarisierungen ab, die im Umweltbereich überwiegend von externer Seite bereitgestellt werden müssen (z. B. Methodenkonvention des UBA).

#### 4.2.10.4 Einbezogene Themen aus den Bereichen Umwelt, Wirtschaft, Soziales, Verknüpfung der Themen

Folgende Komponenten sind enthalten (Stand: Version NWI 2.0 von 2013):

Tabelle 6: Komponenten des NWI

Nr.	Komponente	+/-
1	Index der Einkommensverteilung	
2	Gewichteter privater Konsum	+
3	Wert der Hausarbeit	+
4	Wert der ehrenamtlichen Arbeit	+
5	Öffentliche Ausgaben Gesundheits- und Bildungswesen	+
6	Kosten und Nutzen dauerhafter Konsumgüter	+/-
7	Kosten für Fahrten zwischen Wohnung und Arbeitsstätte	-
8	Kosten durch Verkehrsunfälle	-
9	Kosten durch Kriminalität	-
10	Kosten des Alkohol-, Tabak- und Drogenkonsums	-
11	Gesellschaftliche Ausgaben zur Kompensation von Umweltbelastungen	-
12	Kosten durch Wasserbelastungen	-
13	Kosten durch Bodenbelastungen	-
14	Schäden durch Luftverschmutzung	-
15	Schäden durch Lärm	-
16	Verlust bzw. Gewinn durch Biotopflächenänderungen	+/-
17	Schäden durch Verlust von landwirtschaftlich nutzbarer Fläche	+/-
18	Ersatzkosten durch Verbrauch nicht-erneuerbarer Energieträger	-
19	Schäden durch Treibhausgase	-
20	Kosten der Atomenergienutzung	-

Eine inhaltliche Verknüpfung der Themen erfolgt nicht, jedoch eine monetäre, über die (ungewichtete) Aggregation der Teilvariablen.

#### 4.2.10.5 Analyseebene (z. B. gesamtwirtschaftlich, Produktion, Konsum, Produktgruppen, Produktionsbereiche etc.)

Der NWI bezieht sich primär auf die Makroebene: Teilvariablen und die Gesamtaussage sind für die nationale Ebene konzipiert. Ein ‚Regionaler Wohlfahrtsindex‘ kann bei ausreichender Datenlage für Bundesländer erstellt werden.

#### 4.2.10.6 Bisherige Nutzung des Konzepts oder laufende Aktivitäten zur Weiterentwicklung und Konkretisierung

- Der NWI wird in wissenschaftlichen Auswertungen zum Themenfeld alternativer Messkonzepte/Wohlfahrtskonzepte in der Regel als ein Baustein aufgeführt.
- Auf EU-Ebene ist das Konzept auf der Website „Beyond GDP“ aufgeführt,

- In Deutschland wurde im Rahmen des Schlussberichts der Enquête-Kommission „Wachstum, Wohlstand, Lebensqualität“ der NWI erörtert (indessen im Rahmen des vorgestellten eigenen Konzeptes nicht aufgegriffen).
- Zu Polen, Irland und Belgien bestehen Kontakte hinsichtlich einer nationalen Variante.
- In Deutschland liegen für die Bundesländer Schleswig-Holstein, Thüringen, Sachsen, Bayern und Rheinland-Pfalz regionale Varianten vor. Weitere Bundesländer-Berechnungen werden folgen.<sup>2</sup>
- Große überregionale Zeitungen und regionale wie deutschlandweit sendende Rundfunkanstalten haben den NWI aufgegriffen.

#### **4.2.10.7 Grobbewertung des Konzepts (SWOT) (Stärken/Schwächen) bzgl. den Punkten 1) Aussagekraft/Richtungssicherheit/Validität, 2) Messbarkeit/Datenverfügbarkeit und 3) Kommunikation/Verständlichkeit/Verwertbarkeit**

Die Richtungssicherheit des aggregierten Index ist nach jetzigem Kenntnisstand gegeben, statistische Validierungsarbeiten sind vorgesehen.

Die Auswahl bzw. Einbeziehung von Variablen ist ein komplizierter, mit mehreren wissenschaftlichen Einrichtungen, Stakeholdern und Experten abgestimmter sozialer Konstruktionsprozess, der jedoch nicht völlig objektivierbar und nachvollziehbar ist. Zu jeder Variable liegt deshalb ein Kennblatt vor.

Einzelne Teilkomponenten basieren noch auf Schätzungen oder Interpolation der Daten. Insgesamt spiegelt der NWI auch die öffentliche und statistische Datenlage wider, z.B. bei der geplanten Erfassung des Verlustes von Biodiversität.

Die Methodik basiert auf der Verknüpfung von physischen Mengeneinheiten mit ökologischen oder sozialen monetarisierten Schadenskosten. Diese Zuordnung impliziert immer Bandbreiten und kann ohne normative Entscheidung nicht gelöst werden. Die Stärke des NWI besteht hier darin, dass immer „konservativ“ bilanziert wird, mithin vor allem bei der Berücksichtigung von ökologischen Schäden eher eine Unterbewertung stattfindet (z. B. keine Aggregation jährlich entstehender Emissionen).

Die Kommunikation des NWI war, gemessen an der bisherigen Zeitspanne seit 2009 und den verfügbaren Mitteln, erfolgreich. Die Verständlichkeit der Gesamtaussagen und der Kurvenverläufe ist höher als bei anderen Messkonzepten.

Die Verwertbarkeit im wissenschaftlichen, politischen und öffentlichen Raum ist zumindest im Sinne von Bewusstseinsbildung/Orientierungswissen gegeben. Die Umsetzung von Schlussfolgerungen aus dem NWI und eine weitere Anwendung wird von Verbesserungen bei der Datenlage, der Methodik der Variablenkonstruktion und der Weiterentwicklung einzelner Themenbereiche (wie Biodiversität, Flächenumwidmungen, detailliertere Rolle von Staatsausgaben) beeinflusst.

Auf der internationalen Ebene besteht noch Nachholbedarf, vergleichbare Indizes zu entwickeln und regelmäßig zu aktualisieren.

---

<sup>2</sup> Exemplarisch hierzu: Diefenbacher, Petschow, Pissarskoi, Rodenhäuser & Zieschank (2011), Ministerium für Wirtschaft, Klimaschutz, Energie und Landesplanung Rheinland-Pfalz (2014).

#### **4.2.10.8 Anknüpfungspunkte für das Forschungsprojekt**

Der NWI ist in seiner Form einer aggregierten (Index-)Aussage nicht unmittelbar nutzbar, um die detaillierten Entwicklungslinien einer Green Economy und deren Facetten zu erfassen.

Er ist jedoch – ähnlich wie das Weltbank-Konzept der „Adjusted Net Savings“ – ein komplementäres Messkonzept, das Erfolge einer „grüneren“ Wirtschaftsweise später sichtbar machen kann, vor allem durch (erwartete) gesunkene Schadenskosten im ökologischen Bereich, dem Bereich der Treibhausgase und der menschlichen Gesundheit.

Die verwendeten Kenngrößen zu umweltrelevanten physischen Prozessen (Emissionen, Flächenveränderungen, Biodiversitätsverluste) sowie Schadenskategorien und Schadenskosten bei den betreffenden Teilvariablen sind für Kapitel 5 ausgewertet und teilweise unmittelbar für den Indikatorenansatz genutzt worden.

Darüber hinaus bietet der NWI-Ansatz jedoch auch einen konzeptionellen Rahmen, der sich gut mit den Beiträgen einer Green Economy für die gesellschaftliche Wohlfahrt verknüpfen lässt und sich wechselseitig unterstützt.

#### **4.2.11 Jaeger/GEM-E3 (PIK) - A New Growth Path for Europe: Generating Prosperity and Jobs in the Low-carbon Economy (Studie im Auftrag des BMU)**

Quelle: Langfassung der Studie Jäger et al. (2011);

URL: <http://www.newgrowthpath.eu/>

##### **4.2.11.1 Zugrundeliegendes normatives Konzept/Wertvorstellungen/berücksichtigte Zielvorstellungen**

Der Modellierungsansatz baut auf der mikroökonomischen neoklassischen Sichtweise auf. Wirtschaftswachstum, das möglichst von den THG-Emissionen entkoppelt ist, und höhere Beschäftigung sind die zentralen Zielgrößen. Green Growth wird als wichtige Quelle zukünftigen Wirtschaftswachstums gesehen. Ein umfassender Wohlstandsbegriff wird nicht berücksichtigt.

##### **4.2.11.2 Methodischer Ansatz**

Die Studie nutzt das berechenbare allgemeine Gleichgewichtsmodell (computable general equilibrium (CGE) Modell) GEM-E3, welches ein multisektorales und -regionales Modell ist, das den Zusammenhang von Ökonomie, Energie und Umwelt abbildet. Das Modell entspricht dem üblichen Aufbau und Vorgehen in CGE-Modellen (neoklassische Gleichgewichtstheorie, vollständige Konkurrenz, Nutzenmaximierung, Kalibrierung auf Daten eines Jahres, nested production function, Armington-Hypothese für den Außenhandel, marginale Vermeidungskostenkurven etc.). Der ökonomische Ansatz verwendet den Wohlfahrtsbegriff im Sinne der Volkswirtschaftslehre/Finanzwissenschaft (Nutzen).

Dieser Standard-Ansatz ist an zwei Stellen erweitert, die in Simulationen des Modells eingestellt werden: Einbeziehung von Learning-by-Doing für Technologien im Stromsektor und Veränderung (Erhöhung) der Produktionserwartungen (und damit Investitionstätigkeit) der Unternehmen. In einer weiteren Simulation werden auch Restriktionen auf dem Arbeitsmarkt reduziert. Diese Vorgaben sind entscheidend für die positiven Ergebnisse der Simulationen und vor diesem Hintergrund kritisch zu betrachten.

Mit der üblichen Szenarioanalyse werden die Ergebnisse einer Politik (hier 30 Prozent THG-Minderung der EU) im Vergleich zu einer Referenzentwicklung (hier 20 Prozent THG-Minderung) untersucht. Änderungen der Modellergebnisse im Szenario -30 Prozent im Ver-

gleich zum Szenario -20 Prozent werden als Effekt (Summe der direkten und vielfachen indirekten Effekte) einer entsprechenden Politik interpretiert.

#### **4.2.11.3 Datenanforderungen und -verfügbarkeit**

Zentrale Daten sind Input-Output-Tabellen, bilaterale Handelsströme, VGR-Daten, Energiebilanzdaten, Technologiedaten für acht Stromerzeugungstechnologien, wie sie üblicherweise in entsprechenden Modellen verwendet werden (vielfach aus dem GTAP-Datensatz).

#### **4.2.11.4 Einbezogene Themen aus den Bereichen Umwelt, Wirtschaft, Soziales, Verknüpfung der Themen**

Das Modell ist vor allem ein ökonomisches Modell, das um Energierestriktionen und die damit verbundenen CO<sub>2</sub>-Emissionen erweitert wird. Die soziale Dimension wird in Form des Arbeitsmarktes indirekt angesprochen.

#### **4.2.11.5 Analyseebene (z. B. gesamtwirtschaftlich, Produktion, Konsum, Produktgruppen, Produktionsbereiche etc.)**

Der Ansatz ist gesamtwirtschaftlich, gestützt auf die Daten der Input-Output-Tabelle sowie weitere Daten der VGR, der UGR und weitere Umweltbelastungsdaten.

Das Modell umfasst in der eingesetzten Version 37 Länder/Regionen und 25 Aktivitäten (Sektoren).

#### **4.2.11.6 Bisherige Nutzung des Konzepts oder laufende Aktivitäten zur Weiterentwicklung und Konkretisierung**

CGE-Modelle sind zusammen mit Bottom-up-Technologiemodellen das zentrale Analyseinstrument der EU-Kommission zur Evaluation der Energie- und Klimapolitik. Auch in anderen Teilen der Welt ist die CGE-Analyse weit verbreitet.

Die Beschränkungen des Ansatzes mit Blick auf die „reale Welt“, die sich an vielen Stellen fern der ökonomischen Rationalität bewegt, werden an vielen Stellen thematisiert. Entsprechende Erweiterungen des Ansatzes finden an mehreren Stellen statt.

#### **4.2.11.7 Grobbewertung des Konzepts (SWOT) (Stärken/Schwächen) bzgl. den Punkten 1) Aussagekraft/Richtungssicherheit/Validität, 2) Messbarkeit/Datenverfügbarkeit und 3) Kommunikation/Verständlichkeit/Verwertbarkeit**

Die Autoren nennen verschiedene Stärken des Ansatzes, insbesondere die Verknüpfung der Investitionstätigkeit mit subjektiven Erwartungen, die Einbeziehung von Learning-by-Doing und die damit verbundene Möglichkeit verschiedener Gleichgewichte mit verschiedenen Wachstumspfaden.

Diese Annahmen sind zugleich der große Knackpunkt der Studie. Dass dauerhaft höhere Investitionstätigkeit der Unternehmen wegen besserer Geschäftserwartungen auch gesamtwirtschaftlich positiv ist, ist unbestritten. Ob und, wenn ja, wie dies geschehen kann, ist aber unklar und diskussionswürdig. Bei Learning-by-Doing spielen globale Entwicklungen (z. B. PV- oder Windausbau in China) eine große Rolle, die nicht direkt durch EU-Politiken beeinflusst werden können. Inwieweit dieser Aspekt angemessen berücksichtigt ist (werden als Folge der EU-Politikmaßnahmen auch die Kapazitäten in anderen Teilen der Welt erhöht, und wenn ja über welchen Wirkungskanal?), lässt sich aus der Beschreibung der Einzelszenarien und der Modellierung des Learning-by-Doing nicht ablesen.

#### **4.2.11.8 Anknüpfungspunkte für das Forschungsprojekt**

Der Ansatz ist für den Praxistest in Kapitel 6 in jedem Fall wichtig. Das Vorgehen des Vergleichs unterschiedlicher Politiksznarien ist sehr ähnlich. Natürlich kann der weltweite Ansatz des PIK nur begrenzt auf den nationalen Praxistest übertragen werden. Die Rolle der Erwartungsbildung und die Möglichkeit von Learning-by-Doing sind in jedem Fall interessant.

Problematisch für das Projekt ist aber, dass der Modellansatz komplett im ökonomischen Gedankenmodell verhaftet bleibt. Green Growth wird als zusätzliches BIP-Wachstum (+0,6 Prozent pro Jahr für die EU) gesehen. Das damit (wahrscheinlich) verbundene Wachstum anderer Umweltindikatoren wie Flächeninanspruchnahme oder Ressourcenverbrauch wird im Modellrahmen nicht abgebildet.

#### **4.2.11.9 Ergänzung: Berichtete Hauptergebnisse aus dem Quelltext**

Die Simulationsrechnungen zeigen, dass die 30 Prozent-THG-Minderung der EU bis 2020 anders als in vielen bisherigen Analysen gegenüber dem 20 Prozent-Pfad positive gesamtwirtschaftliche Effekte hat (6 Prozent mehr BIP, 25 Prozent mehr Investitionen, 6 Mio. weniger Arbeitslose, 11 Prozent weniger Emissionen). Zentral ist dafür, dass es durch entsprechende umweltpolitische Maßnahmen gelingt, die Produktionserwartungen, und damit die Investitionstätigkeit der Unternehmen dauerhaft drastisch zu erhöhen.

#### **4.2.12 Ansatz von Victor/Kanada: Managing without Growth**

Quellen: Victor (2008, 2010).

##### **4.2.12.1 Zugrundeliegendes normatives Konzept/Wertvorstellungen/berücksichtigte Zielvorstellungen**

Victor ist ein Befürworter einer geregelten Abschwächung des wirtschaftlichen Wachstums. Selbst Strategien für die Generierung von Green Growth sind nach seiner Ansicht nicht hinreichend, um die aus ökologischer und ökonomischer Sicht notwendige absolute Entkopplung zwischen Wirtschaftswachstum und Ressourcenverbrauch zu erreichen, da Rebound-Effekte und im weltweiten Maßstab steigende Bevölkerungszahlen die Umweltbelastung insgesamt ansteigen lassen. Im Ergebnis handelt es sich hier um ein normatives Konzept eines makroökonomisch stationären Zustandes der Wirtschaft, verbunden mit zeit- oder teilweisen Phasen des rückläufigen Wachstums.

Erforderlich wird deshalb ein umfassender Managementansatz, der sowohl die ökonomischen und sozialen Risiken fehlenden Wirtschaftswachstums thematisiert, als auch mittels eines makroökonomischen Wirtschaftsmodells gangbare Pfade für die Politik identifiziert.

##### **4.2.12.2 Methodischer Ansatz**

Victors Ansatz stützt sich nicht auf Indikatoren zu einer Erfassung von Green Economy, sondern vielmehr auf ein makroökonomisches Modell der Wirtschaft Kanadas, welches auch soziale und umweltbezogene Folgen thematisiert und Ergebnisse bis zum Jahr 2035 liefert (nähere Angaben siehe Victor 2008, S. 171–190). Es werden unterschiedliche Szenarien durchgeführt, auf der Basis folgender Hauptvariablen (die als Gleichungen bestehend aus mehreren Untervariablen beschrieben sind, siehe Annex, S. 185 ff.):

- Konsum
- Private Investitionen

- Importe/Exporte
- Kapazitätsauslastung
- Arbeitskräfte
- Produktionsfunktion
- Transfers an Haushalte
- Veränderung der Nettostaatsverschuldung
- Sterblichkeit
- Wahrscheinlichkeit des Nichtüberlebens des 60. Lebensjahres
- Bildungsniveau
- Treibhausgasemissionen

Das Rechenmodell von Victor bietet mit seiner stark auf den Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen beruhenden methodischen Grundlage die Möglichkeit, Elemente einer Green Economy zu erfassen, beispielsweise einen Entwicklungspfad, der am Beispiel der Treibhausgasemissionen zu einer Absenkung der Umweltbelastung führen kann. Geschieht dies sowohl durch vermindertes Wachstum als auch durch Einführung einer zusätzlichen Steuer auf Treibhausgase, die in einem gesonderten Szenario mit 200 \$ je Tonne CO<sub>2</sub>-Äquivalent berechnet wird, dann lässt sich dem Ansatz zufolge eine Reduktion von 60 Prozent über 50 Jahre erzielen. Damit verbunden wäre eine gleichzeitige Reduzierung anderer Luftschadstoffe, wie insbesondere SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, Feinstaub und VOCs (Victor 2008, S. 183).

Dies impliziert im Falle einer – hier nicht erfolgten – Zuordnung von Schadenskosten für Treibhausgase sowie Luftschadstoffe, dass eine Low-Growth-Ökonomie einen wesentlichen Beitrag zur Vermeidung von zukünftigen Schadenskosten leisten kann.

Die Analyse stützt sich auf ein einfaches ökonometrisch fundiertes umweltökonomisches Makromodell für Kanada mit einer Cobb-Douglas-Produktionsfunktion und endogenisierten Kapitalstöcken. Weltwirtschaftliche und sektorale Branchenzusammenhänge sowie Preiseffekte werden innerhalb des Modells vernachlässigt.

#### **4.2.12.3 Datenanforderungen und -verfügbarkeit**

Der Ansatz stützt sich auf ein einfaches, ökonomisch weitgehend konventionell gehaltenes Rechenmodell für Kanada, dessen Daten aus öffentlich zugänglichen Statistiken gewonnen werden können.

#### **4.2.12.4 Einbezogene Themen aus den Bereichen Umwelt, Wirtschaft, Soziales, Verknüpfung der Themen**

Die Berechnungen zu den unter 4.2.11.2 benannten Themen, die in einem ökonomischen Modell verknüpft werden, beziehen sich auf die nationale Ebene.

#### **4.2.12.5 Analyseebene (z. B. gesamtwirtschaftlich, Produktion, Konsum, Produktgruppen, Produktionsbereiche etc.)**

Das makroökonomische Modell verbindet die aus der Sicht von Victor zentralen Dimensionen einer „alternativen“ Slow-Growth-Ökonomie:

- Energieverbrauch und die Emission von Treibhausgasen
- Bruttoinlandsprodukt je Einwohner

- Arbeitslosigkeit
- Armut
- Staatsverschuldung im Verhältnis zum BIP
- (Seit Neuestem werden auch die Investmentmärkte zumindest thematisiert)

#### **4.2.12.6 Bisherige Nutzung des Konzepts oder laufende Aktivitäten zur Weiterentwicklung und Konkretisierung**

Das Konzept ist in der wissenschaftlichen Community im Bereich der Wachstums- und Wohlfahrtsdiskussion bekannt und wird inzwischen auch im öffentlichen Raum meist als positives Beispiel für eine „nachhaltigere“ Wirtschaftsweise zitiert (in Medien, auf Veranstaltungen zum Themenfeld).

Ein Aufgreifen des Modells auf der administrativen oder gar politischen Ebene Kanadas oder eines anderen Staates ist bislang nicht erkennbar.

Das ökonomische Rechenmodell soll indessen Grundlage für ähnliche Untersuchungen in weiteren Staaten wie Neuseeland, Österreich, Großbritannien oder Finnland und den USA sein, sodass nach den Erwartungen von Victor weitere Ergebnisse in der kommenden Zeit vorliegen dürften.

#### **4.2.12.7 Grobbewertung des Konzepts (SWOT) (Stärken/Schwächen) bzgl. den Punkten 1) Aussagekraft/Richtungssicherheit/Validität, 2) Messbarkeit/Datenverfügbarkeit und 3) Kommunikation/Verständlichkeit/Verwertbarkeit**

Das Modell ist sehr einfach aufgebaut, die Wirtschaftsstruktur, disaggregierte Handelsströme Kanadas sowie Preisveränderungen (insbesondere der Energie) und vor allem andere Umweltbereiche jenseits von Treibhausgasen sind beispielsweise nicht abgebildet. Auch weitere, differenziertere Themenfelder einer Green Economy (zusätzliche Arbeitsplätze, Einkommen, regionale Effekte, Umweltentlastungen) liegen außerhalb des bestehenden Variablensets. Die Aussagekraft der bisherigen Modellstruktur ist somit – beim gegenwärtigen Kenntnisstand – noch nicht ausreichend differenziert, um politische Empfehlungen ausreichend zu untermauern.

Die Datenverfügbarkeit der bisherigen Variablen ist, umgekehrt, ein positiver Faktor, gleichermaßen die gute Kommunikation über zusammenfassende Grafiken und die gute Nachvollziehbarkeit der Argumentation, warum eine Low-Growth-Wirtschaft diskutiert werden sollte.

#### **4.2.12.8 Anknüpfungspunkte für das Forschungsprojekt**

Intention des Managementkonzeptes ist nicht – zwangsläufig nach der eingangs dargelegten Skepsis gegenüber politischen Green-Growth-Strategien – die konzeptionelle Ausgestaltung eines entsprechenden Monitorings. In dem Low-Growth-Szenario ergeben sich jedoch Wohlfahrtsgewinne in mehrfacher Hinsicht, unter bestimmten politischen Rahmenbedingungen:

- die Arbeitslosigkeit sinkt bis zum Jahr 2035,
- das BIP je Einwohner nimmt in dieser Zeit zu,
- auch die Armut lässt sich hierdurch und durch spezielle staatliche Maßnahmen vermindern,
- die anteilige Staatsverschuldung am BIP sinkt um rund die Hälfte und
- auch die Treibhausgasemissionen nehmen in diesem Zeitraum ab, was implizit zugleich vermiedene Umweltschäden bedeutet.

Zentral ist hierbei eine begleitende politische Regulierungsstrategie, die sich auf folgende Ansatzpunkte konzentriert:

1. Einsparung von Materialien, fossiler Energie, Land und knappen natürlichen Ressourcen, insbesondere durch eine aufkommensneutrale ökologische Finanzreform
2. Umwandlung von Produktivitätssteigerungen in verfügbare Zeit bzw. Freizeit
3. Teilweise Verschiebung von privaten Investitionen in Richtung öffentliche Investitionen, vor allem in Gesundheit und Weiterbildung
4. Beibehaltung einer stabilen Bevölkerungszahl
5. Gezielte Programme sowie Maßnahmen gegen Armut

Insbesondere die Einbeziehung sozialer Folgewirkungen in das Low-Growth-Modell ist hervorzuheben. Damit wird berücksichtigt, dass im Zuge von (kurzfristig zu) drastischen Grenzwertsetzungen hinsichtlich Emissionen und Abfallströmen sowie hohen Ökosteuern unerwünschte Effekte in Form etwa von hohen Arbeitsplatzverlusten oder zunehmender Armut auftreten können. Das Modell soll hier Aufschlüsse geben, unter welchen Rahmenbedingungen und mit welchen Maßnahmen diese Effekte vermindert werden können.

#### **4.2.13 BAFU – Gesamtumweltbelastung durch Konsum und Produktion in der Schweiz (Bundesamt für Umwelt)**

Quelle: Kurzfassung des Berichts in deutscher Sprache und vollständiger Bericht in Englisch, BAFU (2011).

##### **4.2.13.1 Zugrundeliegendes normatives Konzept/Wertvorstellungen/berücksichtigte Zielvorstellungen**

Das Ziel des Ansatzes ist die Erfassung der Gesamt-Umweltbelastung der Schweiz aus der Konsum- und der Produktionsperspektive. Dabei wird insbesondere darauf Wert gelegt, dass ein Land mit starker Einbindung in die internationale Arbeitsteilung auch die auf den Importen und Exporten liegenden Umweltbelastungen angemessen berücksichtigen muss. Die Studie geht davon aus, dass die Betrachtung weniger Umweltindikatoren für einen „true and fair view“ nicht ausreicht, sondern eine Vielzahl relevanter Größen über den gesamten Lebenszyklus der Produkte einbezogen werden muss.

##### **4.2.13.2 Methodischer Ansatz**

Der Ansatz basiert auf einer ökologisch erweiterten Input-Output-Analyse (environmentally extended IO analysis, EE-IOA). Ergänzt wird die Analyse durch die Betrachtung von Ökobilanzdaten zur Abschätzung der mit den Importen verbundenen Belastungen. Damit kann die Umweltbelastung neben der produktionsbezogenen Sichtweise einzelnen Konsumbereichen zugerechnet werden. In der Konsumperspektive werden diejenigen Umweltbelastungen der Schweiz zugerechnet, die durch die inländische Endnachfrage nach Waren und Dienstleistungen in der Schweiz und im Ausland ausgelöst werden.

Die Ergebnisse werden anhand verschiedener Bewertungsmethoden ausgewertet. Eindimensionale Ansätze wie THG-Emissionen oder ecological footprint werden als nicht angemessen bezeichnet. Umfassende Bewertungsmethoden wie ökologische Knappheit (Methode UBP 2006) oder Eco-indicator 99 entsprechen dem Anspruch an einen „true and fair view“ besser.

#### **4.2.13.3 Datenanforderungen und -verfügbarkeit**

Zentrale Daten sind die offizielle Input-Output-Tabelle der Schweiz für das Jahr 2005 sowie verschiedene weitere Quellen u. a. aus dem Bereich der Umweltökonomischen Gesamtrechnung (NAMEA Air) sowie der Ökobilanzanalyse.

Weitere Datenquellen und Zurechnungen wurden im Rahmen der Studie erstmals erschlossen bzw. durchgeführt.

#### **4.2.13.4 Einbezogene Themen aus den Bereichen Umwelt, Wirtschaft, Soziales, Verknüpfung der Themen**

Die unterschiedlichen Bewertungsmethoden stellen Umweltbelastungen teils sehr umfassend dar. Über die IO-Tabelle ist eine direkte Verbindung zu den ökonomischen Daten der VGR gegeben – sowohl auf der Ebene der Wirtschaftsbereiche (NACE) als auch bzgl. der Konsumbereiche (COICOP). Die soziale Säule ist über die Konsumbetrachtung hinaus nicht direkt in Form von Indikatoren angesprochen.

#### **4.2.13.5 Analyseebene (z. B. gesamtwirtschaftlich, Produktion, Konsum, Produktgruppen, Produktionsbereiche etc.)**

Der Ansatz ist gesamtwirtschaftlich; gestützt auf die Daten der Input-Output-Tabelle sowie weitere Daten der VGR, der UGR und andere Umweltbelastungsdaten. Die Analyse umfasst Produktion und Konsum nach den gängigen Unterteilungen in Wirtschaftsbereiche und Konsumverwendungszwecke.

#### **4.2.13.6 Bisherige Nutzung des Konzepts oder laufende Aktivitäten zur Weiterentwicklung und Konkretisierung**

Der Ansatz einer EE-IOA ist nicht neu. Die International Society for Industrial Ecology (ISIE) hat z. B. eine Untergruppe zu diesem Thema eingerichtet. Verschiedene Forschungsprojekte wie EXIOPOL (Tukker et al. 2013) zielen in diese Richtung. Die OECD führt seit etwa zehn Jahren entsprechende Analysen durch. Die GWS hat zusammen mit SERI durch das GRAM-Modell Untersuchungen für CO<sub>2</sub> und Materialeextraktionen unternommen (Bruckner et al. 2009, Wiebe et al. 2012). Aktuell hat das ifo-Institut entsprechende Zurechnungen für CO<sub>2</sub> veröffentlicht.

Die umfassende Verbindung des Ansatzes mit Ökobilanzdaten und die Verwendung umfassender Bewertungsmethoden dürften in der BAFU-Studie in diesem Umfang aber erstmals durchgeführt worden sein.

#### **4.2.13.7 Grobbewertung des Konzepts (SWOT) (Stärken/Schwächen) bzgl. den Punkten 1) Aussagekraft/Richtungssicherheit/Validität, 2) Messbarkeit/Datenverfügbarkeit und 3) Kommunikation/Verständlichkeit/Verwertbarkeit**

Die Autoren nennen verschiedene Stärken des Ansatzes, insbesondere die ökologische Gesamtanalyse unter Einbeziehung des Konsums und die Verbindung zu den ökonomischen Daten der VGR. Gerade für Länder mit hoher Verflechtung mit dem Ausland ist der Ansatz sinnvoll und nach Ansicht der Autoren gut übertragbar. Die Verknüpfung mit umfassenden Umweltindikatoren ist als sehr positiv zu bewerten.

Gleichzeitig verweist die Studie auf Unsicherheiten einer solch komplexen Analyse. Zukünftig ist eine bessere Koordination der Datenerfassung notwendig. Weitere detaillierte Ökobilanzstudien werden als notwendig angesehen.

#### **4.2.13.8 Anknüpfungspunkte für das Forschungsprojekt**

Für das Forschungsprojekt liefert der Ansatz über die sehr detaillierte Erfassung der Umweltbelastung und die Verknüpfung mit ökonomischen Aktivitäten hinaus keinen weiteren Input. Die hohen Datenanforderungen und die komplexen Berechnungsmethoden sind mit Blick auf die gewünschte Instrumentenanalyse problematisch. Die soziale Dimension der Nachhaltigkeit wird nur indirekt über den Konsum betrachtet. Die Einbeziehung des Außenhandels wird in Kapitel 5 genauer betrachtet und im Messkonzept konkretisiert.

#### **4.2.13.9 Ergänzung: Berichtete Hauptergebnisse aus dem Quelltext**

Die auf den Importen liegenden Umweltbelastungen sind deutlich höher als die entsprechenden Zurechnungen für die Exporte. Die Umweltbelastung aus dem Konsum der Schweizer ist damit höher als es die üblicherweise betrachtete Produktionssichtweise (z. B. im Rahmen des Kyoto-Protokolls) nahelegt. Die Konsumbereiche Ernährung, Wohnen und Mobilität tragen in dieser Reihenfolge den Hauptteil zur Gesamt-Umweltbelastung bei.

#### **4.2.14 Ecological Footprint: Global Footprint Network und UBA-Studie**

Quellen: Giljum et al. (2007);

URL: <http://www.footprintnetwork.org/en/index.php/GFN/>;

<http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3489.pdf>

Der ökologische Fußabdruck misst die Fläche, die für den menschlichen Konsum notwendig ist. Das Konzept des ökologischen Fußabdrucks ist kein übergreifender Nachhaltigkeitsindikator, sondern ein zusammengefasster Indikator für die Umweltdimension. Er ist sehr eingängig und reduziert dabei komplexe Zusammenhänge. Insbesondere die internationale Dimension von Umwelt, die bei wachsender internationaler Arbeitsteilung immer wichtiger wird, wird damit sichtbar gemacht. Es gibt allerdings auch verschiedene Kritikpunkte, die u. a. dazu führen, dass der Ecological Footprint, CO<sub>2</sub> und Water Footprint in Analysen zusammen betrachtet werden.

Für das Forschungsprojekt erscheint eine detaillierte Analyse nicht sinnvoll. Für die Frage der internationalen Einbettung der Messung von Green Economy ist es aber hilfreich, auf Teilaspekte des ökologischen Fußabdrucks einzugehen (s. Abschnitt 5.5.2.1).

Der Indikator ist auch ausführlich im UBA-Bericht zu FKZ 3710 12 160 von Ecologic und Bosch & Partner analysiert (Grünig et al. 2011, S. 37 ff.).

#### **4.2.15 World Business Council for Sustainable Development (WBCSD): Vision 2050 - die neue Agenda für Unternehmen**

Quelle: Langfassung der WBCSD-Studie (2010);

URL: <http://www.wbcsd.org/>

##### **4.2.15.1 Zugrundeliegendes normatives Konzept/Wertvorstellungen/berücksichtigte Zielvorstellungen**

Die vom WBCSD im Februar 2010 vorgestellte „Vision 2050 – Die neue Agenda für Unternehmen“ ist ein umwelt- und wirtschaftspolitisches Konzept, welches primär auf Unternehmen

ausgerichtet ist.<sup>3</sup> Sie skizziert einen Weg hin zu einer nachhaltigen globalen Gesellschaft mit einer Weltbevölkerung von neun Mrd. Menschen in 2050, welche innerhalb der planetaren Belastungsgrenzen agiert. Dazu ist jedoch neben einem radikalen Transformationsprozess der globalen Märkte, der administrativen Lenkungs- und Infrastrukturen auch ein Überdenken der Ideale von Fortschritt und Wachstum bzw. Verhaltensänderungen von Menschen und Unternehmen nötig. Es wird gezeigt, wie Unternehmen Produktion und Absatz mittel- bis längerfristig klimaschonend und ressourceneffizient gestalten können. „Vision 2050“ soll für Unternehmen ein Ansporn sein, ihre Waren, Dienstleistungen und Strategien zu hinterfragen, auf Nachhaltigkeit aufbauende neue Geschäftsmöglichkeiten zu entwickeln und unternehmensintern auf allen Ebenen das Bewusstsein für Nachhaltigkeit zu schärfen.

#### **4.2.15.2 Methodischer Ansatz**

Innerhalb des WBCSD-Beitrages werden auf der Basis von zwei alternativen Szenarien „Weiter wie bisher (BAU)“ und „Vision 2050“ mögliche Herausforderungen und die zweckmäßigsten Vorgehensweisen (der sog. Entwicklungspfad bis 2050) zu ihrer Bewältigung diskutiert.

Die Ergebnisse des BAU-Szenarios wurden durch Auswertung bereits existierender Studien zur Abschätzung der erwartbaren Auswirkungen gewonnen (u. a. UN 2008, UNDP 2009, Weltbank 2007, Goldman Sachs 2007, OECD 2008, UK Energy Research Centre 2009, Global Footprint Network 2009).

Im Gegensatz dazu wurden innerhalb des Vision-2050-Szenarios die für das Jahr 2050 angestrebten Ziele „gesetzt“ und die dazu erforderlichen Maßnahmen dann schrittweise mit den verschiedenen Experten bzw. Stakeholdern im Zuge eines mehrstufigen weltweiten „backcasting“-Verfahrens für neun Themenfelder entwickelt. Die jeweils hergeleiteten Anpassungspfade sind weder Vorgaben noch Vorhersagen, sondern vielmehr konsistente „Storylines“ der aus Unternehmensperspektive am besten geeigneten Maßnahmen im Zuge des Transformationsprozesses. Sie werden im Zuge eines heuristischen Vorgehens durch eine Vielzahl von spezifischen Abschätzungen empirisch untermauert bzw. angereichert.

Zur Quantifizierung der möglichen ökonomischen Chancen für den Gesamtzeitraum wurde ein makroökonomischer Top-down-Ansatz verwendet, welcher die empirischen Ergebnisse der Internationalen Energieagentur (IEA) aus einer Bottom-up-Analyse zu den Zusatzinvestitionen oder -aufwendungen in den Bereichen ‚Natürliche Ressourcen‘ und ‚Gesundheit und Bildung‘ vor dem Hintergrund der Erderwärmung nutzt. Zur Abschätzung der ökologischen Auswirkungen wird der ‚ökologische Fußabdruck‘ (s. 4.2.13) herangezogen.

Nach Durchsicht der bisher vom WBCSD zur Vision 2050 publizierten Studien wird aber der im Zuge der hier durchgeführten Synopse interessierende Aspekt der Messung nachhaltiger Wohlfahrt bzw. dazu geeignete Messkonzepte nicht thematisiert.

#### **4.2.15.3 Datenanforderungen und -verfügbarkeit**

Innerhalb des Vision-2050-Szenarios werden zur Abschätzung der ökonomischen Auswirkungen neben den Daten von OECD und Weltbank insbesondere Angaben der IEA zu den zur Senkung

---

<sup>3</sup> Der WBCSD ist ein Zusammenschluss von Unternehmensvorständen aus ca. 200 internationalen Unternehmen (primär aus den Bereichen des produzierenden Gewerbes). „Vision 2050“ wurde unter Leitung von vier Unternehmen (Pricewaterhouse Coopers, Syngenta, Storebrand, Alcoa) gemeinsam mit Experten aus 29 international tätigen Unternehmen, Wissenschaft, Politik und Zivilgesellschaft (prim. Technologie, Energie- und Rohstoffproduzenten) in einem weltweiten Dialogprozess in den Jahren 2008 bis 2010 erarbeitet.

von CO<sub>2</sub>-Emissionen notwendigen Zusatzinvestitionen des Energiesektors (IEA 2008) verwendet. Die entsprechenden Daten dienen dann auch der Abschätzung aller anderen Kategorien innerhalb des Bereichs ‚Natürliche Ressourcen‘, welcher wirtschaftliche Aktivitäten des Energiesektors, der Forstwirtschaft, der Landwirtschaft und Nahrungsmittelproduktion sowie der Bereiche Wasser und Metalle abbildet.

Der Bereich ‚Bildung und Gesundheit‘ umfasst alle wirtschaftlichen Aktivitäten im Bereich gesellschaftlicher Nachhaltigkeit und wird vollständig durch die Setzung von Annahmen über die Entwicklung des Anteils der entsprechenden Ausgaben am BIP des Jahres 2050 für die G7-Staaten und Schwellenländer abgebildet.

Innerhalb des Vision-2050-Szenarios wird der ‚ökologische Fußabdruck‘ zur Abschätzung der ökologischen Auswirkungen mit den Dimensionen Fischgründe, bebautes Gebiet, Waldfläche, Weideland, landwirtschaftlich genutzte Fläche und CO<sub>2</sub>-Fußabdruck herangezogen. Dies geschah im Zuge einer Kooperation mit dem Global Footprint Network (2009).

#### **4.2.15.4 Einbezogene Themen aus den Bereichen Umwelt, Wirtschaft, Soziales, Verknüpfung der Themen**

Innerhalb des WBCSD-Projektes „Vision 2050“ werden die Transformationsaktivitäten für folgende neun Bereiche angesprochen: Werte und Verhalten, menschliche Entwicklung, Wirtschaft, Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Energie, Gebäude, Mobilität und Material. Im Zuge der Diskussion der bereichsspezifischen Transformationsaktivitäten werden im Sinne einer ganzheitlichen Betrachtung auch Bezüge zu anderen Bereichen hergestellt.

#### **4.2.15.5 Analyseebene (z. B. gesamtwirtschaftlich, Produktion, Konsum, Produktgruppen, Produktionsbereiche etc.)**

Für die einzelnen Bereiche erfolgt nach einer einleitenden kurzen Beschreibung des Visionsjahres 2050 eine qualitative Beschreibung des als sinnvoll erachteten Transformationsprozesses mit den dazu als unbedingt notwendig erachteten Maßnahmen (vgl. WBCSD 2010, Kap. 3). In einem weiteren, ebenfalls primär qualitativ beschreibenden Analyseschritt, werden die sich ggf. zusätzlich ergebenden wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Chancen ausgelotet (vgl. WBCSD 2010, Kap. 4). Im Zuge der Darstellung werden alle ökonomischen, gesellschaftlichen und ökologischen Zusammenhänge vernetzt diskutiert, wobei stets ein Bezug zur Ebene der Unternehmen hergestellt wird. Dies gelingt insbesondere dadurch, dass die sich in verschiedenen Ländern, Branchen und Technologiebereichen vermuteten Potentiale zur Weiterentwicklung bzw. Neuentwicklung skizziert werden.

#### **4.2.15.6 Bisherige Nutzung des Konzepts oder laufende Aktivitäten zur Weiterentwicklung und Konkretisierung**

Neben der in 2010 publizierte Auftaktstudie „Vision 2050“ wurden drei weitere vertiefende Studien veröffentlicht. Während WBCSD (2011) ausschließlich Transformationsaspekte thematisiert, fokussieren sich World Resources Institute & WBCSD (2011a,b) auf Fragen der systematischen Erfassung bzw. des Nachweises von Treibhausgasen auf der Mikro-Ebene. Dazu werden den interessierten Unternehmen Implementierungsanregungen und -standards sowohl im Hinblick auf Produkte als auch im Hinblick auf ein entsprechend erweitertes betriebliches Berichtswesen gegeben.

#### **4.2.15.7 Grobbewertung des Konzepts (SWOT) (Stärken/Schwächen) bzgl. den Punkten 1) Aussagekraft/Richtungssicherheit/Validität, 2) Messbarkeit/Datenverfügbarkeit und 3) Kommunikation/Verständlichkeit/Verwertbarkeit**

Außer dass der ökologische Fußabdruck als ein geeigneter Indikator der ökologischen Dimension von Wohlfahrt herangezogen wurde, ist keine Verwertbarkeit mit Blick auf Fragen der Messung/Messkonzepte gegeben.

#### **4.2.15.8 Anknüpfungspunkte für das Forschungsprojekt**

Der Ansatz ist für weitere Projektüberlegungen nicht weiter zu verfolgen.

#### **4.2.16 The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB)**

Quelle: TEEB (2010).

Das Projekt „The Economics of Ecosystems and Biodiversity“ (TEEB) stützt sich auf mehrere umfangreiche internationale Teilstudien, die das Ziel verfolgen, die bislang in der ökonomischen Wissenschaft und wirtschaftlichen Praxis weitgehend ignorierten und in ihrer auch wirtschaftlichen Bedeutung völlig unterschätzten Funktionen von Ökosystemen sichtbar zu machen.

Die TEEB-Studie, die vom deutschen Umweltministerium und der EU-Kommission im Jahr 2007 initiiert wurde und durch das UN-Umweltprogramm geleitet wird, hat dank der Unterstützung von über 500 Mitwirkenden an seinen sieben Berichten Tausende von Studien, Methoden, Politikansätzen und Beispielen praktischer Ansätze ökonomischer Methoden analysiert und zusammengetragen. Der Endbericht von TEEB „Mainstreaming the Economics of Nature“ (erschienen 2010) ergänzt die bisherigen TEEB-Berichte und zeigt an drei Beispielbereichen, wie die verschiedenen Schritte einer Wertschätzung ökosystemarer Dienstleistungen aussehen können: Bei naturnahen Ökosystemen (Beispiel Wälder), menschliche Siedlungen (Beispiel Städte) und in Wirtschaftssektoren (Beispiel Bergbau). So zeigt der Report, wie Zahlungen für Ökosystemleistungen (PES) zu einer besseren Bewahrung des Naturkapitals führen.

Aus den bisherigen, sehr unterschiedlichen Arbeiten – die sich deswegen auch nicht durch ein formales Raster wie im Projekt in geeigneter Weise erschließen lassen – lassen sich drei Schlussfolgerungen ziehen:

1. Für ein national angelegtes Projekt der Erfassung einer Green Economy sind die internationalen Monetarisierungen zum Wert von zentralen Ökosystemleistungen nur schwer übertragbar. Auch die bisher in Deutschland vorliegenden Ergebnisse zur Erfassung von Biodiversität können trotz großer konzeptioneller Fortschritte jedoch überwiegend nur für einzelne Ökosystembereiche erstellt werden, sind methodisch in der Regel unterschiedlich und vor allem schwer mit Zeitreihendaten auf nationaler Ebene zu verknüpfen.<sup>4</sup>

---

<sup>4</sup> So gibt es kaum Indikatoren, die ein Gesamtbild der Biodiversitätsentwicklung auf regionaler oder gar nationaler Ebene zeichnen. Die wenigen vorliegenden Indizes wie etwa der Nachhaltigkeitsindikator für die Artenvielfalt (auf Basis von Vogelarten, welche die Landschaftsqualität indizieren, vgl. Achtziger, Stickroth, Zieschank, Wolter & Schlumprecht 2007) wiederum bieten selbst keine Anknüpfungspunkte für eine ökonomische Bewertung der Veränderungen, zumal wissenschaftliche Ergebnisse an anderer Stelle gegenwärtig nicht systematisch übertragbar sind. Biodiversität erweist sich mithin als besonders schwieriger Fall einer monetär angelegten Wohlfahrtsbilanzierung.

2. In Deutschland gibt es inzwischen Bemühungen, gemäß der Internationalen Konvention zum Schutz der Biodiversität eine vergleichbare Variante der TEEB-Studie zu erstellen („TEEB-DE“). Die vor allem am Umweltforschungszentrum Leipzig (UFZ) angesiedelten Arbeiten sollten weiter mit Aufmerksamkeit verfolgt werden, zumal das UFZ sich selbst in der Pflicht sieht, Einschätzungen biologischer Vielfalt zu veröffentlichen.
3. Geteilt werden kann die von verschiedener Seite erhobene Forderung, dass die derzeitigen Systeme der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung dringend um Veränderungen im Wert von natürlichem Kapital und Ökosystemdienstleistungen ergänzt werden sollten.

Von Bedeutung ist in diesem Zusammenhang eine Initiative des Büros für Technikfolgenabschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB), die im Frühjahr 2012 Gutachten vergab zum Projekt „Inwertsetzung von Biodiversität – Wissenschaftliche Grundlagen und Perspektiven“. Die Ergebnisse werden gemäß den Vorgaben insbesondere methodische und politische Aspekte aufgreifen, möglicherweise aber auch „best practice“-Beispiele beinhalten, die hier von Nutzen wären.

Eine zweite wissenschaftliche Linie sollte darüber hinaus zukünftig verfolgt werden. Sie geht auf Ergebnisse der TEEB Conference 2012 “Mainstreaming the Economics of Nature: Challenges for Science and Implementation” zurück. Indessen besteht hier wie bei den folgenden Hinweisen noch das Problem, dass zwar anhand von Fallbeispielen einzelne Facetten oder Habitate hinsichtlich Ökosystemleistungen oder Naturkapitalberechnungen erfasst werden, jedoch keine übergreifenden Flächendaten, methodisch einheitliche Bewertungsverfahren oder Veränderungen im (längeren) Zeitverlauf vorliegen.

Folgende Arbeiten aus dem Kontext der TEEB-Forschung sollten für die spätere Weiterentwicklung eines Green-Economy-Indikatorensystems im Auge behalten werden:

- Natural Capital Germany - TEEB DE (Bearbeitung durch UFZ Leipzig)
- TEEB NL (Bearbeitung durch Alterra, da in den Niederlanden eine längere Tradition der Erfassung von Biodiversität und Naturkapital besteht)
- Accounting for Natural Capital (Ansatz von Earth Economics)
- The Role of National Sustainable Development Strategies and the Economics of Ecosystem Services and Biodiversity: The Portuguese Case (Instituto Superior DE GESTÃO)
- Biodiversität und die Studie der OECD betreffend „Environmental Outlook to 2050“
- Incorporating the value of biodiversity and the National Ecosystem Assessment into government policy in England (DEFRA)
- A multi-scale mapping approach to the biophysical assessment of ecosystem services in Europe in support of EU the biodiversity policy (Joint Research Centre - JRC der EU)

Erwähnenswert ist schließlich, dass auch im BMU-Forschungsvorhaben zur Weiterentwicklung eines Nationalen Wohlfahrtsindex Überlegungen angestellt worden sind, den Verlust von Biodiversität ökonomisch zu erfassen. Der dort vorgeschlagene Weg versucht indessen, über Landnutzungsänderungen (mithin physische Flächendaten) eine jährliche Bilanz zu erstellen, die anschließend zusätzlich ökonomisch bewertet werden kann (Diefenbacher, Zieschank, Held & Rodenhäuser 2013).

Die Probleme sind hier ähnlich wie im Bereich der Bewertung von Ökosystemleistungen auf absehbare Zeit nicht abschließend lösbar, denn es fehlt an geeigneten Klassifikationen von Habitaten, methodisch einheitlichen Verfahren, Datengrundlagen und vor allem längeren Zeit-

reihen. Im Rahmen der Arbeiten zum NWI 2.0 ist zumindest ein Versuch unternommen worden, mit der Teilkomponente „Gewinn/Verlust aus Biotopflächenänderungen“ eine erste Kenngröße zur Diskussion zu stellen.

## 5 Konzept zur Messung von Fortschritt in Richtung einer Green Economy

### 5.1 Einleitung

Die Herausforderung dieses Forschungsprojektes zur Erstellung des Messkonzeptes liegt in der Auseinandersetzung mit gleich zwei sehr anspruchsvollen Themenfeldern. Zum einen geht es um ein adäquates Verständnis von Green Economy, zum anderen um die Berücksichtigung des Diskussionskontextes wie auch neuerer Ansätze zur Messung gesellschaftlicher Wohlfahrt. Beide Themenfelder werden dabei nicht nur in Deutschland erörtert, sondern parallel auch international, auf verschiedenen Ebenen. Das Forschungsvorhaben hat vor diesem Hintergrund ein Konzept zur Messung des Fortschritts in Richtung einer Green Economy entworfen.

Dieser – auf der einen Seite eine außerordentliche Präzision erfordernde, andererseits aber zugleich weitgespannte Rahmen – bedarf deshalb zuerst einiger konzeptioneller Überlegungen; denn bislang sind die Indikatoren, welche aus dem Bereich der Green Economy vorliegen, kaum mit Bezug auf eine stärker übergreifende Vorstellung von Wohlfahrt ausgearbeitet worden (siehe hierzu Kapitel 4). Allenfalls ansatzweise sind Anknüpfungspunkte bei UNEP (2011) oder bei der OECD (2011b) erkennbar gewesen. Erst in jüngster Zeit ist im Rahmen des United Nations Environment Programme versucht worden, soziale, gesundheitliche und Gerechtigkeitsaspekte einer Green-Economy-Politik zu thematisieren, wobei sich die in diesem Zusammenhang vorgeschlagenen Indikatoren stärker an Entwicklungs- und Schwellenländer wenden.<sup>5</sup>

Aber auch umgekehrt, auch mit Blick auf Kapitel 4, ist derselbe Befund zu konstatieren: Die vorhandenen Indikatorensets einer im Vergleich zum BIP weitergehenden Wohlfahrtsmessung sind durchgängig nicht darauf ausgelegt, Prozesse einer „grünen Wirtschaft“ adäquat zu erfassen. Dies gilt für die Arbeiten der Stiglitz-Sen-Fitoussi-Kommission (Stiglitz et al. 2009), die Weltbank-Bilanzierungen von Ländern nach dem Genuine-Savings-Ansatz von 2011 und noch weniger für alle Indikatorenkonzepte auf der Ebene von Zufriedenheitsmessungen (nef 2006, OECD 2012, Canadian Index of Wellbeing 2012 etc.). Eingeschlossen sind hier gleichermaßen neuere Konzepte wie die Komponenten des Nationalen Wohlfahrtsindex 2009 und 2012 oder das Indikatorenset der Enquête-Kommission „Wachstum, Wohlstand, Lebensqualität“ des Deutschen Bundestages, welches im Endbericht der Kommission aufgeführt ist (eingerahmt von mehreren Minderheitsvoten mit jeweils eigenen anderen Indikatorprioritäten). Die Lebensqualität der Bürger, die Zufriedenheit in der Gesellschaft und auch Wohlstand und Wohlfahrt auf nationaler Ebene sind zwar – so die plausible These – durch den Erfolg oder Misserfolg eines Transformationsprozesses in Richtung einer „grünen“ Wirtschaft tangiert, aber es gibt in diesem Bereich der Wohlfahrtsmessung selbst keine entsprechenden Indikatorensysteme.<sup>6</sup> In Abschnitt 5.3 – Konzeptionelle Vorarbeiten – wird hier deswegen versucht, eine erste Brücke zu schlagen.

---

<sup>5</sup> Siehe UNEP (2012). Die Kategorienbildung für den Bereich „Green economy policy impacts on well-being and equity“ ist einerseits innovativ, andererseits nicht gänzlich überzeugend. Beispielsweise wird hierunter auch die Leistungsfähigkeit des Umweltgüter- und Dienstleistungssektors aufgeführt (ebd. S. 19 ff.).

<sup>6</sup> Dies muss nicht vorschnell auf Desinteresse oder weitgehende Ignoranz zurückgeführt werden; vielmehr wären Ansätze zur Erfassung gesellschaftlicher Wohlfahrt – zumindest jenseits des BIP – schnell mit dieser Aufgabe überfordert, wie sich bereits aus der Komplexität des in Kapitel 4 vorgestellten Entwurfs ersehen lässt.

Dabei zeigt sich jedoch ein weiteres Problem, denn die Vorstellungen, was eine Green Economy im Kern ausmacht, unterliegen vergleichsweise schnellen Wandlungsprozessen (Bowen & Fankhauser 2011, Jänicke 2011, Zieschank 2012). In Abschnitt 5.2 wird demzufolge auf das Verständnis und eine geeignete Definition von Green Economy zurückgekommen.

Aufbauend auf einem gemeinsamen Verständnis von Green Economy und den Anforderungen an nachhaltiges Wirtschaften werden dann Vorschläge zur Einbeziehung der Aspekte nachhaltigen Wirtschaftens mit Berücksichtigung der Erkenntnisse aus Kapitel 4 entwickelt.

Zum Arbeitsschwerpunkt, über den hier berichtet wird, hatte der Auftraggeber in der Projektbeschreibung außerdem folgende Punkte für die Analyse vorgegeben:

Schwerpunkt Monitoring einer Green Economy:

- Einbeziehung verschiedener Dimensionen nachhaltigen Wirtschaftens,
- Hinterlegung der Dimensionen mit Indikatoren.

Schwerpunkt Ex-ante-Abschätzung von Handlungsoptionen:

- umweltpolitische Verwertbarkeit v. a. im Hinblick auf Wirkungsanalysen von umweltpolitischen Maßnahmen und Instrumenten,
- möglichst Ausfüllbarkeit der Indikatoren mit Daten und Schätzungen.

Die so beschriebene Zielsetzung ist anspruchsvoll. Es geht nämlich zum einen um die Erstellung eines Indikatorensystems, welches den Entwicklungsstand einer Green Economy in Deutschland zu dokumentieren imstande ist (Stichworte: Monitoring und Ex-post-Dokumentation). Zum anderen geht es – darüber hinaus – um die Erstellung eines Indikatorensets, mit dessen Hilfe die Beurteilung der Wirkung umweltpolitischer Strategien, Maßnahmen und Instrumente hinsichtlich einer „grünen“ Transformation möglich ist (Stichworte: Evaluierung und Ex-ante-Abschätzung). Abgesehen davon, dass es sich hier um zwei methodisch differente Vorgehensweisen handelt, liegt die Herausforderung darin, für beide Teilziele möglichst *einen* Indikatorenset zu entwickeln, der gewissermaßen den Kern eines Green-Economy-Monitorings bilden kann.

Für eine möglichst adäquate Erfassung des Entwicklungsstandes einer Green Economy werden auch Indikatoren vorgeschlagen, die gegenwärtig noch nicht empirisch erhebbar oder mit vorliegenden Daten realisiert werden können. Für den mit dem Modell PANTA RHEI durchgeführten Praxistest der Machbarkeit und Aussagefähigkeit des Konzepts in Modellanalysen (s. Kapitel 6) werden dagegen zwangsläufig (nur) diejenigen Indikatoren einbezogen, welche eine ausreichende Datenverfügbarkeit aufweisen.

Den analytischen Schwerpunkt der Arbeiten zur Indikatorenentwicklung bilden die Wechselwirkungen zwischen Ökonomie und Ökologie. Zu berücksichtigen sind u. a. Verursacher und Betroffene von Veränderungsprozessen. Auf der ökonomischen Seite sind sowohl die Entstehungs- (z. B. inländische Produktion etc.) als auch die Verwendungsseite (z. B. Konsum) einzubeziehen. Außerdem wird beabsichtigt, sowohl die Makro- als auch die Mesoebene, d. h. die Wirtschaftsstruktur in Form von Wirtschaftsbereichen, abzubilden. Die Umweltseite sollte die wichtigsten umweltbezogenen Problemlagen und Handlungsfelder berücksichtigen. Auf diese Weise lassen sich die Wechselwirkungen mit den ökonomisch verursachten Umweltbelastungen und entsprechenden Veränderungen des Umweltzustands einbeziehen.

Sofern sie in Beziehung zu Umwelteffekten oder wirtschaftlichen Effekten stehen, sind soziale Wirkungen mit zu berücksichtigen. Darüber hinaus spielen auch weitergehende Aspekte der

Wohlfahrtsmessung wie etwa Schnittstellen von Umwelt zu Gesundheit und Gerechtigkeit eine Rolle.

Die vorzuschlagenden Indikatoren haben in einem letzten Punkt des Anforderungsprofils schließlich die Kriterien Aussagekraft/Validität, Messbarkeit und Datenverfügbarkeit sowie Verständlichkeit/Kommunikation zu erfüllen.

Im Folgenden wird zunächst das Verständnis von Green Economy aus der Sicht des Projektes thematisiert. Daran schließen sich zwei „Brückenpfeiler“ für die Verknüpfung von Green-Economy-Indikatoren mit dem Konzept gesellschaftlicher Wohlfahrt an. Die hierfür ausgewählten Vorarbeiten – die Umsetzung der Green-Growth-Initiative der OECD für Deutschland durch das Statistische Bundesamt (2012) sowie die Studie zu einem ökologisch tragfähigen Wohlfahrtskonzept (GWS/FFU/FEST 2012 und 2013) – werden im darauf folgenden Abschnitt näher erläutert.

Schließlich wird in Abschnitt 5.4, wie erwähnt, das eigentliche Konzept zur Messung der Transformationsfortschritte in Richtung einer Green Economy vorgestellt. Die Konkretisierung des Messkonzepts enthält Abschnitt 5.5. Darin wird ein Indikatorensatz zur Messung von Fortschritt in Richtung einer Green Economy dargestellt, der die als relevant erachteten Dimensionen des Konzepts ausfüllt.

## 5.2 Verständnis einer Green Economy

Die politischen Erwartungen und die Funktionen, die eine „grüne Wirtschaft“ erfüllen müsste, verändern sich relativ schnell; dies hat durchaus Implikationen für die Umweltpolitik.

Im Jahr 2009, inmitten der ersten Welle der Finanz- und Wirtschaftskrise, sollte das Konzept einer *Green Recovery* den Ausgang aus der Rezession weisen, in der viele Industriestaaten zu verharren drohten (vgl. UNEP 2009). Primär war daran gedacht, über eine Identifizierung neuer Wachstumsmärkte das Instrumentarium des wirtschaftlichen Krisenmanagements auszuweiten.

Auch die OECD (2011) betont die ökonomische Perspektive, indem von „Green Growth“ die Rede ist. Das Konzept hat hier die Funktion eines *Wachstumskatalysators*, offensichtlich als kompromissfähige Basis für diejenigen Staaten, denen es in erster Linie um die Steigerung des Wirtschaftswachstums geht (vgl. auch Jänicke 2011, GWS/FFU/FEST-Studie I zur Synopse internationaler Wachstums- und Wohlfahrtskonzepte, siehe Meyer/Diefenbacher/Zieschank/Ahlert 2012). Darüber hinaus deuten jedoch mehrere Textpassagen in der OECD-Strategie – etwa im Bereich Biodiversität – auch auf umweltpolitische und ökologische Zielstellungen hin (OECD 2011a). Etwas näher an einer expliziten Verknüpfung von Klimaschutzzielen mit ökonomischer Prosperität und Schaffung von Arbeitsplätzen durch eine Low-Carbon-Economy bewegt sich die Modellierungs-Studie von Jäger et al. (2011).

Die beiden ersten Phasen waren nicht zuletzt durch keynesianische Ansätze geprägt, da viele Staaten Konjunkturprogramme auflegten, die in unterschiedlicher Intensität Impulse durch Umweltschutzmaßnahmen, die Förderung erneuerbarer Energien oder Recyclingstrategien generieren sollten, um neues wirtschaftliches Wachstum zu erzielen.

Eine weitere UNEP-Veröffentlichung von 2011 schließlich sieht in einer „grünen“ Wirtschaft nun einen geeigneten Weg bzw. ein Instrument, um *eine nachhaltige Entwicklung* zu erreichen (UNEP 2011).

Ähnliche Überlegungen aus der Umweltpolitikforschung gehen dahin, einer „grünen“ Wirtschaft einen eigenen Stellenwert bei der Transformation der Ökonomie beizumessen, insbeson-

dere durch Modernisierungs- und Innovationsimpulse, welche vom Umweltschutzsektor ausgehen und über ein „Mainstreaming“ von ressourcenmanagementorientierten Technologien und Verfahren andere Wirtschaftssektoren positiv beeinflussen (vgl. Jänicke & Zieschank 2011).

Insofern wird deutlich, dass sich ein unterschiedliches Verständnis der Funktionen einer „grünen“ Wirtschaft implizit auch auf die Erstellung eines Messsystems auswirken wird, einschließlich der hieraus möglicherweise ableitbaren politischen Schlussfolgerungen.

Trotz der angesprochenen Studien der Vereinten Nationen und auch der OECD blieb in der politischen Praxis das Konzept einer Green Economy auf der Konferenz über Nachhaltige Entwicklung – „Rio+20“ – im Juni 2012 insgesamt umstritten, da es vor allem von Seiten einiger Entwicklungs- und Schwellenländer Bedenken wegen Wachstumsabschwächungen und eines „neuen Protektionismus“ gab, der sich etwa an höheren Umweltstandards für Produkte festmacht (vgl. Baer, Jacob & Werland 2011). Die Staatengemeinschaft hat immerhin in Rio erstmals anerkannt, dass die „Green Economy“ ein wichtiges Mittel zur Erreichung nachhaltiger Entwicklung ist. Als Handlungsfelder werden „resource efficiency“, „reduce waste“ etc. sowie die klassischen Ansätze der Technologieentwicklung und Innovation erwähnt. Im Themenbereich „Nachhaltiger Konsum und Produktion“ ist die Annahme des auf der letzten Sitzung der Kommission für Nachhaltige Entwicklung (CSD 19) ausgehandelten Zehnjahresrahmens von Programmen für nachhaltige Konsum- und Produktionsmuster zu verzeichnen. Darüber hinaus wurde der Wissensaustausch u. a. zu „grünen“ Arbeitsplätzen (Green Jobs Initiatives) hervorgehoben. Der Text enthält die Verpflichtung, angemessene Arbeitsplätze (Decent Jobs) zu schaffen. Hieraus ist eine Aufwertung insbesondere des Privatsektors erkennbar, der im Sinne der Corporate Social Responsibility (CSR) zu einer verantwortungsvollen Unternehmenspraxis und zur Aufnahme von Nachhaltigkeitskriterien in die betriebliche Berichterstattung aufgefordert wird.

Dies erfordert beziehungsweise ermöglicht es, in Deutschland ein reflektiertes, mithin auch ökologisch anspruchsvolles Verständnis von Green Economy vorzuschlagen.

Einen für das Projektanliegen gut geeigneten Definitionsvorschlag von Green Economy hat das BMU selbst vorgestellt: Der Begriff Green Economy beschreibt demzufolge eine Wirtschaftsweise, die das Klima schützt, kontinuierlich schädliche Emissionen und Schadstoffeinträge in die Umwelt reduziert, auf einer Kreislaufwirtschaft beruht, den Ressourcenverbrauch absolut senkt und grundsätzlich im Einklang mit Natur und Umwelt agiert. Das Konzept der „Green Economy“ verbindet Ökologie und Ökonomie positiv miteinander, um gesellschaftliche Wohlfahrt zu steigern und soziale Gerechtigkeit zu fördern. Das Konzept wird vom deutschen Bundesumweltministerium als Leitbild für eine umweltgerechte, wirtschaftliche Entwicklung betrachtet. Es erfordert ein Handlungskonzept für alle Akteure in Wirtschaft und Gesellschaft auf den Güter-, Arbeits- und Finanzmärkten, angebots- wie nachfrageseitig (BMU, Juni 2012).

Zusätzlich trägt eine „grüne“ Wirtschaft dazu bei, das Risikoniveau zu senken, welches sich historisch mit den bisherigen Wirtschaftsformen in Ost und West aufgebaut hat und über die Gefährdung des ökologischen Kapitals auch das soziale und ökonomische Kapital tangiert (Zieschank & Diefenbacher 2010, Weltbank 2011). Dies wird zuweilen unterschätzt. Auch die OECD sieht hier eine Herausforderung für die Politik, da der Klimawandel, der Verlust an biologischer Vielfalt, die Überfischung und Versauerung der Meere oder die zunehmende Wasserknappheit in vielen Regionen der Erde die gesellschaftliche Wohlfahrt gefährdet (siehe hierzu auch die TEEB-Studien (TEEB Report 2010a, 2010b) im Detail).

Unter dem Zeichen einer Risikominimierung besteht somit der häufig noch postulierte Gegensatz zwischen Ökologie und Ökonomie in seiner prinzipiellen Form nicht mehr (OECD 2011). Die Risikominimierungsthese lässt sich auch auf eine der Grundlagen bisherigen Wirtschaftens

übertragen, nämlich die preiswerte Energieerzeugung, um den Preis der permanenten Risikoverlagerung bis in ferne Zukünfte. Denn die weltweite enorme Unterversicherung, die mangelnde risikogerechte Haftpflicht der Atomkraftwerke und die weit reichende Nicht-Internalisierung der sozialen und ökologischen Kosten der fossilen Energieträger Kohle und Gas führten zum Aufbau eines Risikopotenzials (vgl. Hennicke & Welfens 2012), welches vielerorts nun auch die politischen Entscheidungsträger damit konfrontiert, mögliche Folgeschäden in das Blickfeld zu nehmen. Denn überschreiten Ökosysteme einmal kritische Schwellen oder erwärmt sich die Biosphäre weiter, münden diese Entwicklungen in irreversible Prozesse und haben kaum noch kalkulierbare Schäden zur Folge.

In einer gemeinsamen Veröffentlichung des BMU und des Bundesverbands der Deutschen Industrie (BDI) wird Green Economy als „ein Konzept, das die positive Verbindung einer nachhaltigen Wirtschaft und der Umwelt in den Fokus nimmt“ bezeichnet (BMU & BDI 2012, S. 8). Dadurch würden ökologische Leitplanken bei ökonomischen Entscheidungen angemessen berücksichtigt werden, um dem Klimawandel oder dem Verlust der Artenvielfalt wirksam zu begegnen. Es geht darum, ökologische Risiken zu begrenzen und wirtschaftliche Chancen zu nutzen. Dazu sollen

- schädliche Emissionen und Stoffeinträge in die Umweltmedien vermieden,
- Abfälle vermieden, recycelt und umweltverträglich beseitigt,
- Stoffkreisläufe weitgehend geschlossen,
- nicht erneuerbare Ressourcen weniger eingesetzt und kontinuierlich durch nachhaltig erzeugte erneuerbare Ressourcen ersetzt,
- Energie, Rohstoffe und andere natürliche Ressourcen effizienter genutzt,
- erneuerbare Energien langfristig stärker bei der Energieversorgung eingesetzt,
- biologische Vielfalt, Ökosysteme und ihre Leistungen erhalten bzw. wiederhergestellt werden (BMU & BDI 2012, S. 9).

Ein umfassender Modernisierungsprozess in Richtung einer Green Economy durch politische Instrumente, technologische Innovationen und ökonomische Strategien betrifft zwangsläufig die gesamte Wertschöpfungskette einschließlich des Dienstleistungsbereiches. Dabei soll der Ordnungsrahmen der für Erfindungsgeist, Wertschöpfung und Teilhabe stehenden sozialen Marktwirtschaft entsprechend angepasst werden, sodass Umweltschäden frühzeitig und kostengünstig vermieden werden können.

Mit einer solchen Weiterentwicklung der Wirtschaft verbinden sich nicht zuletzt Erwartungen an die Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit; insgesamt sollen neue Quellen nachhaltigen Wachstums erschlossen und langfristige ökonomische Kosten antizipiert werden (BMU & BDI 2012, S. 7 f.).

Bei Transformationsprozessen in Richtung Green Economy sind auch davon tangierte soziale Aspekte und Folgen zu berücksichtigen. Durch Schaffung von zusätzlichen Einkommen und Arbeitsplätzen sowie Reduzierung von umweltbedingten Schäden, Bodenerosion oder Überfischung kann Armut bekämpft und verhindert werden. Dies gilt insbesondere für Entwicklungs- und Schwellenländer (BMU 2012, S. 9 f.).

Eine Green Economy erfordert geeignete Produkte, Produktionsprozesse und Dienstleistungen, um die wirtschaftliche Entwicklung innerhalb ökologischer Belastungsgrenzen zu organisieren. Die Ökonomie soll umweltverträglich, kohlenstoffarm und ressourceneffizient werden. Dabei sollen Emissionen vermieden, die Kreislaufwirtschaft gestärkt, durch Effizienzgewinne natürli-

che Ressourcen geschont, erneuerbare Energien gefördert und Ökosysteme erhalten werden. Durch Klima- und Umweltschutz sowie Materialeinsparungen sollen gleichfalls Arbeitsplätze und Wachstum generiert werden. Die Durchdringung klassischer Märkte mit umweltfreundlichen Technologien soll deren internationale Wettbewerbsfähigkeit stärken. Ferner sollen Fehlansätze durch einen Abbau von umweltschädlichen Subventionen beseitigt werden (UBA 2012).

Es wird deutlich, dass es eine rein „positivistische“ oder funktionale Definition einer Green Economy nicht geben kann, sondern dass hier unumgänglich und auch sinnvollerweise politisch normative Vorstellungen sowie anzustrebende ökologische Ziele einfließen müssen.

Vor diesem Hintergrund werden im folgenden Abschnitt zwei Ansätze näher beleuchtet, die einen konzeptionell-theoretischen Beitrag liefern können, um ein bundesdeutsches Messkonzept zur Erfassung einer Green Economy und deren möglichen Impulsen für eine Wohlfahrtssteigerung auszuarbeiten.

### **5.3 Konzeptionelle Vorarbeiten**

Die konzeptionelle Ausgestaltung der Messung der Transformation zu einer Green Economy basiert zum einen auf der Untersuchung verschiedener Ansätze und Messkonzepte im Kapitel 4. Zum anderen greift sie auf zwei bereits erfolgte Vorarbeiten zurück, die alle wesentlichen funktionalen Bereiche – das sozioökonomische System, das Ökosystem und die Politik – beinhalten und als Konzeptgrundlage verwendet werden können.

#### **5.3.1 Nationale Indikatorensets der OECD-Green-Growth-Initiative**

Der erste für das Vorhaben relevante Ansatz betrifft die in Kapitel 4 analysierte und diskutierte OECD-Initiative zur Förderung eines Green Growth (OECD 2011a). Die OECD hat hier erkannt, dass die Verfolgung eines „grünen“ Wirtschaftswachstums sehr eng mit einem Indikatorenset verknüpft sein muss, um den Transformationsprozess als solchen sowie erwartete Erfolge auch dokumentieren zu können. Sie hat demzufolge ein vergleichsweise ausführliches Set an Teilindikatoren auf internationaler Ebene vorgeschlagen, um die Berichterstattung interessierter Länder zu unterstützen (siehe OECD 2011b).

Als einer der ersten Staaten haben die Niederlande versucht, ein national anwendbares Indikatorenset zur Erfassung „grünen“ Wirtschaftswachstums auf der Basis der OECD-Vorschläge umzusetzen (Statistics Netherlands 2011, s. Abschnitt 4.2.4).

Neuerdings hat nun Deutschland (Statistisches Bundesamt 2012) eine konkretere Ausgestaltung in Form von nach OECD-Vorgaben gebildeten Indikatorsets erarbeitet. Hier wurden die meisten von der OECD ausgewählten Green-Growth-Indikatoren insbesondere mit Hilfe der UGR-Daten auf statistisch adäquate Art umgesetzt und können aufgrund ihrer Qualität und thematischen Deckungsgleichheit mit den Bereichen einer Green Economy als eine gute Basis für weitere Untersuchungen dienen.

Ziel eines Green Growth ist ein Wirtschaftswachstum, das die natürlichen Ressourcen schonend nutzt sowie wichtige Funktionen und Leistungen von Ökosystemen („natürliche Aktiva“) nicht beeinträchtigt. Dies soll v. a. durch Investitionen, Wettbewerb und Innovationen technologischer und organisatorischer Art geschehen. Es soll eine sich gegenseitig verstärkende Entwicklung von ökologischer Modernisierung und Wirtschaftswachstum erreicht werden, die darüber hinaus auch für eine Green Economy zentral ist. Des Öfteren wird in verschiedenen Studien nicht explizit zwischen Green Growth und Green Economy unterschieden. Vorläufig berücksichtigen wir hier Literatur zu Green Growth, ohne den Versuch zu unternehmen, mögliche systematische Unterschiede herauszuarbeiten – insbesondere, wenn es sich „nur“ um Vorschlä-

ge für einzelne Indikatoren handelt. Mit einer Green Economy ist letztlich ein umfassenderes Konzept verbunden, das a) auch explizit politische Institutionen und ökologische Ziele einschließen sollte und b) die Option im Prinzip offen hält, dass bei einer „erfolgreichen“ Transformation der Wirtschaft in eine Green Economy ein rein umsatzbetontes Wachstum zurückgehen könnte, weil Suffizienz- und Effizienzsteigerungen sowie weitere Strategien zur Dematerialisierung (Strukturwandel weg von rohstoffintensiven Industrien, Nutzung erneuerbarer Energien, Shareconomy etc.) hier möglicherweise dämpfend wirken.

Abbildung 1 in Abschnitt 4.2.4 verdeutlicht die wesentlichen Bausteine des OECD-Konzepts mit ihren grundlegenden Verknüpfungen. In Produktionsprozessen werden Inputs (Arbeit, Realkapital<sup>7</sup>, natürliche Aktiva wie Ressourcen und Umweltleistungen in Form von z. B. sauberem Wasser, produktiven Böden) in Güter transformiert, die von anderen Unternehmen nachgefragt, von den Haushalten konsumiert oder exportiert werden. Bei einem „grünen“ Wirtschaftswachstum sollen insbesondere die natürlichen Aktiva schonend und effizient genutzt werden. Gleichzeitig sollen die Emissionen und Abfallstoffe bzw. generell die Belastung der Umwelt reduziert werden. Unter „Effizienz“ wird hierbei das Maß der Umweltnutzung respektive der Umweltbelastung dividiert durch die Wirtschaftsleistung verstanden (Statistisches Bundesamt 2013, S. 258).

Die Umweltzerstörung im Zuge der Produktionsprozesse und Konsumaktivitäten, welche Schadstoffe und Abfälle ergeben, kann trotz generiertem Wohlstand per Saldo wohlfahrtsmindernd sein: Insbesondere eine Beeinträchtigung der umweltbezogenen Lebensqualität in Form von induzierten Gesundheitsproblemen und Risiken (z. B. Luftverschmutzung) oder eingeschränkte Möglichkeiten für bestimmte gesellschaftliche Gruppierungen beim Zugang zu Trinkwasser oder Abwasserbehandlungssystemen und absolute Verluste an Naturkapital untergraben den erzielten (materiellen) Wohlstand.

Grüne Industrien, Märkte und Jobs können durch ökologisch ausgerichtete Innovationen und technologischen Fortschritt vorangetrieben werden. Dabei helfen neben einer entsprechenden staatlichen Regulierung möglichst korrekte Preissignale, d. h. solche, welche die wahren Knappheiten derjenigen Umweltgüter hinreichend reflektieren, deren Qualität durch Umweltsteuern und Transfers gesteigert werden kann.

Die einzelnen Bausteine des Ansatzes (Ökonomie, Umwelt und Politik) sind mit vier Indikatorgruppen verbunden, die (1) Umwelt- und Ressourcenproduktivität, (2) Naturkapital, (3) umweltbezogene Lebensqualität sowie (4) ökonomische Möglichkeiten und politische Reaktionen betreffen. Der Indikatorsatz der UGR als Anwendung des OECD-Konzeptes auf Deutschland (Statistisches Bundesamt 2012) umfasst folgende Einzelindikatoren:

**(1) Umwelt- und Ressourcenproduktivität** (Kohlenstoff- und Energieproduktivität, Ressourcenproduktivität)

- CO<sub>2</sub>- und Treibhausgasemissionen und Produktivitäten (Index)
- CO<sub>2</sub>-Emissionen aus Produktions- und Verwendungssicht
- CO<sub>2</sub>-Emissionen durch die privaten Haushalte (pro Kopf)
- Energieproduktivität des Primärenergieverbrauchs
- Energieintensität nach Produktionsbereichen

---

<sup>7</sup> Möglicherweise wird hier jedoch noch die Rolle von Unternehmensgewinnen und Kapital, welches aus den Finanzmärkten stammt bzw. seitens der Zentralbanken in Umlauf gebracht wird, unterschätzt.

- Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch
- Anteil erneuerbarer Energien am Stromverbrauch
- Materialproduktivität (nichtenergetisch)
- Abfallaufkommen (Siedlungsabfälle) pro Kopf
- Stickstoffüberschüsse in der landwirtschaftlich genutzten Fläche
- Pflanzliche Biomasseproduktion und Wertschöpfung in der Landwirtschaft
- Wasserintensität nach Produktionsbereichen

**(2) Naturkapital** (erneuerbare Ressourcen, nichterneuerbare Ressourcen, Biodiversität und Ökosysteme)

- Wassereinsatz nach wirtschaftlichen Aktivitäten
- Anteil der Waldfläche an der Gesamtfläche des Landes
- Waldfläche pro Kopf
- Stehendes Holz in Wäldern
- Anteil Holzentnahme am nutzbaren Zuwachs
- Aufkommen, Inlandsverwendung und Pro-Kopf-Verbrauch von Meer- und Süßwassertieren
- Bodennutzungsänderungen für Siedlungs- und Verkehrsflächen, Landwirtschafts-, Wald-, Wasserflächen
- Artenvielfalt am Beispiel von Brutvögeln<sup>8</sup>

**(3) Umweltbezogene Lebensqualität** (umweltbedingte Gesundheit und Risiken, Umweltleistungen)

- Gefährdung der menschlichen Gesundheit durch Ozon
- Gefährdung der menschlichen Gesundheit durch Feinstaub
- Anteil der Bevölkerung mit öffentlicher Wasserversorgung
- Trinkwasserverbrauch pro Kopf
- Anschluss der Bevölkerung an die öffentliche Kanalisation
- Anschluss der Bevölkerung an öffentliche oder betriebliche Kläranlagen

**(4) Ökonomische Chancen und politische Reaktionen** (Technologie und Innovation, Umweltgüter und Dienstleistungen, internationale Finanzflüsse, Preise und Transfers)

- Öffentliche Zuwendungen für FuE in den Bereichen Umwelt und Energie
- Patentanmeldungen in ausgewählten Gebieten der erneuerbaren Energien
- Umsatz mit Waren-, Bau- und Dienstleistungen für Umweltschutz
- Beschäftigte im Bereich Waren-, Bau- und Dienstleistungen für Umweltschutz

---

<sup>8</sup> Wird der Indikator als Nachhaltigkeitsindikator für die Artenvielfalt verstanden, signalisiert er zugleich die ökologische Qualität von Landschaften bzw. Hauptökosystemtypen Deutschlands (z. B. von Agrarökosystemen, urbanen Ökosystemen, Wäldern).

- CO<sub>2</sub>-Emissionszertifikate
- Anteil der umweltbezogenen Steuereinnahmen an den Gesamtsteuereinnahmen
- Entwicklung von Benzinpreis und Benzinbesteuerung
- Entwicklung der Trinkwasserentgelte
- Umweltschutzausgaben (nach Umweltbereichen)

Die Konzeption eines Green Growth entstand auch als Konsequenz der jüngsten Finanz- und Wirtschaftskrise, indem nicht nur kurzfristige Maßnahmen verabschiedet, sondern auch längerfristige Überlegungen in Richtung Wachstum und Entwicklung angestellt wurden. Um eine Aufrechterhaltung und Steigerung des Lebensstandards zu gewährleisten, wurde seitens der Politik eine ökologisch ausgerichtete Modernisierung der Produktions- und Konsumweisen angestrebt, wodurch gleichzeitig Klimawandel, Umweltzerstörung und ineffiziente Ressourcennutzung verhindert werden sollen. Eine darauf ausgerichtete Politik benötigt dabei eine entsprechend gute Informationsbasis, auch im Blick auf die Determinanten „grünen“ Wachstums und die Beziehungen einzelner Maßnahmen hinsichtlich der Zielerfüllung (Synergien/Trade-offs).

Green Growth, das auf den ersten Blick einen möglichen Weg in Richtung nachhaltiger Entwicklung darstellt, vernachlässigt indessen teilweise noch die soziale Dimension gegenüber der ökologischen und ökonomischen, die Lebensqualität jenseits der Umweltaspekte sowie Kapitalarten jenseits von physischem und Naturkapital und nimmt nach Auffassung des Statistischen Bundesamtes eher eine vergleichsweise kurzfristige Perspektive ein. Seine Legitimation beruht sehr stark auf einem positiven Beitrag zu dem von den OECD-Staaten nach wie vor als unerlässlich erachteten Wirtschaftswachstum. Beim Statistischen Bundesamt (2012, S. 9) heißt es dazu, Green Growth habe im Vergleich zum Nachhaltigkeitskonzept „weniger den Charakter einer langfristigen Strategie, sondern ist als ein eher kurzfristig angelegtes politisches Rahmenwerk für konkrete Instrumente und Empfehlungen zu sehen“.

### **5.3.2 GWS/FFU/FEST-Studie zu einem ökologisch tragfähigen Wohlfahrtskonzept**

Für die Erstellung eines Messkonzepts zur Erfassung einer Green Economy wird auf eine weitere Studie Bezug genommen, die als Vorarbeit in das laufende Projekt einfließen kann. Es handelt sich um die Studie III im Rahmen des Projektes „Eckpunkte eines ökologisch tragfähigen Wohlfahrtskonzepts als Grundlage für umweltpolitische Innovations- und Transformationsprozesse“, welche von den auch an dieser Studie beteiligten Instituten (GWS, FFU & FEST) für das BMU erstellt worden ist (Meyer/Ahlert/Diefenbacher/Zieschank/Nutzinger 2012).<sup>9</sup>

Die Ergebnisse dieser Studie eignen sich als konzeptioneller Rahmen, um die verschiedenen Dimensionen oder Indikatorenbereiche zur Erfassung einer Green Economy zu identifizieren und zu strukturieren. Demnach besteht ein nachhaltiges Wohlfahrtskonzept aus einem sogenannten „positiven“ Modell, das die komplexen Zusammenhänge zwischen dem ökologischen, dem ökonomischen und dem sozialen System enthält sowie aus einem „normativen“ Modell, in dem anhand politisch-administrativer, ethisch und gesellschaftlich vorgegebener Ziele die Handlungsalternativen zu deren Erreichung verortet und eingeschätzt werden können.

---

<sup>9</sup> Eine zusammenfassende Darstellung des Wohlfahrtskonzepts findet sich in Meyer/Ahlert/Zieschank/Diefenbacher (2012).

Gesellschaftliche Wohlfahrt wird hier umfassender und nicht nur als reines Wirtschaftswachstum und Steigerung des Bruttoinlandsprodukts (BIP) verstanden; sie umfasst sowohl materielle als auch immaterielle Bestandteile gesellschaftlichen Wohlstands. Das heißt, Wohlfahrt resultiert aus dem kombinierten Einsatz wirtschaftlicher Güter und Infrastrukturen (real- und finanzwirtschaftliches Kapital), Fähigkeiten und Beziehungen in der Gesellschaft (humanes und soziales Kapital) und dem verfügbaren Reichtum eines Landes an natürlichen Ressourcen, Ökosystemen und deren Funktionen (natürliches Kapital). Insofern wird hier Natur auch als explizit produktiver Faktor gesehen – Stichwort: ökologische Leistungen – und nicht nur als Rohstoff.

Ein solches Wohlfahrtskonzept fordert eine Optimierung der Wohlfahrt (d. h. die Verwirklichung ökonomischer und sozialer Ziele) unter der Nebenbedingung, dass alle gesetzten Umweltziele erfüllt werden. Dies impliziert insbesondere eine Strategie der absoluten Entkopplung der Umweltbelastungen von der Wirtschaftsentwicklung. Da im Kontext dieser Forschungsarbeiten zur Messung einer Green Economy von einem anspruchsvollen Verständnis ausgegangen wird – bei dem es auch um einen Beitrag zur Erreichung von *Umweltzielen* geht –, stellt sich die Frage nach geeigneten Orientierungspunkten.

Die nachfolgenden Zielvorstellungen sollen helfen, Fortschritte auf dem Weg zu einer Green Economy sichtbar(er) zu machen, wobei seitens der Beteiligten an diesem Forschungsvorhaben davon ausgegangen wird, dass es keinen statischen Zielzustand geben sollte, sondern dieser sich vielmehr im Wechselspiel von Umweltveränderungen und politischem Wandel selbst weiterentwickelt.

Vorgeschlagen wird eine übergeordnete Leitlinie: Das Primat der dauerhaften *Erhaltung* von Ökosystemen – anstelle des bisherigen Primats einer optimalen *Nutzung* von Ökosystemen.

Ein umfassendes Zielspektrum, zu dem sinnvoller Weise eine Green Economy – und damit entsprechende Indikatoren – beitragen könnten, würde im Kern folgende Bereiche umfassen:<sup>10</sup>

- absolute Senkung der Emissionen durch geringeren Input in das Industriesystem,
- Einhaltung des 2°-Zieles beim Klimaschutz,
- Tabuzonen der (Rohstoff-)Nutzung und intelligente Nutzung von Flächen,
- Erhaltung der Vielfalt und der Qualität von Ökosystemen,
- Investitionen in Naturkapital und Ecosystem Services sowie
- Biodiversität: Erhaltung der Gen-, Arten- und Landschaftsvielfalt.<sup>11</sup>

Diese Überlegungen implizieren eine gewisse Relativierung der momentan sehr dominanten politischen Betonung von Strategien zur Effizienzsteigerung. Diese müssten sich im Endergebnis nämlich an ihrem Beitrag messen lassen, inwieweit sie zu einer ökologischen Zielerreichung und nicht allein an einer ökonomischeren Nutzung immer knapper werdender Ressourcen beitragen.

Der Ansatz in Form von Eckpunkten für die Entwicklung eines Wohlfahrtskonzepts der Umweltpolitik betont die Wechselwirkungen zwischen der sozioökonomischen Ebene und der na-

---

<sup>10</sup> Die Aufstellung basiert auf Arbeiten zum Zielspektrum eines ökologisch tragfähigen Wohlfahrtskonzeptes, die seitens FFU in der erwähnten Studie III durchgeführt wurden.

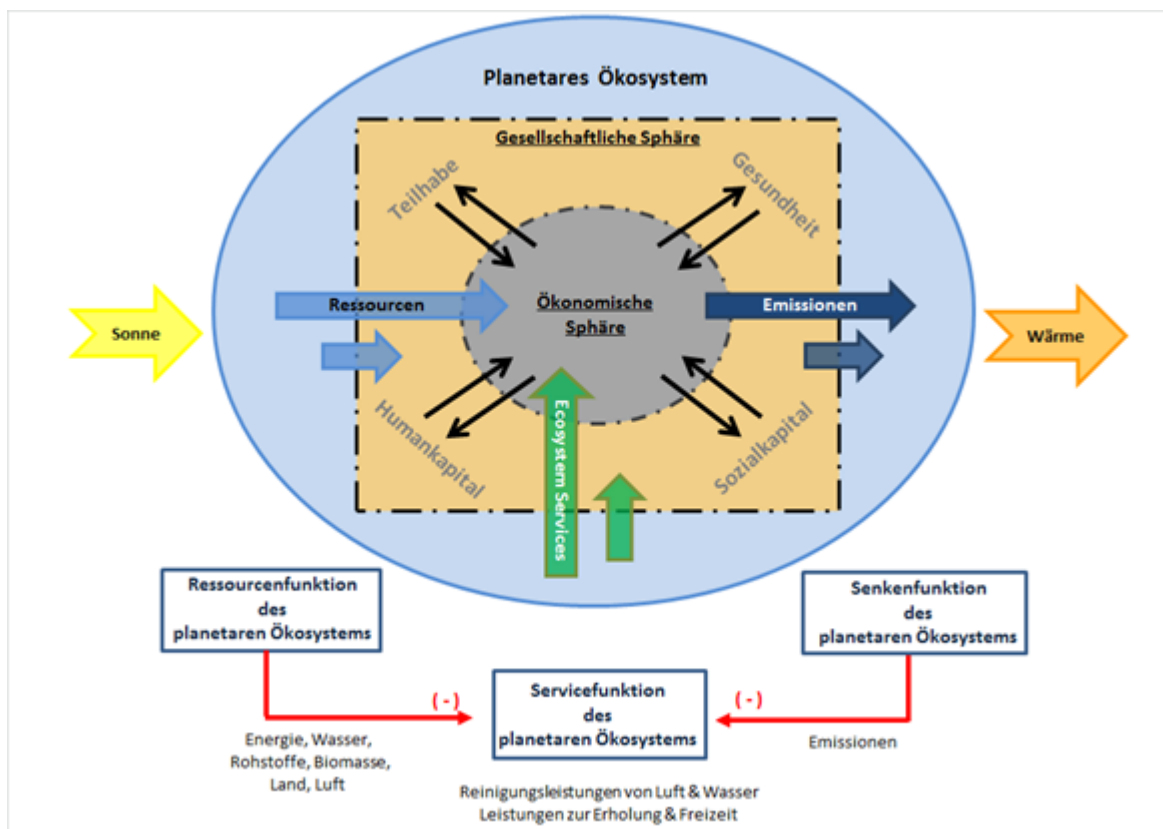
<sup>11</sup> Inzwischen sind auch im Kontext der Green-Growth-Diskussion auf OECD-Ebene erste Bemühungen erkennbar, das Thema ökologische Ziele mit auf die Agenda zu setzen. Bemerkenswerterweise sogar von Vertretern der südlichen Halbkugel; siehe exemplarisch Kimbowa (2012).

türlichen Umwelt, wobei die politischen und die institutionellen Komponenten implizit als Teil des sozioökonomischen Systems betrachtet werden. Die Aktivitäten des sozioökonomischen Systems führen bislang in der Regel zu Beeinträchtigungen des Naturkapitals, die dann über Veränderungen der Ökosystemleistungen wiederum das sozioökonomische System und damit die soziale und ökonomische Dimension der Wohlfahrt beeinflussen.

Funktional gesehen besteht eine gewisse Ähnlichkeit der Grundstrukturen des nachhaltigen Wohlfahrtsmodells zum OECD-Ansatz, wie er für das dortige Verständnis von Green Growth entwickelt worden ist. Auf einige dennoch wesentliche Unterschiede wird im nachfolgenden Abschnitt 5.4 zurückzukommen sein.

Abbildung 4 stellt schematisch die grundlegenden Zusammenhänge des Wohlfahrtskonzeptes dar. Innerhalb des planetaren Ökosystems, das die Naturkapitalbasis bildet, befindet sich die gesellschaftliche Sphäre und die darin eingebettete ökonomische Sphäre. Schnittstellen zwischen beiden Sphären bilden die Bereiche Teilhabe, Gesundheit, Sozialkapital sowie Humankapital. Das planetare Ökosystem ist für das darunterliegende Subsystem die Quelle der natürlichen Ressourcen sowie der ökosystemaren Dienstleistungen. Gleichzeitig besteht seine Funktion aus anthropogener Sicht in einer Senke für die Emissionen.

Abbildung 4: Elemente des ökologisch tragfähigen Wohlfahrtskonzeptes von GWS, FFU & FEST



Quelle: Meyer, Ahlert, Diefenbacher, Zieschank & Nutzinger (2012, S. 132)

Die ökonomische Sphäre ist mit dem Wirtschaftsprozess gleichzusetzen, in dessen Zentrum der Gütermarkt mit dem zugehörigen Güter-, Geld- und Einkommenskreislauf liegt (Meyer/Ahlert/Diefenbacher/Zieschank/Nutzinger 2012). Diese Sphäre interagiert mit der gesellschaftlichen Sphäre z. B. über Nutzung und Aufbau von Human- und Sozialkapital. Die natürlichen Ressourcen (auch diejenigen aus Recycling) werden durch den Einsatz von Energie, Arbeit und Kapital in Güter transformiert, wobei beim Produktionsprozess Schadstoffe in die

Umwelt gelangen. Auch die Konsumaktivitäten der Haushalte, die hier der gesellschaftlichen Sphäre zugeordnet sind, aber dennoch in den ökonomischen Kreislauf einbezogen sind, beanspruchen die Ressourcen- und Senkenfunktion der natürlichen Umwelt. Die weiteren ökonomischen Kreislaufzusammenhänge des Konzeptes sind den Standardkonzepten der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung entnommen.

## 5.4 Konzept zur Messung der Transformation zu einer Green Economy

In Ergänzung zu den dargelegten Ausgangsbausteinen, auf die sich die intendierte Messung einer Green Economy stützen kann – einerseits Kategorien mit Indikatorenvorschlägen aus dem Bereich der OECD, die weitgehend als „evidence-based“ anzusehen sind,<sup>12</sup> und andererseits der Grundstruktur eines nachhaltigen Wohlfahrtsmodells – sollen nun einige theoretische Annahmen und konzeptionelle Vorstellungen aus der politischen Ökonomie und der Umweltpolitikforschung einbezogen werden.

### 5.4.1 Konzeptionelle Überlegungen: Funktionen einer Green Economy im Kontext gesellschaftlicher Wohlfahrtsentwicklung

Letztendlich ist der Ausgangspunkt einer theoretischen Begründung für die Notwendigkeit einer Green Economy das bekannte Problem der „Externalisierung“ von Begleitkosten des Wirtschaftens. Im Projekt wird die These vertreten, dass eine Green Economy das moderne Pendant zur Entwicklung einer sozialen Marktwirtschaft darstellen wird:

Die negativen sozialen Begleiterscheinungen der Industrialisierung sollten explizit durch das fortschrittliche Konzept der sozialen Marktwirtschaft verhindert bzw. in den Auswirkungen gemindert werden (Stichwort: Sozialstaat). Die negativen ökologischen Begleiterscheinungen der fortschreitenden Industrialisierung sind nur über die Entwicklung einer Green Economy angemessen zu bewältigen, die von einer funktionierenden, am Nachhaltigkeitsleitbild orientierten Umweltpolitik initiiert und unterstützt werden muss. Im Zuge der Industrialisierung stellte sich die „klassische“ soziale Frage, wer am produzierten Gewinn und am gesellschaftlichen Fortschritt partizipiert. Die Verteilungsfrage war hier zuerst und unmittelbar bezogen auf die gesellschaftlichen Fraktionen von Unternehmen/Kapital und Arbeitnehmern/Gewerkschaften. In den sich anschließenden Phasen der Kämpfe um Arbeits- und Lebensbedingungen sowie um den produzierten Reichtum fand, zumindest in Deutschland, eine Entwicklung statt, welche mit Bismarcks Sozialgesetzen begann und in deren Verlauf der Staat als zusätzlicher Akteur auftrat. Im Ergebnis übernahm der deutsche Staat sukzessive eine immer wichtigere Rolle und entwickelte sich schließlich – mit Ausnahme des „Dritten Reiches“ – weiter bis zum „Sozialstaat“. Dies impliziert, dass einerseits die Lösung von Problemen und andererseits die Setzung von geeigneten Rahmenbedingungen in Bereichen der sozialen Existenzsicherung, der sozialen Teilhabe, der (Um-)Verteilung und insgesamt der „sozialen Frage“ als staatliche Aufgabe verstanden wurden: Dies ist auch vor dem Hintergrund zu sehen, dass es nicht zuletzt um den sozialen Frieden als Grundlage für die Wohlstandsentwicklung des Landes geht.

In Analogie zu der Zielsetzung und dem Verständnis des Staates als ein Sozial- und schließlich *Wohlfahrtsstaat* hat sich das Spektrum staatlicher Regelungsbereiche wiederum zwangsweise

---

<sup>12</sup> Evidenzbasierte Kategorien sind insofern nicht aus einem konsistenten, theoretischen Konzept abgeleitet, sondern beziehen ihre Begründung aus offensichtlichem, empirisch erkennbarem Nutzen und plausiblen Überlegungen zu brauchbaren Indikatoren.

erweitert um die Aufgabe der Erhaltung der Umwelt und Berücksichtigung einer nach mehreren Leitlinien ausdifferenzierten nachhaltigen Entwicklung. In einer gewissermaßen zweiten Entwicklungsstufe des wechselseitigen Evolutionsprozesses zwischen „Marktsystem“ und „Staat“ kamen zur genannten ersten Frage der sozialen Sicherung und Verteilung des Reichtums zunehmend Probleme der Sicherung von natürlichen Ressourcen (einschließlich Wasser), der Abwasser- und Abfallentsorgung sowie generell der Erhaltung der Umweltqualität hinzu. Auch hier ging es um eine Sicherung der Lebensqualität, von Gesundheit einerseits und der Erhaltung der Produktionsgrundlagen andererseits.<sup>13</sup> Die sich entfaltende Produktions- und Konsumweise wäre ansonsten an sich selbst zu Grunde gegangen. Nur durch anspruchsvolle Umweltgesetzgebung und Förderung innovativer, ressourcensparender und umweltfreundlicher Technologien konnte das Belastungsniveau soweit gesenkt werden, dass an alten Industriestandorten weiter produziert werden kann. In der Neuzeit nochmals bestätigt durch andauernde Diskussionen um ein „Marktversagen“ (z. B. Jänicke 1979) ist offensichtlich geworden, dass auch dieses Handlungsfeld eine wichtige Aufgabe staatlicher Institutionen geworden ist und weiter zu sein hat:

„Markets in general do not have (a) the capability to detect long-term environmental damage, (b) private firms do not have an adequate incentive to develop marketable solutions, and typically markets are (c) unable to create sufficient demand for such solutions – which need high market penetration to be effective in terms of environmental protection” (Jänicke & Zieschank 2011, S. 316 f.).

Die Bewältigung der durch ständig ansteigende Produktions- und Konsumprozesse ausgelösten Probleme des Umweltverbrauchs und der Umweltbelastung sind insbesondere dann ein zentraler Bestandteil eines modernen Wohlfahrtskonzeptes, wenn man das Naturkapital als eine wesentliche Grundlage des gesellschaftlichen Wohlergehens und Fortschritts einbezieht (vgl. Zieschank & Diefenbacher 2010, Weltbank 2011, SRU 2012). Im Ergebnis kann damit die These vertreten werden, dass sich der moderne Wohlfahrtsstaat auf die Regulierung und zumindest teilweise Bewältigung sozialer wie ökologischer Risikolagen gründet.

Für ein Modell oder Konzept zur Messung von Green Economy ergeben sich nun hieraus einige Schlussfolgerungen, die über den vorliegenden OECD-Ansatz hinausgehen und sich gleichzeitig gut in das Konzept gesellschaftlicher Wohlfahrt als Steigerung von ökonomischem, sozialem und ökologischem Kapital einfügen.

1. *Natur und Umwelt* sollten zu einem integralen Bestandteil auch einer volkswirtschaftlichen Bilanzierung werden; neben den monetären Strömen in Verbindung mit Gütern und Dienstleistungen sind die damit einhergehenden physischen Stoff- und Energieströme mit zu erfassen. Die OECD-Green-Economy-Kategorien sowie die Umweltökonomischen Gesamtrechnungen in Ländern wie Deutschland oder den Niederlanden tragen dieser kategorialen Erweiterung als Satellitensysteme zur VGR im Prinzip bereits mit einer Reihe an Indikatoren Rechnung.
2. Noch zu wenig einbezogen wird hingegen die *Produktionsfunktion* von Natur selbst, das heißt, die Tatsache, dass die Natur und nicht nur das ökonomische System produktiv ist. Beispiele wären die Humusbildung oder die Entstehung unterschiedlichster Formen von

---

<sup>13</sup> Dies zeigte sich bereits in den Anfängen der Umweltgesetzgebung in England, die als Hygieneverordnungen begannen, nachdem mit der Eisenbahn als technisch-wirtschaftliche Innovation auch Fischprodukte in das Landesinnere transportiert werden konnten, oder dem Postulat der nachhaltigen Waldnutzung durch den Oberberghauptmann Hans Carl von Carlowitz 1713 in Freiberg.

Biomasse. Am weitesten ist diese Erkenntnis in den volkswirtschaftlichen Teilrechnungen zum agrar- und forstwirtschaftlichen Sektor sowie in der Fischereiwirtschaft verankert (Stichwort: biologisch erneuerbare Ressourcen). Die Bedeutung unterschiedlicher Ökosystemleistungen für die wirtschaftliche Entwicklung, das menschliche Wohlergehen und die gesellschaftliche Wohlfahrt wird detaillierter erst seit vergleichsweise kurzer Zeit untersucht.<sup>14</sup> Hinter Investitionen in den Erhalt des Naturkapitals – fruchtbare und saubere Böden, Gewässer, intakte Landschaften, die Vielfalt der Pflanzen und Tiere sowie Selbstreinigungsmechanismen in der Natur – steckt die Logik, auch die damit eng verbundenen Ökosystemleistungen zu erhalten, zumal diese über technische Infrastrukturen entweder überhaupt nicht oder allenfalls zu unrealistischen Kosten ersetzbar wären.<sup>15</sup> Wichtig ist an dieser Stelle der Aufbau eines neuen kategorialen Rahmens, der später im Zuge weiterer Forschungsergebnisse genutzt werden kann. Fragen der methodischen Berechnung von bestimmten Ökosystemleistungen, wie sie beispielsweise im Falle der Funktion von Bienen für die Bestäubung erörtert worden sind, stehen dem nicht entgegen. Sie sind Gegenstand eines wissenschaftlichen Verständigungsprozesses.<sup>16</sup>

3. Es gibt Indizien, dass die *Kosten* für eine *Nichteinhaltung* von ökologischen Grenzen höher ausfallen würden als die national und vor allem global erforderlichen Ausgaben zur Erreichung von Klimaschutz- und weiteren Umweltqualitätszielen. Dies mag nicht für alle Umweltbereiche gleichermaßen gelten: Die Kosten für viele Altlastensanierungen oder die Erhaltung einzelner Tier- und Pflanzenarten werden sich im ökonomischen Sinne nicht immer „rentieren“. Seriöse Studien, wie der viel zitierte „Stern-Report“, signalisieren indessen, dass die ökonomischen Folgekosten des Klimawandels zwischen 5 und 20 Prozent des jährlichen Bruttoinlandsproduktes eines Landes ausmachen könnten (Stern 2007). Eine Bilanzierung von Umweltschäden, die mit den Produktions- und Konsumaktivitäten eines Landes einhergehen, muss ebenfalls integraler Bestandteil zur Erfassung des Standes einer Green Economy sein.<sup>17</sup>
4. Eng damit zusammen hängt eine weitere Grundannahme der politischen Ökonomie zur Funktion einer „grünen“ Wirtschaft. Sie bezieht sich auf eine Langfristperspektive und damit auch den Kern nachhaltigen Wirtschaftens: Eine Amortisierung sowohl von Umweltschutzmaßnahmen wie insbesondere Ausgaben für erneuerbare Energien, für Wiederverwertungstechnologien oder Ressourceneffizienzsteigerungen sind diesen Annahmen zufolge umso wahrscheinlicher, je weiter der betreffende Zeithorizont gefasst ist. Aus kurzfristig abzubuchenden Ausgaben werden unter dieser theoretischen Perspektive

---

<sup>14</sup> Hier kann die internationale TEEB-Studie (TEEB Report 2010a,b) als ein Meilenstein betrachtet werden. Für Deutschland ist Ende 2012 damit begonnen worden, eine nationale TEEB-Studie durchzuführen. „Naturkapital Deutschland – TEEB DE“ (2012-2015) wird vom Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ koordiniert und durch das Bundesamt für Naturschutz (BfN) mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) gefördert.

<sup>15</sup> Auf nationaler Ebene liegt der Wert von Wäldern allein für die menschliche Erholung in der Größenordnung von mehreren Milliarden Euro; würde man die positiven Wirkungen für die menschliche Gesundheit noch versuchen abzuschätzen, so steigt die Dienstleistungsfunktion des Waldes noch weiter. Siehe: Maes et al. (2013).

<sup>16</sup> Letztlich sind alle Indikatorensysteme Ergebnis eines sozialen Konstruktionsprozesses, vgl. StBA, FFU & ÖKZ (2002).

<sup>17</sup> Diese Annahmen gelten inzwischen in Teilbereichen der politischen Ökonomie als ein konzeptionelles Fundament in Begründungsmustern für ein grünes Wirtschaftswachstum (siehe Jacobs 2012).

*Investitionen*, die nicht nur einen ökologischen Wert haben, sondern auch ökonomischen Mehrwert für das Wirtschaftssystem generieren können. Insbesondere der Bereich des Ressourcenmanagements ist dabei, die gesamte Wirtschaft zu durchdringen; dieses „Mainstreaming“<sup>18</sup> im Sinne einer Integration von Umweltaspekten in das Wirtschafts- und Konsumsystem hat zu Effizienzgewinnen,<sup>19</sup> neuen Arbeitsplätzen, Einkommen sowie Wettbewerbs- und Exporterfolgen geführt.

5. Ein Indikatorensystem zur Erfassung einer Green Economy wird zwar vor methodischen Problemen stehen, die ökologischen Auswirkungen solcher Ausgaben oder Investitionen angemessen zu erfassen, da es hier nicht um Wirkungsuntersuchungen oder Folgeabschätzungen einer Vielzahl einzelner und sehr unterschiedlicher umweltrelevanter Aktivitäten geht. Indessen lässt sich zumindest die Forderung nach einer *intelligenten Gesamtbilanzierung* über ein adäquates Indikatorensystem ableiten, das die physischen Umweltbe- und -entlastungen auf nationaler Ebene über einen längeren Zeitraum sichtbar macht. Dies kann zum Beispiel anhand von Indikatoren zur Biodiversität und deren Entwicklung im Zeitverlauf erfolgen, da sich in diesem Bereich letztlich die Vielzahl an Einzelbelastungen – wie auch aller – Entlastungsmaßnahmen niederschlägt.<sup>20</sup>
6. Mit einer an Bedeutung gewinnenden „grünen“ Produktions- und Konsumweise müsste sich nicht nur eine Entkopplung von wirtschaftlichem Wachstum und Ressourcenverbrauch erkennen lassen, sondern letztlich auch eine *reale* Absenkung verschiedener Belastungen, seien es treibhausrelevante Gase, gefährliche Abfälle oder Schadstoffemissionen, die Ökosysteme und die menschliche Gesundheit gleichermaßen bedrohen. Aus der Perspektive eines nachhaltigen Wohlfahrtskonzeptes ergeben sich hier neue Kategorien bei der Erfassung einer Green Economy, nun nicht in erster Linie, wie bei den oben dargestellten Ansätzen, für das Wirtschaftssystem, sondern auf der Ebene des *Gemeinwohls*: Denn die Vermeidung oder Verminderung des Gebrauchs von nicht-erneuerbaren Ressourcen sowie der Emission von Schadstoffen impliziert zugleich auf der makro-monetären Ebene weniger Umweltschäden. Diese schlagen bei einer umfassenden Bilanzierung dann nicht mehr negativ zu Buche. Auch ist eine meist teure, aufwändige und oft wenig erfolgreiche Behebung einmal eingetretener Umweltschäden oder Maßnahmen zur Wiederherstellung von Naturkapital dann überflüssig: Diese so genannten „defensiven Kosten“ aufgrund von Reparaturen, Ausgleichsmaßnahmen nach dem Bundesnaturschutzgesetz, Rekultivierungen oder versuchten Wiederherstellungen von Habitaten und Ökosystemen entfallen. Vermiedene defensive Kosten durch einen Transformationsprozess in Richtung einer Green Economy sind im Rahmen einer umfassenden Wohlfahrtsbetrachtung daher wohlfahrtssteigernd.
7. Schließlich werden seitens der Politischen Ökonomie Positionen vertreten, die davon ausgehen, dass mit Investitionen in den Umweltschutz, in risikoärmere chemische Produkte, in neue Technologien und in eine regenerative Energieerzeugung zwangsläufig Wachstumsimpulse entstehen.<sup>21</sup> Folgt man diesen wachstumstheoretischen Überlegun-

---

<sup>18</sup> Vgl. hierzu ausführlicher: Deutsche Bank Research (2008) sowie Jänicke & Zieschank (2011).

<sup>19</sup> So die Ergebnisse einer Ländervergleichsstudie der Allianz Dresdner Research & The Lisbon Council (2008).

<sup>20</sup> Vereinfacht formuliert, hätte eine als erfolgreich apostrophierte Entwicklung in Richtung einer Green Economy ein Glaubwürdigkeitsproblem, wenn gleichzeitig ein Verlust an Artenvielfalt zu verzeichnen wäre.

<sup>21</sup> Beispielsweise Hey (2012); Jacobs (2012, S. 8) konstatiert: „So far from slowing the economy down, policies to make it greener could be a driver of higher output and rising living standards.“

gen, bedeutet dies für eine Green Economy – und damit ein entsprechendes Messkonzept – Vorteile respektive Chancen im Sinne der Schaffung neuer Güter und Produkte, neuer Märkte, Arbeitsplätze, Einkommen und Wohlstand (vgl. auch Dobbs et al. 2011, Ekins et al. 2012, Roland Berger 2012, SRU 2012). Die *positiven ökonomischen Effekte* einer Green Economy sollten jedenfalls über entsprechende Teilindikatoren erkennbar sein, auch wenn sich anschließend unterschiedliche Bewertungen dazu ergeben können (Stichwort: „Rebound Effekt“ als Beispiel).

8. Den letzten Punkt bilden risikothoretische Überlegungen. Diesen zufolge verfügen sowohl Unternehmen, die nachhaltig wirtschaften, als auch Staaten, die einen Weg in Richtung einer „grünen“ Transformation einschlagen, über ein *besseres Risikoprofil* gegenüber den „klassischen“ Wettbewerbern. Dies kann sich in vergleichsweise geringeren Gesundheitsrisiken<sup>22</sup> oder in geringeren Abhängigkeiten von schwankenden Weltmarktpreisen bestimmter Rohstoffe sowie von den Lieferanten (fossiler) Energieträger manifestieren. Wiederum bezogen auf mögliche Indikatoren zur Erfassung des Entwicklungsstandes einer Green Economy wird es sich hier zwar um einen nicht zu vernachlässigenden Teilbereich handeln, welcher jedoch teilweise eher schwer zu quantifizieren ist.

Dies führt zum folgenden Fazit im Verständnis von Green Economy, welche durch sozioökonomische Entwicklungsprozesse im ökonomischen System und einer intensiven Interaktion mit dem politischen System (Staat) unter Beachtung der Grenzen ökologischer Tragfähigkeit gekennzeichnet ist; wobei diese Grenzen in den verschiedenen wissenschaftlichen Studien jedoch unterschiedlich strikt formuliert werden. Green Economy ist damit gleichermaßen ein *Entwicklungsprozess* wie auch ein politisch stark beeinflusster *Transformationsprozess*.<sup>23</sup>

Eine Politik, die als ökologische Modernisierung begann – und über lange Zeiträume als eine Gefährdung für Industriestandorte erachtet wurde –, trägt neueren Untersuchungen zufolge *à la longue* zu deren Gesundheit bei; zumindest würden die wirtschaftlichen Abschwächungstendenzen ohne den Ausbau einer Green Economy wesentlich deutlicher ausfallen.<sup>24</sup>

Konkret kann der Ausbau einer Green Economy als Aufgabe von Wirtschaft, Konsumenten, staatlichen Einrichtungen und der Zivilgesellschaft einschließlich der Wissenschaft sowie der Medien die soziale und wirtschaftliche Lage in mehrfacher Hinsicht verbessern<sup>25</sup>; vor allem in direkter Form,

- über physische Verbesserungen der Umwelt

---

<sup>22</sup> Das OECD-Summary for Policymakers (2012) gibt einen drastischen Überblick über die erwartete zusätzliche Sterblichkeit in unterschiedlichen Ländern in den kommenden Jahren, welche auf schlechte Luft- und Wasserqualität, Nahrungsmittelqualität etc. zurück geführt werden kann.

<sup>23</sup> Das Beispiel der deutschen „Energiewende“ ist hierfür wohl inzwischen das bekannteste Beispiel.

<sup>24</sup> Dies belegen Studien von OECD (2011) sowie UNEP (2011), darauf aufbauend: Jänicke (2011).

<sup>25</sup> Sicherlich gibt es unterschiedliche gesellschaftliche Gruppierungen, die hier eine andere Position vertreten, da es bei einem solchen Strukturwandel auch zu Verlierern kommen wird, die zeitlichen Horizonte für Renditeerwartungen unterschiedlich sind, Friktionen zwischen betriebswirtschaftlicher und makroökonomischer Sicht entstehen und die Präferenzen hinsichtlich der aufzubringenden Kosten/Investitionen für den „ökologischen Umbau“ unterschiedlich verlaufen.

- und damit zugleich über Verbesserungen der Gesundheitssituation,<sup>26</sup>
- über Einkommen aus neuen Produkten, Dienstleistungen, Branchen und Exporten,
- über die Entstehung neuer im Idealfall qualifizierter Arbeitsplätze als wichtigem Faktor der persönlichen Zufriedenheit
- und über Investitionen in die Aufrechterhaltung von Ökosystemen, in Ecosystem Services und generell in das Naturkapital,<sup>27</sup>

aber auch indirekt

- über vermiedene zukünftige Umweltschäden,
- über vermiedene zukünftige Kosten für die Schadensbeseitigung oder ansonsten auftretende Folgekosten aus der Verschlechterung der Umweltqualität,
- über eine sinkende Abhängigkeit von begrenzten natürlichen Ressourcen (insbesondere fossiler Brennstoffe)
- und über Einsparungen der Zahlungen für importierte Ressourcen oder Rohstoffe.

#### 5.4.2 Strukturierung von Green-Economy-Indikatoren

Der vom Statistischen Bundesamt für Deutschland bereits getestete Green-Growth-Ansatz der OECD (Statistisches Bundesamt 2012a, 2013, vgl. Abschnitt 5.3.1) bietet, wie erläutert, eine gute erste Orientierung sowie eine vergleichsweise neue Datengrundlage für die Messung des erreichten Standes auf dem Weg zu einer Green Economy. Dieses Indikatorenset der OECD kann als eine wichtige Grundlage für das in diesem Projekt verwendete Indikatorenkonzept herangezogen werden und beinhaltet die vier Bereiche Umwelt- und Ressourcenproduktivität, Naturkapital, umweltbezogene Lebensqualität sowie ökonomische Möglichkeiten und politische Reaktionen. Daneben nennt die OECD ökonomische Rahmengrößen als zusätzliche 5. Messkategorie.

Um die bei Produktion und Konsum entstehenden Umweltbelastungen, die durch absolute Größen ausgedrückt werden sollten, genau zu erfassen, wird im Rahmen des Konzeptes aus dem Bereich Umwelt- und Ressourcenproduktivität der OECD der Bereich Umweltnutzung und Umweltschäden ausgegliedert und gesondert betrachtet. Es wird ferner vorgeschlagen, die Bausteine ökonomische Möglichkeiten (hier abgegrenzt als „Green Economy: Ökonomische Dimension und Handlungsfelder“ einschließlich Effizienzüberlegungen) und Politik (Rahmenbedingungen und Maßnahmen) getrennt zu betrachten. Die Verbindung von ökonomischen Möglichkeiten und politischen Reaktionen ist einerseits nachvollziehbar, wirkt aber mit Blick auf die politischen Handlungsoptionen etwas veraltet und verkennt die Entstehungsgeschichte der auch politisch geprägten Prozesse der Entwicklung einer Green Economy. Nichtsdestotrotz sollen die Anstrengungen in Richtung einer Green Economy im Wesentlichen von den Akteuren des ökonomischen Systems ausgehen und kategorial deutlich von der politischen Sphäre unterschieden werden. Im Ergebnis sind sechs verschiedene Dimensionen (und jeweils zugeordnete Indikatorengruppen) sowie sozioökonomische Rahmendaten zu unterscheiden:

---

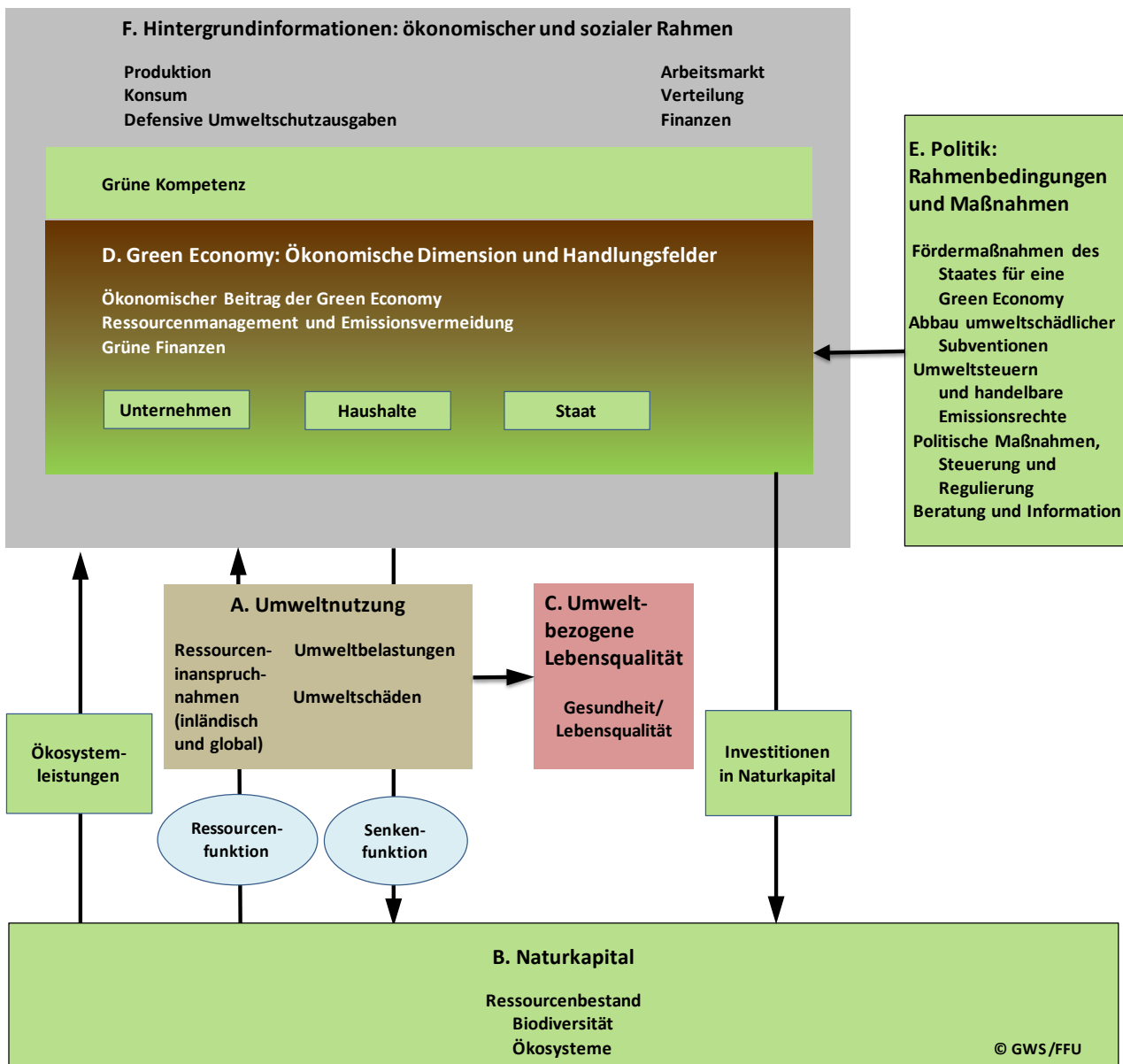
<sup>26</sup> So wird bis 2030 in China die vorzeitige Sterblichkeit durch Feinstaub die höchste in der Welt sein, nach Schätzungen der OECD (2011).

<sup>27</sup> Vgl. auch die Studie der UN zum Millennium Ecosystem Assessment (2003).

- Umweltnutzung und Umweltschäden (A)
- Naturkapital (B)
- Umweltbezogene Lebensqualität (C)
- Green Economy: Ökonomische Dimension und Handlungsfelder (D)
- Politik: Rahmenbedingungen und Maßnahmen sowie (E)
- Hintergrundinformationen: ökonomischer und sozialer Rahmen (F).

Ein übersichtliches, aus der OECD-Systematik weiterentwickeltes Schema, das die relevanten Zusammenhänge illustriert, stellt Abbildung 5 dar. Den einzelnen, mit Großbuchstaben gekennzeichneten Bereichen sind in der Übersichtsdarstellung Indikatorengruppen zugeordnet, die im nächsten Abschnitt ausführlicher diskutiert werden.

Abbildung 5: Konzept zur Messung von Fortschritt in Richtung einer Green Economy



Quelle: eigene Darstellung.

Das Konzept beinhaltet im Kern die zwei Hauptdimensionen, Ökonomie und Umwelt, zwischen denen vielfältige Wechselbeziehungen bestehen. Die Umwelt ist für den sozioökonomischen Bereich insbesondere in ihrer Funktion als Ressource, als Senke sowie als Produzentin beziehungsweise Trägerin von Ökosystemleistungen von Bedeutung. In dem sozioökonomischen System werden natürliche Ressourcen, zusammen mit den von den privaten Haushalten bereitgestellten Produktionsfaktoren Arbeit und Realkapital in Produktionsprozessen in Waren und Dienstleistungen umgewandelt. Kapital in Form von Finanzkapital, das in Realkapital transformiert werden kann, stammt zusätzlich auch aus Unternehmensgewinnen, dem Finanzsektor respektive den Zentralbanken und bildet inzwischen einen treibenden Faktor für die Ausweitung wirtschaftlicher Aktivitäten. Sowohl Produktion als auch Konsum verursachen beträchtliche schädliche Umweltwirkungen, die aufgrund von Ressourcenentnahmen, physischen Eingriffen in Natur und Landschaft sowie Emissionen zustande kommen. Da die Studie einen nationalen Fokus hat, wird in dieser Phase primär auf die Situation in Deutschland eingegangen. Für eine Beurteilung, inwieweit Produktions- und Konsumprozesse weniger ressourcenintensiv und umweltbelastend geworden sind, ist es jedoch sinnvoll, die internationale Verflechtung mit im Blickfeld zu haben. Denn Berechnungen beispielsweise in der Schweiz (BAFU 2011) haben gezeigt, dass eine Umweltentlastung im Inland durchaus mit steigenden Belastungen in anderen Ländern einhergehen kann, da im Zuge des Imports von a) nicht-energetischen Rohstoffen b) fossilen Energieträgern und c) Produkten die entsprechenden negativen externen Effekte woanders anfallen. Auch das Statistische Bundesamt hat hierzu verschiedene Berechnungen vorgelegt. Allerdings sind für diese Zurechnungen komplexe Modellrechnungen (vgl. z. B. Murray & Lenzen 2013) notwendig, für die Konventionen teilweise noch weiter entwickelt werden müssen. Die Ermittlung des RMI in Deutschland ist ein Beispiel für einen bereits berechneten Indikator. Bei konsumbasierten THG-Emissionen steht eine Einigung auf international abgestimmte Indikatoren noch aus.

Innerhalb des ökonomischen Systems finden Aktivitäten privater und öffentlicher Unternehmen sowie Konsumenten statt, die über den Transformationsprozess in Richtung einer Green Economy entscheiden. Ökologische Modernisierungsmaßnahmen und veränderte Konsumgewohnheiten implizieren zum einen eine wachsende ökonomische Bedeutung „grüner“ Umweltbereiche (z. B. steigende Wertschöpfung) (D), zum anderen können sie zugleich den Einsatz der natürlichen Ressourcen und die Belastung der natürlichen Umwelt (A) vermindern. Dies geschieht nicht nur in den Umweltschutzbranchen, sondern auch in den klassischen Wirtschaftszweigen, die in gegenseitigen Input-Output-Beziehungen stehen. Insbesondere die Übernahme von Maßnahmen zur Ressourcen- und Energieeffizienzsteigerung sowie Emissionsreduktion in klassischen Wirtschaftszweigen, welche in vielen Fällen übrigens nicht politikgetrieben erfolgt, ist zentral für das „Mainstreaming“ von Umweltaspekten und führt zu einer Ausweitung der Green Economy. Gleichzeitig wächst damit auch die Erkenntnis, dass die klassische Trennung in „grüne“ und „braune“ Bereiche der Wirtschaft überholt ist und viele klassische Branchen heute zentrale Gestalter der Green Economy sein können. Die Finanzwirtschaft spielt eine wichtige, wenn auch ambivalente Rolle bei diesen Prozessen. „Grüne Finanzen“ sind einerseits eine Grundlage für Umweltinvestitionen und Innovationen, zunehmend legen private Kleinanleger und Großanleger wie Pensionsfonds ihre Gelder auch nach ökologischen Kriterien an. Andererseits entwickeln die Finanzmärkte ein Eigenleben und beachten Umweltaspekte bei der Suche nach der höchsten Rendite nicht. Dies ist in Zeiten der Finanzkrise besonders wichtig, wenn Störungen der eigentlichen Funktion der Finanzmärkte die Durchführung wichtiger Umweltprojekte gefährden.

Flankiert wird die Weiterentwicklung der deutschen Wirtschaft in Richtung einer Green Economy durch den Aufbau „grüner Kompetenzen“, die sich inzwischen herausgebildet haben und zu einem Treiber des Umbaus in Deutschland geworden sind. Diese qualitative Kategorie

umfasst entsprechendes Wissen aus dem Forschungs- und Bildungssektor, aber auch Erfahrungswissen beispielsweise im Maschinenbau, neue wissensintensive Technologien und entsprechende Qualifikationen sowie generell eine hohe Innovationsfähigkeit.<sup>28</sup> Eingeschlossen sind Kompetenzen auch auf politischer und administrativer Ebene, beispielsweise bei gesetzlichen Regelungen oder Programmen, wie etwa zur Steigerung der Ressourceneffizienz.

Die natürliche Umwelt unterliegt (und nicht nur in marktwirtschaftlichen Systemen) negativen Veränderungen aufgrund von Produktion und Konsum, die in übermäßigen Entnahmen natürlicher Ressourcen, der übermäßigen Beanspruchung ökosystemarer Leistungen sowie in der Überschreitung von Grenzen der Absorption von Emissionen und Abfällen bestehen. Durch diese Stromgrößen verändern sich die Bestände natürlicher Aktiva (B) sowie deren Qualität auf negative Art (Abbau bzw. Degradation). Hervorzuheben ist in dieser Konzeption einer Green Economy jedoch auch, dass durch entsprechende Investitionen die Möglichkeit besteht, dass das Naturkapital teilweise aufgebaut werden kann und durch eine Erhaltung von Ökosystemen auch die entsprechenden Funktionen und für Menschen wichtige Dienstleistungen gesichert werden können.

Die intensive Nutzung der Natur und ihre Belastung insbesondere durch Emissionen schmälern indessen nicht nur die natürlichen Bestände und Potenziale, sie sind auch schädlich für die Menschen, deren Gesundheit und Lebensqualität mit beeinträchtigt wird (C). Dieser Aspekt ist in den letzten Jahren hierzulande tendenziell eher vernachlässigt worden, auch wegen Verbesserungen bei klassischen Luftschadstoffen.<sup>29</sup> Durch die unterschiedliche Betroffenheit sozialer Gruppen sind außerdem Fragen der Verteilungsgerechtigkeit und der sozialen Gerechtigkeit bis hin zur Ethik von Belang. Dies gilt in physischer wie in finanzieller Hinsicht und müsste prinzipiell eigentlich auch die intergenerationelle Dimension umfassen.<sup>30</sup> Durch ökologische Modernisierungsprozesse sowie wirtschaftlichen Strukturwandel können zum einen der Ressourcenverbrauch, die Emissionsmenge und die übermäßige Beanspruchung von Ökosystemleistungen verringert, zum anderen das Naturkapital und die umweltbezogene Lebensqualität erhalten oder in Einzelfällen vergrößert werden. Insofern ist für die Wohlfahrtsentwicklung einer Gesellschaft auch wichtig, wie groß die Umweltschadenskosten und die Aufwendungen für die Beseitigung oder Behebung solcher Umweltschäden sind. Dabei ist nicht davon auszugehen, dass damit ökologische Degradierungsprozesse und Zerstörungen durchgängig rückgängig gemacht werden könnten.<sup>31</sup>

---

<sup>28</sup> Bei dem Stichwort „Grüne Kompetenzen“ handelt es sich um einen Merkposten. Mögliche Indikatoren umfassen neben einigen Indikatoren des Bereichs D („grüne“ FuE-Ausgaben und Patente) Ausgaben für Bildung (beispielsweise Studiengänge bezüglich nachhaltigen Wirtschaftens) oder Ausgaben für Training und Weiterbildung im Beruf.

<sup>29</sup> Durch drastische Verschlechterungen der Luft- und Gewässerqualität in vielen „Megacities“ der Entwicklungs- und Schwellenländer rückt dieser wichtige Aspekt der umweltabhängigen Lebensqualität dort dagegen erstmalig in den Blickpunkt, auch als Kriterium und Kategorie einer anzustrebenden Green Economy.

<sup>30</sup> Hier tun sich indessen bereits recht komplexe philosophische und rechtliche Problemstellungen auf, welche es auf absehbare Zeit vermutlich sehr erschweren würden, hier praktikable Indikatoren zu finden (Stichworte sind „Nicht-Identitätsprinzip“ zwischen heute lebenden und zukünftig lebenden Menschen, Beschränkung der Menschenrechte auf existierende Personen etc.).

<sup>31</sup> Das klassische Beispiel sind hier Kosten für die Altlastensanierung, die in der Regel vergleichsweise hoch sind, eine ökologische Verbesserung gegenüber dem ursprünglichen, vor-kontaminierten Zustand aber fast nie erzielbar ist.

Die Transformation zu einer Green Economy ist u. a. von politischen Rahmenbedingungen und Maßnahmen (E) abhängig, die Anreize für Unternehmen und Haushalte bieten und auch direkt in die Produktions- und Konsumsphäre eingreifen. Dabei führen die umweltpolitischen Maßnahmen im Idealfall zu einer Veränderung der unternehmerischen Aktivitäten und des Verhaltens der Bevölkerung als private Konsumenten und als soziale Akteure. Green Economy ist insofern letztlich ein Resultat des Zusammenwirkens von ökonomischen Akteuren, von staatlichen Rahmenbedingungen und Maßnahmen sowie Akteuren der Zivilgesellschaft.

Schließlich steht die Transformation zur Green Economy im Gesamtkontext der ökonomischen und sozialen Entwicklung (F). Wichtige Hintergrundinformationen hierzu sind nicht direkt Teil eines Messkonzepts hin zur Green Economy, dienen aber dazu, die Entwicklung zu spiegeln.

## **5.5 Indikatorenansatz mit der Erläuterung einzelner Konzeptbereiche**

In diesem Abschnitt werden die einzelnen Bestandteile des Konzepts näher erläutert. Aufgeführt werden die aus Projektsicht relevanten Bereiche, welche für eine Beurteilung des Entwicklungsstandes einer Green Economy maßgeblich sind, wobei die Grundannahme gilt, dass das Vorhaben einer Green Economy noch nicht in hinreichendem Maße für Deutschland verwirklicht ist.

### **5.5.1 Indikatorenauswahl**

Auf Basis dieses Konzepts und der bestehenden Messansätze wurde ein umfassendes Indikatorenset erstellt. Es handelt sich einerseits um statistisch verfügbare Indikatoren, für die meist politische Zielvorgaben bestehen. Das vorliegende Indikatorenset enthält auch eine Reihe von wünschbaren Indikatoren, die auf absehbare Zeit nicht konkret operationalisierbar oder empirisch-datenmäßig hinreichend unterlegbar sein dürften. Als Indikatoren werden bevorzugt aggregierte oder anteilmäßige Größen genutzt (also bezogen auf die nationale Ebene oder als „prozentualer Anteil von“).

Das Indikatorenkonzept soll hier indessen zugleich eine Diskussion initiieren, ob sich hierfür politische Unterstützung finden lässt, denn es bedarf zukünftig dann auch einer hinreichenden finanziellen Ausstattung von öffentlichen Stellen, um Indikatoren in „innovativen“ Bereichen zu erheben.

Damit wird zunächst eine generelle Informationsplattform zur Erfassung des Standes einer Green Economy in den Blick genommen, ohne dass vorschnell durch Selektionskriterien ein konzeptioneller „Rückfall“ beispielsweise aufgrund begrenzter Datenverfügbarkeiten erfolgt. Für eine Ausweitung des Messkonzepts auf nachhaltige Wohlfahrt müssten auch weitere ökonomische und soziale Bereiche (Finanzkapital, Humankapital, Sozialkapital, weitergehende internationale Aspekte) mit in die Betrachtung einbezogen werden. Aufgrund der Flexibilität des hier vorgestellten Ansatzes steht seiner Ausweitung um diese Aspekte prinzipiell nichts im Wege. Ein ökologisches Wohlfahrtskonzept ist nach Meyer/Ahlert/Diefenbacher/Zieschank/Nutzinger (2012) insbesondere mit den Zielsetzungen einer Green Economy verbunden, wobei ein solches Konzept inhaltlich umfangreicher ist – etwa durch die stärkere Gewichtung der gesellschaftlichen Sphäre und somit von Sozial- und Humankapital. Falls die vom Umweltschutzsektor ausgehenden Modernisierungs- und Innovationsimpulse über ein „Mainstreaming“ von ressourcenmanagementorientierten Technologien und Verfahren andere Wirtschaftssektoren positiv beeinflussen, ist diese Transformation der Wirtschaft als ein wichtiger Baustein im Rahmen eines nachhaltigen Wohlfahrtskonzeptes zu verstehen, da hier explizit auch ökologische und soziale Ziele mit verfolgt werden.

Ein wesentliches Element eines ökologisch tragfähigen Wohlfahrtskonzeptes ist die Wertschätzung der Natur und ihrer Ökosysteme auch im Rahmen einer Green Economy. Mit dem Indikatorenkonzept für eine Green Economy soll dabei einerseits der Politikprozess in diese Richtung mit beschleunigt werden, andererseits wäre eine gewisse Unterstützung durch die Politik im Blick auf notwendige Verbesserungen der Datenlage hilfreich. Im Idealfall ergäbe sich hieraus ein iterativer Prozess aus steigender *Aussagekraft* des Indikatorensets zum Stand einer Green Economy und steigender *Motivation* verantwortlicher Akteure im Bereich gesellschaftlicher Berichtssysteme, hier ein solches Indikatorenkonzept zu unterstützen. Idealerweise würden sich so die beiden Seiten eines verbesserten Informationsangebotes und einer gestiegenen Nachfrage ergänzen.

Einige Einzelindikatoren, die einen Teil des umfassenden Indikatorensets bilden, sind aufgrund ihrer besonderen Bedeutung und Vorzeigbarkeit als Kernindikatoren gekennzeichnet. Sie bilden das Gerüst des vorgeschlagenen Indikatorensystems zur Erfassung einer Green Economy. Zur Kommunikation der Ergebnisse sind aggregierende oder sprachlich zusammenfassende Zwischenschritte notwendig, schon aufgrund der Anzahl gegenwärtig berücksichtigter Einzelindikatoren. Wie insgesamt die Kommunikation von Ergebnissen einer eigenen Ebene bedarf, um unterschiedliche Zielgruppen (von Wissenschaft bis Politik) gut zu erreichen. Hierauf wird im Schlusskapitel nochmals zurückgekommen.

Die Auswahl der Kernindikatoren erfolgte abhängig davon, ob sie mit konkreten umweltpolitischen Zielen verknüpft werden können, so dass Richtungssicherheit bezüglich ihrer Interpretation gegeben ist. Ferner sollen sie auf der Grundlage umfangreicher Literaturlauswertungen in der Regel als ausreichend etabliert gelten und von Seiten der Statistik geprüft sein bzw. Bestandteil von amtlich veröffentlichten Indikatorensets sein, so dass die für das Projekt heranzuziehenden Kriterien Aussagekraft/Validität, Messbarkeit und Datenverfügbarkeit sowie Verständlichkeit/Kommunikation ausreichend erfüllt sind. Von Vorteil ist darüber hinaus, wenn es eine Anschlussfähigkeit zu internationalen Indikatorenkonzepten gibt. Das Fundament wird hierbei, wie auch aus dem Titel des Forschungsvorhabens hervorgeht, in einigen Bereichen von den Daten der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen gebildet, die auch zum Testen des Green-Growth-Ansatzes in Deutschland verwendet wurden (Statistisches Bundesamt 2012).

Die Kernindikatoren werden meistens zusammen mit politisch verbindlichen Zielen ausgewiesen, was deren Aussagefähigkeit auch beim Praxistest in Kapitel 6 erhöht. Doch auch bei anderen Indikatoren sollte es grundsätzlich möglich sein, den Charakter der Veränderungen im Zusammenspiel mit anderen Indikatoren zu interpretieren (z. B. gibt es nicht immer Zielwerte im Bereich Rote-Liste-Arten oder Landschaftsvielfalt, dennoch wären Verbesserungen bei diesbezüglichen Indikatoren als positiv zu interpretieren).

Wie schon angedeutet, werden bestimmte Indikatoren, deren Bildung derzeit v. a. aus datentechnischen Gründen nicht möglich ist, als Wunschindikatoren kenntlich gemacht, damit sie im Prinzip mittel- und langfristig von öffentlichen Einrichtungen bereitgestellt werden könnten. Für solche „Wunschindikatoren“ liegen nun gute konzeptionelle Begründungen vor. Die statistische Datenlage entspricht im Jahr 2014 noch weitgehend den Vorstellungen der 1980er und 1990er Jahre, in deren Zentrum der nachsorgende Umweltschutz stand. Über die durch dieses Projekt generierte Nachfrage könnte die amtliche Statistik, vorausgesetzt, sie bekäme die nötige politische und finanzielle Unterstützung, zu einem Ausbau des bestehenden Datenangebotes kommen, beispielsweise um auch ökonomische Vorteile einer sich entwickelnden der Green Economy in Form von Produktionskennziffern oder Beschäftigungswirkungen genauer auszuweisen.

Die einzelnen Abschnitte des folgenden Textes beinhalten außer Erklärungen zu den konzeptrelevanten Indikatoren auch Tabellen, in denen die Indikatoren bzw. Kennziffern zu den einzelnen Bereichen des Konzeptes samt Definition und Quelle enthalten sind. Außerdem wird für jede dieser Größen (in einer Status-Spalte) verzeichnet, ob sie mit konkreten Zielen oder zumindest Richtungsangaben verknüpft werden können („Z“), es sich um einen Kernindikator („K“) oder einen in Zukunft erhebbaren Wunschindikator („W“) handelt. International anschlussfähige Indikatoren sind mit einem „I“ gekennzeichnet. Größen, die keine besondere Markierung besitzen, werden als ergänzend betrachtet.

## 5.5.2 Umweltnutzung und Umweltschäden

Die natürliche Umwelt ist auch für eine Green Economy und das sozioökonomische System insgesamt die Grundlage ihres Funktionierens. Eine erfolgreiche Transformation der gegenwärtigen Wirtschaftsweise in eine Green Economy würde beträchtliche Verringerungen negativer Umweltveränderungen mit sich bringen. Entscheidend ist, ob es gelingt, die bisherigen Übernutzungen in den Bereich der ökologischen Tragfähigkeit, respektive des Funktionserhaltens zentraler Ökosysteme zurück zu führen.

Zum einen dienen Natur und Umwelt als Ressourcenbasis, die für Produktion und Konsum wichtige erneuerbare und nicht erneuerbare Inputs liefert. Zum anderen erfüllen sie eine wichtige Funktion als Senke, d. h. die natürlichen Systeme nehmen die aus den Produktions- und Konsumtionsprozessen resultierenden Schadstoffe, Abfälle und freigesetzte Energie auf. Hinzu kommen außerdem unmittelbar physische Eingriffe und Veränderungen in Natur und Landschaft, welche in der Regel weitere Belastungen, häufig auch Zerstörungen bedeuten. Die Aufrechterhaltung dieser ökologischen Funktionen im Rahmen einer Green Economy erfordert eine absolute Entkopplung der Naturnutzung von der erzeugten Wirtschaftsleistung, d. h. insbesondere einen sinkenden Verbrauch von Ressourcen im weiteren Sinne und sinkende Umweltbelastungen. Konzeptionelle Überlegungen zu einem Messsystem der Green Economy müssen daher im Bereich der Umweltnutzung- und Umweltschäden einen ihrer zentralen Schwerpunkte bilden.

In diesem Baustein (A) muss darüber hinaus der Tatsache Rechnung getragen werden, dass mit Umweltnutzung und der Umweltbelastung nicht nur ökologische Schäden verbunden sind, sondern ökonomische Schadenskosten. Eine Green Economy verfolgt somit auch das Ziel, die in der traditionellen ökonomischen Theorie sogenannten externen Kosten zu vermindern.

### 5.5.2.1 Physische Ressourceninanspruchnahmen

Zu den (vorrangig) für ökonomische Zwecke aus der Natur entnommenen Inputs gehören erneuerbare und nicht erneuerbare Ressourcen. Das Ausmaß der Beanspruchung natürlicher Ressourcen zeigt sich deutlich im Energieverbrauch. Dabei ist neben der in physischen Einheiten ausgedrückten Höhe des Primär- und des Endenergieverbrauchs auch die Zusammensetzung der Quellen bedeutsam, aus denen die Energie gewonnen wird. Im Wesentlichen geht es um die Unterscheidung zwischen fossilen Brennstoffen und erneuerbaren Energieträgern. Weitere vom sozioökonomischen System genutzte Ressourcen stellen beanspruchte Flächen, entnommene biotische Produkte oder abiotische Rohstoffe dar. Da die Ressourcennutzung in Deutschland nicht nur ökologische Folgen im Inland hat, werden darüber hinaus Ressourceninanspruchnahmen im Ausland in die Betrachtung einbezogen, d. h. die mit importierten Gütern und fossilen Energieträgern verbundenen Rohstoffverbräuche.

Tabelle 7 zeigt die ausgewählten inlandsbezogenen Indikatoren des Konzeptes. Zu den Kernindikatoren gehören der gesamte Primärenergieverbrauch sowie der Anteil der Siedlungs- und

Verkehrsflächen an der Gesamtfläche. Das in der Nachhaltigkeitsstrategie verankerte Ziel für den Primärenergieverbrauch besteht in seiner Reduktion auf 76,3 Prozent bis 2020 und 47,7 Prozent bis 2050 gegenüber dem Wert von 1990. Spätestens in 2020 soll außerdem eine Begrenzung des Anstiegs der Flächen aus den Bereichen Siedlung und Verkehr auf 30 ha pro Tag erfolgen. Darüber hinaus stellt der inländische Materialverbrauch (inländische Extraktion zuzüglich importierter Rohstoffe abzüglich exportierter Rohstoffe, Domestic Material Consumption DMC) pro Kopf einen weiteren verfügbaren Kernindikator dar. Diese eher verbrauchsbezogene Sichtweise berücksichtigt im Gegensatz zu einer stärker inputorientierten Betrachtung (Domestic Material Input: DMI) die Rohstoffaufwendungen für die Exporte nicht.

Tabelle 7: Indikatoren zur Kategorie Physische Ressourceninanspruchnahmen (inländisch)

Indikator/Kennziffer	Definition	Quelle	Status
Energieverbrauch	Primärenergieverbrauch insgesamt in PJ	UGR	ZK
	Primärenergieverbrauch nach Energieträgern in PJ	UGR	ZI
Wassernutzung	Wassereinsatz nach wirtschaftlichen Aktivitäten in Mrd. m <sup>3</sup>	UGR	ZI
Flächeninanspruchnahme (Siedlung, Verkehr)	Anstieg der Siedlungs- u. Verkehrsfläche in ha/Tag	NI/UGR	ZK
Inländischer Materialeinsatz	Inländischer Materialeinsatz (DMI, abiotisch) in Mio. Tonnen	UGR	Z
Inländischer Materialverbrauch	Inländischer Materialverbrauch (DMC, abiotisch) in Tonnen pro Kopf	UGR	ZK
Holzentnahme	Anteil Holzentnahme am nutzbaren Zuwachs in %	UGR	Z
Fischaufkommen (aus Binnengewässern)	Gesamtaufkommen aus der Binnenfischerei in Tonnen	BMELV	I

Weitere Indikatoren betreffen den Primärenergieverbrauch nach Energieträgern, Wassereinsatz nach wirtschaftlichen Aktivitäten, Holzentnahmen sowie die Entnahme von Fischmengen aus Binnengewässern. Beim zuletzt genannten Indikator handelt es sich sicherlich nicht um einen für Deutschland charakteristischen Indikator. Indessen verbindet sich damit die Vorstellung, dass durch die Berücksichtigung einheimischer Fischbestände einer Überfischung der Weltmeere etwas entgegengewirkt werden kann, zumal hier größtenteils die Aufzucht in Aquakultur gemeint ist und Fischimporte nicht berücksichtigt werden.

Insgesamt ist Deutschland zwar kein rohstoffreiches Land und meist herrscht auch kein Wassermangel, dennoch sollten im Kontext einer Green Economy aus zwei Gründen Angaben zur inländischen Ressourceninanspruchnahme erhoben werden. Die deutsche Wirtschaft benötigt – gerade aufgrund einer relativen Armut an natürlichen Rohstoffen – auch ausländische Bezugsquellen, weshalb dieser Aspekt im folgenden Abschnitt mit einbezogen wird. Außerdem sind die hier aufgeführten Indikatoren Bestandteil in einigen internationalen Indikatorensets, wie beispielsweise den OECD-Indikatoren zu Green Growth. Insofern macht hier eine gewisse Analogie der Erhebung zu internationalen Ansätzen Sinn. Außerdem ist intendiert, die gesamte Bandbreite einer Green Economy zu thematisieren, mithin auch die Forstwirtschaft, das Fischereiwesen und die Landwirtschaft, welche nachfolgend stärker einbezogen wird.

Die in Tabelle 8 enthaltenen Indikatoren beziehen sich auf die globale Komponente der für Deutschland relevanten Ressourceninanspruchnahmen. Zur Erweiterung der bisher gebräuchlichen Rohstoffindikatoren DMC bzw. DMI um indirekte Materialströme wurden bereits erste Schritte in Richtung Erweiterung des bestehenden amtlichen Datenangebots der UGR im Rah-

men von Forschungsprojekten unternommen. Beispielsweise wurde die Berechnung des RMI, also der Materialeinsatz berechnet in Rohstoffäquivalenten, als Ergänzung des Rohstoffindikators der Nachhaltigkeitsstrategie (DMI) etabliert (Statistisches Bundesamt 2012c, vgl. auch UBA 2010). Auch eine Berechnung des konsumorientierten RMC wird vorangetrieben.<sup>32</sup> Dieser Indikator fungiert in einer Pro-Kopf-Darstellung als Kernindikator des Systems und bildet gewissermaßen ein globales Pendant zum international verbreiteten DMC.

Tabelle 8: Indikatoren zur Kategorie Physische Ressourceninanspruchnahmen (global)

Indikator/Kennziffer	Definition	Quelle	Status
Globale Inanspruchnahme von Rohstoffen	Globale Inanspruchnahme von (abiotischen) Ressourcen (Raw Material Input, RMI) in RME (Rohstoffäquivalenten) (t/Jahr)	UGR	Z
Globaler Verbrauch von Rohstoffen	Globaler Verbrauch von (abiotischen) Ressourcen (Raw Material Consumption, RMC) in RME (Rohstoffäquivalenten) pro Kopf (t/Jahr)	UGR	ZK
Ökologischer Fußabdruck	Erfassung der biologisch produktiven Land- und Wasserflächen, die durch die Ressourcennutzung beansprucht werden (in „globaler Hektar“)	Ecological Footprint/ Wackernagel et al.	ZI
Energieimporte	Anteil der importierten fossilen Energieträger am inländischen Primärenergieverbrauch in %	AGEB	ZI
Fisch (aus Meeresgewässern)	Fangmengen der deutschen Hochsee- und Küstentischerei sowie Fischimporte in Tonnen	UGR	I

Ein weiterer Indikator mit globaler Ausrichtung ist der Anteil der importierten fossilen Energieträger am inländischen Primärenergieverbrauch. Abgesehen von der Frage der Beanspruchung der fossilen Ressourcen in anderen Teilen der Welt betrifft der Indikator auch die Sicherheit der inländischen Energieversorgung, die tendenziell mit einem sinkenden Anteil von Energieimporten zunimmt. Der Indikator ist nicht als Plädoyer für eine autarke Energieversorgung im EU-Binnenmarkt oder gegen die erneuerbare Energiegewinnung in Meeren oder im Mittelmeerraum zu verstehen. Von den aktuell hohen Energieimportquoten ausgehend ist eine Verringerung der Einfuhr fossiler Energien anzustreben, die in der EU zunehmend zur Neige gehen. Da die UGR diese Größe bereits ausweist, wird hier darauf zurückgegriffen. Ferner wird ein Indikator für den Meeresfischfang einbezogen, dessen Veränderungen auf globale Veränderungen der Fischbestände hinweisen können.

### 5.5.2.2 Physische Umweltbelastungen

Die Qualität der Umwelt wird signifikant durch Emissionen von Treibhausgasen und Luftschadstoffen beeinträchtigt. Darüber hinaus absorbiert die Natur säurebildende Substanzen, Abwässer und Abfälle sowie direkte Einträge von Pflanzenschutzmitteln und Düngemitteln. Zu den stofflichen Belastungen kommen physische Eingriffe und Veränderungen von Flächen, Böden, Landschaften und Ökosystemen. Insgesamt ergibt sich daraus der Belastungsdruck auf die Umwelt, dessen Komponenten Bestandteile eines Green-Economy-Monitoringsystems sind, um Wohlfahrtsverluste durch ökologische Veränderungen überhaupt erst annähernd erfassen zu

<sup>32</sup> Weitere Materialindikatoren, deren Berechnung und Verwendung diskutiert wird, sind TMC (RMC erweitert um den ungenutzten Teil der Materialextraktion verbunden mit Importen und Exporten in RME) und TMR (TMR einschließlich Exporten und deren RME).

können. Diese Erfassung bietet dann wiederum die Ausgangsbasis für eine Dokumentation von Erfolgen (oder Misserfolgen) auf dem Weg zu einer Green Economy.

Tabelle 9 zeigt die ausgewählten Indikatoren der physischen Umweltbelastung in Deutschland, wobei sie größtenteils stoffliche Belastungen betreffen. Zu den Kernindikatoren gehören Treibhausgasemissionen (THG-Emissionen) nach dem Inlandskonzept. Laut Nachhaltigkeitsstrategie soll die Emission der Treibhausgase in Deutschland um 40 Prozent bis 2020 und um 80 bis 95 Prozent bis 2050 (jeweils gegenüber 1990) reduziert werden. Im Rahmen derselben Strategie sollte ebenfalls die Schadstoffbelastung der Luft reduziert werden (um 30 Prozent gegenüber 1990 bis 2010). Weitere Kernindikatoren betreffen die Abfallerzeugung sowie Indikatoren, die mit Belastungen der empfindlichen Ökosystemflächen durch Stickstoff oder Säuren zu tun haben. Diese Indikatoren befassen sich mit Überschreitungen der sogenannten „kritischen Eintragsraten“ – einmal für Einträge in empfindlichen Ökosystemen durch Stickstoff (meist Wald und bestimmte nährstoffarme Flächen) und zum anderen für Einträge durch säurebildende Substanzen. Diskutiert werden könnte hierzu noch, ob die differenzierten Ziele des Critical-Loads-Konzeptes herangezogen werden sollten, oder ob insgesamt ein Flächenziel formuliert werden soll – etwa dergestalt, dass keine Überschreitung der kritischen Werte angestrebt wird. Des Weiteren gehören Stickstoffüberschüsse im Bereich Landwirtschaft dazu. Für sie besteht das politische Ziel der Nachhaltigkeitsstrategie in einer Absenkung der jährlichen Belastung auf 80 kg Stickstoff pro ha landwirtschaftlicher Fläche bis 2010.

Zu den ergänzenden Indikatoren gehören THG-Emissionen nach dem Inländerkonzept. Ferner umfasst das Indikatorenset einen Indikator für die Landschaftszerschneidung und einen für die Belastung der Umwelt mit langlebigen organischen Schadstoffen. Schließlich enthält es auch einen (Wunsch-)Indikator für die Bodendegradation.

Tabelle 9: Indikatoren zur Kategorie Physische Umweltbelastungen

Indikator/Kennziffer	Definition	Quelle	Status
Treibhausgasemissionen	THG-Emissionen in Mio. Tonnen (CO <sub>2</sub> -Äquivalente) nach dem Inlandskonzept	UGR	ZK
	THG-Emissionen in Mio. Tonnen (CO <sub>2</sub> -Äquivalente) nach dem Inländerkonzept	UGR	ZI
Schadstoffbelastung der Luft	Emissionen von SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , NH <sub>3</sub> , NMVOC und insgesamt (Index=1990, jeweils auf Basis von Tonnen)	NI/UBA/UGR	ZK
Abfallerzeugung	Abfallaufkommen nach Abfallarten in 1000t	Abfallstatistik	ZK
Nährstoffüberschuss	Stickstoffüberschüsse in der landwirtschaftlich genutzten Fläche	Uni Giessen	ZK
Überschreitungen der „kritischen Eintragsraten“ in empfindlichen Ökosystemen durch Stickstoff	Anteil empfindlicher Ökosystemflächen mit Überschreitungen der „kritischen Eintragsraten“ durch Stickstoff in %	BMU/UBA: FuE-Projekte	ZK
Überschreitungen der „kritischen Eintragsraten“ in empfindlichen Ökosystemen durch säurebildende Substanzen	Anteil empfindlicher Ökosystemflächen mit Überschreitungen der „kritischen Eintragsraten“ durch säurebildende Substanzen in %	BMU/UBA: FuE-Projekte	ZK
Langlebige organische Schadstoffe (POP)	Einträge von POP in Wasser und Böden in Tonnen	UBA: Daten zur Umwelt	ZI

Bodendegradation	Physikalische Bodendegradation: Durch Wasser-/Winderosion sowie Bodenverdichtung beeinträchtigte Landwirtschaftsfläche in % der gesamten Landwirtschaftsfläche	DzU 2011: Umwelt und Landwirtschaft	W
Landschaftszerschneidung	Mittlere effektive Maschenweite (m eff)	BfN / LIKI	Z

### 5.5.2.3 Monetäre Umweltschäden

Die oben geschilderten Emissionen des sozioökonomischen Systems, die in die Umwelt eingehen, sowie die physischen Inanspruchnahmen verursachen dort eine Reihe von negativen Wirkungen. Insofern diese negativen Wirkungen in unterschiedlicher Form Menschen betreffen, lassen sie sich prinzipiell monetarisieren; allerdings nur dann, wenn entsprechende Informationen über Wirkungszusammenhänge vorliegen. Vor dem Hintergrund der ethischen Probleme, die z. B. die Bewertung menschlichen Lebens nach sich zieht, muss allerdings auf die Grenzen der Monetarisierungsmöglichkeiten jenseits der technischen Machbarkeit hingewiesen werden. Für spezifische Zurechnungen bei ausgewählten Zusammenhängen macht Monetarisierung Sinn. Dazu gehören – nach einer Systematisierung des Beirats „Umweltökonomische Gesamtrechnungen“ beim BMU (2002) – Reparaturkosten, Anpassungskosten, Vermeidungskosten und die so genannten Kosten des „ungehinderten Gewährlassens“, also Kosten, die von den Verursachern nicht oder noch nicht beglichen werden. Fehlen Kenntnisse über diese Wirkungszusammenhänge, können potenzielle negative Wirkungen teilweise jedoch nur in physischen Einheiten ausgedrückt werden. Bei den folgenden Indikatoren sind Ansätze zur Monetarisierung aber entweder bereits ausgearbeitet vorhanden oder in Entwicklung, sodass hier Rechenverfahren angegeben werden können.

Tabelle 10: Indikatoren zur Kategorie Monetäre Umweltschäden

Indikator/Kennziffer	Definition	Quelle	Status
Schäden durch THG-Emissionen	Externe Schäden durch THG-Emissionen nach Kyoto-Protokoll. Kosten je Tonne (nach UBA-Methodenkonvention) in Mrd. Euro	NWI 2.0	ZK
Schäden durch Luftverschmutzung	Gesellschaftliche Folgekosten der Immissionen von SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , NMVOC, NH <sub>3</sub> , PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> , CO	NWI 2.0	ZK
Schäden durch Wasserverschmutzung	Schätzung: Wert für Zahlungsbereitschaft für die Verbesserung der Wasserqualität von Flüssen in Deutschland; Merkposten für künftige Einbeziehung gesellschaftlicher Folgekosten	NWI 2.0	W
Schäden durch Verlust landwirtschaftlich nutzbarer Flächen	Schadenskosten durch den Verlust landwirtschaftlicher Nutzfläche (als Minderung einer Form des Naturkapitals)	NWI 2.0	W
Verlust (bzw. Gewinn) durch Biotopflächenänderungen	Ab- oder Zunahme von Biotopflächen als Verlust oder Gewinn von Biodiversität (standardisierte Durchschnittskostensätze pro Flächeneinheit für unterschiedliche Biotoptypen nach Wiederherstellungskostenansatz)	NWI 2.0	W
Schäden durch Bodenbelastungen	Gesellschaftliche Folgekosten von Belastungen des Umweltmediums Boden (Schwerpunkt Erosion)	NWI 2.0	W

Schäden durch Lärm	Gesellschaftliche Folgekosten der Lärmeinwirkung	NWI 2.0	W
--------------------	--	---------	---

	(insgesamt, berechnet über Euro pro 1000 Personenkilometer (Pkm) bzw. Tonnenkilometer (Tkm))		
Ersatzkosten durch Ausbeutung nichterneuerbarer Energieressourcen	Kosten für den Aufbau von Ersatzkapazität für heute verbrauchte fossile Energieträger (entsprechend dem jährlichen Energiemix, berechnet mit Gesteungskosten aus erneuerbaren Energien)	NWI 2.0	Z

Die in Tabelle 10 enthaltenen Indikatoren basieren auf Berechnungen zum Nationalen Wohlfahrtsindex (Diefenbacher & Zieschank 2012 sowie Diefenbacher/Zieschank/Held/Rodenhäuser 2013). Verfügbare Kernindikatoren sind monetarisierte Schäden durch CO<sub>2</sub>-Emissionen sowie durch Luftverschmutzung. Weitaus weniger belastbar (aus Gründen der Datenverfügbarkeit oder Monetarisierbarkeit) sind die Schäden durch Wasserverschmutzung und durch Bodenbelastungen, die Wunschindikatoren sind. Weitere Indikatoren sind Schäden durch Verlust landwirtschaftlich nutzbarer Flächen, Verluste bzw. Gewinne durch Biotopflächenänderungen sowie Schäden durch Lärm, für die derzeit allenfalls vereinzelte geschätzte Datenpunkte zur Verfügung stehen. Insgesamt wird damit versucht, monetäre Äquivalente für die wichtigsten Arten der Umweltschäden zu erfassen. Die Ersatzkosten für die Ausbeutung nicht erneuerbarer Energieressourcen repräsentieren dagegen eine andere Herangehensweise: Sie sollen einen Anhaltspunkt dafür geben, welche Investitionen in eine „Green Economy“ zur Bereitstellung von erneuerbaren Energieressourcen notwendig wären, um den derzeitigen Verbrauch nicht erneuerbarer Ressourcen zu ersetzen.

### 5.5.3 Naturkapital

Die im letzten Abschnitt angesprochenen Indikatoren stellen Stromgrößen im Umweltbereich dar, welche die entsprechenden Bestände des natürlichen Kapitals verändern. Der Begriff des Naturkapitals kann analog zum traditionellen Kapitalbegriff der ökonomischen Theorie definiert werden. Er umfasst dann „die Natur mit ihrer Vielfalt an Arten, Lebensgemeinschaften und Ökosystemen“ (Beirat UGR 2002, S. 15). Andere Definitionen des Begriffs beschreiben Naturkapital als „alle Rohstoffe und ihre natürlichen Kreisläufe auf der Erde“<sup>33</sup>. Das Naturkapital ist damit die Basis für das gesellschaftliche und ökonomische Subsystem – und in dieser Perspektive Teil einer anthropozentrischen Betrachtung der Natur.

Neu ist bei der Bilanzierung im Projekt, dass zukünftig auch einige der ökologischen Funktionen der Natur und von Ökosystemen in ihrem monetären Wert für das menschliche Wirtschaften und Leben sichtbar gemacht werden sollen. Hierzu zählen beispielsweise Produktionsleistungen wie Bereitstellung von sauberer Luft, biotischen Produkten, Pflanzen und Tieren etc. Hinzu kommen Reinigungsleistungen und Schadstoffbindung sowie Regulierungsleistungen im Bereich Klima, Artenvielfalt, Hochwasservermeidung oder die Herausbildung von stabilen Nahrungsketten und Stoffflüssen, etwa in entwickelten Waldökosystemen. Als Oberbegriff wird hierfür der Begriff der Ökosystemleistungen verwendet (vgl. hierzu den Millennium Ecosystem Assessment Report von 2005). Hervorzuheben ist, dass durch entsprechende Investitionen die Möglichkeit besteht, dass Naturkapital teilweise aufgebaut werden kann – etwa über ökologische Bodenverbesserungsmaßnahmen im Agrarbereich, Rückbau von begradigten Flussläufen etc. – und durch eine Erhaltung von Ökosystemen auch die entsprechenden Funktionen und für Menschen wichtige Dienstleistungen gesichert werden können.

<sup>33</sup> Definition des Global Footprint Network (2012).

Angesichts dieser Bedeutung sollen Maßnahmen zur Aufrechterhaltung des Naturkapitals und der davon abhängigen *Ökosystemleistungen* erstmals zumindest versuchsweise bilanziert werden. Vorgeschlagen wird deshalb, mit einigen Indikatoren anzufangen, die den Bereich der *Investitionen* in Erhalt und Förderung von Naturkapital als wichtige Dimension gesellschaftlicher Wohlfahrt symbolisieren. Eine Green Economy müsste, wie oben dargelegt, nicht nur Umweltleistungen im doppelten Sinne des Wortes „schätzen“, sondern auch zu ihrem Erhalt beitragen können.

### 5.5.3.1 Ressourcenbestand

Bei der Bilanzierung des Naturkapitals werden die abiotischen Bestände an Rohstoffen metallischer und nichtmetallischer Art, Flächen, Wasser und Boden sowie die biotischen Bestände erfasst. Zu letzteren gehören Tierbestände, Wälder und andere nachwachsende Rohstoffe. Die Indikatorenliste erfasst beispielhaft bestimmte Teilbereiche dieser Kategorien, welche im Kontext einer Green Economy Beachtung verdienen.

Die in Tabelle 11 enthaltenen Indikatoren betreffen zunächst zentrale Ressourcenbestände wie Wasser, Fläche und Boden. Sie sind qualitativ unterschiedliche Teile des Naturkapitals, die in einer entsprechenden Bilanz ebenso ausgewiesen werden müssen wie der Anteil an Naturschutzgebieten und der Holzbestand. Während Fläche als Kernindikator gilt, können die restlichen Indikatoren in diesem Bereich als ergänzende (teilweise Wunsch-)Indikatoren geführt werden. Beim Indikator Flächennutzung soll die Entwicklung der Anteile Auskunft darüber geben, in welchen Bereichen eine relative Intensivierung der Umweltnutzung, die gleichzeitig dem Ökosystem Ressourcen entzieht, stattfindet. Dies kann beispielsweise bei einem prozentualen Anstieg der Siedlungs- und Verkehrsfläche auf Kosten der Erholungs-, Wald- oder Wasserflächen angenommen werden.

Tabelle 11: Indikatoren zur Kategorie Ressourcenbestand

Indikator/Kennziffer	Definition	Quelle	Status
Flächennutzung	Anteile der Flächennutzungstypen (Siedlungs- und Verkehrsfläche, Landwirtschaftsfläche, Waldfläche, Wasserfläche, Rest) an allen Flächen in %	Flächenstatistik	ZK
Wasserdargebot	Menge an Grund- und Oberflächenwasser, die pro Jahr durch Niederschläge abzüglich der Verdunstung und durch Zufluss aus den Nachbarstaaten theoretisch verfügbar ist in Mrd. m <sup>3</sup>	BfG	
Naturschutzgebiete	Anteil von streng geschützten Flächen an der Gesamtfläche in %	BfN	Z
Bodenqualität	Organische Bodensubstanz: Humusanteil in % aller landwirtschaftlich genutzten Böden		W
Holzbestände	Stehendes Holz in Wäldern (volume over bark) in Mio. m <sup>3</sup>	Waldgesamt-rechnung/UGR	ZI

<b>Nichtererneuerbare Ressourcen<sup>34</sup></b>			
Kohle	Förderbare Kohlevorräte in Mio. Tonnen SKE	BGR	
Erdgas	Konventionell förderbare Erdgasvorräte in Mio. BTU	BGR	

Tabelle 11 enthält auch förderbare Vorräte für Kohle und Erdgas als nichterneuerbare Ressourcen, die für Deutschland ökonomisch relevante nichterneuerbare Ressourcen repräsentieren. Sie spielen eine Sonderrolle und ihre Aufnahme in die Indikatorentabelle ist durchaus problematisch, weil eine verkürzte Betrachtung zu völlig falschen Interpretationen führen kann. Die Indikatoren der nichterneuerbaren Ressourcen sind u. a. von Preisen, Fördertechnologien, Transportkosten und Subventionen abhängig. Versorgungsengpässe oder stark steigende Weltmarktpreise könnten die (wirtschaftlich förderbaren) Vorräte erhöhen. Entsprechend würde eine uneingeschränkte Erlaubnis von Fracking in Deutschland, die mit vielen negativen Umwelteffekten verbunden und damit negativ im Sinne einer Green Economy wäre, die förderbaren Erdgasvorräte mit einem Schlag deutlich erhöhen.

Neben Kohle und Erdgas gibt es natürlich eine Vielzahl weiterer nichterneuerbarer Ressourcen wie etwa Metallerze oder seltene Erden die aber weitgehend im Ausland gewonnen werden. Vorkommen in Deutschland spielen keine bedeutende Rolle für den Ressourcenbestand.

Umgekehrt würde die Nichtbetrachtung nichterneuerbarer Ressourcen die internationale Anschlussfähigkeit des Konzepts deutlich beeinträchtigen (vgl. Kapitel 4 zu den international relevanten Messkonzepten). Kohle und Erdgas haben derzeit zwar keine unmittelbare herausragende ökonomische Bedeutung (mehr) in Deutschland. Sie wären aber als Bestandteil des Naturkapitals in veränderten globalen Konstellationen der Rohstoffknappheit aktivierbar. Während diese Positionen in der traditionellen Ökonomie immer uneingeschränkt positiv bewertet werden, ist die zentrale Frage auf dem Weg zu einer Green Economy, *ob* und *wie* diese Ressourcen genutzt werden. Eine Zielvorgabe im Sinne einer Green Economy ist deshalb nicht sinnvoll. Aus Gründen des Klimaschutzes wäre vor allem zu diskutieren, ob Braun- und Steinkohle oder Erdgas verbrannt werden sollen, oder ob andere Nutzungsformen, etwa in der chemischen Industrie, hier nicht in mehrfacher Hinsicht zu bevorzugen wären. Würde man diese Diskussion auf andere Staaten mit großen fossilen Vorräten übertragen, zeigt sich die Brisanz des unterschiedlichen Verständnisses dieser Ressourcen. Denn faktisch würde die mit den bisherigen Eigentumsrechten einhergehende Intention der wirtschaftlichen Förderung und hauptsächlich thermischer Verwertung zu einer drastischen Aufheizung der Atmosphäre führen. Eine Einschränkung der Verbrennung impliziert indessen eine Nicht-Nutzung, bis hin zu einer neuen Form der Enteignung bisheriger Nutzungsrechte.

In einer Gesamtbilanz des Naturkapitals sind Kohle und Erdgas insofern ein wichtiger Bestandteil, denn unter dem Blickwinkel einer Green Economy erhält die bisherige Einschätzung als „ökonomische Ressource“ hier mit der verbundenen „ökologischen Last“ eine kritische Wendung.

### 5.5.3.2 Biodiversität

Neben dem Bereich der abiotischen und biotischen Rohstoffe muss der Bereich der Biodiversität gesondert erfasst werden, da es hier nicht nur um die Quantität der Bestände (Quantität der Individuen bestimmter Arten) oder – wie beim Boden – um deren Qualität geht,

<sup>34</sup> Die Aufnahme in die Indikatorentabelle ist mit verschiedenen Fragezeichen verbunden, die Interpretation problematisch. Vgl. dazu den beschreibenden Text.

sondern um deren Varietät beziehungsweise um den Schutz einzelner Komponenten. In Ergänzung zu der Vielfalt der natürlichen Bestände müssen deswegen ebenfalls bedrohte Pflanzen und Tiere erfasst werden.<sup>35</sup>

Der Indikator für die Artenvielfalt und Landschaftsqualität sowie derjenige für bedrohte Pflanzen und Tiere stellen Kernindikatoren des Konzeptes dar (Tabelle 12). Zur erstgenannten Kennzahl wurde ein politisches Ziel formuliert, bestehend in der Erreichung eines Indexwertes von 100 im Jahr 2015. Während der Nachhaltigkeitsindikator für die Artenvielfalt die Qualität der wichtigsten Lebensräume repräsentiert – wie auch im Indikatorenset zum Fortschrittsbericht der Bundesregierung im Bereich Nachhaltiger Entwicklung dargelegt, wird mit dem Indikator zu bedrohten Pflanzen und Tiere auf die Gefährdung von Arten und damit auf die Fragilität der natürlichen und wirtschaftlich genutzten Ökosysteme abgestellt.

Tabelle 12: Indikatoren zur Kategorie Biodiversität

Indikator/Kennziffer	Definition	Quelle	Status
Artenvielfalt und Landschaftsqualität	Lebensraumqualität der Landschaft anhand Brutvögeln (Index=2015)	NI/BfN	ZK
Bedrohte Pflanzen und Tiere	Bedrohte Arten in % bekannter Arten (nach Artentypen)	BfN	ZK
Natur und Artenschutz	Erhaltungszustand der 21 prioritär zu schützenden Lebensraumtypen und der 18 prioritären Arten nach der FFH-Richtlinie	NABU	Z

### 5.5.3.3 Ökosysteme

Die abiotischen und biotischen Ressourcen, zu denen lebende Pflanzen und Tieren gehören, bilden Ökosysteme, deren Qualität gemessen werden sollte. Es geht dabei insbesondere um die Qualität von Waldökosystemen, urbanen und aquatischen Ökosystemen, Küsten und Meeren.

Kernindikator ist in diesem Zusammenhang der ökologische Zustand von Gewässern. Ergänzungsindikatoren (Tabelle 13) sind die Gefährdung von Biotopen und ökologischer Waldumbau. Mit diesen Indikatoren wird versucht, unterschiedliche Ökosystemtypen – Gewässer, Biotope, Landwirtschaft, Wald – qualitativ zu erfassen.

Tabelle 13: Indikatoren zur Kategorie Ökosysteme

Indikator/Kennziffer	Definition	Quelle	Status
Ökologischer Zustand von Gewässern	Anteil Gewässer mit gutem oder sehr gutem Zustand an allen Flächen in %	UBA	ZK
Gefährdung von Biotopen	7 Kategorien der Gefährdung, Anteile an 690 Biotopen in %	KIS/UBA	Z
Ökologischer Waldumbau	Anteil Waldfläche (mit mindestens 20 % Grundflächenanteil Mischwald) an Gesamtfläche in %	Bundeswaldinventur	ZI

Obwohl es Zusammenhänge zwischen den Indikatorkategorien Biodiversität und Ökosysteme gibt, sind diese nicht als identische oder gemeinsame Kategorie zu verstehen. So ist Biodiversität nicht immer ein Ausdruck der Qualität von Ökosystemen: Beispielsweise kann die

<sup>35</sup> Vgl. dazu auch BMU (2010).

verbesserte Reinhaltung von Gewässerökosystemen durchaus zu absoluten Artenverlusten führen. Zweitens wird Biodiversität nicht allein durch Ökosystemqualität charakterisiert, sondern auch durch direkte menschliche Interventionen, insbesondere bei bedrohten Arten (negativ bei Zugvögeln, die in südlichen Ländern noch gefangen werden; positiv etwa bei Seeadlerpopulationen). Auch invasive Arten verändern die Biodiversität, auch wenn sie an dieser Stelle nicht als ein wesentliches Charakteristikum eines bestimmten Ökosystems gelten. Das Hauptargument aber zielt darauf ab, dass im vorliegenden Indikatorenkonzept konzeptionell die Einbeziehung von Ecosystem Services und darauf basierender Berechnungen ermöglicht werden soll, denn im Kontext eines übergreifenden Verständnisses von gesellschaftlicher Wohlfahrt sollten diese Umweltleistungen nicht weiter – wie bisher – ignoriert werden. Wird diese Kategorie (trotz noch fehlender entsprechender Indikatoren) akzeptiert, wird außerdem argumentativ verständlicher, dass und warum eine Gesellschaft auf dem Weg in eine Green Economy auf *Investitionen* in das Naturkapital mehr Wert legen sollte. Mit einer fallweisen Monetarisierung von Umweltleistungen ist seitens der Projektbeteiligten jedoch nicht intendiert, Naturkapital verfügbarer, handel- bzw. verhandelbarer zu machen oder sogar mit anderen Vermögenswerten zu „verrechnen“ (zum Verständnis siehe auch die NGO-Position von Globe International & World Summit of Legislators. URL: <http://www.globeinternational.org/assessments/natural-capital-accounting-systems>).

#### 5.5.3.4 Umweltleistungen (Ecosystem Services)

Umweltleistungen bezeichnen positive Funktionen, welche für das tägliche Leben wichtig sind und auch ökonomisch eine große Rolle spielen. Die Spannweite reicht von direktem materiellem Nutzen, etwa bei der Bestäubung von Nutzpflanzen durch Wildbienen oder Hummeln sowie durch natürliche Formen der Schädlingsbekämpfung in der ökologisch orientierten Landwirtschaft bis hin zu ästhetischem Nutzen, den Menschen in der Natur empfinden können. Wie einleitend dargelegt, reicht das potenzielle Spektrum von Versorgungsleistungen (saubere Luft, sauberes Trinkwasser) über Regulierungsleistungen bis zu kulturellen Leistungen, womit ein Beitrag zur sozialen Identität von Menschen, ästhetische und spirituelle Erfahrungen gemeint sind, aber auch die Tatsache, dass ein Aufenthalt in intakter Natur die psychische und geistige Gesundheit häufig positiv beeinflussen kann.<sup>36</sup>

Die Rechenverfahren befinden sich hier in vielen Teilbereichen noch in der Entwicklung. Wertvolle Erkenntnisse könnte in Zukunft die gegenwärtig für Deutschland erarbeitete TEEB-Studie am Umweltforschungszentrum Leipzig bringen.<sup>37</sup>

#### 5.5.3.5 Investitionen in Naturkapital

Unter diesem Punkt sollten alle Ausgaben erfasst werden, die direkt zum Erhalt, zur Vermehrung oder zur Verbesserung der Qualität des Naturkapitals führen sollen. Dies sind Ausgaben, die kurz- oder langfristig aufgrund der positiven Veränderungen des Naturkapitals auch eine Erhöhung der Umweltleistungen oder der nach den Managementregeln der Nachhaltigkeit zu gewinnenden Ressourcen bewirken können.<sup>38</sup>

---

<sup>36</sup> Siehe zur Übersicht u. a. TEEB Report (2010) und PEER (2012).

<sup>37</sup> Zur Kategorisierung vgl. Naturkapital Deutschland – TEEB DE (2012).

<sup>38</sup> Auch wenn es gegenwärtig schwierig ist, Umweltleistungen monetär zu erfassen, so werden sich doch positive Wirkungen für Wirtschaft und Gesellschaft in einigen Indikatoren bemerkbar machen, welche die Umweltqualität in physischer Form dokumentieren.

In Tabelle 14 ist ein Kernindikator ausgewiesen: Ausgaben für den Naturschutz. Der Umfang der ausgewiesenen Naturschutzgebiete (Ergänzungsindikator) ist ein Ausweis des Umfangs der Anstrengungen der Politik zur Erhaltung der natürlichen Ökosysteme. Sofern nationale Schutzprogramme Ausweitungen von Naturflächen verlangen, ist eine Ausweisung neuer Naturschutzgebiete mit konkreten Zielen koppelbar, sodass Richtungssicherheit in Bezug auf diesen Indikator besteht. Als einen ergänzenden Indikator enthält die Tabelle Agrarumweltmaßnahmen. Um der globalen Komponente der Investitionen in Naturkapital zumindest ansatzweise Rechnung zu tragen, wird darüber hinaus der „grüne“ Anteil deutscher Entwicklungshilfeausgaben als Indikator berücksichtigt. Einen ergänzenden Wunschindikator stellen „grüne Korridore“ zur Biotopvernetzung und damit zum Austausch zwischen den Biotopen dar. Deren Stellenwert bedarf indessen zukünftig noch weiterer Erörterung.

Tabelle 14: Indikatoren zur Kategorie Investitionen in Naturkapital

Indikator/Kennziffer	Definition	Quelle	Status
Ausgaben für Naturschutz	Investitionen und laufende Ausgaben für den Naturschutz und die Landschaftspflege in Mrd. Euro	UGR	ZK
Naturschutzgebiete	Ausweisung neuer Naturschutzgebiete in km <sup>2</sup>	BfN	Z
Agrarumweltmaßnahmen	Aufgewendete Fördermittel von EU, Bund und Ländern in Euro pro km <sup>2</sup> Fläche	Bundesländer/ BMELV	
Ausgaben für „grüne Korridore“ zur Biotopvernetzung	Ausgaben für „grüne Korridore“ zur Biotopvernetzung in Mrd. Euro		W
„Grüne“ Entwicklungshilfe	Anteil umweltspezifischer Entwicklungshilfe an der gesamten Entwicklungshilfeausgaben in %		ZI

Das Projekt hat hier außerdem eine Abgrenzung zu „defensiven Umweltausgaben“ vorgenommen (Abschnitt 5.5.7), wie etwa im Zuge von Ausgleichsmaßnahmen nach dem Bundesnaturschutzgesetz. Diese Maßnahmen dienen primär der Wiederherstellung des Status quo, während hier eine Mehrung des Naturkapitals intendiert ist, um eine etwas ökonomistische Formulierung zu gebrauchen.

Insgesamt handelt es sich bei den Indikatoren gewissermaßen noch um Platzhalter für zukünftig denkbare Indikatoren einer Green Economy, welche bewusst in die „Erweiterung“ der Quantität und Qualität von Ökosystemen investiert (und nicht nur in den Aufwand einer Unterchutzstellung und oft provisorischen Erhaltung von naturnahen Flächen und Lebensräumen).

### 5.5.4 Umweltbezogene Lebensqualität: Gesundheit/Lebensqualität

Das Konzept einer Green Economy geht davon aus, dass sich durch eine weniger ressourcenintensive Produktions- und Konsumtionsweise nicht nur die Umweltbelastung unmittelbar senken lässt, sondern dass in der Folge Beeinträchtigungen von Ökosystemen einerseits und der menschlichen Gesundheit andererseits gleichfalls abnehmen werden. Die in den Haushalten lebenden Menschen sind dabei Nutznießer und Leidtragende von Umweltveränderungen.<sup>39</sup>

<sup>39</sup> Sie haben an dieser Stelle somit explizit eine andere Rolle als in den sonstigen Bereichen des Indikatorenkonzepts (siehe Übersichtsschaubild im Abschnitt 5.4.2), wo es um Wähler, Arbeitsmarktteilnehmer, Einkommensbezieher bzw. Konsumenten und Sparer geht; diese Aspekte spielen dafür in der Phase der Modellierung umweltpolitischer Instrumente eine Rolle (siehe Kapitel 6).

Als Kernindikator wird hier die Betroffenheit der Bevölkerung in Ballungsgebieten durch Schadstoffe herangezogen. Ein weiterer, thematisch verwandter Indikator ist ein Maß für das Wohlbefinden, das durch die Umweltsituation der Menschen in ihrer Umgebung beeinflusst wird. Diese Größe bleibt vorläufig nur ein Wunschindikator. Der Indikator für die vorzeitige Sterblichkeit (Tabelle 15), der die verlorenen Lebensjahre (potential years of life lost, PYLL) aufgrund von Umweltverschmutzung misst, wird als ergänzender Wunschindikator einbezogen.<sup>40</sup> Es liegen zwar Daten zu den verlorenen Lebensjahren vor (z.B. von Eurostat), die auch auf einzelne Todesursachen zurückgeführt werden, doch Indikatoren mit eindeutigem Umweltbezug wurden nach dem aktuellen Wissensstand bisher noch nicht herausgearbeitet.

Tabelle 15: Indikatoren zur Kategorie Gesundheit/Lebensqualität

Indikator/Kennziffer	Definition	Quelle	Status
Betroffenheit der Bevölkerung in Ballungsräumen durch Schadstoffe	Anteil von PM10-, NO <sub>2</sub> - und Ozon-Überschreitungen betroffener Bevölkerung in %	Bundesländer/UBA	ZK
Umweltbezogenes Wohlbefinden	Anteil der Bevölkerung, der unzufrieden mit seiner Umweltsituation in der eigenen Wohnumgebung ist in %	UBA: Umweltbewusstseinsstudien	W
Lebensqualität	Verlorene Lebensjahre (PYLL) durch Umweltverschmutzung		W
Gefährdung der menschlichen Gesundheit durch Ozon	Gesundheitsgefährdung durch Ozon (Anzahl der Tage mit Überschreitung des Ozon-Zielwertes für den Schutz der menschlichen Gesundheit)	UBA	ZI
Gefährdung der menschlichen Gesundheit durch Feinstaub	Gesundheitsgefährdung durch Feinstaub (Feinstaub-Messstationen mit Überschreitung eines Grenzwerts in % aller jeweiligen Messstationen)	UBA	ZI
Lärmbelastung der Bevölkerung	Anteil der von Lärm betroffenen Bevölkerung an der Gesamtbevölkerung in %	Lärmbelastungskataster	ZI
Verteilung umweltbedingter Gesundheitsbelastung	Häufigkeit von Atemwegkrankungen nach Sozialstatus in % der betroffenen Bevölkerung an der jeweiligen Bevölkerungsgruppe		W

Durch bodennahes Ozon, das zu einem erheblichen Teil auf Sommersmog im Zuge von Emissionen aus Kraftfahrzeugen zurückgeht, und Feinstaub, der ebenfalls im Straßenverkehr und aus Kraftwerken freigesetzt wird, werden vor allem die Atemwege angegriffen und Krankheiten ausgelöst. Diese Gefährdungsquellen werden über ergänzende Indikatoren berücksichtigt. Beide Indikatoren müssten eigentlich aufgrund ihrer Verbreitung und Bedeutung Kernindikatoren sein, sie haben jedoch den Nachteil, dass die Aggregation der Ergebnisse einzelner Messstellen zu einem Gesamtwert methodisch problematisch ist. Zudem kann die Anzahl und Platzierung der Messstellen beeinflusst werden. Auch Lärmbelastung kann die Lebensqualität erheblich vermindern, weshalb sie als Indikator Berücksichtigung findet. Einen Wunschindikator dieser Kategorie stellt die „Verteilung“ der Umweltbelastung auf die Bevölkerungsgruppen dar. Hier wird dafür illustrativ die Häufigkeit bestimmter Atemwegkrankungen nach Sozialstatus genannt. Das Konzept zur Erstellung eines Berliner Atlas der Umweltgerechtigkeit weist in diese

<sup>40</sup> Dieser Indikator misst die Anzahl der durch Tod vor Vollendung eines gewissen Alters (z.B. das 65. oder 69. Lebensjahr) verlorenen Lebensjahre.

Richtung. Idealerweise könnte ein solcher Indikator eine Vielzahl von sozioökonomisch oder räumlich differenzierten Aussagen über die Fortschritte in Richtung Green Economy ermöglichen.

Der Aspekt umweltbezogener Lebensqualität im Rahmen einer Green Economy eröffnet gleichzeitig die Tür zur Diskussion um ökologische Gerechtigkeit, im Sinne ethischer, physischer und finanzieller Auswirkungen, denen sich eine moderne Umweltpolitik zunehmend stellen muss.

Im Projekt wurde die Einbeziehung weiterer Kenngrößen erörtert, welche die soziale Dimension einer Green Economy stärker thematisieren könnten. Einige für ein umfassendes Verständnis von Nachhaltigkeit wichtige Bereiche wie politische Partizipation, Bürgerrechte, Lebenszufriedenheit sowie Formen unterschiedlicher Teilhabemöglichkeiten am gesellschaftlichen Leben bleiben gegenwärtig jedoch außen vor oder werden in einem geringen Umfang als Hintergrundinformationen berücksichtigt (s. Abschnitt 5.5.7), um das Indikatorensystem nicht zu überfordern bzw. zu überfrachten. Es bestünde indessen auch die Möglichkeit einer Verknüpfung oder Ergänzung durch andere Indikatorensysteme, welche sich dem Aspekt der Lebensqualität intensiver widmen – insbesondere die Indikatoren der bundesdeutschen Nachhaltigkeitsstrategie, wie z. B. Verdienstabstand zwischen Frauen und Männern oder Ganztagsbetreuung für Kinder.

Festzuhalten bleibt, dass sich ein umfassenderes Indikatorenkonzept zur Bilanzierung des Standes einer Green Economy entsprechend um soziale und gesundheitliche Aspekte erweitern könnte, wenn hierzu politischer Bedarf erkennbar wird.

### **5.5.5 Green Economy: Ökonomische Dimension und Handlungsfelder**

Sowohl Produktion als auch Konsum verursachen in der Regel den Verbrauch von natürlichen Ressourcen und führen zu schädlichen Emissionen und Abfallströmen. Auf dem Weg in eine Green Economy wird versucht, die negativen Auswirkungen zu minimieren und dadurch die Ökonomie „grüner“ zu gestalten. Außerdem gilt es, die natürlichen Aktiva zu schonen, etwa durch den Erhalt funktionierender Ökosysteme und der Artenvielfalt. Die Abbildung der Fortschritte in Richtung einer „grünen“ Wirtschaft bildet das Herzstück des Konzepts, da in diesem Bereich produktions- und konsumbezogene Anstrengungen stattfinden. Es geht dabei sowohl um Aktivitäten expliziter Umweltsektoren als auch insbesondere um „grüne“ Maßnahmen, die in den traditionellen Wirtschaftszweigen zum Tragen kommen („Mainstreaming“). Diese stellen nicht nur zunehmend „grüne“ Produkte her, sondern liefern entsprechende Vorleistungen an die Umweltindustrien. Aus einer ökologischen Modernisierung der Wirtschaft, einschließlich eines ökologischen Strukturwandels, entstehen neue ökonomische Möglichkeiten, die umweltverträgliches Wachstum und Wettbewerbsfähigkeit generieren können. Somit kann durchaus im Sinne des „Umweltwirtschaftsberichts“ vom „Wirtschaftsfaktor Umweltschutz“ gesprochen werden (BMU & UBA 2011). An dieser Stelle ist nochmals zu betonen, dass es hier nicht nur um politikgetriebene Maßnahmen geht, sondern auch um eigenständige Beiträge der gesellschaftlichen Akteure, insbesondere der Unternehmen. Die auch international boomenden „grünen“ Märkte haben sicherlich inzwischen auch zu einem Eigeninteresse vieler Unternehmen geführt, was mit Sicherheit auch ein Grund für Maßnahmen im Rahmen von Corporate Social Responsibility ist.

Effizienzfragen bilden einen der Kernbereiche der eingangs definierten Green Economy. In einer Volkswirtschaft müssen zwingend Energieverbrauch und Emissionen vom Wachstum entkoppelt werden, um die Wohlfahrt der heutigen und künftigen Generationen nicht zu gefährden. Auch wenn absolute Reduktionen der eingesetzten Energien, Ressourcen und Materialien im Vordergrund stehen sollen, kann eine relative Entkopplung der Entwicklungen dieser

Größen von der Wirtschaftsentwicklung ebenfalls in Verbindung mit geeigneten Strukturdaten wichtige Schlüsse über die Transformation nahe legen. An dieser wichtigen Schnittstelle des Konzeptes werden monetäre Größen des sozioökonomischen Systems den physischen Größen des Umweltsystems gegenübergestellt.<sup>41</sup> Es werden daher die relevanten Intensitäten bzw. Produktivitäten betrachtet. Diese sind u. a. die Energie- und Wasserproduktivität sowie die CO<sub>2</sub>-Produktivität, die an der Produktionsseite der Ökonomie ansetzen.

#### **5.5.5.1 Ökonomischer Beitrag der Umweltschutzwirtschaft**

Um die Größenordnung und damit die Bedeutung der Veränderungen in Richtung Green Economy verfolgen zu können, sollten die entsprechenden Anteile vereinzelt gegebener explizit „grüner“ Industrien sowie der Bereiche der klassischen Wirtschaft, die umweltschonend produzieren, an wichtigen gesamtwirtschaftlichen Größen beobachtet werden. Zu diesen Größen gehören v. a. das Bruttoinlandsprodukt, die Produktion<sup>42</sup> (in Geldeinheiten) und die Beschäftigung.

---

<sup>41</sup> Wie die bereits erfolgte Darstellung des OECD-Konzepts (und seiner auf Deutschland bezogenen und mit Daten hinterlegten Variante der UGR) zeigt, ist dies einer der zentralen Aspekte vieler umfassender Indikatorensysteme.

<sup>42</sup> Die gesamtwirtschaftliche Produktion unterscheidet sich grundlegend vom Bruttoinlandsprodukt, das vor allem die Wertschöpfung umfasst, da sie außerdem auch die Vorleistungen und den Saldo der Gütersubventionen und -steuern beinhaltet. Für manche produktionsbezogenen Indikatoren (z. B. Umsatzanteile) bildet sie auch eine bessere Bezugsgröße.

Tabelle 16: Indikatoren zur Kategorie Ökonomischer Beitrag der Umweltschutzwirtschaft

Indikator/Kennziffer	Definition	Quelle	Status
Produktionsanteil der Umweltgüter und -leistungen	Anteil des Umsatzes mit Waren, Bau- und Dienstleistungen für den Umweltschutz am Gesamtumsatz in %	Umweltstatistik	ZK
Wertschöpfungsanteil der Umweltgüter und -leistungen	Anteil der Bruttowertschöpfung generiert mit Waren, Bau- und Dienstleistungen für den Umweltschutz an der Gesamtbruttowertschöpfung in %	BMU: Umweltwirtschaftsberichte	Z
Anteil der Umweltschutzausgaben am BIP	Anteil der Investitionen in Anlagen und laufende Ausgaben für deren Betrieb in Abfallentsorgung, Gewässerschutz, Lärmbekämpfung, Luftreinhaltung etc. (PG ohne Bau, Staat, privatisierte Staatsunternehmen) in % des BIP	UGR	K
Umsatzanteil der Bio-Betriebe	Umsatzanteil der Bio-Betriebe am Gesamtumsatz der Lebensmittelwirtschaft in % (nach EG-Basisverordnung 834/2007 und Durchführungsverordnungen)		W
Beschäftigtenanteil im Umweltbereich	Beschäftigung in Umweltgüter-Produktionssektoren und Dienstleistungen (in % aller Beschäftigten)	DIW/UBA	ZK
Anteil der „grünen“ Patente	Anteil der „grünen“ Patente an allen Patenten in %		W
Anteil der „grünen“ FuE-Ausgaben	Anteil der FuE-Ausgaben für Umwelt und Energie an allen FuE-Ausgaben in %		W
Anteil der „grünen“ Gründungen	Anteil der „grünen“ Unternehmensgründungen an allen Unternehmensgründungen in %	Weiß & Fichter, (2013)	W

Indikatoren, die den gesamtwirtschaftlichen Beitrag der Green Economy messen können, sind in Tabelle 16 dargestellt. Als Kernindikatoren sind zunächst die von Seiten der amtlichen Statistik bereitgestellten gesamtwirtschaftlichen Anteile der produzierten Umweltgüter und -dienstleistungen sowie der getätigten Ausgaben (v. a. Investitionen) ausgewählt. Sie zeigen sehr deutlich die Signifikanz der Umweltwirtschaft und kommen daher in zahlreichen Indikatorensystemen vor. Trotz ihrer Relevanz ist es wichtig, zu betonen, dass diese Indikatoren vorwiegend nachsorgenden Umweltschutz widerspiegeln, der eher die „defensiven Kosten“ der Umweltnutzung (s. Abschnitt 5.5.7) verkörpert. Diese können also möglicherweise die entstehenden Wohlfahrtsverluste (s. Abschnitt 5.5.3) lediglich teilweise kompensieren, wenngleich sie Einkommen und Beschäftigung generieren. Ein weiterer Kernindikator ist dann auch der Beschäftigtenanteil im Umweltbereich, der jedoch noch nicht in ausreichendem Maße von der amtlichen Statistik erhoben wird. Als Ergänzungsindikatoren sind der Wertschöpfungsanteil der produzierten Waren und Dienstleistungen für den Umweltschutz sowie der Umsatzanteil der Bio-Betriebe an den Umsätzen der Lebensmittelwirtschaft aufgenommen worden.

Zu den erheblichen Wunschindikatoren gehört auch der Anteil der genuin „grünen“ FuE-Ausgaben. Diese müssten idealerweise FuE-Ausgaben bedeuten, die zu einer Green Economy beitragen. Dazu liegen derzeit nur die öffentlichen FuE-Zuwendungen im Bereich Umwelt (öffentliche Ausgaben für Forschungseinrichtungen oder Projektförderung) als nutzbarer Indikator vor (s. Abschnitt 5.5.6), der als Proxy für die Innovationskraft der Green Economy steht.

In der erweiterten Indikatorenliste befinden sich zwei weitere Wunschindikatoren. Eine weitere Größe, die auf Innovationstätigkeit hinweist, ist der Anteil „grüner“ Patente (Patente mit Relevanz für eine Green Economy). Normalerweise wird die Aussage der Anzahl von Patenten relativiert, da viele forschende Unternehmen auf Patentanmeldungen verzichten, um unerwünschte Aufmerksamkeit zu vermeiden, so dass nicht eindeutig auf Zu- oder Abnahme von Innovationen geschlossen werden kann. Schließlich ist es oft geübte Praxis, Patente aufzukaufen und stillzulegen, um unerwünschte Konkurrenzprodukte zu vermeiden. Diese Einschränkungen dürften jedoch weniger für den Anteil „grüner“ Patente gelten, da sie vermutlich gleichermaßen bei „grünen“ und „nicht-grünen“ Patenten gegeben sind. Der andere Indikator ist der Anteil „grüner“ Unternehmensgründungen an allen gegründeten Unternehmen.

### **5.5.5.2 Ressourcenmanagement und Emissionsvermeidung**

Auf der Inputseite der Produktionsprozesse ansetzend, passend zum Bereich Ressourcenentnahmen im Abschnitt 5.5.2, muss eine erfolgreiche Transformation in Richtung einer Green Economy dafür sorgen, dass langfristig ein drastischer absoluter Rückgang des Verbrauchs an nicht erneuerbaren Ressourcen stattfindet. Gleichzeitig müssen diese nicht mehr für Wirtschaftsaktivitäten zur Verfügung stehenden Ressourcen durch nachhaltig erzeugte erneuerbare Ressourcen oder wiedergewonnene Rohstoffe substituiert werden. Zugleich geht es darum, mit weniger Rohstoffeinsatz gleiche Funktionalität zu erreichen. Fortschritte bei Ressourceneinsparungen können durch Abfallmanagement und Recycling herbeigeführt werden. Außerdem können fossile Brennstoffe durch die Erzeugung erneuerbarer Energien ersetzt werden. Möglich sind auch Maßnahmen in den Bereichen Wasserversorgung oder Ökologische Flächennutzung. Übergreifend ist die Verbreitung „grüner“ Managementsysteme für die Erfolgskontrolle auf Unternehmensebene wichtig.

Neben der Produktionsseite führen auch eine Vielzahl an Konsumaktivitäten zu umweltbelastenden Stoff- und Energieströmen sowie physischen Eingriffen; in einer Green Economy spielen umfassende Maßnahmen eines anderen Umgangs mit Ressourcen deshalb eine zentrale Rolle (s. auch Abschnitt 5.5.2). Dazu gehören Vermeidungsaktivitäten, die Luftbelastung, Abwasser, Lärm oder Belastungen von Böden und Grundwasser verhindern, insbesondere der sogenannte „integrierte Umweltschutz“, welcher belastende Produktionsprozesse direkt verändert oder schädliche Substanzen substituiert. Um die Übersichtlichkeit der gewählten Indikatoren zu gewährleisten, wurden die in Tabelle 17 enthaltenen Größen in weitere Unterbereiche bzw. Handlungsfelder unterteilt. Zu diesen Feldern zählen Energie und Klimaschutz, Kreislaufwirtschaft, Mobilität, Ressourceneffizienz sowie Umweltschutz. Diese Unterteilung erleichtert die Anschlussfähigkeit des Konzepts an politische Handlungsfelder. Die Kunst besteht darin, sowohl ein Grundgerüst für ein kontinuierliches und fortschreibbares Monitoring zu entwickeln, als auch die Grundlage für politische Entscheidungsprozesse respektive einer Evaluierung von Erfolgen und Fortschritten in bestimmten Schwerpunktbereichen der Green Economy zu bilden (vgl. Abschnitt 7.1.2).

Die Bedeutung der erneuerbaren Energien für die Ressourcenschonung kann insbesondere an ihrem Anteil am Energieverbrauch festgestellt werden, der hier im Handlungsfeld Energie einen Kernindikator darstellt. Das umweltpolitische Ziel (Nachhaltigkeitsstrategie) besteht darin, den Anteil der erneuerbaren Energien am Bruttoendenergieverbrauch auf 18 Prozent bis 2020 und auf 60 Prozent bis 2050 zu vergrößern. Einen weiteren Kernindikator stellt die Energieproduktivität dar. Das im Rahmen der Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung erklärte Ziel im Bereich Energieproduktivität (reales BIP/Primärenergieverbrauch) liegt bei einer Verdoppelung bis 2020 gegenüber 1990. Der letzte Kernindikator ist die CO<sub>2</sub>-Produktivität. Ergänzende Indikatoren sind der Energieverbrauch nach Sektoren, der eigentlich in den Bereich Umwelt-

nutzung gehört (dort ist er nach Energieträgern ausgewiesen), hier jedoch mit konkreten Reduktionszielen für einzelne Wirtschaftsbereiche verknüpft werden kann. Schließlich bildet der Anteil der erneuerbaren Energien am Stromverbrauch noch einen informativen Ergänzungsin-dikator.

Einen weiteren Kernindikator stellen die aus dem Bereich Kreislaufwirtschaft bekannten Verwertungsquoten der Abfallströme nach Abfallarten dar. Ergänzt wird dieses Feld durch die Re-cyclingquote sowie die Verwertungsquote explizit gefährlicher Abfälle.

Zwei weitere Indikatoren betreffen den Bereich Ressourceneffizienz. Der Kernindikator Materi-alproduktivität orientiert sich gegenwärtig (s. Diskussion im Abschnitt 5.5.1) an der inländi-schen Entnahme nichtenergetischer Rohstoffe (mineralische und biotische Rohstoffe) zuzüglich Einfuhr abzüglich Ausfuhr (DMC), entsprechend dem von der UGR beim OECD-Test verwen-de-ten Indikator. An dieser Stelle könnten jedoch auch weitere Produktivitätsgrößen genannt wer-den (auf Basis von RMI, RMC etc.). Die Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung verwendet einen Indikator für Rohstoffproduktivität auf Basis von DMI (abiotisch). Das umweltpolitische Ziel besteht in einer Verdoppelung bis 2020 gegenüber 1994. Wasserproduktivität ist darüber hinaus ein ergänzender Indikator.

Im Handlungsfeld Mobilität beinhaltet die Liste zwei Indikatoren, die auf den strukturellen Wandel im Bereich Verkehr hinweisen. Es handelt sich um den Modal Split im Personen- und Güterverkehr. Im Bereich des Güterverkehrs soll im Rahmen der Nachhaltigkeitsstrategie bis 2015 der Anteil der Binnenschifffahrt auf 25 Prozent, des Schienenverkehrs auf 14 Prozent stei-gen. Außerdem wird für beide Verkehrsarten der Verkehrsaufwand ausgewiesen, der streng genommen mit Umweltnutzung aufgrund von Energieverbrauch und Emissionen zu tun hat, aber wie im Fall von Energieverbrauch in Verbindung mit Reduktionszielen an dieser Stelle gut zugeordnet ist.

Für das Handlungsfeld Umweltschutz wurden zwei Kernindikatoren ausgewählt. Den ersten stellt der Anteil der in der Landwirtschaft ökologisch bewirtschafteten Flächen dar. Für diesen Indikator besteht der umweltpolitische Zielwert der Nachhaltigkeitsstrategie in einem Anteil von 20 Prozent. Da seit 2003 eine grobe amtliche Ausweisung der Umweltausgaben für den integrierten Umweltschutz vorliegt, beinhaltet der Indikatorenansatz den Anteil des integrierten Umweltschutzes an den Umweltinvestitionen, der als „Vermeidungsindikator“ wesentlich klarer als Umweltausgaben per se (s. Abschnitt 5.5.7) den Fortschritt in Richtung Green Economy an-zeigen dürfte.

Tabelle 17: Indikatoren zur Kategorie Ressourcenmanagement und Emissionsvermeidung

Indikator/Kennziffer	Definition	Quelle	Status
<b>Handlungsfeld Energie und Klimaschutz</b>			
Sektoraler Energieverbrauch	Primärenergieverbrauch nach Produktionsbe-reichen in PJ	NI/UGR	ZI
Energieproduktivität	BIP im Verhältnis zum Primärenergiever-brauch (Index)	UGR/AGEB	ZK
Anteil der erneuerbaren Ener-gien am Energieverbrauch	Anteil erneuerbarer Energien am Brutto-Endenergieverbrauch in %	AGEE-Stat	ZK
Anteil der erneuerbaren Ener-gien am Stromverbrauch	Anteil erneuerbarer Energien am Brutto-Stromverbrauch in %	AGEE-Stat	ZI

CO <sub>2</sub> -Produktivität	BIP im Verhältnis zu energiebedingten CO <sub>2</sub> -Emissionen (Index)	UGR	ZK
<b>Handlungsfeld Kreislaufwirtschaft</b>			
Abfallverwertung	Verwertungsquoten der Hauptabfallströme (Siedlungsabfälle, Abfälle aus Produktion und Gewerbe, Bau- und Abbruchabfälle, gefährliche Abfälle) in %	UBA	ZK
Recycling	Recyclingquote: Anteil der Abfälle in stofflicher Verwertung am Abfallaufkommen insgesamt in %	UBA	Z
Verwertung von gefährlichen Stoffen	Verwertungsquote gefährlicher Abfälle in %		Z
<b>Handlungsfeld Ressourceneffizienz</b>			
Materialproduktivität	BIP im Verhältnis zum Inländischen Materialverbrauch (DMC, nichtenergetisch) (Index)	UGR	ZK
Wasserproduktivität	Wasserintensität nach Produktionsbereichen (Bergbau, VG, Energie, Rest) in m <sup>3</sup> /1000 Euro BWS	UGR	ZI
<b>Handlungsfeld Mobilität</b>			
Verkehrsaufwand im Personenverkehr	Verkehrsaufwand im Personenverkehr in Personenkilometern	UGR/BMVBS	ZI
Verkehrsaufwand im Güterverkehr	Verkehrsaufwand im Güterverkehr in Tonnenkilometern	UGR/BMVBS	ZI
Modal Split im Personenverkehr	Verteilung des Transportaufkommens im Personenverkehr auf Verkehrsmittel (öffentlicher Straßenpersonen-, Eisenbahn-, Luft-, motorisierter Individualverkehr) auf Basis von Personenkilometern in %	UGR/BMVBS	ZI
Modal Split im Güterverkehr	Verteilung des Transportaufkommens im Güterverkehr auf Verkehrsmittel (Eisenbahn-, Luft-, Straßenverkehr, Binnenschifffahrt, Rohrleitungen: Rohöl) auf Basis von Tonnenkilometern in %	UGR/BMVBS	ZI
<b>Handlungsfeld Umweltschutz</b>			
Ökologischer Landbau	Anteil des ökologischen Landbaus an der landwirtschaftlich genutzten Fläche in %	NI/BMELV	ZK
Integrierter Umweltschutz	Anteil der Investitionen in integrierten Umweltschutz an allen Umweltinvestitionen in %	Umweltstatistik	ZK
<b>Übergreifend</b>			
Verbreitung von „grünen“ Managementsystemen in Unternehmen	Anzahl von EMAS- und – soweit verfügbar – nach ISO 14001 zertifizierten Betrieben	Für EMAS: EMAS-Register Für ISO 14001: Erhebungen der ISO (in mehrjährigen Abständen)	Z

### 5.5.5.3 „Grüne“ Finanzen

Finanzmärkte spielten nach der klassischen ökonomischen Auffassung innerhalb des marktwirtschaftlichen Systems eine wichtige Rolle als Intermediär zwischen spendenden und investierenden Bereichen.

Trotz – oder gerade wegen – einer seit mehreren Jahren erkennbaren „Entkopplung“ der Finanzmärkte von der Realwirtschaft muss im Kontext einer Green Economy die Bedeutung „grüner“ Finanzen neu überdacht werden. Denn für ökologisch orientierte Umwälzungen innerhalb der Volkswirtschaft spielen sie eine impulsgebende Rolle, indem sie „grüne“ Investitionen finanzieren und absichern, nachhaltige Projekte fördern oder als alternative Finanzanlagen fungieren. Denn bemerkenswerter Weise existieren in Zeiten erheblicher notenbankinduzierter Geldmengenausweitungen in vielen Ländern gleichzeitig Finanzierungsengpässe für die gesamte Volkswirtschaft und damit auch für eine Green Economy, da sowohl öffentliche Haushalte als auch „grüne“ Unternehmen von Verschuldung und damit Mittelknappheit bedroht werden können (erstere wegen des Zwanges zum Schuldenabbau, letztere wegen der oft knappen Eigenkapitalbasis von Banken, die eine restriktivere Kreditvergabe mit sich bringt). Diese Gefahr ist umso größer, wenn die Finanzmärkte die „Finanzialisierung“<sup>43</sup> vorantreiben und mithin eine zunehmende Eigendynamik fernab ihrer angestammten Aufgaben entfachen (vgl. Deutscher Bundestag 2013). Die Chance ebenso wie die Herausforderung einer Green Economy – und der staatlichen Rahmenseetzungen – besteht insofern in der Verwendung des Kapitals der Finanzmärkte für zukunftssträchtige Investitionen im Bereich der Realwirtschaft.

Um die Bedeutung der Finanzmärkte für die Green Economy zu würdigen, umfasst das Indikatorensystem zwei (Wunsch-)Indikatoren (Tabelle 18). Erstens sollte zumindest der Anteil umweltbezogener Kredite ausweisbar sein, was derzeit zumindest bei den KfW-Krediten durchaus vorstellbar ist. Zweitens wäre die Entwicklung des Marktanteils ethischer, sozialer und „grüner“ Finanzanlagen ein wertvoller Indikator für den Fortschritt bei der Durchdringung der Volkswirtschaft durch „grüne“ Ideen, auch wenn der rein „grüne“ Anteil nicht von den anderen Kategorien separierbar sein dürfte.

Tabelle 18: Indikatoren zur Kategorie „Grüne“ Finanzen

Indikator/Kennziffer	Beschreibung	Quelle	Status
Kredite	Anteil „grüner“ Kredite am Kreditgesamtvolumen in %	(KfW)	W
Finanzanlagen	Marktanteil ethischer, sozialer und ökologischer Finanzanlagen an allen Finanzanlagen in %		W

## 5.5.6 Politische Rahmenbedingungen und Maßnahmen

Politische Rahmenbedingungen, damit verbundene Regulierung und institutionelle Einbindung gesellschaftlicher Akteure haben eine große Bedeutung für Umweltschutz und Nachhaltigkeit im Rahmen einer innovations- und wachstumsorientierten sozialen Marktwirtschaft, da sie Fehlanreize abbauen, aber auch schaffen können. Auf dem Weg in eine Green Economy sind geeignete Institutionen und politische Maßnahmen unabdingbar.

### 5.5.6.1 Fördermaßnahmen des Staates für eine Green Economy

Der Staat ist der wichtigste Sektor, der die Umweltschutzausgaben tätigt und somit korrigierend in den Wirtschaftskreislauf eingreift und den Umweltzustand direkt verbessern kann. Er kann auch mit Hilfe von Förderprogrammen, der Ausgestaltung von Förderprogrammen und

<sup>43</sup> Darunter wird v. a. die steigende Rolle der Finanzmärkte, der finanziellen Motive, Akteure und Institutionen in wirtschaftlichen und wirtschaftspolitischen Prozessen verstanden (vgl. Enquête-Kommission 2013, S. 379).

Finanzierung oder Ausgaben für Umwelt- und Energieforschungsprojekte Anreize für private Investoren und Verbraucher schaffen. Im Idealfall gelingt es dem Staat, über seine Aktivitäten eine verursachergerechte Internalisierung von Umweltschäden zu erreichen, wofür es an dieser Stelle zwei Wunschindikatoren aus den Bereichen Verkehr und Klimaschutz gibt.

Tabelle 19: Indikatoren zur Kategorie Fördermaßnahmen des Staates für eine Green Economy

Indikator/Kennziffer	Definition	Quelle	Status
„Grüne“ Förderprogramme	Anteil „grüner“ Förderprogramme für Unternehmen und private Haushalte am Gesamtfördervolumen in %		W
Staatliche Umweltforschung	Anteil staatlicher Ausgaben für Umweltforschung an öffentlichen Gesamtausgaben für FuE in %	BMBF: Bundesberichte	ZI
Internalisierung externer Kosten	Umfang der internalisierten externen Kosten nach der Transportkostenrichtlinie der EU		W
	Relation des CO <sub>2</sub> -Marktpreises pro Tonne zu dem CO <sub>2</sub> -Preis nach der UBA-Methodenkonvention in %		W

### 5.5.6.2 Abbau umweltschädlicher Subventionen

Fiskalische Maßnahmen dienen nicht nur dazu, die Umweltqualität zu verbessern. Sie können auch für Fehlanreize sorgen, wodurch die eingesetzten Mittel indirekt schädliche Wirkungen entfalten können. Nach letzten Abschätzungen des Umweltbundesamtes (UBA 2013) machten umweltschädliche Subventionen in Deutschland über 51 Mrd. Euro im Jahre 2010 aus. Sie wurden in den Bereichen Energiebereitstellung und -nutzung, Verkehr, Bau- und Wohnungswesen sowie Landwirtschaft geleistet. Dieser signifikant hohe Betrag an Subventionen, die der Umwelt schaden, müsste in Rahmen einer Green Economy abgebaut werden. Da bislang nur drei Untersuchungen dieser Art vom UBA vorgenommen wurden, entsteht an dieser Stelle ein dringender Datenbedarf, um diesen Kernindikator (Höhe der Subventionen, Tabelle 20) regelmäßig verfügbar zu machen.

Tabelle 20: Indikatoren zur Kategorie Abbau umweltschädlicher Subventionen

Indikator/Kennziffer	Definition	Quelle	Status
Umweltschädliche Subventionen	Summe umweltschädlicher Subventionen für Energiebereitstellung und Nutzung, Verkehr, Bau und Wohnungswesen sowie Landwirtschaft in Mrd. Euro	UBA	ZK

### 5.5.6.3 Umweltsteuern und handelbare Emissionsrechte

Umweltsteuern gehören neben den Zertifikaten zu den wichtigsten marktorientierten Instrumenten der Umweltpolitik. Sie belasten den Ressourcenverbrauch und tragen bei geeigneter Ausgestaltung zu dessen Reduktionen bei, indem sie Anreize zu Einsparungen bieten (z. B. beim Strom- und Kraftstoffverbrauch). Der Anteil der Umweltsteuern an allen Steuereinnahmen ist ein Kernindikator des hier präsentierten Systems (Tabelle 21). Die Wirksamkeit der Umweltpolitik kann auch durch den Anteil der THG-Emissionen, der durch das Emissionshandelssystem gedeckelt ist, sowie die festgelegte Höhe des Emissionsbudgets überprüft werden. Möglich wäre auch die Einbeziehung der Anzahl der Emissionszertifikate, des durchschnittlichen Preises einer Berichtsperiode sowie der Anteile der zugeteilten und versteigerten Zertifikate.

Tabelle 21: Indikatoren zur Kategorie Umweltsteuern und handelbare Emissionsrechte

Indikator/Kennziffer	Definition	Quelle	Status
Anteil der Umweltsteuern an den Steuereinnahmen	Anteil der umweltbezogenen Steuern (u. a. Energie-, Kfz- und Stromsteuer) an den Steuereinnahmen in %	UGR	ZK
THG-Emissionszertifikate	Emissionshandelsbudget in Mio. Tonnen und das Verhältnis zu den THG-Emissionen	UBA	I

#### 5.5.6.4 Politische Maßnahmen, Steuerung und Regulierung

Abgesehen von den marktnahen Instrumenten der Umweltpolitik sind auch rechtliche Rahmenbedingungen, Gebote und Verbote oder andere Auflagen aus Gründen ihrer tatsächlichen Relevanz in einem Green-Economy-Konzept zu berücksichtigen. Zusammen mit politischen Maßnahmen und institutionellen Arrangements bilden sie den Bereich der Steuerung und Regulierung. Die Erfassung ihrer Wirksamkeit für eine Green Economy in Indikatoren ist aber schwierig (vgl. hierzu auch UNEP 2012) und wird derzeit nicht weiter verfolgt – zumal Erfahrungen aus der Implementationsforschung ergeben haben, dass erst nach ca. 4–5 Jahren empirisch einigermaßen zuverlässig beurteilt werden kann, ob gesetzliche Vorschriften, politische Programme etc. eine gewisse Wirkung entfaltet haben.

Die zusätzliche Schwierigkeit jenseits einer quantitativen oder qualitativen Erhebung besteht darin, dass eine verschärfte Regulierung nicht automatisch erfolgreich sein muss und das Ziel der effektiven und möglichst kostengünstigen Erreichung gesetzlicher Umweltziele verfehlen kann. Das Thema „Politischer Wandel“ sowie geeigneter „Governance-Indikatoren“ ist somit ein Forschungsfeld für sich und vorhandene Kriterien sind auch nicht leicht auf die Realität eines Übergangs zwischen traditioneller Wirtschaft und Green Economy zu übertragen (vgl. Bertelsmann Stiftung 2011). In den meisten Fällen liegen primär sprachliche Beschreibungen zu bestimmten einzelnen Elementen, Zielen oder Bausteinen einer „grünen“ oder „grüneren“ Wirtschaft vor, jedoch nicht in einem Präzisierungsgrad, der den Anforderungen an einen Indikator entsprechen würde (siehe beispielsweise WWF-UK 2012). Daher gilt eine geeignete Messgröße institutioneller Art als ein Wunschindikator.

Hierzu gehört die öffentliche Beschaffung, deren „grüner“ Anteil „für den Einkauf umweltfreundlicher Produkte unter Berücksichtigung von Lebenszykluskosten, Entsorgungskosten und vermiedener Folgeschäden“ einen Indikator darstellt (BMU & UBA 2011, S. 113). Zu den umweltpolitischen Maßnahmen zählen außerdem Innovationen, wie die offizielle Ausarbeitung eines politischen Leitbilds respektive eines Programms für eine Green Economy (vgl. UK Government 2011). Ein anderer Indikator, der indessen ebenfalls noch nicht erhoben wird, betrifft die Frage, ob neue Organisationen/Institutionen eingerichtet werden, wie dies etwa mit dem Rat für Nachhaltige Entwicklung im Zusammenhang mit der deutschen Nachhaltigkeitsstrategie erfolgt ist. Als Beispiel, welches im Verständnis dieses Forschungsprojektes zur Green Economy gehören würde, kann die Einrichtung eines „National Capital Committees“ in Großbritannien 2012 zählen. Zu den politisch-institutionellen Indikatoren gehören im Bereich nachhaltiger Entwicklung seit längerem Monitoring-Systeme. Übertragen auf den Bereich einer Green Economy wird deshalb der Indikator „Anzahl und Qualität von Green Economy-bezogenen Berichtssystemen“ vorgeschlagen. Berichtssysteme müssen nicht unbedingt allein Indikatorensysteme sein, sie schließen regelmäßige Berichte (Stichwort: Umweltwirtschaftsberichte des BMU), Reviews oder statistische Monitoringprogramme mit ein. Natürlich ist die Aussagekraft der Anzahl von Programmen und Berichtssystemen begrenzt. Langfristig ist die Qualität der Berichte und der Grad der Durchdringung der Politik mit dem Konzept der Green Economy entscheidend.

An dieser Stelle sei auf einen weiteren thematisch zusammenhängenden Indikator (aus Kategorie D) verwiesen. Es handelt sich um staatliche Kredite im Umweltbereich, wie sie etwa seitens der KfW in einem, europaweit gesehen, großen Umfang vergeben werden.

Diskussionswürdig wären Überlegungen in Richtung „Anzahl von festgestellten Verstößen gegen das Umweltrecht“ (inklusive der „Einhaltung von Umweltstandards“) durch Unternehmen bzw. in Kommunen.

Tabelle 22: Indikatoren zur Kategorie Politische Maßnahmen, Steuerung und Regulierung

Indikator/Kennziffer	Definition	Quelle	Status
Anteil der „grünen“ Beschaffung	Anteil der „grünen“ Beschaffung an öffentlichen Beschaffungsausgaben in %		W
Anzahl und Qualität von Green-Economy-Programmen	Anzahl und Qualität offizieller politischer Programme/Leitbilder für die Gestaltung einer Green Economy		W
Anzahl und Qualität institutioneller Innovationen	Anzahl und Qualität neuer oder veränderter Institutionen, welche innerhalb eines definierten Zeitraums zur Unterstützung einer Green Economy etabliert wurden		W
Anzahl und Qualität Green-Economy bezogener Berichtssysteme	Anzahl und Qualität staatlicher Berichtssysteme (Indikatorensets, Monitoringsysteme oder anderer Berichtsformen), welche den Prozess der Entwicklung in Richtung einer Green Economy dokumentieren		W

### 5.5.6.5 Beratung und Information

Jenseits der bereits beschriebenen Politikinstrumente spielt eine gute Kommunikation mit den Umweltakteuren eine große Rolle, um Unternehmen und Haushalte mit qualifizierten Informationen zu versorgen. Es gibt gegenwärtig keine amtlichen Indikatoren, die diese schwierige Kategorie abdecken würden. Denkbar wären hier Indikatoren, die den Informationsaufwand (Budgets, Mitarbeiter) ausdrücken. Auf der anderen Seite könnte der Informationsstand der Bevölkerung und Unternehmen gemessen und ausgewiesen werden. Dies sind aber nur Andeutungen, um das Themenfeld zukünftig weiter zu präzisieren. Als Wunschindikator wird an dieser Stelle zunächst der Anteil privater Haushalte, die für eine Green Economy relevante Beratungsleistungen in Anspruch genommen haben, aufgenommen. Entsprechende Quantifizierung ist durchaus vorstellbar, wie die bisherigen Ergebnisse der vom BMUB geförderten Initiative „Stromspar-Check“ zeigen.<sup>44</sup> Den zweiten Wunschindikator stellt der Anteil der Unternehmen, die sich entweder in Unternehmensnetzwerken gegenseitig austauschen oder staatliche Beratungsleistungen in Anspruch genommen haben.

<sup>44</sup> Im Rahmen dieser Initiative des Deutschen Caritasverbandes und des Bundesverbandes der Energie- und Klimaschutzagenturen Deutschlands (eaD) wurden seit 2008 mehrere tausend Haushalte beraten, s. <http://www.bmub.bund.de/presse/pressemitteilungen/pm/artikel/aktion-stromspar-check-gewinnt-europaeischen-umweltpreis/>.

Tabelle 23: Indikatoren zur Kategorie Beratung und Information

Indikator/Kennziffer	Definition	Quelle	Status
Beratung privater Haushalte	Anteil privater Haushalte, die Beratungsleistungen zur Green Economy in Anspruch genommen haben, an allen Haushalten in %		W
Beratung und Informationsaustausch von Unternehmen	Anteil der Unternehmen, die Beratungsleistungen bzw. Informationsaustausch zur Green Economy in Anspruch genommen haben, an allen Unternehmen in %		W

### 5.5.7 Hintergrundinformationen: ökonomischer und sozialer Rahmen

Die Indikatoren der Kategorie F (ökonomischer und sozialer Rahmen) gehören nicht zum eigentlichen Indikatorensystem für die Erfassung einer Green Economy. Ihre Rolle besteht explizit nicht darin, den Stand einer Green Economy direkt zu messen. Aus Sicht des Projektes haben sie dennoch eine wichtige Funktion, im Sinne ergänzender Kenntnisse, die berücksichtigt werden sollten. Aufgrund des ergänzenden Charakters dieser Indikatoren werden sie in Tabelle 24 nur dann in der Status-Spalte markiert, wenn es sich um Wunschindikatoren handelt.

Das ökonomische System ist zentral sowohl für die gesellschaftliche Wohlfahrt als auch für den Zustand der mit ihm interagierenden natürlichen Umwelt. Es dient primär der Güterversorgung der Haushalte und umfasst Märkte, die über einen Kreislaufzusammenhang miteinander verflochten sind. Dazu gehören Güter-, Arbeits-, Kapital- und Finanzmärkte, deren institutionelle Akteure Unternehmen, Haushalte, der Staat sowie das Ausland sind. Wichtig für das Funktionieren der Märkte sind institutionelle Rahmenbedingungen und die Infrastruktur. Entscheidend für die Güterallokation und -distribution ist das Preissystem. Die gesellschaftliche Sphäre ist eng mit der Ökonomie verzahnt; insbesondere in den Bereichen Arbeitsmarkt und Konsum.

Aufgrund der zentralen Stellung des ökonomischen Systems, das ja zu einer Green Economy transformiert werden soll, wird im Konzept deshalb ergänzend eine Reihe von rein ökonomischen Rahmendaten berücksichtigt; primär zur Spiegelung der ökologischen Modernisierung in einem weiteren Entwicklungskontext. Darüber hinaus finden soziale Größen Einzug in den erweiterten Indikatorensatz, ohne jedoch, genauso wie ökonomische Kennzahlen, als Kernindikatoren des Systems zu gelten. Die sozioökonomischen Indikatoren sollen Aufschluss über Veränderungen geben, die zwar direkt oder indirekt die Umwelt und die Wohlfahrt beeinflussen, selbst aber nicht immer eine explizite Auskunft über die Fortschritte der Transformation geben können. Eine wachsende Wirtschaft muss z. B. nicht zwingend höhere Wohlfahrt mit sich bringen, da immer negative Feedbacks mit der Umwelt (Klimawandel, Schädigung der Ökosysteme) und der Gesellschaft (Verteilungsungleichheit, Lebensqualität) erfolgen könnten. Aus Gründen der Verhältnismäßigkeit gegenüber „reinen“ Green-Economy-Indikatoren der vorherigen Abschnitte wurden nur wenige Indikatoren ausgewählt, die mit Produktion, Konsum, Kapitalstock, Arbeitsmarkt, Verteilung, Finanzen, usw. zu tun haben.

Schließlich enthält dieser Teil des Konzepts die Indikatoren der Kategorie „Defensive Ausgaben für den Umweltschutz“. Die Ausgaben für Umweltschutz sind aufgrund ihrer Bedeutung und statistischer Verfügbarkeit eine Schlüsselgröße vieler verwandter Indikatorensysteme, die jedoch in ihrer derzeitigen statistischen Erfassung höchst problematisch ist (s. weiter unten). Die interpretatorische *Ambivalenz* besteht darin, dass ein Anstieg dieser Ausgaben bei einer undifferenzierten Betrachtung einerseits als vorsorgende Vermeidung von Umweltschäden interpretiert werden, andererseits aber nachträgliche „Reparaturarbeiten“ bedeuten kann, die dann

lediglich das Ausmaß der wahren Schäden zu vermindern versuchen. Aus rein wirtschaftlicher Sicht können die Umweltschutzausgaben durchaus sinnvoll sein, da sie bei hinreichend effizienter Durchführung Einkommen und Beschäftigung generieren. Aus *Wohlfahrtssicht* ist es jedoch zweifelhaft, ob sie die entstandenen ökologischen bzw. sozialen Schäden der Umweltzerstörung kompensieren oder gar aufwiegen können. Als grobe Orientierung kann gelten, dass steigende Umweltschutzausgaben so lange als „defensive“ Kosten zu verstehen sind, so lange die Umweltsituation noch nicht zentralen Umweltqualitätszielen entspricht oder Grenzen der ökologischen Tragfähigkeit überschritten werden. Gleichzeitig sind *unterlassene* Umweltschutzausgaben in einer solchen Situation noch negativer einzuschätzen.

Tabelle 24: Indikatoren zur Kategorie Hintergrundinformationen

Indikator/Kennziffer	Definition	Quelle	Status
Bruttoinlandsprodukt	BIP (preisbereinigt) in Mrd. Euro	VGR	
Sektorale Produktionsanteile	Produktionsanteile nach Wirtschaftsbereichen (z.B. Primärer Sektor, Produzierendes Gewerbe, Dienstleistungssektor) in %	VGR	
Privater und öffentlicher Konsum	Privater und öffentlicher Konsum in Mrd. Euro	VGR	
Struktur privater Konsumausgaben	Anteile der Konsumausgaben nach Dauerhaftigkeit der Güter (Verbrauchsgüter, kurz- und langlebige Gebrauchsgüter, Dienstleistungen) in %	VGR	
Kapitalstock	Kapitalstock (Index)	VGR	
Investitionsquote	Anteil der Netto-Investitionen am BIP in %	VGR	
Sektorale Beschäftigungsstruktur	Beschäftigungsanteile nach Wirtschaftsbereichen (z.B. Primärer Sektor, Produzierendes Gewerbe, Dienstleistungssektor) in %	VGR	
Erwerbslosenquote	Anteil der Erwerbslosen an den Erwerbspersonen in %	VGR	
Einkommensungleichheit	Einkommen der einkommensstärksten 20 % im Verhältnis zum Einkommen der einkommenschwächsten 20 % (S80/S20)	Eurostat	
Staatsverschuldung	Schuldenstandquote, Maastricht-Schuldenstand in % des BIP	Deutsche Bundesbank	
Verschuldung	Gesamtverschuldung in Deutschland		W
Anteil der FuE-Ausgaben am Bruttoinlandsprodukt	Anteil der FuE-Ausgaben am Bruttoinlandsprodukt in %	StBA	
Defensive Ausgaben für Umweltschutz	Investitionen und laufende Ausgaben für den Klimaschutz, die Luftreinigung, die Lärmbekämpfung, die Bodensanierung, die Abfallentsorgung, den Gewässerschutz und die Reaktorsicherheit	UGR	
Ausgleichsmaßnahmen nach BNatSchG	Wert der Maßnahmen nach Eingriffs-Ausgleichs-Regelung des BNatSchG		W
Ausgaben für Landschaftsentwicklung in ehemaligen Tagebaugebieten	Ausgaben für Landschaftsentwicklung in ehemaligen Braunkohletagebaugebieten in Mrd. Euro		W

Die jährlich produzierte Wirtschaftsleistung wird typischerweise als die wichtigste Größe zur Abbildung ökonomischer Entwicklung herangezogen. Als Indikator dafür fungiert das Bruttoinlandsprodukt (BIP). Das BIP kann als Bezugsgröße für die Entwicklung wichtiger umweltbezo-

gener Größen dienen (Energieverbrauch, Emissionen etc.) und gemeinsam mit diesen Auskunft über die Effizienz der Ökonomie im Zusammengang mit der Umweltnutzung geben. Die Volkswirtschaft verändert stets ihre sektorale Produktionsstruktur, wobei der Strukturwandel in Gestalt einer Verschiebung von industrieller Produktion hin zur Erstellung von Dienstleistungen auftritt. Die strukturellen Veränderungen haben vielfältige Wohlfahrtsimplikationen (Einkommen, Beschäftigung, Umweltnutzung etc.).

Der größte Anteil des in der Volkswirtschaft generierten Einkommens wird für (private und öffentliche) Konsumausgaben verwendet, die einen der „Rahmenindikatoren“ bilden. Diese haben eine besonders wohlfahrtsstiftende Eigenschaft, da sie unmittelbar zur Deckung materieller und immaterieller Bedürfnisse der Menschen dienen. Der Konsum bildet eine wichtige Schnittstelle zur Umwelt, da von Konsumaktivitäten direkte und indirekte Umweltbelastungen ausgehen. Die Arbeiten der Stiglitz-Sen-Fitoussi-Kommission (Stiglitz et al. 2009) haben zudem ergeben, dass Konsum in Ermangelung besserer praktikabler Alternativen zum BIP einen wichtigen Ersatzindikator darstellt. In Ergänzung zur aggregierten Betrachtung stellt in diesem Zusammenhang die Ausgabenstruktur privater Haushalte einen weiteren Indikator dar. Insbesondere die Ausgaben für Verbrauchsgüter (Nahrungsmittel, Energie und Kraftstoffe) haben dabei eine hohe Umweltrelevanz.

Aus der gesamtwirtschaftlichen Ersparnis privater Haushalte werden mit Hilfe des Kapitalmarktes Investitionen getätigt, die eine Veränderung des in Produktionsprozessen eingesetzten physischen Kapitalstocks (Ausrüstungen und Bauten) bewirken. Dadurch wird die produktive Kapazität der Volkswirtschaft erhalten oder ausgeweitet. Die Nettoinvestitionsquote dient als ein Indikator für Triebkräfte der Wirtschaft. Neben der Wirtschaftsleistung gehört die Beschäftigung zu den wichtigsten volkswirtschaftlichen Themenbereichen, da der Arbeitsmarkt sowohl entscheidend für den Arbeitseinsatz in der Produktion als auch für die erzielten Einkommen der Bevölkerung sowie die staatlichen Sozialversicherungssysteme und Budgets ist. Der Grad der Partizipation der arbeitsfähigen und -willigen Bevölkerung am Arbeitsmarkt hängt stark von der Nachfrage der Unternehmen ab, die maßgeblich darüber entscheidet, wie hoch die Erwerbstätigkeit ist. Der Anteil derjenigen Erwerbspersonen, die nicht erwerbstätig sind, wird durch die Erwerbslosenquote ausgedrückt.

Aus Wohlfahrtssicht sind Verteilungsfragen enorm wichtig, denn das Ausmaß der Ungleichheit beeinflusst den sozialen Zusammenhalt und spiegelt die individuellen Teilhabemöglichkeiten wider. Sie kann auch eine starke Determinante der Akzeptanz „grüner“ Modernisierungsbestrebungen darstellen. Die Spreizung der erzielten Einkommen und aufgebauten Vermögen resultiert v. a. aus unterschiedlichen Einkommensquellen, Lohndifferenzen, Arbeitsmarktregulierungen und der staatlichen Umverteilung. Als Ungleichheitsmaß wird das Verhältnis der Einkommen der einkommensstärksten 20 Prozent der Haushalte zu dem Einkommen der 20 Prozent der einkommensschwächsten Haushalte als geeigneter Indikator gewählt.

Zur finanziellen Nachhaltigkeit und intergenerationeller Gerechtigkeit gehört die langfristige Handlungsfähigkeit des Staates, dessen Finanzierungsspielraum von seinem Verschuldungsgrad abhängt. Hier bestehen durchaus Rückkopplungen zur Entwicklung einer Green Economy und deren essentiellen Bausteinen, wie insbesondere der Energiewende. Positiv wie negativ und in beide Richtungen (so würde eine erfolgreiche Energiewende die privaten wie öffentlichen Ausgaben für importierte fossile Brennstoffe entlasten können). Der öffentliche Schuldenstand im Verhältnis zur Wirtschaftsleistung bildet eine geeignete Kennziffer zur Messung dieses Phänomens. Wie die meisten gesamtwirtschaftlichen hochaggregierten Indikatoren weist auch dieser Schwächen auf: Weder die private Verschuldung noch die Gläubigerstruktur wird an dieser Stelle gemessen. Um trotzdem mehr über die Vermögenssituation der Gesellschaft und damit verbundene Ungleichgewichte (auch im internationalen Zusammenhang) aussagen zu können,

wird als eine weitere Größe ein umfassenderes Maß für die Verschuldung aufgenommen (noch als Wunschindikator).

In Ergänzung zu den oben genannten und aufgelisteten sozioökonomischen Indikatoren umfassen die Rahmendaten des Konzepts zusätzlich eine Kennziffer für die Innovationsfähigkeit der Volkswirtschaft, die im Anteil der FuE-Ausgaben am Bruttoinlandprodukt besteht.

Schließlich werden an dieser Stelle die rein „defensiven“ Kosten des Umweltschutzes betrachtet, in Abgrenzung zum integrierten Umweltschutz (Abschnitt 5.5.4.2), dessen positive Wohlfahrtswirkung eindeutiger ist. Aufgrund dieser Problematik lassen sich an dieser Stelle keine konkreten langfristigen umweltpolitischen Ziele aufstellen, aus Wohlfahrtsüberlegungen heraus müssten die defensiven Kosten aber eindeutig sinken, im Gleichschritt mit Umweltbelastungen. Die Umweltschutzausgaben sind gegenwärtig nach Angaben der UGR (vgl. Statistisches Bundesamt 2012b, S. 15) in manchen Teilbereichen aufgrund mangelnder Datenverfügbarkeit nicht vollständig ausgewiesen. Dazu gehören die Landwirtschaft, die Bauwirtschaft, Teile des Dienstleistungsbereichs, Teile der Abfall- und Abwasserentsorgung sowie die privaten Haushalte.

In diesen Bereich fallen auch Ausgleichsmaßnahmen nach dem Bundesnaturschutzgesetz bzw. deren Wert. Wie die sich an die offizielle Sprachregelung des Gesetzes anlehrende Bezeichnung bereits signalisiert, handelt es sich hier um Ausgleichsmaßnahmen für bereits verursachte negative Eingriffe in die Umwelt; also um Verluste an naturnahen Flächen, an Ökosystemen oder seltenen Tier- und Pflanzenarten. Im besten (und seltenen) Fall werden somit eingetretene ökologische Schäden an anderer Stelle kompensiert. In Bereichen, wo dies noch möglich ist. Der Indikator könnte zumindest die Zahl der Ausgleichsmaßnahmen dokumentieren. Mit zusätzlichem methodischem Aufwand lassen sich beispielsweise nach dem sogenannten „Wiederherstellungskostenansatz“ auch finanzielle Summen errechnen.

Mit ähnlicher Intention gehören auch die Ausgaben für Landschaftsentwicklung in ehemaligen Braunkohletagebaugebieten zu weiteren ergänzenden Wunschindikatoren. Sie haben weitgehend defensiven Charakter, obwohl im Einzelfall über die bloße Wiederherstellung früherer Wald- oder Wiesenareale hinausgegangen werden kann. Der Indikator ist aber nicht richtungssicher mit Blick auf den Beitrag zur Green Economy.

## 6 Praxistest zur Prüfung der Datenlage und Aussagekraft der Indikatoren

Für eine möglichst adäquate Erfassung des Entwicklungsstandes einer Green Economy werden im Messkonzept in Kapitel 5 auch Indikatoren vorgeschlagen, die gegenwärtig noch nicht empirisch erhebbar sind oder mit vorliegenden Daten realisiert werden können. Im Rahmen des im Folgenden mit dem Modell PANTA RHEI durchgeführten Praxistests der Machbarkeit und Aussagefähigkeit des Konzepts in Modellanalysen werden dagegen zwangsläufig (nur) diejenigen Indikatoren einbezogen, welche eine ausreichende Datenverfügbarkeit aufweisen. In den eigentlichen Modellrechnungen, die den Kern des Praxistests bilden, werden die einzelnen Indikatoren des neu entwickelten Messkonzepts in zwei unterschiedlichen Szenariorechnungen miteinander verglichen. Als aktueller, relevanter Anwendungsfall wird der Energiebereich in Deutschland herangezogen. Die GWS hat hierzu im Jahr 2013 die gesamtwirtschaftlichen Effekte der Politikszenerien VI zum Klimaschutz für das UBA berechnet (Lehr et al. 2013). Das Szenario „Energiewende“ (EWS) enthält im Gegensatz zum Referenzszenario APS („Aktuelle Politik“) zusätzliche quantifizierte Maßnahmen zur Erreichung der Ziele des Energiekonzepts. Unterschiede in den Indikatoren, und damit in der gemessenen Wohlfahrt, zwischen beiden Szenarien können dann auf die Maßnahmen im Szenario EWS zurückgeführt werden.

### 6.1 Indikatorenauswahl für den Praxistest

Die im Kapitel 5 vorgeschlagenen Indikatoren sind gemäß dem dort entwickelten Konzept in sechs Dimensionen und zahlreiche Kategorien gegliedert. Sie sind hier in Tabelle 26 bis Tabelle 31 dargestellt, entsprechend den ausgewiesenen Konzeptkategorien. In den ersten beiden Spalten befinden sich die aus dem Kapitel 5 bekannten Indikatorenbezeichnungen und Definitionen. In der dritten Spalte der jeweiligen Tabellen ist die gewünschte Zielrichtung der Indikatorenentwicklung mit Hilfe von „+“ und „–“ markiert, z. B. wird aus umweltpolitischer Sicht die Reduzierung des Energieverbrauchs (Tabelle 26) angestrebt, sodass die entsprechende Zielrichtung mit „–“ angezeigt ist.

Die jeweils letzte Spalte zeigt darüber hinaus die Verteilung der Indikatoren auf drei Gruppen gemäß ihrer Anwendbarkeit beim Praxistest: Es werden die bei diesem Test verwendeten Indikatoren markiert („gegeben“), ferner gibt es machbare (und in eventuellen künftigen Arbeiten in Teilen einzubeziehende) Indikatoren („möglich“). Dabei ist die Anbindung bestimmter internationaler Indikatoren in einer nationalen Betrachtung grundsätzlich nur mit bestimmten Einschränkungen „möglich\*“. Diejenigen Indikatoren, die derzeit nicht an das Modell zwecks Projektionen angebunden werden können, sind durch den Zusatz „keine“ (Erfassung) repräsentiert. Tabelle 25 verdeutlicht die unterschiedliche Erfassung bzw. die Möglichkeit der jeweiligen Modellanbindung noch einmal.

Tabelle 25: Möglichkeiten der Erfassung der Indikatoren im Modell PANTA RHEI

Erfassung in PANTA RHEI	Interpretation
gegeben	Indikator ist Bestandteil der Modellierung
möglich	Indikator kann grundsätzlich im Modell berechnet werden
möglich*	Internationaler Indikator kann eingeschränkt im Modell berechnet werden
keine	Indikator kann derzeit nicht berechnet werden

Die zuletzt genannten Indikatoren sind zwar integrale Bestandteile des im Kapitel 5 entwickelten Messkonzepts, erweisen sich aber selbst bei ausreichender Datenverfügbarkeit mangels

geeigneter Hypothesen bzw. geeigneter Modellvariablen für deren Fortschreibung als nicht für die Durchführung des Praxistests mit PANTA RHEI geeignet. Dennoch können mit historischen Daten ausgefüllte Indikatoren dieser Kategorie in vielen Fällen dort implementiert werden, um Vergangenheitsentwicklungen zu analysieren. Im nächsten Abschnitt wird dies exemplarisch für einige Kernindikatoren des Systems durchgeführt.

Tabelle 26: Erfassung der Indikatoren der Dimension Umweltnutzung und Umweltschäden (A) im Modell PANTA RHEI<sup>45</sup>

Indikator/Kennziffer	Definition	Ziel	Erfassung
Energieverbrauch	Primärenergieverbrauch insgesamt in PJ	–	gegeben
Energieverbrauch	Primärenergieverbrauch nach Energieträgern in PJ	–	gegeben
Wassernutzung	Wassereinsatz nach wirtschaftlichen Aktivitäten in Mrd. m <sup>3</sup>	–	möglich
Flächeninanspruchnahme (Siedlung, Verkehr)	Anstieg der Siedlungs- u. Verkehrsfläche in ha/Tag	–	möglich
Inländischer Materialeinsatz	Inländischer Materialeinsatz (DMI, abiotisch) in Mio. Tonnen	–	gegeben
Inländischer Materialverbrauch	Inländischer Materialverbrauch (DMC, abiotisch) in Tonnen pro Kopf	–	möglich
Holzentnahme	Anteil Holzentnahme am nutzbaren Zuwachs in %	–	möglich
Fischaufkommen (aus Binnen- gewässern)	Gesamtaufkommen aus der Binnenfischerei in Tonnen		keine
Globale Inanspruchnahme von Rohstoffen	Globale Inanspruchnahme von (abiotischen) Ressourcen (Raw Material Input, RMI) in RME (Rohstoffäquivalenten) (t/Jahr)	–	möglich*
Globaler Verbrauch von Rohstoffen	Globaler Verbrauch von (abiotischen) Ressourcen (Raw Material Consumption, RMC) in RME (Rohstoffäquivalenten) pro Kopf (t/Jahr)	–	möglich*
Ökologischer Fußabdruck	Erfassung der biologisch produktiven Land- und Wasserflächen, die durch die Ressourcennutzung beansprucht werden (in „globaler Hektar“)	–	möglich*
Energieimporte	Anteil der importierten fossilen Energieträger am inländischen Primärenergieverbrauch in %	–	gegeben
Fisch (aus Meeressgewässern)	Fangmengen der deutschen Hochsee- und Küstenfischerei sowie Fischimporte in Tonnen		keine
Treibhausgasemissionen	THG-Emissionen in Mio. Tonnen (CO <sub>2</sub> -Äquivalente) nach dem Inlandskonzept	–	gegeben
Treibhausgasemissionen	THG-Emissionen in Mio. Tonnen (CO <sub>2</sub> -Äquivalente) nach dem Inländerkonzept	–	möglich
Schadstoffbelastung der Luft	Emissionen von SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , NH <sub>3</sub> , NMVOC und insgesamt (Index=1990, jeweils auf Basis von Tonnen)	–	möglich

<sup>45</sup> Ergänzende Fortsetzung der Informationen enthalten in Tabellen 7 bis 10.

Abfallerzeugung	Abfallaufkommen nach Abfallarten in 1000t	–	keine
Nährstoffüberschuss	Stickstoffüberschüsse in der landwirtschaftlich genutzten Fläche	–	keine
Überschreitungen der „kritischen Eintragsraten“ in empfindlichen Ökosystemen durch Stickstoff	Anteil empfindlicher Ökosystemflächen mit Überschreitungen der „kritischen Eintragsraten“ durch Stickstoff in %	–	keine
Überschreitungen der „kritischen Eintragsraten“ in empfindlichen Ökosystemen durch säurebildende Substanzen	Anteil empfindlicher Ökosystemflächen mit Überschreitungen der „kritischen Eintragsraten“ durch säurebildende Substanzen in %	–	keine
Langlebige organische Schadstoffe (POP)	Einträge von POP in Wasser und Böden in Tonnen	–	keine
Landschaftszerschneidung	Mittlere effektive Maschenweite (m eff)	+	keine
Schäden durch THG-Emissionen	Externe Schäden durch THG-Emissionen nach Kyoto-Protokoll. Kosten je Tonne (nach UBA-Methodenkonvention) in Mrd. Euro	–	gegeben
Schäden durch Luftverschmutzung	Gesellschaftliche Folgekosten der Immissionen von SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , NMVOC, NH <sub>3</sub> , PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> , CO	–	möglich
Ersatzkosten durch Ausbeutung nichterneuerbarer Energieressourcen	Kosten für den Aufbau von Ersatzkapazität für heute verbrauchte fossile Energieträger (entsprechend dem jährlichen Energiemix, berechnet mit Gestehungskosten aus erneuerbaren Energien)	–	keine

Bei der Betrachtung dieser Tabellen fällt auf, dass die meisten beim Praxistest benutzten Indikatoren jenseits der reichlich vorhandenen Größen der Dimension F (Tabelle 31) aus dem Konzeptbereich D kommen. Vereinzelt gibt es auch Indikatoren aus unterschiedlichen Bereichen der Dimension A (Tabelle 26). Aus Dimension E (Tabelle 30) ist ein Indikator vorhanden.

Tabelle 27: Erfassung der Indikatoren der Dimension Naturkapital (B) im Modell PANTA RHEI<sup>46</sup>

Indikator/Kennziffer	Definition	Ziel	Erfassung
Flächennutzung	Anteile der Flächennutzungstypen (Siedlungs- und Verkehrsfläche, Landwirtschaftsfläche, Waldfläche, Wasserfläche, Rest) an allen Flächen in %	+/-	möglich
Wasserdargebot	Menge an Grund- und Oberflächenwasser, die pro Jahr durch Niederschläge abzüglich der Verdunstung und durch Zufluss aus den Nachbarstaaten theoretisch verfügbar ist in Mrd. m <sup>3</sup>		keine
Naturschutzgebiete	Anteil von streng geschützten Flächen an Gesamtfläche in %	+	keine
Holzbestände	Stehendes Holz in Wäldern (volume over bark) in Mio. m <sup>3</sup>	+	möglich
Kohle	Förderbare Kohlevorräte in Mio. Tonnen SKE		möglich
Erdgas	Konventionell förderbare Erdgasvorräte in Mio. BTU		möglich
Artenvielfalt und Landschaftsqualität	Lebensraumqualität der Landschaft anhand Brutvögeln (Index=2015)	+	keine
Bedrohte Pflanzen und Tiere	Bedrohte Arten in % bekannter Arten (nach Artentypen)	-	keine
Natur und Artenschutz	Erhaltungszustand der 21 prioritär zu schützenden Lebensraumtypen und der 18 prioritären Arten nach der FFH-Richtlinie	+	keine
Ökologischer Zustand von Gewässern	Anteil Gewässer mit gutem oder sehr gutem Zustand an allen Flächen in %	+	keine
Gefährdung von Biotopen	7 Kategorien der Gefährdung, Anteile an 690 Biotopen in %	-	keine
Ökologischer Waldumbau	Anteil Waldfläche (mit mindestens 20% Grundflächenanteil Mischwald) an Gesamtfläche in %	+	keine
Ausgaben für Naturschutz	Investitionen und laufende Ausgaben für den Naturschutz und die Landschaftspflege in Mrd. Euro	+	keine
Naturschutzgebiete	Ausweisung neuer Naturschutzgebiete in km <sup>2</sup>	+	keine
Agrarumweltmaßnahmen	Aufgewendete Fördermittel von EU, Bund und Ländern in Euro pro km <sup>2</sup> Fläche	+/-	keine
„Grüne“ Entwicklungshilfe	Anteil umweltspezifischer Entwicklungshilfe an der gesamten Entwicklungshilfeausgaben in %	+	keine

Zum Teil liegt diese Auswahl daran, dass einige faktisch oder potenziell implementierbare Indikatoren noch nicht den Eingang ins Modell gefunden haben. Größtenteils liegt die Ursache jedoch darin, dass Daten nicht verfügbar sind oder nicht in bestehende Modellstrukturen eingebunden werden können. Zu diesen Größen gehören auch alle (hier nicht ausgewiesenen) „Wunschindikatoren“, die bislang von der amtlichen Statistik oder anderen verlässlichen Insti-

<sup>46</sup> Ergänzende Fortsetzung der Informationen enthalten in Tabellen 11 bis 14.

tutionen nicht bereitgestellt werden, aber trotzdem aus gutem Grund Bestandteil des Messkonzepts sind.

Tabelle 28: Erfassung der Indikatoren der Dimension Umweltbezogene Lebensqualität (C) im Modell PANTA RHEI<sup>47</sup>

Indikator/Kennziffer	Definition	Ziel	Erfassung
Betroffenheit der Bevölkerung in Ballungsräumen durch Schadstoffe	Anteil von PM10-, NO <sub>2</sub> - und Ozon-Überschreitungen betroffener Bevölkerung in %	–	keine
Gefährdung der menschlichen Gesundheit durch Ozon	Gesundheitsgefährdung durch Ozon (Anzahl der Tage mit Überschreitung des Ozon-Zielwertes für den Schutz der menschlichen Gesundheit)	–	keine
Gefährdung der menschlichen Gesundheit durch Feinstaub	Gesundheitsgefährdung durch Feinstaub (Feinstaub-Messstationen mit Überschreitung eines Grenzwerts in % aller jeweiligen Messstationen)	–	keine
Lärmbelastung der Bevölkerung	Anteil der von Lärm betroffenen Bevölkerung an der Gesamtbevölkerung in %	–	keine

Zu den „möglichen“ Indikatoren gehören insbesondere solche aus dem Konzeptbereich A (Tabelle 26, darunter u. a. Wassernutzung, Flächenverbrauch, Holzentnahme, Luftschadstoffemissionen und deren Schadenskosten). Aus der Dimension D (Tabelle 29) könnten noch Indikatoren zur gesamtwirtschaftlichen Bedeutung der „grünen Industrien“ und die Materialproduktivität berechnet werden. Möglich ist zudem die Anbindung der CO<sub>2</sub>-Emissionszertifikate (Dimension E, Tabelle 30). Auch weitere Hintergrundinformationen könnten einbezogen werden (Dimension F, Tabelle 31).

Tabelle 29: Erfassung der Indikatoren der Dimension Green Economy: Ökonomische Dimension und Handlungsfelder (D) im Modell PANTA RHEI<sup>48</sup>

Indikator/Kennziffer	Definition	Ziel	Erfassung
Produktionsanteil der Umweltgüter- und Leistungen	Anteil des Umsatzes mit Waren, Bau- und Dienstleistungen für den Umweltschutz am Gesamtumsatz in %	+	möglich
Wertschöpfungsanteil der Umweltgüter- und Leistungen	Anteil der Bruttowertschöpfung generiert mit Waren, Bau- und Dienstleistungen für den Umweltschutz an der Gesamtbruttowertschöpfung in %	+	möglich
Anteil der Umweltschutzausgaben am BIP	Anteil der Investitionen in Anlagen und laufende Ausgaben für deren Betrieb in Abfallentsorgung, Gewässerschutz, Lärmbekämpfung, Luftreinhaltung etc. (Produzierendes Gewerbe ohne Bau, Staat, privatisierte Staatsunternehmen) in % des BIP		möglich

<sup>47</sup> Ergänzende Fortsetzung der Informationen enthalten in Tabelle 15.

<sup>48</sup> Ergänzende Fortsetzung der Informationen enthalten in Tabellen 16 bis 18.

Beschäftigtenanteil im Umweltbereich	Beschäftigung in Umweltgüter-Produktionssektoren und Dienstleistungen (in % aller Beschäftigten)	+	möglich
Sektoraler Energieverbrauch	Primärenergieverbrauch nach Produktionsbereichen in PJ	-	gegeben
Energieproduktivität	BIP im Verhältnis zum Primärenergieverbrauch (Index)	+	gegeben
Anteil der erneuerbaren Energien am Energieverbrauch	Anteil erneuerbarer Energien am Brutto-Endenergieverbrauch in %	+	gegeben
Anteil der erneuerbaren Energien am Stromverbrauch	Anteil erneuerbarer Energien am Brutto-Stromverbrauch in %	+	gegeben
CO <sub>2</sub> -Produktivität	BIP im Verhältnis zu energiebedingten CO <sub>2</sub> -Emissionen (Index)	+	gegeben
Abfallverwertung	Verwertungsquoten der Hauptabfallströme (Siedlungsabfälle, Abfälle aus Produktion und Gewerbe, Bau- und Abbruchabfälle, gefährliche Abfälle) in %	+	keine
Recycling	Recyclingquote: Anteil der Abfälle in stofflicher Verwertung am Abfallaufkommen insg. in %	+	keine
Verwendung von gefährlichen Stoffen	Verwertungsquote gefährlicher Abfälle in %	+	keine
Materialproduktivität	BIP im Verhältnis zum inländischen Materialverbrauch (DMC, nichtenergetisch) (Index)	+	möglich
Wasserproduktivität	Wasserintensität nach Produktionsbereichen (Bergbau, VG, Energie, Rest) in m <sup>3</sup> /1000 Euro BWS	-	keine
Verkehrsaufwand im Personenverkehr	Verkehrsaufwand im Personenverkehr in Personenkilometern	-	gegeben
Verkehrsaufwand im Güterverkehr	Verkehrsaufwand im Güterverkehr in Tonnenkilometern	-	gegeben
Modal Split im Personenverkehr	Verteilung des Transportaufkommens im Personenverkehr auf Verkehrsmittel (öffentlicher Straßenpersonen-, Eisenbahn-, Luft-, motorisierter Individualverkehr) auf Basis von Personenkilometern in %	+/-	gegeben
Modal Split im Güterverkehr	Verteilung des Transportaufkommens im Güterverkehr auf Verkehrsmittel (Eisenbahn-, Luft-, Straßenverkehr, Binnenschifffahrt, Rohrleitungen: Rohöl) auf Basis von Tonnenkilometern in %	+/-	gegeben
Ökologischer Landbau	Anteil des ökologischen Landbaus an der landwirtschaftlich genutzten Fläche in %	+	keine
Integrierter Umweltschutz	Anteil der Investitionen in integrierten Umweltschutz an allen Umweltinvestitionen in %	+	keine
Verbreitung von „grünen“ Managementsystemen in Unternehmen	Anzahl von EMAS- und - soweit verfügbar - nach ISO 14001 zertifizierten Betrieben	+	keine

Wie Tabelle 28 verdeutlicht, können derzeit keine Indikatoren der Dimension C für den erweiterten Praxistest verwendet werden. Ähnlich unbefriedigend ist die Situation mit den Größen

aus der Dimension Naturkapital (B, Tabelle 27), aus der jedoch immerhin die Einbeziehung von Indikatoren für den Erdgas-, Kohle- und Holzbestand möglich ist.

Tabelle 30: Erfassung der Indikatoren der Dimension Politische Rahmenbedingungen und Maßnahmen (E) im Modell PANTA RHEI<sup>49</sup>

Indikator/Kennziffer	Definition	Ziel	Erfassung
Staatliche Umweltforschung	Anteil staatlicher Ausgaben für Umweltforschung an öffentlichen Gesamtausgaben für FuE in %	+	möglich
Umweltschädliche Subventionen	Summe umweltschädlicher Subventionen für Energiebereitstellung und Nutzung, Verkehr, Bau und Wohnungswesen sowie Landwirtschaft in Mrd. Euro	-	keine
Anteil der Umweltsteuern an den Steuereinnahmen	Anteil der umweltbezogenen Steuern an den Steuereinnahmen (u. a. Energie-, Kfz- und Stromsteuer) in %	+	gegeben
THG-Emissionszertifikate	Emissionshandelsbudget in Mio. Tonnen und das Verhältnis zu den THG-Emissionen		möglich

Bei den Indikatoren der Dimension F (Hintergrundinformationen) wird auf die Ausweisung der Ziele verzichtet, da sie entweder weitgehend ökonomischer Natur sind oder schlecht interpretierbare defensive Kosten des Umweltschutzes darstellen.

<sup>49</sup> Ergänzende Fortsetzung der Informationen enthalten in Tabellen 19 bis 23.

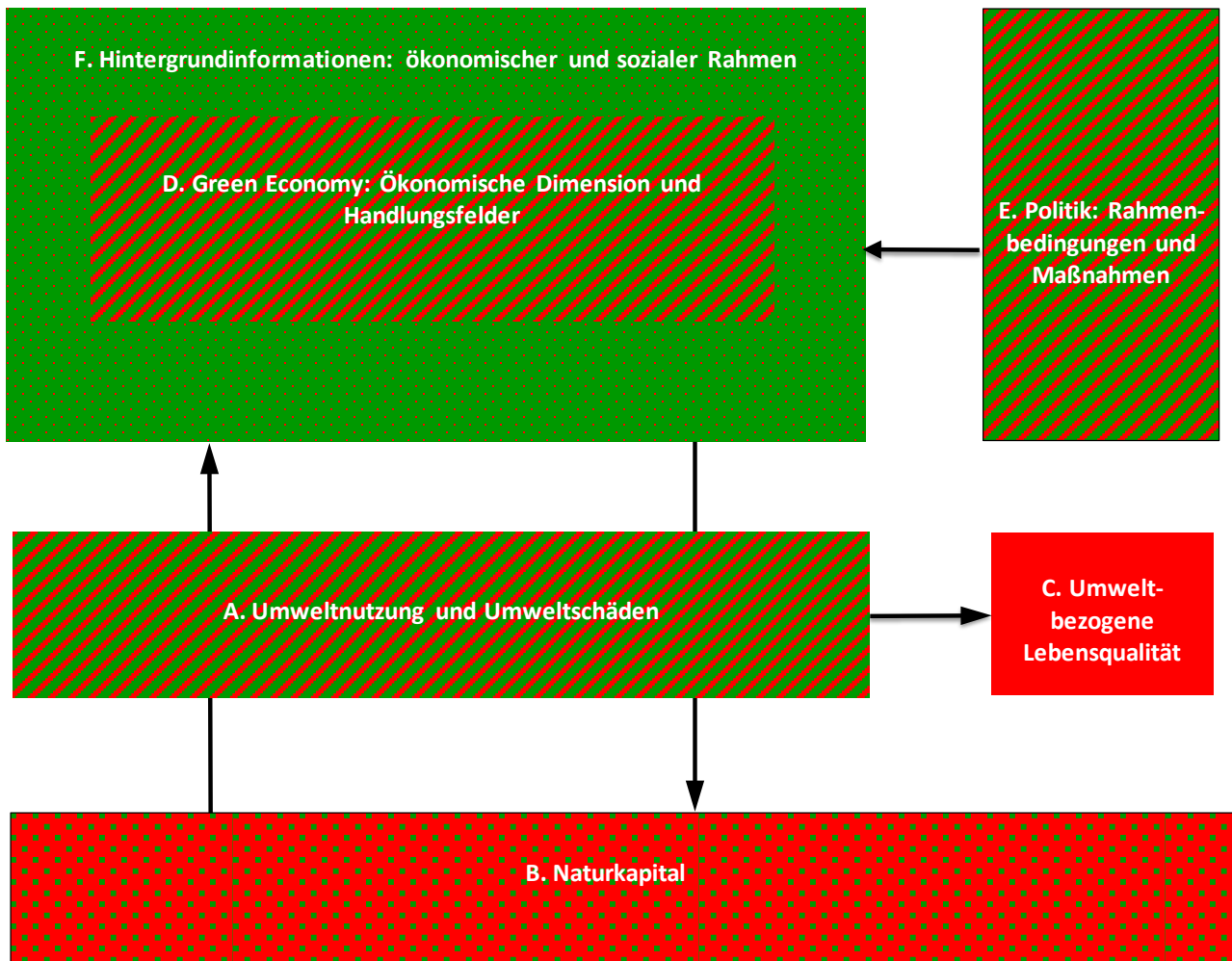
Tabelle 31: Erfassung der Indikatoren der Dimension Hintergrundinformationen: ökonomischer und sozialer Rahmen (F) im Modell PANTA RHEI<sup>50</sup>

Indikator/Kennziffer	Definition	Ziel	Erfassung
Bruttoinlandsprodukt	BIP (preisbereinigt) in Mrd. Euro		gegeben
Sektorale Produktionsanteile	Produktionsanteile nach Wirtschaftsbereichen (z.B. Primärer Sektor, Produzierendes Gewerbe, Dienstleistungssektor) in %		gegeben
Privater und öffentlicher Konsum	Privater und öffentlicher Konsum in Mrd. Euro		gegeben
Struktur privater Konsumausgaben	Anteile der Konsumausgaben nach Dauerhaftigkeit der Güter (Verbrauchsgüter, kurz- und langlebige Gebrauchsgüter, Dienstleistungen) in %		gegeben
Kapitalstock	Kapitalstock (Index)		gegeben
Investitionsquote	Anteil der Netto-Investitionen am BIP in %		möglich
Sektorale Beschäftigungsstruktur	Beschäftigungsanteile nach Wirtschaftsbereichen (z.B. Primärer Sektor, Produzierendes Gewerbe, Dienstleistungssektor) in %		gegeben
Erwerbslosenquote	Anteil der Erwerbslosen an den Erwerbspersonen in %		gegeben
Einkommensungleichheit	Einkommen der einkommensstärksten 20% im Verhältnis zum Einkommen der einkommenschwächsten 20% (S80/S20)		keine
Staatsverschuldung	Schuldenstandquote, Maastricht-Schuldenstand in % des BIP		gegeben
Anteil der FuE-Ausgaben am Bruttoinlandsprodukt	Anteil der FuE-Ausgaben am Bruttoinlandsprodukt in %		möglich
Defensive Ausgaben für Umweltschutz	Investitionen und laufende Ausgaben für den Klimaschutz, die Luftreinigung, die Lärmbekämpfung, die Bodensanierung, die Abfallsorgung, den Gewässerschutz und die Reaktorsicherheit		keine

Abbildung 6 fasst in stark vereinfachter Form die Verwendbarkeit der im Kapitel 5 vorgeschlagenen Green-Economy-Indikatoren für den Praxistest zusammen. Sie ist an eine detailliertere Darstellung des Konzeptes angelehnt. Grün markierte Bereiche bezeichnen hohe Verwendbarkeit, rote hingegen niedrige bzw. derzeit nicht gegebene. Schraffierte Bereiche sind zum Teil einbeziehbar.

<sup>50</sup> Ergänzende Fortsetzung der Informationen enthalten in Tabelle 24.

Abbildung 6: Nutzbarkeit der Green-Economy-Indikatoren für den Praxistest



Quelle: eigene Darstellung.

Tabelle 32 zeigt die Auswahl der Indikatoren, die beim Praxistest auf Basis von Vergangenheitswerten mit dem Modell PANTA RHEI fortgeschrieben und bei den Szenariorechnungen eingesetzt wurden. Während die ersten beiden Spalten die aus dem Kapitel 5 bekannten Informationen enthalten, gibt Spalte 3 Auskunft über den zugehörigen Teil des Konzepts. Die letzte Spalte erläutert hingegen die Art der Anbindung an das Modell PANTA RHEI. Es wird deutlich, dass ein Großteil der Indikatoren bereits Bestandteil des Modells ist. Andere Größen werden mittels Modellvariablen fortgeschrieben. Lediglich eine der vorläufig verwendeten Variablen wurde mit Hilfe einer geeigneten empirischen Spezifikation geschätzt.

Tabelle 32: Indikatoren des Praxistests

Indikator/Kennziffer	Definition	Dimension	Modellanbindung
Energieverbrauch	Primärenergieverbrauch insgesamt in PJ	A	mit Modellvariable fortgeschrieben (Primärenergieverbrauch)
Inländischer Materialeinsatz	Inländischer Materialeinsatz (DMI, abiotisch) in Mio. Tonnen	A	mit Modellvariable (Produktion im WB Bau) geschätzt

Treibhausgasemissionen	THG-Emissionen in Mio. Tonnen (CO <sub>2</sub> -Äquivalente) nach dem Inlandskonzept (Index, 1990=100)	A	Modellvariable
Schäden durch THG-Emissionen	Externe Schäden durch THG-Emissionen nach Kyoto-Protokoll. Kosten je Tonne (nach UBA-Methodenkonvention) in Mrd. Euro	A	Modellvariable mit Kosten multipliziert (Emissionen aus PANTA RHEI; Kosten interpoliert)
Energieproduktivität	BIP im Verhältnis zum Primärenergieverbrauch (Index, 1990=100)	D	Modellvariable
Anteil der erneuerbaren Energien am Energieverbrauch	Anteil erneuerbarer Energien am Brutto-Endenergieverbrauch in %	D	Modellvariable
Anteil der erneuerbaren Energien am Stromverbrauch	Anteil erneuerbarer Energien am Brutto-Stromverbrauch in %	D	Modellvariable
CO <sub>2</sub> -Produktivität	BIP im Verhältnis zu energiebedingten CO <sub>2</sub> -Emissionen (Index, 1990=100)	D	Quotient aus Modellvariablen (Real-BIP und CO <sub>2</sub> -Emissionen), indiziert
Modal Split im Personenverkehr	Verteilung des Transportaufkommens im Personenverkehr auf Verkehrsmittel (öffentlicher Straßenpersonen-, Eisenbahn-, Luft-, motorisierter Individualverkehr) auf Basis von Personenkilometern in %	D	Modellvariablen
Modal Split im Güterverkehr	Verteilung des Transportaufkommens im Güterverkehr auf Verkehrsmittel (Eisenbahn-, Luft-, Straßenverkehr, Binnenschifffahrt, Rohrleitungen: Rohöl) auf Basis von Tonnenkilometern in %	D	Modellvariablen
Anteil der Umweltsteuern an den Steuereinnahmen	Anteil der umweltbezogenen Steuern an den Steuereinnahmen (u. a. Energie-, Kfz- und Stromsteuer) in %	E	Mit Quotient aus Modellvariablen fortgeschrieben (Energiesteuern und Steueraufkommen des Staates)
Bruttoinlandsprodukt	BIP (preisbereinigt) in Mrd. Euro	F	Modellvariable
Sektorale Produktionsanteile	Produktionsanteile nach Wirtschaftsbereichen in %	F	Modellvariablen aggregiert (Produktion aus 59 WB) und sektorale Anteile (Primärer Sektor, Produzierendes Gewerbe, Dienstleistungssektor) gebildet
Privater und öffentlicher Konsum	Privater und öffentlicher Konsum in Mrd. Euro	F	Modellvariablen
Struktur privater Konsumausgaben	Anteile der Konsumausgaben nach Dauerhaftigkeit der Güter (Verbrauchsgüter, kurz- und langlebige Gebrauchsgüter, Dienstleistungen) in %	F	mit aggregierten Modellvariablen fortgeschrieben (Konsumverwendungszwecke nach Dauerhaftigkeit aggregiert)
Kapitalstock	Kapitalstock: Ausrüstungen und Bauten (preisbereinigt, Index, 2000=100)	F	Modellvariable indiziert

Sektorale Beschäftigungsstruktur	Beschäftigungsanteile nach Wirtschaftsbereichen in %	F	Modellvariablen aggregiert (Produktion aus 59 WB) und sektorale Anteile (Primärer Sektor, Produzierendes Gewerbe, Dienstleistungssektor) gebildet
Erwerbslosenquote	Anteil der Erwerbslosen an den Erwerbspersonen in %	F	Modellvariable
Staatsverschuldung	Schuldenstandquote, Maastricht-Schuldenstand in % des BIP	F	Quotient aus Modellvariablen (Schuldenstand und Nominal-BIP)

## 6.2 Diskussion ausgewählter historischer Entwicklungen

Vor dem Hintergrund der beim Praxistest erfolgenden Projektionen künftiger Entwicklung ausgewählter Indikatoren erscheint es an dieser Stelle sinnvoll zu sein, die historischen Entwicklungen zumindest einiger zentraler Kernindikatoren zu diskutieren. Sie sind mit Zielen verbunden und werden auch zum Teil im Rahmen der Szenarien berechnet. Damit können die projizierten Ergebnisse des Praxistests besser eingeordnet werden, was die Erfüllung der Ziele betrifft, zumindest was die Richtung angeht. Dazu werden insbesondere die im Rahmen der Nachhaltigkeitsstrategie benutzten und aus dem nationalen Test des OECD-Ansatzes der UGR (Destatis 2012) bekannten Indikatoren betrachtet, die (meist bei gleicher Definition) Kernindikatoren des hier vorgestellten Systems sind.

Aus dem aktuellen Indikatorenbericht der Nachhaltigkeitsstrategie (Statistisches Bundesamt 2012c) können folgende Schlüsse im Hinblick auf die Kernindikatoren gezogen werden:

- Der Primärenergieverbrauch weist einen leicht sinkenden Verbrauch seit dem Indexjahr 1990 (knapp über 92 Punkte in 2012) auf. Zur Erfüllung des umweltpolitischen (Nah-) Ziels für 2020 müsste der Indexwert auf 76,3 sinken. Beim kontinuierlich steigenden BIP und sinkenden Energieverbrauch ist die Energieproduktivität um über 46 Prozent gegenüber 1990 gestiegen, das Ziel besteht in einer Verdoppelung bis 2020.
- Der Ressourcenverbrauch ist insgesamt ebenfalls gesunken – um 14 Prozent bis 2012 (DMI, abiotisch) bzw. über 17 Prozent bis 2009 (RMI, abiotisch) gegenüber 1994. Die auf der erst genannten Größe basierende gesamtwirtschaftliche Ressourcenproduktivität (BIP/DMI) ist um über 48 Prozent gestiegen, wobei das umweltpolitische Ziel in einer Verdopplung bis 2020 besteht.
- Die Treibhausgasemissionen sind ebenfalls gegenüber dem Basisjahr (nach Kyoto-Protokoll, entspricht ungefähr dem 1990er Wert) stetig gesunken – um knapp 27 Prozent bis 2011. Das Ziel ist eine Reduktion um 40 Prozent bis 2020.<sup>51</sup>
- Der Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch ist in der Vergangenheit stetig auf 12,6 Prozent in 2012 gestiegen und soll auf 18 Prozent in 2020 steigen.
- Der Anstieg der Siedlungs- und Verkehrsfläche nimmt seit 2004 kontinuierlich ab. 2012 betrug er 69 ha/Tag und soll auf 30 ha/Tag in 2020 sinken.

<sup>51</sup> Allerdings zeigen erste Ergebnisse für die Jahre 2012 und 2013, dass aufgrund kälterer Witterung und verstärkter Kohleverstromung die THG-Emissionen gegenüber 2011 wieder angestiegen sind.

- Tendenziell abnehmend, wenn auch sprunghaft, ist der Index der Artenvielfalt und Landschaftsqualität, der 2010 den Wert von 68 erreichte. Somit läuft die Entwicklung auf eine Verfehlung des umweltpolitischen Ziels von 100 in 2015 hin.
- Der Anteil des Schienenverkehrs an der Güterbeförderungsleistung ist seit 1999 leicht auf etwas über 18 Prozent in 2011 gestiegen (Ziel: 25 Prozent in 2015), während der Anteil der Binnenschifffahrt kontinuierlich sinkt (knapp 9 Prozent in 2011 bei einem Ziel von 14 Prozent in 2015).
- Die Stickstoffüberschüsse in kg/ha landwirtschaftlicher Fläche sind insgesamt seit 1990 reduziert worden. Nachdem jedoch das umweltpolitische Ziel von 80g/ha im Jahr bis 2010 mit einem Wert von 97 g/ha verfehlt wurde, stieg der Überschuss auf 112 g/ha im Folgejahr.
- Beim Ökolandbau steigt die Anbaufläche von Jahr zu Jahr weiter, befindet sich aber gemessen an der landwirtschaftlichen Nutzfläche nach dem Stand von 2012 mit knapp über 6 Prozent noch weit unter dem Ziel von 20 Prozent.
- Die Schadstoffbelastung der Luft nimmt seit 1990 stetig ab, wobei die Reduktionen in den letzten Jahren eher spärlich gewesen sind. Dies liegt daran, dass der jährliche Ausstoß von SO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub> und NMVOC praktisch gleich bleibt, während die NO<sub>x</sub>-Emissionen weiterhin leicht zurückgehen. Der auf addierten Ausstoßmengen dieser vier Schadstoffe basierte Index (1990=100) sollte bis 2010 auf 30 fallen, hatte jedoch noch einen Wert von über 41 im Jahr 2011.

Ergänzend dazu liefert der Test der OECD-Green-Growth-Daten der UGR für Deutschland (Statistisches Bundesamt 2012a) folgende Erkenntnisse bezüglich der Kernindikatoren:

- Die Treibhausgasproduktivität ist seit 1990 kontinuierlich gestiegen. Der Anstieg betrug 2010 gegenüber dem Basisjahr etwa 72 Prozent. Bei der CO<sub>2</sub>-Produktivität wurde eine Steigerung von 65 Prozent erreicht.
- Die Materialproduktivität, von der UGR auf Basis des inländischen Materialverbrauchs (DMC, nicht-energetisch) berechnet, stieg gegenüber 1990 um über 67 Prozent bis 2010. Zusammen mit den thematisch verwandten Indikatoren der Nachhaltigkeitsstrategie ergibt sich daraus die robuste Aussage, dass die Ressourcenproduktivität in Deutschland eindeutig zugenommen hat. Da die Bevölkerung in Deutschland seit 1994 praktisch unverändert geblieben ist, ist der Ressourcenverbrauch pro Kopf ebenfalls bei allen betrachteten Konzepten gesunken.
- Bei der Flächennutzung ergaben sich zwischen 1992 und 2010 Verschiebungen, die dazu führten, dass die Siedlungs- und Verkehrsfläche um 18 Prozent (2 Prozentpunkte) zunahm und die Landwirtschaftsfläche um etwa 2,5 Prozentpunkte schrumpfte. Gestiegen sind auch die Waldfläche (um etwa 1 Prozentpunkt) und Wasserfläche (um 9 Prozent, wobei der Gesamtanteil weit unter 1 Prozent liegt).
- Der Umsatz mit Waren, Bau und Dienstleistungen für den Umweltschutz betrug 2009 44,6 Mrd. Euro, stieg laut Statistischem Bundesamt (2012) 2010 auf 61,2 Mrd. Euro. und weist eine steigende Tendenz auf (Wert für 2006: 22,4 Mrd.). Gemessen am Produktionswert der gesamten Volkswirtschaft ist ein Anstieg des Anteils von 0,5 auf 1,3 Prozent zwischen 2006 und 2010 erkennbar.
- Bei der Beschäftigung im Umweltbereich stieg die Anzahl laut dem im Text zitierten Umweltwirtschaftsbericht 2011 zwischen 1998 und 2008 um 37 Prozent und beträgt anteilmäßig 4,8 Prozent aller Erwerbstätigen. Die vorgenommene Abgrenzung des Um-

weltbereichs ist deutlich weiter gefasst als beim Umsatz, was die große Differenz zwischen Beschäftigtenanteil und Produktionsanteil des Umweltbereichs erklärt.

- Der Anteil umweltbezogener Steuern an den gesamten Steuereinnahmen lag zwischen 1995 und 2001 beinahe konstant bei 10 Prozent. Einen Anstieg gab es zwischen 2001 und 2003, mit einem Spitzenwert von knapp 13 Prozent in 2003, dem Endjahr der ökologischen Steuerreform. Bis 2010 ist der Anteil wieder auf etwa 10 Prozent zurückgegangen.

Die gerade diskutierte Entwicklung einer Vielzahl von statistisch gut aufbereiteten und regelmäßig als Zeitreihe aktualisierten Indikatoren ist derzeit für andere Kernindikatoren des Systems schwieriger. So können beispielsweise die vom UBA ausgewiesenen umweltschädlichen Subventionen nur für drei Jahre (mit einem jeweiligen zeitlichen Abstand von zwei Jahren) analysiert werden.

### 6.3 Methode und Szenarien

Für den Praxistest wird auf das Modell PANTA RHEI zurückgegriffen. PANTA RHEI ist ein zur Analyse umweltökonomischer Fragestellungen entwickeltes Simulations- und Prognosemodell für die Bundesrepublik Deutschland. Eine kurze Beschreibung findet sich in Abschnitt 6.6.

Mit der Szenariotechnik können in PANTA RHEI Wirkungen alternativer Szenarien quantifiziert werden. Abweichend von einem Referenzszenario werden Szenarien gerechnet, die sich in einem oder mehreren Modellparametern vom Referenzszenario unterscheiden. Mittels des Vergleichs der Ergebnisse zweier Modellläufe können dann die voraussichtlichen Wirkungen der Eingriffe auf die im Praxistest verwendeten Indikatoren dargestellt werden.

Die Simulationen sind dem Forschungsvorhaben „Volkswirtschaftliche Bewertung von Klimaschutzmaßnahmen und -instrumenten verschiedener Politiksznarien“ der GWS für das Umweltbundesamt entnommen (Lehr et al. 2013). Basis der modellgestützten Analyse der gesamtwirtschaftlichen Effekte von Klimaschutzmaßnahmen sind die Politiksznarien für den Klimaschutz VI (Öko-Institut et al. 2013), die im März 2013 vom Umweltbundesamt veröffentlicht wurden. Die Politiksznarien bündeln die Darstellung von Klimaschutzmaßnahmen in zwei Szenarien: Im Aktuelle-Politik-Szenario (APS) werden alle Maßnahmen berücksichtigt, die bis zum 8. Juli 2011 ergriffen worden sind. Im Energiewende-Szenario (EWS) werden auch darüber hinausgehende, zusätzliche Maßnahmen berücksichtigt, mit denen die Klimaschutzziele der Bundesregierung bis zum Jahr 2030 erreicht werden. Die Wirkungsschätzung der Maßnahmen im EWS erfolgt im Vergleich zum Aktuelle-Politik-Szenario.

Die zwei Politiksznarien gehen grundsätzlich von gleichen sozioökonomischen Vorgaben aus, z. B. zur internationalen wirtschaftlichen Entwicklung und zur Demografie. Die Szenarien unterscheiden sich hinsichtlich der im Rahmen von Politiksznarien VI ausführlich spezifizierten zusätzlichen Klimaschutzmaßnahmen. Die Investitionen in den Klimaschutz führen langfristig zu einem niedrigeren Energieverbrauch und einer Verschiebung hin zu CO<sub>2</sub>-armen oder CO<sub>2</sub>-freien Energieträgern. Sie werden ebenso wie die Veränderung von Energieeinsatz und Emissionen aus den Politiksznarien (Öko-Institut et al. 2013) übernommen. Sie sind damit durch die dort verwendeten differenzierten Bottom-up-Modellierungen und sehr detaillierten Betrachtungen auf Maßnahmenebene für einzelne Sektoren fundiert.

Die Nutzung eines umfassenden gesamtwirtschaftlichen Modells, das auch die Vorleistungsstruktur der Wirtschaft abbildet, hat den Vorteil, dass das komplexe Zusammenwirken verschiedener Effekte vollständig in den Kategorien der amtlichen Statistik erfasst wird; also keine Effekte unberücksichtigt bleiben. Die in den Untersuchungen eingesetzte Szenariotechnik führt

dazu, dass die Wirkungen von Entwicklungen oder Maßnahmen, die bereits im Referenzszenario entstehen, in den nachfolgenden Differenzenbetrachtungen unberücksichtigt bleiben.

Das Szenario EWS zeichnet sich gegenüber dem Szenario APS dadurch aus, dass zusätzliche Investitionen in Klimaschutz in Höhe von 25 bis fast 40 Mrd. Euro jährlich notwendig sind. Die Investitionen konzentrieren sich auf Energieeffizienzmaßnahmen und dabei insbesondere auf die Gebäudesanierung.

Im Ergebnis liegt dadurch das Bruttoinlandsprodukt im Szenario EWS jährlich um 24 bis 30 Mrd. Euro höher als im APS. Die positiven Beschäftigungseffekte liegen in einer Größenordnung von 200 Tausend zusätzlich Beschäftigten. Die Bauinvestitionen tragen hierzu in hohem Maße bei. Aber auch Investitionen in Ausrüstungen spielen eine wichtige Rolle. Der private Konsum fällt bis zum Jahr 2020 ebenfalls deutlich höher aus als im Szenario APS. Allerdings führt die Finanzierung der Gebäudesanierungsmaßnahmen dazu, dass die privaten Haushalte höhere Kosten, abzüglich der verminderten Energiekosten, über Konsumeinschränkungen an anderer Stelle kompensieren. Langfristig wirken sich die Effizienzsteigerungen in Form sinkender Energieimporte zunehmend positiv aus. Weil die sehr teuren Energieimporte zurückgehen, sinken die durchschnittlichen Preise für alle importierten Güter. Die Importeinsparung fällt umso höher aus, je höher die Energieimportpreise sind. Der Finanzierungssaldo des Staates verbessert sich im Szenario EWS dauerhaft gegenüber dem Szenario APS.

Auf Branchenebene profitiert insbesondere die Bauwirtschaft durch die verstärkte Gebäudesanierung. Die Wirkungen im Verarbeitenden Gewerbe und bei Handel und Dienstleistungen sind nach 2020 deutlich kleiner. Bei Handel und Dienstleistungen macht sich der sanierungsbedingte Verzicht beim übrigen privaten Konsum bemerkbar.

Mit dem Rückgang der energiebedingten THG-Emissionen im Szenario EWS im Vergleich zum Szenario APS sind auch geringere externe Kosten der Energieversorgung verbunden, die nicht in den gesamtwirtschaftlichen Zahlen der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen auftauchen.

Die positiven gesamtwirtschaftlichen Effekte der untersuchten Klimaschutzmaßnahmen zeigen sich auch bei Änderungen zentraler Annahmen robust. Die Ergebnisse bestätigen in Richtung und Größenordnung andere Studien zu den gesamtwirtschaftlichen Effekten von Klimaschutzmaßnahmen, vor allem zur Verbesserung der Energieeffizienz in Deutschland. Bei allen Schwierigkeiten eines Vergleichs im Detail belegen die Studien die gesamtwirtschaftliche Vorteilhaftigkeit der untersuchten Klimaschutzmaßnahmen.

## **6.4 Ergebnisse und Interpretationen**

### **6.4.1 Referenzszenario APS**

Tabelle 33 zeigt die Ergebnisse des Referenzszenarios APS bezogen auf die ausgewählten Indikatoren des Praxistests, die in vier Gruppen (entsprechend den Dimensionen A, D, E und F) aufgeteilt sind. Es ergibt sich das Bild einer bis 2030 kontinuierlich wachsenden Volkswirtschaft, die den Strukturwandel in Produktion, Arbeitsmarkt und Konsum fortsetzt. Die Erwerbslosigkeit sinkt und die Staatsfinanzen werden entlastet. Begleitet und mit angetrieben wird dieser Prozess von steigender Produktivität des Energieverbrauchs und sinkender CO<sub>2</sub>-Menge je erwirtschafteten Euro. Dabei sinken der Verbrauch von Energie, Material und die THG-Emissionen. Trotzdem nehmen die mit diesen Emissionen (in CO<sub>2</sub>-Äquivalenten) verbundenen Schadenskosten zu, weil die unterstellten Schadenskosten pro Tonne CO<sub>2</sub> im Zeitablauf zunehmen. Es wird ferner stärker auf erneuerbare Energien gesetzt, was an deren Verbrauchsanteilen deutlich

wird. Im Bereich Personenverkehr steigt der Anteil des Luftverkehrs, während prozentual weniger Kraftfahrzeuge genutzt werden. Beim Güterverkehr verdrängt der Eisenbahnverkehr nur ganz leicht den Straßenverkehr. Von den an einige der ausgewählten Indikatoren gekoppelten umweltpolitischen Zielen werden diejenigen für den Anteil erneuerbarer Energien am Energieverbrauch in 2020 und für den Anteil des Eisenbahnverkehrs an der gesamten Güterverkehrsleistung erreicht. Verfehlt werden hingegen eine hinreichende Reduktion der THG-Emissionen, ein größerer Anstieg der Energieproduktivität und ein hinreichend hoher Anteil des Binnenschiffverkehrs an der gesamten Güterverkehrsleistung.

Tabelle 33: Green-Economy-Indikatoren im Referenzszenario APS

Indikator/Kennziffer	Absolutwerte				Veränderung 2015-2030	
	2015	2020	2025	2030	absolut	in %
<b>Dimension A: Umweltnutzung und Umweltschäden</b>						
Primärenergieverbrauch in PJ	13.115	12.450	11.782	11.441	-1.673,3	-12,8
Inländischer Materialeinsatz DMI in Mill t	1.226	1.223	1.217	1.215	11,0	-0,9
Treibhausgasemissionen (Index, 1990=100)	66,8	64,4	58,7	53,3	-13,5	-20,2
Schäden durch CO <sub>2</sub> -Emissionen in Mrd. Euro	69,6	78,8	81,3	82,3	12,7	18,3
<b>Dimension D: Green Economy: Ökonomische Dimension und Handlungsfelder</b>						
Energieproduktivität (Index, 1990=100)	157,2	171,9	186,9	198,4	41,2	26,2
Anteil der erneuerbaren Energien am Brutto-Energieverbrauch in %	15,2	18,3	21,6	24,8	9,6	62,8
Anteil der erneuerbaren Energien am Brutto-Stromverbrauch in %	29,8	34,9	43,3	51,1	21,3	71,7
CO <sub>2</sub> -Produktivität (Index, 1990=100)	215,3	230,7	263,5	302,0	86,7	40,3
Modal Split im Personenverkehr (Pkm): Anteil ÖSPV in %	6,5	6,2	5,8	5,4	-1,1	-16,7
Modal Split im Personenverkehr (Pkm): Anteil Eisenbahnverkehr in %	7,4	7,3	7,2	7,2	-0,2	-3,0
Modal Split im Personenverkehr (Pkm): Anteil Luftverkehr in %	5,7	6,8	8,1	9,5	3,8	66,1
Modal Split im Personenverkehr (Pkm): Anteil Motorisierter Individualverkehr in %	80,4	79,7	78,9	78,0	-2,5	-3,0
Modal Split im Güterverkehr (Tkm): Anteil Eisenbahnverkehr in %	17,6	17,7	17,8	18,0	0,4	2,0
Modal Split im Güterverkehr (Tkm): Anteil Binnenschifffahrt in %	8,6	8,6	8,6	8,6	0,1	0,6
Modal Split im Güterverkehr (Tkm): Anteil Luftverkehr in %	0,3	0,3	0,3	0,3	0,1	20,0
Modal Split im Güterverkehr (Tkm): Anteil Straßenverkehr in %	73,6	73,5	73,3	73,1	-0,5	-0,6
<b>Dimension E: Politische Rahmenbedingungen und Maßnahmen</b>						
Anteil der Umweltsteuern an den Steuereinnahmen in %	8,9	7,7	6,6	5,7	-3,2	-35,7

Dimension F: Hintergrundinformationen: ökonomischer und sozialer Rahmen

Bruttoinlandsprodukt (preisbereinigt) in Mrd. Euro	2.570	2.669	2.746	2.831	260,2	10,1
Sektorale Produktionsanteile (in %): Primärer Sektor	1,0	0,9	0,9	0,8	-0,2	-17,3
Sektorale Produktionsanteile (in %): Produzierendes Gewerbe	40,8	40,5	39,9	39,2	-1,6	-3,9
Sektorale Produktionsanteile (in %): Dienstleistungen	58,3	58,6	59,3	60,0	1,8	3,0
Privater Konsum in Mrd. Euro	1.329	1.360	1.389	1.441	111,6	8,4
Öffentlicher Konsum in Mrd. Euro	485	516	547	579	94,2	19,4
Struktur privater Konsumausgaben (in %): Verbrauchsgüter	28,8	28,6	28,4	27,9	-0,9	-3,0
Struktur privater Konsumausgaben (in %): Kurz- und langlebige Gebrauchsgüter	18,6	18,6	18,5	18,3	-0,4	-1,9
Struktur privater Konsumausgaben (in %): Dienstleistungen	52,6	52,8	53,2	53,9	1,3	2,4
Kapitalstock (preisbereinigt, Index, 2000=100): Ausrüstungen	139,9	152,5	162,3	172,5	32,7	23,4
Kapitalstock (preisbereinigt, Index, 2000=100): Bauten	124,6	131,8	138,1	143,6	18,9	15,2
Sektorale Beschäftigungsanteile (in %): Primärer Sektor	1,2	1,1	1,1	1,1	-0,1	-11,0
Sektorale Beschäftigungsanteile (in %): Produzierendes Gewerbe	24,4	23,2	22,0	20,9	-3,5	-14,4
Sektorale Beschäftigungsanteile (in %): Dienstleistungen	74,4	75,7	76,9	78,1	3,6	4,9
Erwerbslosenquote in %	5,5	5,8	5,5	3,8	-1,7	-30,5
Staatsverschuldung: Schuldenstandquote in %	79,9	77,2	74,7	70,0	-9,9	-12,4

## 6.4.2 Energiewendeszenario EWS

In der analog aufgebauten Tabelle 34 sind hingegen die Veränderungen derselben Indikatoren im Szenario EWS dargestellt. Es wird deutlich, dass die im Referenzszenario beschriebenen Entwicklungstendenzen weitgehend ihre Geltung beibehalten, auch wenn quantitative Unterschiede auftreten, die bereits in den Szenariobeschreibungen weiter oben geschildert wurden und im Folgenden genauer diskutiert werden. Zwei klare, qualitative Unterschiede zur Referenz ergeben sich beim inländischen Materialverbrauch, der im EWS-Szenario leicht mit dem BIP zunimmt (relative Entkopplung), und bei den Schäden durch CO<sub>2</sub>-Emissionen, die bis 2030 sinken. Der Effekt bei den CO<sub>2</sub>-Schadenskosten ist durch den unterstellten linearen Schadenskostenanstieg zwischen 2010 und 2030 bedingt: Im Szenario APS steigen die Kosten stärker als die CO<sub>2</sub>-Emissionen sinken, im Szenario EWS überwiegt die Emissionsminderung. Bezogen auf die Erreichung umweltpolitischer Ziele wurde gegenüber der Referenz zusätzlich das Minde-

rungsziel bei den Treibhausgasen von über 40 Prozent gegenüber dem Stand von 1990 in 2020 (d. h. ein Indexwert von unter 60) geschafft.

Tabelle 34: Green-Economy-Indikatoren im Alternativszenario EWS

Indikator/Kennziffer	Absolutwerte				Veränderung 2015-2030	
	2015	2020	2025	2030	absolut	in %
<b>Dimension A: Umweltnutzung und Umweltschäden</b>						
Primärenergieverbrauch in PJ	12.810	11.824	10.750	10.016	-2.794,6	-21,8
Inländischer Materialeinsatz DMI in Mill t	1.233	1.242	1.240	1.238	4,4	0,4
Treibhausgasemissionen (Index, 1990=100)	64,5	60,0	51,9	44,6	-19,9	-30,9
Schäden durch CO <sub>2</sub> -Emissionen in Mrd. Euro	66,9	72,6	70,6	66,7	-0,2	-0,3
<b>Dimension D: Green Economy: Ökonomische Dimension und Handlungsfelder</b>						
Energieproduktivität (Index, 1990=100)	161,1	181,4	205,2	227,1	66,0	41,0
Anteil der erneuerbaren Energien am Brutto-Energieverbrauch in %	15,7	19,9	24,9	30,1	14,5	92,2
Anteil der erneuerbaren Energien am Brutto-Stromverbrauch in %	31,5	39,1	48,3	57,7	26,2	83,3
CO <sub>2</sub> -Produktivität (Index, 1990=100)	226,1	253,3	306,6	376,8	150,7	66,6
Modal Split im Personenverkehr (Pkm): Anteil ÖSPV in %	6,5	6,1	5,8	5,4	-1,1	-17,4
Modal Split im Personenverkehr (Pkm): Anteil Eisenbahnverkehr in %	7,4	7,3	7,2	7,1	-0,2	-3,3
Modal Split im Personenverkehr (Pkm): Anteil Luftverkehr in %	5,7	6,8	8,1	9,5	3,8	66,3
Modal Split im Personenverkehr (Pkm): Anteil Motorisierter Individualverkehr in %	80,5	79,8	79,0	78,1	-2,4	-3,0
Modal Split im Güterverkehr (Tkm): Anteil Eisenbahnverkehr in %	17,6	17,7	17,8	18,0	0,4	2,0
Modal Split im Güterverkehr (Tkm): Anteil Binnenschifffahrt in %	8,6	8,6	8,6	8,6	0,0	0,6
Modal Split im Güterverkehr (Tkm): Anteil Luftverkehr in %	0,3	0,3	0,3	0,3	0,1	24,0
Modal Split im Güterverkehr (Tkm): Anteil Straßenverkehr in %	73,6	73,5	73,3	73,1	-0,5	-0,6
<b>Dimension E: Politische Rahmenbedingungen und Maßnahmen</b>						
Anteil der Umweltsteuern an den Steuereinnahmen in %	8,7	7,3	5,9	4,8	-3,9	-44,6

Dimension F: Hintergrundinformationen: ökonomischer und sozialer Rahmen						
Bruttoinlandsprodukt (preisbereinigt) in Mrd. Euro	2 595	2 698	2 775	2 861	265,6	10,2
Sektorale Produktionsanteile (in %): Primärer Sektor	1,0	0,9	0,9	0,8	-0,2	-17,3
Sektorale Produktionsanteile (in %): Produzierendes Gewerbe	40,8	40,6	40,0	39,2	-1,6	-3,8
Sektorale Produktionsanteile (in %): Dienstleistungen	58,2	58,5	59,2	60,0	1,7	3,0
Privater Konsum in Mrd. Euro	1.343	1.371	1.393	1.444	101,1	7,5
Öffentlicher Konsum in Mrd. Euro	486	517	547	580	93,9	19,3
Struktur privater Konsumausgaben (in %): Verbrauchsgüter	28,6	28,3	27,8	27,1	-1,5	-5,2
Struktur privater Konsumausgaben (in %): Kurz- und langlebige Gebrauchsgüter	19,1	19,0	19,0	19,0	-0,1	-0,5
Struktur privater Konsumausgaben (in %): Dienstleistungen	52,4	52,7	53,2	54,0	1,6	3,0
Kapitalstock (preisbereinigt, Index, 2000=100): Ausrüstungen	141,3	156,3	166,2	176,2	34,8	24,6
Kapitalstock (preisbereinigt, Index, 2000=100): Bauten	124,8	132,7	140,0	146,6	21,8	17,5
Sektorale Beschäftigungsanteile (in %): Primärer Sektor	1,2	1,1	1,1	1,1	-0,1	-11,0
Sektorale Beschäftigungsanteile (in %): Produzierendes Gewerbe	24,5	23,4	22,3	21,2	-3,3	-13,5
Sektorale Beschäftigungsanteile (in %): Dienstleistungen	74,4	75,5	76,7	77,8	3,4	4,6
Erwerbslosenquote in %	5,2	5,5	5,2	3,5	-1,7	-32,6
Staatsverschuldung: Schuldenstandquote in %	78,7	74,6	70,9	65,3	-13,4	-17,1

### 6.4.3 Energiewendeszenario EWS im Vergleich zum Referenzszenario APS

Tabelle 35 zeigt die Wirkungen der im alternativen Szenario EWS gegenüber der Referenz APS angenommenen Maßnahmen auf die Indikatoren für ausgewählte Zeitpunkte des Projektionszeitraums. Den ersten Tabellenteil bilden dabei absolute Veränderungen, die bei Anteilsgrößen Veränderungen in Prozentpunkten entsprechen. Der zweite Teil zeigt hingegen prozentuale Abweichungen von der Referenz.

Tabelle 35: Effekte auf die Green-Economy-Indikatoren im Szenario EWS

Indikator/Kennziffer	Differenz in absoluten Werten				Differenz in Prozent			
	2015	2020	2025	2030	2015	2020	2025	2030

Indikator/Kennziffer	Differenz in absoluten Werten				Differenz in Prozent			
	2015	2020	2025	2030	2015	2020	2025	2030
<b>Dimension A: Umweltnutzung und Umweltschäden</b>								
Primärenergieverbrauch in PJ	-305	-626	-1033	-1426	-2,3	-5,0	-8,8	-12,5
Inländischer Materialeinsatz DMI in Mill t	7,6	18,3	23,4	23,0	0,6	1,5	1,9	1,9
Treibhausgasemissionen (Index, 1990=100)	-2,3	-4,5	-6,7	-8,7	-3,4	-6,9	-11,5	-16,4
Schäden durch CO <sub>2</sub> -Emissionen in Mrd. Euro	-2,7	-6,2	-10,7	-15,7	-3,9	-7,9	-13,2	-19,0
<b>Dimension D: Green Economy: Ökonomische Dimension und Handlungsfelder</b>								
Energieproduktivität (Index, 1990=100)	3,9	9,5	18,3	28,6	2,5	5,6	9,8	14,4
Anteil der erneuerbaren Energien am Brutto-Energieverbrauch in %	0,5	1,7	3,3	5,4	3,2	9,1	15,2	21,7
Anteil der erneuerbaren Energien am Brutto-Stromverbrauch in %	1,7	4,2	5,0	6,6	5,7	12,0	11,6	12,8
CO <sub>2</sub> -Produktivität (Index, 1990=100)	10,8	22,6	43,1	74,8	5,0	9,8	16,4	24,8
Modal Split im Personenverkehr (Pkm): Anteil ÖSPV in %	-0,0	-0,1	-0,1	-0,0	-0,2	-0,9	-0,9	-0,8
Modal Split im Personenverkehr (Pkm): Anteil Eisenbahnverkehr in %	-0,0	-0,0	-0,0	-0,0	-0,1	-0,6	-0,6	-0,4
Modal Split im Personenverkehr (Pkm): Anteil Luftverkehr in %	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1
Modal Split im Personenverkehr (Pkm): Anteil Motorisierter Individualverkehr in %	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1
Modal Split im Güterverkehr (Tkm): Anteil Eisenbahnverkehr in %	-0,0	-0,0	0,0	-0,0	-0,1	0,0	0,0	-0,1
Modal Split im Güterverkehr (Tkm): Anteil Binnenschifffahrt in %	-0,0	-0,0	-0,0	-0,0	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1
Modal Split im Güterverkehr (Tkm): Anteil Luftverkehr in %	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,8	0,6	0,6
Modal Split im Güterverkehr (Tkm): Anteil Straßenverkehr in %	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Dimension E: Politische Rahmenbedingungen und Maßnahmen</b>								
Anteil der Umweltsteuern an den Steuereinnahmen in %	-0,2	-0,4	-0,7	-0,9	-2,1	-5,3	-10,2	-15,7
<b>Dimension F: Hintergrundinformationen: ökonomischer und sozialer Rahmen</b>								
Bruttoinlandsprodukt (preisbereinigt) in Mrd. Euro	24	30	28	30	0,9	1,1	1,0	1,1

Sektorale Produktionsanteile (in %): Primärer Sektor	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,4	-0,1	0,2	0,3
Sektorale Produktionsanteile (in %): Produzierendes Gewerbe	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,2
Sektorale Produktionsanteile (in %): Dienstleistungen	-0,0	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,2	-0,2	-0,1
Privater Konsum in Mrd. Euro	13	11	5	3	1,0	0,8	0,3	0,2
Öffentlicher Konsum in Mrd. Euro	1	1	1	1	0,2	0,2	0,1	0,1
Struktur privater Konsumausgaben (in %): Verbrauchsgüter	-0,2	-0,3	-0,6	-0,8	-0,8	-1,2	-2,0	-2,8
Struktur privater Konsumausgaben (in %): Kurz- und langlebige Gebrauchsgüter	0,4	0,5	0,6	0,7	2,4	2,4	3,0	3,8
Struktur privater Konsumausgaben (in %): Dienstleistungen	-0,2	-0,1	0,0	0,1	-0,4	-0,2	0,0	0,2
Kapitalstock (preisbereinigt, Index, 2000=100): Ausrüstungen	1,5	3,8	4,0	3,6	1,0	2,5	2,4	2,1
Kapitalstock (preisbereinigt, Index, 2000=100): Bauten	0,1	0,8	1,9	3,0	0,1	0,6	1,4	2,1
Sektorale Beschäftigungsanteile (in %): Primärer Sektor	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,2	-0,1	0,0	0,0
Sektorale Beschäftigungsanteile (in %): Produzierendes Gewerbe	0,1	0,2	0,3	0,3	0,2	0,8	1,2	1,2
Sektorale Beschäftigungsanteile (in %): Dienstleistungen	-0,1	-0,2	-0,3	-0,3	-0,1	-0,2	-0,3	-0,3
Erwerbslosenquote in %	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-5,1	-5,7	-5,7	-8,2
Staatsverschuldung: Schuldenstandquote in %	-1,1	-2,6	-3,8	-4,7	-1,4	-3,3	-5,0	-6,7

Die Ergebnisse, die hier für das Jahr 2030 diskutiert werden, zeigen, dass durch die Energiewende ein deutlicher Rückgang des Primärenergieverbrauchs gegenüber der Referenz stattfindet (um 12,5 Prozent). Da gleichzeitig ein starker Ausbau erneuerbarer Energien vorangetrieben wird, steigt deren Anteil am (ebenfalls sinkenden) Endenergieverbrauch (um über 5 Prozentpunkte) und am Stromverbrauch (um 6,6 Prozentpunkte). Mit dem sinkenden Energieverbrauch und dem Ausbau regenerativer Energien gehen Reduktionen in der Nutzung fossiler Brennstoffe bei Produktionsprozessen einher, was eine signifikante Wirkung auf den Ausstoß von Treibhausgasen zur Folge hat. Diese sinken im Alternativszenario um fast 9 Indexpunkte (oder auch über 16 Prozent). Das Produkt der mit linear interpolierten Schadenskosten pro Tonne multiplizierten CO<sub>2</sub>-Emissionen reduziert sich um beinahe 16 Mrd. Euro (-19 Prozent).

Die Einsparungen im Zuge der Energiewende erhöhen die gesamtwirtschaftliche Effizienz der Volkswirtschaft und führen zu einem Anstieg der inländischen Nachfrage in Form von Investitionen und Konsum. Der Anstieg der Investitionen erhöht den Kapitalstock um etwa 2 Prozent. Der (preisbereinigte) Konsum nimmt zwar bei den privaten Ausgaben um 3,1 Mrd. Euro zu, prozentual gesehen liegt die Steigerung jedoch lediglich bei 0,2 Prozent. Insgesamt beträgt die Zunahme des preisbereinigten BIP fast 30 Mrd. Euro (1,1 Prozent), was mit einer leicht höheren Beschäftigung und somit sinkender Erwerbslosenquote einhergeht.

Die Energiewende führt nicht zu stärkeren strukturellen Verschiebungen in der Volkswirtschaft, zumindest auf hoch aggregierter Ebene. Es treten allenfalls sehr leichte Zugewinne des Produzierenden Gewerbes im Hinblick auf Produktion und Beschäftigung auf Kosten des Dienstleistungssektors auf, d. h. es wird ein bremsender Effekt auf die Dienstleistungsexpansion sichtbar. Ebenfalls kaum betroffen ist die (nominale) Konsumstruktur mit Ausnahme der direkten Energieausgaben: Es werden etwas weniger Ausgaben für Verbrauchsgüter (u. a. Energie in den Haushalten) getätigt und mehr dauerhafte Güter nachgefragt. Im Verkehrsbereich kann eine quantitativ unerhebliche Verschiebung der Verkehrsleistung weg von der Schiene hin zu der Straße, sowohl im Personen- als auch Güterverkehr festgestellt werden.

Durch den sinkenden Energieverbrauch werden auch weniger Energiesteuern fällig, wodurch ein sinkender Anteil umweltbezogener Steuern an dem gesamten Steueraufkommen (um etwa einen Prozentpunkt) zustande kommt. Die Staatsfinanzen werden durch das leicht höhere Wirtschaftswachstum begünstigt, infolgedessen werden weniger neue Schulden aufgenommen und Altschulden stärker abgebaut (die Quote sinkt um 4,7 Prozentpunkte).

Die steigende Investitionsnachfrage, insbesondere im Baubereich, führt zu einem im Vergleich zur Referenz stärkeren inländischen Materialverbrauch, der im Szenario EWS absolut steigt und gegenüber der Referenz um knapp 2 Prozent zunimmt. Über die Rohstoffproduktivität werden an dieser Stelle noch keine genaueren quantitativen Aussagen getätigt: Es kann aber festgehalten werden, dass bei einem steigenden BIP und einem noch stärker steigenden Materialverbrauch die Produktivität abnimmt. Gegenteilige Ergebnisse sind bei dem Energieverbrauch und bei den CO<sub>2</sub>-Emissionen festzustellen: Im Jahr 2030 findet ein Produktivitätsanstieg um jeweils 29 und 75 Indexpunkte statt, sodass bei diesen Größen eine noch stärkere sowohl absolute als auch relative Entkopplung von der traditionell gemessenen Wirtschaftsleistung beobachtet wird.

In Tabelle 36 sind schließlich die Stärke und die Richtung der Veränderungen im EWS-Szenario gegenüber dem APS-Szenario bezogen auf das Jahr 2030 erfasst. Größere quantitative Veränderungen (über 10 Prozent) sind je nach Richtung mit „++“ bzw. „--“ markiert, die darunter entsprechend mit „+“ bzw. „-“. Bei marginalen Veränderungen wird auf eine Bewertung verzichtet.

Tabelle 36: Stärke und Richtung der Veränderung der Green-Economy-Indikatoren im Szenario EWS gegenüber der Referenz APS in 2030

Indikator/Kennziffer	Differenz 2030		Stärke und Richtung der Veränderung
	absolut	in %	
<b>Dimension A: Umweltnutzung und Umweltschäden</b>			
Primärenergieverbrauch in PJ	-1426	-12,5	--
Inländischer Materialeinsatz in Mio Tonnen	23	1,9	+
Treibhausgasemissionen (Index, 1990=100)	-8,7	-16,4	--
Schäden durch CO <sub>2</sub> -Emissionen in Mrd. Euro	-15,7	-19,0	--
<b>Dimension D: Green Economy: Ökonomische Dimension und Handlungsfelder</b>			
Energieproduktivität (Index, 1990=100)	28,6	14,4	++
Anteil der erneuerbaren Energien am Brutto-Energieverbrauch in %	5,4	21,7	++

Anteil der erneuerbaren Energien am Brutto-Stromverbrauch in %	6,6	12,8	++
CO <sub>2</sub> -Produktivität (Index, 1990=100)	74,8	24,8	++
Modal Split im Personenverkehr (Pkm): Anteil ÖSPV in %	-0,0	-0,8	
Modal Split im Personenverkehr (Pkm): Anteil Eisenbahnverkehr in %	-0,0	-0,4	
Modal Split im Personenverkehr (Pkm): Anteil Luftverkehr in %	0,0	0,1	
Modal Split im Personenverkehr (Pkm): Anteil Motorisierter Individualverkehr in %	0,1	0,1	
Modal Split im Güterverkehr (Tkm): Anteil Binnenschifffahrt in %	-0,0	-0,1	
Modal Split im Güterverkehr (Tkm): Anteil Luftverkehr in %	0,0	0,6	
Modal Split im Güterverkehr (Tkm): Anteil Straßenverkehr in %	0,0	0,0	
<b>Dimension E: Politische Rahmenbedingungen und Maßnahmen</b>			
Anteil der Umweltsteuern an den Steuereinnahmen in %	-0,9	-15,7	--
<b>Dimension F: Hintergrundinformationen: ökonomischer und sozialer Rahmen</b>			
Bruttoinlandsprodukt (preisbereinigt) in Mrd. Euro	30	1,1	+
Sektorale Produktionsanteile (in %): Primärer Sektor	0,0	0,3	
Sektorale Produktionsanteile (in %): Produzierendes Gewerbe	0,1	0,2	
Sektorale Produktionsanteile (in %): Dienstleistungen	-0,1	-0,1	
Privater Konsum in Mrd. Euro	3	0,2	
Öffentlicher Konsum in Mrd. Euro	1	0,1	
Struktur privater Konsumausgaben (in %): Verbrauchsgüter	-0,8	-2,8	-
Struktur privater Konsumausgaben (in %): Kurz- und langlebige Gebrauchsgüter	0,7	3,8	+
Struktur privater Konsumausgaben (in %): Dienstleistungen	0,1	0,2	
Kapitalstock (preisbereinigt, Index, 2000=100): Ausrüstungen	3,6	2,1	+
Kapitalstock (preisbereinigt, Index, 2000=100): Bauten	3,0	2,1	+
Sektorale Beschäftigungsanteile (in %): Primärer Sektor	0,0	0,0	
Sektorale Beschäftigungsanteile (in %): Produzierendes Gewerbe	0,3	1,2	
Sektorale Beschäftigungsanteile (in %): Dienstleistungen	-0,3	-0,3	

Erwerbslosenquote in %	-0,3	-8,2	-
Staatsverschuldung: Schuldenstandquote in %	-4,7	-6,7	-

Über die direkt im Modell bestimmten Größen hinaus lassen sich weitere Wirkungen des Szenarios EWS auf ausgewählte mögliche Indikatoren zumindest in Richtung und Größenordnung abschätzen. Das BIP als Indikator für die ökonomische Aktivität liegt im Szenario EWS leicht höher als im Szenario APS. Zusätzlich verschieben sich die Produktions- und Beschäftigungsanteile leicht weg von den Dienstleistungen hin zum primären und sekundären Sektor, die tendenziell mit höherem Materialeinsatz und mehr Umweltnutzung und -belastung verbunden sind. Damit ist davon auszugehen, dass weitere Indikatoren der Dimension A wie Wassernutzung, Flächenanteil von Siedlung und Verkehr, Materialeinsatz und -verbrauch eher höher ausfallen. Dagegen werden sich Indikatoren wie die Schadstoffbelastung der Luft und damit verbundene Schäden, aber auch das Überschreiten kritischer Eintragsraten, soweit hier energiebedingte Emissionen eine größere Rolle spielen, durch die verstärkte Energiewende im Szenario EWS eher verbessern. Die Größenordnungen all dieser Effekte dürften aber gering sein.

In einer aktuellen Untersuchung haben Jörß et al. (2014) die Wirkungen des Szenarios EWS auf wichtige Luftschadstoffemissionen im Vergleich zum Szenario APS untersucht. Die Untersuchung stellt damit eine Erweiterung des Praxistests mit anderen Modellinstrumenten dar. Folgende wesentliche Ergebnisse ergeben sich (Jörß et al. 2014, S. 31): „Gegenüber dem APS können im EWS deutliche Emissionsreduktionen insbesondere bei NO<sub>x</sub> und SO<sub>2</sub> erzielt werden. Dies ist im Wesentlichen auf den im EWS im Vergleich zum APS deutlich geringeren Verbrauch von Kohle, Öl und Gas in stationären Feuerungsanlagen zurückzuführen. Die Änderungen bei den übrigen Luftschadstoffen hingegen sind nur sehr gering.“ Darüber hinaus werden weitere Luftreinhaltemaßnahmen untersucht, die von der Energiewende unabhängig sind.

Daneben gibt es Indikatoren wie die THG-Emissionen nach Inländerkonzept, deren Entwicklung eng mit Veränderungen der entsprechenden Größen nach Inlandskonzept verknüpft ist.

Für die Indikatoren der Kategorie Naturkapital (B) ist ein direkter Zusammenhang zur Geschwindigkeit der Energiewende nicht herstellbar. Allenfalls lässt sich argumentieren, dass der massive PV-Ausbau in Deutschland mit dazu beigetragen hat, die Technologie als eine Form der Entwicklungshilfe anderen Ländern günstiger bereitzustellen. Ob die Geschwindigkeit der Energiewende in Zukunft direkten Einfluss hat, ist allerdings eher nicht zu erwarten.

Mit Blick auf die Dimension Umweltbezogene Lebensqualität (C) besteht zwar keine Verknüpfung im Modell PANTA RHEI. Da allerdings gesunde Lebensjahre auch von den Luftschadstoffemissionen abhängen und Feinstaubbelastungen mit geringerer Stromerzeugung aus fossilen Kraftwerken sowie generell die Betroffenheit der Bevölkerung durch Schadstoffe im Szenario EWS niedriger liegen als im Szenario APS, ergibt sich eine positive Tendenz, ohne dass sie im Modell quantifiziert werden kann.

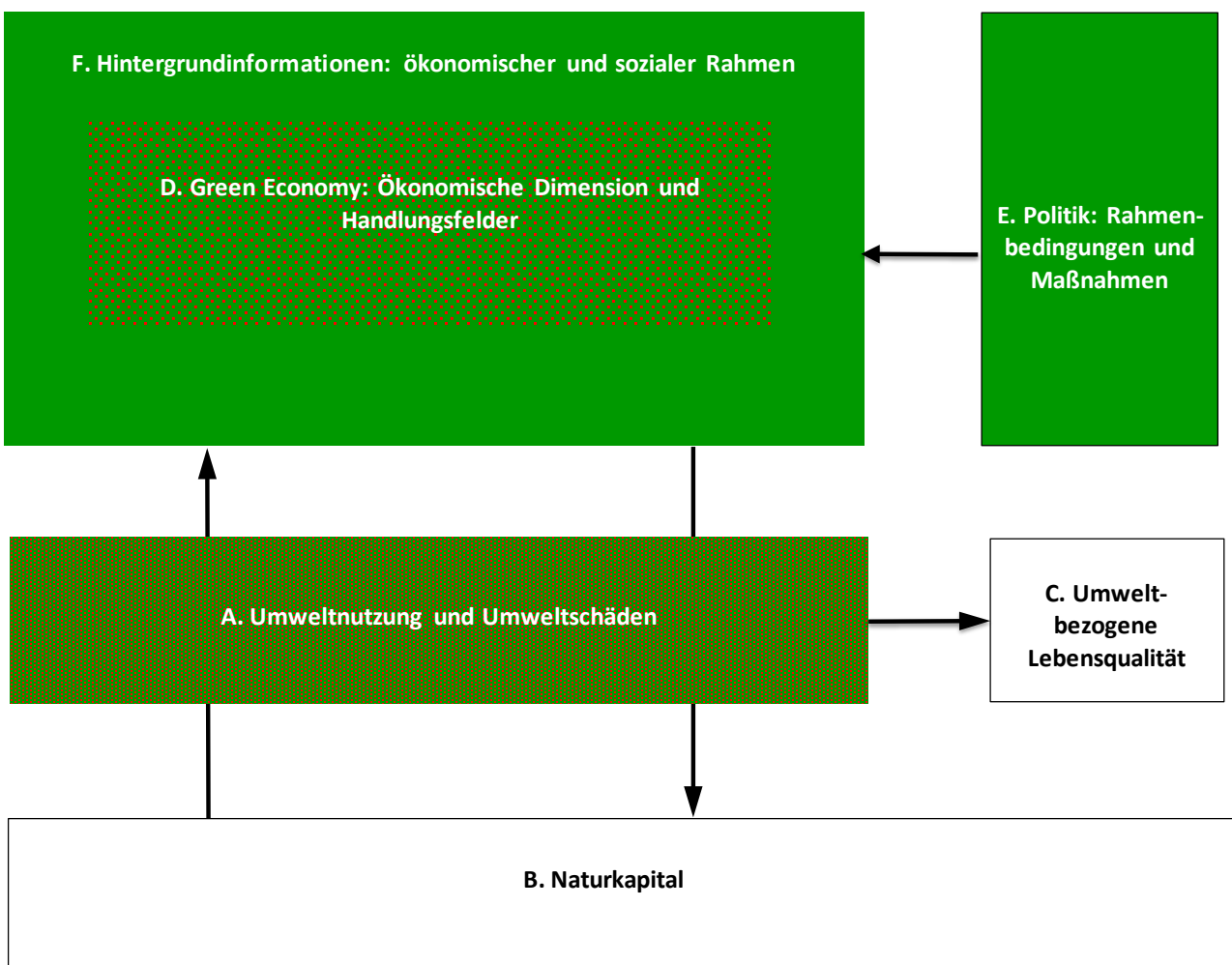
Auch in der Dimension D werden sich verschiedene Messgrößen verbessern. Umsatz-, Wertschöpfungs- und Beschäftigungsbeiträge der Umweltwirtschaft verbessern sich durch die Energiewende im Szenario EWS.

Der politische Handlungsspielraum steigt im Szenario EWS gleichfalls an (Dimension E). Umweltschädliche Subventionen können zurückgefahren werden, das THG-Emissionshandelsbudget stärker reduziert werden als im Szenario APS, ohne dass dies im Rahmen der beispielhaften Szenariorechnungen direkt quantifiziert worden ist. Hierfür wären zusätzliche Annahmensetzungen notwendig.

Insgesamt kann die Frage, ob die hier erfassten Wirkungen der im alternativen Szenario EWS unterstellten Maßnahmen zu einer Green Economy beitragen, weitgehend positiv, wenn auch nicht eindeutig beantwortet werden. Das liegt daran, dass zum einen die Indikatorenauswahl gering ist, zum anderen verändern sich einige dieser Indikatoren, allen voran der Materialverbrauch, nicht in gewünschter Weise. Dieser Umstand verdeutlicht, dass die Szenariomaßnahmen kein Allheilmittel darstellen, und das Thema Materialverbrauch möglicherweise mit anderen politischen Maßnahmen angegangen werden muss. Werden jedoch die anderen Indikatoren dieser Untersuchung betrachtet, so können durchweg Transformationsfortschritte konstatiert werden.

Analog zur Abbildung 6 wird in Abbildung 7 der Fortschritt in Richtung Green Economy anhand der beim Praxistest verwendeten Indikatoren verdeutlicht, wobei die grüne Farbe Fortschritte anzeigt, die in manchen Bereichen durch partielle Rückschritte (rote Punkte) abgeschwächt sind.

Abbildung 7: Wirkung auf die Konzeptbereiche im Praxistest im Überblick



Quelle: eigene Darstellung.

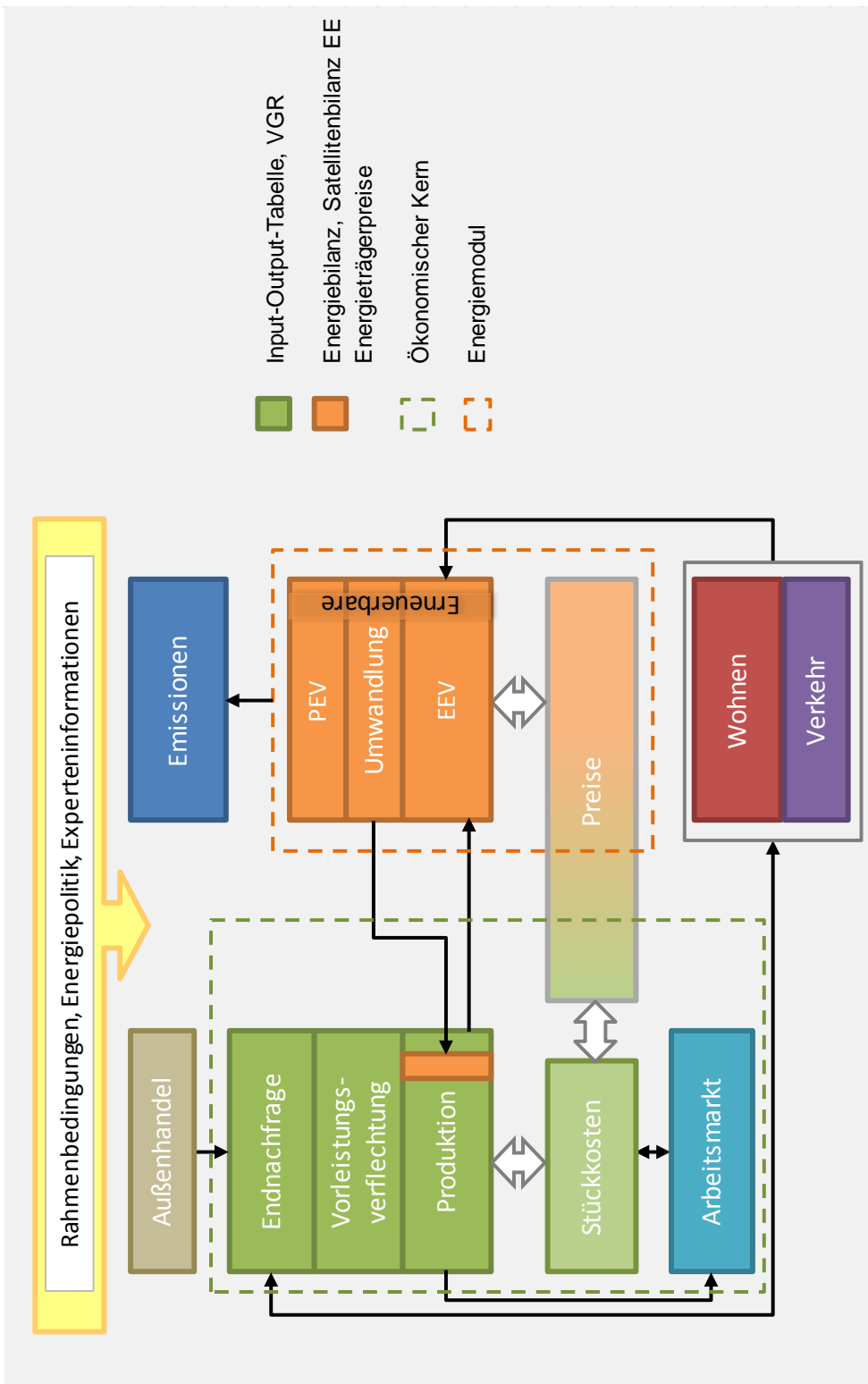
Der anhand einer Auswahl an Indikatoren durchgeführte erste Praxistest führt erwartungsgemäß zu einem differenzierten Ergebnis, das im Hinblick auf die Green Economy überwiegend positiv zu bewerten ist. Durch die Einbeziehung weiterer Indikatoren nach Abschluss des Projektes könnte sich noch ein vollständigeres und genaueres Bild ergeben, dessen Interpretation

eine bessere modellgestützte Bewertung der hier (exemplarisch) im Zentrum stehenden umweltpolitischen Maßnahmen erlauben würde.

## **6.5 Modell PANTA RHEI**

PANTA RHEI ist ein zur Analyse umweltökonomischer Fragestellungen entwickeltes Simulations- und Prognosemodell für die Bundesrepublik Deutschland. Das Modell erfasst den langfristigen Strukturwandel in der wirtschaftlichen Entwicklung sowie in den umweltökonomischen Interdependenzen.

Abbildung 8: Struktur des umweltökonomischen Modells PANTA RHEI



Quelle: eigene Darstellung.

Neben einer umfassenden ökonomischen Modellierung werden die Bereiche Energieverbrauch und Luftschadstoffe, Verkehr, Fläche und Wohnen detailliert erfasst. Alle Modellteile sind konsistent miteinander verknüpft. Der Verkehrsbereich liefert z. B. den Treibstoffverbrauch in Litern, der, mit den Literpreisen multipliziert, unmittelbar in die monetäre Vorleistungsnachfrage der Industrie und die Konsumnachfrage der privaten Haushalte eingeht. Änderungen der

Steuersätze auf Treibstoffe führen dann einerseits zu geänderten Steuereinnahmen und vielfältigen ökonomischen Anpassungsprozessen. Andererseits lösen die Preisänderungen für Treibstoffe ihrerseits Verhaltensanpassungen aus, die im Modellrahmen erfasst werden.

Das Modell wird voll interdependent gelöst, d. h. dass die Wirkungen einer Maßnahme auf alle Modellvariablen gleichzeitig erfasst werden und keine Effekte „verloren gehen“. Das Modell enthält eine Fülle gesamtwirtschaftlicher Größen auf Basis der amtlichen Statistik und erlaubt sektorale Aussagen nach 59 Wirtschaftsbereichen. Die Energiebilanzen der Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen (AGEB) sind voll in das Modell integriert. Die Verhaltensparameter sind auf Basis von Zeitreihendaten der Jahre 1991 bis 2010 ökonometrisch geschätzt.

Das Modell PANTA RHEI ist in den vergangenen Jahren vielfältig eingesetzt worden, u. a. in den Energieszenarien 2010 (Prognos, EWI & GWS 2010) sowie verschiedenen Forschungsvorhaben für das Umweltbundesamt und das Bundesumweltministerium (Lehr et al. 2012a und b, Ifeu et al. 2011, Lehr et al. 2011).

## 7 Nutzungsmöglichkeiten, Aspekte der Kommunikation und Ausblick

### 7.1 Nutzbarkeit und Potenziale des vorgeschlagenen Indikatorensystems

Eine Erörterung des konkreten Nutzens und des „Mehrwertes“ eines Indikatorensystems zur Erfassung des Entwicklungsstandes einer Green Economy sollte vor dem Hintergrund zentraler Thesen des Projektes erfolgen:

- Das übergreifende, konzeptionelle Dach stellt ein neues Verständnis von gesellschaftlicher Wohlfahrt dar. Dieses resultiert aus der Erfahrung, dass die wirtschaftlichen Marktkräfte im Zuge ihrer historischen Entfaltung soziale und ökonomische Risiken für die Gesellschaft hervorbrachten. Insofern als diese Risiken „externalisiert“ wurden, bedurfte es der Herausbildung eines modernen Wohlfahrtsstaates, um die Lebensbedingungen durch soziale Gesetzgebung und stabilisierende Eingriffe – insbesondere in Krisenzeiten – zu erhalten und zu verbessern.
- Eine Green Economy könnte das ökologische Pendant zum Sozialstaat werden, insofern als es hier gleichfalls um eine Verminderung von Risiken des Wirtschaftens geht. Denn Probleme der Übernutzung und des Raubbaus an natürlichen Ressourcen, wie gleichermaßen eine Überlastung von Ökosystemen, werden im Bestreben, immer neues Wachstum zu generieren, nicht ausreichend bewältigt. Die wirtschaftlichen Akteure betreiben faktisch eine zweite „Externalisierung“ der ökologischen Kosten: Neben den ökologischen Risiken werden auch die Kosten des Verlustes von Naturkapital und der laufenden Verminderung von Ökosystemdienstleistungen nicht bilanziert und in der Regel auch nicht getragen.
- Ein moderner Wohlfahrtsstaat benötigt deshalb ausdifferenzierte Umweltqualitätsziele sowie Instrumente der umweltpolitischen Steuerung und Regulierung. Mit steigender Eingriffstiefe und einer Ausweitung der Handlungsfelder entsteht eine immer intensivere Interaktion zwischen staatlichen Maßnahmen und wirtschaftlichen Aktivitäten. Stichworte sind – exemplarisch – Energiewende, nachhaltige Land- und Forstwirtschaft, Verkehrswende, ökologische Modernisierung der Wirtschaft und umweltfreundliches Verhalten der unterschiedlichen gesellschaftlichen Akteure.
- Soll Umweltpolitik der permanenten Problemgenerierung durch Produktions- und Konsumprozesse nicht weiter tendenziell hinterherhinken, ist eine Transformation der bestehenden Wirtschaft in eine Green Economy die einzig realistische Strategie.
- Diese Transformation erfordert dreierlei. Es muss von einer längeren Übergangsphase ausgegangen werden. Während dieser Phase sind gesellschaftliche, politische und ökonomische Lernprozesse wichtig. Sie münden, zweitens, in Prozesse der Nachsteuerung, Neujustierung und Umstrukturierung. Drittens sind die Folgewirkungen in den Außenhandelsbeziehungen einer Green Economy und der Außenpolitik möglichst mit zu berücksichtigen.
- Ein derart komplexer Prozess wird nicht ohne systematische, begleitende Informationen für Politik und Administration in Deutschland auskommen können. Aus diesen Überlegungen ergibt sich die strategische Bedeutung eines Indikatorensystems zur Erfassung einer Green Economy, was wiederum für eine angemessene Bilanzierung impliziert, dass die Berichterstattung in regelmäßigen Abständen erfolgen muss. Denn nur so lassen sich positive oder negative Trends erfassen und thematisieren.

### 7.1.1 Nutzbarkeit im nationalen Rahmen

Da sich Deutschland als Vorreiter in der Umweltpolitik versteht, sollten sich Erfolge auf dem Weg in eine Green Economy zuerst im nationalen Rahmen darstellen lassen (mit räumlich übergreifenden Zusammenhängen und internationalen Anknüpfungspunkten befasst sich der Abschnitt 7.1.3 näher), zunächst primär auf der gesamtwirtschaftlichen Ebene. Zu einem späteren Zeitpunkt können die Erfolge auch bezogen auf Branchen, Regionen oder bestimmte Akteure im Kontext der Weiterentwicklung zu einer Green Economy bei besserer Datenverfügbarkeit identifiziert und ausgewiesen werden.

- Die Green-Economy-Indikatoren könnten hierbei die Beziehungen innerhalb der gesamten Ökonomie, dem Austausch mit der Natur einerseits und (noch rudimentär) der politischen Ebene andererseits reflektieren. Insofern lässt sich hier nicht zuletzt die positive Rolle der Umweltpolitik im Verlauf des Transformationsprozesses vermitteln. Dies gilt in zweifacher Hinsicht. Zum einen für die Steigerung der gesellschaftlichen Wohlfahrt, indem vor allem Ressourceneinsparungen, verminderte Umweltbelastungen und hierdurch sinkende Umweltschadenskosten ausgewiesen werden können. Zum anderen ergeben sich durch eine Ausweitung einer Green Economy neue Arbeitsplätze, neue Innovations-, Umsatz- und Exportpotenziale, welche längerfristig durchaus Wettbewerbsvorteile beinhalten, anstelle der bislang oft noch dominierenden Kritik gegenüber einer anspruchsvollen Politik, welche tendenziell Standortnachteile mit sich bringen würde.
- Auch für Akteure, die gesellschaftliche Transformationsprozesse beeinflussen, kann Green Economy nun als konkretere Orientierung herhalten. Es liegen dann aus einem möglichen Monitoring konkrete Informationen über sozioökonomische Veränderungen und ökologische Verbesserungen (oder auch in Teilbereichen Verschlechterungen) vor.
- Für den erwähnten gesellschaftlichen Lernprozess und eine strategische wie situative Steuerung der Entwicklung in Richtung einer Green Economy ist es mit dem vorliegenden Indikatorenkonzept aus Abschnitt 5.5 nun möglich, über zu definierende Zeiträume hinweg eine Evaluation von Erfolgen und von noch bestehenden Problemlagen vorzunehmen.
- Nicht zuletzt kann die These vertreten werden, dass mit den Green Economy Indikatoren eine kognitive und argumentative Anschlussfähigkeit zu wichtigen Akteuren aus der Wirtschaft erleichtert wird und sich das Anliegen einer Green Economy einschließlich ihrer (erwarteten) Vorteile kommunikativ besser vermitteln lässt.<sup>52</sup>
- Schließlich könnte die vorliegende Konzeption zu den Bausteinen einer Green Economy, welche sich stark an konzeptionelle Überlegungen zur Steigerung gesellschaftlicher Wohlfahrt anlehnt, als ein Beitrag zu einem integrativem Rahmen für weitere Programme und Strategien verstehen, seien es beispielsweise Programme zur Ressourceneffizienzsteigerung, die Energiewende, „grüne Finanzen“ etc.<sup>53</sup>

---

<sup>52</sup> Bereits jetzt existiert eine gemeinsame Verlautbarung von BMUB und dem BDI zur Bedeutung einer Green Economy für die deutsche Wirtschaft (BMU & BDI 2012).

<sup>53</sup> Beispielsweise ergibt sich eine geringere Belastung von Atmosphäre und Ökosystemen durch weniger Emissionen im Zuge des Ausbaus Erneuerbarer Energien: Im Jahr 2012 erfolgte dadurch eine Vermeidung von Treibhausgasemissionen in Höhe von rund 145 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten. Dies macht 12,95 Mrd. Euro an vermiedenen Umweltschäden aus (eigene Berechnung FFU, Basis Schadenskostenrechnung nach NWI 2.0).

- Abgesehen von rein umweltökonomisch zentrierten Vorhaben können die Erkenntnisse und Ergebnisse dieser Studie in andere interdisziplinär orientierte Forschungsprojekte einfließen. Dies könnte beispielsweise im sozioökonomischen Bereich geschehen: Eine Gelegenheit dazu bietet sich im Rahmen des dritten Berichts zur sozioökonomischen Entwicklung Deutschlands (Forschungsverbund Sozioökonomische Berichterstattung, soeb 3, <http://www.soeb.de>), an dem die GWS beteiligt ist. Im Rahmen des Projektes werden zukünftig u. a. verschiedene sozioökonomische Indikatoren berechnet, die eine Ergänzung mit Bezug zur Green Economy erfahren könnten.
- Auch hinsichtlich der Koalitionsvereinbarungen zwischen den Parteien der gegenwärtigen Bundesregierung bestehen Berührungspunkte, vor allem zu einem angestrebten „neuen nachhaltigen Wohlstandsmodell“ (S. 7 des geltenden Koalitionsvertrages).

Die internationale Anschlussfähigkeit der Arbeiten ergibt sich unter anderem durch Aktivitäten des Statistischen Bundesamtes (Stichwort: nationaler Test von Green-Economy-Indikatoren der OECD von 2012), sodass beide Projekte Berührungspunkte miteinander aufweisen (vgl. Abschnitt 5.3.1).

### **7.1.2 Nutzungsmöglichkeiten am Beispiel des Handlungsfelds Verkehr**

Das vorgeschlagene Indikatorensystem ist als Messkonzept zunächst einmal komplex und erscheint vielleicht abstrakt. Es bietet indessen die konkrete Nutzungsmöglichkeit, gezielt Ausschnitte für ein politisches Handlungsfeld herauszulösen und damit einen für ein Politikfeld relevanten Indikatorensatz schnell bereitzustellen. Denn das Indikatorensystem soll auch und gerade in 10 oder 15 Jahren noch vergleichbare Aussagen ermöglichen, wohingegen Regierungswechsel, veränderte administrative Zuständigkeiten und Verschiebungen umweltpolitischer Prioritäten sich auf die Anzahl und Relevanz einzelner umweltpolitischer Handlungsfelder auswirken könnten. Insofern geht es darum, sowohl ein Grundgerüst für ein kontinuierliches und fortschreibbares Monitoring zu entwickeln, als auch die Grundlage für politische Entscheidungsprozesse respektive einer Evaluierung von Erfolgen und Fortschritten in bestimmten Schwerpunktbereichen der Green Economy zu bilden. Das vorliegende Indikatorensystem bietet somit die weitere Nutzungsmöglichkeit, einen Beitrag zur Erfassung von Entwicklungsprozessen in einzelnen Politikfeldern zu leisten.

Beispielhaft erfolgt eine Illustration anhand des Bereichs Verkehr. Dazu werden aus den in Kapitel 5 ausführlich vorgestellten Indikatoren diejenigen ausgewählt, die einen Bezug zum Handlungsfeld Verkehr aufweisen. Änderungen im Verkehrsbereich, z. B. ausgelöst durch politische Maßnahmen, zeigen sich in Veränderungen dieser Green-Economy-Indikatoren mit Verkehrsbezug. Für die Kategorie „Physische Ressourceninanspruchnahme“ sind dies vor allem der Energieverbrauch, der Anteil der Siedlungs- und Verkehrsfläche sowie der inländische Materialverbrauch, die in der folgenden Tabelle 37 rot markiert sind. Holz- und Fischentnahme haben dagegen keine zentralen Bezüge zum Handlungsfeld Verkehr.

Tabelle 37: Handlungsfeld Verkehr: Indikatoren zur Kategorie Physische Ressourceninanspruchnahmen (inländisch)

Indikator/Kennziffer	Definition	Quelle	Status
Energieverbrauch	Primärenergieverbrauch insgesamt in PJ	UGR	ZK
	Primärenergieverbrauch nach Energieträgern in PJ	UGR	ZI
Flächeninanspruchnahme (Siedlung, Verkehr)	Anstieg der Siedlungs- u. Verkehrsfläche in ha/Tag	NI/UGR	ZK
Inländischer Materialeinsatz	Inländischer Materialeinsatz (DMI, abiotisch) in Mio. Tonnen	UGR	Z
Inländischer Materialverbrauch	Inländischer Materialverbrauch (DMC, abiotisch) in Tonnen pro Kopf	UGR	ZK
Holzentnahme	Anteil Holzentnahme am nutzbaren Zuwachs in %	UGR	Z
Fischaufkommen (aus Binnengewässern)	Gesamtaufkommen aus der Binnenfischerei in Tonnen	BMELV	I

Vergleichbar sind nachfolgend auch andere zentrale Tabellen des Messkonzepts aus Kapitel 5 aufgeführt. Sowohl physische Umweltbelastungen (Tabelle 38) als auch monetäre Umweltschäden (Tabelle 39) lassen sich in Teilen (weitgehend) dem Handlungsfeld Verkehr zuordnen. Für Gesundheit und Lebensqualität (Tabelle 40) spielt der Verkehr in Deutschland eine zentrale Rolle.

Tabelle 38: Handlungsfeld Verkehr: Indikatoren zur Kategorie Physische Umweltbelastungen

Indikator/Kennziffer	Definition	Quelle	Status
Treibhausgasemissionen	THG-Emissionen in Mio. Tonnen (CO <sub>2</sub> -Äquivalente) nach dem Inlandskonzept	UGR	ZK
	THG-Emissionen in Mio. Tonnen (CO <sub>2</sub> -Äquivalente) nach dem Inländerkonzept	UGR	ZI
Schadstoffbelastung der Luft	Emissionen von SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , NH <sub>3</sub> , NMVOC und insgesamt (Index=1990, jeweils auf Basis von Tonnen)	NI/UBA/UGR	ZK
Abfallerzeugung	Abfallaufkommen nach Abfallarten in 1000t	Abfallstatistik	ZK
Nährstoffüberschuss	Stickstoffüberschüsse in der landwirtschaftlich genutzten Fläche	Uni Giessen	ZK
Langlebige organische Schadstoffe (POP)	Einträge von POP in Wasser und Böden in Tonnen	UBA: Daten zur Umwelt	ZI
Bodendegradation	Physikalische Bodendegradation: Durch Wasser-/Winderosion sowie Bodenverdichtung beeinträchtigte Landwirtschaftsfläche in % der gesamten Landwirtschaftsfläche	DzU 2011: Umwelt und Landwirtschaft	W
Landschaftszerschneidung	Mittlere effektive Maschenweite (m eff)	BfN / LIKI	Z

Tabelle 39: Handlungsfeld Verkehr: Indikatoren zur Kategorie Monetäre Umweltschäden

Indikator/Kennziffer	Definition	Quelle	Status
Schäden durch THG-Emissionen	Externe Schäden durch THG-Emissionen nach Kyoto-Protokoll. Kosten je Tonne (nach UBA-Methodenkonvention) in Mrd. Euro	NWI 2.0	ZK
Schäden durch Luftverschmutzung	Gesellschaftliche Folgekosten der Immissionen von SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , NMVOC, NH <sub>3</sub> , PM <sub>co</sub> , PM <sub>2,5</sub> , CO	NWI 2.0	ZK
Schäden durch Verlust landwirtschaftlich nutzbarer Flächen	Schadenskosten durch den Verlust landwirtschaftlicher Nutzfläche (als Minderung einer Form des Naturkapitals)	NWI 2.0	W
Verlust (bzw. Gewinn) durch Biotopflächenänderungen	Ab- oder Zunahme von Biotopflächen als Verlust oder Gewinn von Biodiversität (standardisierte Durchschnittskostensätze pro Flächeneinheit für unterschiedliche Biotoptypen nach Wiederherstellungskostenansatz)	NWI 2.0	W
Schäden durch Bodenbelastungen	Gesellschaftliche Folgekosten von Belastungen des Umweltmediums Boden (Schwerpunkt Erosion)	NWI 2.0	W
Schäden durch Lärm	Gesellschaftliche Folgekosten der Lärmeinwirkung in Euro pro 1000 Personenkilometer (Pkm) bzw. Tonnenkilometer (Tkm)	NWI 2.0	W
Ersatzkosten durch Ausbeutung nichterneuerbarer Energieressourcen	Kosten für den Aufbau von Ersatzkapazität für heute verbrauchte fossile Energieträger (entsprechend dem jährlichen Energiemix, berechnet mit Gestehungskosten aus erneuerbaren Energien)	NWI 2.0	Z

Tabelle 40: Handlungsfeld Verkehr: Indikatoren zur Kategorie Gesundheit/Lebensqualität

Indikator/Kennziffer	Definition	Quelle	Status
Betroffenheit der Bevölkerung in Ballungsräumen dch. Schadstoffe	Anteil von PM10-, NO <sub>2</sub> - und Ozon-Überschreitungen betroffener Bevölkerung in %	Bundesländer/UBA	ZK
Umweltbezogenes Wohlbefinden	Anteil der Bevölkerung, der unzufrieden mit seiner Umweltsituation in der eigenen Wohnumgebung ist in %	UBA: Umweltbewusstseinsstudien	W
Lebensqualität	Verlorene Lebensjahre (PYLL) durch Umweltverschmutzung		W
Gefährdung der menschlichen Gesundheit durch Ozon	Gesundheitsgefährdung durch Ozon (Anzahl der Tage mit Überschreitung des Ozon-Zielwertes für den Schutz der menschlichen Gesundheit)	UBA	ZI
Gefährdung der menschlichen Gesundheit durch Feinstaub	Gesundheitsgefährdung durch Feinstaub (Feinstaub-Messstationen mit Überschreitung eines Grenzwerts in % aller jeweiligen Messstationen)	UBA	ZI
Lärmbelastung der Bevölkerung	Anteil der von Lärm betroffenen Bevölkerung an der Gesamtbevölkerung in %	Lärmbelastungskataster	ZI
Verteilung umweltbedingter Gesundheitsbelastung	Häufigkeit von Atemwegkrankungen nach Sozialstatus in % der betroffenen Bevölkerung an der jeweiligen Bevölkerungsgruppe		W

Die Kategorie Ressourcenmanagement und Emissionsvermeidung (Tabelle 41) ist bereits nach Handlungsfeldern getrennt. Staatliches Handeln (Tabelle 42, Tabelle 43, Tabelle 44) kann in verschiedener Weise den Verkehr direkt und indirekt beeinflussen.

Tabelle 41: Handlungsfeld Verkehr: Indikatoren zur Kategorie Ressourcenmanagement und Emissionsvermeidung

Indikator/Kennziffer	Definition	Quelle	Status
<b>Handlungsfeld Mobilität</b>			
Verkehrsaufwand im Personenverkehr	Verkehrsaufwand im Personenverkehr in Personenkilometern	UGR/BMVBS	ZI
Verkehrsaufwand im Güterverkehr	Verkehrsaufwand im Güterverkehr in Tonnenkilometern	UGR/BMVBS	ZI
Modal Split im Personenverkehr	Verteilung des Transportaufkommens im Personenverkehr auf Verkehrsmittel auf Basis von Personenkilometern in %	UGR/BMVBS	ZI
Modal Split im Güterverkehr	Verteilung des Transportaufkommens im Güterverkehr auf Verkehrsmittel auf Basis von Tonnenkilometern in %	UGR/BMVBS	ZI

Tabelle 42: Handlungsfeld Verkehr: Indikatoren zur Kategorie Fördermaßnahmen des Staates für eine Green Economy

Indikator/Kennziffer	Definition	Quelle	Status
„Grüne“ Förderprogramme	Anteil „grüner“ Förderprogramme für Unternehmen und private Haushalte am Gesamtfördervolumen in %		W
Internalisierung externer Kosten	Umfang der internalisierten externen Kosten nach der Transportkostenrichtlinie der EU		W
	Relation der CO <sub>2</sub> -Marktpreises pro Tonne zu dem CO <sub>2</sub> -Preis nach der UBA-Methodenkonvention in %		W

Tabelle 43: Handlungsfeld Verkehr: Indikatoren zur Kategorie Abbau umweltschädlicher Subventionen

Indikator/Kennziffer	Definition	Quelle	Status
Umweltschädliche Subventionen	Summe umweltschädlicher Subventionen für Energiebereitstellung und Nutzung, Verkehr, Bau und Wohnungswesen sowie Landwirtschaft in Mrd. Euro	UBA	ZK

Tabelle 44: Handlungsfeld Verkehr: Indikatoren zur Kategorie Umweltsteuern und handelbare Emissionsrechte

Indikator/Kennziffer	Definition	Quelle	Status
Anteil der Umweltsteuern an den Steuereinnahmen	Anteil der umweltbezogenen Steuern an den Steuereinnahmen (u. a. Energie-, Kfz- und Stromsteuer) in %	UGR	ZK
THG-Emissionszertifikate	Emissionshandelsbudget in Mio. Tonnen und das Verhältnis zu den THG-Emissionen	UBA	I

Diese kurze Zusammenstellung der relevanten Indikatoren für das Handlungsfeld Verkehr zeigt, wie flexibel das Messkonzept eingesetzt werden kann. Die Betrachtung der rot markierten Indikatoren in einem verkehrsspezifischen Praxistest könnte auch die Wirkungen politischer Maßnahmen (Subventionsabbau) oder technologischer Trends wie E-Mobilität umfassend sichtbar machen. Eine Ex-post-Betrachtung der Entwicklung im Handlungsfeld Verkehr wäre anhand der Indikatoren auch möglich.

### 7.1.3 Internationale Anschlussfähigkeit

Trotz der Konzentration auf die nationale Entwicklung wurde im Rahmen des Projekts die internationale Perspektive berücksichtigt, etwa bei der Auswahl der Konzeptbereiche, der Auswertung der bestehenden internationalen Indikatorensysteme und der Einbeziehung konkreter Indikatoren (insbesondere zur Ressourceninanspruchnahme). Die bisherigen Überlegungen im Projekt legen das Fazit nahe, dass es sinnvoll ist, zuerst ein anspruchsvolles, nationales Green-Economy-Indikatorenset zu entwickeln, welches durchaus Herausforderungen an die bestehende Datenlage stellen sollte. Ein solches, umfassendes Konzept kann anschließend mit anderen Ländern oder international zur Diskussion gestellt werden, um einen engeren Anschluss und wechselseitigen Austausch zu suchen bzw. zu gewährleisten.

Gegenwärtig sind verschiedene internationale Organisationen auf der Suche nach einer Anwendung von Messkonzepten wie dem hier durchgeführten Praxistest, was gute Nutzungsmöglichkeiten im internationalen Kontext ermöglichen könnte. Wichtige Anforderungen hierbei sind ausreichende Kommunizierbarkeit und Übertragbarkeit des bisher auf Deutschland ausgerichteten Konzepts. Dabei ist immer zu berücksichtigen, dass Deutschland im Vergleich zu anderen Ländern über umfassendere Statistiken verfügt und die Möglichkeiten, vorhandene Lücken zu schließen, größer sind als in vielen anderen Staaten. Vor diesem Hintergrund bietet es sich an, die interessierte internationale Öffentlichkeit auf verschiedenen Ebenen anzusprechen.

Das Konzept ist im Bereich der Umweltnutzung in Abschnitt 5.5.2 bereits in inländische und globale physische Ressourceninanspruchnahme getrennt. Die alleinige Betrachtung des inländischen Ressourceneinsatzes greift in einer zunehmend vernetzten Welt zu kurz. Eine Umweltpolitik, die Probleme in andere Länder verlagert, ist nicht angemessen. Für die verschiedenen Umweltmedien liegen mit Indikatoren wie dem Raw Material Input für Rohstoffe, den diversen Footprint-Ansätzen für Fläche, Emissionen oder Wasser und dem Begriff konsumbasierter Emissionen Konzepte vor, welche die auf inländischer Endnachfrage beruhenden Ressourceninanspruchnahmen darstellen. Diese Konzepte können für internationale Betrachtungen mit vergleichbaren Datensätzen für andere Länder oder auf der globalen Ebene zusammengeführt werden, um die Aussagekraft und Politikrelevanz weiter zu erhöhen.

Zugleich könnten auch weitere Bereiche des Messkonzepts und des dahinter liegenden Indikatorensatzes vergleichbar internationalisiert werden. So werden z. B. im sozioökonomischen Bereich erste Versuche unternommen, den Footprint-Ansatz auf Beschäftigungsfragen durch einen sog. Employment Footprint zu erweitern (Alsamawi, Murray & Lenzen 2014). Verschiedene neue und umfassende internationale Datensätze wie die World Input-Output Database WIOD (Timmer 2012), EXIOPOL (Tukker et al. 2013) oder Eora (Lenzen et al. 2012 und 2013) bieten bisher ungeahnte Möglichkeiten, globale Verflechtungen zu analysieren. Das Global Resource Accounting Model (GRAM) ist ein weiteres vergleichbares multi-regionales Input-Output-Modell, das auf Basis umfassender Daten der OECD und weiterer internationaler Organisationen entsprechende Rechnungen erlaubt (Bruckner et al. 2012, Wiebe et al. 2012a und b).

Weitere Anknüpfungspunkte bieten die Indikatorensysteme (vgl. Kapitel 4) oder Programme verschiedener internationaler Organisationen sowohl auf globaler als auch europäischer Ebene:

Als zentral ist hier das aktualisierte System of Environmental-Economic Accounting (SEEA-2012) der Vereinten Nationen zu nennen (United Nations et al. 2014, S. IX-XIII). Gegenüber dem bisherigen SEEA-2003 enthält es verschiedene Änderungen und Ergänzungen, die sich in den kommenden Jahren Schritt für Schritt auch in den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen (UGR) und den Gesamtrechnungssystemen anderer Länder niederschlagen werden. Diese Veränderungen beziehen sich u. a. auf physische Ströme, die jetzt als „natural inputs“ bezeichnet werden. Während diese Ströme bisher in „natural resources“ und „ecosystem inputs“ getrennt wurden, werden die Naturinputs jetzt in „natural resource inputs, inputs of energy from renewable sources and other natural inputs“ unterteilt. Mit Blick auf Umweltaktivitäten werden nur noch „environmental protection“ und „resource management“ als relevante Aktivitäten betrachtet. Auch Umweltvermögen wird anders klassifiziert. Auch wenn sich diese konzeptionellen Fortschritte nur langsam in den konkreten Gesamtrechnungen der Statistischen Ämter durchsetzen werden, ist allein die gestiegene internationale Anerkennung der Bedeutung der Erfassung des Naturkapitals und der Verknüpfung von Umwelt und Ökonomie wichtig. Erweiterungen der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen in Deutschland werden dadurch erleichtert, sodass sich auf Dauer das Datenangebot zur Messung nachhaltiger Wohlfahrt verbessern wird.

Die „Green Growth Knowledge Platform“ (2013), ein Zusammenschluss internationaler Organisationen wie OECD, UNEP und Weltbank, strebt die Vereinheitlichung von Ansätzen für Green-Growth-Indikatoren an. Das dort vorgeschlagene Indikatorenset wird als Diskussionsgrundlage auf dem Weg zu besserer internationaler Abstimmung und Harmonisierung entsprechender Datensätze gesehen.

Die Partnership Action on Green Economy (PAGE), die von UNEP, ILO, UNIDO und UNITAR (2014) getragen wird, ist ein weiteres Beispiel. PAGE möchte bis 2020 rund 30 Länder bei der Transformation zu einer nachhaltigen Wirtschaftsweise und zur Armutsbekämpfung unterstützen. Eine Modellierungsstudie über eine Green Economy in Südafrika (UNEP 2013), die auf dem globalen T21-Modell basiert (vgl. Abschnitt 4.2.5), geht in Richtung des in Kapitel 6 dargestellten Praxistests für Deutschland. Das Beispiel zeigt, dass die Verbreitung entsprechender (vielleicht vereinfachter) Modellrechnungen für viele Länder und Organisationen spannend sein könnte. Die erste Konferenz des PAGE-Netzwerks im März 2014 in Abu Dhabi hatte einen starken Fokus auf die Weiterentwicklung internationaler Indikatorensysteme und dem damit verbundenen Datenbedarf.

Ein weiteres internationales Beispiel ist die auch von Deutschland unterstützte Initiative WAVES (the global partnership on Wealth Accounting and the Valuation of Ecosystem Services, <http://www.wavespartnership.org/en>) der Weltbank. Sie konzentriert sich auf die Erfassung von Naturkapital in Statistiken und Gesamtrechnungssystemen in Ländern wie Botswana, Costa Rica oder den Philippinen. Ziel ist die Etablierung von Gesamtrechnungssystemen, die Naturkapital einbeziehen, einen erweiterten Wohlfahrtsbegriff vertreten und damit über die bisherige Fokussierung auf das BIP als Wohlfahrtsmaß hinausgehen. Angestrebt wird ein internationaler Konsens über entsprechende Erweiterungen. Die Initiative sucht auch explizit „body of experience“, d. h. positive Erfahrungen mit erfolgreichen Ansätzen in Industrieländern. Hier könnten die Projektergebnisse zukünftig gut in den Prozess auf internationaler Ebene eingespeist werden.

Gewissermaßen an der Grenze zwischen Ökonomie und Ökologie findet sich die Bewertung und Messung sogenannter „Green Jobs“, wobei darauf hinzuweisen ist, dass Green Jobs im in-

ternationalen Zusammenhang teils sehr unterschiedlich abgegrenzt werden (ILO 2013) und sich von den im Indikatorenset betrachteten Beschäftigten im Umweltbereich deutlich unterscheiden. In diesem Bereich sind internationale Organisationen wie die Internationale Arbeitsorganisation (ILO 2013) und die Internationale Erneuerbare Energien Agentur (IRENA 2011, Ferroukhi et al. 2013) dabei, Methoden zur Messung „grüner“ Beschäftigung zu vereinheitlichen und damit auch die ökonomische und soziale Bedeutung der Green Economy sichtbar zu machen. Die von der ILO (2013) herausgegebenen Politikempfehlungen gehen auf eine Arbeitsgruppe zurück, an der auch OECD, UNESCO und Cedefop beteiligt waren. Ferner ist die ILO im weiter oben beschriebenen PAGE-Netzwerk engagiert und betreibt explizit die Messung von Green Jobs ein eigenes Netzwerk GAINS, das sowohl die Messmethoden weiterentwickelt und Schulungsplattformen bereit stellt als auch konkrete Evaluierung vor Ort in allein zehn Ländern im Jahr 2014 durchführt. Speziell zur Beschäftigung durch den Ausbau erneuerbarer Energien wurde ein Handbuch von der IEA-RETD (Breitschopf et al. 2012) herausgegeben. Diese Publikationen wurden von umfassenden nationalen Forschungsarbeiten angeregt und die in einzelnen Ländern entwickelten Ansätze wurden – soweit möglich – verallgemeinert und übertragen.

Auf EU-Ebene ist u. a. das Scoreboard zur Ressourceneffizienz zu nennen, das 30 Indikatoren auf Länderebene enthält (Eurostat 2013). Das Scoreboard basiert auf den jüngsten verfügbaren Statistiken von Eurostat, der Europäischen Umweltagentur, der Gemeinsamen Forschungsstelle der Kommission und anderen international anerkannten Quellen. Es umfasst neben einem Leitindikator zur Ressourcenproduktivität ein Dashboard mit Indikatoren zu den Bereichen Land, Wasser und CO<sub>2</sub> sowie 20 zusätzlichen Indikatoren zu spezifischen Teilbereichen, die in drei Themen gruppiert sind: „Umwandlung der Wirtschaft“, „Natur und Ökosysteme“ und „Schlüsselbereiche“. Das Scoreboard dient der Messung des Fortschritts hin zu einem ressourcenschonenden Europa.

Diese kurze Zusammenstellung zeigt, welche Fülle an internationalen Aktivitäten derzeit stattfindet. Es besteht ein hoher Bedarf an vereinheitlichten Daten- und Messsystemen. Zugleich werden nationale Beispiele oder Case Studies gesucht und gezielt verbreitet, um den Nutzen einer Umsetzung besser sichtbar und verständlich zu machen.

Dies ist eine große Chance, erfolgreiche Konzepte und Praxisanwendungen zu verbreiten. Nationale Bemühungen können besonders dann international wirksam sein, wenn sie in diese Prozesse eingebracht werden. Vor diesem Hintergrund bietet es sich an, die interessierte internationale Öffentlichkeit auf verschiedenen Ebenen anzusprechen und den Wunsch nach „Show Cases“ zu bedienen.

Abschließend kann aus den drei Abschnitten zu den Nutzungspotenzialen das Fazit gezogen werden, dass es sinnvoll ist, zuerst ein anspruchsvolles, nationales Green Economy-Indikatorenset zu entwickeln, welches durchaus Herausforderungen an die bestehende Datenlage stellen sollte (im Sinne einer Diskussion um die Erschließung weiterer Datenquellen, auch in Kooperation mit Vertretern der amtlichen Statistik). Es bietet bereits direkte Einsatzmöglichkeiten für die Analyse politischer Handlungsfelder. Ein solches, umfassendes Konzept kann anschließend mit anderen Ländern oder international zur Diskussion gestellt werden, um einen engeren Anschluss und wechselseitigen Austausch zu suchen, bzw. zu gewährleisten.

## 7.2 Kommunikation

Seit Beginn des Forschungsvorhabens hat sich abgezeichnet, dass ein Indikatorensystem für die Erfassung von sozioökonomischen Veränderungen in Richtung einer Green Economy zumindest aus wissenschaftlicher Sicht mehr oder weniger komplex sein muss.

Das in einer ersten Version vorliegende System thematisiert zentrale Elemente, welche gegenwärtig im Kontext einer Green Economy diskutiert werden, gerade vor dem Hintergrund eines erwarteten positiven Beitrags zur gesellschaftlichen Wohlfahrtssteigerung durch eine „grünere“ Wirtschaft. Dies legitimiert den Aufwand der Erstellung und periodischen Aktualisierung eines solchen Indikatorensets, insbesondere wegen der vielfältigen Bemühungen zur Ausgestaltung einer Green Economy – die zudem, wie bereits die Energiewende zeigt, immer auch umstritten sein werden. Umso wichtiger ist die richtungssichere Erfassung von erzielten Fortschritten, deren Dokumentation und Darstellung gegenüber Politik, Wirtschaft und Gesellschaft.

Eine der wesentlichen Erfolgsbedingungen für ein Indikatorensystem ist nach langjährigen Erfahrungen, dass es bezüglich des zu erfassenden Sachverhaltes *problemadäquat* sein muss (grundlegend: StBA, FFU & IÖZ 2002). Dieser Erkenntnis trägt nicht zuletzt die Vorstellung von Wunschindikatoren Rechnung, welche im Prinzip die Chance wahren, das Aussageniveau des Indikatorensystems zukünftig weiter zu erhöhen.

Eine zweite wichtige Bedingung für ein erfolgreiches Indikatorensystem betrifft die Aussageebene auf der Nutzungsseite: Etwas vereinfacht umschrieben hat man es also nicht allein mit dem „Pol“ der wissenschaftlichen Erfassung eines Sachverhaltes zu tun, sondern, komplementär, auch mit dem Pol der Handlungsrelevanz. Hinter dem Konzept einer Green Economy finden sich normative Leitlinien und Leitbilder einer nachhaltigen Entwicklung, die politisch verwirklicht werden sollten (siehe Begriffsverständnis in der Einleitung zu diesem Forschungsbericht). Es geht insofern darum, dass ein Indikatorensystem gleichzeitig „zieladäquat“ sein muss, also die dokumentierten Entwicklungen als Verbesserungen oder Verschlechterungen interpretierbar sein müssen (vgl. auch Jänicke & Zieschank 2004).

Ohne auf die hier im Prinzip wissenschaftstheoretisch interessante Diskussion einer Verknüpfung von „empirisch-analytischen“ wissenschaftlichen Ansätzen mit „normativ-interpretatorischen“ Konzepten einzugehen (ausführlich bereits Zieschank & Schott 1987), impliziert diese zweite Erfolgsbedingung eine Auseinandersetzung mit der Frage einer guten Kommunikation, wiederum differenzierbar nach zwei Aspekten: Zum einen geht es um eine Darstellung des Systems des Monitorings einer Green Economy, zum anderen um die Verständlichkeit der hierauf beruhenden Aussagen.

In der Regel sind solche komplexen Informations- und Indikatorenssysteme in ihrer Gesamtheit nicht unmittelbar verständlich. Dies gilt auch für andere Beispiele, wie die Volkswirtschaftlichen oder Umweltökonomischen Gesamtrechnungen des Statistischen Bundesamtes, das „Kernindikatorensystem“ des Umweltbundesamtes oder verschiedene nationale und internationale Indikatorensets zur nachhaltigen Entwicklung. Wichtig ist aus diesem Grund eine ausreichende Transparenz und Zugänglichkeit zur „Bauweise“ des Indikatorensystems, sei es über die vorliegende Studie oder später das Internet.

Das Indikatorensystem zur Erfassung einer Green Economy in Deutschland versteht sich bislang als ein erster Entwurf einer *Wissensplattform*.

In Anbetracht der oben begründeten Komplexität des Indikatorensystems stellen die Ergebnisse einer periodischen Berichterstattung und ihre mögliche Handlungsrelevanz somit Herausforderungen für eine Vermittlung an Nicht-Experten dar.

Zwischen den vielen Einzelindikatoren auf der einen Seite und der gesellschaftlichen Relevanz der Aussagen auf der anderen Seite sollen zwei verbindende Brückenbausteine kurz erörtert werden, die eng zusammen hängen: *informativische Verdichtung* und *Kommunikation* der Ergebnisse. Die Frage der Kommunikation hängt stark davon ab, ob es sich bei der Zielgruppe um Fachleute, politische Entscheidungsträger oder die interessierte Öffentlichkeit handelt.

Für die letzten beiden Zielgruppen muss die Kommunikation, wieweit sich Deutschland in Richtung einer Green Economy bewegt hat, auf aggregierte und/oder sprachlich zusammenfassende Aussagen stützen.

Es sollte also nicht vorschnell der Rückschluss gezogen werden, dass entweder die hier vorgeschlagenen Indikatoren bzw. das Green-Economy-Indikatorensystem nicht vermittelbar seien oder man sich auf ein überschaubares kleines Set rückbesinnen müsse – etwa so wie im Falle der Enquête-Kommission des Deutschen Bundestages zu dem gleichfalls komplexen Themenfeld von „Wachstum, Wohlstand, Lebensqualität“ (Enquête-Kommission 2013).

Die Lösung liegt vielmehr darin, zwischen Informationsplattform und politischen Entscheidungsträgern bzw. der interessierten Öffentlichkeit kommunikative Schritte einzubauen, welche verdichtende, aggregierende Aussagen zu Hilfe nehmen.

#### *Anmerkungen zu grafischen Darstellungsformen*

Exemplarisch sollen hier einige Bausteine kurz vorgestellt werden.

Für Unternehmen, wissenschaftliche Einrichtungen, NGOs und Stakeholder ist eine Publikation denkbar, die auf den bisherigen Umweltwirtschaftsberichten des BMUB aufbaut. Diese Veröffentlichung könnte im Sinne der zentralen Bausteine des Indikatorensystems strukturiert werden, wobei aktuelle, ergänzende Forschungsergebnisse zu Umwelttechnik-Branchen, innovativen Errungenschaften und Akteuren einer Green Economy integriert werden könnten. Das Green-Economy-Indikatorensystem würde den übergreifenden systematischen Rahmen abgeben können.

Ein eigener Indikatorenbericht zur Green Economy könnte sich, alternativ, auf zusammenfassende Aussagen zu jedem der zentralen Bausteine (der Hauptüberschriften) des Indikatorensystems konzentrieren. Ziel wäre die Erstellung eines Übersichtsreports.

Für politische Entscheidungsträger, Vertreter von Medien und andere Multiplikatoren sind aggregierte Aussagen möglich. Diese können als empirische, zusammenfassende Auswertungen erfolgen, beispielsweise Ergebnisse für ein Bezugsjahr mit Angaben zur Anzahl aller Indikatoren, welche sich gegenüber einem Referenzjahr oder gegenüber einer Zielvorgabe a) verbessert haben, welche b) gleichgeblieben sind und welche c) sich verschlechtert haben. Die Angaben können als absolute Anzahl der jeweiligen Indikatorenkategorie erfolgen oder als Prozentangaben. Ein anderes Beispiel sind grafische Einfärbungen; hierbei würden beispielsweise alle Indikatoren einer Gesamttabelle mit Verbesserungen in grün dargestellt, unveränderte oder innerhalb einer schmalen Bandbreite verbleibende Indikatoren gelb markiert werden und sich verschlechternde Indikatoren eine rote farbliche Markierung erhalten. Übersichtlicher sind Blockdarstellungen (alle Indikatoren mit derselben Farbe werden in einer Tabelle aufgeführt) oder entsprechende prozentuale Kuchencharts. Eine weitere Aggregierungsvariante ergibt sich aus einem Kurvendiagramm, bei dem für jedes untersuchte Jahr die absolute Anzahl aller Indikatoren aufsummiert wird, welche sich verbessert haben.

Der grafischen Aufbereitung von teils umfangreichen Einzelindikatoren mit dem Ziel der verbesserten Kommunikation wird in der deutschen Umwelt- und Nachhaltigkeitsberichterstattung bislang noch vergleichsweise wenig Aufmerksamkeit geschenkt. Hier bestehen jedoch durchaus

Potenziale, welche bei der Verdichtung, optischen Darstellung und bei der Kommunikation entsprechender Ergebnisse nutzbar gemacht werden können.<sup>54</sup>

Angesichts der vielfältigen Vorteile des erarbeiteten Systems wären der Aufbau und eine Vertiefung eines eigenen Green-Economy-Indikatorberichts durchaus überlegenswert. Er könnte eine wichtige Informationsfunktion erfüllen. Darüber hinaus ließen sich über einen Zugriff auf den erweiterten Indikatorenbestand aktuelle umweltpolitische Fragestellungen diskutieren und vertiefen, erforderlichenfalls ergänzt um weitere Indikatoren aus der Umweltberichterstattung des Umweltbundesamtes. Angedeutet wurde in diesem Bericht das Beispiel einer nachhaltigen Mobilität (Abschnitt 7.1.2).

Durch die Möglichkeit der Szenarioanalyse könnten – zumindest in engeren Teilbereichen – außerdem die Effekte alternativer Politiken bzw. Weltmarktentwicklungen (z.B. auf Rohstoffmärkten) untersucht und berichtet werden.

## 7.3 Ausblick

### 7.3.1 Verbesserung der Datenlage und Kooperation mit der amtlichen Statistik

Bereits während der Auswertung bestehender Indikatoren und Konzepte zur Beschreibung einer Green Economy hat sich gezeigt, dass die Indikatoren der OECD in diesem Bereich sowohl national, für Deutschland, wie auch international eine wichtige Rolle spielen. Aus den Bemühungen des Statistischen Bundesamtes, hier einen nationalen Testfall für die Ausgestaltung der OECD-Indikatoren durchzuführen, ergeben sich zwangsläufig enge Bezugspunkte. Es würde insofern nahe liegen, sich hierbei wechselseitig zu unterstützen und mögliche weitere Arbeiten abzustimmen. Denkbar wäre auch eine Arbeitsteilung zwischen mehr genuinen statistischen Arbeiten zur Erfassung einer Green Economy und innovativeren Bewertungsansätzen im Bereich der Umweltforschung – etwa zur Bilanzierung von Naturkapital, von Ökosystemleistungen oder zu Investitionen in Naturkapital.

Zwar wäre es weder sinnvoll noch notwendig, fehlende Daten allein von der amtlichen Statistik zu erwarten, jedoch ist eine zentrale Rolle des Statistischen Bundesamtes bei der Ausarbeitung eines umfassenden Green-Economy-Konzeptes von Vorteil. Denn die Verankerung neuer Indikatoren, ihre zuverlässige Erhebung und fachliche Interpretation erhält durch die Einbeziehung des Statistischen Bundesamtes in einem entsprechenden Koordinations- und Konsensfindungsprozess zusätzliches Gewicht.

Letztlich ist ein inhaltlich anspruchsvolles und von vielen gesellschaftlichen Akteuren wie auch der Politik beachtetes Indikatorenset für eine Green Economy auf eine aktive Begleitung – besser noch Unterstützung – des Statistischen Bundesamtes angewiesen.

Ein bereits jetzt erkennbarer Zusatznutzen entstünde für internationale Diskussionsprozesse, denn hier könnte eine innovativere Positionierung Deutschlands sicherlich neue Impulse setzen, um die längerfristig zu erwartenden Vorteile einer Green Economy auch in anderen Regionen deutlich werden zu lassen.

---

<sup>54</sup> Ein Beispiel ist die Anfang 2014 erstellte kleine Studie zu neuen Visualisierungsmöglichkeiten des Nationalen Wohlfahrtsindex, siehe Zieschank, Mierke & van Nouhuys (2014). Hier werden auch weitere grafische Visualisierungsmöglichkeiten von Indikatoren in Kurzform dargestellt.

Erfahrungsgemäß ist es wichtig, einen *iterativen Prozess* in Gang setzen zu können, bei dem die Entwicklung eines neuen Informationssystems einen Zusatznutzen für politische oder wirtschaftliche Entscheidungsträger sowie interessierte gesellschaftliche Gruppen bringt – auch wenn es noch konzeptionelle Lücken gibt und empirische Daten teilweise fehlen. Aufbauend auf einem solchen Interesse und einer künftig erkennbaren „Nachfrage“ steigt schließlich die Neigung, die Datengrundlagen selbst zu verbessern. Diese wiederum erhöhen in einer weiteren Drehung der Angebots-Nachfragespirale die Aussagequalität des Informationssystems.

Der Prozess benötigt in der Regel Zeit, führt dann aber auch zu einer gewissen Akzeptanz oder zumindest Gewöhnung an ein neues Indikatorensystem (vgl. auch Zieschank & Diefenbacher 2010). Voraussetzung ist indessen eine administrative und möglichst auch politische Unterstützung, da neue Indikatoren sonst im Stadium einer Studie verbleiben.<sup>55</sup>

### 7.3.2 Anmerkungen zu weiteren Forschungslinien

Die Möglichkeiten zur Erweiterung und Nutzung des vorliegenden Messkonzepts auf nationaler wie internationaler Ebene verdeutlichen, dass auf den bisherigen Arbeiten zur Messbarkeit nachhaltiger Wohlfahrt verschiedene Aktivitäten aufbauen können. Ergänzungen und Erweiterungen bieten sich mit Blick auf den Indikatorensatz selbst, den bisherigen Praxistest, die Entwicklung von politischen Handlungsempfehlungen und die Kommunikation der Ergebnisse an:

- Was den Indikatorensatz angeht, so bestehen bei einigen Dimensionen noch gewisse Leerstellen. Hieraus wäre aber nicht der Schluss zu ziehen, diese Dimensionen nun nicht weiter zu verfolgen, sondern vielmehr nach geeigneten Indikatoren im Kontext wissenschaftlicher Ergebnisse zu suchen. Beispielsweise kann gezielt nach verallgemeinerbaren Aussagen im Bereich der Forschungen zu Ökosystemleistungen, zur Bilanzierung von Naturkapital oder gesellschaftlichen Investitionen in Natur und Ökosysteme gesucht werden. Auch der Bereich der sogenannten „Governance-Indikatoren“, welche einen politischen und gesellschaftlichen Wandel in Richtung Green Economy signalisieren, erscheint vielversprechend. Damit zusammen hängt die Auswertung von laufenden Forschungsvorhaben, u. a. beim Umweltbundesamt, welche sich mit Umweltkostenschätzungen bzw. -senkungen im Bereich Lebensqualität oder mit Krankheitskosten durch Luftschadstoffe befassen.
- Ergänzungen und Erweiterungen des Indikatorensatzes können auch stärker im Bereich sozialer Indikatoren vorgenommen werden – etwa im Zusammenhang mit den umweltbezogenen Konsumaktivitäten privater Haushalte und deren unterschiedliche Betroffenheit durch umweltpolitische Maßnahmen. Dies könnte im Rahmen der laufenden Sozioökonomischen Berichterstattung (soeb 3, siehe auch Abschnitt 7.1.1) durch eine potenzielle Verknüpfung mit der Green-Economy-Thematik untersucht werden.
- Parallel lassen sich die bislang vorgeschlagenen Indikatoren mit empirischen Daten untermauern. Vorgeschlagen wird ein Zustandsvergleich über einen bestimmten Zeitraum. Während der hier im Projekt durchgeführte Praxistest einschließlich seiner Modellierung zum Thema Energie *ex-ante* angelegt war, ist auch ein *Ex-post*-Vergleich vorstell-

---

<sup>55</sup> Ein negatives Beispiel wäre die Entwicklung der so genannten „Ökologischen Flächenstichprobe“, mit der die wichtigsten Hauptökosystemtypen Deutschlands über genau definierte Stichprobenerhebungen periodisch hätten erfasst werden können. Ein eher positives Beispiel – bislang – ist die Konstruktion des „Nationalen Wohlfahrtsindex“, welcher nun auf steigendes Interesse von Nutzern auf Bundesländerebene stößt und sich dadurch die Möglichkeiten wiederum verbessern, den NWI datenmäßig und methodisch zu verbessern.

bar: Beispielsweise im Sinne einer Beantwortung der Frage, ob sich in Deutschland zwischen dem Jahr 2004 und 2014 ein erkennbarer Unterschied in der Ausprägung einer Green Economy zeigen lässt.

- Ein Praxistest könnte mit dem bestehenden Datenangebot der UGR auch für andere Themen als die Energiewende durchgeführt werden. Dazu könnte zum einen das Modell PANTA RHEI noch an einigen Stellen erweitert werden, etwa mit Blick auf Wasser- oder Flächennutzung nach Branchen. Zum anderen sind auch weitere umweltpolitische Maßnahmenbündel auszuwählen oder teils auch zu entwickeln, etwa für das Handlungsfeld Verkehr, die in einem Test auf ihre Wirkung hinsichtlich der Vor- und Nachteile für eine „grüne“ Ökonomie geprüft werden könnten.
- Für die kommunikative Vermittlung nicht nur des Indikatorensystems, sondern vor allem der empirischen Ergebnisse bedarf es Überlegungen, ob und wie Indikatoren aggregiert und zusammengefasst werden sollten, sowie einer Auswertung grafischer Darstellungsmöglichkeiten im Sinne einer schnellen, teils intuitiven Zusammenfassung und optisch ansprechender Gestaltung. Idealerweise sollten Aggregierungs- und Visualisierungsmöglichkeiten Eingang in eine politische Kommunikationsstrategie finden. Diese ist auch deswegen sinnvoll, weil es unterschiedliche Zielgruppen gibt, welche über den Entwicklungsstand einer Green Economy in Deutschland informiert werden sollten. Grob zusammen gefasst würde hier ein Spektrum angesprochen werden, das von Indikator- und Statistikexperten über politische und gesellschaftliche Entscheidungsträger bis hin zur interessierten Öffentlichkeit und den Medien reicht.
- Weitere Forschungsbausteine könnten sich auf eine Präsentation der Ergebnisse auf internationaler Ebene beziehen und es sollte anschließend eruiert werden, welche Resonanz das deutsche Messkonzept im Hinblick auf eine internationale Anschlussfähigkeit zur Messung von Green Economy erhält.

## 8 Quellenverzeichnis

- Achtziger, R., Stickroth, H., Zieschank, R., Wolter, C. & Schlumprecht, H. (2007): Nachhaltigkeitsindikator für die Artenvielfalt – Weiterentwicklung eines Indikators für den Zustand von Natur und Landschaft in Deutschland. Endbericht. Bonn.
- Allianz Dresdner Economic Research & The Lisbon Council (Hrsg.) (2008): European Growth and Jobs Monitor. Indicators for Success in the Knowledge Economy. Frankfurt/M. (Special Report: Energy efficiency –A key driver of growth).
- Alsamawi, A., Murray, J. & Lenzen, M. (2014): The Employment Footprints of Nations. *Journal of Industrial Ecology* 18(1): pp. 59-70. doi:10.1111/jiec.12104
- Baer, H., Jacob, K. & Werland, S. (2011): Rio World Summit on Sustainable Development 2012 - Governance for a Green Economy. Forschungszentrum für Umweltpolitik. Berlin. URL: [http://www.polsoz.fuberlin.de/polwiss/forschung/systeme/ffu/forschung/projekte/laufende/11\\_Rio\\_20/index.html](http://www.polsoz.fuberlin.de/polwiss/forschung/systeme/ffu/forschung/projekte/laufende/11_Rio_20/index.html).
- BAFU (2011): Gesamt-Umweltbelastung durch Produktion und Konsum der Schweiz. Input-Output Analyse verknüpft mit Ökobilanzierung, Bern.
- Barker, T., Lutz, C., Meyer, B., Pollitt, H. & Speck, S. (2011): Modelling an ETR for Europe. In: Ekins, P. & Speck, S. (ed.): *Environmental Tax Reform (ETR) - A Policy for Green Growth*, New York, pp. 204-235.
- Bassi, A.M., (2010): Evaluating the use of an integrated approach to support energy and climate policy formulation and evaluation, *Energies* 3(9), pp. 1604-1621.
- Beirat Umweltökonomische Gesamtrechnungen beim Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) (Hrsg.) (2002): Umweltökonomische Gesamtrechnungen – vierte und abschließende Stellungnahme zu den Umsetzungskonzepten des Statistischen Bundesamtes. Wiesbaden.
- Bertelsmann Stiftung (2011): Sustainable Governance Indicators 2011. Policy Performance and Government Capacities in the OECD, Gütersloh.
- Bleys, B. (2006): The Index of Sustainable Economic Welfare for Belgium – Data, Methodology and Preliminary Results. Brussels: Vrije Universiteit.
- Bleys, B. (2007): Simplifying the Index of Sustainable Economic Welfare: A Case Study for the Netherlands. Brussels: Vrije Universiteit.
- Bleys, B. (2008): A Simplified Index of Sustainable Economic Welfare for France, 1980-2006. Brussels: Vrije Universiteit.
- BMWi & BMU (2012): Erster Monitoring-Bericht „Energie der Zukunft“, Berlin.
- Bosello, F., Portale, E., Campagnolo, L., Eboli, F. & Parrado, R. (2011): Sustainability index analysis, FP7 ENV 2007.1 – WP6: Costs of sustainability (general equilibrium analysis) – Deliverable 6.5.
- Bowen, A. & Fankhauser, S. (2011): The Green Growth Narrative: Paradigm, Shift or Just Spin?, In: *Global Environmental Change*, Volume 21, pp 1157-1159.
- Breitschopf, B., Nathani, C. & Resch, G. (2012): EID-EMPLOY-Project: Methodological Guidelines for Estimating the Employment Impacts of using Renewable Energies for Electricity Generation, Study commissioned by IEA's Implementing Agreement on Renewable Energy Technol-

- ogy Deployment (IEA-RETD). URL: <http://www.isi.fraunhofer.de/isi-media/docs/x/de/publikationen/EMPLOY-Guidelines.pdf>
- Bruckner, M., Giljum, S., Khoroshun, O., Lutz, C. & Wiebe, K. (2009): Die Klimabilanz des österreichischen Außenhandels (Endbericht). Sustainable Europe Research Institute (SERI), Wien.
- Bruckner, M., Giljum, S., Lutz, C. & Wiebe, K.S. (2012): Materials embodied in international trade - Global material extraction and global material consumption between 1995 and 2005. *Global Environmental Change* 22(3), pp. 568-576.
- Bundesregierung (2002): Perspektiven für Deutschland. Unsere Strategie für eine nachhaltige Entwicklung. URL: [http://www.bundesregierung.de/nsc\\_true/Content/DE/\\_\\_\\_Anlagen/2006-2007/perspektiven-fuer-deutschland-langfassung,templateId=raw,property=publicationFile.pdf/perspektiven-fuer-deutschland-langfassung](http://www.bundesregierung.de/nsc_true/Content/DE/___Anlagen/2006-2007/perspektiven-fuer-deutschland-langfassung,templateId=raw,property=publicationFile.pdf/perspektiven-fuer-deutschland-langfassung)
- Bundesregierung (2012): Nationale Nachhaltigkeitsstrategie. Fortschrittsbericht 2012. URL: [http://www.bundesregierung.de/Content/DE/Publikation/Bestellservice/2012-05-08-fortschrittsbericht-2012.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](http://www.bundesregierung.de/Content/DE/Publikation/Bestellservice/2012-05-08-fortschrittsbericht-2012.pdf?__blob=publicationFile)
- BMU (2010): Indikatorenbericht 2010 zur Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt. Berlin.
- BMU (2012): Green Economy. Neuer Schwung für Nachhaltigkeit, Berlin.
- BMU & BDI (2012): Memorandum für eine Green Economy. Eine gemeinsame Initiative des BDI und BMU.
- BMU & UBA (2011): Umweltwirtschaftsbericht 2011. Daten und Fakten für Deutschland.
- Burniaux, J.-M. & Truong, T.P. (2002): GTAP-E: An energy environmental version of the GTAP model, GTAP Technical Paper n.16. URL: <https://www.gtap.agecon.purdue.edu/resources/download/1203.pdf>
- Canadian Index of Wellbeing (2012): Wellbeing in Canada. University of Waterloo. URL: <https://uwaterloo.ca/canadian-index-wellbeing/wellbeing-canada>.
- Carone, G., Denis, C., Mc Morrow, K., Mourre, G. & Röger, W. (2006): European Economy - Economic Papers 253, Directorate General Economic and Monetary Affairs, European Commission. URL: <http://ideas.repec.org/p/euf/ecopap/0253.html>
- Castañeda, B. (1997): An Index for Sustainable Economic Welfare for Chile. Solomons: Institute for Ecological Economics.
- Clausen, J., Loew, T. & Braun, S. (2012): Green Economy – Mit CSR den Wandel gestalten. Im Auftrag des BMU.
- Cobb, C. W. (1989): The Index for Sustainable Economic Welfare, in: Daly, H. E. & Cobb, J. B. Jr. (Hrsg.): *For the Common Good – Redirecting the Economy toward Community, the Environment, and a Sustainable Future*. Boston, pp. 401-457.
- Cobb, C. W. & Cobb, J. B. Jr. (Hrsg.) (1994): *The Green National Product – A Proposed Index of Sustainable Economic Welfare*. Lanham/New York/London.
- Conseil d'Analyse Économique (CAE) & Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung (SVR) (2010): *Wirtschaftsleistung, Lebensqualität und Nachhaltigkeit: Ein umfassendes Indikatorensystem*. Expertise im Auftrag des Deutsch-Französischen Ministerrates erarbeitete Expertise, Paris & Wiesbaden.

- Diefenbacher, H (1995): Der „Index of Sustainable Economic Welfare“. Eine Fallstudie für die Bundesrepublik Deutschland 1950-1990.
- Diefenbacher, H., Petschow, U., Pissarskoi, E., Rodenhäuser, D. & Zieschank, R. (2011): Grüne Wirtschaftspolitik und regionaler Wohlfahrtsindex in Schleswig-Holstein. – Thesen und Empfehlungen. (Studie im Auftrag der Fraktion Bündnis 90/Die Grünen im Landtag Schleswig-Holstein.) Kiel.
- Diefenbacher, H., Zieschank, R., Held, B. & Rodenhäuser, D. (2013): NWI 2.0 – Weiterentwicklung und Aktualisierung des Nationalen Wohlfahrtsindex. Endbericht zum Vorhaben UM 10 17 907. Studie II im Rahmen des Projektes "Eckpunkte eines ökologisch tragfähigen Wohlfahrtskonzepts als Grundlage für umweltpolitische Innovations- und Transformationsprozesse" für das Bundesumweltministerium. Heidelberg/Berlin.
- Diefenbacher, H. & Zieschank, R. unter Mitarbeit von D. Rodenhäuser (2010): Wohlfahrtsmessung in Deutschland. Ein Vorschlag für einen nationalen Wohlfahrtsindex. In: Reihe Texte 2/2010. Herausgeben vom Umweltbundesamt. Dessau. URL: [http://www.umweltbundesamt.de/uba-infomedien/mysql\\_medien.php?anfrage=Kennnummer&Suchwort=3902](http://www.umweltbundesamt.de/uba-infomedien/mysql_medien.php?anfrage=Kennnummer&Suchwort=3902)
- Distelkamp, M., Meyer, B. & Meyer, M. (2010): Quantitative und qualitative Analyse der ökonomischen Effekte einer forcierten Ressourceneffizienzstrategie. Kurzfassung der Ergebnisse des Arbeitspakets 5 des Projekts „Materialeffizienz und Ressourcenschonung“ (MaRes), Ressourceneffizienz Paper 5.2, Wuppertal.
- Dobbs, R. (2011): Resource Revolution: Meeting the World’s Energy, Materials, Food and Water Needs. McKinsey Global Institute. London.
- Ekins, P. & Speck, S. (2011): Environmental Tax Reform (ETR). A Policy for Green Growth. Oxford University Press.
- Enquête-Kommission „Wachstum, Wohlstand, Lebensqualität“ (Hrsg.) (2012): Arbeitsbericht Projektgruppe 2 „Entwicklung eines ganzheitlichen Wohlstands- bzw. Fortschrittsindikators“, Kommissionsdrucksache 17(26)72 neu, Berlin: Deutscher Bundestag.
- Enquête-Kommission „Wachstum, Wohlstand, Lebensqualität“ (Hrsg.) (2013): Schlussbericht, Drucksache 17/13300, Berlin: Deutscher Bundestag.
- Eurostat (2013): Europäisches Scoreboard zur Ressourceneffizienz. [http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/europe\\_2020\\_indicators/ree\\_scoreboard](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/europe_2020_indicators/ree_scoreboard)
- Ferroukhi, R., Lucas, H., Renner, M., Lehr, U., Breitschopf, B., Lallement, B. & Petrick, K. (2013): Renewable Energy and Jobs. International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi.
- Flues, F., Löschel, A., Pothén, F. & Wölfling, N. (2012): Indikatoren für die energiepolitische Zielerreichung. Mannheim.
- Forrester, J. W. (2008): System Dynamics – The Next Fifty Years. System Dynamics Review.
- Giljum, S., Hammer, M., Stocker, A., Lackner, M., Sustainable Europe Research Institute (SERI), Wien, Best, A., Blobel, D., Ingwersen, W., Naumann, S., Neubauer, A., Ecologic, Berlin, Simmons, C., Lewis, K., Shmelev, S. (2007): Scientific assessment and evaluation of the indicator "Ecological Footprint", Research Report 363 01 135 UBA-FB 001089/E, UBA-Texte 47/07. Dessau-Roßlau.
- Global Footprint Network (2009): Global Footprint Network National Footprint Accounts.

- Global Footprint Network (Hrsg.) (2012): Glossar, Begriff Naturkapital. URL: <http://www.footprintnetwork.org/de/index.php/gfn/page/glossary/>
- Goldman Sachs (2007): BRICS and Beyond.
- Grünig, M., Srebotnjak, T., Schock, M., Porsch, L., Möller-Gulland, J. (Ecologic), Schönthaler, K. (Bosch & Partner) (2011): Plakative und schnelle Umweltinformation mittels hochaggregierter Kenngrößen zur nachhaltigen Entwicklung, Bericht im Auftrag des Umweltbundesamtes.
- Guenno, G. & Tiezzi, S. (1998): The Index of Sustainable Economic Welfare for Italy, in: Nota di Lavoro 5/1998; URL: <http://www.worldcongress.feem.it/web/acitv/wp/abs98/05.98.pdf>
- Hennicke, P. & Welfens, P.J.J. (2012): Energiewende nach Fukushima Deutscher Sonderweg oder weltweites Vorbild? München.
- Hochreiter, H. & Steiner K. (1996): Alternatives to GDP in Measuring Economic Welfare: Index of Sustainable Economic Welfare, URL: <http://www.wu-wien.ac.at./inst/iuw/res/isew-e.html>
- Hochreiter, H., Obermayr, B., Steiner, K. & Stockhammer, E. (1995): Der Index of Sustainable Economic Welfare (ISEW) – eine empirische Studie zur Wohlstandsentwicklung in Österreich von 1955 bis 1992. Wien: Interdisziplinäres Institut für Umwelt und Wirtschaft.
- IEA (2008): Energy Technology Perspectives. Scenarios & Strategies to 2050, Paris.
- IEA (2008): International Energy Outlook, Paris.
- Ifeu, Fraunhofer ISI, Prognos, GWS et al. (2011): Energieeffizienz: Potenziale, volkswirtschaftliche Effekte und innovative Handlungs- und Förderfelder für die Nationale Klimaschutzinitiative. Endbericht des Projektes „Wissenschaftliche Begleitforschung zu übergreifenden technischen, ökologischen, ökonomischen und strategischen Aspekten des nationalen Teils der Klimaschutzinitiative“, Heidelberg, Karlsruhe, Berlin, Osnabrück, Freiburg.
- Instituut voor Milieu- en Systemanalyse (IMSA) (Hrsg.) (1995): A Pilot ISEW for the Netherlands, Amsterdam: hekt. Mskr.
- International Labor Organization (ed., 2013): Meeting skill needs for green jobs: Policy recommendations 2013, Geneva.
- IRENA (2011): Renewable Energy Jobs: Status, Prospects & Policies, IRENA Working Paper, Abu Dhabi.
- Jackson, T. & Marks, N. (1994): Measuring Sustainable Economic Welfare – A Pilot Index: 1950-1990. London: Stockholm Environment Institute.
- Jackson, T. & Stymne, S. (1996): Sustainable Economic Welfare in Sweden – A Pilot Index 1950 – 1992. Stockholm: Stockholm Environment Institute; Kurzfassung über URL: <http://nn.apc.01g/sei/2may96.html>.
- Jacobs, M. (2012): Green Growth: Economic Theory and Political Discourse. Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment Working Paper No. 92.
- Jäger, C.C., Paroussos, L., Mangalagiu, D., Kupers, R., Mandel, A. & Tàbara, J. D. (2011): A New Growth Path for Europe - Generating Prosperity and Jobs in the Low-Carbon Economy. Synthesis Report. Potsdam.
- Jänicke, M. (1979): Zur Theorie des Staatsversagens. Analysen und Prognosen, Berlin.
- Jänicke, M. (2011): "Green Growth": From a growing eco-industry to a sustainable economy. FFU-report 09-2011. Berlin.

- Jänicke, M. (2012): Megatrend Umweltinnovation. Zur ökologischen Modernisierung von Wirtschaft und Staat. (2. aktualisierte Ausgabe). München.
- Jänicke, M. & Zieschank, R. (2004): Zielbildung und Indikatoren in der Umweltpolitik. In: Müller, F & Wiggering, H. (Hrsg.): Umweltziele und Indikatoren - Wissenschaftliche Anforderungen an ihre Festlegung und Fallbeispiele. Gesellschaft für UmweltGeowissenschaften. Berlin, Heidelberg, S. 39-62.
- Jänicke, M. & Zieschank, R. (2011): Ecotax-Reform and the Environmental Industry. In: Ekins, P. & Speck, S.: Environmental Tax Reform (ETR). A Policy for Green Growth, pp. 313-339. Oxford University Press.
- Jespersen, Jesper (1994): Et Velfærdsindeks for Danmark, 1965-1990. Roskilde: hekt.Mskr.
- Jörß, W., Emele, L., Scheffler, M., Cook, V., Theloke, J., Thiruchittampalam, B., Dünnebeil, F., Knörr, W., Heidt, C., Jozwicka, M., Kuenen, J., van der Gon, D., Visschedijk, A., van Gijlswijk, R., Osterburg, B., Laggner, B. & Stern, R. (2014): Luftqualität 2020/2030: Weiterentwicklung von Prognosen für Luftschadstoffe unter Berücksichtigung von Klimastrategien. UBA Texte 35/2014. URL: [http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/texte\\_35\\_2014\\_komplett.pdf](http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/texte_35_2014_komplett.pdf).
- Kimbow, R. (2012): Civil Society demand limits and wellbeing for 'green growth'. Green Economy Coalition. URL: <http://greeneconomycoalition.org/know-how/civil-society-demand-limits-and-wellbeing-green-growth>.
- Kumar, Pushpam (Ed.) (2010): The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Ecological and Economic Foundations. London.
- Lehr, U., Lutz, C. & Ulrich, P. (2012a): Gesamtwirtschaftliche Effekte energie- und klimapolitischer Maßnahmen der Jahre 1995 bis 2011. Studie im Auftrag des Umweltbundesamtes, Climate Change 15/2012.
- Lehr, U., Lutz, C. & Pehnt, M. (2012b): Volkswirtschaftliche Effekte der Energiewende: Erneuerbare Energien und Energieeffizienz. Osnabrück, Heidelberg.
- Lehr, U., Lutz, C. & Ulrich, P. (2013): Gesamtwirtschaftliche Wirkungen von Klimaschutzmaßnahmen und -instrumenten: Politikszenerarien für den Klimaschutz VI. Climate Change 21/2013, Dessau-Roßlau.
- Lehr, U., Mönning, A., Wolter, M. I., Lutz, C., Schade, W. & Krail, M. (2011): Die Modelle ASTRA und PANTA RHEI zur Abschätzung gesamtwirtschaftlicher Wirkungen umweltpolitischer Instrumente - ein Vergleich. GWS Discussion Paper 11/4, Osnabrück, Karlsruhe.
- Lenzen, M., Kanemoto, K., Moran, D. & Geschke, A. (2012): Mapping the Structure of the World Economy, Env. Sci. Tech. 46(15), pp 8374-8381. doi:10.1021/es300171x
- Lenzen, M., Moran, D., Kanemoto, K. & Geschke, A. (2013): Building Eora: A Global Multi-regional Input-Output Database at High Country and Sector Resolution, Economic Systems Research, 25:1, pp. 20-49. doi:10.1080/09535314.2013.769 938
- Löschel, A., Erdmann, G., Staiß, F. & Ziesing, H.-J. (2012): Expertenkommission zum Monitoring-Prozess „Energie der Zukunft“. Stellungnahme zum ersten Monitoring-Bericht der Bundesregierung für das Berichtsjahr 2011, Berlin, Mannheim, Stuttgart.
- Maes, J., Hauck, J., Paracchini, M.L., Ratamäki, O., Hutchins, M., Termansen, M., Furman, E., Pérez-Soba, M., Braat, L. & Bidoglio, G. (2013): Mainstreaming ecosystem services into EU policy. Current Opinion in Environmental Sustainability.

- Matthes, F., Busche, J., Döring, U., Emele, L., Gores, S., Harthan, R., Hermann, H., Jörß, W., Loreck, C., Scheffler, M., Hansen, P., Diekmann, J., Horn, M., Eichhammer, W., Elsland, R., Fleiter, T., Schade, W., Schlomann, B., Sensfuß, F. & Ziesing, H. (2013) [Öko-Institut et al. 2013]: Politikszenerarien für den Klimaschutz VI - Treibhausgas-Emissionsszenarien bis zum Jahr 2030, Climate Change Nr. 04/2013, Dessau-Roßlau. URL: <http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/politikszenerarien-fuer-den-klimaschutz-vi>
- Meyer, B., Diefenbacher, H., Zieschank, R. & Ahlert, G. (2012): Synopse aktuell diskutierter Wohlfahrtsansätze und grüner Wachstumskonzepte. Studie I im Rahmen des Projektes "Eckpunkte eines ökologisch tragfähigen Wohlfahrtskonzepts als Grundlage für umweltpolitische Innovations- und Transformationsprozesse" für das Bundesumweltministerium. FFU-Report 03-2012, Forschungszentrum für Umweltpolitik, FU Berlin.
- Meyer, B., Ahlert, G., Diefenbacher, H., Zieschank, R. & Nutzinger, H. (2012): Eckpunkte eines ökologisch tragfähigen Wohlfahrtskonzepts. Studie III im Rahmen des Projektes „Eckpunkte eines ökologisch tragfähigen Wohlfahrtskonzeptes für umweltpolitische Innovations- und Transformationsprozesse“ für das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU).
- Meyer, B., Ahlert, G., Zieschank, R. & Diefenbacher, H. (2012): Grundstrukturen eines nachhaltigen Wohlfahrtsmodells und Implikationen für die Politik. GWS Discussion Paper 12/6, Osnabrück.
- Meyer, B., Meyer, M. & Distelkamp, M. (2012): Modeling green growth and resource efficiency: new results. *Mineral Economics*, 24(2), pp. 145-154.
- Millenium Ecosystem Assessment Board (2005): *Ecosystems and Human Well-being*. Synthesis. Washington D.C.
- Ministerium für Wirtschaft, Klimaschutz, Energie und Landesplanung Rheinland-Pfalz (2014): *Regionaler Wohlfahrtsindex und Gestaltung wohlfahrtsorientierter Wirtschaftspolitik*. Mainz. URL: [http://www.mwkel.rlp.de/File/Regionaler-Wohlfahrtsindex-RLP-pdf/\\_2/](http://www.mwkel.rlp.de/File/Regionaler-Wohlfahrtsindex-RLP-pdf/_2/).
- Moffatt, I. & Wilson, M. (1994): An Index of Sustainable Economic Welfare for Scotland, 1980-1991, in: *The International Journal for Sustainable Development and World Energy*, Vol. 1994, No. 1, pp. 264-291.
- Murray, J. & Lenzen, M. (2013): *The Sustainability Practitioner's Guide to Multi-Regional Input-Output Analysis*. Common Ground Publishing, Illinois, as part of the "On Sustainability" Book Series.
- Naturkapital Deutschland – TEEB DE (Hrsg.) (2012): *Der Wert der Natur für Wirtschaft und Gesellschaft – eine Einführung*. München/Leipzig/Bonn: ifuplan/Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung/Bundesamt für Naturschutz. URL: [http://www.naturkapital-teeb.de/fileadmin/Downloads/Projekteigene\\_Publikationen/TEEB\\_DE\\_Einfuehrungsbericht.pdf](http://www.naturkapital-teeb.de/fileadmin/Downloads/Projekteigene_Publikationen/TEEB_DE_Einfuehrungsbericht.pdf)
- NEF – New Economic Foundation (2006): *The Happy Planet Index*. URL: <http://www.neweconomics.org/publications/happy-planet-index>.
- New Economics Foundation (Hrsg.) (1994): *Growing Pains? An Index of Sustainable Economic Welfare for the United Kingdom, 1950-1990*. London: NEC.
- OECD (2008): *Umweltausblick bis 2030*, Paris.
- OECD (2011a): *Towards Green Growth*. URL: <http://www.oecd.org/greengrowth/48224539.pdf>.
- OECD (2011b): *Towards Green Growth. Monitoring Progress: OECD Indicators*, OECD Publishing.

- OECD (2012): Work on green growth. URL:  
<http://www.oecd.org/greengrowth/oecdworkongreengrowth.htm>.
- PEER (2012): Partnership for European Environmental Research: Maes et al.: A spatial assessment of ecosystem services in Europe: Methods, case studies and policy analysis - phase 2 Synthesis report. Italy.
- Prognos, EWI, GWS (2010): Energieszenarien für ein Energiekonzept der Bundesregierung. Studie im Auftrag des BMWi, Basel, Köln, Osnabrück.
- Roland Berger Strategy Consultants (2012): Green Tech made in Germany 3.0. Berlin.
- Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU) 2012: Umweltgutachten 2012 – Verantwortung in einer begrenzten Welt. Berlin.
- Sleszynski, J. (2011): Index for Sustainable Economic Welfare in Poland, in: Wachowiak, M., Kielczewski, D. & Diefenbacher, H. (Hrsg.): Nachhaltiger Konsum – Die Entwicklung des Verbraucherverhaltens in Polen und in Deutschland [Texte und Materialien, Reihe A, Nr. 54] Heidelberg: FEST, pp. 61-83.
- State of Maryland (Hrsg.) (2012): Maryland's Genuine Progress Indicator.
- Statistics Netherlands (2011): Green growth in the Netherlands. The Hague/Heerlen, URL:  
<http://www.cbs.nl/en-GB/menu/themas/macro-economie/publicaties/publicaties/archief/2011/2011-green-growth-pub.htm>.
- Statistisches Bundesamt (2010): Umweltökonomische Gesamtrechnungen – Ausgaben für Umweltschutz, Fachserie 19, Reihe 6, Ausgabe 2010, Wiesbaden. URL:  
<https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/UmweltoekonomischeGesamtrechnungen/Umweltschutzmassnahmen/AusgabenUmweltschutz.html>.
- Statistisches Bundesamt (2013): Green Growth-Indikatoren der OECD – Praxistest in Deutschland, Wiesbaden. URL:  
[https://www.destatis.de/DE/Publikationen/WirtschaftStatistik/UGR/GreenGrowthIndikatoren\\_42013.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.destatis.de/DE/Publikationen/WirtschaftStatistik/UGR/GreenGrowthIndikatoren_42013.pdf?__blob=publicationFile)
- Statistisches Bundesamt (2012a): Test des OECD-Indikatorensets Green Growth in Deutschland, Wiesbaden.
- Statistisches Bundesamt (2012b): Umweltnutzung und Wirtschaft. Tabellen zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen. Teil 5: Flächennutzung, Umweltschutzmaßnahmen, Wiesbaden.
- Statistisches Bundesamt (2012c): Nachhaltige Entwicklung in Deutschland – Indikatorenbericht 2012, Wiesbaden.
- Statistisches Bundesamt, Forschungsstelle für Umweltpolitik der Freien Universität Berlin & Ökologiezentrum Kiel (2002): Makroindikatoren des Umweltzustandes. Band 10 der Schriftenreihe Beiträge zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen. Wiesbaden. (=Endbericht des BMBF-Forschungsprojektes: Hochaggregierte Umweltzustandsindikatoren auf Basis naturwissenschaftlicher Modelle, statistischer Aggregationsverfahren und gesellschaftlicher Entscheidungsprozesse).
- Statistisches Bundesamt & Umweltbundesamt (2009): Verbesserung von Rohstoffproduktivität und Ressourcenschonung – Weiterentwicklung des direkten Materialinputindikators. Endbericht.

- Stern, Nicholas (2007): *The Economics of Climate Change - The Stern Review*. Cambridge, UK. Cambridge University Press.
- Stiglitz, J., Sen, A. & Fitoussi, J.-P. (2009): *Report by the Commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress*. Paris.
- Stocker, A., Großmann, A., Wolter, M.I., Pirgmaier, E. & Hinterberger, F. (2011): *Auswirkungen einer anhaltenden Wachstumsschwäche. Eine Szenarienanalyse. Publizierbarer Endbericht*. Im Auftrag des Bundesministeriums für Arbeit, Soziales und Konsumentenschutz, Bundesministeriums für Wissenschaft und Forschung, Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft. Wien.
- Talberth, J., Cobb, C. & Slattery, N. (2006): *The Genuine Progress Indicator 2006. A Tool for Sustainable Development. Redefining progress*. Oakland. URL: <http://www.rprogress.org/publications/2007/GPI%202006.pdf>
- Tao, Z. & Shieh, C H. (1999): *The Index of Sustainable Economic Welfare (ISEW) for Taiwan 1978-1998*. Taiwan: Ming Chuan University; Kurzfassung: URL: <http://www.sinica.edu.tw/econ/pait/abstract/2.htm>
- TEEB Report (2010a): *The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Ecological and Economic Foundations* (edited by Kumar, P.). London.
- TEEB Report (2010b): *The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Die ökonomische Bedeutung der Natur in Entscheidungsprozesse integrieren – Ansatz, Schlussfolgerungen und Empfehlungen von TEEB – eine Synthese*.
- Timmer, M.P. (ed) (2012): *The World Input-Output Database (WIOD): Contents, Sources and Methods*, WIOD Working Paper Number 10. URL: <http://www.wiod.org/publications/papers/wiod10.pdf>
- Tukker, A., Koning, A., Wood, R., Hawkins, T., Lutter, S., Acosta, J., Rueda Cantuche, J.M., Bouwmeester, M.C., Oosterhaven, J., Drosowski, T., & Kuenen, J. (2013). *EXIOPOL - Development and illustrative analyses of a detailed global MR EE SUT/IOT*. *Economic Systems Research*, 25(1), pp. 50-70.
- UBA (2010): *Rohstoffeffizienz – Wirtschaft entlasten, Umwelt schonen*, Dessau-Roßlau.
- UBA (2012): *Schwerpunkte 2012. Jahrespublikation des Umweltbundesamtes*, Dessau-Roßlau.
- UBA (2013): *Umweltschädliche Subventionen in Deutschland*, Dessau-Roßlau.
- UK Energy Research Centre (2009): *The Global Oil Depletion Report*.
- UK Government (2011): *Enabling the transition to a green economy*.
- UN (2008): *World Population Prospects: 2008 Revision*, New York.
- UNCSD (2012): *The future we want, Resolution adopted by the General Assembly on 27 July 2012, A/RES/66/288*.
- UNDP (2009): *Human Development Report. Overcoming Barriers: Human Mobility and Development*, New York.
- UNEP (2009): *A Global Green New Deal. (Report by E. Barbier)*. URL: [http://www.unep.org/greeneconomy/docs/GGND\\_Final%20Report.pdf](http://www.unep.org/greeneconomy/docs/GGND_Final%20Report.pdf).
- UNEP (2011): *Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication*. URL: <http://www.unep.org/greeneconomy>.

- UNEP (2012): Measuring Progress towards an inclusive Green economy. URL: <http://www.unep.org/greeneconomy>.
- UNEP (2013): Green Economy Scoping Study: South African Green Economy Modelling Report (SAGEM) – Focus on Natural Resource Management, Agriculture, Transport and Energy Sectors. URL: <http://www.unep.org/greeneconomy/portals/88/Modelling%20Report%20SA/SAModellingReport.pdf>
- UNEP, ILO, UNIDO, UNITAR (2014): Partnership for Action on the Green Economy PAGE. URL: <http://www.unep.org/greeneconomy/Portals/88/documents/PAGE/PAGEUpdatedBrochure.pdf>
- United Nations, European Union, Food and Agriculture Organization of the United Nations, International Monetary Fund, Organisation for Economic Co-operation and Development, The World Bank (2014): System of Environmental-Economic Accounting 2012 Central Framework, New York.
- Victor, P. (2008): Managing without Growth – Slower by Design, not Disaster. In: Advances in Ecological Economic. Cheltenham, Northampton.
- Victor, P. (2010): Questioning economic growth, Nature 468, pp. 370-373. doi:10.1038/468370a.
- WBCSD (2010): Vision 2050 – die neue Agenda für Unternehmen.
- WBCSD (2011): A vision for sustainable consumption: Innovation, collaboration, and the management of choice.
- Weiß, R. & Fichter, K. (2013): Green Economy Gründungsmonitor. Konzeptstudie und Piloterhebung. Abschlussbericht.
- Weltbank (2007): Weltentwicklungsreport 2007. Entwicklung und die nächste Generation.
- Weltbank (2011): The Changing Wealth of Nations: Measuring Sustainable Development in the New Millennium. Environment and Development.
- Wiebe, K.S., Lutz, C., Bruckner, M. & Giljum, S. (2012a): Calculating energy-related CO<sub>2</sub> emissions embodied in international trade using a global input-output model. Economic Systems Research, Vol. 24(2), pp. 113-139. doi:10.1080/09535314.2011.643293.
- Wiebe, K.S., Bruckner, M., Giljum, S., Lutz, C. & Polzin, C. (2012b): Carbon and Materials Embodied in the International Trade of Emerging Economies: A Multiregional Input-Output Assessment of Trends Between 1995 and 2005. Journal of Industrial Ecology, 16(4), pp. 636-646. doi: 10.1111/j.1530-9290.2012.00504.x.
- Won, J. & Hong, S. (1998): A Korean ISEW. Seoul: Korea Institute for Health and Social Affairs.
- World Resources Institute & WBCSD (2011a): Greenhouse Gas Protocol: Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard.
- World Resources Institute & WBCSD (2011b): Greenhouse Gas Protocol: Product Life Cycle Accounting and Reporting Standard.
- WWF-UK (2012): Building green economies. Creating prosperity for people and planet, WWF-Report UK 2012.
- Zieschank, R. (2012): Hintergrundtext zum Forum „Governance“. BMU-BMBF Konferenz „Green Economy“ 4. und 5. September 2012, Berlin. URL: [http://www.fona.de/mediathek/gek/vortraege/d3\\_zieschank\\_roland\\_01\\_presentation\\_ge2012.pdf](http://www.fona.de/mediathek/gek/vortraege/d3_zieschank_roland_01_presentation_ge2012.pdf).

- Zieschank, R. & Diefenbacher, H. (2010): Jenseits des BIP: Der 'Nationale Wohlfahrtsindex' als ergänzendes Informationsinstrument. In: Wirtschaftspolitische Blätter, 57. Jg. H4/2010, S. 481-493 (Verlag Manz & Wirtschaftskammer Österreich).
- Zieschank, R. & Diefenbacher, H. (2012): Der ‚Nationale Wohlfahrtsindex‘ als Beitrag zur Diskussion um eine nachhaltigere Ökonomie. In: Sauer, T. (Hrsg.): Ökonomie der Nachhaltigkeit. Grundlagen, Indikatoren, Strategien, Marburg, S. 41-66.
- Zieschank, R., Mierke, A. & van Nouhuys, J. (2014): Erstellungsvoraussetzungen zur Applikation und Kommunikation des Nationalen Wohlfahrtsindex (NWI) im Internet. Abschlussbericht zum Forschungsprojekt 29138 im Auftrag des Umweltbundesamtes. Berlin.
- Zieschank, R. & Schott, P. (1987): Umweltinformationssysteme im Bodenschutz. Konzeptionelle Überlegungen zu einem Erfassungs- und Bewertungsansatz der Umweltberichterstattung. Berlin, (=Internationales Institut für Umwelt und Gesellschaft des Wissenschaftszentrums Berlin IiUG dp).

## 9 Tabellenanhang

Tabelle 45: Indikatoren der Dimension Umweltnutzung und Umweltschäden (A)

Indikator/Kennziffer	Definition (jeweils in Angaben pro Jahr)	Quelle	Datenverfügbarkeit	Status
<b>A. Umweltnutzung und Umweltschäden</b>				
Physische Ressourceninanspruchnahmen (inländisch)				
Energieverbrauch	Primärenergieverbrauch insgesamt in PJ	UGR	1990-2012	ZK
	Primärenergieverbrauch nach Energieträgern in PJ	UGR	1990-2012	ZI
Wassernutzung	Wassereinsatz nach wirtschaftlichen Aktivitäten in Mrd. m <sup>3</sup>	UGR	Seit 1995, alle 3J.	ZI
Flächeninanspruchnahme (Siedlung, Verkehr)	Anstieg der Siedlungs- u. Verkehrsfläche in ha/Tag	NI/UGR	1996-2012	ZK
Inländischer Materialeinsatz	Inländischer Materialeinsatz (DMI, abiotisch) in Mio. Tonnen	UGR	1994-2012	Z
Inländischer Materialverbrauch	Inländischer Materialverbrauch (DMC, abiotisch) in Tonnen pro Kopf	UGR	1994-2012	ZK
Holzentnahme	Anteil Holzentnahme am nutzbaren Zuwachs in %	UGR	1993-2012	Z
Fischaufkommen (aus Binnengewässern)	Gesamtaufkommen aus der Binnenfischerei in Tonnen	BMELV	1996-2011	I
Physische Ressourceninanspruchnahmen (global)				
Globale Inanspruchnahme von Rohstoffen	Globale Inanspruchnahme von (abiotischen) Ressourcen (Raw Material Input, RMI) in RME (Rohstoffäquivalenten) (t/Jahr)	UGR	2000-2009	Z
Globaler Verbrauch von Rohstoffen	Globale Inanspruchnahme von (abiotischen) Ressourcen (Raw Material Consumption, RMC) in RME (Rohstoffäquivalenten) pro Kopf (t/Jahr)	UGR	-	ZK
Ökologischer Fußabdruck	Erfassung der biologisch produktiven Land- und Wasserflächen, die durch die Ressourcennutzung beansprucht werden (in „globaler Hektar“)	Ecological Footprint/ Wackernagel et al.	1961-2010	ZI
Energieimporte	Anteil der importierten fossilen Energieträger am inländischen Primärenergieverbrauch in %	AGEB	1990-2012	ZI
Fisch (aus Meeresgewässern)	Fangmengen der deutschen Hochsee- und Küstenfischerei sowie Fischimporte in Tonnen	UGR	1994-2011	I

Physische Umweltbelastungen				
Treibhausgasemissionen	THG-Emissionen in Mio. Tonnen (CO <sub>2</sub> -Äquivalente) nach dem Inlandskonzept	UGR	1995-2011	ZK
	THG-Emissionen in Mio. Tonnen (CO <sub>2</sub> -Äquivalente) nach dem Inländerkonzept	UGR	1995-2011	ZI
Schadstoffbelastung der Luft	Emissionen von SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , NH <sub>3</sub> , NMVOC und insgesamt (Index=1990, jeweils auf Basis von Tonnen)	NI/UBA/UGR	1995-2011	ZK
Abfallerzeugung	Abfallaufkommen nach Abfallarten in 1000t	Abfallstatistik	1996-2011	ZK
Nährstoffüberschuss	Stickstoffüberschüsse in der landwirtschaftlich genutzten Fläche	Uni Giessen	1990-2011	ZK
Überschreitungen der „kritischen Eintragsraten“ in empfindlichen Ökosystemen durch Stickstoff	Anteil empfindlicher Ökosystemflächen mit Überschreitungen der „kritischen Eintragsraten“ durch Stickstoff in %	BMU/UBA: FuE-Projekte	1990-2007	ZK
Überschreitungen der „kritischen Eintragsraten“ in empfindlichen Ökosystemen durch säurebildende Substanzen	Anteil empfindlicher Ökosystemflächen mit Überschreitungen der „kritischen Eintragsraten“ durch säurebildende Substanzen in %	BMU/UBA: FuE-Projekte	1990-2007	ZK
Langlebige organische Schadstoffe (POP)	Einträge von POP in Wasser und Böden in Tonnen	UBA: Daten zur Umwelt	1990-2010	ZI
Bodendegradation	Physikalische Bodendegradation: Durch Wasser-/Winderosion sowie Bodenverdichtung beeinträchtigte Landwirtschaftsfläche in % der gesamten Landwirtschaftsfläche	DzU 2011: Umwelt und Landwirtschaft	-	W
Landschaftszerschneidung	Mittlere effektive Maschenweite (m eff)	BfN/LIKI	2000-2012	Z
Monetäre Umweltschäden				
Schäden durch THG-Emissionen	Externe Schäden durch THG-Emissionen nach Kyoto-Protokoll. Kosten je Tonne (nach UBA-Methodenkonvention) in Mrd. Euro	NWI 2.0	1991-2010	ZK
Schäden durch Luftverschmutzung	Gesellschaftliche Folgekosten der Immissionen von SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , NMVOC, NH <sub>3</sub> , PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> , CO	NWI 2.0	1991-2010	ZK
Schäden durch Wasserverschmutzung	Schätzung: Wert für Zahlungsbereitschaft für die Verbesserung der Wasserqualität von Flüssen in Deutschland; Merkposten für künftige Einbeziehung gesellschaftlicher Folgekosten	NWI 2.0	-	W

Green Economy: Nachhaltige Wohlfahrt messbar machen unter Nutzung der UGR-Daten

Schäden durch Verlust landwirtschaftlich nutzbarer Flächen	Schadenskosten durch den Verlust landwirtschaftlicher Nutzfläche (als Minderung einer Form des Naturkapitals)	NWI 2.0	-	W
Verlust (bzw. Gewinn) durch Biotopflächenänderungen	Ab- oder Zunahme von Biotopflächen als Verlust oder Gewinn von Biodiversität (standardisierte Durchschnittskostensätze pro Flächeneinheit für unterschiedliche Biotoptypen nach Wiederherstellungskostenansatz)	NWI 2.0	-	W
Schäden durch Bodenbelastungen	Gesellschaftliche Folgekosten von Belastungen des Umweltmediums Boden (Schwerpunkt Erosion)	NWI 2.0	-	W
Schäden durch Lärm	Gesellschaftliche Folgekosten der Lärmeinwirkung in Euro pro 1000 Personenkilometer (Pkm) bzw. Tonnenkilometer (Tkm)	NWI 2.0	-	W
Ersatzkosten durch Ausbeutung nicht-erneuerbarer Energieressourcen	Kosten für den Aufbau von Ersatzkapazität für heute verbrauchte fossile Energieträger (entsprechend dem jährlichen Energiemix, berechnet mit Gesteungskosten aus erneuerbaren Energien)	NWI 2.0	1991-2010	Z

Tabelle 46: Indikatoren der Dimension Naturkapital (B)

Indikator/Kennziffer	Definition (jeweils in Angaben pro Jahr)	Quelle	Datenverfügbarkeit	Status
<b>Ressourcenbestand</b>				
Flächennutzung	Anteile der Flächennutzungstypen (Siedlungs- und Verkehrsfläche, Landwirtschaftsfläche, Waldfläche, Wasserfläche, Rest) an allen Flächen in %	Flächenstatistik	1994-2012	ZK
Wasserdargebot	Menge an Grund- und Oberflächenwasser, die pro Jahr durch Niederschläge abzüglich der Verdunstung und durch Zufluss aus den Nachbarstaaten theoretisch verfügbar ist in Mrd. m <sup>3</sup>	BfG	2006	
Naturschutzgebiete	Anteil von streng geschützten Flächen an Gesamtfläche in %	BfN	1990-2012	Z
Bodenqualität	Organische Bodensubstanz: Humusanteil in % aller Böden		-	W
Holzbestände	Stehendes Holz in Wäldern (volume over bark) in Mio. m <sup>3</sup>	Waldgesamtrechnung/ UGR	1993-2011	ZI
Kohle	Förderbare Kohlevorräte in Mio. Tonnen SKE	BGR	1950-2007	Z
Erdgas	Konventionell förderbare Erdgasvorräte in Mio. BTU	BGR	1900-2007	Z
<b>Biodiversität</b>				
Artenvielfalt und Landschaftsqualität	Lebensraumqualität der Landschaft anhand Brutvögeln (Index=2015)	NI/BfN	1990-2010	ZK
Bedrohte Pflanzen und Tiere	Bedrohte Arten in % bekannter Arten (nach Artentypen)	BfN	seit 2009	ZK
Natur und Artenschutz	Erhaltungszustand der 21 prioritär zu schützenden Lebensraumtypen und der 18 prioritären Arten nach der FFH-Richtlinie	NABU	1990-2010	Z
<b>Ökosysteme</b>				
Ökologischer Zustand von Gewässern	Anteil Gewässer mit gutem oder sehr gutem Zustand an allen Flächen in %	UBA	2009-2012	ZK
Gefährdung von Biotopen	7 Kategorien der Gefährdung, Anteile an 690 Biotopen in %	KIS/UBA	2006	Z
Ökologischer Waldumbau	Anteil Waldfläche (mit mindestens 20% Grundflächenanteil Mischwald) an Gesamtfläche in %	Bundeswaldinventur	2012, 2012	ZI

Investitionen in Naturkapital

Green Economy: Nachhaltige Wohlfahrt messbar machen unter Nutzung der UGR-Daten

Ausgaben für Naturschutz	Investitionen und laufende Ausgaben für den Naturschutz und die Landschaftspflege in Mrd. Euro	UGR	1996-2010	ZK
Naturschutzgebiete	Ausweisung neuer Naturschutzgebiete in km <sup>2</sup>	BfN	-	Z
Agrarumweltmaßnahmen	Aufgewendete Fördermittel von EU, Bund und Ländern in Euro pro km <sup>2</sup> Fläche	Bundesländer/ BMELV	1994-2012	Z
Ausgaben für „grüne Korridore“ zur Biotopvernetzung	Ausgaben für „grüne Korridore“ zur Biotopvernetzung in Mrd. Euro		-	W
„Grüne“ Entwicklungshilfe	Anteil umweltspezifischer Entwicklungshilfe an der gesamten Entwicklungshilfeausgaben in %		-	ZI

Tabelle 47: Indikatoren der Dimension Umweltbezogene Lebensqualität (C)

Indikator/Kennziffer	Definition (jeweils in Angaben pro Jahr)	Quelle	Datenverfügbarkeit	Status
<b>Gesundheit/Lebensqualität</b>				
Betroffenheit der Bevölkerung in Ballungsräumen durch Schadstoffe	Anteil von PM10-, NO <sub>2</sub> - und Ozon-Überschreitungen betroffener Bevölkerung in %	Bundesländer / UBA	1990-2012	ZK
Umweltbezogenes Wohlbefinden	Anteil der Bevölkerung, der unzufrieden mit seiner Umweltsituation in der eigenen Wohnumgebung ist in %	UBA: Umweltbewusstseinsstudien	-	W
Lebensqualität	Verlorene Lebensjahre (PYLL) durch Umweltverschmutzung		-	W
Gefährdung der menschlichen Gesundheit durch Ozon	Gesundheitsgefährdung durch Ozon (Anzahl der Tage mit Überschreitung des Ozon-Zielwertes für den Schutz der menschlichen Gesundheit)	UBA	1995-2013	ZI
Gefährdung der menschlichen Gesundheit durch Feinstaub	Gesundheitsgefährdung durch Feinstaub (Feinstaub-Messstationen mit Überschreitung eines Grenzwerts in % aller jeweiligen Messstationen)	UBA	2000-2013	ZI
Lärmbelastung der Bevölkerung	Anteil der von Lärm betroffenen Bevölkerung an der Gesamtbevölkerung in %	Lärmbelastungskataster		ZI
Verteilung umweltbedingter Gesundheitsbelastung	Häufigkeit von Atemwegerkrankungen nach Sozialstatus in % der betroffenen Bevölkerung an der jeweiligen Bevölkerungsgruppe		-	W

Tabelle 48: Indikatoren der Dimension Green Economy: Ökonomische Dimension und Handlungsfelder (D)

Indikator/Kennziffer	Definition (jeweils in Angaben pro Jahr)	Quelle	Datenverfügbarkeit	Status
<b>Ökonomischer Beitrag der Green Economy</b>				
Produktionsanteil der Umweltgüter und -leistungen	Anteil des Umsatzes mit Waren, Bau- und Dienstleistungen für den Umweltschutz am Gesamtumsatz in %	Umweltstatistik	2006-2010	ZK
Wertschöpfungsanteil der Umweltgüter und -leistungen	Anteil der Bruttowertschöpfung generiert mit Waren, Bau- und Dienstleistungen für den Umweltschutz an der Gesamtbruttowertschöpfung in %	BMU: Umweltwirtschaftsberichte	-	Z
Anteil der Umweltschutzausgaben am BIP	Anteil der Investitionen in Anlagen und laufende Ausgaben für deren Betrieb in Abfallentsorgung, Gewässerschutz, Lärmbekämpfung, Luftreinhaltung etc. (PG ohne Bau, Staat, privatisierte Staatsunternehmen) in % des BIP	UGR	1996-2010	K
Umsatzanteil der Bio-Betriebe	Umsatzanteil der Bio-Betriebe am Gesamtumsatz der Lebensmittelwirtschaft in % (nach EG-Basisverordnung 834/2007 und Durchführungsverordnungen)		-	W
Beschäftigtenanteil im Umweltbereich	Beschäftigung in Umweltgüter-Produktionssektoren und Dienstleistungen (in % aller Beschäftigten)	DIW/UBA	2004-2008	ZK
Anteil der „grünen“ Patente	Anteil der „grünen“ Patente an allen Patenten in %		-	W
Anteil der „grünen“ FuE-Ausgaben	Anteil der FuE-Ausgaben für Umwelt und Energie an allen FuE-Ausgaben in %		-	W
Anteil der „grünen“ Gründungen	Anteil der „grünen“ Unternehmensgründungen an allen Unternehmensgründungen in %	Weiß & Fichter (2013)	-	W
<b>Ressourcenmanagement und Emissionsvermeidung</b>				
Sektoraler Energieverbrauch	Primärenergieverbrauch nach wirtschaftlichen Aktivitäten in PJ	NI/UGR	1990-2012	ZI
Energieproduktivität	BIP im Verhältnis zum Primärenergieverbrauch (Index)	UGR/AGEB	1990-2012	ZK
Anteil der erneuerbaren Energien am Energieverbrauch	Anteil erneuerbarer Energien am Brutto-Endenergieverbrauch in %	AGEE-Stat	1995-2012	ZK
Anteil der erneuerbaren Energien am Stromverbrauch	Anteil erneuerbarer Energien am Brutto-Stromverbrauch in %	AGEE-Stat	1990-2012	ZI

Green Economy: Nachhaltige Wohlfahrt messbar machen unter Nutzung der UGR-Daten

CO <sub>2</sub> -Produktivität	BIP im Verhältnis zu energiebedingten CO <sub>2</sub> -Emissionen (Index)	UGR	1990-2011	ZK
Abfallverwertung	Verwertungsquoten der Hauptabfallströme in %	UBA	2000-2011	ZK
Recycling	Recyclingquote: Anteil der Abfälle in stofflicher Verwertung am Abfallaufkommen insgesamt in %	UBA	2000-2011	Z
Verwendung von gefährlichen Stoffen	Verwertungsquote gefährlicher Abfälle in %	UBA	2000-2011	Z
Materialproduktivität	BIP im Verhältnis zum Inländischen Materialverbrauch (DMC, nichtenergetisch) (Index)	UGR	1994-2010	ZK
Wasserproduktivität	Wasserintensität nach Produktionsbereichen (Bergbau, VG, Energie, Rest) in m <sup>3</sup> /1000 Euro BWS	UGR	1993-2010	ZI
Verkehrsaufwand im Personenverkehr	Verkehrsaufwand im Personenverkehr in Personenkilometern	UGR/BMVBS	1995-2011	ZI
Verkehrsaufwand im Güterverkehr	Verkehrsaufwand im Güterverkehr in Tonnenkilometern	UGR/BMVBS	1995-2011	ZI
Modal Split im Personenverkehr	Verteilung des Transportaufkommens im Personenverkehr auf Verkehrsmittel (öffentlicher Straßenpersonen-, Eisenbahn-, Luft-, motorisierter Individualverkehr) auf Basis von Personenkilometern in %	UGR/BMVBS	1995-2011	ZI
Modal Split im Güterverkehr	Verteilung des Transportaufkommens im Güterverkehr auf Verkehrsmittel (Eisenbahn-, Luft-, Straßenverkehr, Binnenschifffahrt, Rohrleitungen: Rohöl) auf Basis von Tonnenkilometern in %	UGR/BMVBS	1995-2011	ZI
Ökologischer Landbau	Anteil des ökologischen Landbaus an der landwirtschaftlich genutzten Fläche in %	NI/BMELV	2000-2012	ZK
Integrierter Umweltschutz	Anteil der Investitionen in integrierten Umweltschutz an allen Umweltinvestitionen in %	Umweltstatistik	2003-2010	ZK
Verbreitung von „grünen“ Managementsystemen in Unternehmen	Anzahl von EMAS- und – soweit verfügbar – nach ISO 14001 zertifizierten Betrieben	Für EMAS: EMAS-Register; für ISO 14001: Erhebungen der ISO (in mehrjährigen Abständen)		Z
<b>Grüne Finanzen</b>				
Kredite	Anteil „grüner“ Kredite am Kreditgesamtvolumen in %	(KfW)	-	W
Finanzanlagen	Marktanteil ethischer, sozialer und ökologischer Finanzanlagen an allen Finanzanlagen in %		-	W

Tabelle 49: Indikatoren der Dimension Politische Rahmenbedingungen und Maßnahmen (E)

Indikator/Kennziffer	Definition (jeweils in Angaben pro Jahr)	Quelle	Datenverfügbarkeit	Status
<b>Fördermaßnahmen des Staates für eine Green Economy</b>				
„Grüne“ Förderprogramme	Anteil „grüner“ Förderprogramme für Unternehmen und private Haushalte am Gesamtfördervolumen in %		-	W
Staatliche Umweltforschung	Anteil staatlicher Ausgaben für Umweltforschung an öffentlichen Gesamtausgaben für FuE in %	BMBF: Bundesberichte	1991-2009	ZI
Internalisierung externer Kosten	Umfang der internalisierten externen Kosten nach der Transportkostenrichtlinie der EU		-	W
	Relation des CO <sub>2</sub> -Marktpreises pro Tonne zu dem CO <sub>2</sub> -Preis nach der UBA-Methodenkonvention in %		-	W
<b>Abbau umweltschädlicher Subventionen</b>				
Umweltschädliche Subventionen	Summe umweltschädlicher Subventionen für Energiebereitstellung und Nutzung, Verkehr, Bau und Wohnungswesen sowie Landwirtschaft in Mrd. Euro	UBA	2006/2008/2010	ZK
<b>Umweltsteuern und handelbare Emissionsrechte</b>				
Anteil der Umweltsteuern an den Steuereinnahmen	Anteil der umweltbezogenen Steuern an den Steuereinnahmen (u.a. Energie-, Kfz- und Stromsteuer) in %	UGR	1995-2011	ZK
THG-Emissionszertifikate	Emissionshandelsbudget in Mio. Tonnen und das Verhältnis zu den THG-Emissionen	UBA	2000-2012	I
<b>Politische Maßnahmen, Steuerung und Regulierung</b>				
Anteil der „grünen“ Beschaffung	Anteil der „grünen“ Beschaffung an öffentlichen Beschaffungsausgaben in %		-	W
Anzahl und Qualität von Green-Economy-Programmen	Anzahl offizieller politischer Programme/Leitbilder für die Gestaltung einer Green Economy		-	W
Anzahl und Qualität institutioneller Innovationen	Anzahl neuer oder veränderter Institutionen, welche innerhalb eines definierten Zeitraums zur Unterstützung einer Green Economy etabliert wurden		-	W
Anzahl und Qualität Green-Economy bezo-	Anzahl staatlicher Berichtssysteme (Indikatorensets,		-	W

Green Economy: Nachhaltige Wohlfahrt messbar machen unter Nutzung der UGR-Daten

gener Berichtssysteme	Monitoringsysteme oder anderer Berichtsformen), welche den Prozess der Entwicklung in Richtung einer Green Economy dokumentieren			
<b>Beratung und Information</b>				
Beratung privater Haushalte	Anteil privater Haushalte, die Beratungsleistungen in Anspruch genommen haben, an allen Haushalten in %		-	W
Beratung und Informationsaustausch von Unternehmen	Anteil der Unternehmen, die Beratungsleistungen bzw. Informationsaustausch zur Green Economy in Anspruch genommen haben, an allen Unternehmen in %		-	W

Tabelle 50: Indikatoren der Dimension Hintergrundinformationen: ökonomischer und sozialer Rahmen (F)

Indikator/Kennziffer	Definition (jeweils in Angaben pro Jahr)	Quelle	Datenverfügbarkeit	Status
Bruttoinlandsprodukt	BIP (preisbereinigt) in Mrd. Euro	VGR	1991-2013	
Sektorale Produktionsanteile	Produktionsanteile nach Wirtschaftsbereichen (z.B. Primärer Sektor, Produzierendes Gewerbe, Dienstleistungssektor) in %	VGR	1991-2013	
Privater und öffentlicher Konsum	Privater und öffentlicher Konsum in Mrd. Euro	VGR	1991-2013	
Struktur privater Konsumausgaben	Anteile der Konsumausgaben nach Dauerhaftigkeit der Güter (Verbrauchsgüter, kurz- und langlebige Gebrauchsgüter, Dienstleistungen) in %	VGR	1991-2013	
Kapitalstock	Kapitalstock (Index)	VGR	1991-2013	
Investitionsquote	Anteil der Netto-Investitionen am BIP in %	VGR	1991-2013	
Sektorale Beschäftigungsstruktur	Beschäftigungsanteile nach Wirtschaftsbereichen (z.B. Primärer Sektor, Produzierendes Gewerbe, Dienstleistungssektor) in %	VGR	1991-2013	
Erwerbslosenquote	Anteil der Erwerbslosen an den Erwerbspersonen in %	VGR	1991-2013	
Einkommensungleichheit	Einkommen der einkommensstärksten 20% im Verhältnis zum Einkommen der einkommenschwächsten 20% (S80/S20)	Eurostat	2003-2013	
Staatsverschuldung	Schuldenstandquote, Maastricht-Schuldenstand in % des BIP	Deutsche Bundesbank	2000-2012	
Verschuldung	Gesamtverschuldung in Deutschland		-	W
Anteil der FuE-Ausgaben am Bruttoinlandsprodukt	Anteil der FuE-Ausgaben am Bruttoinlandsprodukt in %	StBA	2001-2011	
Defensive Ausgaben für Umweltschutz	Investitionen und laufende Ausgaben für den Klimaschutz, die Luftreinigung, die Lärmbekämpfung, die Bodensanierung, die Abfallentsorgung, den Gewässerschutz und die Reaktorsicherheit	UGR	1996-2010	
Ausgleichsmaßnahmen nach BNatSchG	Wert der Maßnahmen nach Eingriffs-Ausgleichs-Regelung des BNatSchG		-	W
Ausgaben für Landschaftsentwicklung in ehemaligen Tagebaugebieten	Ausgaben für Landschaftsentwicklung in ehemaligen Braunkohletagebaugebieten in Mrd. Euro		-	W