

BMZ



Bundesministerium für  
wirtschaftliche Zusammenarbeit  
und Entwicklung



## Green Jobs: Beschäftigungswirkungen einer Green Economy

Herausgegeben von:

**giz** Deutsche Gesellschaft  
für Internationale  
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



# Green Jobs: Beschäftigungswirkungen einer Green Economy\*

**Dr. Klaus Jacob, Rainer Quitzow und Holger Bär –  
Forschungszentrum für Umweltpolitik, Freie Universität Berlin**

Die Autoren bedanken sich bei Georg Schäfer, Elena Lau und Kollegen/innen (GIZ), Dr. Gerhard Ressel und Kollegen/innen (BMZ) und Ulrike Lehr (GWS) für wertvolle Hinweise und Kommentare zu den Entwurfsfassungen dieser Studie.

\* Diese Studie gibt ausschließlich die persönliche Auffassung der Autoren wieder, diese deckt sich nicht notwendigerweise mit den Positionen von GIZ und BMZ.

# INHALT

Tabellen, Abbildungen, Kästen .....	7
Abkürzungsverzeichnis .....	8
Executive Summary .....	9
Einleitung .....	13
<b>1 Überblick zu Green-Economy-Konzepten .....</b>	<b>15</b>
1.1 Der internationale Diskurs zur Green Economy .....	15
1.2 Abgrenzung und Messung von grünen Wirtschaftszweigen .....	17
1.2.1 Umweltschutztechnologien im engen Sinne .....	17
1.2.2 Weites Verständnis von Umweltindustrien .....	17
1.3 Fazit .....	18
<b>2 Konzepte von Green Jobs und Beschäftigungswirkungen in einer Green Economy .....</b>	<b>19</b>
2.1 Vom Wachstum der Umweltindustrien zu den Beschäftigungswirkungen grünen Wachstums .....	19
2.2 Green-Jobs-Konzepte und Definitionen .....	19
2.3 Beschäftigungswirkungen des Übergangs zu einer Green Economy .....	20
2.4 Qualitative Beschäftigungswirkungen einer Green Economy .....	21
2.4.1 Green Economy und green skills .....	22
2.4.2 Green Jobs und decent work .....	22
2.5 Fazit .....	24
<b>3 Wirtschafts- und umweltpolitische Instrumente zur Gestaltung und Steuerung des Übergangs zu einer Green Economy .....</b>	<b>25</b>
3.1 Instrumente zur Förderung einer Green Economy .....	25
3.2 Marktbasierende Instrumente .....	26
3.2.1 Handelbare Rechte .....	27
3.2.2 Umweltsteuern, Abgaben und Pfandsysteme .....	28
3.2.3 Abbau von umweltschädlichen Subventionen .....	28
3.3 Marktschaffende umweltpolitische Instrumente .....	28
3.3.1 Direkte Förderung der Nachfrage .....	28
3.3.2 Indirekte Förderung umweltfreundlicher Technologien oder Wirtschaftszweige .....	29
3.3.3 Regulation der Nachfrage .....	29
3.3.4 Selbstregulierung der Marktteilnehmer .....	30
3.3.5 Zahlungen für Ökosystemdienstleistungen .....	30
3.3.6 Öffentliche Beschaffung .....	31
3.3.7 Exportförderung .....	31
3.4 Maßnahmen der Technologie- und Investitionsförderung im Rahmen einer ökologischen Industriepolitik .....	31
3.5 Nachhaltige Infrastrukturpolitik .....	31
3.6 Monitoring und Evaluation .....	32
3.7 Fazit .....	33

<b>4</b>	<b>Beschäftigungswirkungen einer Green-Economy-Politik: Konzepte und Wirkungsmechanismen</b>	<b>34</b>
4.1	Substitutionseffekte, Arbeitsintensitäten und Arbeitsproduktivität	34
4.2	Energiepreise, wirtschaftliches Wachstum und Beschäftigung	35
4.3	Arbeitsmarktrigiditäten	36
4.4	Umweltpolitische Regulierung, Innovation und Produktivität	36
4.5	Wachstumschancen in den neuen Märkten der Green Economy	36
4.6	Risiko der Abwanderung umweltverschmutzender Industriezweige	37
4.7	Management natürlicher Ressourcen, Ökosystemdienstleistungen und Beschäftigung	37
4.8	Fazit	38
<b>5</b>	<b>Beschäftigungsförderung im Rahmen von Green-Economy-Strategien</b>	<b>39</b>
5.1	Maßnahmen zur Verbesserung der Abstimmungsmechanismen auf dem Arbeitsmarkt	39
5.2	Anpassungen der (Beruflichen) Bildung und Qualifizierung	40
5.3	Beschäftigungspolitische Maßnahmen zur Erleichterung des Strukturwandels	40
5.3.1	Einkommenstransfers und Sicherungssysteme für arbeitslose Arbeitnehmer	40
5.3.2	Spezifische Beschäftigungsprogramme für Green Jobs	40
5.4	Koordinierung zwischen Regierung, Unternehmen und Zivilgesellschaft und Kohärenz von Green-Economy-Politiken	41
5.5	Fazit	41
<b>6</b>	<b>Konzepte und Methoden für die Erfassung und Bewertung von Beschäftigungswirkungen</b>	<b>42</b>
6.1	Bruttobeschäftigungseffekte	42
6.1.1	Direkte, indirekte und induzierte Beschäftigungseffekte	42
6.1.2	Employment-factor-Verfahren	43
6.1.3	Input-Output-Modelle und Beschäftigungsmultiplikatoren	44
6.2	Gesamtwirtschaftliche Modelle zur Berechnung von Nettobeschäftigungseffekten	44
6.3	Der methodische Leitfaden der ILO für die Bewertung von Green Jobs in Entwicklungsländern	45
6.4	Fazit	46
<b>7</b>	<b>Empirische Ergebnisse</b>	<b>47</b>
7.1	Green-Jobs-Schätzungen: Beschäftigung in grünen Wirtschaftszweigen	47
7.1.1	Empirische Studien der ILO	47
7.1.2	Sonstige Studien zu Beschäftigungspotenzialen grüner Wirtschaftszweige	47
7.2	Beschäftigungseffekte des Ausbaus erneuerbarer Energien	48
7.2.1	Bruttobeschäftigungseffekte	48
7.2.2	Nettobeschäftigungswirkungen	52
7.3	Beschäftigungswirkungen von Umwelt- und Klimapolitik	53
7.3.1	Globale Modelle	53
7.3.2	Studien in Entwicklungs- und Schwellenländern	55
7.4	Bewertung qualitativer Beschäftigungswirkungen	57
7.4.1	Arbeitsbedingungen und Green Jobs	57
7.4.2	Qualifikationsanforderungen grüner Wachstumsbranchen	57
7.4.3	Modellierung qualitativer Beschäftigungswirkungen	58
7.5	Fazit	58

<b>8</b>	<b>Schlussfolgerungen und Empfehlungen</b>	<b>59</b>
8.1	Messung von Green Jobs	59
8.2	Messung der Beschäftigungswirkungen einer Green-Economy-Politik	60
8.3	Evidenzbasierung von Politik und die Einbindung von Stakeholdern	61
8.4	Notwendigkeit der Konkretisierung und Kontextualisierung	61
8.5	Die Rolle arbeitsmarkt- und sozialpolitischer Instrumente	63
8.6	Entwicklung von Kapazitäten für Beschäftigungspolitik in einer Green Economy	64
Anhang		65
Literaturverzeichnis		67

**Tabellen, Abbildungen, Kästen**

<b>Tabelle 1</b>	Changes in Skills and Occupations for Green Jobs	22
<b>Tabelle 2</b>	Dimensions of job quality suggested by the different traditions of the social sciences	23
<b>Tabelle 3</b>	Politikinstrumente zur Förderung einer Green Economy und mögliche Anwendungsfelder	27
<b>Tabelle 4</b>	Methodische Herangehensweisen zur Berechnung von Beschäftigungswirkungen	45
<b>Tabelle 5</b>	Die Green-Jobs-Studien der ILO	48
<b>Tabelle 6</b>	Ergebnisse der Studie „Renewable energy and energy efficiency in Tunisia – employment, qualification and economic effects – number of jobs created in 2005 – 2010“	49
<b>Tabelle 7</b>	Ex-ante-Studien zur Abschätzung von Beschäftigungspotenzialen erneuerbarer Energien	50
<b>Tabelle 8</b>	Greenpeace: Energy Sector Jobs to 2030 – Globale Studie und Studie für Südafrika	52
<b>Tabelle 9</b>	Studien zu den Netto-Beschäftigungswirkungen des Ausbaus erneuerbarer Energien in China	54
<b>Tabelle 10</b>	Globale Modelle zur Bewertung der Beschäftigungswirkungen von Umwelt- und Klimapolitik	55
<b>Tabelle 11</b>	Studien zur Bewertung der Beschäftigungswirkungen von Umwelt- und Klimapolitik in Entwicklungsländern	56
<b>Tabelle 12</b>	Überblick zu Definitionen von übergreifenden und sektoralen Konzepten	65
<b>Abbildung 1</b>	Das Verhältnis von Green Jobs und decent jobs	24
<b>Abbildung 2</b>	ILO-Leitfaden: „Approaching the five tasks“	66
<b>Kasten 1</b>	Exkurs zu wachstumskritischen Positionen	16
<b>Kasten 2</b>	Kurz-, mittel- und langfristige Beschäftigungswirkungen einer Green Economy	21
<b>Kasten 3</b>	Messung von Beschäftigungsqualität	23
<b>Kasten 4</b>	Doppelte Dividende durch Umweltsteuern?	35
<b>Kasten 5</b>	Modellierung der Nettobeschäftigungswirkungen von erneuerbaren Energien in Europa und Deutschland	53

**Abkürzungsverzeichnis**

AASA	The Association of Academies of Sciences in Asia
BAU	Business As Usual
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
BMZ	Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
CDM	Clean Development Mechanism
CEDEFOP	European Centre for the Development of Vocational Training
CER	Certified Emissions Reduction
CGE	Computable General Equilibrium Model
CNG	Compressed Natural Gas
DBSA	Development Bank of Southern Africa
EU	Europäische Union
EZ	Entwicklungszusammenarbeit
EMAS	Eco-Management and Audit Scheme
FFU	Forschungszentrum für Umweltpolitik, Freie Universität Berlin
F&E	Forschung und Entwicklung
GHK	GHK Holdings Limited
GIZ	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
GWC	Growth Without Constraints
IDC	Industrial Development Corporation
IOE	International Organization of Employers
ILO	International Labour Organization
ITUC	International Trade Union Confederation
LCEGS	Low Carbon Environmental Goods and Services
MENA	Middle East and North Africa
MINT	Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik
MW	Megawatt
MWh	Megawattstunde
NGO	Non-Governmental Organization
OECD	Organisation for Economic Co-Operation and Development
PSIA	Poverty and Social Impact Analysis
REACH	EU-Chemikalienverordnung (Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals)
SEEA	System of Integrated Environmental and Economic Accounting
TIPS	Trade and Industrial Policy Strategies
UNEP	United Nations Environment Programme
UNESCAP	United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific



## Executive Summary

Mit einer Green Economy sollen nicht nur Emissionen und Inanspruchnahme von Ressourcen reduziert werden, sondern damit ist auch die Hoffnung auf eine Ausweitung der Beschäftigung in Sektoren verbunden, die auf einer nachhaltigen Ressourcenbewirtschaftung bzw. deren Schutz beruhen. Die Beschäftigung, die im Bereich Umwelttechnologien und erneuerbarer Energien in Deutschland und anderen westlichen Industrieländern entstanden ist, nährt eine solche Hoffnung. Aber ist dies auch auf den Kontext von Entwicklungsländern übertragbar? Oder fallen hier Mehrkosten gegenüber ressourcen- und emissionsintensiven Wirtschaftsweisen stärker ins Gewicht und werden insgesamt Entwicklungsmöglichkeiten sogar beeinträchtigt? Die hier vorgelegte Literaturstudie versucht, einen Beitrag zur Debatte zu leisten, indem zentrale Konzepte, Methoden sowie Befunde zur Messung und zu den Voraussagen der Beschäftigungseffekte eines Übergangs zu einer Green Economy zusammengetragen werden. Auf dieser Basis werden Handlungsempfehlungen für die Entwicklungszusammenarbeit entwickelt.

Die Studie beginnt mit einem Überblick über die internationale Diskussion zu Fragen einer Green Economy und die damit verbundenen Definitionen, Konzepte und Messansätze (Abschnitt 1). Anschließend wird die Rolle von Beschäftigungswirkungen in diesem Kontext diskutiert und es werden verschiedene Green-Jobs-Konzepte vorgestellt (Abschnitt 2). Der darauffolgende Abschnitt gibt einen Überblick über die zentralen Instrumente zur Förderung einer Green Economy und ordnet sie in eine Gesamtsystematik ein (Abschnitt 3). Auf dieser Basis wird in Abschnitt 4 näher auf die Beschäftigungsrelevanz dieser Instrumente eingegangen. Abschnitt 5 diskutiert im Anschluss die Rolle begleitender beschäftigungs- und arbeitsmarktpolitischer Instrumente. In Abschnitt 6 werden dann die wichtigsten Methoden zur Erfassung und Bewertung der Beschäftigungswirkungen einer Green Economy vorgestellt. Auf dieser Basis werden die vorliegenden empirischen Arbeiten präsentiert und die wichtigsten Erkenntnisse daraus zusammengefasst (Abschnitt 7). Abschließend werden eine Reihe von Handlungsempfehlungen zur Förderung von Beschäftigung im Rahmen von Green-Economy-Strategien im Kontext der Entwicklungszusammenarbeit diskutiert.

### Green-Economy-Konzepte

In den letzten Jahren sind von unterschiedlichen Akteuren eine Reihe von Konzepten erarbeitet worden, was eine Green Economy ausmacht. Bei unterschiedlichen Akzentsetzungen geht es darum, wirtschaftliche Entwicklung und ökologische Nachhaltigkeit in Einklang zu bringen. Dabei lassen sich einerseits gesamtwirtschaftliche Konzepte ausmachen, die die Umweltperformanz der gesamten Ökonomie erfassen und verbessern wollen, und andererseits solche Konzepte, die auf die Entwicklung eines Sektors für Umweltgüter oder umweltfreundliche Technologien fokussieren.

### Green Jobs und die Beschäftigungswirkungen einer Green Economy

In Anlehnung an die internationalen Debatten zu Green Economy und Green Growth finden sich auch verschiedene Vorstellungen darüber, wie die Beschäftigungswirkungen einer Green Economy bzw. die Anzahl an Green Jobs gemessen werden können. Der Begriff Green Jobs bezieht sich auf Arbeitsplätze, die im Rahmen des Ausbaus einer Green Economy in abgrenzbaren Umweltindustrien und zur Verbesserung der Umweltbilanz oder zur Einhaltung von Umweltstandards in traditionellen Branchen geschaffen werden (z. B. Umweltmanagement). Green Jobs beziehen sich dementsprechend auf das sektorale Verständnis einer Green Economy und die dort vorhandenen Arbeitsplätze. Im Rahmen der Entwicklung von Green-Economy-Strategien können entsprechende Studien dabei helfen, die Beschäftigungspotenziale einzelner grüner Wirtschaftszweige darzustellen und damit eine sektorspezifische Förderung zu legitimieren.

Neben der Abgrenzung und Erfassung von Beschäftigung im Bereich der Umwelttechnologien und -dienstleistungen können auch die gesamtwirtschaftlichen Beschäftigungseffekte betrachtet werden, die von Umweltpolitiken zur Förderung einer Green Economy und den damit verbundenen Strukturwandel verursacht werden. Hier werden die Wirkungen auf alle Sektoren betrachtet und damit kommen auch Verteilungseffekte in den Blick. In der internationalen Debatte werden mitunter auch diese Beschäftigungseffekte als Green Jobs bezeichnet.

Aus Gründen der begrifflichen Präzision wird in dieser Studie aber in Abgrenzung des sektoralen Verständnisses einer Green Economy von Beschäftigungswirkungen des Übergangs zu einer Green Economy gesprochen.

Überlegungen zur Zahl der geschaffenen Green Jobs bzw. der Beschäftigungseffekte werden schließlich durch die Betrachtung der Qualität der Beschäftigung in einer Green Economy ergänzt. Dabei können zwei wesentliche Dimensionen qualitativer Beschäftigungswirkungen unterschieden werden. Zum einen handelt es sich dabei um die Veränderung von Beschäftigungsprofilen und den damit verbundenen Qualifikationsniveaus und -anforderungen (green skills). Dabei werden die qualitativen Veränderungen der Arbeitsnachfrage sowie die notwendigen Qualifizierungsmaßnahmen im Rahmen eines Übergangs zu einer Green Economy in den Vordergrund gestellt. Ein zweiter Ansatz bezieht sich auf die Qualität des jeweiligen Arbeitsplatzes. Hier liegt das Hauptinteresse darin, die Auswirkungen einer Green Economy auf Arbeitsbedingungen, insbesondere in Schwellen- und Entwicklungsländern, zu thematisieren (decent work).

### **Wirtschafts- und umweltpolitische Instrumente zur Gestaltung und Steuerung des Übergangs zu einer Green Economy**

Zur Förderung des Wandels hin zu einer Green Economy wird eine Vielzahl von Politikinstrumenten diskutiert. Eine Green Economy soll entstehen, indem Märkte, d.h. Angebot, Nachfrage und notwendige Infrastrukturen für umweltfreundliche Güter entwickelt werden. Dafür werden vielfach marktbasierende Instrumente empfohlen. Marktbasierende Instrumente zielen darauf, Emissionen oder der Nutzung natürlicher Ressourcen einen Preis zu geben oder diese zu verteuern und dadurch eine Steuerungswirkung zu erzielen. Daneben wird in dieser Studie aber auch eine zweite Gruppe von marktschaffenden Politikinstrumenten betrachtet. Dazu gehören Regulierungen und Fördermaßnahmen, durch die eine Nachfrage nach umweltfreundlichen Produkten und Dienstleistungen erzeugt wird. In der Regel werden diese – im Rahmen einer umfassenden Industrie- und Innovationspolitik – durch angebotsseitige Instrumente, d.h. durch Maßnahmen der Technologie- und Investitionsförderung ergänzt.

Ein weiterer Politikbereich zur Förderung einer Green Economy ist eine nachhaltige Infrastrukturpolitik. Bei der Entwicklung öffentlicher Infrastruktur werden lang-

fristig wirksame Entscheidungen getroffen, die wichtige Implikationen für die Entwicklung von wirtschaftlichen Strukturen und damit verbundenen Technologien haben. Schließlich benötigt eine effektive Green-Economy-Politik eine kontinuierliche Veränderung des Instrumenten-Mix, um die Politik an die sich verändernden Markt- und Technologieentwicklungen anzupassen. Zu diesem Zweck sind Mechanismen für Monitoring und Evaluation wichtige Elemente von Green-Economy-Strategien.

### **Beschäftigungswirkungen einer Green-Economy-Politik: Konzepte und Wirkungsmechanismen**

Aus der umweltökonomischen Literatur zu Innovations-, Markt- und Beschäftigungseffekten von Umweltpolitik lassen sich die folgenden zentralen Befunde ableiten:

- Bei der Bewertung von Investitionsvorhaben werden häufig kurzfristige Substitutionseffekte analysiert.
- Studien zur Wirkung umweltpolitischer Regulierung berücksichtigen zunehmend längerfristige Innovationseffekte und ermitteln in diesem Kontext immer häufiger positive Wirkungszusammenhänge.
- In der Literatur zu den ökonomischen Wirkungen einer ökologischen Steuerreform werden die Potenziale einer sogenannten doppelten Dividende bei gleichzeitiger Verringerung von Sozialabgaben diskutiert. Insgesamt machen die unterschiedlichen Herangehensweisen und Ergebnisse deutlich, dass die Bewertung der Beschäftigungswirkungen einzelner Politikinstrumente ohne die Berücksichtigung weiterer Einflussfaktoren, insbesondere der Kapazitäten eines Landes nicht möglich ist. Die Beschäftigungswirkung einzelner Instrumente lässt sich folglich auch nicht per se benennen, sondern ist das Ergebnis von Marktbedingungen, der Verfügbarkeit qualifizierter Arbeitskräfte, der Arbeitsintensität technologischer Alternativen etc. Vorbedingungen für eine Bewertung von Beschäftigungswirkungen sind daher die Identifizierung der relevanten Einflussfaktoren und die Analyse der Wirkungsmechanismen, die im jeweiligen Kontext zu erwarten sind.
- Es gibt Hinweise, dass viele umweltfreundliche Technologien mit einer höheren Arbeitsintensität verbunden sind und insofern zu einem Plus an Beschäftigung im Vergleich zu konventionellen Technologien führen. Für andere Technologien wird auf eine höhere Kapital-

intensität hingewiesen, so dass die Beschäftigungswirkungen negativ sind.

- Beschäftigungswirkungen von Energiepreissteigerungen sind gering, es sei denn die Erträge aus Energiesteuern werden zur Entlastung von Arbeitskosten verwendet. In diesem Fall sind positive Wirkungen zu erwarten.
- Arbeitsmarktrigiditäten können positive Beschäftigungseffekte verzögern.
- Innovationswirkungen von Umweltpolitik werden kontrovers diskutiert. Auf der einen Seite entstehen Opportunitätskosten, die Innovationstätigkeiten einschränken, und auf der anderen Seite werden Umweltinnovationen stimuliert.
- Umweltpolitische Vorreiterländer können wirtschaftliche Vorteile im Welthandel mit umweltfreundlichen Technologien erzielen.
- Das Risiko der Abwanderung umweltverschmutzender Industrien in Länder mit weniger anspruchsvollen Umweltstandards wird dagegen derzeit als gering eingeschätzt. Die Bedeutung könnte allerdings zunehmen, wenn durch Umweltpolitik Mehrkosten entstehen.
- Beschäftigungspotentiale werden im Management von natürlichen Ressourcen und der Inwertsetzung von Ökosystemdienstleistungen gesehen.

### Beschäftigungsförderung im Rahmen von Green-Economy-Strategien

Mit dem Wandel zu einer Green Economy ist ein wirtschaftlicher Strukturwandel verbunden, der auch die Arbeitsmärkte betrifft. Die Arbeitsmärkte sollten dynamisch und effizient gestaltet sein, um diesen Strukturwandel zu ermöglichen. Darüber hinaus lassen sich auch eine Reihe spezifischer Herausforderungen für eine Beschäftigungspolitik im Rahmen der Transformation zu einer Green Economy identifizieren. Eine wichtige Herausforderung betrifft die Entwicklung und Anpassung von Aus- und Weiterbildungsangeboten an die Qualifikationsanforderungen grüner Wirtschaftszweige. Eine weitere Herausforderung für die Umsetzung von Green-Economy-Strategien ist der Umgang mit schrumpfenden Sektoren und den damit verbundenen Arbeitsplatzverlusten. Dazu gehören beispielsweise Vermittlungs- und

Weiterbildungsangebote für betroffene Arbeitnehmer oder die Schaffung von public employment services (Arbeitsbeschaffungsmaßnahmen der öffentlichen Hand).

### Methoden für die Erfassung und Bewertung von Beschäftigungswirkungen

Bei der Erfassung und Bewertung von Bruttobeschäftigungswirkungen wird zwischen direkten, indirekten und induzierten Beschäftigungseffekten unterschieden. In den meisten Fällen beziehen sich direkte Beschäftigungseffekte ausschließlich auf Wirkungen, die unmittelbar durch die betrachtete Maßnahme bzw. in einem ausgewählten Wirtschaftszweig (z. B. erneuerbare Energien) entstehen. Indirekte Beschäftigungseffekte sind solche, die in den vor- oder nachgelagerten Stufen der Wertschöpfungskette entstehen. Induzierte Beschäftigungseffekte sind solche Arbeitsplätze, die entstehen, weil Arbeitnehmer, die in den relevanten Wertschöpfungsketten oder bei der Durchführung eines Einzelprojektes beschäftigt sind, einen Teil ihres Einkommens für Güter und Dienstleistungen ausgeben.

Zur Berechnung direkter Beschäftigungseffekte von Investitionsmaßnahmen oder des Ausbaus einzelner Wirtschaftszweige kommen sogenannte employment-factor-Verfahren zum Einsatz. Zur Berechnung von indirekten und induzierten Beschäftigungseffekten werden Input-Output-Tabellen genutzt.

Zur Berechnung von Nettobeschäftigungswirkungen werden die Beschäftigungswirkungen einer Maßnahme, Politik oder eines Investitionsszenarios mit einem Referenz- oder business-as-usual (BAU)-Szenario verglichen. Dazu werden gesamtwirtschaftliche Modelle genutzt, beispielsweise in Form von ökonometrischen Modellen, Gleichgewichtsmodellen (computable general equilibrium models, CGE) und system-dynamics-Modellen.

### Ergebnisse vorhandener Studien

Es gibt bisher nur wenige empirische Studien zu den Beschäftigungswirkungen einer Green Economy in Entwicklungs- und Schwellenländern. Wie in OECD-Ländern auch, liegen die meisten Studien zu erneuerbaren Energien und Energieeffizienz vor. Einen Schwerpunkt gibt es in der MENA Region. Die meisten Studien fokussieren auf die direkten Beschäftigungswirkungen. Je nach Annahmen zum Ausbau lokaler Produktionskapazitäten variieren die ermittelten Beschäftigungspotenziale stark.

Gesamtwirtschaftliche Modellierungen liegen in Entwicklungs- und Schwellenländern zu den Beschäftigungswirkungen von umweltpolitischen Maßnahmen vor. Diese Studien ergeben kein einheitliches Bild. Insgesamt werden die gesamtwirtschaftlichen Beschäftigungswirkungen als relativ gering eingeschätzt. Ob die positiven oder negativen Effekte überwiegen, hängt insbesondere von komplementären Maßnahmen, wie der Reinvestition von Umweltsteuermitteln oder sektorspezifischen Maßnahmen zur Abfederung negativer Effekte, ab.

### Schlussfolgerungen und Empfehlungen

Bei der Messung von Green Jobs handelt es sich um die Berechnung der Arbeitsplätze innerhalb einer Green Economy im Sinne eines sektoralen Verständnisses des Begriffs. Die Rezeption entsprechender Studien zeigt, dass damit die Green-Economy-Agenda vorangetrieben und Legitimation für anspruchsvollere Umweltpolitiken erzeugt werden kann. Eine Übertragung dieser Ansätze sollte prinzipiell auch auf Entwicklungs- und Schwellenländer möglich sein; die Voraussetzung dafür wäre die Abgrenzung der zu untersuchenden Technologien und Sektoren angepasst für das jeweilige Land. Diese Ansätze könnten insbesondere für die Bewertung sektorspezifischer Green-Economy-Politiken herangezogen werden.

Sektorale Messansätze werden zunehmend durch eine komplementäre, gesamtwirtschaftliche Perspektive ergänzt. Um die Wirkung entsprechender Studien zu erhöhen, ist ein Dialog zwischen Wissenschaft und Politik sowie Transparenz in Bezug auf Annahmen und Wirkungsmechanismen notwendig. Zudem ist bei der Modellierung der ökonomischen und sozialen Folgen von Umweltpolitik die Wahl der Referenzszenarien kritisch für die Bewertung der Befunde. Wenn in der Modellierung von einem klassischen Industrialisierungspfad ausgegangen wird, ohne dabei die volkswirtschaftlichen Kosten von Umweltverschmutzung und Ressourcenverbrauch zu berücksichtigen, kann ein verzerrtes Bild der Beschäftigungswirkungen entstehen, bei denen die negativen Wirkungen umweltpolitischer Instrumente überbewertet werden.

### Gestaltung von Green-Economy-Strategien

Politikinstrumente für den Übergang zu einer Green Economy lassen sich nicht einfach von einem Land zum anderen übertragen, sondern müssen an den jeweiligen ökonomischen, institutionellen und gesellschaftlichen

Kontext angepasst werden. Bei der Bewertung unterschiedlicher Optionen für die Förderung der Arbeitsnachfrage im Kontext von Green-Economy-Strategien ist daher eine Analyse der entsprechenden Wertschöpfungsketten und der damit verbundenen Potenziale für den Aufbau heimischer Lieferketten ein wichtiger Schritt. Auch bei der Einführung von Umweltsteuern oder anderen Steuerungsinstrumenten mit Auswirkungen auf Energie- oder Ressourcenpreise sollten die vorhandenen Wirtschaftsstrukturen berücksichtigt werden. Darüber hinaus kann in prioritären umweltpolitischen Handlungsfeldern Innovationspotenzial für die Förderung von Wirtschaft und Beschäftigung erschlossen werden. Wirtschaftliche Lösungen für ein Umweltproblem, das auch in anderen Ländern besteht, kann unter Umständen in Exporterfolge umgesetzt werden. Dies ist allerdings nur durch eine gewisse Fokussierung von Ressourcen auf Handlungsfelder mit besonderer Relevanz im eigenen Land zu erwarten.

### Entwicklung von Kapazitäten für Beschäftigungspolitik in einer Green Economy

Bei der Entwicklung einer länderspezifischen Green-Economy-Strategie müssen Regierungen Entscheidungen darüber treffen, welche Industrien stärker durch neue Umweltregulierungen belastet bzw. welche neuen Wirtschaftszweige prioritär gefördert werden sollen. Um dies zu leisten, ist der Staat auf das Wissen von externen Akteuren aus Privatwirtschaft, Zivilgesellschaft und Wissenschaft angewiesen. Nur so können Strategien tatsächlich an die vorhandenen Potenziale und Wirtschaftsstrukturen angepasst und für eine effektive Beschäftigungsförderung genutzt werden. Zu diesem Zweck sollten Institutionen oder Plattformen für eine enge Zusammenarbeit von öffentlichem Sektor und Wirtschaftszweigen mit einem Fokus auf Umwelt- und Ressourcenschonung entwickelt werden.

Der Austausch mit gesellschaftlichen Akteuren sollte zudem durch Maßnahmen zur Evidenzbasierung ergänzt bzw. verbunden werden. Durch die Analyse möglicher sozio-ökonomischer und insbesondere budgetärer und sozialer Folgen können die Akzeptanz für Politikvorschläge erhöht und Bündnispartner im Regierungsapparat und in der Gesellschaft gefunden werden. Insbesondere beim Abbau umweltschädlicher Industrien spielt eine differenzierte Analyse der erwarteten sektoralen Beschäftigungseffekte eine zentrale Rolle, um entsprechende Maßnahmen sozial abzufedern und auf diesem Wege Widerstände abzubauen.

# Einleitung

Der Übergang zu einer Green Economy ist zugleich Imperativ, Chance und Herausforderung einer nachhaltigen Entwicklung. Imperativ insoweit, als schon der gegenwärtige Ressourcenverbrauch und die Emissionen aus Produktion und Konsum die Tragfähigkeit natürlicher Systeme übersteigen. Die Übernutzung von Land, Böden, Wasser und Rohstoffen sowie der Verlust an Biodiversität sind unübersehbar, wenn auch die Auswirkungen und Knappheiten regional ungleich verteilt sind. Ebenso übersteigen die Emissionen von Treibhausgasen, Schadstoffen und Abfällen die Regenerationsfähigkeit der Ökosysteme. Mit zunehmender Bevölkerung und wachsenden Einkommen in vielen Schwellenländern verschärft sich die Situation. Produktion und Konsum sind von einer nachhaltigen Wirtschaftsweise und einer Einhaltung der planetaren Grenzen weit entfernt.

Eine Ökonomie, die darauf ausgerichtet ist, die natürlichen Lebensgrundlagen zu erhalten und nachhaltig zu nutzen, ist nicht notwendigerweise von Verzicht und Einschränkung gekennzeichnet. Im Gegenteil, viele Beispiele guter Praxis zeigen, dass eine Umweltorientierung mit ökonomischen Entwicklungschancen verbunden werden kann. Die Gründe dafür sind:

- **Die vermeidbaren Kosten der Umweltdegradation:**  
In vielen Ländern schlägt sich die Verschlechterung des Umweltzustands unmittelbar in Kosten nieder. Gerade Entwicklungsländer mit einem hohen Anteil des Primärsektors sind besonders von Wasserknappheit oder Klimawandel betroffen. Aber auch die Verschmutzung von Böden, Wasser oder Luft schlagen sich in wirtschaftlich relevanten Kosten nieder, die durch eine Umweltorientierung zumindest teilweise vermieden werden können.
- **Ökonomische Chancen aus Umwelttechnologien und umweltfreundlichen Geschäftsmodellen:**  
Viele Studien zeigen die wachsende Nachfrage nach umweltfreundlichen Technologien. Auch Schwellenländer haben an diesen Märkten zunehmend Anteil. Hinzu kommen neue umwelt- und ressourcenschonende Dienstleistungen. Insbesondere in Entwicklungsländern haben neue Geschäftsmodelle zur Vermarktung von Umwelttechnologien und zur

Bereitstellung von Dienstleistungen, die an die jeweiligen Länderkontexte angepasst sind, noch beachtliche Wachstumspotenziale.

- **Wirtschaftliche Entwicklungspotentiale aus der Bewirtschaftung natürlicher Ressourcen:**

Zahlreiche Beispiele zeigen, dass die Inwertsetzung natürlicher Ressourcen im Rahmen nachhaltiger Management-Ansätze eine Dynamik in Gang setzen kann, die ökonomische Entwicklung sowie Natur- und Umweltschutz in Einklang bringen kann.

Mit einer Green Economy ist auch die Hoffnung auf eine Ausweitung der Beschäftigung in Sektoren verbunden, die auf einer nachhaltigen Ressourcenbewirtschaftung bzw. deren Schutz beruhen. Die Beschäftigung, die im Bereich Umwelttechnologien und erneuerbarer Energien in Deutschland und anderen westlichen Industrieländern entstanden ist, nährt eine solche Hoffnung. Aber ist dies auch auf den Kontext von Entwicklungsländern übertragbar? Oder fallen hier Mehrkosten gegenüber ressourcen- und emissionsintensiven Wirtschaftsweisen stärker ins Gewicht und werden insgesamt Entwicklungsmöglichkeiten sogar beeinträchtigt?

Für die Landwirtschaft und für energieintensiv produzierende Industriesektoren stellt die Bereitstellung natürlicher Ressourcen zu möglichst geringen Preisen als Input gleichsam einen wichtigen Faktor für die Wettbewerbsfähigkeit dar. Jede Veränderung des Zugangs oder der Preise wird bei sonst gleichen Rahmenbedingungen zur Reduzierung von Gewinn oder einer Verschlechterung der Wettbewerbsposition führen. Dabei werden allerdings häufig Innovations- und Effizienzpotentiale unterschätzt. Die im internationalen Vergleich stark voneinander abweichenden Energiepreise haben erhebliche Unterschiede bei der Energieeffizienz zur Folge: Höhere Energiepreise führen dazu, dass in innovative, energiesparende Lösungen investiert und die Wettbewerbsfähigkeit gesichert wird (Newbery, 2003). Eine Politik, die einen Strukturwandel in Richtung einer Green Economy herbeiführen soll, stellt eine Herausforderung für viele Unternehmen und Sektoren dar. Sektoren, die sich in ihrer auf dem Zugang zu günstigen (Energie-)Rohstoffen basierenden Geschäftsgrundlage bedroht sehen, ent-

wickeln Widerstände. Diese Konflikte spiegeln sich auch zwischen den Ressorts einer Regierung, zwischen Parteien oder Regionen wider. Eine Politik zur Förderung einer Green Economy wird sich wesentlich dadurch legitimieren, dass deren langfristige volkswirtschaftliche Vorteile nachvollziehbar demonstriert werden können. Dazu gehören ganz wesentlich die Beschäftigungspotentiale.

Die Zurechnung oder gar Vorhersage von Beschäftigungseffekten ist aber eine erhebliche methodische Herausforderung. Es gibt keine allgemein akzeptierte Definitionen einer Green Economy, von Umwelttechnologien oder der damit verbundenen Arbeitsplätze. Politiken und Strukturwandel haben nicht nur direkte Effekte, sondern auch indirekte Effekte in vorgelagerten Produktionsstufen, konkurrierenden Branchen oder in Form von Opportunitätskosten. Die Messung oder gar die Voraussage von Beschäftigungseffekten auf der Basis von Modellrechnungen ist daher methodisch voraussetzungs-voll. Insbesondere in Entwicklungs- und Schwellenländern basiert eine Kosten-Nutzen Bewertung zentral auf den Annahmen, wie die ökonomische Entwicklung ohne entsprechende Rahmensetzungen verlaufen würde.

Die hier vorgelegte Literaturstudie leistet einen Beitrag zu dieser Debatte, indem zentrale Konzepte, Methoden und Befunde der Messung und Voraussage der Beschäftigungseffekte eines Übergangs zu einer Green Economy zusammengetragen und analysiert werden. Auf dieser Basis werden im Anschluss Handlungsempfehlungen für die Entwicklungszusammenarbeit entwickelt.

Die Studie beginnt mit einem Überblick über die internationale Diskussion zu Fragen einer Green Economy und die damit verbundenen Definitionen, Konzepte und Messansätze (Abschnitt 1). Anschließend wird die Rolle von Beschäftigungswirkungen in diesem Kontext diskutiert und es werden verschiedene Green-Jobs-Konzepte vorgestellt (Abschnitt 2). Der darauffolgende Abschnitt liefert einen Überblick über die zentralen Instrumente zur Förderung einer Green Economy und ordnet sie in eine Gesamtsystematik ein (Abschnitt 3). Auf dieser Basis wird in Abschnitt 4 näher auf die Beschäftigungsrelevanz dieser Instrumente eingegangen. Abschnitt 5 diskutiert im Anschluss die Rolle begleitender arbeitsmarktpolitischer Instrumente. In Abschnitt 6 werden dann die wichtigsten Methoden zur Bewertung der Beschäftigungswirkungen einer Green Economy vorgestellt. Auf dieser Basis werden die vorliegenden empirischen

Arbeiten präsentiert und die wichtigsten Erkenntnisse daraus zusammengefasst (Abschnitt 7). Abschließend werden eine Reihe von Handlungsempfehlungen zur Förderung von Beschäftigung im Rahmen von Green-Economy-Strategien im Kontext der Entwicklungszusammenarbeit diskutiert.

## 1

## Überblick zu Green-Economy-Konzepten

### 1.1 Der internationale Diskurs zur Green Economy

Die internationale Debatte zur Entwicklung einer umwelt- und klimaverträglichen Wirtschaft wird durch eine Reihe verwandter Konzepte, wie Green Economy, Green Growth oder Green Development, geprägt. Gemeinsam ist diesen Konzepten, dass ihrer Einschätzung nach, eine Modernisierung und die Entwicklung wirtschaftlicher Tätigkeiten nicht in den bisherigen ökonomischen Entwicklungspfaden erfolgen können, sondern vielmehr die Erhaltung natürlicher Ressourcen ein zentraler Bestandteil einer nachhaltigen Ökonomie sein muss. Der Begriff Green Economy repräsentiert in diesem Zusammenhang die Vision einer umweltverträglichen Wirtschaft, bei der Umwelt und Wirtschaft im Einklang stehen. Er stellt damit keinen Gegenentwurf zum Leitbild der nachhaltigen Entwicklung dar, sondern eine Konkretisierung dieses Leitbilds im Schnittpunkt von Ökonomie und Ökologie. Grundannahmen sind, dass:

- das westliche Modell ressourcen- und emissionsintensiver Produktion und Konsums weder verallgemeinerbar noch langfristig tragbar ist,
- wirtschaftliches Wachstum und die Schaffung von Arbeitsplätzen auch oder sogar gerade unter Beachtung der Grenzen natürlicher Systeme möglich sind.

Gleichzeitig beinhalten die unterschiedlichen Ansätze, dass Marktmechanismen geeignet sind, um Suchprozesse hin zu einer ressourceneffizienteren und emissionsvermeidenden Wirtschaftsweise anzustoßen, sofern geeignete Rahmenbedingungen gesetzt werden. Im Unterschied zu wachstumskritischen Beiträgen wird die grundsätzliche Vereinbarkeit wirtschaftlicher Entwicklung und ökologischer Nachhaltigkeit nicht in Frage gestellt (siehe Kasten 1, S. 16).

Im entwicklungspolitischen Kontext werden insbesondere die Betroffenheit durch Klimawandel und Umweltzerstörung sowie die vergleichsweise hohe Abhängigkeit

von natürlichen Ressourcen, wie z. B. Wasser, Land und Böden, als Risiken für wirtschaftliche Entwicklung und Armutsbekämpfung wahrgenommen. Weiterhin werden die Green-Economy-Konzepte der westlichen Industrieländer teilweise kritisch betrachtet: Es wird befürchtet, dass mit neuen Umweltauflagen ein ökologisch begründeter Protektionismus entstehen könnte, der nicht nur eng mit kapitalintensiven westlichen Umwelttechnologien, sondern auch mit zusätzlichen Auflagen verbunden ist, welche die Entwicklungspfade von Schwellen- und Entwicklungsländern einschränken könnten. Entwicklungs- und Schwellenländer erkennen die Notwendigkeit der Bekämpfung des Klimawandels an, betonen dabei aber auch das Prinzip der gemeinsamen, aber differenzierten Verantwortung, welches besagt, dass die wirtschaftlich leistungsfähigeren Staaten einen größeren Anteil an den Anstrengungen und Kosten des Klimawandels tragen sollen (The Association of Academies of Sciences of Asia, 2011, S. 129f.; United Nations General Assembly, 2012, Abschnitt 15).

UNEP betont in seiner Definition einer Green Economy die Notwendigkeit der Betrachtung sämtlicher Wechselwirkungen zwischen Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft und deren balancierter Berücksichtigung (UNEP, 2011). Der Erhalt von Ökosystemen fungiert dabei als Bedingung für die Sicherung von wirtschaftlicher Entwicklung und Beschäftigung. Diese Sichtweise wird auch vom Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ) geteilt (BMZ, 2011). Vor dem Hintergrund dieser Erfordernisse wird insbesondere auch die Notwendigkeit von Wachstumsstrategien (Green Growth) gesehen, bei denen „bestehende Wirtschaftsprozesse ökologisch gestaltet und zusätzliche Beschäftigungsmöglichkeiten in neuen ‚grünen‘ Sektoren geschaffen werden“ (BMZ 2011, S. 8). Das Ziel eines Green Growth wird insbesondere auch von der OECD geteilt (OECD, 2011a). Dort wird betont, dass die Möglichkeiten für wirtschaftliches Wachstum durch die Verknappung natürlicher Ressourcen begrenzt werden. Vor diesem Hintergrund ist es notwendig, deren Erhalt in das Ziel-

system wirtschaftlichen Handelns zu integrieren. Es wird dabei anerkannt, dass unerwünschte Verteilungseffekte entstehen können und eine Abfederung durch sozialpolitische Instrumente notwendig sein kann (OECD, 2013).

Im Hinblick auf Schwellen- und Entwicklungsländer betonen einige Beiträge die Notwendigkeit, dass Green-Economy-/Green-Growth-Strategien die besondere Vulnerabilität bestimmter Bevölkerungsgruppen anerkennen müssen und entsprechende sozialpolitische Maßnahmen notwendig sind, um die Akzeptanz der Bevölkerung für solche Strategien zu sichern. (World Bank, 2012; ILO, 2013c). Zentral ist hierbei die Weltbank-Studie zu „Inclusive Green Growth“, deren ökonomisch-ökologische Konzeption sich nicht grundlegend von den vorher genannten Ansätzen unterscheidet. Sie spricht aber die besondere Betroffenheit von Schwellen- und Entwicklungsländern durch Naturkatastrophen sowie die Folgen des Klimawandels und damit die Notwendigkeit der Klimaanpassung für grüne Wachstumsstrategien an (World Bank, 2012, S. 30). Daneben betont sie die oft ungleiche Verteilung von Wachstumsgewinnen, von denen arme Bevölkerungsschichten häufig nicht profitieren können. Der Bericht geht allerdings nicht im Detail darauf ein, wie diese soziale Inklusion der Armen genau erreicht werden soll (siehe ILO, 2013c, S. 17).

Die Debatte fokussiert im Wesentlichen auf die Produktionsseite – im entwicklungspolitischen Kontext werden, allenfalls ausnahmsweise, auch westliche Lebensstile, Konsum- und Wachstumsmodelle in Frage gestellt. Eine solche Ausnahme ist der Bericht des Zusammenschlusses der asiatischen Wissenschaftsakademien (AASA), die das Konzept von Green Development vertreten und insbesondere in Asien die kulturellen Grundlagen für einen ressourcenschonenderen Lebensstil sehen (The Association of Academies of Sciences of Asia, 2011, xxiii).

Alle Konzepte teilen eine Reihe ökologischer Ziele – auch wenn sie diese unterschiedlich stark betonen. Dazu gehören die Minderung von Treibhausgasemissionen, die Steigerung der Ressourceneffizienz, die Anpassung der Wirtschaft an den Klimawandel sowie der Erhalt und die Wiederherstellung von Ökosystemen und Ökosystemdienstleistungen.<sup>1</sup> Zudem ist allen Ansätzen im Kern

<sup>1</sup> Der Begriff der Ökosystemdienstleistungen (ecosystem services) bezeichnet den Nutzen, den Menschen aus der Natur ziehen. Beispiele dafür sind die Bereitstellung sauberen Trinkwassers, die Regulierung des Klimas, Bestäubung von Pflanzen, die Bereitstellung von natürlichen Ressourcen oder kulturelle Leistungen.

#### Kasten 1:

##### Exkurs zu wachstumskritischen Positionen

Einige wachstumskritische Beiträge bewerten den Green-Economy-Diskurs als Fortschreibung einer wachstumsorientierten Ökonomie. Sie fordern – zumindest für Industrieländer – eine Abkehr von Wachstum als zentrales Ziel politischen Handelns (Seidl und Zahrnt, 2010; UK Sustainable Development Commission, 2009). Die Forderung liegt einerseits darin begründet, dass wirtschaftliches Wachstum in Industrieländern nur noch marginal zu einer Verbesserung der Lebensqualität führt, andererseits würde eine Reduzierung des Wachstums und des Ressourcenverbrauchs im globalen Norden Wachstum in Entwicklungsländern ermöglichen, durch welches die Menschen dort tatsächlich profitieren könnten (New Economics Foundation, 2009; Victor & Rosenbluth, 2007). Die Ansätze bezweifeln auch, dass im Rahmen einer Green Economy eine absolute Reduktion des Ressourcenverbrauchs möglich ist, weil Effizienzgewinne durch Rebound-Effekte wieder (über-)kompensiert werden (UK Sustainable Development Commission, 2009, S. 47ff.).

Die Wachstumskritik ist bisher hauptsächlich eine Debatte in westlichen Industrieländern. Praktisch alle Green-Economy-Konzepte streben eine andere Form des Wachstums an, die im Einklang mit den ökologischen Grenzen steht. Insbesondere OECD und Weltbank halten an der Notwendigkeit von (grünem, inklusivem) Wachstum fest. Einer Loslösung von Wachstumszielen steht in Industrieländern die scheinbare Abhängigkeit der sozialen Sicherungssysteme von anhaltendem Wachstum entgegen. In Entwicklungsländern wird Wachstum weiterhin als der wichtigste Hebel verstanden, um Armut zu reduzieren. Andere Elemente des wachstumskritischen Diskurses – wie die Notwendigkeit eines kulturellen Wandels und einer Abkehr vom westlichen Konsummodell – finden sich bisher nur im Green-Development-Konzept der AASA (2011, S. 62ff., 140) wieder.

gemein, dass sie Green Economy, Green Growth oder *Green Development* als prinzipiell geeignet ansehen, die ökologischen und ökonomischen Ziele in Einklang zu bringen, ohne dass soziale Aspekte ignoriert werden (World Bank, 2012, S. 24). Beschäftigungsaspekte werden in diesem Kontext in zweifacher Hinsicht thematisiert:

- **Inclusiveness:** Diese Dimension fordert, dass die Wachstums- und Beschäftigungspotentiale einer Green Economy allen Gruppen der Gesellschaft zugutekommen sollten. Dies betrifft einerseits den Zugang zum Arbeitsmarkt, zu Bildungsmöglichkeiten und



Beschäftigung. Andererseits erkennen praktisch alle Konzepte an, dass einzelne Green-Economy-Politiken regressive Verteilungswirkungen haben können, welche die Armen am härtesten treffen, und fordern sozialpolitische Eingriffe, um hier einen Ausgleich zu schaffen (siehe AfDB et al., 2012; ILO, ILS, IOE, ITUC & UNEP, 2012; UNCSD Secretariat, 2011; World Bank, 2012).

- **Decent work:** Insbesondere durch die ILO und ITUC wurden bereits früh die cross benefits zwischen den Bereichen Umwelt und Arbeit hervorgehoben und ökologische Nachhaltigkeit und Arbeitsstandards als „two of the defining challenges of the 21st century“ identifiziert (ILO 2013c, S. xi; UNEP et al., 2008).

## 1.2 Abgrenzung und Messung von grünen Wirtschaftszweigen

Bei den bisher vorgestellten Ansätzen handelt es sich um normative Konzepte, in denen das Ziel einer nachhaltigen Wirtschaftsweise für Volkswirtschaften als Ganzes artikuliert wird. Sie dienen als Leitbilder für die langfristige Transformation zu einer umweltverträglichen Wirtschaft und stellen dabei die Synergien zwischen Umweltschutz und wirtschaftlicher Entwicklung in den Mittelpunkt. Davon sind analytische Konzepte zu unterscheiden, die auf die Bestimmung und Erfassung des Umfangs von Umweltindustrien abzielen bzw. ihr zukünftiges Wachstum prognostizieren wollen. Sie werden mithilfe sektoral angelegter Klassifikationen und Daten zu Gütern und Industrien gemessen und stellen so den (wachsenden) Anteil grüner Wirtschaftszweige an einer Volkswirtschaft dar. Im Rahmen der allgemeinen Green-Economy-Diskussion dient diese sektorbasierte Betrachtungsweise auch als empirische Illustration der wirtschaftlichen Potenziale, die im Rahmen des Übergangs zu einer Green Economy erschlossen werden können. Für die Abgrenzung der dabei betrachteten Sektoren gibt es unterschiedliche Klassifikationen, die im Folgenden dargestellt werden.

### 1.2.1 Umweltschutztechnologien im engen Sinne

Erste Ansätze von Klassifikationen wurden in der ersten Hälfte der 1990er Jahre von OECD und Eurostat entwickelt. Das Ziel war, einen Wirtschaftszweig für Umwelttechnologien zu definieren und zu klassifizieren, um diesen statistisch messbar zu machen. Das Konzept definiert

die *environmental goods and services industry* als Güter und Tätigkeiten, die darauf ausgelegt sind, zum Umweltschutz beizutragen, also Filter-, Mess-, Reinigungs-, Recyclingtechnologien etc. (Eurostat & OECD, 1999). Die Klassifikation findet in der EU und der OECD weite Anwendung (z. B. Eurostat, 2009).

### 1.2.2 Weites Verständnis von Umweltindustrien

Ein weitergehendes Verständnis von Umweltindustrien ist mit dem Versuch verbunden, nicht nur Umwelttechnologien im engeren Sinne zu erfassen, sondern auch umweltfreundliche Technologien bzw. die Verbesserung der Umweltbilanz bestehender Industrien. Dazu gehören effizientere Autos, energieeffiziente Gebäude, Bio-Lebensmittel usw. Bei diesen Gütern ist nicht der Hauptzweck, den Umweltzustand zu verbessern, sondern weniger umweltschädlich zu sein als vergleichbare Referenztechnologien. Damit wird zwar ein weitaus größerer Teil der Volkswirtschaft erfasst, die Abgrenzung ist aber wesentlich schwieriger und ändert sich auch mit dem technischen Fortschritt (Jacob, 2009, S. 70f.).

Der GreenTech-Atlas des Bundesministeriums für Umwelt (BMU) und die britische Studie zu sogenannten *Low Carbon Environmental Goods and Services (LCEGS)* stellen zwei unterschiedliche Ansätze dar, um den Umweltsektor nach diesem weiteren Verständnis in den jeweiligen Ländern zu erfassen.

Der GreenTech-Atlas des BMU identifiziert sechs sogenannte Leitmärkte für Umwelttechnik und Ressourceneffizienz: (1) Umweltfreundliche Energien und Energiespeicherung, (2) Energieeffizienz, (3) Rohstoff- und Materialeffizienz, (4) Nachhaltige Mobilität, (5) Kreislaufwirtschaft sowie (6) Nachhaltige Wasserwirtschaft. Das Volumen dieser Märkte wurde durch die Identifikation von Technologielinien bestimmt, zu denen Unternehmensvertreter befragt wurden.

In ähnlicher Weise identifiziert die britische Studie Güter und Dienstleistungen in unterschiedlichen Sektoren, die relativ umweltfreundlich produziert werden. Dabei werden über 2.800 Aktivitäten von der Herstellung und Montage über die Bereiche Forschung und Entwicklung bis hin zu Ausbildungsmaßnahmen erfasst. Die Klassifikation umfasst sowohl Unternehmen, welche ausschließlich LCEGS bzw. deren Vorprodukte produzieren, als auch solche Unternehmen, die Vorprodukte und Dienstleistungen im Rahmen der Wertschöpfungskette von

LCEGS bereitstellen, wenn diese mindestens 20 Prozent des Umsatzes<sup>2</sup> der Firma ausmachen (*Department for Business, Innovation and Skills, 2012*).

### 1.3 Fazit

Das Konzept einer Green Economy hat sowohl eine normative wie eine empirische Dimension, die sich im Rahmen der internationalen Diskussion gegenseitig ergänzen. Die gesamtwirtschaftlichen Konzepte internationaler Organisationen stellen verschiedene Interpretationen eines neuen Wachstums- und Wirtschaftsbegriffs dar, ohne dabei jedoch die grundsätzliche Vereinbarkeit wirtschaftlicher Entwicklung und ökologischer Nachhaltigkeit in Frage zu stellen. Ergänzend dazu wird das sektorale Konzept einer Green Economy eingesetzt, um die bereits erzielten Erfolge und das wirtschaftliche Potenzial einer entsprechenden Green-Economy-Politik aufzuzeigen. Durch regelmäßige Erhebungen werden Wachstum und Veränderungen im Bereich der Umweltindustrie sowie umweltfreundlicher Technologien und wirtschaftlicher Tätigkeiten empirisch festgehalten. Sie dienen damit sowohl als Legitimationsgrundlage für die Förderung dieser Industrien, als auch als Datenbasis für weitergehende, sektorspezifische Analysen.

<sup>2</sup> Darüber hinaus verweist der Bericht auf die Schwierigkeiten der Messung und notwendige Ausnahmetatbestände zu dieser 20%-Regelung: „exception to this 20% rule is for large companies where a small proportion of overall sales is a significant contribution to the UK LCEGS sector“ (*Department for Business, Innovation and Skills, 2012, S. 8*).

## 2

# Konzepte von Green Jobs und Beschäftigungswirkungen in einer Green Economy

Unabhängig vom spezifischen Verständnis von Green Economy betonen alle Ansätze die Beschäftigungspotenziale eines Übergangs zu einer Green Economy bzw. der Entwicklung einzelner Umweltindustrien. Im folgenden Abschnitt werden die wichtigsten Konzepte und ihre Parallelen zu der bereits dargestellten Diskussion zu einer Green Economy präsentiert. Dabei wird zwischen einem sektorbasierten Ansatz zur Erfassung sogenannter Green Jobs und einer gesamtwirtschaftlichen Betrachtung der Auswirkungen von Umweltpolitiken auf Beschäftigung unterschieden.

## 2.1 Vom Wachstum der Umweltindustrien zu den Beschäftigungswirkungen grünen Wachstums

In Anlehnung an die internationale Debatte zu Green Economy und Green Growth finden sich auch verschiedene Vorstellungen darüber, wie die Beschäftigungswirkungen einer Green Economy konzeptionell definiert und abgegrenzt werden können. Der Begriff Green Jobs bezieht sich auf Arbeitsplätze, die im Rahmen des Ausbaus einer Green Economy in wachsenden Umweltindustrien und zur Verbesserung der Umweltbilanz oder zur Einhaltung von Umweltstandards in traditionellen Branchen geschaffen werden (z. B. Umweltmanagement), d.h. auf das sektorale Verständnis einer Green Economy. Dabei werden in der Regel nur die Bruttobeschäftigungseffekte des Ausbaus dieser Wirtschaftszweige betrachtet.

Diesen positiven Beschäftigungseffekten stehen jedoch ggf. auch Beschäftigungsverluste in traditionellen Sektoren gegenüber. Der Saldo von Zuwachs und Verlusten sind die Nettobeschäftigungseffekte eines Übergangs zu einer Green Economy. Die Betrachtung dieser Nettoeffekte spielt vor allen Dingen im Rahmen einer gesamtwirtschaftlichen und beschäftigungspolitischen Bewertung einer Green Economy eine Rolle. Im Folgenden werden beide Ansätze – Green Jobs in Umweltsektoren

auf der einen Seite und Nettobeschäftigungseffekte des Übergangs zu einer Green Economy auf der anderen Seite – dargestellt. In der entwicklungspolitischen Literatur wird gelegentlich für beide Konzepte – Beschäftigung in Umweltindustrien wie auch Nettobeschäftigungseffekte des Übergangs zu einer Green Economy – der Begriff Green Jobs verwendet (siehe auch World Bank, 2012, S. 92-93). Im Sinne einer besseren Unterscheidbarkeit und Präzision wird in dieser Studie der Begriff nur für Beschäftigung in Umweltindustrien verwendet.

## 2.2 Green-Jobs-Konzepte und Definitionen

Im Rahmen der sektorbasierten Ansätze einer Green Economy besteht die zentrale konzeptionelle Herausforderung bei der Betrachtung der Beschäftigungswirkungen darin, Green Jobs von sonstigen Arbeitsplätzen abzugrenzen. Die Übergänge zwischen grünen und nicht-grünen Sektoren sind insbesondere bei dem weit gefassten Verständnis von Umwelttechnologien fließend, weshalb auch von *shades of green*, d.h. von unterschiedlichen „Grünstufen“, gesprochen wird. Entsprechend gibt es bisher keine allgemein anerkannten Statistiken, die Vergleiche zwischen Sektoren, Ländern oder über die Zeit erlauben.

Zur Abgrenzung zwischen Green Jobs und sonstigen Arbeitsplätzen kann zwischen einer Output- und einer Prozess-Perspektive unterschieden werden. Aus einer Output-Perspektive beziehen sich Green Jobs auf die Arbeitsplätze in Unternehmen und Sektoren, welche Güter und Dienstleistungen herstellen, die entweder Umweltgüter im engeren Sinne sind oder relativ umweltfreundliche Güter. Aus einer Prozess-Perspektive werden darüber hinausgehend auch solche Beschäftigungen erfasst, die eine Verbesserung der Umweltbilanz innerhalb von Unternehmen erreichen sollen, die keine Umweltgüter in dem einen oder anderen Sinne her-

stellen. (ILO et al., 2012). Beide sind schwierig zu operationalisieren und zu messen: Bei der Output-Perspektive ist die Abgrenzung von Umwelttechnologien gegenüber herkömmlichen Technologien sowie die Erfassung von Vorleistungen schwierig. Bei prozessbezogenen Definitionen ist die eindeutige Abgrenzung von Tätigkeiten und Leistungen innerhalb einer Branche oder eines Unternehmens eine Herausforderung.

Die bereits erwähnten Indikatoren von OECD und Eurostat zur Erfassung von Umwelttechnologien fokussieren auf die Output-Perspektive. Dort werden Green Jobs als Beschäftigung in Umweltindustrien definiert, welche Güter und Dienstleistungen herstellen, die Umwelt Risiken, Emissionen und Ressourcenverbrauch reduzieren (Eurostat & OECD, 1999, S. 3; World Bank, 2012, S. 93).

Dagegen erweitert das U.S. Bureau of Labor Statistics die Abgrenzung um eine Prozess-Perspektive und unterscheidet „Jobs in businesses that produce goods and provide services that benefit the environment or conserve natural resources“ von „Jobs in which workers’ duties involve making their establishment’s production processes more environmentally friendly or use fewer natural resources“ (Bruvoll et al., 2012, S. 19).

UNEP, ILO, ITUC und IOE benutzen das breiteste Verständnis von Green Jobs, welches eine Vielzahl von Tätigkeiten in verschiedenen Sektoren einschließt:

„We define green jobs as work in agricultural, manufacturing, R&D, administrative, and service activities that contribute substantially to preserving or restoring environmental quality. Specifically, but not exclusively, this includes jobs that help to protect ecosystems and biodiversity; reduce energy, materials, and water consumption through high-efficiency strategies; de-carbonize the economy; and minimize or altogether avoid generation of all forms of waste and pollution“ (UNEP et al., 2008, S. 3).

Diese Definition enthält jedoch keine Operationalisierung und erfordert, dass einzelne Länder den Begriff in Bezug auf die eigenen Wirtschaftsstrukturen konkretisieren. Zur Entwicklung einer international vergleichbaren Messgrundlage findet jedoch ein von der ILO geförderter Diskussionsprozess statt. Der aktuelle Vorschlag im Rahmen dieser internationalen Diskussionen sieht eine Verbindung der *environmental activities* im Rahmen des *System of Environmental-Economic Accounting* (SEEA)

und der *decent work*-Indikatoren der ILO vor (ILO 2012a, 22f.)<sup>3</sup>. Insbesondere in Entwicklungsländern mit knappen Ressourcen für die Datenerhebung und einer großen informellen Wirtschaft bietet sich eine schrittweise Einführung an, die zunächst die Datenerhebung auf Schlüsselsektoren oder solche Sektoren fokussiert, in denen Daten bereits verfügbar sind oder in denen keine Abgrenzungsprobleme bestehen (ILO, 2012, S. 33f.).

## 2.3 Beschäftigungswirkungen des Übergangs zu einer Green Economy

In Abgrenzung zu dieser sektorbasierten Betrachtung von Green Jobs gibt es eine Reihe von Studien, die auf einer gesamtwirtschaftlichen Ebene Beschäftigungswirkungen des Strukturwandels zu einer Green Economy abschätzen. In diesem Verständnis werden die Nettoeffekte von Green-Economy-Politiken auf die Schaffung von Arbeitsplätzen betrachtet. Dabei wird Beschäftigung unabhängig von den konkreten Arbeitsplätzen bzw. den Tätigkeiten einzelner Arbeitnehmer betrachtet und auch traditionelle Sektoren einbezogen. Das Ziel ist nicht die Aggregation von Green-Jobs-Zahlen, sondern die Abschätzung der Beschäftigungswirkungen von Maßnahmen, die das Ziel haben, die Umweltbilanz einer Wirtschaft zu verbessern bzw. des damit ausgelösten wirtschaftlichen Strukturwandels.

Methodisch hat eine Betrachtung der Nettobeschäftigungseffekte von Green-Economy-Politiken den Vorteil gegenüber den sektorbasierten Ansätzen, dass keine Unterscheidung zwischen Green Jobs und sonstigen Arbeitsplätzen notwendig ist. Stattdessen besteht die Herausforderung darin, die Beschäftigungswirkungen einzelner Maßnahmen bzw. Maßnahmenpakete zur Förderung einer Green Economy von sonstigen Entwicklungen und Trends zu trennen. Zum einen müssen also Maßnahmen bzw. Maßnahmenpakete definiert und abgegrenzt werden, die der Förderung einer Green

<sup>3</sup> Die von der ILO vorgeschlagene Definition für Beschäftigung in environmental activities lautet: „Employment in environmental activities comprises all employment in activities that lead to the production of environmental goods and services for consumption by other economic units or for consumption by the establishment in which the activity is performed. Environmental goods and services are the products of environmental activities as defined in the most recently updated version of the System of Environmental-Economic Accounting (SEEA). In addition to activities in the production of environmental goods and services, this includes activities that improve the establishment’s processes in order to reduce or eliminate pressures on the environment or to make more efficient use of natural resources“ (ILO, 2012a, S. 25).

**Kasten 2:****Kurz-, mittel- und langfristige Beschäftigungswirkungen einer Green Economy**

Bei der Abschätzung der Nettobeschäftigungseffekte eines Übergangs zu einer Green Economy spielt die gewählte zeitliche Perspektive eine wesentliche Rolle. In ihrem Beitrag zu den Beschäftigungswirkungen von Klimapolitik differenzieren Fankhaeser et al. (2008) zwischen kurz-, mittel- und langfristigen Beschäftigungseffekten, die im Laufe des langfristigen Strukturwandels hin zu einer klimaneutralen Wirtschaft zu erwarten sind.

Zu den **kurzfristigen Beschäftigungseffekten** zählen die unmittelbaren Wirkungen auf das Wachstum bzw. die Nachfrage nach Gütern oder Dienstleistungen. Insoweit Umwelt- und Klimapolitik auf eine Verteuerung von Emissionen oder Ressourcennutzung abzielt, ist in den adressierten Branchen mit negativen Auswirkungen zu rechnen. Diese können ggf. kurzfristig durch Wachstum in anderen Sektoren kompensiert werden, welche dieselben Bedürfnisse weniger emissions- oder ressourcenintensiv befriedigen. In vielen Fällen ist dies mit einer größeren Arbeitsintensität verbunden. Daher können die kurzfristigen Beschäftigungswirkungen trotz Verluste in den primär adressierten Sektoren in der Nettobilanz positiv sein.

**Mittelfristige Beschäftigungseffekte** treten auf, nachdem sich diese unmittelbaren Effekte vollzogen haben. Im Zuge von Verhaltensänderungen und der weiteren Entwicklung neuer Industrien und Märkte entstehen weitere sektorale Verluste und Zuwächse entlang vorgelegter Wertschöpfungsketten. Zudem spielen zusätzliche Variablen, wie steigende Energiepreise oder andere Preis- oder Budgeteffekte, die sich beispielsweise aus Einschränkungen beim Ausstoß von CO<sub>2</sub>-Emissionen ergeben, eine Rolle. Zusätzliche positive Effekte können durch Exportmöglichkeiten von umweltfreundlichen Technologien erwartet werden, insbesondere dann, wenn die umweltpolitische Regulierung im Ausland diffundiert.

**Langfristige Beschäftigungseffekte** werden schließlich durch grundlegende Anpassungsprozesse, weitreichende Innovationen und technologische Veränderungen verursacht, die durch einen intersektoralen Strukturwandel hervorgerufen werden. Neue Sektoren und Wachstumspotenziale entstehen und bestehende Sektoren können an Bedeutung verlieren oder transformiert werden. Die langfristigen Beschäftigungswirkungen sind besonders weitreichend, aber nur schwer vorherzusagen. Bezogen auf Arbeitsmarktveränderungen im Zuge technischer Veränderungen der jüngeren Vergangenheit wird häufig auf die Rolle eines sogenannten *skill bias* verwiesen. Den damit verbundenen Produktivitätssteigerungen werden positive Wohlfahrtseffekte zugeschrieben.

Economy dienen und deren Wirkungen erfasst werden sollen. Zum anderen muss ein sogenanntes Referenzszenario oder *Business-As-Usual-Szenario* (Bau-Szenario) definiert werden, in dem die Beschäftigungstrends im Fall der Beibehaltung bestehender politischer und ökonomischer Rahmenbedingungen abgebildet werden.

Wenn diese Szenarien auf einer einfachen Fortschreibung der ökonomischen Entwicklung aus der Vergangenheit basieren, dann führt eine Verteuerung von Emissionen oder Ressourcennutzung *ceteris paribus* auch zu einer Einschränkung der bisherigen wirtschaftlichen Tätigkeiten und der damit verbundenen Beschäftigung. Bei solchen simplen Fortschreibungen werden allerdings weder Innovationseffekte noch die wirtschaftlichen Auswirkungen zunehmender Umweltbelastungen und Ressourcenverknappung beachtet. Aus diesem Grund werden immer öfter integrierte Szenarien entwickelt, bei denen auch Umwelt- und Ressourcenverbrauch sowie technischer Fortschritt im Bereich umweltfreundlicher Technologien berücksichtigt werden. Darüber hinaus sind die Ergebnisse einer gesamtwirtschaftlichen Betrachtung sehr stark von der zeitlichen Perspektive abhängig (Fankhaeser et al., 2008). Vor diesem Hintergrund ist es wichtig, die kurz-, mittel- und langfristigen Beschäftigungswirkungen eines Übergangs zu einer Green Economy zu unterscheiden.

## 2.4 Qualitative Beschäftigungswirkungen einer Green Economy

Die dargestellten quantitativen Ansätze zur Bewertung von Green Jobs werden durch die Betrachtung der Qualität der Beschäftigung in einer Green Economy ergänzt. Dabei können zwei wesentliche Dimensionen qualitativer Beschäftigungswirkungen unterschieden werden. Zum einen handelt es sich dabei um die Veränderung von Beschäftigungsprofilen und die damit verbundenen Qualifikationsniveaus bzw. Qualifikationsprofile (*green skills*). Dabei werden die qualitativen Veränderungen der Arbeitsnachfrage sowie die notwendigen Qualifizierungsmaßnahmen im Rahmen eines Übergangs zu einer Green Economy in den Vordergrund gestellt. Ein zweiter Ansatz bezieht sich auf die Qualität des jeweiligen Arbeitsplatzes. Hier liegt das Hauptinteresse darin, die Auswirkungen einer Green Economy auf Arbeitsbedingungen, insbesondere in Schwellen- und Entwicklungsländern, zu thematisieren (*decent work*).

### 2.4.1

#### Green Economy und green skills

Die Abschätzung von Beschäftigungspotentialen des Übergangs zu einer Green Economy trifft häufig Annahmen über flexible Arbeitsmärkte und die Verfügbarkeit von qualifizierten Arbeitskräften, die jedoch dem realen Arbeitsangebot nicht entsprechen. ILO und CEDEFOP nehmen an, dass bereits heute der Wandel hin zu einer umweltfreundlicheren Wirtschaftsweise durch einen Mangel an qualifizierten Fachkräften verlangsamt wird (ILO & CEDEFOP, 2011). Die neuen Anforderungen an Beschäftigte in einer Green Economy werden von vier sich gegenseitig verstärkenden Faktoren angetrieben: Umweltveränderungen, (Umwelt-)Politik, neue (grüne) Technologien und Innovationen sowie sich verändernde kulturelle Werte und damit verbundene Lebensstile und Verbraucherverhalten. In Industrieländern wird dieser Wandel stark durch Technologien und Verbrauchernachfrage befördert. In Entwicklungsländern dominieren dagegen die Anpassung an sich verändernde Umweltbedingungen wie auch die Erfordernisse einer stabilen Energieversorgung die künftige Nachfrage nach *green skills* (ILO & CEDEFOP, 2011, S. 162).

Eine genaue Abschätzung der Nachfrage nach bestimmten *green skills* ist schwierig und abhängig von der Entwicklung bestimmter Technologien und Branchen sowie der Frage, bis zu welchem Grad bestimmte Green Jobs neue Qualifikationen erfordern (World Bank, 2012, S. 98f., siehe Tabelle 1). Unter anderem dienen Studien, in denen heutige und zukünftige Green Jobs anhand sektoraler Entwicklungen und Trends abgeschätzt werden, als wichtige Inputs, um diese Fragen besser beantworten zu können.

Einige zentrale Anforderungen an die Bildungs- und Berufsbildungspolitik werden auf der vorhandenen Datenbasis bereits heute skizziert. Dazu gehören unter anderem die Förderung der Fächer Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik (sogenannte MINT-Fächer), eine integrierte Betrachtung von Umwelt-, Industrie- und Berufsbildungs- sowie Beschäftigungspolitiken und die stärkere Koordinierung zwischen den politischen Akteuren, Sozialpartnern und Bildungsträgern (ILO & CEDEFOP, 2011, S. 163). Zudem wird vorgeschlagen, ein Grundwissen bezüglich Umweltfragen in alle Curricula in der beruflichen Bildung aufzunehmen und gegebenenfalls um berufsspezifisches Fachwissen zu ergänzen (Mertineit, 2013, S. 85). In einigen Entwicklungsländern mit großen Anteilen informeller Wirtschaft sollten diese Ansätze durch weitere Capacity-Building-Maßnahmen begleitet werden – z. B. durch die Förderung von unternehmerischen Fähigkeiten und durch die Initiierung von gesellschaftlichen Dialogen unter Einbeziehung bestehender NGOs, um formelle oder informelle (Aus-) Bildungsangebote umzusetzen (ILO & CEDEFOP, 2011, S. 167). Spezifische Ansätze und Instrumente zur Förderung von *green skills* werden in Abschnitt 5 diskutiert.

### 2.4.2

#### Green Jobs und decent work

Von einer Reihe internationaler Organisationen werden die Auswirkungen einer Green Economy bzw. von Green Jobs auf die Qualität von Beschäftigung thematisiert. Die Definition von Beschäftigungsqualität und eine entsprechende Operationalisierung sind mit einer Reihe methodischer Herausforderungen verbunden, die ihre Messung erschweren (siehe Kasten 3). Bisher gibt es dafür keinen international anerkannten Indikator oder Index.

Tabelle 1: Changes in Skills and Occupations for Green Jobs

Degree of Skill Change	Occupational Change	Typical skills response	Examples
None	None or only quantitative	None or increased training in existing occupation	Bus driver in compressed natural gas (CNG) buses; national park ranger
Low	Changing established occupation	On-the-job learning or short training courses	Welder in wind turbine production; organic farmer
Medium	Changing or emerging occupation	Short courses or longer continuous training	Energy consultant in building; car mechanic for electric or CNG cars
High	New and emerging occupation	Initial training, university degree or longer continuous training	Solar energy technician; eco-designer; biofuels technician

Basierend auf: ILO & CEDEFOP (2011, S. 96)

Im Rahmen der internationalen Diskussion zu Green Jobs fordern ILO und ITUC, dass bei der Definition von Green Jobs Umweltbelange mit klassischen Arbeiterrechten verbunden werden (UNEP et al., 2008, S. 39). Es wird darauf hingewiesen, dass Beschäftigung in Umweltindustrien teilweise unter schlechten Arbeitsbedingungen stattfindet. Eine enge Fokussierung auf Umweltverbesserungen kann demnach im Konflikt mit dem Leitbild der nachhaltigen Entwicklung stehen.

Daher wird gefordert, dass Green Jobs auch *decent jobs* sein sollten. Das *decent-work*-Konzept wird seit Ende der 90er Jahre von ILO vertreten und basiert auf vier Säulen:

1. Förderung von Beschäftigung und deren Verankerung im Mittelpunkt der Wirtschafts- und Sozialpolitik;
2. Ausweitung der sozialen Sicherung auf alle Arbeitnehmer und ihre Familien;
3. Umsetzung von Kernarbeitsnormen und
4. sozialer Dialog.

Auch die deutsche Entwicklungspolitik unterstützt ihre Partnerländer darin, durch Vorhaben in allen vier Säulen, *decent work* in ihren Politiken umzusetzen und setzt sich auch multilateral durch Unterstützung der ILO-*decent-work*-Länderprogramme dafür ein (GIZ und BMZ 2010, S. 140). Nur Beschäftigungsformen, die den Kriterien guter Arbeit (*decent work*) der ILO entsprechen, seien als Green Jobs anzuerkennen (UNEP et al., 2008). Zudem

**Kasten 3:  
Messung von Beschäftigungsqualität**

In einem Bericht zur Messung von Beschäftigungsqualität im Auftrag des Europäischen Parlamentes wird zwischen drei allgemeinen Ansätzen zu diesem Zweck unterschieden (Munoz de Bustillo et al., 2009). Der erste Ansatz beruht auf der Erfassung der subjektiven Zufriedenheit der Arbeitnehmer und vergleicht die Qualität unterschiedlicher Arbeitsverhältnisse anhand von Umfrageergebnissen. Bei dem zweiten Ansatz werden Umfragen eingesetzt, um zu ermitteln, welche Aspekte von den Arbeitnehmern selbst als wichtige Kriterien zur Bewertung der Beschäftigungsqualität herangezogen werden. Ein dritter Ansatz beruht auf Dimensionen der Beschäftigungsqualität, die im Rahmen unterschiedlicher wissenschaftlicher Disziplinen definiert wurden. Je nach wissenschaftlicher Perspektive werden sehr unterschiedliche Aspekte hervorgehoben (siehe Tabelle 2). Alle drei Ansätze haben Vor- und Nachteile. Grundsätzlich besteht immer das Problem, dass die Bewertung qualitativer Beschäftigungsaspekte stark von der Branche, dem kulturellen Umfeld und anderen kontextspezifischen Variablen abhängt.

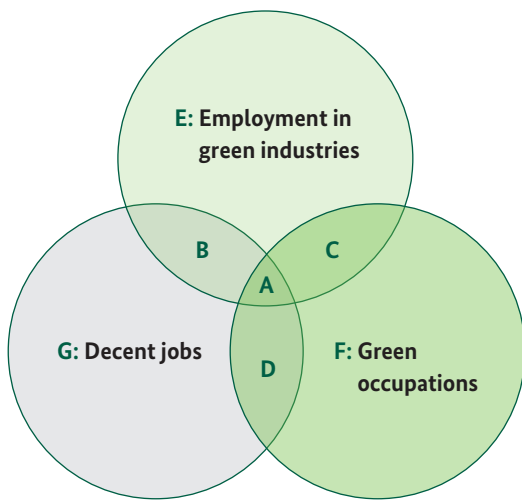
wird darauf hingewiesen, dass diese Forderungen gleichermaßen für formelle Beschäftigung als auch für die für Entwicklungsländer zentrale Kategorie der informellen Beschäftigungsverhältnisse gelten.

**Tabelle 2: Dimensions of job quality suggested by the different traditions of the social sciences**

The orthodox approach: compensating differentials	The radical economic approach	Behavioural economic approaches	The traditional sociological approach: alienation and intrinsic quality of work	The institutional approach: segmentation and employment quality	Occupational medicine and health and safety literature: risks and impact of work on health	Work-life balance studies
Labor compensation: (1) Wages	Power relations: (2) Industrial democracy as a compensating power	(3) Participation	Objective strand: (4) Skills (5) Autonomy Subjective strand: (6) Powerlessness (7) Meaninglessness (8) Social isolation (9) Self-estrangement	(10) Contractual status and stability of employment (11) Opportunities for skills development and career progression	Conditions: (12) Physical risks (13) Psychosocial risks; Outcomes: (14) Perceived impact of work on health (15) Absenteeism	Working time: (16) Duration (17) Scheduling (18) Flexibility (19) Regularity (20) Clear boundaries  Intensity: (21) Pace of work and workload (22) Stress and exhaustion

Quelle: Munoz de Bustillo et al. (2009, S. 13)

Abbildung 1:  
Das Verhältnis von Green Jobs und decent jobs



Quellen: ILO et al., 2012 und UNEP et al., 2008.

<p><b>Green, but not decent</b></p> <p>Examples:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Electronics recycling without adequate occupational safety</li> <li>■ Low-wage installers of solar panels</li> <li>■ Exploited biofuels plantations days laborers</li> </ul>	<p><b>Green and decent</b></p> <p>Examples:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Unionized wind and solar power jobs</li> <li>■ Green architects</li> <li>■ Well-paid public transit employees</li> </ul>
<p><b>Neither green nor decent</b></p> <p>Examples:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Coal mining with adequate safety</li> <li>■ Women workers in the cut flower industry in Africa and in Latin America</li> <li>■ Hog slaughterhouse workers</li> </ul>	<p><b>Decent, but not green</b></p> <p>Examples:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Unionized car manufacturing workers</li> <li>■ Chemical engineers</li> <li>■ Airline pilots</li> </ul>

Environment ↑

← Decent Work →

Die Abbildung 1 zeigt die Verbindung des *decent-work*-Konzepts mit verschiedenen sektorbasierten Verständnissen von Green Jobs – einerseits aus einer Output-Perspektive, als Beschäftigung in grünen Industrien („*employment in green industries*“) und andererseits aus einer Prozess-Perspektive, als Jobs in allen Sektoren, die durch ihre Funktion zu einer Umweltverbesserung beitragen („*green occupations*“) (ILO, 2013c, S. 23). Green and *decent jobs* sind unter dieser Betrachtungsweise die Teilmengen B, D und A.<sup>4</sup> Sonstige Arbeitsplätze sind entweder umweltbezogene Tätigkeiten oder Tätigkeiten mit guten Arbeitsbedingungen, aber erfüllen nicht beide Anforderungen gleichzeitig.<sup>5</sup>

Das Aufzeigen der prinzipiellen Vereinbarkeit einer Umweltorientierung und des Einhaltens von Sozialstandards soll für beide Anliegen eine wechselseitige Verstärkung bedeuten und die Zustimmungsfähigkeit erhöhen. Gleichzeitig führt die damit verbundene Verengung des Green-Jobs-Begriffs allerdings dazu, dass der Beschäftigungsanteil grüner Wirtschaftszweige darin nicht mehr

voll widerspiegelt wird. Bei entsprechenden Studien von UNEP und ILO wird daher die integrierte Definition nicht ausschließlich, sondern in Ergänzung zu einem weiteren Green-Jobs-Begriff ohne soziale Komponente eingesetzt. Auf diese Weise werden sowohl das Beschäftigungspotenzial grüner Wirtschaftszweige als auch die sozialen Herausforderungen, die damit verbunden sind, dargestellt.

## 2.5 Fazit

Die Schwierigkeiten der Definition und Erfassung von Green Jobs entsprechen nicht nur den Herausforderungen, Umweltsektoren klar gegenüber anderen Sektoren abzugrenzen. Zusätzlich sind im Rahmen einer Prozessperspektive auch Green Jobs in anderen Sektoren zu identifizieren. Weitere Herausforderungen ergeben sich aus der Verknüpfung mit Konzepten zur Sicherung oder Verbesserung der Qualität von Beschäftigung. Auch in diesem Bereich gibt es (noch) keinen Konsens über operationale Kriterien und entsprechende Indikatoren. Im Gegensatz zu den sektorbasierten Konzepten von Umweltindustrien zielen gesamtwirtschaftliche Ansätze auf die Analyse von Nettobeschäftigungseffekten, die durch umweltpolitische Maßnahmen und den Strukturwandel hin zu einer Green Economy entstehen.

4 Wichtig ist dabei der Hinweis, dass die zwei Teilmengen der Green Jobs – aus Output und Prozess-Perspektive – nicht einfach addiert werden können, da zwischen ihnen Überschneidungen bestehen (ILO, 2012a, S. 21).

5 Insbesondere in Entwicklungsländern kann die Zahl von Jobs in Umweltindustrien und die Jobs in diesen Bereich, die auch Anforderungen an decent work einhalten, relativ weit auseinander gehen. So beziffert eine Studie von GHK für die ILO in Bangladesch die erstere Zahl auf 3,5 Mio. Arbeitsplätze, von denen aber weniger als ein Viertel (800.000) als green and decent einzustufen sind (GHK, 2010, S. 2).



# 3 Wirtschafts- und umweltpolitische Instrumente zur Gestaltung und Steuerung des Übergangs zu einer Green Economy

Zur Förderung des Wandels hin zu einer Green Economy wird eine Vielzahl von Politikinstrumenten diskutiert. Der folgende Abschnitt gibt einen Überblick über die zentralen Instrumente in diesem Kontext und ordnet sie entsprechend ihrer jeweiligen Funktion im Hinblick auf die Förderung einer Green Economy ein. Dabei handelt es sich zum Teil um Instrumente, die vorwiegend in OECD-Ländern Anwendung finden. Allerdings gibt es auch bei neueren Instrumenten, wie Emissionshandelssystemen oder Umweltsteuern, mittlerweile Anwendungsbeispiele aus Schwellen- und Entwicklungsländern.

Bei der Diskussion von politischen Instrumenten und ihrer Wirksamkeit ist zu beachten, dass es für die Gestaltung einer Green Economy nicht ein einzelnes Instrument gibt, das in der Lage ist, den damit verbundenen Strukturwandel zielsicher auszulösen und zu gestalten. Stattdessen ist ein Policy-Mix notwendig (Blazejczak et al., 1999). Ein solcher umfassender Ansatz ist nötig, um unterschiedliche Mechanismen des Marktversagens zu überwinden und den verschiedenen Innovations- und Entwicklungsphasen einer Green Economy gerecht zu werden. Dabei ist die Kohärenz zwischen den einzelnen Politikfeldern und -instrumenten sicherzustellen. Ansonsten kann es zu widersprüchlichen Signalen hinsichtlich Innovationen und Verhaltensänderungen kommen, die den Übergang zur einer Green Economy behindern.

## 3.1 Instrumente zur Förderung einer Green Economy

Im Kern der meisten Strategiekonzepte zur Förderung einer Green Economy stehen zunächst Instrumente, die darauf abzielen, negative externe Umwelteffekte zu internalisieren und den Märkten einen geeigneten Ordnungsrahmen zu geben. Dies sind vor allem **markt-basierte Instrumente**, welche die verschiedenen Formen von Marktversagen, die zu Fehlallokationen führen,

beheben sollen. Markt-basierte Instrumente zielen darauf ab, Emissionen oder der Nutzung natürlicher Ressourcen einen Preis zu geben oder diese zu verteuern und dadurch eine Steuerungswirkung zu erzielen. Solche Instrumente werden von Umweltökonomern immer wieder gefordert, insbesondere um Anreize zur kontinuierlichen Verbesserung zu geben. Allerdings sind sie schwer durchsetzbar, weil sie auf starken Widerstand der betroffenen Sektoren treffen: Während Ge- und Verbote bei hinreichender Begründung akzeptiert werden und mit Verweis auf Planungssicherheit begrüßt werden, wird gegen markt-basierte Instrumente argumentiert, dass diese vor allem zu höheren Kosten führen und deren Wirkungen gegebenenfalls schwerer kalkulierbar sind. Der Einsatz markt-basierter Instrumente ist daher oft mit Kompromissen verbunden und führt nur zu einer Tendenzsteuerung, die durch präziser wirkende Instrumente zu ergänzen ist (Jänicke, 2012).

Eine zweite Gruppe von Politikinstrumenten, die für eine solche Detailsteuerung geeignet ist, wird hier als marktschaffende umweltpolitische Instrumente bezeichnet. Dazu gehören Umweltstandards für Prozesse und Produkte oder Fördermaßnahmen für umweltfreundliche Technologien. Der eigentliche Zweck von solchen Instrumenten ist die Minderung von Emissionen oder von Risiken und damit die Verbesserung der Umweltqualität oder Vermeidung von Schäden. Allerdings wird von solchen Instrumenten die Nachfrage nach umweltfreundlichen Technologien stimuliert. In der Regel werden diese – im Rahmen einer umfassenden Industrie- und Innovationspolitik – durch angebotsseitige Instrumente, das heißt durch Maßnahmen der Technologie- und Investitionsförderung ergänzt.

Ein weiterer Politikbereich zur Förderung einer Green Economy ist eine nachhaltige Infrastrukturpolitik. Bei der Entwicklung öffentlicher Infrastruktur werden langfristig wirksame Entscheidungen getroffen, die wichtige Implikationen für die Entwicklung von wirtschaftlichen Strukturen und damit verbundenen Technologien haben.

Beispielsweise hängen die Möglichkeiten einer umweltfreundlichen Energieerzeugung maßgeblich von der vorhandenen Energienetzinfrastruktur ab. Schließlich benötigt eine effektive Green-Economy-Politik eine kontinuierliche Veränderung des Instrumenten-Mix, um die Politik an die sich verändernden Markt- und Technologieentwicklungen anzupassen. Zu diesem Zweck sind Mechanismen für Monitoring und Evaluation wichtige Elemente von Green-Economy-Strategien.

Die hier vorgeschlagene Kategorisierung umweltpolitischer Instrumente unterscheidet insbesondere zwischen marktbasierenden Instrumenten und marktschaffenden Instrumenten, welche die Nachfrage nach umweltfreundlichen Technologien fördern sollen. Die Unterscheidung ist nicht trennscharf und vor allem nicht alleine aus den Eigenschaften der Instrumente zu begründen. Auch marktbasierende Instrumente, etwa Verschmutzungszertifikate oder Umweltsteuern, schaffen eine Nachfrage nach umweltfreundlichen Gütern und wirken – zumindest potentiell – auch marktschaffend. Die Unterscheidung verweist vielmehr auf unterschiedliche Handlungserfordernisse und Motive, die mit den Instrumenten verbunden sind.

Im Kern zielen marktbasierende politische Instrumente darauf, Anreize für einen effizienteren Umgang mit natürlichen Ressourcen zu setzen. Dadurch, dass Umweltgüter einen Preis erhalten, bzw. die bereits gegebenen Preise oder Kosten für deren Nutzung beeinflusst werden, können Kosten reduziert werden. Solche Effizienzpotentiale lassen sich mit gegebenen Technologien oder inkrementellen Verbesserungen erschließen. Da das Wissen um solche Effizienzpotentiale dezentral bei den Wirtschaftssubjekten vorhanden ist, erscheinen jene marktbasierenden Instrumente am besten geeignet, die eine Übersetzung von Umwelteffizienz (mit möglichst geringem Einsatz an natürlichen Ressourcen möglichst viel Wertschöpfung zu erzielen) in die Logik von einzelwirtschaftlicher Kosteneffizienz (mit möglichst geringen Kosten möglichst viel Wertschöpfung zu erzielen) ermöglichen.

Davon sind solche Ansätze zu unterscheiden, welche darauf abzielen, Märkte für neue Produkte zu entwickeln ggf. sogar zu erzwingen oder zu vergrößern, die gegebene Bedürfnisse auf eine ressourcenschonendere Weise befriedigen als dies mit konventionellen Technologien der Fall wäre. Hier geht es nicht alleine um die Einsparung von Kosten, indem weniger natürliche Ressourcen verwendet werden, sondern um die Erschließung von

Märkten für Produkte und Dienstleistungen, welche die bisherigen umweltintensivere Technologien ersetzen können. Solche marktschaffenden Instrumente können sowohl bei der Nachfrage ansetzen und diese stimulieren oder gar durch Ordnungsrecht erzwingen als auch bei der Förderung des Angebots von Technologien und Dienstleistungen.

Die Übersichtstabelle (Tabelle 3, Seite 26) fasst die Klassifizierung dieser Instrumente zusammen und gibt eine erste Näherung der möglichen Ziele und Anwendungsmöglichkeiten. Die Bewertung der Relevanz in dem jeweiligen Anwendungsfeld ist ebenso wie die Klassifizierung nur typisierend, entscheidend ist die konkrete Ausgestaltung.

### 3.2 Marktbasierte Instrumente

Unter marktbasierenden umweltpolitischen Instrumenten werden Steuern, Abgaben sowie handelbare Rechte oder Zertifikate verstanden. Diese Instrumente zielen darauf, externe Kosten der Produktion und des Konsums für Umwelt und Gesundheit zu internalisieren und dadurch dem Verursacher Anreize für deren Vermeidung zu geben. Idealtypisch lassen sie sich von Ge- und Verboten unterscheiden, die ein bestimmtes Verhalten vorschreiben oder verbieten. Bei marktbasierenden Instrumenten werden Preise beeinflusst und solche Handlungsweisen und Praktiken mit negativen Umweltwirkungen mit einer Steuer oder Abgabe belegt, die den Kosten der Umweltschädigung entspricht. So werden die negativen, externen Effekte internalisiert und Umweltbelastung auf ein „optimales“ Niveau zurückgeführt (OECD, 2011a, S. 38).

Die grundlegenden Prinzipien und Vorteile marktbasierter Instrumente zur Förderung einer Green Economy sind:

- die Nutzung knapper Ressourcen oder die Freisetzung von Emissionen wird verteuert,
- den Marktteilnehmern bleibt Entscheidungsspielraum, wie sie ihren Ressourceneinsatz oder ihre Emissionen reduzieren,
- damit wird das Wissen, die Innovations- und Investitionsmöglichkeiten der Marktteilnehmer genutzt,
- Kosten können durch Verhaltensänderungen oder technische Anpassungen vermieden werden,
- marktbasierende Instrumente sind dynamisch effizient, d.h. es gibt Anreize für immer weitere Verbesserungen,
- die Eingriffstiefe und damit die Anforderungen an die Legitimation ist geringer als bei Ge- und Verboten.

Im Folgenden werden die wichtigsten marktbasierten Instrumente beispielhaft dargestellt.<sup>6</sup>

### 3.2.1 Handelbare Rechte

Hier wird zunächst eine absolute Obergrenze für Emissionen festgelegt und die Rechte für Emissionen innerhalb dieses Rahmens unter den Emittenten ausgegeben. Unternehmen, die darüber hinausgehende Emissionen tätigen wollen, müssen die Rechte dafür bei anderen Emittenten erwerben. Dadurch bildet sich ein Preis für Emissionsrechte, der wiederum Anreize für emissionsmindernde Maßnahmen gibt. Beispiele für handelbare Rechte sind:

- **Emissionszertifikate:** Emissionszertifikate werden nicht nur für CO<sub>2</sub>, sondern auch andere Schadstoffe ausgegeben, z. B. für NO<sub>x</sub> in den Niederlanden, SO<sub>2</sub> in der Slowakei oder in den USA. Mittlerweile sind auch in mehreren chinesischen Provinzen Handelssysteme für CO<sub>2</sub>-Emissionsrechte eingeführt worden. Zudem haben zahlreiche Projekte in Schwellen- und Entwicklungsländern vom *Clean Development Mechanism (CDM)* und vom Handel der damit verbundenen *Certified Emissions Reduction (CER)*-Zertifikate profitiert.

- **„Grüne“ Zertifikate:** In Indien gibt es beispielsweise handelbare Zertifikate für erneuerbare Energien. Energieversorger werden verpflichtet, einen bestimmten Anteil ihrer Stromproduktion aus erneuerbaren Energien bereit zu stellen. Wenn dies nicht erreicht wird, müssen Zertifikate von anderen Versorgern erworben werden, die einen Überschuss vorweisen können.
- **„Weiße“ Zertifikate:** Hier werden Zertifikate für den Energieverbrauch von Heizungen oder Haushaltsgeräten gehandelt. Die Hersteller dieser Geräte können die Zertifikate weiterveräußern, wenn sie effizientere Geräte verkaufen.
- **Abfallzertifikate:** In Großbritannien werden Zertifikate für recyceltes Verpackungsmaterial ausgegeben, die wiederum nachgewiesen werden müssen, um rechtmäßig Abfall zu deponieren. Auf diese Weise wird die Menge des deponierten Abfalls begrenzt.

Bei der Funktionsweise handelbarer Rechte für Emissionen oder Ressourcennutzung ist jeweils zu entscheiden, wie die Rechte erstmals geschaffen werden (z. B. Mengenbeschränkungen durch den Staat oder durch bestimmte Aktivitäten der Marktteilnehmer, wie z. B. die Vermark-

Tabelle 3: Politikinstrumente zur Förderung einer Green Economy und mögliche Anwendungsfelder

	Emissionsvermeidung	Ressourcenschutz	Anpassung an Umweltveränderungen	Industriepolitische Ziele	Innovationsförderung
<i>Marktbasierende Instrumente</i>					
Handelbare Rechte	+++	+		++	+
Umweltsteuern	+++ <sup>6</sup>	+++		++	++
Subventionsabbau	++	++		++	+
<i>Marktschaffende Instrumente (Nachfrage)</i>					
Direkte Förderung	+++				+++
Indirekte Förderung	+	+	+		+
Ordnungsrecht	+++	++	++		+
Selbstregulierung	+	+	+	+	+
Zahlungen für Ökosystemdienstleistungen	+	+++	+	+	
Öffentliche Beschaffung	+	+		++	+
Exportförderung				+++	+
<i>Technologie – und Investitionsförderung (Angebote)</i>					
F&E-Förderung				++	+++
Investitionsförderung			+	+++	+

Quelle: Eigene Darstellung. (+++) hohe Relevanz / (++) mittlere Relevanz / (+) geringe Relevanz.

<sup>6</sup> Je nach Ausgestaltung können Umweltsteuern bei Emissionen oder bei der Ressourcennutzung ansetzen und entsprechende Wirkungen erzielen.

tung von Strom aus erneuerbaren Energien), wie diese ausgegeben werden (als kostenlose Zuweisung oder durch Versteigerung) und was die Bemessungsgrundlage bei der Zuweisung ist (z. B. pro Kopf, pro Einheit Wertschöpfung, Marktanteile usw.). Weitere Anwendungen sind in der öffentlichen Debatte, etwa für die Flächennutzung, Ausbringung von Düngemitteln oder Pestiziden.

### 3.2.2

#### Umweltsteuern, Abgaben und Pfandsysteme

Neben der Besteuerung von Energie gibt es in vielen Ländern zahlreiche weitere Umweltsteuern, darunter auf Luftschadstoffe, Pestizide und Düngemittel, Abfall, Wasser und Baustoffe. Dabei gibt es ausführliche Forschung zur Einführung und zur Wirksamkeit von Umweltsteuern in OECD-Ländern (siehe Patuelli et al., 2005, S. 578ff.). Kürzlich wurden aber auch in Vietnam oder China Umweltsteuern auf eine Reihe von Emissionen und Stoffen eingeführt (World Bank, 2011a). Eine Übersicht zu weiteren Fällen der Anwendung von Umweltsteuern im Kontext von Entwicklungsländern findet sich in GIZ (2013). Verstärkt werden Abgaben/Steuern auf motorisierten Individualverkehr eingeführt, u.a. auch auf kommunaler Ebene (z. B. London). In dieser Kategorie können auch obligatorische Pfandsysteme eingeordnet werden, die z. B. für Verpackungsmaterialien, Autos oder Elektrogeräte<sup>7</sup> genutzt werden.

### 3.2.3

#### Abbau von umweltschädlichen Subventionen

In vielen Ländern, einschließlich einer Reihe von Entwicklungs- und Schwellenländern, wird die Nutzung von Energie und von natürlichen Ressourcen durch Beihilfen oder durch Steuernachlässe subventioniert.<sup>8</sup> Damit werden nicht nur energie- und ressourcenintensive Wirtschaftsweisen begünstigt, sondern auch Sektoren und Unternehmen, die relativ umweltfreundliche Produkte herstellen, benachteiligt. Entsprechend wird der Abbau solcher Subventionen auch in fast allen Studien als Bestandteil des Instrumenten-Mix gefordert (z. B. UNEP, 2011, S. 546ff.). Der Abbau von solchen Subventionen hat daher nicht nur eine Entlastung des Staatshaushaltes zur Folge, sondern beschleunigt einen Strukturwandel zugunsten von umweltfreundlichen Produktionsweisen und Produkten (Baer et al., 2011).

<sup>7</sup> Ein Pfand auf Elektrogeräte oder Autos soll Anreize geben diese nach Ablauf der Lebensdauer an die Hersteller zum Recycling zurückzugeben.

<sup>8</sup> Einen Überblick gibt die Datenbank der IEA zu Subventionen für fossile Energieträger: <http://www.iea.org/subsidy/index.html>.

## 3.3

### Marktschaffende umweltpolitische Instrumente

Ergänzend zu diesen marktbasierenden Instrumenten können umweltpolitische Maßnahmen genutzt werden, um **Märkte** für umweltfreundliche Produkte und Dienstleistungen zu **schaffen** und dabei Such- und Investitionsprozesse der Marktteilnehmer nach den effizientesten Lösungen zu unterstützen. Während marktbasierende Instrumente die umweltintensiven Sektoren und Tätigkeiten mit negativen Umwelteinwirkungen mittels der dargestellten Mittel belasten, geht von marktschaffenden Instrumenten neben ihrem eigentlichen Hauptzweck des Umweltschutzes auch eine mittelbare Förderung der Nachfrage für umweltfreundliche Technologien aus (Baer und Jacob, 2013).

Dabei sollte ein Wettbewerb nicht nur zwischen Anbietern konventioneller Technologien und Anbietern umweltfreundlicher Technologien, sondern auch zwischen verschiedenen umweltfreundlichen Technologien ermöglicht werden. Der Wettbewerb kann sowohl um die beste Leistung als auch um den günstigsten Preis gestaltet werden. Eine Festlegung auf einzelne Anbieter ist in jedem Fall zu vermeiden, um Märkte zu entwickeln, in denen Wettbewerbsmechanismen zwischen Anbietern und ihren Technologien greifen. Durch die Unterstützung der Nachfrage sollen zudem Lern- und Skaleneffekte erzielt werden und Kosten für umweltfreundliche Technologien reduziert werden.

Für die Schaffung von Märkten kann auf zahlreiche Instrumente zurückgegriffen werden.

#### 3.3.1

##### Direkte Förderung der Nachfrage

Umweltfreundliche Technologien sind häufig mit Mehrkosten verbunden, besonders wenn sie neu auf dem Markt sind. Um dennoch Anreize für deren Beschaffung und Nutzung zu geben, gibt es zahlreiche Förderprogramme, um die Kosten zu reduzieren. Dabei lassen sich die folgenden Typen unterscheiden:

- **Direkte Zuschüsse:** Hier werden Zuschüsse unmittelbar an den Käufer umweltfreundlicher Produkte oder Dienstleistungen ausgezahlt, um auf diese Weise einen Anreiz für deren Erwerb zu schaffen, z. B. Zuschüsse für den Kauf von Elektroautos in China oder für den Einbau von Partikelfiltern in Dieselaautos in Deutschland.

- **Steuervorteile:** Auch Steuervorteile können Anreize für den Erwerb umweltfreundlicher Produkte oder Dienstleistungen erzeugen, z.B. Steuernachlässe für abgasarme Autos in zahlreichen Ländern.
- **Einspeisevergütungen:** Dieses Instrument wurde erfolgreich für die Einführung und Entwicklung von erneuerbaren Energien erprobt und hat sich mittlerweile auch in zahlreichen Entwicklungsländern ausgebreitet. Es beinhaltet die Zahlung einer festen Vergütung oberhalb des Marktpreises für die Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energien, der in das bestehende Verteilnetz eingespeist wird. Dieses Modell ist nutzbar, wo Infrastrukturen notwendig sind und diese von großen Marktteilnehmern vorgehalten werden, aber auch von vergleichsweise umweltfreundlichen Anbietern genutzt werden können. Einspeisevergütungen setzen die Regulierung der Nutzung von Infrastrukturen voraus.
- **Ausschreibungen und kompetitive Bieterverfahren:** Um Kosten zu sparen, werden in einigen Schwellenländern wie China, Indien und Brasilien kompetitive Bieterverfahren genutzt, um den Ausbau erneuerbarer Energien zu fördern. Dabei werden Subventionen in Form von Kapitalzuschüssen oder Einspeisevergütungen an das Projekt vergeben, das die niedrigste Subventionierung bezogen auf die installierte Leistung oder eingespeiste Strommenge in Anspruch nimmt.

Die Anreize für Innovation und Technologieentwicklung werden verstärkt, wenn Wettbewerbselemente in die Förderung integriert werden. Förderungen können degressiv gestaltet und in der absoluten Höhe begrenzt werden, um dadurch einen Wettbewerb um die Mittel auszulösen (Windhundprinzip oder andere Wettbewerbsmechanismen), oder in Abhängigkeit von komplementären privaten Mitteln vergeben werden (zum Beispiel Versteigerung der Fördermittel).

### 3.3.2 Indirekte Förderung umweltfreundlicher Technologien oder Wirtschaftszweige

Mit der Bereitstellung von Informationen oder mit Sensibilisierungsmaßnahmen kann die Nachfrage nach umweltfreundlichen Technologien oder Dienstleistungen indirekt gefördert werden. Dabei werden die Vorteile der Produkte oder Dienstleistungen herausgestellt, Informationen zu ihren Leistungen bereitgestellt und Erwartungen zu Marktchancen koordiniert. Beispiele sind Informationskampagnen, Umweltlabel oder Zertifizierungsmaßnahmen. In Entwicklungsländern kommen

Zertifizierungen beispielsweise zur Förderung einer nachhaltigen Tourismusbranche oder einer nachhaltigen Landwirtschaft zum Einsatz. Dabei spielt teilweise auch der Zugang zu internationalen Märkten mit entsprechenden Zertifizierungen eine Rolle. Darüber hinaus können Hersteller durch Prognosen, Szenarienprozesse oder Branchen- und Technologie-Roadmaps koordiniert und motiviert werden.

### 3.3.3 Regulation der Nachfrage

Auch mit Mitteln des Ordnungsrechts, also mit Ge- und Verboten, die Emissionen oder Ressourcennutzung regulieren, kann mittelbar die Nachfrage nach umweltfreundlichen Technologien erzeugt oder gefördert werden. Suchprozesse oder Investitionen werden ggf. sogar erzwungen. Gegenstand von Regulierungen sind nicht nur Produkte oder Herstellungsverfahren, sondern auch das Verhältnis von Marktakteuren untereinander.

Denkbar sind die folgenden Ansatzpunkte:

- **Regulation von Produkteigenschaften oder Herstellungsprozessen:** Dazu gehören beispielsweise bestimmte Emissionsnormen, etwa für CO<sub>2</sub>/km bei Autos oder Obergrenzen bei der Nutzung von Energie im Herstellungsprozess.
- **Regulation von Produktinformationen:** Ein Beispiel hierfür sind verpflichtende Energieverbrauchskennzeichen oder Standards für die Kennzeichnung von Bioprodukten.
- **Regulation der Verwendung von Produkten:** Dazu gehören unter anderem die zeitliche und/oder geografische Einschränkung der Nutzung von Produkten, wie beispielsweise Autos in Innenstädten (z.B. Begrenzung der Zulassung von Autos in China) oder Verwendungsverbote von Pestiziden in bestimmten Gebieten, was wiederum Märkte für Ökolandbau schafft oder unterstützt (Bloomberg, 2013).
- **Verpflichtungen zum Erwerb eines Produktes oder einer Dienstleistung:** Versicherungspflichten zur Haftung für mögliche Umweltschäden (z. B. durch Altlasten, Chemikalien, Produkte) ziehen beispielsweise die Entwicklung von neuen Dienstleistungen nach sich, die einem Wettbewerb unterliegen. In diesem Fall konkurrieren Versicherungen untereinander, um es den regulierten Branchen oder Verbrauchern zu ermöglichen, ihre Versicherungspflicht zu erfüllen.

Eine besondere Anreizwirkung geht von Regulationen aus, bei denen die Standards nicht festgelegt sind, sondern vom Angebot abhängen und dynamisch angepasst werden. Der japanische top-runner-Ansatz, bei dem sich Regulierungen von energieverbrauchenden Produkten von Haushaltsgeräten bis zu Autos an dem höchsten am Markt angebotenen Standard der Energieeffizienz orientieren, ist ein Beispiel dafür. Dynamisierungsklauseln gibt es aber auch in der Ökodesign-Richtlinie der EU. Auch hier ist eine marktkonforme Ausgestaltung wichtig: Durch die umweltpolitischen Standards muss sichergestellt werden, dass keine Monopole entstehen, sondern Wettbewerb weiter möglich ist. Die Innovationswirkungen umweltpolitischer Regulierung spielen bisher vor allen Dingen in OECD-Ländern eine Rolle, während in Entwicklungs- und Schwellenländern meist eine schrittweise Angleichung der Umweltstandards und damit der eingesetzten Technologie an bestehende OECD-Standards vollzogen wird.

### 3.3.4

#### Selbstregulierung der Marktteilnehmer

Auch nichtstaatliche Akteure, wie beispielsweise Umwelt- oder Unternehmensverbände, entwickeln Normen und Standards, insbesondere in Bereichen, die sich nationaler oder supranationaler Regulation entziehen und in denen es keine wirksamen internationalen Abkommen gibt. Hier werden Entscheidungen dezentral von den Marktteilnehmern getroffen.

Dazu gehören:

- **Ausgehandelte umweltpolitische Ziele:**  
z. B. freiwillige Selbstverpflichtungen, Covenants;
- **Umweltmanagementsysteme:** z. B. ISO 14001, Eco-Management and Audit Scheme (EMAS);
- **Instrumente zur Beeinflussung der Wertschöpfungskette:** z. B. Verhaltenskodizes in ausgewählten Wertschöpfungsketten (z. B. Common Code for the Coffee Community oder Extractive Industries Transparency Initiative);
- **Selbstverpflichtungen zur Offenlegung von Daten:**  
z. B. Emissionsregister.

Die Instrumente sind unterschiedlich konkret in den Zielen und den Gegenstandsbereichen; sie überlassen die Zielerreichung aber den Adressaten. Instrumente zur Selbstregulierung werden nur insoweit genutzt, als sie einen individuellen Vorteil (auch über monetäre Vorteile hinaus) versprechen. Zunehmend werden entsprechende Selbstverpflichtungen im Rahmen von sogenannten

*multi-stakeholder-Initiativen* erarbeitet, um sie durch die Zusammenarbeit von Unternehmen und Zivilgesellschaft zusätzlich zu legitimieren bzw. inhaltlich zu stärken. Vielfach entsteht durch Initiativen auf internationaler Ebene auch eine Nachfrage nach nachhaltig hergestellten Produkten aus Entwicklungsländern.

In einigen Fällen werden auch **hybride Steuerungsformen** vorgeschlagen, bei denen Mechanismen der Selbstregulierung um einen regulativen Kern ergänzt werden. Beispiele dafür sind die europäische Chemikalienregulierung REACH und die Nachhaltigkeitsverordnung für Agro-Treibstoffe, die in die EU importiert werden (Hey et al., 2008). Die Mechanismen der Informationssammlung und Weitergabe durch die Wertschöpfungsketten hindurch werden von dem Grundprinzip „no data – no market“ motiviert. Produkte, für die keine Daten zu deren Umwelteigenschaften vorliegen, erhalten keine Zulassung auf dem jeweiligen Markt. In den USA wird die Teilnahme an freiwilligen Programmen mit der Zusage von Erleichterungen bei der Anlagengenehmigung oder der Überwachung kombiniert.

### 3.3.5

#### Zahlungen für Ökosystemdienstleistungen

In einer wachsenden Anzahl von Ländern werden sogenannte Zahlungen für Ökosystemdienstleistungen (*payments for ecosystem services*) eingeführt. Dabei handelt es sich um Zahlungen an lokale Unternehmen oder Anwohner für den Erhalt des lokalen Ökosystems und der damit verbundenen Nutzenstiftungen und Vorteile (z. B. Wasserspeicherung und saubere Luft durch den Schutz von Waldflächen). Die Zahlungen können von staatlicher Seite oder von einem Unternehmen ausgehen, welches ein Interesse an der Erhaltung des Ökosystems hat. Damit entsteht eine Nachfrage nach umweltfreundlichen Bewirtschaftungsformen oder gar dem Verzicht auf die Nutzung. Beispiel dafür ist etwa Costa Rica, wo seit 1997 Besitzer von ausgewählten Waldflächen Gelder aus einem nationalen Fonds erhalten, der sich unter anderem durch Einnahmen aus einer nationalen Brennstoffsteuer speist. Auch die Zahlungen an europäische Landwirte im Rahmen der zweiten Säule der Gemeinsamen Agrarpolitik sind solche staatlichen Leistungen zur Erhaltung von Ökosystemdienstleistungen.

### 3.3.6

#### Öffentliche Beschaffung

Auch mit einer umweltorientierten öffentlichen Beschaffung kann die Marktentwicklung umweltfreundlicher Güter unterstützt werden. Durch die öffentliche Nachfrage werden Skalen- und Lerneffekte erzielt und damit die Kosten für neue umweltfreundlichere Technologien reduziert. Weiterhin kann die Praktikabilität von Technologien demonstriert werden. Das Thema findet auch im Rahmen der Förderung von umweltfreundlichen Innovationen im europäischen Kontext in den letzten Jahren eine größere Beachtung (Edler & Georghiou, 2007; Jacob et al., 2010). Ansätze einer umweltfreundlichen Beschaffung kommen mittlerweile auch in China zum Einsatz.

### 3.3.7

#### Exportförderung

Eine Nachfrage nach umweltfreundlichen Gütern kann nicht nur national, sondern auch international erzeugt und unterstützt werden. Hier ist zunächst das gesamte Instrumentarium der Exportförderung nutzbar, seien es Bürgschaften, Handelsabkommen (besonders: Privilegierung von umweltfreundlichen Produkten), Marktstudien oder Beratung für Exporteure. Allerdings sind diesen Instrumenten durch das Welthandelsrecht Grenzen auferlegt. Weiterhin ist aber auch die Ausbreitung umweltpolitischer Instrumente und Standards eine Unterstützung für die Entwicklung von Nachfrage nach umweltfreundlichen Produkten und Dienstleistungen. Dafür können bilaterale Kooperationen und internationale Prozesse genutzt werden (Jacob und Baer, im Erscheinen).

## 3.4

### Maßnahmen der Technologie- und Investitionsförderung im Rahmen einer ökologischen Industriepolitik

Als Ergänzung der erwähnten nachfrageorientierten, marktschaffenden Instrumente spielen die Technologie- und Investitionsförderung üblicherweise eine Rolle bei der Entwicklung umweltfreundlicher Wirtschaftszweige. In OECD-Ländern sowie einer zunehmenden Anzahl von Schwellenländern kommen dabei sowohl klassische Instrumente zur Förderung von Forschung und Entwicklung als auch Instrumente zur Entwicklung regionaler Innovations-Cluster zum Einsatz.

Im Entwicklungsländerkontext ist zunehmend zu beobachten, dass die Förderung umweltfreundlicher Wirtschaftszweige in die allgemeine Wirtschaftsförderung integriert wird. Beispielsweise werden neue Industrieparks oder Exportzonen mit einem Fokus auf die Erschließung von Umwelttechnologiemärkten verknüpft. Dabei können wie im Fall Chinas die Bereitstellung von Investitionsmitteln und Subventionen zum Einsatz kommen. Ergänzend werden teilweise handelspolitische Instrumente, wie Exportsubventionen oder Importrestriktionen eingesetzt (AfDB et al., 2012). Ein weiterer wichtiger Ansatz ist die Förderung grünen Unternehmertums im Rahmen der Privatwirtschaftsförderung. Im Kontext der Entwicklungszusammenarbeit wird dies zudem verstärkt mit der Förderung von Geschäftsmodellen, die gleichzeitig Bedürfnisse armer Bevölkerungsgruppen adressieren, – sogenannter „*green and inclusive businesses*“ – verbunden. Neben den üblichen Instrumenten der Privatwirtschaftsförderung spielt in diesem Zusammenhang die Förderung partnerschaftlicher Modelle und spezieller Finanzierungsmechanismen eine wichtige Rolle (Krämer und Herrndorf, 2012).

## 3.5

### Nachhaltige Infrastrukturpolitik

Infrastrukturen sind notwendig, um eine effiziente Arbeitsteilung innerhalb einer Volkswirtschaft zu ermöglichen. Dies beinhaltet technische Infrastrukturen für die Versorgung mit Energie und Vorprodukten, die Entsorgung von Abfällen und Emissionen, den Austausch von Informationen und den Transport von Gütern zu Märkten. In einem weiteren Sinne können unter Infrastrukturen auch Siedlungsstrukturen verstanden werden, die die Ansiedlung von Unternehmen möglich machen sowie Bildungseinrichtungen, die im Kontext beruflicher Qualifikation im Rahmen einer Green Economy besonders wichtig sind.

Die Bereitstellung von Infrastrukturen ist in vielen Fällen eine öffentliche Aufgabe, weil:

- damit vielfach die Bereitstellung öffentlicher Güter verbunden ist und Netzwerkeffekte entstehen;
- dabei Standards festgelegt werden (z. B. eine bestimmte Spurweite oder Protokolle zur Datenübertragung). Bei privatwirtschaftlichen Akteuren fehlen Anreize für eine übergreifende Standardisierung. Beispielsweise kann auf einem standardisierten Schienennetz prinzipiell auch ein Wettbewerber seine Dienstleistung-

gen anbieten, ein privatwirtschaftlicher Akteur hätte daher Anreize eigene Standards, z. B. hinsichtlich der Spurbreite, zu entwickeln;

- aus Infrastrukturen natürliche Monopole entstehen können, die den Wettbewerb einschränken.

Entsprechend ist Infrastrukturpolitik zunächst auf deren Bereitstellung und Unterhaltung fokussiert, sei es durch eigene Bauaktivitäten oder durch die Schaffung von Rahmenbedingungen, die Anreize für private Investoren schaffen. Weiterhin sind Regeln für die Nutzung von Infrastrukturen ein zentrales Handlungsfeld.

Neben diesen allgemeinen Gründen für ein öffentliches Engagement bei der Bereitstellung und dem Unterhalt von Infrastrukturen ist deren Bedeutung für die Ermöglichung von grünen Technologien und Wirtschaftsaktivitäten immer mehr in den Blick geraten. Infrastrukturen ermöglichen bzw. begünstigen bestimmte Technologien und die Art und Weise ihrer Nutzung. Beispielsweise sind die gegenwärtigen Energieinfrastrukturen in den westlichen Industrieländern auf eine Stromversorgung aus zentralen (fossilen oder nuklearen) Kraftwerken ausgerichtet. Dagegen wird die Erzeugung aus dezentralen Kraftwerken auf der Basis erneuerbarer Energien in diesen Infrastrukturen eher benachteiligt. Andere Beispiele sind die Siedlungs- oder Verkehrsinfrastrukturen, die individuellen motorsierten Verkehr begünstigen, umweltfreundlichen Nah- und Fernverkehr aber eher benachteiligen.

Aus der Auslegung von Infrastrukturen entstehen Pfadabhängigkeiten oder lock-in-Effekte, die einerseits Kosten für etablierte Technologien reduzieren, andererseits aber auch den Wettbewerb mit neuen Technologien einschränken. Umgekehrt haben Infrastrukturen aber auch ein enormes Potential, Strukturwandel zu beschleunigen. Beispielsweise kann die Entwicklung eines *smart grids*, bei dem nicht nur Strom, sondern auch Daten transportiert werden, Leistungsspitzen abbauen und die Integration von erneuerbaren Energien ins Stromnetz erleichtern (Baer und Jacob 2013, S. 262). Besondere Beachtung findet die Notwendigkeit des Auf- und Ausbaus von Infrastrukturen in dem Green Economy Report des UNEP oder dem Inclusive Green Growth Bericht der Weltbank, in dem insbesondere der öffentlichen Finanzierung von Infrastrukturen als Treiber von Umweltinnovationen eine zentrale Rolle zugeschrieben wird (UNEP, 2011, S. 546ff., World Bank, 2012).

Die Handlungsfelder und -instrumente einer Infrastrukturpolitik (siehe auch Jacob et al., 2010) sind:

- die Planung, Koordinierung und Bewertung (insbesondere Umweltverträglichkeitsprüfungen) von Infrastrukturen;
- die direkte Bereitstellung von Finanzmitteln aus öffentlichen Haushalten zur Finanzierung und zum Unterhalt von Infrastrukturen;
- die Schaffung von Anreizen für private Investoren, in Infrastrukturen zu investieren bzw. sich daran zu beteiligen, z. B. im Rahmen von öffentlich-privaten Kooperationen (public-private partnerships);
- die Regelung des Zugangs zu Infrastrukturen, um natürliche Monopole zu vermeiden, aber zugleich Anreize für private Investitionen aufrecht zu erhalten.

Im Rahmen dieser Aufgaben kann der Staat maßgeblichen Einfluss auf die Ausgestaltung der Infrastruktur nehmen. Dabei sind insbesondere auch Aspekte der Technologieoffenheit bzw. von Pfadabhängigkeiten zugunsten etablierter Technologien und ihre jeweiligen Umweltwirkungen zu betrachten.

### 3.6 Monitoring und Evaluation

Der Übergang zu einer Green Economy bedarf nicht zuletzt auch der kontinuierlichen Bewertung und Anpassung der Entwicklungen. Dazu gehören die Bereitstellung einer angemessenen Wissensbasis sowie die institutionelle Absicherung ihrer Nutzung. Die Wissensbasis über Fehlentwicklungen und mögliche Chancen sind zentral für die Legitimation von umwelt- und industriepolitischen Eingriffen in das wirtschaftliche Geschehen. Allerdings reichen die Bereitstellung von Wissen und Daten alleine nicht aus. Ergänzend müssen Prozesse definiert werden und Institutionen geschaffen werden, die deren Berücksichtigung sicherstellen. Insbesondere die Politikfolgenabschätzung bietet einen Rahmen, um Umweltaspekte bei Entscheidungen angemessen zu berücksichtigen (Jacob et al., 2011; im Kontext von Entwicklungsländern insbesondere Ferretti et al., 2012). Zu diesem Instrumentarium gehören:

- **Umweltmonitoring:** Im Idealfall beinhaltet dies kontinuierliche oder wiederkehrende Erhebungen von Daten zu Emissionen, Ressourcen und Umweltzustand. Besonders wichtig sind Daten, die auch die ökonomische Relevanz von Emissionen und Ressourcennutzung aufzeigen und z. B. im Rahmen umwelt-



ökonomischer Rechnungen durch die statistischen Ämter erhoben werden können.

- **Innovationsmonitoring:** Dazu gehören die Erhebung und Beobachtung des Innovations- und Marktgeschehens, idealerweise kombiniert mit der Erfassung von Arbeitsmarkteffekten umweltfreundlicher Technologien.
- **Umweltverträglichkeits- oder Nachhaltigkeitsprüfungen:** Durch eine Vorabschätzung der Umweltwirkungen von Politiken, Programmen, Infrastruktur- und Investitionsprojekten können unerwünschte Auswirkungen vermieden werden bzw. Optionen hinsichtlich der Erreichung von Umwelt- oder Nachhaltigkeitszielen verglichen werden. Durch nachträgliche Evaluationen kann ebenfalls auf die Projekt- und Programmgestaltung Einfluss genommen werden bzw. für Weiterentwicklungen gelernt werden. Verpflichtungen zur Durchführung solcher Prüfungen können auch auf private Akteure übertragen werden.
- **Unabhängige Begutachtung und Bewertung:** Durch das Einsetzen unabhängiger Beratungsgremien mit Mitgliedern aus Wissenschaft und/oder Zivilgesellschaft mit dem Mandat der Bewertung und Beratung der Regierungspolitik kann die Wissensbasis und deren Berücksichtigung in Entscheidungsprozessen weiter gestärkt werden.

### 3.7 Fazit

Zur Gestaltung des Übergangs in eine Green Economy ist ein Policy-Mix erforderlich, der durch geeignete Rahmenbedingungen für die Märkte das Investitions- und Innovationsgeschehen auf die Entwicklung ressourcenschonender und emissionsarmer Produktionsweisen und Produkte lenkt. Marktbasierende Instrumente nehmen Einfluss auf Preise, marktschaffende Instrumente insbesondere auf die Nachfrage nach solchen Gütern. Die selektive Förderung von Technologien und Investitionen zielt auf das Angebot, und Infrastrukturen ermöglichen insbesondere Skalen- und Netzwerkeffekte. Monitoring und Evaluation erlauben eine kontinuierliche Anpassung der unterstützenden Instrumente.

# 4 Beschäftigungswirkungen einer Green-Economy-Politik: Konzepte und Wirkungsmechanismen

Die Effektivität einer Strategie für einen Übergang zu einer Green Economy hängt nicht nur von den jeweils gewählten Instrumenten, die im vorhergehenden Kapitel beschrieben wurden, sondern maßgeblich von den Rahmenbedingungen und insbesondere den Kapazitäten in einem Land ab. Die jeweilige Wirtschaftsstruktur und deren Abhängigkeit von Ressourcen- und Energieverbrauch, die vorherrschenden Energiepreise und umweltrelevanten Subventionen, das politische System und die Stärke von Akteuren sowie das Innovationspotenzial und das Angebot an ausgebildeten Fachkräften sind einige der zentralen Einflussfaktoren, die einen Übergang zu einer Green Economy begünstigen oder auch verhindern können.

Die Bewertung der Beschäftigungswirkungen einzelner Politikinstrumente ist daher ohne die Berücksichtigung dieser vielfältigen Einflussfaktoren nicht möglich. Insbesondere die landespezifischen Vorbedingungen und der Einsatz komplementärer Maßnahmen bestimmen, wie sich einzelne Instrumente auf wirtschaftliche Entwicklung und Beschäftigung auswirken. Die Beschäftigungswirkung einzelner Instrumente lässt sich folglich auch nicht per se benennen, sondern ist das Ergebnis von Marktbedingungen, der Verfügbarkeit qualifizierter Arbeitskräfte, der Arbeitsintensität technologischer Alternativen etc. (World Bank, 2012, S. 96).<sup>9</sup> Vorbedingungen für eine Bewertung von Beschäftigungswirkungen sind daher die Identifizierung der relevanten Einflussfaktoren und die Analyse der Wirkungsmechanismen, die im jeweiligen Kontext zu erwarten sind. Darüber hinaus sind Aspekte, wie der betrachtete Zeithorizont oder die Reichweite der betrachteten Wirkungen, zu berücksichtigen.

Der folgende Abschnitt skizziert die wichtigsten Wirkungsmechanismen und Kausalzusammenhänge, die im Rahmen eines Übergangs zu einer Green Economy

im Hinblick auf die damit verbundenen Beschäftigungseffekte diskutiert werden. Die Konzepte beruhen auf theoretischen und empirischen Arbeiten zu Umweltinnovation und internationaler Wettbewerbsfähigkeit, den ökonomischen Effekten umweltpolitischer Regulierung sowie allgemeinen Prinzipien der Wirtschafts- und Beschäftigungspolitik.

## 4.1 Substitutionseffekte, Arbeitsintensitäten und Arbeitsproduktivität

Bei der Bewertung der Beschäftigungseffekte von Investitionen in umweltfreundliche Technologien oder Infrastrukturvorhaben steht die Frage im Mittelpunkt, welche Anzahl an Arbeitsplätzen im Vergleich zu einer alternativen Allokation der Gelder geschaffen wird. Die Beschäftigungswirkung hängt also davon ab, welche alternativen Investitionsmöglichkeiten nicht realisiert werden und zu welcher Art von Substitutionseffekten es dabei kommt. Strand und Toman (2010) weisen darauf hin, dass die kurzfristigen Beschäftigungseffekte umweltfreundlicher Investitionsprogramme aufgrund der hohen Kapitalintensität in einigen Bereichen niedriger seien als bei alternativen Investitionen. Beispielsweise habe der Aufbau von Bahninfrastruktur kurzfristig niedrigere Beschäftigungseffekte als der klassische Straßenbau. Langfristig hingegen seien neben den positiven Umwelteffekten auch volkswirtschaftliche Effizienzgewinne und damit zusätzliches wirtschaftliches Wachstum wahrscheinlich.

In anderen Bereichen, wie Energieeffizienzmaßnahmen, sehen Strand und Toman (2010) aber auch ein Potenzial für kurzfristige Beschäftigungsgewinne. Auch in Studien zu erneuerbaren Energien wird vielfach darauf hingewiesen, dass die verschiedenen Technologien der Branche eine höhere Arbeitsintensität aufweisen als die konventionelle Energiewirtschaft. Dies treffe insbesondere für den Bereich der Produktion und der Installation zu (Kammen et al., 2004). Diese Aussage impliziert, dass

<sup>9</sup> Die Weltbank hat dazu eine Reihe anschaulicher Beispiele zusammengestellt, die die Abhängigkeit der Beschäftigungswirkung einzelner Politikinstrumente von spezifischen Kontexten illustriert (World Bank, 2012, S. 97).

der Ausbau erneuerbarer Energien mit positiven Beschäftigungseffekten verbunden ist. Kritiker hingegen weisen darauf hin, dass eine höhere Arbeitsintensität umgekehrt bedeute, dass diese Technologien eine geringere Arbeitsproduktivität aufweisen. Diese seien mit volkswirtschaftlichen Effizienzverlusten, die sich zum Beispiel in Form höherer Energiepreise oder einem Anstieg der staatlichen Subventionsquote ausdrücken, verbunden (Bowen, 2012).

Allerdings ist zu erwarten, dass diese volkswirtschaftlichen Effizienzverluste in Entwicklungs- und Schwellenländer weniger ins Gewicht fallen, da es sich um die Schaffung zusätzlicher Energieproduktion und nicht in erster Linie um die Substitution fossiler Energiequellen handelt (IRENA, 2011). Zudem können erneuerbare Energien, je nach Ressourcenausstattung und der sonstigen Beschaffenheit des regionalen Energiesystems, auch Einsparungen im Vergleich zum Bau konventioneller Kraftwerke ermöglichen. Dies ist häufig dort der Fall, wo noch kein Anschluss an bestehende Verteilnetze vorhanden ist. Schließlich muss zwischen kurz- und langfristigen Effekten unterschieden werden. Insbesondere bei steigenden Preisen für fossile Brennstoffe wären längerfristig volkswirtschaftliche Effizienzgewinne durch die Nutzung erneuerbarer Energien zu erwarten.

Nicht zuletzt ist zu berücksichtigen, dass erneuerbare Energien nicht nur arbeitsintensiver, sondern potenziell auch humankapitalintensiver als konventionelle Technologien sind. Höhere Qualifikationen der Beschäftigten erhöhen unter sonst gleichen Umständen die Arbeitsproduktivität. Wenn sowohl mehr, als auch besser qualifizierte Beschäftigte pro Einheit Energieoutput eingesetzt werden, wirken beide Effekte gegenläufig auf die Arbeitsproduktivität, so dass der Netto-Effekt ex ante unklar ist.

## 4.2 Energiepreise, wirtschaftliches Wachstum und Beschäftigung

Nicht nur der Ausbau erneuerbarer Energien, sondern auch marktbasierende Steuerungsinstrumente, wie CO<sub>2</sub>-Steuern, die Vergabe von Emissionszertifikaten oder der Abbau von Subventionen, können Auswirkungen auf den Energiepreis haben. Deshalb ist der Zusammenhang zwischen Energiepreisen und wirtschaftlichem Wachstum einer der zentralen Wirkungsmechanismen zur Bewertung der Beschäftigungseffekte des Übergangs zu einer Green Economy. Oral et al. (2012) weisen darauf

hin, dass Studien zu diesem Thema relativ selten sind. Der Hauptbefund der vorhandenen Studien ist, dass die Beschäftigungseffekte von Energie- oder CO<sub>2</sub>-Steuern eher gering sind. Zudem hängen sie davon ab, wie anfallende Einnahmen aus Energie- oder CO<sub>2</sub>-Steuern verwendet werden. Wenn sie dazu beitragen, Lohnnebenkosten oder andere Steuern mit verzerrender Wirkung zu reduzieren, wird die Möglichkeit einer sogenannten doppelten Dividende diskutiert (siehe Kasten 4). Ähnliches gilt für den Abbau von Energiesubventionen.

### Kasten 4: Doppelte Dividende durch Umweltsteuern?

Die Hypothese der doppelten Dividende besagt, dass die Einführung von Umweltsteuern oder -abgaben sowohl zu einer Internalisierung negativer externer Effekte führt, als auch zu mehr Beschäftigung führen kann (die sogenannte doppelte Dividende). Diese gelte unter der Maßgabe, dass die erhobenen Einnahmen aus Steuern bzw. Abgaben zur Senkung von Lohnnebenkosten eingesetzt werden, so dass der Faktor Arbeit relativ günstiger und der Faktor Kapital relativ teurer wird. Damit sei die Umweltsteuer nicht nur kostenneutral, sondern könne dazu beitragen, dass vorhandene verzerrende Belastungen des Faktors Arbeit verringert werden. Dies könne zusätzliche positive Beschäftigungseffekte verursachen – insbesondere zugunsten von Arbeitern mit niedrigem Einkommen (OECD, 2012, S. 92).

Die empirische Evidenz zu diesem Thema basiert zum allergrößten Teil auf Arbeiten aus OECD-Ländern und ergibt in den meisten Fällen sowohl kurz- als langfristig ein leicht positives Bild (z. B. Patuelli et al., 2005, S. 578–581). Allerdings ist in Einzelfällen auch zu beobachten, dass die positiven Beschäftigungswirkungen eine negative Rückwirkung auf die erhofften umweltpolitischen Ziele haben. Durch zusätzliches Wachstum und Beschäftigung werden die erhofften Umwelteffekte absolut betrachtet nicht vollständig realisiert. Schließlich muss betont werden, dass Arbeitsmärkte in vielen Entwicklungsländern sich grundlegend von den untersuchten Arbeitsmärkten unterscheiden, da sie ein Überangebot an gering qualifizierten Arbeitskräften aufweisen, qualifizierte Arbeiter aber knapp sind und neue Green Jobs leicht sogenannte *crowding-out*-Effekte haben können (World Bank, 2012, S. 95). Das heißt, qualifizierte Arbeitskräfte könnten von anderen Sektoren abgezogen werden, die zumindest kurzfristig ein höheres Wachstum und damit auch eine höhere Beschäftigung mit sich bringen würden.

Die volkswirtschaftlichen Effekte von Energiepreissteigerungen wurden in der Vergangenheit auch im Kontext exogener Preisschocks, beispielsweise für den Fall eines Anstiegs des Erdölpreises, untersucht. Ein Befund dieser Studien besagt, dass die Intensität der Beschäftigungseffekte von der Situation im jeweiligen Land abhängt. Oral et al. (2012) erklären diese Unterschiede damit, dass verschiedene Länder sowohl unterschiedlich anpassungsfähig (*adaptable*) als auch unterschiedlich anfällig (*vulnerable*) für die negativen Wirkungen von Energiepreissteigerungen sind. Die Anfälligkeit (*vulnerability*) ergibt sich durch den Grad der Abhängigkeit der Wirtschaft des Landes von energieintensiven Branchen. In Ländern, in denen diese Branchen kein großes Gewicht haben, sind geringere Beschäftigungseffekte zu erwarten. Die Anpassungsfähigkeit (*adaptability*) definieren sie anhand einer Reihe sozial-, wirtschafts- und arbeitsmarktpolitischer Faktoren. Länder mit einer hohen Arbeitsmarktflexibilität, einer aktiven Beschäftigungspolitik, effizienten Sicherungssystemen für arbeitslose Arbeitnehmer und einer hohen Verfügbarkeit an relevanten Weiterbildungsangeboten sind nach dieser Definition besser in der Lage, neu entstandene Beschäftigungspotenzial in energieeffizienten Branchen in Arbeitsplätze umzuwandeln.

### 4.3 Arbeitsmarktrigiditäten

Das Konzept der Anpassungsfähigkeit bei Oral et al. (2012) ist im Wesentlichen eine Umkehrung des Konzepts der Arbeitsmarktrigiditäten. In zahlreichen Studien wird darauf hingewiesen, dass Anpassungsprozesse im Rahmen eines Übergangs zu einer Green Economy durch die Rigiditäten auf dem Arbeitsmarkt behindert bzw. verzögert werden können. Dazu gehören beispielsweise Lohnrigiditäten oder Transaktionskosten, die bei intersektoralen Verschiebungen der Arbeitsnachfrage Anpassungsprozesse verlangsamen können (Bowen, 2012). Diese Verzögerungen können durch einen flexiblen Arbeitsmarkt verringert, aber nicht vollständig ausgeräumt werden. D.h., ein gewisser Anteil an vorübergehender Arbeitslosigkeit im Rahmen volkswirtschaftlicher Anpassungsprozesse ist unvermeidbar und bringt entsprechende negative Beschäftigungswirkungen mit sich. In den meisten quantitativen Studien zu Beschäftigungswirkungen von umweltbezogenen Investitions- oder Politikmaßnahmen werden diese Arbeitsmarktrigiditäten allerdings nicht berücksichtigt.

### 4.4 Umweltpolitische Regulierung, Innovation und Produktivität

Eine weitere wichtige Frage bezieht sich auf die Wirkungen von Umwelt- und Klimapolitik auf Innovation und Produktivität. In den verschiedenen Berichten internationaler Organisationen, wie UNEP, OECD oder der Weltbank, wird angenommen, dass die Entwicklung einer Green Economy mit weitreichenden Innovationen und technologischem Wandel einhergehen wird. Diese Innovationsprozesse bilden die Grundlage für die Schaffung von zukünftigem Wirtschaftswachstum und Beschäftigung.

In der wissenschaftlichen Literatur werden die Innovationswirkungen umweltpolitischer Regulierung seit vielen Jahren kontrovers diskutiert. Ökonometrische Studien zu der Wirkung umweltpolitischer Regulierungen auf Innovation und Produktivität weisen sehr unterschiedliche Ergebnisse auf. Eine Reihe älterer Studien haben vorwiegend negative Wirkungen auf die Produktivität betroffener Sektoren identifiziert, während in jüngerer Vergangenheit auch Produktivitätssteigerungen festgestellt wurden (Ambec et al., 2013; Jaffe et al., 2004; Lanoie et al., 2008; Wagner, 2001). Die Schlussfolgerung dieser Studien ist daher, dass die Innovationswirkungen umweltpolitischer Regulierung nicht eindeutig positiv oder negativ sind. Sie hängen maßgeblich von der Gestaltung der Politikinstrumente und von ihrer Einbettung in eine Reihe anderer Kontextfaktoren ab. Vor allen Dingen müssen die betroffenen Industrien über Kapazitäten verfügen, um entsprechende technische Lösungen zu entwickeln bzw. anzuwenden. Allerdings zeigen Studien zu den Erfolgsbedingungen von Umweltinnovationen, dass diese nicht durch ein einzelnes Politikinstrument zu erklären sind, sondern durch einen Policy-Mix, der neben der Instrumentierung auch die Akteurskonfiguration und den Politikstil umfasst (Jänicke und Lindemann, 2010; Jänicke, 2000).

### 4.5 Wachstumschancen in den neuen Märkten der Green Economy

Zudem haben verschiedene Autoren festgestellt, dass die erwähnten ökonometrischen Studien nur einen sehr begrenzten Wirkungsrahmen betrachten. Sie berücksichtigen nur die Innovationswirkungen in den direkt von

den jeweiligen Umweltregulierungen betroffenen Sektoren. Die Entstehung neuer Sektoren und Umwelttechnologiefelder, wie beispielsweise erneuerbare Energien oder die Recycling-Wirtschaft, wird dabei nicht berücksichtigt (Quitow, 2013). Diese neuen Wachstumsmärkte und die damit verbundenen Exportchancen stellen aber ein wichtiges Potenzial für die Schaffung neuer Arbeitsplätze in einer Green Economy dar. In ihrem einflussreichen Artikel zum Verhältnis von Umweltregulierung und wirtschaftlicher Wettbewerbsfähigkeit erklären Porter und van der Linde (1999) in ihrer „Porter-Hypothese“, dass die frühzeitige Einführung anspruchsvoller Umweltregulierung sogenannte *first-mover*-Vorteile für die betroffenen Firmen erzeugen kann. Ob diese Vorteile in wirtschaftliche Erfolge umgewandelt werden, hängt allerdings von einer Reihe zusätzlicher Einflussfaktoren ab. Nicht nur das länderspezifische Innovationspotenzial und der technische Erfolg, sondern umwelt- und industriepolitische Strategien und parallele Entwicklungen in anderen Ländern beeinflussen die langfristigen Beschäftigungseffekte einer entsprechenden Umweltpolitik (Jänicke und Jacob, 2004; Quitow, 2013).

Insbesondere in ärmeren Entwicklungsländern sind die Potenziale von Vorreiterstrategien zur Entwicklung und Vermarktung neuer Umwelttechnologien aufgrund fehlender technologischer Kapazitäten niedriger einzuschätzen. Alternativ sind Strategien zur Anpassung bestehender Technologien und zur gezielten Kostenreduzierung denkbar (World Bank, 2012). Weitere Potenziale ergeben sich durch eine wachsende Nachfrage in OECD-Ländern nach Produkten, die unter Einhaltung gewisser Umweltkriterien erzeugt wurden. Auch dort kann die frühzeitige Positionierung eines Landes durch den Aufbau von Lieferbeziehungen zu Wettbewerbsvorteilen führen. Eine weitere Möglichkeit für eine Vorreiterrolle sehen z. B. Tiwari et al. (2013) oder Jänicke (2013) in sogenannten *frugalen Innovationen*<sup>10</sup>, die auf die Rahmenbedingungen und die Kaufkraft in Schwellen- und Entwicklungsländern zugeschnitten sind. Allerdings steht bei diesen Produkten die Umweltbilanz nicht notwendigerweise im Vordergrund, oder es können Rebound-Effekte auftreten.

## 4.6 Risiko der Abwanderung umweltverschmutzender Industriezweige

Den *first-mover*-Vorteilen einer anspruchsvollen Umwelt- und Klimapolitik steht das Risiko einer Abwanderung umweltverschmutzender Wirtschaftszweige in Länder mit weniger strengen Umweltregulierungen bzw. des Verlusts von Preisvorteilen im Vergleich zu Wettbewerbern gegenüber. Es wird in diesem Zusammenhang häufig von „*pollution leakage*“ oder „*carbon leakage*“ gesprochen. Allerdings zeigen eine Reihe von Studien, dass dieser Aspekt keinen wesentlichen Einfluss auf Standortentscheidungen hat (World Bank, 2012, S. 32-34). Es ist im Gegenteil eine fortschreitende Diffusion klima- und umweltpolitischer Maßnahmen zu beobachten (Jänicke und Jacob, 2004). Trotzdem wäre es denkbar, dass Instrumente in einzelnen Industriezweigen oder eine sehr hohe CO<sub>2</sub>-Steuer diesbezüglich ein größeres Gewicht gewinnen könnten. In diesem Fall sind jedoch komplementäre handels- oder industriepolitische Maßnahmen denkbar, die negativen wirtschaftlichen Effekten entgegenwirken können. Mit anderen Worten, die Stärke eines leakage-Effekts hängt nicht alleine von der jeweiligen Umweltregulierung, sondern von einem breiteren Instrumenten-Mix ab. Darüber hinaus spielt die Größe des regulierten Marktes und die sonstige Wettbewerbsposition der jeweiligen Industrie eine Rolle (Fankhaeser et al., 2008).

## 4.7 Management natürlicher Ressourcen, Ökosystemdienstleistungen und Beschäftigung

Insbesondere in Entwicklungs- und Schwellenländern hängt ein großer Teil der Beschäftigung unmittelbar von der Nutzung natürlicher Ressourcen (inklusive Land- und Forstwirtschaft) ab. Aus diesem Grund besteht in diesem Kontext auch ein unmittelbarer Zusammenhang zwischen dem nachhaltigen Management natürlicher Ressourcen und der mittel- bis langfristigen Sicherung dieser Beschäftigung. Welchen Einfluss Maßnahmen zum Erhalt natürlicher Ressourcen auf lokale Wirtschaft und Beschäftigung haben, hängt allerdings auch von ihrer konkreten Ausgestaltung ab. Beispielsweise kann die Bezahlung von Ökosystemdienstleistungen einerseits zusätzliche Möglichkeiten der Erwerbstätigkeit für die lokale Bevölkerung bieten. Andererseits können

<sup>10</sup> Frugale Innovationen sind robuste Technologien, die sich auf die wichtigsten Funktionen konzentrieren und dadurch Kostenvorteile gegenüber Technologien aus den westlichen Industrieländern haben.

entsprechende Programme durch zahlreiche Faktoren, wie steigende Bodenpreise, einen erschwerten Zugang zu landwirtschaftlichen Nutzflächen, die Verknappung zuvor frei zugänglicher natürlicher Ressourcen oder die Abkehr von arbeitsintensiver Landwirtschaft, auch Nachteile für bestimmte Erwerbstätigkeiten, mit sich bringen (UNESCAP, 2009). Um eine Bilanz der Nettobeschäftigungswirkungen entsprechender Programme ziehen zu können, ist auch eine Erfassung spezifischer Wirkungsmechanismen auf lokaler Ebene nötig.

## 4.8 Fazit

**Die Diskussion zu den unterschiedlichen Wirkungsmechanismen verdeutlicht, dass Beschäftigungswirkungen zu einem großen Teil von der Gestaltung der jeweiligen Politikinstrumente zur Förderung einer Green Economy und deren Anpassung an nationale Bedingungen abhängen. Grundsätzlich ist hervorzuheben, dass die Instrumente, die im Rahmen einer Green-Economy-Strategie zur Anwendung kommen, einen Wettbewerb zwischen den Marktteilnehmern fördern und damit Anreize für Innovationen und Kostenreduzierungen geben sollten. Auf diese Weise kann der Übergang zu einer Green Economy mit Zielen der wirtschaftlichen Entwicklung und der Beschäftigungsförderung in Einklang gebracht werden.**

## 5

## Beschäftigungsförderung im Rahmen von Green-Economy-Strategien

Der integrierte Ansatz zur Beschäftigungsförderung der deutschen Entwicklungszusammenarbeit umfasst drei Säulen:

- die Schaffung von Arbeitsplätzen durch die Förderung einer wettbewerbsfähigen Privatwirtschaft,
- die Sicherung der Beschäftigungsfähigkeit durch berufliche Bildung und Qualifizierung sowie
- die Verbesserung der Abstimmungsmechanismen auf dem Arbeitsmarkt (GIZ und BMZ, 2010, S. 80).

Die in Kapitel 3 vorgestellten Instrumente des Übergangs zu einer Green Economy zielen ab auf den Aufbau neuer grüner Wirtschaftszweige, die Förderung von innovativen Unternehmen und die Schaffung von Arbeitsplätzen in diesen Sektoren. Dies stellt somit die erste Säule des integrierten Ansatzes zur Beschäftigungsförderung im Green-Economy-Kontext dar.

Im folgenden Abschnitt werden die Rolle der verbleibenden zwei Säulen des integrierten Ansatzes zur Beschäftigungsförderung sowie Möglichkeiten der beschäftigungspolitischen Absicherung des Strukturwandels im Rahmen von Green-Economy-Strategien diskutiert. Beschäftigungs- und arbeitsmarktpolitische Maßnahmen spielen aus folgenden Gründen eine wichtige Rolle bei der Förderung des Übergangs zu einer Green Economy:

- Aus gesamtwirtschaftlicher Perspektive ist es für den Übergang zu einer Green Economy wichtig, dass Arbeitskräfte flexibel und effizient in einer Volkswirtschaft beschäftigt werden können, um so eine möglichst optimale Allokation von Ressourcen und ein hohes Beschäftigungsniveau zu gewährleisten.
- Der Übergang zu einer Green Economy ist mit dem Wachstum neuer, grüner Wirtschaftszweige und dem Schrumpfen alter, umweltintensiver Wirtschaftszweige verbunden. Damit geht eine Veränderung der Qualifikationsanforderungen und der Nachfrage nach Fachkräften einher, die durch aktive Bildungs- und Qualifizierungsmaßnahmen begleitet werden muss, um diesen Übergang zu einer Green Economy zu ermöglichen (ILO, 2011b).

- Ein möglicher Abbau verschmutzender Wirtschaftszweige geht mit Arbeitsplatzverlusten einher und stößt daher auf den Widerstand der betroffenen Arbeitnehmer. Diesen Strukturwandel sozialverträglich zu gestalten und entsprechende Widerstände zu überwinden ist eine weitere zentrale Aufgabe der Arbeitsmarkt- und Sozialpolitik.

### 5.1 Maßnahmen zur Verbesserung der Abstimmungsmechanismen auf dem Arbeitsmarkt

Der Wandel zu einer Green Economy ist mit einer Vielzahl von Veränderungen verbunden. Ressourcen erhalten neue Verwendungen, es entstehen neue Technologien, und wirtschaftliche Aktivitäten werden von alten zu neuen Unternehmen und Sektoren verlagert. Gleiches gilt auch für Arbeitskräfte, die ihre Tätigkeit verändern oder in einen neuen Wirtschaftszweig wechseln müssen. Die damit verbundenen Herausforderungen an den Arbeitsmarkt sind nicht grundlegend neu: Dieser sollte dynamisch und inklusiv sein (OECD, 2006). Klassische Instrumente zur Verbesserung der Arbeitsmarktinformationen und der Vermittlung von Ausbildungen und Arbeitsplätzen sind daher uneingeschränkt wichtig für den Übergang zu einer Green Economy (GIZ und BMZ, 2010, S. 93). Auf diese klassischen Ansätze der Arbeitsmarktpolitik wird hier nicht näher eingegangen. In den folgenden Abschnitten werden stattdessen die spezifischen arbeitsmarkt- und beschäftigungspolitischen Herausforderungen im Rahmen der Transformation zu einer Green Economy diskutiert.

## 5.2 Anpassungen der (Beruflichen) Bildung und Qualifizierung

Im Rahmen des integrierten Ansatzes zur Beschäftigungsförderung der deutschen EZ wird betont, dass der Bereich der beruflichen Bildung und Qualifizierung nicht nur berufliche Ausbildung im engeren Sinne betrifft. Ebenso umfasst dieser eine grundlegende Schulbildung und Ansätze für lebenslanges Lernen und berufliche Weiterbildung (GIZ und BMZ, 2010, S. 90). Im Kontext einer Green Economy kommt als politische Steuerungsaufgabe das Monitoring der Qualifikationsanforderungen wachsender grüner Wirtschaftszweige sowie die Integration dieser Erkenntnisse in bedarfsorientierte Aus- und Weiterbildungsangebote sowie Studiengänge hinzu (OECD, 2011b, S. 20). Da die benötigten Qualifikationen vielfach durch vorhandene Berufe abgedeckt werden können, kommt der Verbesserung bestehender beruflicher Kompetenzen eine größere Bedeutung zu als der Entwicklung neuer grüner Berufe. Die Spezifizierung von landesspezifischen Berufsbildungsanforderungen sollte daher ein wichtiger Bestandteil von Green-Economy-Strategien sein. Die zentrale Bedeutung dieser Aspekte für die Förderung von Strukturwandel und die Maximierung positiver Beschäftigungseffekte wird auch in einer Vielzahl von Beiträgen zum Thema Green Skills mit Fokus auf OECD-Länder unterstrichen (siehe z. B. CEDEFOP & ILO, 2010; CEDEFOP, 2009; GHK, 2009; ILO & EU, 2011a, 2011b; ILO, 2009; Martinez-Fernandez et al., 2010).

## 5.3 Beschäftigungspolitische Maßnahmen zur Erleichterung des Strukturwandels

Eine wichtige Herausforderung für die Umsetzung von Green-Economy-Strategien ist der Umgang mit schrumpfenden Sektoren und den damit verbundenen Arbeitsplatzverlusten. Dies betrifft durchaus auch emissions- und ressourcenintensive Unternehmen und Branchen, z. B. die Energiewirtschaft oder die Schwerindustrie, in Entwicklungs- und Schwellenländern. Sowohl vor dem Hintergrund der damit verbundenen sozialen Folgen als auch der resultierenden politischen Widerstände spielen arbeitsmarkt- und beschäftigungspolitische Maßnahmen eine zentrale Rolle. Dazu gehören beispielsweise Vermittlungs- und Weiterbildungsangebote für betroffene Arbeitnehmer. Auch die Organisation von *public employment services* (Arbeitsbeschaffungsmaßnahmen der öffent-

lichen Hand) kann die Kosten eines Arbeitsverlustes und die Kosten der Findung neuer Beschäftigung wesentlich reduzieren und damit zu Effizienz und Fairness im Rahmen von Strukturwandel beitragen (OECD, 2012, S. 81).

### 5.3.1 Einkommenstransfers und Sicherungssysteme für arbeitslose Arbeitnehmer

Die Verbindung von konditionierten, einkommensunterstützenden Maßnahmen für Arme mit Zielen der Green Economy kann insbesondere in Entwicklungsländern einen Beitrag zur Förderung eines sozialverträglichen Übergangs zu einer Green Economy leisten. Beispiele aus Indien, Südafrika, Brasilien oder der Dominikanischen Republik zeigen auf, wie Einkommenstransfers an arme Bevölkerungsgruppen mit deren Beschäftigung zum Erhalt und zur Verbesserung von Ökosystemen gekoppelt und gleichzeitig ländliche Regionen gestärkt werden können (ILO et al., 2012, S. xi). Ebenso können soziale Sicherungssysteme für arbeitslose Arbeitnehmer Strukturwandel befördern, indem Veränderungen auf dem Arbeitsmarkt sozial abgefedert werden (ILO, 2013a, S. 122). Dabei muss allerdings betont werden, dass ein beträchtlicher Teil der Beschäftigung in Entwicklungsländern in der informellen Wirtschaft stattfindet und viele – insbesondere afrikanische – Länder keine Arbeitslosenversicherungssysteme besitzen (ILO, 2010, Kapitel 5).

### 5.3.2 Spezifische Beschäftigungsprogramme für Green Jobs

Insbesondere im Zuge der Bekämpfung der globalen Wirtschafts- und Finanzkrise 2008 wurden in einer Vielzahl von Ländern kontrazyklische Investitionsprogramme mit Zielen der Transformation zu einer Green Economy verbunden (Green New Deal). Dazu zählten u.a. die Vereinigten Staaten, China, Südkorea oder auch Frankreich (Barbier, 2009). Die in diesem Rahmen getätigten Investitionen versprachen teils enorme Job-Potentiale. Eine erste Evaluation der OECD dazu warnt jedoch vor zu großem Optimismus, dass diese einen signifikanten Beitrag zu einer langfristigen Transformation zu einer Green Economy leisten können. Dazu sei vor allem die Einbettung solcher Investitionen in eine umfassende Gesamtstrategie notwendig, welche andererseits in einem gewissen *trade-off*-Verhältnis zu den Anforderungen<sup>11</sup>

11 Als diese werden identifiziert: *timely* – Beschäftigungspotentiale müssen relativ schnell verfügbar sein; *targeted* – diese offene Stellen müssen durch momentan Arbeitslose gefüllt werden können und *temporary* – die fiskalischen Anreize werden mit einer Wiederbelebung der Konjunktur zurückgefahren (OECD, 2012, S. 95).



an beschäftigungswirksame Konjunkturprogramme stehen könne (OECD, 2012, S. 95). So haben Investitionen in Öko-Innovationen im Rahmen von Konjunkturprogrammen kurzfristig oft keinen positiven Beschäftigungseffekt, da die Arbeitskräfte mit den notwendigen Qualifikationen häufig nicht arbeitslos sind. Größere Beschäftigungspotentiale bestehen für Investitionen in Infrastrukturen und den Erhalt und Schutz von Ökosystemen.

## 5.4 Koordinierung zwischen Regierung, Unternehmen und Zivilgesellschaft und Kohärenz von Green-Economy- Politiken

Im Rahmen der Transformation zu einer Green Economy besteht für beschäftigungspolitische Maßnahmen zudem eine zentrale Herausforderung darin, eine angemessene Koordination mit den sonstigen umwelt- und wirtschaftspolitischen Maßnahmen zu gewährleisten, um genügend Arbeitskräfte mit den notwendigen Qualifikationen zur rechten Zeit zur Verfügung zu haben (OECD, 2012, S. 97). Durch Koordinierung zwischen Ministerien, den Sozialpartnern (Gewerkschaften und Arbeitgeberverbänden), Unternehmen und Institutionen der Aus- und Weiterbildung kann verhindert werden, dass Beschäftigungspotentiale nicht erschlossen werden, weil entsprechend qualifizierte Arbeitskräfte nicht vorhanden sind (ILO & CEDEFOP, 2011, S. 30ff.).

In einigen OECD-Mitgliedsstaaten wurden spezifische Gremien etabliert, welche Maßnahmen im Rahmen einer Green-Economy-Strategie ausarbeiten und zwischen Regierung und privaten Stakeholdern koordinieren. So bringt das *Presidential Committee on Green Growth* in Südkorea Regierungsvertreter und Zivilgesellschaft zusammen (OECD, 2012, 97). In Australien erfolgt ein Dialog hinsichtlich der Implementierung von Green-Economy-Maßnahmen zwischen Regierungen auf allen Ebenen im Rahmen des *Council of Australian Governments*, welcher u.a. an der Ausarbeitung eines *green skills agreement* beteiligt war (*Council of Australian Governments*, 2009). Ein weiteres Beispiel für eine gelungene Koordinierung von Regierung und privaten Akteuren im Rahmen der nationalen Green-Economy-Politik ist Österreichs Klima:aktiv-Programm. Im Rahmen einer Gesamtstrategie für die Transformation zu einer Green Economy stellt die Aus- und Weiterbildung von Arbeits-

kräften einen wichtigen Bestandteil dar, zu dem sich Universitäten, Fachhochschulen, Unternehmen, Handelskammern und andere Bildungsträger koordinieren (OECD, 2012, S. 99). Einen ähnlichen Ansatz wählt die deutsche Nationale Plattform Elektromobilität, in der eine Vielzahl von Stakeholdern aus Wirtschaft, Wissenschaft und Politik ihre Aktivitäten koordinieren. Im Rahmen einer der Arbeitsgruppen zu Ausbildung und Qualifizierung werden dabei spezifische Empfehlungen für Aus- und Weiterbildung, Studiengänge und Weiterbildungsmaßnahmen formuliert, um diese mit der Entwicklung im Markt zu synchronisieren.

Von zentraler Bedeutung ist, dass Politiken im Rahmen von Green-Economy-Strategien kohärent sind und eine Kombination aus Sozial- und Beschäftigungspolitiken, darunter die Förderung von Aus- und Weiterbildung sowie eine aktive Arbeitsmarktpolitik, umfassen (ILO, 2013c, S. 86ff.). Auch für die EZ bedeutet dies, dass Nachhaltigkeitsstrategien noch sehr viel stärker die Anforderungen an Berufsbildung aufgreifen und Strategien zur Schaffung der notwendigen Qualifikationen ausarbeiten sollten. Konferenzen mit den relevanten Akteuren (Staat, Berufsbildung, Wirtschaftsverbände, Gewerkschaften) können dazu beitragen, diese Anforderungen zu konkretisieren (Mertineit, 2013, S. 82f.).

## 5.5 Fazit

**Wie dargestellt, erfüllt die Beschäftigungsförderung sowohl aus wirtschaftspolitischer, als auch aus sozialpolitischer Perspektive eine wichtige Rolle im Rahmen von Green-Economy-Strategien. Zum einen ist eine aktive Arbeitsmarktpolitik und die Förderung von *green skills* wichtig, um die Entwicklung wachsender Umweltindustrien zu unterstützen und zu begleiten. Gleichzeitig sind arbeitsmarkt- und sozialpolitische Instrumente gefragt, um Arbeitsplatzverluste in schrumpfenden Sektoren sozial abzufedern und damit die politische Legitimierung von Green-Economy-Strategien zu gewährleisten. Schließlich sollte eine entsprechende Beschäftigungspolitik auf die dynamischen Entwicklungen im Rahmen des Übergangs zu einer Green Economy abgestimmt sein. Um dies zu ermöglichen sind Kapazitäten zur Einbindung und Koordination betroffener Akteure aus Privatwirtschaft, Zivilgesellschaft und Wissenschaft erforderlich.**

## 6

# Konzepte und Methoden für die Erfassung und Bewertung von Beschäftigungswirkungen

Nach der Diskussion der möglichen Beschäftigungswirkungen eines Übergangs zu einer Green Economy und der zentralen Politikinstrumente in diesem Kontext werden im folgenden Abschnitt die wichtigsten Konzepte und methodische Herangehensweisen zur Erfassung und Bewertung von Beschäftigungseffekten diskutiert (Abschnitt 6). Im Anschluss werden die empirischen Ergebnisse vorhandener Studien präsentiert (Abschnitt 7).

Wie bereits in Abschnitt 0 dargestellt, besteht eine grundsätzliche Unterscheidung zwischen sektorbasierten Analysen, bei denen die Bruttobeschäftigungswirkungen des Ausbaus grüner Wirtschaftszweige und Tätigkeiten ermittelt werden, und gesamtwirtschaftlichen Studien zu den Nettobeschäftigungseffekten von Green-Economy-Politiken. Die entsprechenden methodischen Vorgehensweisen werden im folgenden Abschnitt kurz dargestellt. Allerdings zeigt sich im darauffolgenden Abschnitt, dass diese Methoden und analytischen Verfahren in der Praxis in unterschiedlichen Formen miteinander verknüpft und kombiniert werden. Der Übergang zwischen den skizzierten Ansätzen ist daher fließend. Eine explizite Auseinandersetzung mit dem Green-Jobs-Begriff findet in den meisten Fällen nicht statt. Wenn der Begriff verwendet wird, dann meist in allgemeiner Form, ohne dass eine explizite Definition im Hinblick auf die eingesetzten Methoden erfolgt.

## 6.1 Bruttobeschäftigungseffekte

### 6.1.1 Direkte, indirekte und induzierte Beschäftigungseffekte

Bei der Erfassung und Bewertung von Bruttobeschäftigungswirkungen wird zwischen direkten, indirekten und induzierten Beschäftigungseffekten<sup>12</sup> unterschieden. Die jeweilige Reichweite der genannten Effekte hängt davon ab, wie sie im Rahmen der jeweiligen Studien definiert werden. In vielen Fällen beziehen sich direkte Beschäftigungseffekte ausschließlich auf Wirkungen, die unmittelbar durch die betrachtete Maßnahme bzw. in einem ausgewählten Wirtschaftszweig entstehen. Bei der Förderung des Ausbaus erneuerbarer Energien beziehen sich die direkten Beschäftigungseffekte meist auf Arbeitsplätze, die im Rahmen der Produktion, der Installation und des Betriebs von Systemen zur Erzeugung von erneuerbaren Energien entstehen. Nicht berücksichtigt werden dabei üblicherweise Arbeitsplätze, die in den Zulieferindustrien entstehen, die nicht eindeutig der erneuerbaren Energien-Branche zugeordnet werden können (Breitschopf et al., 2011; Kammen et al., 2004).

Diese zusätzlichen Beschäftigungseffekte, die in vor- oder nachgelagerten Stufen der Wertschöpfungskette entstehen, bezeichnet man dann als indirekte Beschäftigungseffekte. Beispielsweise die Beschäftigung in der Stahlindustrie, die durch eine neugeschaffene Nachfrage aus der Windindustrie entsteht, könnte nach dieser Definition als indirekter Beschäftigungseffekt bezeichnet werden. Hinzu kommen weitere Effekte, die durch weitere Vorleistungsverflechtungen der entsprechenden Zulieferindustrie entstehen und bei der Analyse als unter-

<sup>12</sup> Üblicherweise beziehen sich direkte, indirekte und induzierte Beschäftigungseffekte ausschließlich auf positive Bruttoeffekte. In Rahmen von Studien zu den Nettobeschäftigungswirkungen kann aber auch bei negativen Beschäftigungseffekten in Sektoren, die einen Wachstumsrückgang verzeichnen, zwischen direkten, indirekten und induzierten Beschäftigungseffekten unterschieden werden (Breitschopf et al., 2012).

schiedliche Runden der Nachfrage erfasst werden. Im Rahmen von sogenannten Input-Output-Modellen wird deshalb auch von einem Multiplikatoreffekt<sup>13</sup> gesprochen. Der sogenannte Erstrunden- oder Initialeffekt in diesem Prozess kann allerdings auch zu den direkten Beschäftigungswirkungen hinzugezählt werden. Indirekte Beschäftigungseffekte beziehen sich in diesem Fall nur auf die darauffolgenden Runden des Multiplikatoreffektes (Koschel, 2013). Unabhängig von der genauen Abgrenzung zwischen direkten und indirekten Beschäftigungseffekten handelt es sich dabei um Arbeitsplätze, die ausschließlich innerhalb der Wertschöpfungsketten des betrachteten Wirtschaftszweiges entstehen. Ob die Arbeitsplätze, die durch diese indirekten Beschäftigungseffekte entstehen, als Green Jobs gewertet werden, hängt von der verwendeten Definition ab (ILO, 2012a, S. 28). Induzierte Beschäftigungseffekte hingegen beziehen sich auf Arbeitsplätze, die darüber hinaus entstehen können, weil Arbeitnehmer, die in den relevanten Wertschöpfungsketten oder bei der Durchführung eines Einzelprojektes beschäftigt sind, einen Teil ihres Einkommens für Güter und Dienstleistungen ausgeben. Die zusätzliche Nachfrage, die auf diese Weise entsteht, induziert Beschäftigungseffekte, die über die relevante Wertschöpfungskette hinausgehen. Wie bei den indirekten Beschäftigungseffekten löst diese neue Nachfrage einen Multiplikatoreffekt aus, der in mehreren Runden zur Schaffung von weiteren Arbeitsplätzen beitragen kann. Obwohl es sich hierbei um die Bruttobeschäftigungswirkungen grüner Wirtschaftsaktivitäten handelt, werden die zusätzlichen Arbeitsplätze aufgrund dieser induzierten Effekte von der ILO nicht als Green Jobs definiert (ILO, 2012a, S. 28).

### 6.1.2

#### Employment-factor-Verfahren

Zur Berechnung direkter Beschäftigungseffekte von Investitionsmaßnahmen oder des Ausbaus einzelner Wirtschaftszweige kommen häufig sogenannte *employment-factor*-Verfahren zum Einsatz. Diese Herangehensweise wurde bei zahlreichen Studien zu den direkten Beschäftigungseffekten des Ausbaus erneuerbarer Energien genutzt (Breitschopf et al., 2011). Bei diesen Studien werden die Angaben zum Ausbau erneuerbarer Energien in Megawatt (MW) oder Megawattstunden (MWh) mit

geschätzten Durchschnittswerten des damit in Verbindung stehenden Einsatzes an Arbeitskräften multipliziert. Bei Studien zu den Beschäftigungswirkungen von Energieeffizienzmaßnahmen werden häufig durchschnittliche Beschäftigungszahlen im Verhältnis zum Investitionsvolumen (z. B. Beschäftigungsjahre/ Millionen Euro) ermittelt.

Diese Schätzwerte werden in der Literatur als *employment factors* bezeichnet (Breitschopf et al., 2011). Bei einer *ex-post*-Betrachtung ermöglicht diese Verfahrensweise die Abschätzung der durch eine Maßnahme oder die Entwicklung eines Wirtschaftszweiges geschaffenen Arbeitsplätze. Bei *ex-ante*-Analysen können die erwarteten direkten Beschäftigungseffekte unterschiedlicher Vorhaben oder unterschiedlicher Investitions- oder Ausbau-szenarien auf diese Weise verglichen werden. Vereinzelt kommen in Studien ähnliche Verfahren auch für die Analyse direkter Beschäftigungseffekte entlang gesamter Wertschöpfungsketten zum Einsatz (Breitschopf et al., 2011; IRENA, 2011). Die direkten Beschäftigungseffekte, die in den vorgelagerten Stufen der Wertschöpfungskette ermittelt werden, können, bezogen auf das Endprodukt, auch als indirekte Beschäftigungseffekte definiert werden.

Ein zentraler Aspekt dieser Verfahren ist die Methode, mit der relevante *employment factors* bestimmt werden. Im Energiesektor werden diese sowohl über Umfragen als auch über Modellkraftwerke ermittelt. Insbesondere Studien zu Schwellen- und Entwicklungsländern greifen allerdings häufig auf existierende Berechnungen, die für andere Länder oder Regionen durchgeführt wurden, zurück. Um diese an die lokalen Umstände anzupassen, werden teilweise Unterschiede in der durchschnittlichen Arbeitsproduktivität berücksichtigt. In der Praxis hat eine sehr starke Variation der ermittelten *employment factors* dazu geführt, dass die Belastbarkeit der Ergebnisse in Frage gestellt wird (Breitschopf et al., 2011).

Ein weiterer wichtiger Aspekt bei der Nutzung von *employment factors* ist die Einheit, mit der die erbrachte wirtschaftliche Leistung dargestellt wird. Im Energiesektor werden *employment factors* vielfach als die Anzahl der Arbeitsplätze pro Megawatt (MW)<sup>14</sup> installierte Kapazität ausgedrückt. Dabei muss allerdings berücksich-

<sup>13</sup> Multiplikatoreffekte im Rahmen von Input-Output-Modellen haben Ähnlichkeiten mit dem Konzept makroökonomischer Multiplikatoreffekte in der keynesianischen Wirtschaftstheorie, werden aber auf eine andere Weise berechnet und berücksichtigen dabei im Unterschied zu keynesianischen Multiplikatoreffekten keine Verhaltensänderungen der Konsumenten, die durch eine veränderte Einkommenssituation entstehen können.

<sup>14</sup> Alternativ wird insbesondere für den Bereich der Solarenergie auch die präzisere Bezeichnung „megawatt peak“ benutzt. Damit wird verdeutlicht, dass sich der Begriff der installierten Kapazität auf eine theoretisch mögliche Leistung bezieht, die unter einer Reihe von Standardannahmen zu erwarten ist. Die erzielte Leistung hingegen variiert in Abhängigkeit zu den jeweiligen Umständen, wie beispielsweise den Witterungsbedingungen.

tigt werden, dass Aktivitäten im Rahmen von Produktion, Installation und Betrieb von Kraftwerken über unterschiedliche Zeiträume auftreten. Daher ist die Darstellung in Personenjahren pro MW eine genauere Ausdrucksform (Kammen et al., 2004). Diese Darstellungsweise ermöglicht eine Abschätzung der direkten Beschäftigungseffekte des Ausbaus erneuerbarer Energien. Für die Berechnung der Nettobeschäftigungseffekte, die durch eine Veränderung des vorhandenen Energie-Mix zu erwarten sind, ist sie allerdings nicht geeignet. Dies beruht darauf, dass die produzierte Menge an Strom pro MW von Technologie zu Technologie stark variiert. Nicht die installierte Kapazität in MW, sondern die Anzahl der Arbeitsplätze im Verhältnis zur bereitgestellten Energie (in MWh) ist daher entscheidend (Kammen et al., 2004).

### 6.1.3

#### Input-Output-Modelle und Beschäftigungsmultiplikatoren

Zur Berechnung von indirekten und induzierten Beschäftigungseffekten kommen üblicherweise Input-Output-Tabellen zum Einsatz. Eine Input-Output-Tabelle erfasst die gesamte Wirtschaftsstruktur eines Landes. Sie bildet die verschiedenen Wirtschaftszweige des Landes sowie ihre Interdependenzen ab. Sogenannte Input-Output-Koeffizienten erfassen die Güter- und Dienstleistungsströme in einer Wirtschaft, die sich durch die Vorleistungsbeziehungen unterschiedlicher Sektoren ergeben. Darüber hinaus enthalten sie sogenannte Beschäftigungsmultiplikatoren, welche die durchschnittlichen indirekten und induzierten Beschäftigungseffekte unterschiedlicher Nachfragekategorien und Sektoren abbilden. Diese Multiplikatoren variieren aufgrund unterschiedlicher Variablen wie der Güterstruktur der Nachfrage und den Importquoten unterschiedlicher Wirtschaftszweige.

Mit Hilfe von Input-Output-Tabellen ist es möglich direkte, indirekte und induzierte Beschäftigungseffekte, die durch eine zusätzliche Nachfrage nach Gütern und Dienstleistungen ausgelöst werden, zu berechnen (Breitschopf et al., 2011). Für die Berechnung der Beschäftigungseffekte umweltverträglicher Wirtschaftszweige haben standardisierte Input-Output-Tabellen allerdings den entscheidenden Nachteil, dass sie diese Sektoren nicht separat ausweisen. Eine zentrale Aufgabe bei der Berechnung von Green Jobs ist daher die Definition neuer Sektoren und damit verbundener Koeffizienten in den verwendeten Input-Output-Tabellen (Jarvis et al., 2011). Ein weiterer Nachteil von Input-Output-Tabellen besteht darin, dass die ausgewiesenen Koeffizienten als statische

Größen festgelegt werden. Das heißt, wichtige Veränderungen wie die Weiterentwicklung relevanter Technologien, Preisveränderungen und Ähnliches können im Rahmen von ex-ante-Studien nicht berücksichtigt werden. Da die hinterlegten Daten in Input-Output-Tabellen meist einige Jahre alt sind, führt dies auch bei ex-post-Analysen zu Ungenauigkeiten. In Entwicklungsländern wird die Arbeit mit Input-Output-Tabellen zusätzlich erschwert, da der hohe Anteil an informellen Wirtschaftsaktivitäten nur teilweise in offizielle Statistiken eingeht. Weiterhin liegen Input-Output-Tabellen nur für einen Teil der Länder vor z. B. für 48 Länder in der OECD Statistik ([www.oecd.org/trade/input-outputtables.htm](http://www.oecd.org/trade/input-outputtables.htm)) oder für 40 Länder in der World Input-Output Database ([www.wiod.org/](http://www.wiod.org/)).

## 6.2

### Gesamtwirtschaftliche Modelle zur Berechnung von Nettobeschäftigungseffekten

Zur Berechnung von Nettobeschäftigungswirkungen einer Maßnahme oder eines definierten Szenarios werden in den meisten Fällen gesamtwirtschaftliche Modelle genutzt, die in der Lage sind, Veränderungsprozesse in der Wirtschaft abzubilden. Dabei kann zwischen sogenannten ökonomischen Modellen, Gleichgewichtsmodellen (*Computable General Equilibrium Models, CGE*) und *system-dynamics*-Modellen unterschieden werden. Jeder dieser Modelltypen basiert auf einer Reihe von Annahmen zu Wirkungsmechanismen und Zusammenhängen innerhalb des Wirtschaftssystems, welche die Komplexität und die wissenschaftlichen Anforderungen an ihre Nutzung im Vergleich zu den zuvor beschriebenen Ansätzen erhöhen. Gleichzeitig wird es für Außenstehende schwieriger, die Ergebnisse und die damit verbundenen Annahmen nachzuvollziehen.

CGE-Modelle sowie ökonomische Modelle ergänzen statische Input-Output-Tabellen, indem sie Beziehungen innerhalb des Wirtschaftssystems durch Verhaltensgleichungen abbilden. Anders als Input-Output-Tabellen lassen diese Modelle die Substitution von Gütern zu und modellieren Anpassungen in Abhängigkeit unterschiedlicher Größen, wie beispielsweise von Preisverhältnissen oder Mengenrestriktionen. In einem CGE-Modell werden traditionell Gleichungen verwendet, die auf den Annahmen der neoklassischen Wirtschaftstheorie gründen. Zunehmend werden aber auch CGE-Modelle auf der Basis

der neokeynesianischen Wirtschaftstheorie entwickelt. In ökonometrischen Modellen werden Parameter mittels linearer Gleichungen, die um einen stochastischen Störterm erweitert sind, statistisch geschätzt und getestet. Zudem können ökonometrische und theoretisch hergeleitete Gleichungen auch in Form von hybriden Modellen kombiniert werden. Bei *system-dynamics*-Modellen liegt der besondere Fokus auf der Modellierung der Eigendynamik des Systems. Sie beinhalten sogenannte Rückkopplungskreise (*feedbacks*), die mit einer gewissen Zeitverzögerung Initialeffekte verstärken oder auch abschwächen können (siehe Tabelle 4).

### 6.3 Der methodische Leitfaden der ILO für die Bewertung von Green Jobs in Entwicklungsländern

Ein zentraler Ansatz zur Analyse der Beschäftigungswirkung einer Green Economy ist die Berechnung der direkten, indirekten und induzierten Beschäftigungseffekte grüner Wirtschaftszweige und die Schätzung der Anzahl der Green Jobs (basierend auf der sektorbasierten Definition des Begriffes). Ein gemeinsamer Bericht von UNEP, ILO, International Organization of Employers (IOE) und International Trade Union Confederation (ITUC) gibt einen Überblick über verfügbare Schätzungen in den Bereichen erneuerbare Energie, Landwirtschaft und Industrie sowie im Gebäude-, Transport- und Forstsektor. Der Bericht verdeutlicht, dass zum Zeitpunkt der Studiererstellung nur vereinzelte Schätzungen zu den

Tabelle 4: Methodische Herangehensweisen zur Berechnung von Beschäftigungswirkungen			
	Employment-factor-Verfahren	Input-Output Modelle	Gesamtwirtschaftliche Modelle
Zentrale Merkmale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verfahren zur Berechnung direkter Beschäftigungseffekte sektoraler Ausbauszenarien</li> <li>• Ermittlung der employment factors ist dabei zentral</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tabellen, in denen statische Zusammenhänge in einem Wirtschaftssystem abgebildet werden</li> <li>• Können zur statischen Berechnung direkter, indirekter und induzierter Beschäftigungseffekte eingesetzt werden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abbildung wirtschaftlicher Veränderungsprozesse im Rahmen einer gesamtwirtschaftlichen Betrachtung</li> <li>• Abbildung der wirtschaftlichen Beziehungen durch ein System von Verhaltensgleichungen</li> <li>• Basieren meist auf einer Input-Output Tabelle oder einer Sozialkontenmatrix</li> </ul>
Vorteile	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relativ einfach durchzuführen</li> <li>• Erfordert keine gesamtwirtschaftliche Statistik</li> <li>• Einfach zu interpretieren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Standardisierte Tabellen, die nach internationalen Regeln erstellt werden</li> <li>• Erfassen direkte, indirekte und induzierte Effekte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berücksichtigung dynamischer und makroökonomischer Effekte möglich</li> </ul>
Nachteile	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschränkung auf direkte Effekte</li> <li>• Große Varianz bei den ermittelten employment factors</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• In einzelnen Entwicklungsländern nicht erhältlich</li> <li>• Informelle Wirtschaftsaktivitäten nicht vollständig berücksichtigt</li> <li>• Anpassungen notwendig, um grüne Wirtschaftszweige zu integrieren</li> <li>• Keine Berücksichtigung dynamischer oder makro-ökonomischer Effekte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellstruktur und verwendete Annahmen sind für außenstehende schwer nachzuvollziehen</li> <li>• Hohe Anforderungen an Daten und wissenschaftliche Kenntnisse</li> <li>• Setzt die Verfügbarkeit einer Input-Output Tabelle / Sozialkontenmatrix voraus</li> </ul>

Quelle: Eigene Darstellung.

Beschäftigungszahlen in grünen Wirtschaftszweigen in Entwicklungs- und Schwellenländern vorlagen. In den darauf folgenden Jahren war die Entwicklung und Pilotierung von Methoden zur Schätzung bestehender und zukünftiger Beschäftigung in grünen Wirtschaftszweigen in Entwicklungsländern daher ein wichtiger Bestandteil der gemeinsamen Green-Jobs-Initiative von ILO, UNEP, IOE und ITUC.

Der ILO-Leitfaden „*Assessing Green Jobs Potentials in Developing Countries*“ (Jarvis et al., 2011) präsentiert ein schrittweises Vorgehen für die quantitative Berechnung und qualitative Bewertung von Green Jobs in Entwicklungsländern sowie damit verbundene Methoden (siehe Abbildung 2 im Anhang). Eine wesentliche Herausforderung der Analyse besteht in der Schaffung der notwendigen Datengrundlage für die Berechnung der Anzahl an Green Jobs im Entwicklungsländerkontext. In einem ersten Schritt soll daher eine Bestandsaufnahme der vorhandenen Wirtschaftsaktivitäten im Land durchgeführt werden. Im Anschluss können die darin enthaltenen umweltbezogenen Wirtschaftsaktivitäten identifiziert werden. Obgleich der Bericht mögliche Indikatoren für die Eingrenzung umweltbezogener Wirtschaftsaktivitäten angibt, wird darauf hingewiesen, dass die jeweiligen Definitionen auf der Basis nationaler Gegebenheiten festgelegt werden sollten. Kriterien z. B. für eine umweltverträgliche Bauweise können aufgrund klimatischer Bedingungen oder technischer Gegebenheiten stark variieren. Eine weitere Herausforderung mit besonderer Relevanz im Entwicklungsländerkontext besteht in der Berücksichtigung des informellen Arbeitsmarktes. Der Bericht stellt eine Reihe von Methoden und Ansätzen vor, um die informelle Wirtschaft bei der Berechnung direkter und indirekter Beschäftigung einzubeziehen. Schließlich enthält der Bericht Hinweise und Indikatoren für die Bewertung von Arbeitsplätzen anhand der Kriterien guter Arbeit (*decent jobs*), um die Anzahl an Green Jobs im Rahmen der Definition von ILO und UNEP (siehe Abschnitt 2.4.2) zu ermitteln.

Auf der Basis der in diesem Verfahren identifizierten Sektoren können Schätzungen der Anzahl der vorhandenen Green Jobs durchgeführt werden. Dabei kommen die üblichen Methoden zur Berechnung von Beschäftigungseffekten zum Einsatz. Zur Berechnung indirekter oder induzierter Effekte mit Hilfe von Input-Output-Tabellen müssen die identifizierten Sektoren in die Tabellen integriert und mit eigenen Koeffizienten versehen werden. Der Bericht beschreibt eine Reihe von Ansätzen, um diese

Veränderungen an den Input-Output-Tabellen vorzunehmen. Schließlich beschreibt der Leitfaden, wie man mit Hilfe der abgeänderten Input-Output-Tabellen einfache Modellrechnungen für hypothetische Veränderungen der Produktionsstruktur (z. B. eine Reduktion der Energienachfrage durch Investitionen in Energieeffizienztechnologien) durchführen kann.

## 6.4 Fazit

Wie bereits erwähnt, handelt es sich bei den dargestellten Methoden um idealtypische Beschreibungen, die in der Praxis unterschiedlich kombiniert und angepasst werden. In allen Fällen ist die Anwendung dieser Methoden und Verfahrensweisen in einem Entwicklungsländerkontext aufgrund der Datenverfügbarkeit eine besondere Herausforderung. Bei *employment-factor*-Verfahren kommen häufig Referenzwerte aus OECD-Ländern zum Einsatz, die auf der Basis von Annahmen zur durchschnittlichen Arbeitsproduktivität im Land angepasst werden. Bei Input-Output-Modellen, die gleichzeitig die Grundlage vieler gesamtwirtschaftlicher Modelle darstellen, besteht die Herausforderung in einer angemessenen Abbildung von Umwelttechnologiebranchen sowie informeller Beschäftigung in Entwicklungsländern. Der ILO-Leitfaden (Jarvis et al., 2011) skizziert eine systematische Vorgehensweise zur entsprechenden Anpassung von Input-Output-Tabellen.

## 7

## Empirische Ergebnisse

## 7.1 Green-Jobs-Schätzungen: Beschäftigung in grünen Wirtschaftszweigen

### 7.1.1

#### Empirische Studien der ILO

Der methodische Leitfaden der ILO ist in den vergangenen Jahren in einer Reihe von Entwicklungsländern zur Anwendung gekommen. Die zentralen Methoden und Ergebnisse werden in Tabelle 5: Die Green-Jobs-Studien der ILO zusammengefasst. Die umfangreichsten Arbeiten wurden in Bangladesch durchgeführt (GHK, 2010). Dabei handelte es sich um eine Studie zur Identifizierung und Quantifizierung von Green Jobs im Bereich der Land- und Forstwirtschaft sowie einer Studie zur Berechnung und Bewertung der Beschäftigungswirkungen umweltfreundlicher Wirtschaftszweige allgemein. Dabei kam die UNEP/ILO-Definition von Green Jobs in Verknüpfung mit dem decent jobs-Konzept zur Anwendung. In Abgrenzung zu dieser engen Definition des Begriffs wird von umweltbezogener Beschäftigung (*environment-related employment*) gesprochen, bei denen keine sozialen Aspekte berücksichtigt werden. Darüber hinaus wird zwischen *core environment-related employment* bzw. den direkten Beschäftigungswirkungen umweltbezogener Wirtschaftsaktivitäten und den daraus resultierenden indirekten und induzierten Beschäftigungswirkungen unterschieden.

Die Identifizierung umweltbezogener Wirtschaftsaktivitäten und die Berechnung der daraus resultierenden direkten Beschäftigungseffekte (*core environment-related employment*) wurden auf der Basis von Experteninterviews und qualitativen Firmenumfragen durchgeführt. Für die Berechnung indirekter Beschäftigungseffekte der umweltbezogenen Wirtschaftsaktivitäten wurden Input-Output-Tabellen angepasst. Zur qualitativen Bewertung der Green Jobs wurden für alle umweltbezogenen Wirtschaftsaktivitäten eigene Bewertungskriterien ermittelt und aufgrund verfügbarer Daten abgeschätzt. Für einige Sektoren wurde auf der Basis einer nationalen Arbeits-

marktumfrage (*labor force survey*) der Anteil informeller Arbeitsplätze ermittelt. Schließlich wurden mit Hilfe der Input-Output-Tabellen Investitionsszenarien innerhalb einzelner Sektoren mit Fokus auf umweltbezogene und konventionelle Wirtschaftsaktivitäten durchgeführt.

Weitere Studien wurden in Mauritius (ILO, 2013b), Gaza (ILO, 2012b), Libanon (ILO, 2011b) und China (Institute for Labor Studies, 2010) durchgeführt. Dabei wurde kein Unterschied zwischen Green Jobs und umweltbezogener Beschäftigung gemacht. Während die Studie in Mauritius eine umfassende Bewertung von Green Jobs in der gesamten Volkswirtschaft darstellt, beschränkten sich die sonstigen Studien auf Green Jobs in ausgewählten Sektoren. Die Studie in Gaza ist eine explorative Studie zu den Potenzialen für die Schaffung von Green Jobs im Energie-, Wasser- und Bausektor ohne den Versuch einer Quantifizierung. Es werden mögliche Beschäftigungsbereiche und damit verbundene Beschäftigungsprofile diskutiert. In Libanon werden schließlich grobe Schätzungen der Green-Jobs-Potenziale in den Bereichen Energie, Landwirtschaft, Bau und Abfallentsorgung, die auf der Basis der jeweils verfügbaren Daten ermittelt werden, präsentiert. In der Studie zu China werden vor allen Dingen die qualitativen Beschäftigungswirkungen des Ausbaus der Windindustrie behandelt (siehe weitere Details in Abschnitt 7.4.1).

### 7.1.2

#### Sonstige Studien zu Beschäftigungspotenzialen grüner Wirtschaftszweige

Eine ähnliche Überblicksstudie zum Stand der Green Jobs in China wurde 2011 vom Worldwatch Institute (Pan et al., 2011) veröffentlicht. Diese Studie enthält ebenfalls grobe Schätzungen von Green Jobs und Green-Jobs-Potenzialen in einer Reihe von Sektoren. Sie erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit und verwendet keine einheitliche Vorgehensweise für die Abgrenzung und Berechnung von Green Jobs. Die Studie enthält Schätzungen zu Beschäftigung in den Bereichen erneuerbare Energien, öffentlicher Verkehr, elektrische Fahrzeuge,

Tabelle 5: Die Green-Jobs-Studien der ILO				
	Bangladesch (GHK, 2010)	Mauritius (ILO, 2013b)	Libanon (ILO, 2011b)	Gaza (ILO, 2012b)
<b>Zielsetzung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnung und qualitative Bewertung von Green Jobs in der gesamten Wirtschaft</li> <li>• Statischer Vergleich von Investitionsszenarien</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnung von Green Jobs in der gesamten Wirtschaft</li> <li>• Statischer Vergleich von Investitionsszenarien</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erste Abschätzung von Green Jobs Potenzialen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erste Abschätzung von Green Jobs Potenzialen mit Fokus auf den Bausektor</li> </ul>
<b>Ansatz</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ILO-Leitfaden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ILO-Leitfaden mit Einschränkungen bei qualitativer Bewertung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explorativ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explorativ</li> </ul>
<b>Ergebnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 7% der Beschäftigung in grünen Wirtschaftszweigen</li> <li>• 2% Green Jobs nach ILO</li> <li>• <i>employment factor</i> in nachhaltiger Land- und Verkehrswirtschaft ist niedriger als in den Branchen allgemein</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 6,3% der Beschäftigung in grünen Wirtschaftszweigen</li> <li>• <i>employment factors</i> höher in grünen Wirtschaftszweigen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusätzliche Arbeitsplätze könnten durch Investitionen in den Bereichen Photovoltaik, Solarthermie, Biolandbau, energieeffizientes Bauen und Recycling geschaffen werden; Nettobeschäftigungseffekte wären eher positiv</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es bestehen Potenziale für eine nachhaltige Bauwirtschaft zur Erhöhung der Material-, Energie- und Wassereffizienz.</li> <li>• Staatliche Regulierung müsste dazu erweitert werden.</li> <li>• Eine nachhaltige Bauwirtschaft könnte neue Arbeitsplätze durch eine Steigerung lokaler Wertschöpfung schaffen</li> <li>• Bildungsangebote wären notwendig, um das Beschäftigungspotenzial auszuschöpfen</li> </ul>

Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Bangladesch (GHK, 2010), Mauritius (ILO, 2013b), Libanon (ILO, 2011b), Gaza (ILO, 2012b).

Forstwirtschaft sowie Tourismus in Waldgebieten. In Südafrika hat ein Forscherteam der Industrial Development Corporation (IDC), der Development Bank of Southern Africa (DBSA) und Trade & Industrial Policy Strategies (TIPS) mit einem *employment-factor*-Verfahren potenzielle direkte Beschäftigungseffekte ausgewählter Sektoren einer zukünftigen Green Economy ermittelt (IDC et al., 2011). Zu insgesamt 26 Technologiefeldern wurden anhand von Ausbauszenarien kurz-, mittel- und langfristige Beschäftigungspotenziale berechnet. Dabei wurden für jedes der Technologiefelder *employment factors* anhand der verfügbaren Daten festgelegt. Aufgrund der Unvollständigkeit und der möglichen *trade-offs* zwischen den Sektoren wurde darauf verzichtet die sektoralen Ergebnisse zu einem Gesamtwert zu aggregieren.

## 7.2 Beschäftigungseffekte des Ausbaus erneuerbarer Energien

Die Mehrzahl der vorhandenen Studien zur Berechnung von Green Jobs sowohl in Entwicklungs- als auch in OECD-Ländern legt den Fokus auf die Beschäftigungswirkungen des Ausbaus erneuerbarer Energien. Dabei handelt es sich in den meisten Fällen um die Abschätzung der Bruttobeschäftigungseffekte. Nur einzelne Studien mit einem Fokus auf die EU enthalten Schätzungen der Nettobeschäftigungseffekte.

### 7.2.1 Bruttobeschäftigungseffekte

Studien zu Bruttobeschäftigungswirkungen lassen sich in drei idealtypische Kategorien unterteilen. Dabei handelt es sich um Studien zur Berechnung:



- 1) direkter Beschäftigungseffekte für Ausbauszenarien einzelner Technologien / Sektoren (z. B. Ausbau von Windenergie) oder Projekte (z. B. ein einzelnes Wasserkraftwerk);
- 2) direkter, indirekter und induzierter Beschäftigungseffekte für sektorale Ausbauszenarien bzw. für einzelne Projekte (z. B. ein einzelnes Wasserkraftwerk);
- 3) direkter Beschäftigungseffekte für integrierte Ausbauszenarien.

### 1) Direkte Beschäftigungseffekte für Ausbauszenarien einzelner Technologien / Sektoren

Zur Berechnung direkter Beschäftigungseffekte einzelner Projekte oder Sektoren kommen meist die in Abschnitt 6.1.2 beschriebenen *employment-factor*-Verfahren zum Einsatz. Mit dieser Art der Analyse können zum einen die geschätzten Beschäftigungseffekte des tatsächlichen Ausbaus erneuerbarer Energien und zum anderen die direkten Beschäftigungspotenziale zuvor definierter Ausbauszenarien abgeschätzt werden. Eine besonders aufwendige *ex-post*-Analyse wurde in Tunesien zur Abschätzung der Beschäftigungswirkungen verschiedener Programme zur Förderung von Energieeffizienz und

erneuerbaren Energien durchgeführt (Lehr et al., 2012). *Employment factors* wurden zum Teil auf der Basis von Firmenumfragen erstellt. Tabelle 6 gibt einen Überblick über die Ergebnisse, bei denen die Arbeitsplätze anhand der Wertschöpfungsstufe unterschieden werden. Wie zu erkennen ist, ist die Mehrzahl der Arbeitsplätze bei der Installation entstanden. Nur im Bereich von Geräten für das Energiemanagement und in einem Programm zur Förderung von solarthermischen Warmwasseranlagen, wurden auch Arbeitsplätze im Rahmen der lokalen Produktion von Anlagen geschaffen.<sup>15</sup>

Bei der *ex-ante*-Abschätzung von Beschäftigungspotenzialen beeinflussen sowohl die *employment factors* als auch die definierten Ausbauszenarien die Ergebnisse der Studien. Bei einer Analyse von Upadhyay und Pahuja (2010) zu den Beschäftigungspotenzialen im Wind- und Solarenergiesektor in Indien wird angenommen, dass alle notwendigen Arbeitsplätze im Land entstehen. Mit anderen Worten: es wird von einer autarken indischen Wirtschaft ausgegangen. Bei anderen Studien wurde auch der Anteil lokaler Wertschöpfung bei der Festlegung der *employment factors* berücksichtigt. Eine Studie im

Tabelle 6: Ergebnisse der Studie „Renewable energy and energy efficiency in Tunisia – employment, qualification and economic effects – number of jobs created in 2005 – 2010“							
Profession → Programme ↓	Trials & tests	Engineering & development	Supply	Installation	Operation & maintenance	Support & management	„Total jobs 2005-2010“
Energy Efficiency	30	161	210	425	129		956
Energy audits and programme contracts	–	152	–	–	–		30
Energy efficiency in buildings	25	–	–	36	–		61
ESCO	–	9	–	–	–		9
Cogeneration	–	1	–	35	24		60
Diagnostics stations	–	–	–	4	105		109
Energy management equipment	5	–	210	350	–		565
Renewable Energy	15	10	374	1,159	14	–	1,572
PROSOL Residential	15	–	374	1,100	–		1,489
PROSOL Tertiary		4		19	4		27
PROSOL Elec	–	–		38	2		40
Rural electrification	–	–					
Wind power	–	6	–	2	8		16
<b>Total EE &amp; RE</b>	<b>45</b>	<b>172</b>	<b>584</b>	<b>1,584</b>	<b>143</b>	–	<b>2,528</b>

Quelle: Lehr et al. (2011), S. 55.

<sup>15</sup> Es handelt sich bei der Darstellung um geschätzte dauerhafte Arbeitsplätze.

Auftrag der marokkanischen Regierung beispielsweise differenziert zwischen *employment factors* mit und ohne handelspolitische Maßnahmen zur Erhöhung der lokalen Wertschöpfung (Royaume de Maroc, 2011). In einer Studie im Auftrag der Weltbank (World Bank, 2011b) zu den Beschäftigungspotenzialen des Ausbaus solarthermischer Großkraftwerke in fünf nordafrikanischen Ländern werden unterschiedliche regionale Ausbauszenarien mit

unterschiedlichen Heimmarktanteilen bzw. Export-szenarien verknüpft. Zudem werden *employment factors* in einem aufwändigen Prozess anhand der erwarteten Wertschöpfung im Land berechnet. Die Tabelle 7 gibt einen Überblick über die methodischen Ansätze und Annahmen der erwähnten Studien und zeigt einige exemplarische Ergebnisse der Berechnungen.

Tabelle 7: Ex-ante-Studien zur Abschätzung von Beschäftigungspotenzialen erneuerbarer Energien			
Titel	<i>Low Carbon Employment Potential in India</i>	<i>MENA Region Assessment of the Local Manufacturing Potential for Concentrated Solar Power Projects</i>	<i>Etude pour la spécification des besoins en compétences dans le secteur des énergies renouvelables</i>
Autoren	Upadhyay und Pahuja (2010)	World Bank (2011b)	Royaume de Maroc (2011)
Zielsetzung	Ex-ante-Schätzung der direkten Beschäftigungswirkungen eines Ausbaus der Wind- und Solar-energiebranche (nur PV) in Indien für die Jahre 2020, 2030 und 2050	Ex-ante-Schätzung der direkten Beschäftigungswirkungen des Ausbaus solar-thermischer Kraftwerke (concentrated solar power) in Ägypten, Algerien, Jordanien, Marokko, Tunesien	Ex-ante-Schätzung der direkten Beschäftigungswirkungen des Ausbaus solarthermischer Kraftwerke, Photovoltaik- und Wind-Anlagen, Klein- und Kleinstwasserkraft-Anlagen und Investitionen in Energieeffizienzmaßnahmen
Employment factors / Annahmen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Berechnung auf der Basis drei verschiedener employment factors aus existierenden Studien</li> <li>Keine internationale Wertschöpfung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Berechnung direkter und indirekter Beschäftigungswirkungen entlang der Wertschöpfungskette</li> <li>Berücksichtigung lokaler und internationaler Wertschöpfung</li> <li>Employment factors für die Wertschöpfungskette sowie ein Referenzkraftwerk aus dem europäischen Kontext übernommen bzw. mit einem Faktor 2 multipliziert (Annahme niedriger Arbeitsproduktivität)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Berechnung direkter und indirekter Beschäftigungswirkungen entlang der Wertschöpfungsketten</li> <li>Berücksichtigung lokaler und internationaler Wertschöpfung</li> <li>Employment factors basieren auf Berechnungen zu Europa, teilweise mit einem Faktor von 1,5 bis 2 multipliziert</li> </ul>
Szenarien	Drei einfache Ausbauszenarien (hohes, mittleres, niedriges Wachstum) mit Annahmen bezüglich der Ausbaugeschwindigkeit	Differenzierte Szenarien unter Berücksichtigung der Entwicklung lokaler Wertschöpfungsanteile und Exportpotentiale je nach Wachstum des regionalen Marktes	Szenarien teilweise mit Berücksichtigung von: <ul style="list-style-type: none"> <li>hohen und niedrigen Anteilen lokaler Wertschöpfung</li> <li>unterschiedlichen Ausbaumengen</li> </ul>
Ergebnisse	<b>Windenergie</b> Hohes Wachstum: Zusätzliche Arbeitsplätze bis: 2020: 11.929 - 243.225 2030: 9039 - 225.975 2050: 9039 - 225.975  <b>Solarenergie</b> Hohes Wachstum: Zusätzliche Arbeitsplätze bis: 2020: 13.085 - 234.350 2030: 427.400 - 4.214.000 2050: 665.000 - 2.150.000	Zusätzliche Arbeitsplätze bis 2020: Hohes Wachstum: 180.000 Mittleres Wachstum: 33.000 Niedriges Wachstum: < 1000	Zusätzliche Arbeitsplätze bis 2020: <ul style="list-style-type: none"> <li>Windenergie, hoher Anteil lokaler Wertschöpfung: ca. 4000</li> <li>Concentrated Solar Power, mittlere Ausbaumenge: 4714</li> <li>Photovoltaik mittlere Ausbaumenge, hoher Anteil lokaler Wertschöpfung: 7160</li> <li>Kleinstwasserkraftwerk, mittlere Ausbaumenge: 79</li> <li>Investitionen in Energieeffizienzmaßnahmen mit über 8% jährlicher Einsparung: 27.906 Personenjahre</li> </ul>

Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Upadhyay und Pahuja (2010), World Bank (2011b), Royaume de Maroc (2011).

## 2) Direkte, indirekte und induzierte Beschäftigungseffekte für sektorale Ausbauszenarien

Zur Berechnung direkter, indirekter und induzierter Beschäftigungswirkungen einzelner Projekte oder des Ausbaus einzelner Sektoren können sowohl Input-Output-Modelle als auch eine Kombination aus Input-Output- und *employment-factor*-Verfahren eingesetzt werden. Ohne die Verwendung des *employment-factor*-Verfahrens werden Beschäftigungswirkungen in mehreren iterativen Schritten durch das Input-Output-Modell und die darin enthaltenen Beschäftigungskoeffizienten ermittelt. Dies ist beispielsweise in einer Studie zu den Beschäftigungswirkungen eines Wasserkraftwerkes in Indien der Fall (Koschel, 2013). Aufgrund des hohen Aggregationsniveaus des Input-Output-Modells handelt es sich bei den Ergebnissen der Studie um eine grobe Abschätzung der direkten, indirekten und induzierten Beschäftigungseffekte. Da man davon ausgeht, dass die indirekten und induzierten Effekte weitaus höher ausfallen als die direkten Effekte, ist ein höheres Maß an Genauigkeit, das durch *employment-factor*-Verfahren erzielt werden kann, verzichtbar.

Teilweise wird versucht durch den zusätzlichen Einsatz des *employment-factor*-Verfahrens in Kombination mit einem Input-Output-Modell die Genauigkeit der Schätzungen von direkten Beschäftigungseffekten zu erhöhen. In ihrer Studie zu den sozio-ökonomischen Wirkungen von Biotreibstoffen in Thailand bezeichnen Silalertruksa et al. (2012) diesen Ansatz als „hybride Methode“. In einem ersten Schritt werden in der Studie Beschäftigungseffekte entlang der Wertschöpfungsketten ausgewählter Biotreibstoffe (einschließlich der Produktion der landwirtschaftlichen Erzeugnisse) mit Hilfe von *employment factors* berechnet. Die so ermittelten Effekte werden in der Studie als direkte Beschäftigungseffekte definiert. In einem zweiten Schritt werden für jeden Schritt entlang der Wertschöpfungskette zusätzlich indirekte Effekte mit Hilfe von Input-Output-Tabellen ermittelt. Das heißt, nicht nur die Endnachfrage, sondern jeder einzelne Schritt in der Wertschöpfungskette löst einen separaten Multiplikatoreffekt aus. Alternativ werden in vereinzelt Fällen auch Beschäftigungsmultiplikatoren zur Berechnung indirekter Beschäftigungseffekte in das *employment-factor*-Verfahren integriert (Wei et al., 2010). Dies hat den Nachteil gegenüber Input-Output-Modellen, dass Effekte nur einmalig und nicht in mehreren Runden ermittelt werden können (siehe 6.1.3 zu Input-Output-Modellen).

## 3) Direkte Beschäftigungseffekte für integrierte Ausbauszenarien

Das *employment-factor*-Verfahren kann auch eingesetzt werden, um die direkten Beschäftigungseffekte integrierter Ausbauszenarien zu vergleichen. Zu diesem Zweck werden in einem ersten Schritt Ausbauszenarien mit verschiedenen Anteilen der verschiedenen Energietechnologien definiert. Mit anderen Worten es werden mehrere sektorale Ausbauszenarien aggregiert. In einem zweiten Schritt wird für jedes Ausbauszenario die erwartete direkte Beschäftigungswirkung berechnet. Um dies tun zu können, müssen für alle berücksichtigten Energietechnologien *employment factors* auf der Basis vergleichbarer Mengeneinheiten ermittelt werden. Auf diese Weise können die direkten Beschäftigungseffekte der einzelnen Technologien zu einem Gesamteffekt aggregiert werden. Ein international vielfach zitiertes Beispiel dieses Vorgehens ist die Studie von Kammen et al. (2004) zu den Beschäftigungseffekten von Ausbauszenarien mit unterschiedlichen Anteilen fossiler und erneuerbarer Energien in den USA. Die dabei eingesetzten *employment factors* basieren auf einem Durchschnittswert existierender Studien. Zukünftige Effizienzsteigerungen oder andere technische Verbesserungen werden nicht berücksichtigt.

Ähnliche Studien wurden vereinzelt in Entwicklungs- und Schwellenländern sowie auf globaler Ebene durchgeführt. Eine Studie von Greenpeace hat die erwarteten Beschäftigungswirkungen eines globalen Referenzszenarios auf der Basis von Projektionen der Internationalen Energieagentur (IEA) mit dem Szenario einer „Energie-revolution“ verglichen. In dem Revolutionsszenario soll durch den Ausbau von erneuerbaren Energien und Investitionen in Energieeffizienzmaßnahmen eine Reduktion der Klimagasemissionen um 50 Prozent bis 2050 erreicht werden. Direkte Beschäftigungswirkungen der Szenarien werden für die Jahre 2010, 2020 und 2030 ermittelt. Für die Schätzung der globalen Beschäftigungswirkungen wurden unter Berücksichtigung lokaler Wertschöpfungsketten regionale *employment factors* ermittelt. Zudem wurde ein Rückgang der *employment factors* aufgrund von Effizienzgewinnen im Zeitverlauf angenommen. Das wesentliche Ergebnis der Studie ist ein steigender Zuwachs an Beschäftigung im Revolutionsszenario. Bis 2030 sollen etwa 2,7 Millionen mehr Arbeitsplätze entstehen als im Referenzszenario (Rutovitz & Atherton, 2009). In einer zweiten Studie hat Greenpeace drei Ausbauszenarien in Südafrika verglichen (Rutovitz, 2010). Neben dem Referenzszenario und dem Revolutionsszenario wurde ein drittes Szenario ohne Energie-

effizienzsteigerungen und ohne nennenswerte Investitionen in erneuerbare Energien eingeführt. Das Ergebnis zeigt den höchsten Beschäftigungszuwachs für das Revolutionsszenario und den niedrigsten Zuwachs für das durch fossile Energieträger geprägte Szenario (siehe Übersicht der Ergebnisse in Tabelle 8).

**7.2.2 Nettobeschäftigungswirkungen**

Berechnungen der Nettobeschäftigungswirkungen des Ausbaus erneuerbarer Energien wurden für Europa sowie einzelne europäische Länder mit Hilfe makroökonomischer Modelle durchgeführt. Bei diesen Studien werden sektorspezifische Ausbauszenarien auf ihre gesamtwirtschaftlichen Beschäftigungswirkungen hin untersucht. Ein besonders aufwendiges, hybrides Modell wurde in dem EU-Forschungsprojekt EmployRES für die EU-Länder entwickelt. Für Deutschland wurde in den Studien im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt das ökonometrische Modell PANTA RHEI zur Ermittlung

der Beschäftigungswirkungen des Sektors eingesetzt (für weitere Details, siehe Kasten 5).

Vergleichbare Modellierungsansätze liegen für Schwellen- und Entwicklungsländer nicht vor. Alternativ können die Ergebnisse der Studien zu den Beschäftigungseffekten unterschiedlicher Ausbauszenarien auch als Nettobeschäftigungswirkungen dargestellt werden. In diesem Fall werden die Nettobeschäftigungswirkungen eines Ausbauszenarios als die Differenz zu den erwarteten Beschäftigungszahlen eines Referenzszenarios (häufig als BAU-Szenario bezeichnet) berechnet.

Dies ist bei zwei Studien zum chinesischen Energiesektor der Fall. Cai et al. (2011) vergleichen die Beschäftigungswirkungen eines Referenzszenarios, bei dem der erwartete Zubau an zusätzlicher Kapazität in Form von Kohlekraftwerken entsteht, mit einem Szenario, bei dem stattdessen erneuerbare Energien entwickelt werden. Wie Silaler-tuska et al. (2012) kombinieren sie bei der Analyse ein

Tabelle 8: Greenpeace: Energy Sector Jobs to 2030 – Globale Studie und Studie für Südafrika			
<b>Zielsetzung</b>	Vergleich der Beschäftigungswirkungen unterschiedlicher Energieausbauszenarien bis 2030 unter Berücksichtigung von Energieeffizienzmaßnahmen		
<b>Methodischer Ansatz</b>	Berechnung der Beschäftigungswirkungen mit der Hilfe von technologiespezifischen employment factors		
<b>Employment factors / Annahmen</b>	<p><b>Globale Studie:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Employment factors auf der Basis von OECD Werten und regionalen Anpassungen anhand der geschätzten Arbeitsproduktivität;</li> <li>• Annahmen zu Steigerungen der Arbeitsproduktivität enthalten;</li> <li>• Regionale Zuordnung der Beschäftigung auf der Basis von geschätzten Export- bzw. lokalen Wertschöpfungsanteilen</li> </ul> <p><b>Südafrika:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teilweise employment factors auf der Basis von lokalen Referenzwerten, teilweise Anpassungen auf der Basis von OECD Werten;</li> <li>• Berücksichtigung lokaler Wertschöpfungsanteile und Steigerungen der Arbeitsproduktivität</li> </ul>		
<b>Szenarien</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IEA Referenzszenario: Entwicklungspfad auf der Basis bestehender IEA Projektionen</li> <li>• Revolutionsszenario: Entwicklungspfad zur Erreichung einer 50% Reduzierung der Treibhausgasemissionen bis 2050</li> </ul> <p><b>In Südafrika zusätzlich:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• „Growth without constraints (GWC)“-Szenario: Entwicklungspfad ohne Klimaschutzmaßnahmen und ohne Begrenzungen der fossilen Energiereserven</li> </ul>		
<b>Ergebnisse</b>	<b>2010</b>	<b>2020</b>	<b>2030</b>
<b>Global</b>	200.000 zusätzliche Arbeitsplätze im Revolutionsszenario	2 Millionen zusätzliche Arbeitsplätze im Revolutionsszenario	2,7 Millionen zusätzliche Arbeitsplätze im Revolutionsszenario
<b>Südafrika</b>	0 bzw. 8000 zusätzliche Arbeitsplätze im Revolutionsszenario im Vergleich zum IEA bzw. GWC-Szenario	28.400 bzw. 32.900 zusätzliche Arbeitsplätze im Revolutionsszenario im Vergleich zum IEA bzw. GWC-Szenario	31.900 bzw. 6.700 zusätzliche Arbeitsplätze im Revolutionsszenario im Vergleich zum IEA bzw. GWC-Szenario

Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Rutovitz & Atherton (2009) und Rutovitz (2010).

**Kasten 5:****Modellierung der Nettobeschäftigungswirkungen von erneuerbaren Energien in Europa und Deutschland**

In dem EmployRES Projekt (Ragwitz et al., 2009) wurden eine Reihe von ökonomischen Modellen eingesetzt, um sowohl die direkten und indirekten Bruttobeschäftigungseffekte des Ausbaus erneuerbarer Energien der 27 EU-Mitgliedsstaaten (ex post) als auch die Nettobeschäftigungswirkungen verschiedener Ausbau- und Politikenszenarien (ex ante) zu ermitteln. In einem schrittweisen Analyseverfahren wurden verschiedene Modelltypen miteinander verknüpft. Zur Berechnung von Bruttobeschäftigungseffekten wurden im ersten Schritt Daten zu Kosten- und Produktionsstrukturen sowie dem Ausbau erneuerbarer Energien in den Mitgliedsstaaten in ein statisches Input-Output-Modell (MULTIREG) eingegeben. In einem zweiten Schritt wurden mit einem partiellen Gleichgewichtsmodell (GREEN-X) konsistente Szenarien zu Policy-, Ausbau-, Produktions- und Exportentwicklungen im Energiesektor bis 2030 entworfen. Es wird ein Szenario ohne Förderung von erneuerbaren Energien mit zwei Szenarien mit gleichbleibender Förderung und zwei Szenarien mit zunehmender Förderung verglichen. Die Szenarien mit Förderung werden jeweils mit moderaten und optimistischen Exportanteilen verknüpft. Dabei wurden bei höheren Ausbausahlen unter anderem sogenannte *first-mover*-Vorteile und damit verbundene Exportanteile berücksichtigt.

Die Ergebnisse dieser Szenarien bildeten die Datenbasis für die darauffolgende Modellierung der Nettobeschäftigungseffekte in zwei unterschiedlichen gesamtwirtschaftlichen Modellen –

einem ökonometrischen Modell (NEMESIS) und einem system-dynamics-Modell (ASTRA). Diese Modelle berücksichtigen beide die einschlägigen wirtschaftlichen Effekte und Zusammenhänge, wie beispielsweise Preis-, Substitutions- und Budgeteffekte. Beide Modelle ergeben zunehmend positive Beschäftigungseffekte bei zunehmender Förderung erneuerbarer Energien, allerdings nehmen diese positiven Effekte in dem system-dynamics-Modell im Zeitverlauf ab, während sie im ökonometrischen Modell weiter zunehmen.

Bei dem Modell PANTA RHEI, das für eine ökonomische Modellierung der Nettobeschäftigungswirkungen des Ausbaus erneuerbarer Energien in Deutschland angewendet wurde (Lehr et al., 2011), handelt es sich um ein ökonometrisches Modell mit besonderem Fokus auf den Energiesektor. Es unterscheidet Investitionseffekt, Betriebseffekt, Budgeteffekt, dynamischen Effekt und Außenhandelseffekt. Über den dynamischen Effekt werden beispielsweise Veränderungen in der Wirtschaftsstruktur und der Produktivität anhand ökonometrischer Schätzungen in das Modell integriert. In den Szenarien werden vier Ausbauszenarien mit zwei Preisänderungspfaden sowie vier Pfaden der Exportentwicklung verknüpft. Bei allen Szenarien werden bis 2030 positive Nettobeschäftigungseffekte errechnet. Bei dem niedrigsten der vier Exportpfade ergeben sich in dem Zeitraum 2010 bis 2025 teilweise negative Beschäftigungseffekte.

*employment-factor*-Verfahren mit einem Input-Output-Modell, um sowohl direkte als auch indirekte Effekte zu berücksichtigen. Die Nettobeschäftigungswirkungen werden als die Differenz der zwei Szenarien definiert. Das gleiche Vorgehen wenden auch Wang et al. (2013) an, um die Beschäftigungswirkungen von Projekten im Rahmen des Clean Development Mechanism (CDM) im chinesischen Energiesektor zu bewerten. Als Referenzszenario definieren sie den Kapazitätsausbau in gleichem Umfang jedoch bei gleichbleibendem Energie-Mix. Beide Studien weisen positive Nettobeschäftigungseffekte durch den Ausbau erneuerbarer Energien auf (siehe Tabelle 9).

## 7.3 Beschäftigungswirkungen von Umwelt- und Klimapolitik

### 7.3.1 Globale Modelle

Studien zu den Beschäftigungswirkungen von Umwelt- und Klimapolitik werden üblicherweise mit der Hilfe ökonomischer Modelle durchgeführt. Besonders aufwendige Modellierungsansätze wurden von der OECD und UNEP entwickelt. Bei beiden handelt es sich um globale Modelle. Das sogenannte „*OECD-ENV linkages*“-Modell ist ein dynamisches Gleichgewichtsmodell mit einer disaggregierten Betrachtung der OECD Länder (OECD, 2012). Das UNEP „*Threshold 21 World Model*“ basiert auf einem system-dynamics-Ansatz und enthält daher eine Vielzahl endogener Rückkopplungsschleifen (UNEP, 2011). Geografische Einheiten sind in dem UNEP Modell nicht enthalten. Ein zentraler Unterschied zwischen den Modellen bezieht sich auf die Berücksichtigung von

Tabelle 9: Studien zu den Netto-Beschäftigungswirkungen des Ausbaus erneuerbarer Energien in China		
	<i>Green economy and Green Jobs: myth or reality?</i>	<i>Employment impacts of CDM projects in China's power sector</i>
<b>Autoren</b>	Cai et al. (2011)	Wang, et al. (2013)
<b>Zielsetzung</b>	Bewertung der Nettobeschäftigungswirkungen des Ausbaus erneuerbarer Energien und des Austauschs kleinerer ineffizienter Kraftwerke mit größeren effizienteren Kraftwerken für den Zeitraum 2006 bis 2010	Bewertung der Nettobeschäftigungswirkungen von 1384 CDM-Projekten, die bis 2011 in China registriert wurden
<b>Methodischer Ansatz</b>	Kombination aus employment-factor-Verfahren (direkte Effekte) und erweitertem Input-Output Modell zur Berücksichtigung unterschiedlicher Energietechnologien	
<b>Employment factors</b>	Berechnung der employment factors auf der Basis von chinesischen Referenzkraftwerken und Sekundärliteratur zu China	Berechnung der employment factors auf der Basis von CDM-Projektberichten und Sekundärliteratur
<b>Szenarien</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Referenzszenario:</b> Ausbau effizienter Kohlekraftwerke ohne Stilllegung ineffizienter Kraftwerke</li> <li>• <b>Effizienzscenario:</b> Zusätzlicher Ausbau effizienter Kraftwerke bei gleichzeitiger Stilllegung ineffizienter Kraftwerke unter Beibehaltung der gleichen Leistung</li> <li>• <b>Erneuerbare Energien-Szenario:</b> Ausbau effizienter Kohlekraftwerke und erneuerbare Energien bei Beibehaltung der gleichen Leistung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Referenzszenarien:</b> Ausbau der installierten Kapazität bei Beibehaltung des bestehenden Energie-Mix</li> <li>• <b>CDM-Szenario:</b> Ausbau der installierten Kapazität in gleichem Umfang in Form der registrierten CDM-Projekte</li> </ul>
<b>Ergebnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Im Effizienzscenario werden 559.000 Arbeitsplätze weniger gebraucht als im Referenzscenario</li> <li>• Im erneuerbare Energien-Szenario werden 76.000 mehr Arbeitsplätze gebraucht als im Referenzscenario</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Direkte Beschäftigungswirkungen im Vergleich zum Referenzscenario sind unabhängig von der eingesetzten Technologie für alle CDM-Projekte negativ und entsprechen einem Verlust von etwa 99.000 Arbeitsplätzen</li> <li>• Indirekte Beschäftigungswirkungen sind bei allen CDM-Projekten mit Ausnahme der Wasserkraft positiv und entsprechen der Schaffung von etwas über 3 Millionen Arbeitsplätzen</li> <li>• Bei gemeinsamer Berücksichtigung von direkten und indirekten Beschäftigungseffekten sind die Nettobeschäftigungswirkungen positiv und entsprechen der Schaffung von etwas unter 3 Millionen Arbeitsplätzen</li> </ul>

Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Cai, Wang, Chen, Wang (2011) und Wang, Zhang, Cai, Xie (2013).

Umweltveränderungen. Im UNEP Modell werden wirtschaftliche Entwicklungsprozesse unter anderem von den ökologischen Rahmenbedingungen geprägt. Im OECD-Modell haben Umweltveränderungen hingegen keine Auswirkungen auf das Wirtschaftsgeschehen. Schließlich werden beim OECD-Modell verschiedene Policy-Szenarien verglichen, während UNEP Szenarien mit und ohne erhöhte Investitionen in eine umweltverträgliche Wirtschaft vergleicht. Im Unterschied zu den oben erwähnten Ausbauszenarien erneuerbarer Energietechnologien schließen diese Investitionsszenarien nicht nur eine breitere Palette an Umwelttechnologiesektoren ein, sondern beinhalten darüber hinaus auch Investitionen

in den Schutz natürlicher Ressourcen. Die Tabelle 10 gibt einen Überblick über die wichtigsten Elemente und Annahmen der zwei Modelle.

Die Ergebnisse der Modellierungen unterscheiden sich dann auch in Bezug auf die vorausgesagten Trends. Das UNEP Modell ergibt einen kurzfristigen Rückgang von Wachstum und Beschäftigung, zeigt aber mittel- und langfristige Zuwächse. Das OECD Modell hingegen zeigt auch mittel- und langfristig einen leichten Rückgang des Wirtschaftswachstums und auch einen Rückgang der Arbeitsnachfrage im Vergleich zum Referenzscenario. Allerdings wird darauf hingewiesen, dass diese negativen

Wirkungen durch eine Senkung der Lohnsteuer mit Hilfe der Einnahmen aus dem Emissionshandel ausgeglichen werden könnten. Das OECD Modell weist zudem darauf hin, dass keine wesentliche Veränderung der Wirtschaftsstruktur im Sinne der Anteile einzelner Sektoren zu erwarten ist. Auch das UNEP Modell deutet nicht auf wesentliche sektorübergreifende Verschiebungen hin. Dementsprechend werden vor allem die Veränderungen innerhalb einzelner Sektoren (Verkehr, Landwirtschaft, Energie, etc.) diskutiert.

### 7.3.2

#### Studien in Entwicklungs- und Schwellenländern

Auch in Entwicklungs- und Schwellenländern, insbesondere in China, werden gesamtwirtschaftliche

Modelle zunehmend zur Bewertung von Umwelt- und Klimapolitik genutzt. Allerdings berücksichtigen diese Studien bisher nur in Einzelfällen die Beschäftigungswirkungen. Zudem handelt es sich bei diesen Studien meist um traditionelle neoklassische Gleichgewichtsmodelle ohne wesentliche Erweiterungen und Ergänzungen zur besseren Berücksichtigung von Umweltaspekten oder Strukturwandel. Zudem werden häufig keine zeitlich definierten Szenarien entwickelt und verglichen, sondern es werden einmalige Anpassungen simuliert. Ausnahmen sind das erwähnte Threshold-21-Modell, das auch für einzelne Länder anwendbar ist, sowie ein Gleichgewichtsmodell der Weltbank mit dem Namen ENVISAGE. Beide berücksichtigen Klimawandel und andere Umweltaspekte. Allerdings wurden auch diese Modelle bisher

Tabelle 10: Globale Modelle zur Bewertung der Beschäftigungswirkungen von Umwelt- und Klimapolitik

	<i>OECD ENV-linkages model</i> (OECD, 2012)	<i>Threshold 21 World model</i> (UNEP, 2011)
<b>Modelltyp</b>	Dynamisches Gleichgewichtsmodell (CGE)	System-dynamics-Modell mit ökonometrischen Gleichungen und technischen Lernkurven
<b>Zentrale Annahmen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unterscheidung zwischen einzelnen OECD Ländern und dem Rest der Welt</li> <li>• Keine Berücksichtigung natürlicher Ressourcen als Produktionsmittel</li> <li>• Berücksichtigung von Treibhausgasemissionen</li> <li>• Technischer Wandel exogen</li> <li>• Detaillierte Berücksichtigung von Energietechnologien</li> <li>• Anpassungen vor allem über Optimierung in Reaktion auf Preisveränderungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine Unterscheidung von geographischen Einheiten</li> <li>• Berücksichtigung natürlicher Ressourcen als Produktionsmittel</li> <li>• Endogene Feedbacks zwischen Umwelt und Wirtschaft</li> <li>• Berücksichtigung von Treibhausgas-emissionen und ihren ökonomischen Effekten (exogen)</li> <li>• Technischer Wandel exogen</li> <li>• Anpassungen über verschiedene Gleichungen (ökonometrisch, neoklassisch und andere theoretische Zusammenhänge)</li> </ul>
<b>Green Economy-Konzept</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Low-carbon economy</li> <li>• Reduktion der Treibhausgas um 50% bis 2050</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Green Economy</li> <li>• Kontinuierliche Investitionen in Umweltgüter und grüne Wirtschaftsaktivitäten als Basis für wirtschaftliche Entwicklung</li> <li>• Detaillierte Beschreibung grüner Investitionsfelder</li> </ul>
<b>Szenarien</b>	<b>Policy-basierte Szenarien</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kein Emissionshandel</li> <li>• Keine Länder-spezifische Emissionshandelsysteme, sondern einheitlicher Emissionshandel der OECD Länder</li> <li>• Weltweites Emissionshandelsystem</li> </ul>	<b>Investitionsszenarien</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 % des globalen GDP wird in grüne Sektoren investiert</li> <li>• 2 % des globalen GDP wird in grüne Sektoren investiert</li> <li>• BAU 1: 1 % zusätzliche Investitionen über vorhandene Sektoren verteilt</li> <li>• BAU 2: 2 % zusätzliche Investitionen über vorhandene Sektoren verteilt</li> </ul>
<b>Bewertung der Beschäftigungswirkungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschäftigungsniveau ist exogen definiert (Schätzwerte der OECD)</li> <li>• Beschäftigungswirkung wird über das veränderte Lohnniveau ausgedrückt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschäftigung ist endogener Bestandteil des Modells</li> <li>• Beschäftigungswirkung wird über die Anzahl der Arbeitsplätze ausgedrückt</li> </ul>
<b>Empirische Ergebnisse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurz- bis langfristige negative Beschäftigungseffekte (Rückgang der Arbeitsnachfrage verursacht niedrigeres Lohnniveau)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurzfristige negative Beschäftigungseffekte</li> <li>• Mittel- bis langfristige positive Beschäftigungseffekte</li> </ul>

Quelle: Eigene Darstellung basierend auf OECD (2012) und UNEP (2011).

noch nicht für eine gezielte Betrachtung der Beschäftigungswirkungen von Klima- und Umweltpolitik in einzelnen Ländern eingesetzt.

Beispiele für den Einsatz von Gleichgewichtsmodellen zur Ermittlung von Beschäftigungswirkungen sind Studien von Telli et al. (2008) zu den Wirkungen von Klimaschutzmaßnahmen in der Türkei, von Willenbockel (2011) zu den Wirkungen der ökologischen Steuerreform in Vietnam sowie von Lin und Jiang (2011) zu den Wirkungen des Abbaus von Energiesubventionen in China (siehe Übersicht in Tabelle 11). Nur Telli et al. (2008) integrieren eine zeitliche Dimension in ihre Szenarien. Im Rahmen eines gesamtwirtschaftlichen Modells vergleichen sie fünf klimapolitische Szenarien (jeweils unterteilt in weitere Teilszenarien) mit einem Referenzszenario für den Zeitraum 2006–2020. Dabei identifizieren sie mit einer Ausnahme – der externen Finanzierung von Klimaschutzinvestitionen durch internationale Geber – negative ökonomische Effekte. Für einzelne Szenarien

quantifizieren sie auch die damit verbundenen Beschäftigungswirkungen. Dabei wird die übliche Annahme der Vollbeschäftigung durch ein fixes Lohnniveau und damit verbundene Arbeitslosigkeit ersetzt.

Die Studie zur ökologischen Steuerreform in Vietnam von Willenbockel (2011) nutzt ein Gleichgewichtsmodell mit Erweiterungen der Produktionsfunktionen zur besseren Berücksichtigung der Substitutionsmöglichkeiten unterschiedlicher Energietechnologien. Es werden die Wirkungen einer hohen und einer niedrigen Besteuerung von Energie und Ressourcen bei gleichzeitiger Reinvestition der zusätzlichen Steuereinnahmen analysiert. Bezogen auf gesamtwirtschaftliches Wachstum sind die Ergebnisse neutral. Positive sowie negative Beschäftigungswirkungen werden nur für einzelne Sektoren angegeben. Schließlich vergleichen Lin und Jiang (2011) drei Szenarien zum Abbau von Energiesubventionen in China mit einem Referenzszenario. Das Ergebnis der Modellierung ergibt negative Beschäftigungswirkungen

Tabelle 11: Studien zur Bewertung der Beschäftigungswirkungen von Umwelt- und Klimapolitik in Entwicklungsländern			
Titel	<i>Economics of environmental policy in Turkey</i>	<i>Estimates of energy subsidies in China and impact of energy subsidy reform</i>	<i>Environmental tax reform in Vietnam</i>
Autoren	Telli et al. (2008)	Lin und Jiang (2011)	Willenbockel (2011)
Zielsetzung	Simulation der ökonomischen Effekte von Klimaschutzpolitik-szenarien in der Türkei	Simulation der ökonomischen Effekte der Abschaffung klassischer Energiesubventionen	Simulation der ökonomischen Wirkungen der Öko-Steuer-Reform in Vietnam
Modelltyp	CGE-Modell	CGE-Modell mit besonderer Berücksichtigung der konventionellen Energiewirtschaft / ohne Berücksichtigung von erneuerbaren Energien	CGE-Modell mit Kapital, Arbeit, Material und Energie als Produktionsfaktoren / ohne besondere Berücksichtigung von erneuerbaren Energien
Szenarien	Klimapolitik-Szenarien für 2005–2020: <ul style="list-style-type: none"> <li>Begrenzung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes der Wirtschaft</li> <li>Energiesteuer im Produktionsbereich</li> <li>Investitionen in CO<sub>2</sub>-Einsparungen aus unterschiedlichen Finanzierungsquellen</li> </ul>	Subventionsabbau-Szenarien ohne zeitliche Dimension: <ul style="list-style-type: none"> <li>ohne Reinvestition eingesparter Mittel</li> <li>Reinvestition der eingesparten Mittel zu 35%</li> <li>Reinvestition der eingesparten Mittel zu 50%</li> </ul>	Szenarien ohne zeitliche Dimension: <ul style="list-style-type: none"> <li>Keine Öko-Steuer</li> <li>Öko-Steuer mit hohem Steuersatz</li> <li>Öko-Steuer mit niedrigem Steuersatz</li> </ul>
Ergebnisse	<ul style="list-style-type: none"> <li>Negative Beschäftigungswirkungen außer bei Finanzierung durch externe Mittel (z. B. Geber);</li> <li>Geringste negative Beschäftigungswirkungen bei der Besteuerung der Produktion</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Negative Beschäftigungswirkungen bei Szenario ohne Reinvestition</li> <li>Positive Beschäftigungswirkungen bei Szenarien mit Reinvestition</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gesamtwirtschaftliche Ergebnisse sind beschäftigungsneutral</li> <li>Positive Beschäftigungseffekte im Textilektor</li> <li>Negative Beschäftigungseffekte im Verkehr, in der Fischerei und im Energiesektor</li> </ul>

Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Telli et al. (2008), Lin & Jiang (2011), Willenbockel (2011).



für ein Abbauszenario ohne Reinvestition der eingesparten Gelder und zunehmend positive Beschäftigungseffekte bei zunehmender Reinvestition der Gelder. Allerdings nehmen gleichzeitig die CO<sub>2</sub>-Einsparungen ab. Die genauen Annahmen in Bezug auf Beschäftigung werden in dem Artikel allerdings nicht genannt. Auch die Entwicklung erneuerbarer Energien und der damit verbundene technische Fortschritt werden in dem Modell nicht berücksichtigt.

## 7.4 Bewertung qualitativer Beschäftigungswirkungen

Die Bewertung der qualitativen Beschäftigungswirkungen des Übergangs zu einer Green Economy findet nur in vereinzelten Studien statt. Dazu gehören die Green-Jobs-Studien der ILO sowie die Studie zu den Beschäftigungspotenzialen erneuerbarer Energien in Marokko. Während die Studien in Bangladesch und China vor allen Dingen die Arbeitsbedingungen in grünen Wirtschaftszweigen berücksichtigen, gehen die Studien in Gaza, Libanon und Mauritius auf die Qualifikationsanforderungen grüner Wachstumsbranchen ein. Die Ergebnisse der einzelnen Studien werden im folgenden Abschnitt kurz dargestellt.

### 7.4.1 Arbeitsbedingungen und Green Jobs

Im Rahmen der China-Studie (Institute for Labor Studies, 2010) wurden die Arbeitsbedingungen in der Wind-industrie und im konventionellen Energiesektor miteinander verglichen. Zu diesem Zweck wurden qualitative Umfragen und Fokusgruppen-Diskussion in acht Firmen durchgeführt. Wichtige Schlussfolgerungen der Studie sind, dass die Arbeitsplätze in der Windindustrie im Durchschnitt bessere Arbeitsbedingungen bieten als in der sonstigen Energiewirtschaft. Zudem wurde in der konventionellen Energiewirtschaft ein Zusammenhang zwischen Umweltschutzmaßnahmen und verbesserten Arbeitsbedingungen festgestellt. In Bangladesch wurden die umweltbezogenen Wirtschaftsaktivitäten in Ergänzung zur Quantifizierung der geschaffenen Arbeitsplätze auch in Bezug auf die Qualität der geschaffenen Arbeitsplätze untersucht.

Zu diesem Zweck wurden die folgenden Kriterien genutzt:

- Informelle Beschäftigung
- Kinder- und Jugendarbeit
- Lohnniveau
- Anteil der beschäftigten Männer und Frauen
- Arbeitszeiten
- Arbeitsbedingungen, einschließlich Arbeitsplatzsicherheit, physische Arbeitsbedingungen, gesundheitliche Aspekte und Sozialleistungen
- Vertretung in Gewerkschaften oder anderen Vereinigungen
- Armutsniveau der Beschäftigten

Diese Kriterien wurden zur qualitativen Bewertung der Arbeitsplätze in den identifizierten Bereichen angewandt. Dazu wurden teilweise Daten aus der nationalen Arbeitsmarktumfrage (*labor market survey*), die für den gesamten Sektor (z. B. Landwirtschaft) erhoben wurden, herangezogen und teilweise über qualitative Interviews in den einzelnen Teilbereichen (z. B. Biolandbau) ermittelt. Über die qualitative Betrachtung einzelner sektorspezifischer Aspekte hinaus legt der Bericht für vier der acht umweltbezogenen Wirtschaftsbereiche auch die Anzahl der Green Jobs fest, die den Kriterien guter Arbeit (*decent work*) der ILO entsprechen. Dabei wird vor allem der Anteil informeller Beschäftigung berücksichtigt. Im Bereich nachhaltiger Transport, erneuerbare Energien und nachhaltige Industrie (*sustainable manufacturing*) mit 100 Prozent formeller Beschäftigung erfüllen alle Arbeitsplätze diese Kriterien. Im Bausektor wird mit Hilfe einer qualitativen Studie geschätzt, dass etwa 30 bis 45 Prozent der Arbeitsplätze den Kriterien guter Arbeit entsprechen.

### 7.4.2 Qualifikationsanforderungen grüner Wachstumsbranchen

Die ILO-Studien zu Libanon (ILO, 2011b), Gaza (ILO, 2012b) und Mauritius (ILO, 2013b) enthalten explorative Bewertungen der Qualifikationsanforderungen in den Branchen, die im Rahmen eines Übergangs zu einer Green Economy besonders betroffen wären. In Mauritius wurden im Rahmen von Stakeholder-Befragungen vor allem im Baugewerbe konkrete Qualifikationserfordernisse für die Entwicklung einer nachhaltigen Gestaltung des Sektors identifiziert. Die Studien zum Libanon und zu Gaza enthalten erste Einschätzungen zu neuen Beschäftigungsprofilen, die in den identifizierten grünen Wachstumsbranchen entstehen könnten. Die systematischste

Analyse heutiger und zukünftiger Beschäftigungsprofile enthält die Studie zu den Beschäftigungspotenzialen erneuerbarer Energien in Marokko. In einer Unternehmensumfrage wurden vorhandene Beschäftigungsprofile im erneuerbare-Energien-Sektor in Marokko identifiziert und systematisiert. Für die identifizierten Profile werden jeweils typische Qualifikationsanforderungen beschrieben. Schließlich werden für die Szenarien in den einzelnen Sektoren nicht nur die mögliche Anzahl an Arbeitsplätzen berechnet, sondern auch die Beschäftigungsprofile im Rahmen unterschiedlicher Schritte entlang der Wertschöpfungskette identifiziert.

### 7.4.3

#### Modellierung qualitativer Beschäftigungswirkungen

Eine Modellierung qualitativer Beschäftigungswirkungen wurde bisher nur für den europäischen Kontext realisiert. Es handelt sich dabei um eine Studie zu den Beschäftigungswirkungen der EU-Ziele zur Reduzierung von Treibhausgasen und Energieverbrauch und dem Ausbau erneuerbarer Energien (Cambridge Econometrics et al., 2011). In einem ersten Schritt werden mit Hilfe des ökonomischen Modells E3ME nicht nur die Wirkungen auf die Zahl der Arbeitsplätze, sondern auch auf das Profil dieser Arbeitsplätze ermittelt. Um dies zu ermöglichen, enthält das Modell Daten zu den Beschäftigungsprofilen innerhalb einzelner Branchen (z. B. technische Berufe, Management, Verkaufspersonal, etc.). In einem ersten Schritt wird analysiert, wie sich die Beschäftigungsprofile im Rahmen eines Übergangs zu einer umweltfreundlicheren Wirtschaftsstruktur verändern könnten. In einem zweiten Schritt werden dann Daten aus der Europäischen Arbeitskräfteerhebung zu den Zusammenhängen von Beschäftigungsprofilen und verschiedenen Aspekten der Beschäftigungsqualität hinzugezogen. Der Hauptbefund ist, dass bei einem Übergang zu einer Green Economy im Durchschnitt sowohl ein höheres Qualifikationsniveau als auch ein höheres Niveau an Beschäftigungsqualität zu erwarten sind. Gleichzeitig wird jedoch ein gewisser Verlust an hochwertigen Arbeitsplätzen im Bereich Verwaltung und Landwirtschaft erwartet.

## 7.5 Fazit

Wie dargestellt, gibt es bisher nur wenige empirische Studien zu den Beschäftigungswirkungen einer Green Economy in Entwicklungs- und Schwellenländern. Wie in OECD-Ländern auch, liegen die differenziertesten Studien im Bereich der erneuerbaren Energien und der Energieeffizienz vor, insbesondere mit Schwerpunkt auf der MENA Region. Der Fokus liegt dabei auf der Bewertung direkter Beschäftigungswirkungen. Einige Studien heben hervor, dass die Beschäftigungswirkungen stark von der Entwicklung lokaler Wertschöpfungsketten abhängen. Je nach Annahmen zur Nutzung und zum Ausbau lokaler Produktionskapazitäten variieren die ermittelten Beschäftigungspotenziale stark. Studien zu Nettobeschäftigungswirkungen gibt es bisher nur vereinzelt. Die vorhandenen Studien bewerten die Beschäftigungswirkungen einer Umstellung der Energieversorgung auf erneuerbare Energien bzw. die Einsparung von Energie durch Energieeffizienzmaßnahmen positiv. Eine Ausnahme ist eine Studie zu dem Ersatz kleiner, ineffizienter Kohlekraftwerke durch größere, effizientere Kraftwerke in China. Allerdings werden bei diesen Studien keine gesamtwirtschaftlichen Effekte, wie Energiepreisveränderungen, berücksichtigt. Modellierungen zu Europa und Deutschland zeigen jedoch auch bei Berücksichtigung dieser Effekte zumindest mittel- bis langfristig positive Beschäftigungseffekte.

Einfache gesamtwirtschaftliche Modellierungen liegen in Entwicklungs- und Schwellenländern zu den Beschäftigungswirkungen von umweltpolitischen Maßnahmen vor. Diese Studien ergeben jedoch kein einheitliches Bild. Insgesamt werden die gesamtwirtschaftlichen Beschäftigungswirkungen jedoch als relativ gering eingeschätzt. Ob die positiven oder negativen Effekte überwiegen, hängt stark von komplementären Maßnahmen, wie der Reinvestition von Umweltsteuermitteln oder sektorspezifischen Maßnahmen zur Abfederung negativer Effekte, ab.

## 8

## Schlussfolgerungen und Empfehlungen

Beschäftigungspotentialen einer Green-Economy-Politik zusammen. In der Tendenz weist die Mehrzahl der empirischen Studien positive Beschäftigungswirkungen einer Green-Economy-Politik auf bzw. weist auf wichtige Potenziale in diesem Zusammenhang hin. Dies gilt insbesondere in langfristiger Perspektive. Allerdings ist zu betonen, dass bisher nur relativ wenig empirische Evidenz zu Entwicklungsländern vorliegt. Es besteht also weiterhin die Frage, ob sich positive Beispiele aus OECD-Ländern auf Entwicklungs- und Schwellenländer übertragen lassen. Trotzdem können einige Erkenntnisse und Ansatzpunkte für die Beschäftigungsförderung im Rahmen eines Übergangs zu einer Green Economy identifiziert werden. In diesem abschließenden Abschnitt werden auf dieser Grundlage Schlussfolgerungen und Empfehlungen für die Entwicklungszusammenarbeit präsentiert.

### 8.1 Messung von Green Jobs

Wie oben dargestellt lassen sich zwei wesentliche Konzepte einer Green Economy voneinander unterscheiden: Auf der einen Seite ein sektorales Verständnis, bei dem sich eine Green Economy auf den Anteil umweltfreundlicher Wirtschaftszweige sowie Umwelttechnologiesektoren in einer Volkswirtschaft bezieht, und auf der anderen Seite eine gesamtwirtschaftliche Perspektive, bei der der Übergang zu einer Green Economy mit der Verbesserung der ökologischen Bilanz einer Volkswirtschaft gleichgesetzt wird.

Bei der Messung von Green Jobs handelt es sich um die Berechnung der Arbeitsplätze innerhalb einer Green Economy im Sinne eines sektoralen Verständnisses des Begriffs. Dabei gibt es Abgrenzungsprobleme, insbesondere dann, wenn nicht nur Umwelttechnologien im engeren Sinne, wie Recycling-, oder sogenannte *end-of-pipe*-Technologien, betrachtet werden, sondern auch umweltfreundliche Technologien einbezogen werden,

die andere Bedürfnisse erfüllen, als den Umweltzustand direkt zu verbessern, dies aber mit weniger Ressourcen oder Emissionen leisten als Referenztechnologien. Für Umwelttechnologien im engeren Sinne gibt es präzise Definitionen, die auch eine statistische Abgrenzung möglich machen. Für umweltfreundliche Technologien ist dies nicht der Fall. Die Abgrenzung ist in hohem Maße abhängig von der jeweiligen Klassifizierung und ändert sich je nach Stand der Technik.

Eine präzise Messung der Beschäftigung in diesen Sektoren wird weiterhin dadurch erschwert, dass die Wertschöpfung und die Beschäftigung auf viele unterschiedliche Sektoren verteilt sind. Eine statistische Analyse der Beschäftigungswirkungen im Rahmen des sektoralen Verständnisses einer Green Economy ist daher mit erheblichen methodischen Problemen und einem großen Aufwand verbunden. Allerdings zeigt die Rezeption entsprechender Studien, dass damit auch die Green-Economy-Agenda vorangetrieben werden kann und Akzeptanz für anspruchsvollere Umweltpolitiken erzeugt wird. Zudem ermöglicht es eine empirische Bewertung von Wachstum und Veränderungen im Bereich der Umweltsektoren. In der letzten Dekade wurde zu diesem Zweck eine Reihe von Studien veröffentlicht und teils auch fortgeschrieben, die für einzelne Industrieländer die Wachstums- und Beschäftigungspotentiale dieser Technologien aufgezeigt haben. Eine Übertragung dieser Ansätze sollte prinzipiell auch auf Entwicklungs- und Schwellenländer möglich sein; die Voraussetzung dafür wäre die Abgrenzung der zu untersuchenden Technologien und Sektoren angepasst für das jeweilige Land. Diese Studien könnten insbesondere für die Bewertung sektorspezifischer Green-Economy-Politiken herangezogen werden.

Diese länderbezogenen Ansätze sollten durch international vergleichbare Klassifizierungen ergänzt werden, wie diese beispielsweise für die OECD bereits vorliegen. Entsprechende Klassifizierungen müssen den Bereich der umweltbezogenen Wirtschaftsaktivitäten notwendigerweise auf allgemein gültige Kategorien reduzieren und

damit enger fassen als auf nationaler Ebene. Dies hat zur Folge, dass einzelne umweltfreundliche Technologien oder Tätigkeiten keine Berücksichtigung finden. Trotzdem haben einheitliche Erhebungen einen Mehrwert, indem sie einen internationalen Vergleich unterschiedlicher Länder bzw. Ländergruppen ermöglichen. Die Entwicklung einer international anerkannten Klassifizierung (über die OECD hinaus) und die allmähliche Einführung auch in Entwicklungsländern sind zu diesem Zweck sinnvoll.

Eine eindeutige statistische Definition des Green-Jobs-Begriffs, wie von der ILO vorgeschlagen (ILO, 2012a), ist allerdings nicht zu empfehlen. Aufgrund der breiten politischen Anwendung des Begriffs ist eine konsistente Anwendung nach eindeutig definierten Kriterien kaum zu erwarten. Daher sollten die unterschiedlichen technischen Konzepte – sowohl auf nationaler als auch internationaler Ebene – eigene Bezeichnungen erhalten. In den empirischen Studien spielt die Definition des Green-Jobs-Begriffs auch keine wichtige Rolle und wird in den meisten Fällen lediglich als politisches Konzept aufgegriffen. Es ist zu nicht zu erwarten, dass der Begriff in der Zukunft, trotz der Bemühungen der ILO, eine international anerkannte Definition erhalten wird.

Unabhängig von der genauen Definition des Green-Jobs-Begriffs könnte der methodische Leitfaden der ILO zur Ermittlung von umweltbezogener Beschäftigung einen wichtigen Beitrag zur internationalen Diskussion zu diesem Thema leisten. Eine systematische Anwendung in weiteren Entwicklungsländern könnte eine Datenbasis für die Bewertung der Beschäftigungspotenziale einer Green Economy in Entwicklungsländern und so eine bessere Grundlage für die Entwicklung von länderspezifischen Green-Economy-Strategien schaffen. In einem zweiten Schritt könnte eine Weiterentwicklung des Leitfadens auf der Basis der gewonnenen Erfahrungen erfolgen.

In diesem Zusammenhang wäre unter anderem zu erörtern, welchen Mehrwert dabei die Definition des Green-Jobs-Konzepts unter Berücksichtigung der Qualität von Arbeit im Sinne des decent-jobs-Konzepts bringt. Das Aufzeigen der prinzipiellen Vereinbarkeit einer Umweltorientierung und des Einhaltens von Sozialstandards soll für beide Anliegen eine wechselseitige Verstärkung bedeuten und die Zustimmungsfähigkeit erhöhen. Allerdings wird aus der Analyse der Literatur auch deutlich, dass eine derartige Verknüpfung im Rahmen von

Studien zur Beschäftigung in grünen Wirtschaftszweigen problematisch sein kann. Insbesondere in Entwicklungsländern mit sehr hohen Anteilen an informeller Beschäftigung kann es dazu führen, dass nur ein kleiner Anteil umweltbezogener Wirtschaftstätigkeiten erfasst wird.

## 8.2 Messung der Beschäftigungswirkungen einer Green-Economy-Politik

Sektorale Messansätze sind von gesamtwirtschaftlichen Analysen zu unterscheiden. Bei letzteren werden Maßnahmen zur Verbesserung der ökologischen Bilanz einer Volkswirtschaft, der dadurch ausgelöste Strukturwandel und dessen Nettobeschäftigungswirkungen betrachtet. So lassen sich die volkswirtschaftlichen Vor- und Nachteile, die durch Investitionen und sonstigen Maßnahmen zum Umwelt- und Ressourcenschutz langfristig erwartet werden, anhand von Modellierungsergebnissen aufzeigen. In den meisten Fällen zeigen entsprechende Studien nur geringfügige bzw. langfristig positive Beschäftigungseffekte.

Auf diese Weise kann auch durch Studien, die eine gesamtwirtschaftliche Perspektive einnehmen, der Übergang zu einer Green Economy legitimiert werden. Auf internationaler Ebene hat der Stern-Bericht eine solche Wirkung im Bereich des Klimaschutzes erzielt, indem er die langfristigen ökonomischen Vorteile von Klimapolitik herausgestellt hat (Stern, 2007). Allerdings ist dabei wichtig, dass die Modelle bzw. die Entwickler/innen der Modelle von Entscheidungsträgern akzeptiert werden. Um die Wirkung entsprechender Studien zu erhöhen, ist daher ein Dialog zwischen Wissenschaft und Politik sowie Transparenz in Bezug auf Annahmen und Wirkungsmechanismen notwendig. Aufgrund des hohen Aggregationsniveaus können diese Studien allerdings die Ursache-Wirkungsbeziehungen oftmals nicht so nachvollziehbar darstellen, wie dies für die Entwicklung und Ausgestaltung konkreter Politiken notwendig wäre. Zu diesem Zweck sind enger definierte Folgenabschätzungen erforderlich, bei denen die einzelnen Wirkungsmechanismen thematisiert werden. In diesem Zusammenhang stellen Probleme der Datenverfügbarkeit und -qualität insbesondere in Entwicklungs- und Schwellenländern eine Herausforderung dar. Allerdings können auch Desk-Studien in Verbindung mit qualitativen Datenerhebungen einen wichtigen Mehrwert erbringen.

### 8.3 Evidenzbasierung von Politik und die Einbindung von Stakeholdern

Um die Wirkung der Studien zur Messung von Green Jobs bzw. der Beschäftigungseffekte einer Green Economy zu erhöhen ist zudem der Austausch mit gesellschaftlichen Akteuren (Stakeholder) stark zu empfehlen. Durch eine transparente Analyse möglicher sozio-ökonomischer und insbesondere budgetärer und sozialer Folgen kann die Akzeptanz für Politikvorschläge erhöht werden und Bündnispartner im Regierungsapparat sowie in der Gesellschaft gefunden werden. Insbesondere beim Abbau umweltschädlicher Industrien spielt eine differenzierte Analyse der erwarteten sektoralen Beschäftigungseffekte eine zentrale Rolle, um entsprechende Maßnahmen sozial abzufedern und auf diesem Wege Widerstände abzubauen (siehe z. B. Dani et al., 2006). Dabei liefern jedoch nicht alleine die Ergebnisse der Analyse sondern der gesamte Analyseprozess einen wichtigen Beitrag zur Entscheidungsfindung.

Die getroffenen Annahmen zu Wirkungsmechanismen, die Berechnung von *employment factors*, die Entwicklung von Zukunftsszenarien für die Modellierung von Beschäftigungswirkungen usw. beinhalten nicht nur eigenständige Erkenntnisse, sondern bilden auch die Grundlage für die Legitimierung der Analyseergebnisse. Beispielsweise können Berechnungen zu den *employment factors* oder zu den erwarteten Anteilen heimischer Wertschöpfung wichtige Einsichten für den Vergleich von bzw. die Ausgestaltung unterschiedlicher Förderstrategien beinhalten. Gleichzeitig müssen diese Berechnungen transparent sein, damit sie von Entscheidungsträgern als legitime Entscheidungsgrundlage angesehen werden.

Bei der Modellierung der ökonomischen und sozialen Folgen von Umweltpolitik ist im Kontext von Entwicklungsländern die Wahl der BAU-Szenarien besonders kritisch für die Bewertung der Befunde. Wenn in der Modellierung von einem klassischen Industrialisierungspfad ausgegangen wird, ohne dabei die volkswirtschaftlichen Kosten von Umweltverschmutzung und Ressourcenverbrauch zu berücksichtigen, kann die Bilanz eines Green-Economy-Szenarios, bei dem umweltpolitische Eingriffe zu einer Verteuerung natürlicher Ressourcen führen, negativ ausfallen. Wenn dagegen die ökonomischen Wirkungen eines Rückgangs von Ökosystemdienstleistungen und Ressourcenverknappung im Baseline-Szenario erfasst werden, kann eine entsprechende Politik

durchaus eine positive Bewertung erhalten. Bei der Entwicklung von Szenarien ist daher eine größtmögliche Transparenz der getroffenen Annahmen erforderlich. Insbesondere bei der Entwicklung von BAU-Szenarien sollten Stakeholder eingebunden und ihre Erwartungen berücksichtigt werden, um damit die Akzeptanz solcher Studien und letztlich ihre Relevanz im politischen Diskurs der Länder zu steigern.

### 8.4 Notwendigkeit der Konkretisierung und Kontextualisierung

Politikinstrumente für den Übergang zu einer Green Economy lassen sich nicht einfach von einem Land zum anderen übertragen, sondern müssen an den jeweiligen ökonomischen, institutionellen und gesellschaftlichen Kontext angepasst werden. Zudem hängt die Beschäftigungswirkung nicht vom Einsatz einzelner Instrumente, sondern vom Zusammenspiel und der Abstimmung einer Vielzahl unterschiedlicher Instrumente und Maßnahmen ab. Erfahrungen mit Instrumenten, die Märkte für Umwelttechnologien bzw. einen Strukturwandel zugunsten umweltfreundlicher Technologien und Sektoren fördern sollen, liegen zum überwiegenden Teil aus Industrieländern vor. Für eine Übertragung in den Kontext von Entwicklungs- und Schwellenländern müssen insbesondere die folgenden Aspekte beachtet werden:

- **Schwache administrative Kapazitäten:** Häufig erschweren schwache administrative Kapazitäten vor allem auf lokaler Ebene den Vollzug, insbesondere bei Umweltstandards.
- **Schwache politische Vertretung von Umweltinteressen auf Regierungsebene:** Umweltministerien sind vergleichsweise durchsetzungsschwach in der politischen Auseinandersetzung mit anderen Ressorts bzw. im Verhältnis zu subnationalen Einheiten.
- **Prekäre Haushalte:** Knappe Haushaltsmittel erschweren die Förderung von Umweltinnovationen oder Investitionen in umweltfreundliche Technologien zusätzlich.
- **Umweltschädliche Subventionen:** Trotz der Haushaltslage sind umweltschädliche Subventionen insbesondere von Energie weit verbreitet.
- **Geringe Zahlungsfähigkeit von Privathaushalten:** Die Zahlungsfähigkeit der Mehrzahl der Privathaushalte für umweltfreundliche Güter ist äußerst begrenzt.

- **Geringer Industrieanteil:** In vielen Ländern ist der Anteil der Industrieproduktion an der Wertschöpfung gering, dagegen haben der primäre Sektor (Landwirtschaft, Rohstoffabbau) und der tertiäre Sektor hohe Anteile.

Zur Anpassung umweltpolitischer Instrumente aus dem OECD-Kontext an die Bedingungen in Entwicklungs- und Schwellenländern müssen die oben genannten Aspekte besondere Berücksichtigung finden. In Verknüpfung mit den Stärken und Chancen des jeweiligen Landes kann so ein länderspezifisches Portfolio abgeleitet werden. Auf dieser Grundlage lassen sich Ansätze identifizieren, die im Kontext der Entwicklungszusammenarbeit besonders geeignet erscheinen, um eine Green-Economy-Politik mit Zielsetzungen der Wirtschafts- und Beschäftigungspolitik in Einklang zu bringen:

### **Potenzielle doppelte Dividenden**

Umweltpolitische Instrumente, die auf einen industriellen Strukturwandel zielen und die Kosten für die Nutzung natürlicher Ressourcen anheben, sind im Kontext von Entwicklungsländern mit einer hohen Priorität für ökonomische und soziale Entwicklung besonders schwer zu begründen. In den westlichen Industrieländern wird vielfach das Argument einer doppelten Dividende vorgebracht: Mit einer Verteuerung natürlicher Ressourcen kann der Faktor Arbeit entlastet werden, z. B. indem das Aufkommen aus Ökosteuern für die Sozialversicherungen verwendet wird, wie dies in Deutschland der Fall ist. Damit werden zusätzliche Anreize für die Ausweitung der Beschäftigung gegeben. Dieser Zusammenhang ist mittlerweile auch empirisch gut belegt. In Entwicklungsländern fehlen häufig entsprechende Ansatzpunkte. Arbeitsbeziehungen sind häufig informell ausgestaltet, Steuern werden nur ausnahmsweise aus dem Einkommen aus Beschäftigung erhoben und Sozialversicherungssysteme fehlen. Vor diesem Hintergrund können Umweltsteuern oder der Abbau von umweltschädlichen Subventionen aber dennoch auch aus sozio-ökonomischer Perspektive sinnvoll sein, weil damit überhaupt erst Einnahmen für die Staatshaushalte generiert werden und ggf. auch soziale Sicherungssysteme aufgebaut werden können. Das Steueraufkommen kann zudem in Programme zur Beschäftigungsförderung, z. B. in Form von Maßnahmen zur Privatwirtschaftsförderung oder zur sozialen Abfederung des Strukturwandels, eingesetzt werden. Auch in Entwicklungsländern haben Öko-Steuern demnach grundsätzlich das Potenzial positive Beschäftigungswirkungen zu erzeugen.

### **Berücksichtigung vorhandener Wirtschaftsstrukturen sowie lokaler Ressourcen und ökologischer Herausforderungen**

Die Notwendigkeit der Kontextualisierung und Anpassung von Politikansätzen spielt nicht nur im Rahmen einer Green-Economy-Politik eine wichtige Rolle. Auch aktuelle Diskussionen zur Förderung von Wachstum und wirtschaftlicher Entwicklung spiegeln die Einsicht wieder, dass es keine allgemein gültigen Lösungen oder Erfolgsrezepte für die Umsetzung einer erfolgreichen Wirtschaftspolitik gibt (Commission on Growth and Development, 2008). Entwicklungsstrategien sollten vielmehr auf vorhandenen Wirtschaftsstrukturen aufbauen und diese weiterentwickeln (Rodrik, 2008). Dies gilt auch für die Förderung von Beschäftigung in umweltfreundlichen Wirtschaftszweigen. Bei der Bewertung unterschiedlicher Optionen für die Förderung der Arbeitsnachfrage im Kontext von Green-Economy-Strategien ist daher eine Analyse der entsprechenden Wertschöpfungsketten und der damit verbundenen Potenziale für den Aufbau heimischer Lieferketten ein wichtiger Schritt. Studien im Auftrag von Weltbank und GIZ zu den Beschäftigungspotenzialen von erneuerbaren Energien in der MENA Region sind gute Beispiele für die Möglichkeiten solcher Analysen (Lehr et al., 2012; World Bank, 2011b).

Bei der Einführung von Umweltsteuern oder anderen Steuerungsinstrumenten mit Auswirkungen auf Energie- oder Ressourcenpreise sollten die vorhandenen Wirtschaftsstrukturen berücksichtigt werden. Wirkungen auf wirtschaftliche Entwicklung und Beschäftigung hängen stark von der Energie- oder Ressourcenintensität der vorhandenen Wirtschaftsstruktur ab (Oral et al., 2012). Zur Vermeidung negativer Folgen für Wirtschaft und Beschäftigung sollten daher Strategien entwickelt werden, bei denen Ansätze für den Umgang mit besonders stark betroffenen Sektoren integriert sind. Ein bewährter Ansatz zu diesem Zweck ist die Durchführung von Sozialfolgenabschätzungen (*Poverty and Social Impact Analysis (PSIA)*) im Rahmen der Politikentwicklung in Zusammenarbeit mit Regierungen und betroffenen Stakeholdern in den Partnerländern (World Bank, 2003). Auf diese Weise können mögliche soziale Folgen sowie sektorspezifische Beschäftigungswirkungen frühzeitig erkannt und entsprechende Begleitmaßnahmen entwickelt werden.

Neben den Wirtschaftsstrukturen sollten auch die verfügbaren natürlichen Ressourcen sowie die ökologischen Herausforderungen bei der Strategieentwicklung berück-

sichtigt werden. Insbesondere im Bereich der erneuerbaren Energien ist die Verfügbarkeit der notwendigen Ressourcen ein zentraler Faktor für die Wirtschaftlichkeit und damit die Beschäftigungswirkungen der jeweiligen Technologien. Entsprechend sollte die Förderung erneuerbarer Energien auch berücksichtigen, wo das Land komparative Kostenvorteile für die Energieerzeugung bietet. Ähnliches gilt für die Einführung von Regulierungen zur Verbesserung der Umweltqualität. Aufgrund knapper staatlicher Haushalte und beschränkter Umsetzungskapazitäten können Regulierungen nur nach und nach eingeführt und verschärft werden. Vor diesem Hintergrund sollten besonders gravierende Umweltprobleme vorrangig behandelt werden. Üblicherweise kann damit nicht nur die Lebensqualität kurzfristig verbessert werden. Es werden auch mittelfristig signifikante ökonomische Kosten vermieden.

### Potenziale einer ökologischen Innovationspolitik in Entwicklungsländern

Darüber hinaus kann in solchen prioritären umweltpolitischen Handlungsfeldern Innovationspotenzial für die Förderung von Wirtschaft und Beschäftigung erschlossen werden. Wie in der Porter-Hypothese dargestellt (siehe Abschnitt 4.5 zu Wachstumschancen in den neuen Märkten einer Green Economy), können wirtschaftliche Lösungen für ein Umweltproblem, das auch in anderen Ländern besteht, unter Umständen in Exporterfolge umgesetzt werden. Dies ist allerdings nur durch eine gewisse Fokussierung von Ressourcen auf Handlungsfelder mit besonderer Relevanz im eigenen Land zu erwarten. Beispielsweise ist ein Land, das unter einer besonderen Wasserknappheit leidet, ggf. geeignet, um innovative Lösungen zur Wassereinsparung zu entwickeln. Dabei können besonders strenge Regulierungen in diesem Bereich ein Vorteil sein. In einem anderen Handlungsfeld hingegen, wie der Forst- oder Fischereipolitik, wären im selben Land möglicherweise keine Innovationsimpulse zu erwarten und daher eine Orientierung an anderen Vorreitern empfehlenswert.

Wie groß das Potenzial einer Umweltinnovationspolitik dieser Art für die Förderung von Wirtschaft und Beschäftigung im Entwicklungsländerkontext ist, ist bisher noch offen. Jedoch gibt es zunehmend Beispiele sogenannter „frugaler Innovationen“ (Radjou et al., 2012; Tiwari und Herstatt, 2012), die in Schwellen- oder Entwicklungsländern entstanden sind und mittlerweile über den eigenen Länderkontext hinaus zur Anwendung kommen. Dabei handelt es sich um Technologien, die an die Bedürfnisse

und Zahlungsfähigkeit der Konsumenten in Entwicklungs- und Schwellenländern angepasst sind. Das Konzept frugaler Innovationen könnte ein Leitbild für eine ökologische Innovationspolitik in Entwicklungsländern sein: robuste Technologien, die sich auf die wichtigsten Funktionen konzentrieren und dadurch Kostenvorteile gegenüber Technologien aus den westlichen Industrieländern haben. Auf dieser Basis können auch Exportmärkte in anderen Ländern mit einem vergleichbaren Entwicklungsstand erschlossen werden. Um solche Technologien auch hinsichtlich der Umweltbilanz zu optimieren, ist eine Einbettung in eine staatliche Umwelt- und Innovationspolitik erforderlich. Eine gezielte Wirtschafts- und Industriepolitik zur Förderung frugaler Umweltinnovationen bleibt jedoch bisher in der Praxis aus. In den meisten Ländern steht die Orientierung an westlichen Märkten und Technologien weiterhin im Fokus. Die Entwicklungszusammenarbeit könnte daher durch die Förderung entsprechender Nischenmärkte einen wichtigen Beitrag zur Etablierung von Erfolgsbeispielen leisten.

## 8.5 Die Rolle arbeitsmarkt- und sozialpolitischer Instrumente

Bei der Entwicklung von Märkten für umweltfreundliche Technologien sowie im Rahmen des Strukturwandels, der mit dem Übergang zu einer Green Economy verbunden ist, gibt es bisher wenige Erfahrungen mit arbeitsmarktpolitischen Instrumenten. Grundsätzlich kann aber das gesamte Instrumentarium von der Qualifizierung von Arbeitskräften bis hin zur Verbesserung von Arbeitsmarktdienstleistungen auch für den ökologischen Strukturwandel genutzt werden. Besonders wichtig dabei ist die Entwicklung von *green skills*, die im Rahmen wachsender Umweltindustrien verstärkt nachgefragt werden, bzw. die Anpassung bestehender Qualifikationsprofile an die Herausforderung einer umweltfreundlicheren Wirtschaft.

Wie in Abschnitt 5 beschrieben spielen arbeitsmarkt- und sozialpolitische Instrumente auch eine wichtige Rolle für die allgemeine Förderung und soziale Abfederung des Übergangs zu einer Green Economy. Sie ermöglichen den Ausbau grüner Wirtschaftszweige, in dem sie Arbeitskräfte auf eine Tätigkeit in diesen neuen Branchen vorbereiten. Gleichzeitig schaffen sie die Basis für den notwendigen Abbau „brauner“ Wirtschaftszweige, in dem sie neue Beschäftigungsperspektiven schaffen bzw. vorübergehende Phasen der Arbeitslosigkeit sozial absichern.

Auf diese Weise schaffen sie schließlich die notwendige politische Legitimierung und bauen mögliche Widerstände gegen einen Strukturwandel ab.

## 8.6 Entwicklung von Kapazitäten für Beschäftigungspolitik in einer Green Economy

Bei der Entwicklung einer länderspezifischen Green-Economy-Strategie müssen Regierungen Entscheidungen darüber treffen, welche Industrien stärker durch neue Umweltregulierungen belastet bzw. welche neuen Wirtschaftszweige prioritär gefördert werden sollen. Dazu gehört unter anderem eine Abschätzung des Potenzials einzelner Technologiefelder zur Förderung der heimischen Wirtschaft und damit verbundenen Beschäftigungswirkungen. Vielfach ist das nötige Wissen, um entsprechende Entscheidungen treffen zu können, in den zuständigen Behörden jedoch nicht vorhanden. In der Vergangenheit wurde daraus häufig der Schluss gezogen, dass Regierungen deshalb gezielte Eingriffe in das Wirtschaftsgeschehen vermeiden sollen. Diese Möglichkeit besteht allerdings im Rahmen einer Green-Economy-Politik nicht. Die Förderung neuer umweltfreundlicher Technologien bzw. die gezielte Belastung bestehender schmutziger Industrien ist ein zentraler Hebel zur Förderung einer Green Economy, die entsprechende staatliche Festlegungen erfordern. Auch die Entscheidung in einzelnen Bereichen keine umweltspezifischen Eingriffe vorzunehmen, beinhaltet eine Festlegung mit Auswirkungen auf Beschäftigung und die sektorale Verteilung der wirtschaftlichen Aktivitäten im Land.

Erfolgsbeispiele wirtschaftlicher Aufholprozesse haben gezeigt, dass eine aktive Gestaltung des Wirtschaftsgeschehens einen wichtigen Erfolgsfaktor wirtschaftlicher Entwicklung darstellt. Allerdings hängt der Erfolg staatlicher Eingriffe von den vorhandenen institutionellen Strukturen ab (Rodrik, 2008). Insbesondere ist dabei zu beachten, dass staatliche Akteure Mechanismen benötigen, um das Wissen von Privatwirtschaft, Zivilgesellschaft und Wissenschaft im Rahmen der Politikentwicklung zu nutzen. Nur so können Strategien tatsächlich an die vorhandenen Potenziale und Wirtschaftsstrukturen angepasst und so für eine effektive Beschäftigungsförderung genutzt werden. Der Aufbau sogenannter *institutions for collaboration* (Porter et al., 2007) oder

*public-private-sector-interfaces* (OECD, 2005) mit einem Fokus auf umwelt- und ressourcenschonende Wirtschaftszweige ist eine wichtige Basis für die erfolgreiche Förderung der Privatwirtschaft im Rahmen einer Green-Economy-Politik. Das „*Presidential Committee on Green Growth*“, das von der koreanischen Regierung eingeführt wurde, ist ein Beispiel für eine solche Institution.



# Anhang

Tabelle 12: Überblick zu Definitionen von übergreifenden und sektoralen Konzepten

Übergreifende Konzepte	
UNEP	„[Green Economy] results in <b>improved human well-being and social equity, while significantly reducing environmental risks and ecological scarcities</b> . In its simplest expression, a green economy is low carbon, resource efficient, and socially inclusive. [...] In a green economy, growth in income and employment should be <b>driven by public and private investments</b> that reduce carbon emissions and pollution, enhance energy and resource efficiency, and prevent the loss of biodiversity and ecosystem services.“ (UNEP, 2011, S. 16).
OECD	„Green growth means <b>fostering economic growth</b> and development <b>while ensuring</b> that <b>natural assets</b> continue to provide the resources and environmental services on which our well-being relies. To do this it must catalyze investment and innovation which will underpin sustained growth and give rise to new economic opportunities.“ (OECD, 2011a)
Weltbank	„Green Growth – that is, <b>growth that is efficient</b> in its use of natural resources, <b>clean</b> in that it minimizes pollution and environmental impacts, and <b>resilient</b> in that it accounts for natural hazards and the role of environmental management and natural capital in preventing physical disasters.“ (World Bank, 2012, S. 30)
AASA	>“[...] to <b>adjust the energy and economic structures</b> , gradually transform the extensive economic growth model, establish a <b>moderate consumption model and environment-friendly and equal trading pattern</b> through technological change and innovation, so as to address sustainability issues in terms of resources, energy, environment and poverty reduction, to mitigate and adapt to climate change, and to ultimately achieve sustainable industrialization, urbanization and modernization in Asia.“ (The Association of Academies of Sciences of Asia, 2011, S. xxii)
Sektorale Konzepte	
Eurostat & OECD	„The environmental goods and services industry consists of activities which produce goods and services to measure, prevent, limit, minimise or correct environmental damage to water, air and soil, as well as problems related to waste, noise and eco-systems. This includes cleaner technologies, products and services that reduce environmental risk and minimise pollution and resource use.“ (Eurostat and OECD, 1999, S. 9)
BMU	„Um die Branche zu charakterisieren und abzugrenzen, werden hier Umwelttechnik und Ressourceneffizienz nicht über Produkte, sondern über Leitmärkte definiert. [...] die Leitmärkte spielen eine entscheidende Rolle für die Befriedigung menschlicher Grundbedürfnisse und für die Erhaltung der Ökosysteme.“ (BMU, 2012, S. 25)
UK	„In the strictest sense it is not a ‘sector’ but a flexible construct or ‘umbrella’ term for capturing a range of activities spread across many existing sectors such as transport, construction, energy etc. but with a common purpose- to reduce environmental impact.“ (Department for Business, Innovation and Skills, 2012, S. 7)

Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 2:  
ILO-Leitfaden „Approaching the five tasks“



Quelle: (Jarvis et al., 2011, S. 37)

## Literaturverzeichnis

### **AfDB, OECD, United Nations, and World Bank | 2012**

A Toolkit of Policy Options to Support Inclusive Green Growth. [www.oecd.org/greengrowth/toolkit.pdf](http://www.oecd.org/greengrowth/toolkit.pdf) (08.11.2013)

### **Ambec, S., Mark C., S. Elgie, and P. Lanoie | 2013**

The Porter Hypothesis at 20: Can Environmental Regulation Enhance Innovation and Competitiveness? Review of Environmental Economics and Policy: Advance Copy.

### **Baer, H. und K. Jacob | 2013**

Nachhaltige Sektorale Strukturpolitik. In Nachhaltige Wirtschaftspolitik. Michael von Hauff and Thuan Nguyen (Hrsg.). Baden-Baden: Nomos.

### **Baer, H., K. Jacob, E. Meyer und K. Schlegelmilch | 2011**

Wege zum Abbau umweltschädlicher Subventionen. WISO Diskurs 08/2011. <http://library.fes.de/pdf-files/wiso/08504.pdf> (08.11.2013)

### **Barbier, E. B. | 2009**

A Global Green New Deal. Laramie, WY. [www.uwyo.edu/barbier/publications/a\\_global\\_green\\_new\\_deal-executive summery.pdf](http://www.uwyo.edu/barbier/publications/a_global_green_new_deal-executive_summery.pdf)

### **Blazejczak, J., D. Edler, J. Hemmelskamp und M. Jänicke | 1999**

Umweltpolitik und Innovation: Politikmuster und Innovationswirkungen im internationalen Vergleich. Zeitschrift für Umweltpolitik & Umweltrecht, 22, 1, S. 1-32.

### **Bloomberg | 2013**

China Widens Car-Purchase Restrictions to Fight Pollution.

[www.bloomberg.com/news/2013-07-10/china-passenger-vehicle-deliveries-rise-9-3-amid-cash-crunch.html](http://www.bloomberg.com/news/2013-07-10/china-passenger-vehicle-deliveries-rise-9-3-amid-cash-crunch.html) (08.11.2013)

### **BMU | 2012**

GreenTech Made in Germany 3.0: Umwelttechnologie-Atlas für Deutschland. Berlin.

[www.bmu.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/greentech\\_3\\_0\\_bf.pdf](http://www.bmu.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/greentech_3_0_bf.pdf) (08.11.2013)

### **BMZ | 2011**

Ökologisches Wirtschaften: Green Economy. Berlin. Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung.

### **Bowen, A. | 2012**

‘Green’ Growth, ‘Green’ Jobs and Labor Markets. World Bank Policy Research Working Paper 5990, March 2012.

### **Breitschopf, B., C. Nathani, and G. Resch | 2011**

Review of Approaches for Employment Impact Assessment of Renewable Energy Deployment. Utrecht, Netherlands: IEA Renewable Energy Technology Deployment.

### **Bruvoll, A., K. Ibenholt, S. Ahvenharju, M. Bröckl, L. Martinsen, and M. Zandersen | 2012**

Measuring Green Jobs? Copenhagen. Nordic Council of Ministers.

### **Cai, W., C Wang, J. Chen, and S. Wang | 2011**

Green Economy and Green Jobs: Myth or Reality? The Case of China’s Power Generation Sector. Energy 36, 10, S. 5994–6003.

**Cambridge Econometrics, GHK, and Warwick Institute for Employment Research | 2011**

Studies on Sustainability Issues – Green Jobs; Trade and Labour. Final Report for the European Commission. DG Employment.

**CEDEFOP | 2009**

Future Skill Needs for the Green Economy. Luxembourg. [www.cedefop.europa.eu/EN/Files/5501\\_en.pdf](http://www.cedefop.europa.eu/EN/Files/5501_en.pdf) (08.11.2013)

**CEDEFOP and ILO | 2010**

Skills for Green Jobs. Luxembourg. [www.cedefop.europa.eu/EN/Files/3057\\_en.pdf](http://www.cedefop.europa.eu/EN/Files/3057_en.pdf) (08.11.2013)

**Commission on Growth and Development | 2008**

The Growth Report: Strategies for Sustained Growth and Inclusive Development. Washington, DC. World Bank.

**Council of Australian Governments | 2009**

Green Skills Agreement. Canberra. [www.training.nsw.gov.au/forms\\_documents/industry\\_programs/workforce\\_development/greenskills/green\\_skills\\_agreement.pdf](http://www.training.nsw.gov.au/forms_documents/industry_programs/workforce_development/greenskills/green_skills_agreement.pdf) (08.11.2013)

**Dani, A., M. Rubin, D. Sandu, and L. Wang | 2006**

Romania: Mining Sector Reform. In Poverty and Social Impact Analysis of Reforms. Washington, DC. World Bank. S. 339–86.

**Department for Business, Innovation and Skills | 2012**

Low Carbon Environmental Goods & Services. Department for Business, Innovation and Skills. [www.bis.gov.uk/assets/BISCore/business-sectors/docs/l/12-p143-low-carbon-environmental-goods-and-services-2010-11.pdf](http://www.bis.gov.uk/assets/BISCore/business-sectors/docs/l/12-p143-low-carbon-environmental-goods-and-services-2010-11.pdf) (08.11.2013)

**Edler, J. and L. Georghiu | 2007**

Public Procurement and Innovation – Resurrecting the Demand Side. Research Policy 36, 7, S. 949–63.

**Eurostat | 2009**

The Environmental Goods and Services Sector. Eurostat.

[http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY\\_OFFPUB/KS-RA-09-012/EN/KS-RA-09-012-EN.PDF](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_OFFPUB/KS-RA-09-012/EN/KS-RA-09-012-EN.PDF) (08.11.2013)

**Eurostat and OECD | 1999**

The Environmental Goods and Services Industry: Manual for Data Collection and Analysis. Paris.

[http://unstats.un.org/unsd/envaccounting/ceea/archive/EPEA/EnvIndustry\\_Manual\\_for\\_data\\_collection.PDF](http://unstats.un.org/unsd/envaccounting/ceea/archive/EPEA/EnvIndustry_Manual_for_data_collection.PDF) (08.11.2013)

**Fankhaeser, S., F. Sehleier, and N. Stern | 2008**

Climate Change, Innovation and Jobs. Climate Policy 8, 4, S. 421–29. [www.tandfonline.com/doi/abs/10.3763/cpol.2008.0513](http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.3763/cpol.2008.0513) (08.11.2013)

**Ferretti, J., A.-L. Guske, K. Jacob, and R. Quitzow | 2012**

Trade and the environment. Framework and methods for impact assessment. FFU-Report 05-2012. Forschungszentrum für Umweltpolitik. FU Berlin.

**GHK | 2009**

The Impacts of Climate Change on European Employment and Skills in the Short to Medium-Term: Company Case Studies.

**GHK | 2010**

Estimating Green Jobs in Bangladesh. London: GHK.

[www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed\\_emp/---emp\\_ent/documents/publication/wcms\\_159433.pdf](http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_emp/---emp_ent/documents/publication/wcms_159433.pdf) (08.11.2013)

**GIZ und BMZ | 2010**

Produktive Vollbeschäftigung und Menschenwürdige Arbeit für alle: Handbuch „Beschäftigungsförderung in der Entwicklungszusammenarbeit“ zur Umsetzung der Millenniumszielvorgabe. Bonn und Eschborn.

**Hey, C., K. Jacob und A. Volkery | 2008**

REACH als Beispiel für hybride Formen von Steuerung und Governance. In: Governance in einer sich wandelnden Welt, Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 430–51.

**IDC, DBSA, and TIPS | 2011**

Green Jobs. An Estimate of the Direct Employment Potential of a Greening South African Economy. Sandown.  
www.idc.co.za/projects/Greenjobs.pdf

**ILO | 2009**

Skills for Green Jobs. Geneva.

www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/---publ/documents/publication/wcms\_159585.pdf (08.11.2013)

**ILO | 2010**

World Social Security Report: Providing Coverage in Times of Crisis and Beyond. Geneva.

www.ilo.org/gimi/gess/ResShowResource.do?resourceId=15263

**ILO | 2011a**

Green Jobs Assessment in Lebanon. Genf: ILO.

www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed\_emp/---emp\_ent/documents/publication/wcms\_168091.pdf (08.11.2013)

**ILO | 2011b**

Greening the Global Economy - The Skills Challenge. Geneva.

www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed\_emp/---ifp\_skills/documents/publication/wcms\_164630.pdf (08.11.2013)

**ILO | 2012a**

Proposals for the Statistical Definition and Measurement of Green Jobs. Geneva: International Labour Office.

www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---stat/documents/event/wcms\_195698.pdf (08.11.2013)

**ILO | 2012b**

Towards Sustainable Construction and Green Jobs in the Gaza Strip. Genf: ILO.

www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed\_emp/---emp\_ent/documents/publication/wcms\_184265.pdf (08.11.2013)

**ILO | 2013a**

Global Employment Trends 2013: Recovering from a Second Jobs Dip. Geneva.

www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/---publ/documents/publication/wcms\_202326.pdf (08.11.2013)

**ILO | 2013b**

Green Jobs in Mauritius: Experiences Form a Small Island Developing State. Genf: ILO.

www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed\_emp/---emp\_ent/documents/publication/wcms\_206295.pdf (08.11.2013)

**ILO | 2013c**

Sustainable Development, Decent Work and Green Jobs. Geneva.

www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed\_norm/---relconf/documents/meetingdocument/wcms\_207370.pdf(08.11.2013)

**ILO | 2013d**

Sustainable Development, Decent Work and Green Jobs.

www.ilo.org/ilc/ILCSessions/102/reports/reports-submitted/WCMS\_207370/lang--en/index.htm (08.11.2013)

**ILO and CEDEFOP | 2011**

Skills for Green Jobs: A Global View. Geneva: International Labour Organization/European Centre for the Development of Vocational Training.

www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/---publ/documents/publication/wcms\_159585.pdf (08.11.2013)

**ILO and EU | 2011a**

Skills and Occupational Needs in Green Building. Geneva.

[www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed\\_emp/---ifp\\_skills/documents/publication/wcms\\_166822.pdf](http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_emp/---ifp_skills/documents/publication/wcms_166822.pdf) (08.11.2013)

**ILO and EU | 2011b**

Skills and Occupational Needs in Renewable Energy. Geneva.

[www.geothermal-energy.org/uploads/media/ilo\\_report\\_wcms\\_166823.pdf](http://www.geothermal-energy.org/uploads/media/ilo_report_wcms_166823.pdf) (08.11.2013)

**ILO, ILS, IOE, ITUC, and UNEP | 2012**

Working Towards Sustainable Development. International Labour Organization.

**Institute for Labor Studies | 2010**

Study on Green Employment in China. Beijing: ILO Office for China and Mongolia.

**IRENA | 2011**

Renewable Energy Jobs: Status, Prospects & Policies. IRENA Working Paper.

**Jacob, K. und H. Baer.**

Exportförderung innovativer Umwelttechnologien durch den Transfer von Umweltpolitik. Im Erscheinen.

**Jacob, K., S. Weiland; J. Ferretti, D. Wascher, and D. Chodorowska | 2011**

Integrating the Environment in Regulatory Impact Assessments. Paris: OECD.

**Jacob, K., W. Kahlenborn, H. Baer und J. Knopf | 2010**

Innovationspotentiale der umweltfreundlichen öffentlichen Beschaffung. Umweltbundesamt – Texte.

[www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/4164.pdf](http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/4164.pdf) (08.11.2013)

**Jacob, K., J. Knopf und W. Kahlenborn | 2010**

Ländervergleichende Analyse industriepolitischer Maßnahmen und Instrumente. FFU Report.

**Jaffe, A. B., R. G. Newell, and R. N. Stavins | 2004**

Technology Policy for Energy and the Environment. *Innovation Policy and the Economy* 4, S. 35–68.

**Jänicke, M. | 2000**

Ecological Modernization: Innovation and Diffusion of Policy and Technology. FFU-Report 00(08).

**Jänicke, M. and K. Jacob | 2004**

Lead Markets for Environmental Innovations: A New Role for the Nation State. *Global Environmental Politics* 4,1, S. 29–47.

[www.mitpressjournals.org/doi/abs/10.1162/152638004773730202](http://www.mitpressjournals.org/doi/abs/10.1162/152638004773730202) (08.11.2013)

**Jänicke, M. and S. Lindemann | 2010**

Governing Environmental Innovations. *Environmental Politics* 19, 1, S. 127–41.

[www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09644010903396150](http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09644010903396150) (08.11.2013)

**Jänicke, M. | 2013**

Lead Märkte für „frugale Technik“ – Entwicklungsländer als Vorreiter der Nachhaltigkeit? Werkstattbericht Nr. 14 des Lead Market Projekts. [http://kooperationen.zew.de/fileadmin/user\\_upload/Redaktion/Lead\\_Markets/Werkstattberichte/WB\\_14\\_jaenicke\\_Lead-Maerkte\\_frugale\\_Innovationen.pdf](http://kooperationen.zew.de/fileadmin/user_upload/Redaktion/Lead_Markets/Werkstattberichte/WB_14_jaenicke_Lead-Maerkte_frugale_Innovationen.pdf) (08.11.2013)

**Jarvis, A., V. Adarsh, and J. Ram | 2011**

Assessing Green Jobs Potential in Developing Countries. Genf: ILO.

**Kammen, D., K. Kapadia, and M. Fripp | 2004**

Putting Renewables to Work: How Many Jobs Can the Clean Energy Industry Generate? Berkeley, CA. University of California, Berkeley.

**Koschel, H. | 2013**

Energie und Beschäftigung: Fallstudie Wasserkraft in Indien. KfW Positionspapier(Januar).

**Krämer, A. and M. Herrndorf | 2012**

Policy Measures to Support Inclusive and Green Business Models. UN Global Compact and Donor Committee for Enterprise Development.

**Lanoie, P., M. Patry, and R. Lajeunesse | 2008**

Environmental Regulation and Productivity. Testing the 'Porter Hypothesis'. Journal of Productivity Analysis 30,2, S. 121–28.

**Latouche, S. | 2010**

Farewell to Growth. Cambridge. Polity.

**Lehr, U., C. Lutz, D. Edler, M. O'Sullivan, K. Nienhaus, J. Nitsch, B. Breitschopf, P. Bickel und M. Ottmüller | 2011**

Kurz- und langfristige Auswirkungen des Ausbaus der erneuerbaren Energien auf den deutschen Arbeitsmarkt.

Osnabrück / Berlin / Karlsruhe. Bundesministerium für Umwelt.

**Lehr, U., A. Mönnig, R. Missaoui, and S. Marrouki | 2012**

Renewable Energy and Energy Efficiency in Tunisia – Employment, Qualification and Economic Effects. Tunis.

Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit.

**Lin, B. and Z. Jiang | 2011**

Estimates of Energy Subsidies in China and Impact of Energy Subsidy Reform.

Energy Economics 33, 2, S. 273–83. <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0140988310001143> (08.11.2013)

**Martinez-Fernandez, C., C. Hinojosa, G. Miranda, and OECD | 2010**

Green Jobs and Skills: The Local Labour Market Implications of Addressing Climate Change. Working Document.

OECD / CFE / LEED. [www.oecd.org/cfe/leed/44683169.pdf](http://www.oecd.org/cfe/leed/44683169.pdf) (08.11.2013)

**Mertineit, K.-D. | 2013**

Berufsbildung für die grüne Wirtschaft. Bonn und Eschborn: Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit.

**Munoz de Bustillo, R., E. Fernández-Macías, J. Ignacio Antón, and F. Esteve | 2009**

Indicators of Job Quality in the European Union. Brussels. Policy Department, European Parliament.

**New Economics Foundation | 2009**

Happy Planet Index 2.0. London: New Economics Foundation.

**Newbery, D. M. | 2003**

Sectoral Dimensions of Sustainable Development: Energy and Transport. Economic Survey of Europe, 2, S. 73–93.

**OECD | 2005**

Governance of Innovation Systems: Volume 1. Paris. OECD.

**OECD | 2006**

OECD Employment Outlook 2006: Boosting Jobs and Incomes. Paris. OECD. [www.oecd.org/els/emp/36889821.pdf](http://www.oecd.org/els/emp/36889821.pdf) (08.11.2013)

**OECD | 2011a**

OECD Green Growth Studies: Towards Green Growth. Paris. OECD. [www.oecd.org/greengrowth/48224539.pdf](http://www.oecd.org/greengrowth/48224539.pdf) (08.11.2013)

**OECD | 2011b**

Tools for Delivering on Green Growth. Paris. OECD. [www.oecd.org/greengrowth/48012326.pdf](http://www.oecd.org/greengrowth/48012326.pdf) (08.11.2013)

**OECD | 2012**

The Jobs Potential of a Shift Towards a Low-carbon Economy. Paris. OECD. [www.oecd.org/els/emp/50503551.pdf](http://www.oecd.org/els/emp/50503551.pdf) (08.11.2013)

**OECD | 2013**

Putting Green Growth at the Heart of Development. Paris.

[www.oecd.org/dac/environment-development/greengrowthanddevelopment.htm](http://www.oecd.org/dac/environment-development/greengrowthanddevelopment.htm) (08.11.2013)

**Oral, I., I. Santos, and F. Zhang | 2012**

Climate Change Policies and Employment in Eastern Europe and Central Asia. World Bank Policy Research Working Paper 6294.

**Pan, J., H. Ma, and Y. Zhang | 2011**

Green Economy and Green Jobs in China: Current Status and Potentials for 2020. Worldwatch Report 185: Washington, DC: Worldwatch Institute.

**Patuelli, R, P. Nijkamp, and E. Pels | 2005**

Environmental Tax Reform and the Double Dividend: A Meta-analytical Performance Assessment. Ecological Economics.

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S092180090500008X> (08.11.2013)

**Porter, M., C. Ketels, and M. Delgado | 2007**

The Microeconomic Foundations of Prosperity. Findings from the Business Competitive Index. The Global Competitiveness Report 2007-2008, S. 29–56.

**Porter, M. E. and C. van der Linde | 1999**

Green and Competitive: Ending the Stalemate. Journal of Business Administration, S. 215–30.

**Quitow, R. | 2013**

Towards an Integrated Approach to Promoting Environmental Innovation and National Competitiveness.

Innovation and Development 3, 2, forthcoming.

**Radjou, N., J. Prabhu, and S. Ahuja | 2012**

Jugaad Innovation: A Frugal and Flexible Approach to Innovation for the 21st Century. London. Randhom House India.

**Ragwitz, M., W. Schade, B. Breitschopf, R. Walz, N. Helfrich, G. Resch, C. Panzer, T. Faber, and R. Haas | 2009**

EmployRES: The Impact of Renewable Energy Policy on Economic Growth and Employment in the European Union. Karlsruhe.

European Commission, DG Energy and Transport.

**Rodrik, D. | 2008**

Normalizing Industrial Policy. Washington, DC. Commission on Growth and Development, The World Bank.

**Royaume de Maroc | 2011**

Etude Pour la Spécification des Besoins en Compétences dans le Secteur des Énergies Renouvelables: Diagnostic de l'Emploi et Analyse des Besoins en Metiers. Rabat: Ministère de l'Énergie, des Mines, de l'Eau et de l'Environnement.

**Rutovitz, J. | 2010**

South African Energy Sector Jobs to 2030. Sydney. Greenpeace International and Institute for Sustainable Futures.

**Rutovitz, J. and A. Atherton | 2009**

Energy Sector Jobs to 2030: A Global Analysis. Sydney. Greenpeace International and Institute for Sustainable Futures.



**Seidl, I. und A. Zahrnt | 2010**

Postwachstumsgesellschaft. Metropolis Verlag.

**Silalertruksa, T., S. H. Gheewala, K. Hünecke, and U. R. Fritsche | 2012**

Biofuels and Employment Effects: Implications for Socio-economic Development in Thailand. *Biomass and Bioenergy*, 46, S. 409–18. <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0961953412003145> (08.11.2013)

**Stern, N. H. | 2007**

The Economics of Climate Change: The Stern Review. Cambridge University Press: Cambridge, UK.

**Strand, J. and M. Toman | 2010**

'Green Stimulus,' Economic Recovery, and Long-Term Sustainable Development. World Bank Policy Research Working Paper 5163 (January).

**Telli, C., E. Voyvoda, and E. Yeldan | 2008**

Economics of Environmental Policy in Turkey: A General Equilibrium Investigation of the Economic Evaluation of Sectoral Emission Reduction Policies for Climate Change. *Journal of Policy Modeling* 30, 2, S. 321–40. <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S016189380700021X> (08.11.2013)

**The Association of Academies of Sciences of Asia | 2011**

Towards a Sustainable Asia. Springer Verlag.

**Tiwari, R. and C. Herstatt | 2012**

A Lead Market for Frugal Innovations? Extending the Lead Market Theory to Emerging Economies. [www.tuhh.de/tim/downloads/arbeitspapiere/Working\\_Paper\\_67.pdf](http://www.tuhh.de/tim/downloads/arbeitspapiere/Working_Paper_67.pdf) (08.11.2013)

**UK Sustainable Development Commission | 2009**

Prosperity Without Growth? The Transition to a Sustainable Economy. [www.sd-commission.org.uk/data/files/publications/prosperity\\_without\\_growth\\_report.pdf](http://www.sd-commission.org.uk/data/files/publications/prosperity_without_growth_report.pdf) (08.11.2013)

**UNCSD Secretariat | 2011**

Green Jobs and Social Inclusion. UNCSO. [www.uncsd2012.org/content/documents/224Rio2012\\_Issues\\_Brief\\_7\\_Green\\_jobs\\_and\\_social\\_inclusion.pdf](http://www.uncsd2012.org/content/documents/224Rio2012_Issues_Brief_7_Green_jobs_and_social_inclusion.pdf) (08.11.2013)

**UNEP | 2011**

Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication. UNEP. [www.unep.org/greeneconomy/Portals/88/documents/ger/ger\\_final\\_dec\\_2011/Green%20EconomyReport\\_Final\\_Dec2011.pdf](http://www.unep.org/greeneconomy/Portals/88/documents/ger/ger_final_dec_2011/Green%20EconomyReport_Final_Dec2011.pdf) (08.11.2013)

**UNEP, ILO, IOE and ITUC | 2008**

Green Jobs. UNEP. [www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@ed\\_emp/@emp\\_ent/documents/publication/wcms\\_158727.pdf](http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@ed_emp/@emp_ent/documents/publication/wcms_158727.pdf) (08.11.2013)

**UNESCAP | 2009**

Greening of Economic Growth Series: Payments for Ecosystem Services. Bangkok. United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific.

**United Nations General Assembly | 2012**

The Future We Want (A/66/L.56). United Nations. New York.

**Upadhyay, H. and N. Pahuja | 2010**

Low Carbon Employment Potential in India: A Climate Opportunity. Delhi. Global Climate Network and The Energy and Resources Institute.

**Victor, P. and G. Rosenbluth | 2007**

Managing Without Growth. *Ecological Economics* 61, 2-3, S. 492–504.

**Wagner, M. | 2001**

A Review of Empirical Studies Concerning the Relationship Between Environmental and Economic Performance: What Does the Evidence Tell Us? Lüneburg: Lehrstuhl für Umweltmanagement, Universität Lüneburg.

**Wang, C., W. Zhang, W. Cai, and X. Xie | 2013**

Employment Impacts of CDM Projects in China's Power Sector. *Energy Policy*, 59, S. 481–91.  
<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0301421513002474> (08.11.2013)

**Wei, M., S. Patadia and D. M. Kammen | 2010**

Putting Renewables and Energy Efficiency to Work: How Many Jobs Can the Clean Energy Industry Generate in the US? *Energy Policy*, 38, 2, S. 919–31. <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0301421509007915> (08.11.2013)

**Willenbockel, D. | 2011**

Environmental Tax Reform in Vietnam: An Ex Ante General Equilibrium Assessment. Brighton. Institute of Development Studies, University of Sussex.

**World Bank | 2003**

A User's Guide to Poverty and Social Impact Analysis. Washington, DC. World Bank.

**World Bank | 2011a**

Environmental Tax Reform: Examples from China, Vietnam and Other Developing Countries.  
<http://econ.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/EXTDEC/EXTRESEARCH/EXTPROGRAMS/EXTEAER/0,,contentMDK:22830462~pagePK:64168182~piPK:64168060~theSitePK:5991650,00.html> (08.11.2013)

**World Bank | 2011b**

Middle East and North Africa Region Assessment of the Local Manufacturing Potential for Concentrated Solar Power Projects. Washington, DC. World Bank.

**World Bank | 2012**

Inclusive Green Growth. Washington D.C. World Bank.  
[http://siteresources.worldbank.org/EXTSDNET/Resources/Inclusive\\_Green\\_Growth\\_May\\_2012.pdf](http://siteresources.worldbank.org/EXTSDNET/Resources/Inclusive_Green_Growth_May_2012.pdf) (08.11.2013)

## Impressum

### Herausgeber

Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH  
Sektorvorhaben Beschäftigungsförderung in der Entwicklungszusammenarbeit

### Sitz der Gesellschaft

Eschborn  
Dag-Hammarskjöld-Weg 1-5  
65760 Eschborn  
Tel.: +49 (0) 61 96 79 - 0  
Fax: +49 (0) 61 96 79 - 11 15

beschaeftigung@giz.de  
www.giz.de

### Gestaltung

Eva Hofmann, Katrin Straßburger | www.w4gestaltung.de

### Druck

druckriegel GmbH, Frankfurt am Main  
Gedruckt auf FSC-zertifiziertem Papier

### Bildnachweis

Titelseite: © GIZ / Jörg Böhling

Die GIZ ist für den Inhalt der vorliegenden Publikation verantwortlich.

### Stand

Oktober 2014

### Im Auftrag des

Bundesministeriums für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung;  
Referat Flüchtlinge; Migration und Beschäftigung; Reintegration

### Postanschriften der Dienstsitze

BMZ Bonn  
Dahlmannstraße 4  
53113 Bonn  
Tel.: +49 (0) 228 99 535 - 0  
Fax: +49 (0) 228 99 535 - 3500

BMZ Berlin | im Europahaus  
Stresemannstraße 94  
10963 Berlin  
Tel.: +49 (0) 30 18 535 - 0  
Fax: +49 (0) 30 18 535 - 2501

poststelle@bmz.bund.de  
www.bmz.de

