

UMWELT, INNOVATION, BESCHÄFTIGUNG

06/2021

**Abschlussbericht**

# Qualifikationen und Berufe für den Übergang in eine Green Economy

**von:**

Stefanie Bauer, Ines Thobe, Dr. Marc Ingo Wolter  
Gesellschaft für wirtschaftliche Strukturforchung (GWS), Osnabrück

Prof. Dr. Robert Helmrich, Manuel Schandock  
Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB), Bonn

Dr. Markus Janser, Dr. Gerd Zika, Christof Röttger  
Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB), Nürnberg

Andrea Liesen, Franziska Mohaupt  
Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW), Berlin

**Herausgeber:**

Umweltbundesamt





UMWELT, INNOVATION, BESCHÄFTIGUNG 06/2021

Ressortforschungsplan des Bundesministeriums für  
Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit

Forschungskennzahl 3712 14 102

UBA-FB 000619

Abschlussbericht

## **Qualifikationen und Berufe für den Übergang in eine Green Economy**

von

Stefanie Bauer, Ines Thobe, Dr. Marc Ingo Wolter

Gesellschaft für wirtschaftliche Strukturforchung (GWS), Osnabrück

Prof. Dr. Robert Helmrich, Manuel Schandock

Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB), Bonn

Dr. Markus Janser, Dr. Gerd Zika, Christof Röttger

Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB), Nürnberg

Andrea Liesen, Franziska Mohaupt

Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW), Berlin

Im Auftrag des Umweltbundesamtes

## Impressum

### Herausgeber

Umweltbundesamt  
Wörlitzer Platz 1  
06844 Dessau-Roßlau  
Tel: +49 340-2103-0  
Fax: +49 340-2103-2285  
[buergerservice@uba.de](mailto:buergerservice@uba.de)  
Internet: [www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de)

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

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

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit  
Stresemannstr. 128 – 130  
10117 Berlin  
[service@bmu.bund.de](mailto:service@bmu.bund.de)  
[www.bmu.bund.de](http://www.bmu.bund.de)

### Durchführung der Studie:

Gesellschaft für wirtschaftliche Strukturforschung (GWS)  
Heinrichsstraße 30  
49080 Osnabrück

Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB)  
Robert-Schumann-Platz 3  
53175 Bonn

Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung für Arbeit (IAB)  
Regensburger Straße 100  
90478 Nürnberg

Institut für ökologische Wirtschaftsforschung GmbH (IÖW)  
Potsdamer Straße 105  
10785 Berlin

### Abschlussdatum:

Juni 2016

### Redaktion:

Fachgebiet I 1.4 Wirtschafts- und sozialwissenschaftliche Umweltfragen,  
nachhaltiger Konsum  
Frauke Eckermann

Publikationen als pdf:

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

ISSN 1865-0538

Dessau-Roßlau, September 2021

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

## Kurzbeschreibung

Basierend auf gesamtwirtschaftlichen Datensätzen zum Arbeitsmarkt, Literaturrecherchen, Experteninterviews und einer Online-Befragung wurde in der vorliegenden Studie der Frage nachgegangen, welche Qualifikationen die Transformation in eine Green Economy braucht. Die „Qualifikation“ wird dabei als ein Oberbegriff verstanden, der sich aus Beruf, Tätigkeit und formaler Qualifikation (Bildungsabschluss) kombiniert mit Branchen zusammensetzt.

Es zeigt sich, dass es für die bereits stattfindende Transformation in eine Green Economy keiner umfangreichen Ausdifferenzierung der bestehenden Berufslandschaft bedarf. Es zeichnet sich vielmehr ab, dass bestimmten Berufen eine Schlüsselfunktion zukommt und zukünftig mehr Facharbeiter und Akademiker benötigt werden. Der Transformationsprozess kann durch Arbeitsmarktengpässe, fehlende Sensibilisierung für die Thematik und mangelnde Fort- und Weiterbildung verlangsamt werden.

## Abstract

Which qualifications are required for the transformation towards a green economy? This is the main question this study is concerned with. The analysis is based on economic data about labor market, literature research, expert interviews and an online survey. “Qualification” is understood as a term comprising occupation, activity and formal qualification (educational achievement) combined with industrial sectors.

It becomes apparent that there is no need for a broad differentiation of the existing occupational landscape for the current transformation towards a green economy. In fact, certain occupations are playing a key role and more skilled workers and academics will be required in future as well. Labor market shortages, missing sensitizing for the topic and a lack of further education may though hinder the transformation process.



## Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis .....	5
Abbildungsverzeichnis .....	8
Tabellenverzeichnis.....	9
Abkürzungsverzeichnis.....	12
Zusammenfassung .....	14
Summary .....	17
1 Qualifikationen und Berufe für einen Übergang in eine Green Economy.....	20
2 Übersicht zu Zentralen Handlungsfeldern und Branchen für den Übergang in eine Green Economy.....	20
2.1 Green Economy im globalen Kontext .....	20
2.2 Green Economy im europäischen Kontext .....	23
2.3 Green Economy im nationalen Kontext .....	25
2.4 Zentrale Themen für den Transformationsprozess .....	27
2.5 Fazit: Transformationsfelder und Branchenbezüge.....	41
3 Qualifikationen, Berufe und Branchen für den Übergang in eine Green Economy – Auswertungen von Stellenanzeigen der BA sowie der Stellenerhebung des IAB .....	44
3.1 Berufe und Branchen für einen Übergang in eine Green Economy .....	44
3.2 Das Vorgehen im Überblick .....	46
3.2.1 Green Economy im nationalen Kontext.....	47
3.2.2 Erstellung des Schlagwortkataloges.....	48
3.2.3 Datengrundlage.....	49
3.3 Auswertung der BA-Stellenanzeigen .....	50
3.3.1 Vorgehen und methodische Hinweise.....	50
3.3.1.1 Sonderfall „Überlassung und Vermittlung von Arbeitskräften“	51
3.3.1.2 Analyse der Stellenanzeigen mit besonderer Relevanz für eine Green Economy	53
3.3.2 Ergebnisse der Auswertung der BA-Stellenanzeigen .....	54
3.3.2.1 Fallzahlen und Abgrenzung der Untersuchungsgesamtheit	54
3.3.2.2 Stellenanzeigen mit Green Economy-Relevanz	55
3.3.2.3 Branchen und Leitmärkte	57
3.3.2.4 Ein Blick in die Tiefe: Verarbeitendes Gewerbe und Leitmärkte	61
3.3.2.5 Berufe und Leitmärkte	62
3.3.2.6 Branchen und Berufe	65
3.3.2.7 Berufe und Qualifikationen	68

3.3.2.8	Anteil der Stellenanzeigen mit Green Economy-Relevanz am Stellenangebot insgesamt	70
3.3.3	Zusammenfassung und Ausblick	73
3.4	Auswertung der IAB-Stellenerhebung	74
3.4.1	Offene Stellen	74
3.4.2	Offene Stellen nach Qualifikationsniveaus	77
3.4.3	Sofort zu besetzende Stellen nach Berufen und Anforderungsniveau	78
3.4.3.1	Land- und Forstwirtschaft	79
3.4.3.2	Verarbeitendes Gewerbe	80
3.4.3.3	Energieversorgung	81
3.4.3.4	Wasser, Abwasser, Abfall und Rückgewinnung	82
3.4.3.5	Baugewerbe	83
3.4.3.6	Architektur-, und Ingenieurbüros sowie Reparatur von DV und Gebrauchsgütern	84
3.4.3.7	Unternehmensdienstleister a. n. g.	85
3.4.4	Erwarteter steigender Bedarf und Engpass nach Berufen in ausgewählten Branchen	86
3.4.4.1	Land- und Forstwirtschaft	86
3.4.4.2	Verarbeitendes Gewerbe	87
3.4.4.3	Energieversorgung	87
3.4.4.4	Wasserversorgung, Abwasser-, Abfallentsorgung; Rückgewinnung	88
3.4.4.5	Baugewerbe	89
3.4.4.6	Architektur-, und Ingenieurbüros sowie Reparatur von DV und Gebrauchsgütern	89
3.4.4.7	Unternehmensdienstleistungen a. n. g.	90
3.4.5	Ergebnisse der IAB-Stellenerhebung im Überblick	90
3.5	Fazit der Analysen auf Basis der Stellenanzeigen und der Stellenerhebung	91
4	Braucht eine Green Economy zusätzliche Qualifikationen und Berufe?	92
4.1	Der Blick der Expertinnen auf eine Green Economy	92
4.1.1	Welche Vorstellung von Veränderung herrscht vor?	93
4.1.2	Barrieren und Herausforderungen für KMU	95
4.1.3	Metall- und Maschinenbaubranche: bereits auf dem Weg zu einer Green Economy?	97
4.1.4	Mögliche Ansatzpunkte zur Beschleunigung des Transformationsprozesses aus Unternehmensperspektive	100
4.2	Veränderungs- und Qualifikationsbedarf	101
4.2.1	Ausgangspunkt Unternehmen	101

4.2.2	Qualifikationsbedarf .....	102
4.2.3	Fachkräftenachfrage in Betrieben mit Umweltschutzschwerpunkten .....	103
4.3	Eher breites Wissen als neue Berufe.....	104
4.3.1	Sensibilisierung, breiteres Wissen und Zusammenarbeit für eine Green Economy .....	105
4.3.2	Treiber mit Green-Economy-Relevanz verändern Arbeitsplätze.....	105
4.3.3	Qualifikationen mit besonderer Relevanz für den Übergang in eine Green Economy .....	106
4.3.4	Zentrale Ergebnisse: .....	108
4.4	Optionen für Unterstützungsstrukturen .....	108
4.5	Fazit der Interviews.....	110
5	Einordnung und Ausblick .....	112
6	Anhang .....	114
6.1	Zu Kapitel 2.....	114
6.2	Zu Kapitel 3.....	141
7	Quellenverzeichnis.....	162

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Anteil klassischer Industrien am Weltmarkt für Umwelttechnik und Ressourceneffizienz 2013 .....	27
Abbildung 2:	Betroffenheit verschiedener Branchen von einer Veränderung der biologischen Vielfalt und Ökosystemleistungen .....	37
Abbildung 3:	Berufsfelder nach Anteil an allen vermittelten Erwerbstätigen im Jahr 2010 (in %) .....	52
Abbildung 4:	Die wichtigsten Abnehmerbranchen der Dienstleistung der Arbeitsvermittlung (in %) .....	53
Abbildung 5:	Auswertung der Datenbank der BA-Stellenanzeigen mit Schlagwortkatalogen .....	54
Abbildung 6:	BA-Stellenanzeigen – Überblick .....	55
Abbildung 7:	Stellenanzeigen mit Green Economy-Relevanz nach Leitmärkten .....	56
Abbildung 8:	Verteilung der Stellenanzeigen mit Green Economy-Relevanz auf die gewählten Klassen bei 20 Branchen x 37 Berufen (740 Felder) .....	58
Abbildung 9:	Stellenanzeigen mit besonderer Relevanz für den Übergang in eine Green Economy nach Branchen und im Verhältnis zu den jeweiligen Erwerbstätigen.....	60
Abbildung 10:	Anteile der Berufshauptgruppen an allen Stellenanzeigen mit besonderer Relevanz für den Übergang in eine Green Economy	64
Abbildung 11:	Anteil der Stellenanzeigen mit besonderer Relevanz für den Übergang in eine Green Economy an allen Stellenanzeigen nach Branchen (in %) .....	71
Abbildung 12:	Anteil der Stellenanzeigen mit besonderer Relevanz für den Übergang in eine Green Economy an allen Stellenanzeigen nach Berufshauptgruppen (in %) .....	72
Abbildung 13:	Ansatzpunkte in Unternehmen .....	102

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Zusammenhänge zwischen Themenfeldern, Leitmärkten und zentralen Themen für Transformationsprozesse .....	29
Tabelle 2:	Zentrales Thema: Ressourceneffizienz und erneuerbare Ressourcen.....	31
Tabelle 3:	Zentrales Thema: Energie .....	33
Tabelle 4:	Zentrales Thema: Smart Cities & Bauen und Sanieren .....	35
Tabelle 5:	Zentrales Thema: Biodiversität und Naturkapital .....	38
Tabelle 6:	Zentrales Thema: Konsum.....	39
Tabelle 7:	Zentrales Thema: Mobilität .....	41
Tabelle 8:	Zusammenfassung der Literaturstudie: Branchen-Transformations-Matrix .....	43
Tabelle 9:	Vergleich der Rangfolgen der Leitmärkte im Green Tech 3.0 und in den BA-Stellenanzeigen .....	57
Tabelle 10:	Stellenanzeigen mit besonderer Relevanz für den Übergang in eine Green Economy pro Schlagwortkatalog und Branche .....	59
Tabelle 11:	Stellenanzeigen mit besonderer Relevanz für den Übergang in eine Green Economy im Verarbeitenden Gewerbe .....	61
Tabelle 12:	Stellenanzeigen mit besonderer Relevanz für den Übergang in eine Green Economy nach Berufshauptgruppen.....	63
Tabelle 13:	Stellenanzeigen mit besonderer Relevanz für den Übergang in eine Green Economy nach zusammengefassten Branchen und Berufsbereichen.....	65
Tabelle 14:	Stellenanzeigen mit besonderer Relevanz für den Übergang in eine Green Economy nach Berufen und Branchen .....	67
Tabelle 15:	Berufe der KldB 2010 und Anforderungsprofil des Bestandes...68	
Tabelle 16:	Berufe der KldB 2010 und Berufsausbildungsabschluss des Bestands .....	70
Tabelle 17:	Betriebe und sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in den ausgewählten Branchen zum 30. September der Jahre 2012 und 2013 .....	75
Tabelle 18:	Anteile an offenen Stellen und Betriebe nach Größenklassen 2013 (in %).....	76
Tabelle 19:	Anteile der Betriebe mit offenen Stellen an allen Betrieben 2012 und 2013 (in %) .....	76
Tabelle 20:	Qualifikationsanteil der sofort und später zu besetzende Stellen in den ausgewählten Branchen mit besonderer Relevanz für den Übergang in eine Green Economy im Jahr 2012 (in %) .....	77

Tabelle 21:	Qualifikationsanteil der sofort und später zu besetzende Stellen in den ausgewählten Branchen mit besonderer Relevanz für den Übergang in eine Green Economy im Jahr 2013 (in %) .....78
Tabelle 22:	Sofort zu besetzende Stellen in der Branche Land- und Forstwirtschaft nach Berufen in den Jahren 2012 und 2013 .....79
Tabelle 23:	Anforderungsniveau der sofort zu besetzenden Stellen in der Branche Land- und Forstwirtschaft in den Jahren 2012 und 2013 .....80
Tabelle 24:	Sofort zu besetzende Stellen im Verarbeitenden Gewerbe nach Berufen in den Jahren 2012 und 2013.....80
Tabelle 25:	Anforderungsniveau der sofort zu besetzenden Stellen im Verarbeitenden Gewerbe in den Jahren 2012 und 2013.....81
Tabelle 26:	Sofort zu besetzende Stellen in der Branche Energieversorgung nach Berufen in den Jahren 2012 und 2013.....81
Tabelle 27:	Anforderungsniveau der sofort zu besetzenden Stellen in der Branche Energieversorgung in den Jahren 2012 und 2013.....82
Tabelle 28:	Sofort zu besetzende Stellen in der Branche Wasserversorgung, Abwasser-, Abfallentsorgung; Rückgewinnung nach Berufen 2012 und 2013 .....82
Tabelle 29:	Anforderungsniveau der sofort zu besetzenden Stellen in der Branche Wasserversorgung, Abwasser-, Abfallentsorgung; Rückgewinnung in den Jahren 2012 und 2013 .....83
Tabelle 30:	Sofort zu besetzende Stellen in der Branche Baugewerbe nach Berufen in den Jahren 2012 und 2013.....83
Tabelle 31:	Anforderungsniveau der sofort zu besetzenden Stellen in der Branche Bauwirtschaft in den Jahren 2012 und 2013 .....84
Tabelle 32:	Sofort zu besetzende Stellen in den Branchen Architektur-, und Ingenieurbüros sowie Reparatur von DV und Gebrauchsgütern nach Berufen in den Jahren 2012 und 2013.....84
Tabelle 33:	Anforderungsniveau der sofort zu besetzenden Stellen in den Branchen Architektur-, und Ingenieurbüros sowie Reparatur von DV und Gebrauchsgütern in den Jahren 2012 und 2013 .....85
Tabelle 34:	Sofort zu besetzende Stellen in der Branche Unternehmensdienstleistungen a. n. g. nach Berufen in den Jahren 2012 und 2013 .....85
Tabelle 35:	Anforderungsniveau der sofort zu besetzenden Stellen in der Branche Unternehmensdienstleistungen a. n. g. in den Jahren 2012 und 2013 .....86
Tabelle 36:	Erwarteter steigender Bedarf und Engpass in der Branche Land- und Forstwirtschaft im Jahr 2013.....87
Tabelle 37:	Erwarteter steigender Bedarf und Engpass im Verarbeitenden Gewerbe im Jahr 2013 .....87

Tabelle 38:	Erwarteter steigender Bedarf und Engpass in der Branche Energieversorgung im Jahr 2013 .....	88
Tabelle 39:	Erwarteter steigender Bedarf und Engpass in der Branche Wasserversorgung, Abwasser-, Abfallentsorgung; Rückgewinnung im Jahr 2013 .....	88
Tabelle 40:	Erwarteter steigender Bedarf und Engpass in der Branche Baugewerbe im Jahr 2013 .....	89
Tabelle 41:	Erwarteter steigender Bedarf und Engpass in den Branchen Architektur-, und Ingenieurbüros sowie Reparatur von DV und Gebrauchsgütern im Jahr 2013.....	90
Tabelle 42:	Erwarteter steigender Bedarf und Engpass in der Branche Unternehmensdienstleistungen a. n. g. im Jahr 2013 .....	90
Tabelle 43:	Bedeutung der Energie- und Materialeffizienz und der Abfallvermeidung in der Metallindustrie und dem Maschinenbau .....	98
Tabelle 44:	Bedeutung der Energie- und Materialeffizienz und der Abfallvermeidung in der Metallindustrie und dem Maschinenbau nach Größenklassen.....	99
Tabelle 45:	Qualifikation der mit Tätigkeiten der Energie- und Materialeffizienz betrauten Mitarbeitenden (in Prozent).....	99
Tabelle 46:	Vakanzquoten in Branchen mit Umweltschutzschwerpunkten im 4. Quartal 2013 (in Prozent) .....	104
Tabelle 47:	Entwicklungspfade hin zu einer Green Economy .....	111

## Abkürzungsverzeichnis

<b>ADAC</b>	Allgemeiner Deutscher Automobil-Club
<b>BA</b>	Bundesagentur für Arbeit
<b>BBSR</b>	Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung
<b>BDI</b>	Bundesverband der Deutschen Industrie
<b>BfN</b>	Bundesamt für Naturschutz
<b>BIBB</b>	Bundesinstitut für Berufsbildung
<b>BMBF</b>	Bundesministerium für Bildung und Forschung
<b>BMU</b>	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (bis Nov. 2013)
<b>BMUB</b>	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (seit Dez. 2013)
<b>BMVBS</b>	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
<b>BMWi</b>	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
<b>BÖLW</b>	Bund Ökologischer Lebensmittelwirtschaft
<b>BUND</b>	Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland
<b>CBD</b>	Convention on Biological Diversity
<b>CEDEFOP</b>	European Centre for the Development of Vocational Training
<b>dena</b>	Deutsche Energie-Agentur
<b>destatis</b>	Statistisches Bundesamt
<b>EC</b>	European Commission
<b>EEA</b>	European Environment Agency
<b>EEG</b>	Erneuerbare-Energien-Gesetz
<b>ENEV</b>	Energieeinsparverordnung
<b>FAO</b>	Food and Agriculture Organization of the United Nations
<b>Fraunhofer IIS</b>	Fraunhofer Institut Integrierte Schaltungen
<b>IAB</b>	Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung
<b>IAO / ILO</b>	UNO-Sonderorganisation für Internationale Arbeitsorganisation / englisch: International Labour Organization
<b>IPCC</b>	Intergovernmental Panel on Climate Change
<b>IWF</b>	Internationaler Währungsfonds
<b>LSE</b>	London School of Economics and Political Science
<b>MEA</b>	Millennium Ecosystem Assessment
<b>KOM</b>	Mitteilung der Europäischen Kommission
<b>OECD</b>	Organisation for Economic Co-operation and Development

<b>RKW Kompetenzzentrum</b>	Gemeinnützige Forschungs- und Entwicklungseinrichtung des RKW Rationalisierungs- und Innovationszentrums der Deutschen Wirtschaft e.V.
<b>RNE</b>	Rat für Nachhaltige Entwicklung
<b>SRU</b>	Sachverständigenrat für Umweltfragen
<b>SteA</b>	Stellenanzeigen der Bundeagentur (BIBB SteA-Datenbank)
<b>SVB</b>	Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte
<b>TAB</b>	Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag
<b>TEEB</b>	Forschungsinitiative „The Economics of Ecosystems and Biodiversity“
<b>UBA</b>	Umweltbundesamt
<b>UN</b>	United Nations
<b>UNEP</b>	United Nations Environment Programme
<b>VG</b>	Verarbeitendes Gewerbe
<b>WBGU</b>	Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen

## Zusammenfassung

In der vorliegenden Studie wurde der Frage nachgegangen, welche Qualifikationen die Transformation in eine Green Economy braucht. Die „Qualifikation“ wird dabei als ein Oberbegriff verstanden, der sich aus Beruf, Tätigkeit und formaler Qualifikation (Bildungsabschluss) kombiniert mit Branchen zusammensetzt.

### Green Economy

Zu Beginn der Analyse wurde eine Literaturanalyse durchgeführt und so zum einen ein Überblick über die für den Übergang in eine Green Economy besonders relevanten Handlungsfelder erarbeitet. Zum anderen wurde die Green-Economy-Relevanz in den Branchen der Volkswirtschaft untersucht und so diejenigen herausgearbeitet, die in einem besonderen Maß betroffen sind.

Das Umweltbundesamt (UBA) und das Bundesumweltministerium (BMU) orientieren sich bei ihrem Verständnis von einer Green Economy am Leitbild des Umweltprogramms der Vereinten Nationen (UNEP 2011, S. 16) und definieren Green Economy als „ein Konzept, das Umwelt und Wirtschaft positiv miteinander verbindet und dadurch die gesellschaftliche Wohlfahrt steigert. Die Green Economy fördert umweltverträgliches Wachstum, indem die ökologischen Grenzen anerkannt und ökonomische Knappheiten und Kosten antizipiert werden.“ (BMU/UBA 2012, S. 58). Das Leitbild einer Green Economy wird dabei insbesondere durch eine innovationsorientierte Wirtschaft umgesetzt, die:

- ▶ „schädliche Emissionen und Schadstoffeinträge in alle Umweltmedien vermeidet,
- ▶ auf einer Weiterentwicklung der Kreislaufwirtschaft beruht und regionale Stoffkreisläufe so weit wie möglich schließt,
- ▶ den Einsatz nicht erneuerbarer Ressourcen absolut senkt, insbesondere durch eine effizientere Nutzung von Energie, Rohstoffen und anderen natürlichen Ressourcen sowie die Substitution nicht erneuerbarer Ressourcen durch nachhaltig erzeugte erneuerbare Ressourcen,
- ▶ langfristig eine ausschließlich auf erneuerbaren Energien basierende Energieversorgung erreicht und
- ▶ die biologische Vielfalt sowie Ökosysteme und ihre Leistungen erhält, entwickelt und wiederherstellt.“ (BMU/UBA 2012, S. 58).

Diese Definition findet in der Analyse Anwendung. Eine detailliertere Diskussion findet sich in Kapitel 2.

### Verwendete Datensätze

Um die für den Übergang zu einer Green Economy besonders wichtigen Qualifikationen zu ermitteln, wurden im Rahmen der Analyse gesamtwirtschaftliche Datensätze (Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen, Mikrozensus (MZ) sowie Stellenanzeigen der Bundesagentur für Arbeit (BA)) systematisch ausgewertet. Die verwendeten Datensätze werden regelmäßig aktualisiert, was eine Beobachtung im Zeitverlauf ermöglicht. So können Entwicklungen aufgezeigt werden.

### Auswahl von Branchen

Die Gliederung nach Wirtschaftszweigen (WZ) (Branchen) der Wirtschaftszweiggliederung WZ 2008 ist ein gemeinsames Merkmal der verwendeten Datensätze. Der Übergang in eine Green Economy betrifft die gesamte Volkswirtschaft und damit sämtliche Branchen und ihre Erwerbstätigen. Allerdings würde eine Betrachtung der gesamten Volkswirtschaft eine

Identifizierung sich verändernder Anforderungen an die Qualifikation im Zusammenhang mit der Transformation in eine Green Economy nicht ermöglichen, da weitere Einflussfaktoren – z. B. demografische Veränderungen oder Entwicklungen des Außenhandels – die interessierenden Tatbestände überlagern.

Daher wurden Branchen identifiziert, die einerseits Umweltschutzdienstleistungen in beachtlichem Ausmaß erbringen oder die andererseits schon heute eine Green-Economy-Relevanz erkennen lassen (vgl. Kapitel 3 und Bauer et al. 2017).

### **Gesamtwirtschaftliche Datensätze als Basis**

Um quantitative Ergebnisse zu Qualifikationen und Berufen zu erlangen, die für den Übergang in eine Green Economy von besonderer Relevanz sind, wurde auf die Auswertung der genannten gesamtwirtschaftlichen Datensätze gesetzt. Diese erlauben einen Vergleich von Branchen, die sich im Sinne einer Green Economy besonders hervorheben, mit der Gesamtwirtschaft. Dadurch wird es möglich, Unterschiede zur Gesamtwirtschaft bzw. Besonderheiten der analysierten Branchen zu erfahren. Ausgewählte Aspekte der Ergebnisse wurden in Experteninterviews und über eine Online-Befragung gespiegelt und vertieft (vgl. Kapitel 4).

Die Verwendung gesamtwirtschaftlicher Datensätze hat also den Vorteil, dass stets die Gesamtheit der Erwerbstätigen in den Blick genommen wird und somit die Möglichkeit zur Einordnung gegeben ist.

### **Qualifikationen: Formale Qualifikation, Tätigkeit und Berufe**

Im Rahmen der Analyse werden unter dem Begriff „Qualifikation“ die Dimensionen Berufsfelder des Bundesinstituts für Berufsbildung (BIBB) (Tiemann et al. 2008), Berufe nach der Klassifikation der Berufe 2010 (KldB 2010), die formale Qualifikation (Bildungsabschluss) und Tätigkeitsschwerpunkte verstanden. Dabei ist die „Beruflichkeit“ das führende Merkmal: Mit einem Beruf sind in der Regel formale Qualifikationen (z. B. dualer Ausbildungsabschluss Mechatroniker), Tätigkeitsschwerpunkte (z. B. „Produktionstätigkeit“ vgl. Tiemann et al. 2008, S. 17) und Branchenschwerpunkte verbunden.

Qualifikation im Sinne von Beruf wurde als Ausgangspunkt für die Ermittlung der Qualifikationsstrukturen verwendet, weil

- ▶ ... Hemmnisse einer Transformation zu einer Green Economy ausgelöst durch Engpässe auf dem Arbeitsmarkt viel früher bei einzelnen Berufen als z. B. bei formalen Qualifikationen sichtbar werden und damit politischen Handlungsträgern Informationen frühzeitiger bereitgestellt werden können,
- ▶ ... mit dem Merkmal Beruf detaillierte Informationen über die konkreten Fähigkeiten und Fertigkeiten der Beschäftigten vorliegen,
- ▶ ... eine Anbindung an die Vorgänge des Bildungssystems ermöglicht wird und
- ▶ ... bereits eine bestehende Auswertung des Mikrozensus hinsichtlich Berufen vorliegt, welche die Analysen bereichert und auf die im Rahmen dieser Analyse zurückgegriffen wurde.

### **Branchen und Berufe in der Transformation in eine Green Economy**

Die folgende Analyse geht von der Vorstellung aus, dass es bereits heute Berufe gibt, die in bestimmten Wirtschaftszweigen (Branchen) im Zuge der Transformation in eine Green Economy vermehrt nachgefragt werden und die auch identifiziert werden können. Es ergibt sich eine kombinierte Information zu Branchen und Berufen. Diese Ergebnisse ermöglichen eine Anbindung an Studien, die Aussagen über zukünftige Branchenentwicklungen treffen (z. B. Ergebnisse der Build-up-skills-Initiative in Helmrich et al. 2012 und Maier & Thobe 2012).

Auf Basis der angenommenen Branchenentwicklungen können dann Hinweise auf zukünftige Bedarfe an Berufen abgeleitet werden.

### **Verändern sich die Anforderungen an Berufe oder werden neue Berufe benötigt?**

Neben den Auswertungen von Daten wurden leitfadengestützte Experteninterviews durchgeführt, mit dem Ziel, „hinter“ die Zahlen zu schauen, um einerseits Interpretationen zu stützen, aber auch neue Themenfelder zu identifizieren. Ein Teil der Interviews befasst sich mit der Frage nach der Notwendigkeit neuer Berufe bzw. nach Veränderungen der Anforderungsprofile der Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer (vgl. Kapitel 4).

### **Ergebnis in drei Sätzen**

Für die bereits stattfindende Transformation der gesamten Volkswirtschaft in eine Green Economy im eingangs definierten Sinne bedarf es keiner umfangreichen Ausdifferenzierung der Berufslandschaft. Es zeichnet sich vielmehr ab, dass bestimmten Berufen eine Schlüsselfunktion zukommt und zukünftig mehr Facharbeiter und Akademiker benötigt werden. Der Transformationsprozess kann durch Arbeitsmarktengpässe, fehlende Sensibilisierung für die Thematik und mangelnde Fort- und Weiterbildung verlangsamt werden.

Zentrale Ergebnisse sind im Einzelnen:

- ▶ Bei fast allen Branchen konnten Stellenanzeigen mit Green-Economy-Charakter gefunden werden.
- ▶ Die Mehrzahl der Beschäftigten hat eine abgeschlossene Berufsausbildung. Die akademische Bildung ist überdurchschnittlich vertreten.
- ▶ Die Sensibilisierung für Umwelt- und Nachhaltigkeitsthemen ist weiter notwendig.
- ▶ Es sind keine neuen Berufe notwendig, aber eine Ausweitung der Fort- und Weiterbildung.

Eine Kurzfassung der Studie findet sich in Wolter et al. (2021).

## Summary

The main question this study is concerned with is which qualifications are required for the transformation towards a green economy. “Qualification” is understood as a term comprising occupation, activity and formal qualification (educational achievement) combined with industrial sectors.

### Green Economy

At the beginning of the project, a literature review was implemented to gain on the one hand an overview of fields of action and affected areas, that are important in a particular way for the transition into a Green Economy. On the other hand the Green Economy relevance of industries of the economy was analyzed to identify those that are concerned in a special manner.

The German Federal Environment Agency (UBA) and the Federal Environment Ministry (BMU) are guided by the guiding principles of the United Nations Environment Programme (UNEP 2011, p. 16) and determine the Green Economy as “a concept that connects environment and economy in a positive way to increase social welfare. By accepting the environmental limits and anticipating the economic scarcity and costs, the Green Economy supports ecological growth.” (BMU/UBA 2012, p. 58) The guiding principle of a Green Economy is being implemented especially by an innovation-oriented economy that:

- ▶ “reduces harmful emissions and pollutant inputs into all environmental media,
- ▶ is based on a circular economy and closes regional material cycles as far as possible,
- ▶ absolutely lowers the consumption of non-renewable resources, especially by a more efficient use of energy, raw materials and other natural resources and the substitution of non-renewable resources by renewable ones,
- ▶ protects the climate and in the long term reaches an energy supply only based on renewable energies,
- ▶ preserves, develops and restores biodiversity as well as ecosystems and their productivity.“ (BMU/UBA 2012, p. 58).

This definition is being applied in the project. A detailed discussion is to be found in chapter 2.

### Employed data

To determine the qualifications that are important in a particular way for the transition into a Green Economy, macroeconomic data (national accounts (VGR), micro-census (MZ) as well as vacancies by the Federal Employment Agency) has been evaluated systematically in this project. The employed data is being updated consistently, allowing for an observation in the course of time in order to depict developments.

### Selection of industries

The classification of economic sectors (industries) according to the classification of economic activities WZ 2008 is a common feature of the used data. The transition into a Green Economy affects the overall economy and therewith all industries and their labor force. However, considering the overall economy would not allow for an identification of changing requirements on qualifications in context with the transformation into a Green Economy, for further influential factors – e.g. demographical changes or developments in external trade – superpose the facts of interest.

Therefore, industries are being identified that on the one hand generate environmental services to a remarkable extent or on the other hand already today are indicative of a Green Economy relevance (cf. chapter 3 or Bauer et al. 2017).

## Macroeconomic data

To obtain quantitative results on qualifications and professions of a special relevance for a transformation into a Green Economy, the mentioned macroeconomic data has been evaluated. They allow for a comparison of predominant industries for the transformation to a Green Economy to the overall economy. Thereby it is possible to gain knowledge on distinctions to the overall economy resp. on specifics for the analyzed industries. Selected aspects of the results have been reflected and deepened in expert interviews and in an online survey (cf. chapter 4).

Using macroeconomic data also provides the advantage of always regarding the entirety of labor force, which offers the possibility of classification.

### Qualifications: Formal qualification, activities and professions

Within the project the term “qualification” is being used for the BIBB’s dimensions of occupational fields (Tiemann et al. 2008), occupations according to the Classification of Occupations 2010 (KldB 2010), the formal qualification (educational achievement) and key activities. “Vocation” is the leading feature: An occupation is usually connected to formal qualifications (e.g. dual training qualification mechatronic), key activities (e.g. “production activity” cf. Tiemann et al. 2008, p. 17) and key industries.

Qualification in terms of occupation has been used as origin for the investigation in qualification structures because

- ▶ ... barriers for a transformation towards a Green Economy induced by shortages in the labor market become visible much earlier in single occupations than e.g. in formal qualifications so that political agents can be provided with information prematurely,
- ▶ ... detailed information on employees’ concrete skills and proficiencies is available with the feature occupation and
- ▶ ... it allows a linkage to processes in the educational system and because
- ▶ ... an evaluation by the micro-census concerning occupations already exists, which enhances the analyses and to which it can be reverted within this project.

### Industries and occupations in the transformation towards a Green Economy

The following analysis starts out from the conception that already today in course of the transformation towards a Green Economy occupations exist in certain industries with an increasing demand, which can be identified. This results in combined information on industries and occupations. These results allow for a linkage to studies making statements on future industry developments (e.g. results of the build-up-skills initiative in Helmrich et al. 2012 and Maier & Thobe 2012). Based on the assumed industry developments, references to future demands for occupations can be derived.

### Do requirements on occupations change or is there a need for new occupations?

In addition to the evaluation of data, guideline based expert interviews have been implemented to see “behind” the figures. This is done to support interpretation, but also to identify new topics. One part of the interviews is concerned with the question of necessity of new occupations resp. changes in the requirement profile for employees (cf. chapter 4).

### Result in three sentences

The overall economy’s transformation towards a Green economy in the defined terms already in progress does not require an extensive differentiation of the occupational landscape. In fact, it is indicated that certain occupations are about to be assigned a key function with an

increasing future demand for skilled workers and academics. The transformation process could be decelerated by shortages in the labor market, a missing sensitization for the topic as well as lacking education and training.

Central results of the project are

- ▶ Job advertisements with a green economy character could be found in almost all industries.
- ▶ The majority of employees in these industries have completed vocational training. Academic education is represented above average.
- ▶ Higher awareness of environmental and sustainability issues is still necessary.
- ▶ No new professions are needed, but additional further education and training.

## 1 Qualifikationen und Berufe für einen Übergang in eine Green Economy

Ein Übergang in eine Green Economy will umweltökonomische und sozioökonomische Transformationsprozesse miteinander versöhnen und voranbringen. Um sich den sozioökonomischen Transformationsprozessen zu nähern, wird zu Beginn der Begriff „Green Economy“ in einer Literaturstudie im Detail analysiert und seine zentralen Handlungsfelder erarbeitet (Kapitel 2). Ein wichtiges Ergebnis dieser Arbeiten ist ein Überblick über Handlungsfelder und die damit verbundenen Branchen. Diese Branchen sind Basis für die Analysen im folgenden Kapitel 3. Hier liegen Dimensionen und Ergebnisse des Arbeitsmarktes im Fokus. Es werden insbesondere Qualifikationen und Berufe in den identifizierten Branchen betrachtet. Das Kapitel 3 bezieht sich auf bestehende Gliederungskonzepte der Qualifikationen, Berufe und Branchen, wie bspw. der Klassifikation der Wirtschaftszweige durch das statistische Bundesamt. Es ist aber zu vermuten, dass bei einem heute noch nicht im Einzelnen definierbaren Übergang zu einer Green Economy tradierte Gliederungs- bzw. Ordnungskonzepte nicht ausreichen, um das „Neue“ sichtbar und analysierbar zu machen. Daher wird im Kapitel 4 der Frage nachgegangen, ob es z.B. neue Berufe und mit ihnen verbundene Qualifikationen braucht, um einen Übergang in eine Green Economy zu bewerkstelligen. Grundlage hierfür sind Auswertungen von Experteninterviews.<sup>1</sup>

Methodisch werden neue Wege beschritten: Zwar werden wie häufig Literaturstudien, empirische Arbeiten und Interviews in einem qualitativ-quantitativen Methodenmix eingesetzt. Hier werden aber erstmals Stellanzigentexte mit Hilfe von Schlagwortkatalogen durchsucht und bestehende Datensätze insbesondere der Bundesagentur für Arbeit analysiert. Das bietet die Möglichkeit nicht nur im Detail Fragen eines Übergangs in eine Green Economy zu analysieren, sondern auch identifizierte Aspekte in einen gesamtwirtschaftlichen Kontext folgerichtig einzuordnen. Dazu trägt auch die Bestandsbeschreibung der identifizierten Branchen bei, die bereits in Bauer et al. 2017 veröffentlicht worden ist. Dort kann für jede identifizierte Branche die Entwicklung der Erwerbstätigen und Arbeitnehmer, Struktur der Berufsfelder, Tätigkeitsschwerpunkte, Qualifikationen sowie die Einordnung in die gesamtwirtschaftlichen Wertschöpfungsentstehung „nachgeschlagen“ werden. Stark verkürzte Ergebnisse der Kapitel 1 bis 3 sind bereits in Helmrich et al. 2014 veröffentlicht worden.

Die Ergebnisse der einzelnen Kapitel werden jeweils zum Schluss eines Kapitels dokumentiert und schließlich in Kapitel 5 „Einordnung und Ausblick“ weiter verdichtet dargestellt.

## 2 Übersicht zu Zentralen Handlungsfeldern und Branchen für den Übergang in eine Green Economy

Im Rahmen der folgenden Literaturstudie wird der Begriff der Green Economy in einen globalen, europäischen und einen nationalen Kontext gesetzt. Für die anschließenden empirischen Arbeiten (Kapitel 3) ist die Identifizierung von Transformationsfeldern und ihre Verknüpfung mit Branchen entscheidend. Nur so kann eine zielgerichtete empirische Analyse vorgenommen werden. Die Literaturstudie wurde 2013 und 2014 erstellt.

### 2.1 Green Economy im globalen Kontext

Seit das **Umweltprogramm der Vereinten Nationen** (UNEP) 2011 eine Studie zu den Chancen einer Green Economy veröffentlicht hat („*Towards a green economy. Pathways to sustainable development and poverty eradication*“, UNEP 2011) hat der Begriff Einzug in die breitere

---

<sup>1</sup> Der Bericht wurde 2016 abgeschlossen.

politische Öffentlichkeit gehalten. UNEP betont in seiner Studie vor allem das doppelte Potenzial einer Green Economy: zum einen wird durch die ökologischere Wirtschaftsweise die Umwelt geschützt, zum anderen werden durch die damit verbundenen neuen Technologien und Dienstleistungen Jobs geschaffen. Dabei kann es laut UNEP jedoch auch in bestimmten Wirtschaftsbereichen eine Periode mit Arbeitsplatzverlusten geben. Dieser Strukturwandel erfordert deshalb auch Investitionen in Umschulungen und Weiterbildungen von Arbeitskräften (UNEP 2011).

Die UNEP-Studie identifiziert zehn Sektoren, die kritisch für die Transformation hin zu einer Green Economy sind. An diesen Branchen liegt es, so UNEP, die entscheidenden Entwicklungen voranzutreiben:

1. Landwirtschaft,
2. Gebäude,
3. Energie,
4. Fischfang,
5. Forstwirtschaft,
6. Industrie,
7. Touristik,
8. Transport,
9. Abfall und
10. Wasser.

UNEP wie auch die Generalversammlung der Vereinten Nationen legen einen starken Fokus auf politisch initiierte Transformationsprozesse. Dabei werden neben gesetzlichen Kontrollmechanismen, finanzpolitischen Anreizen und Investitionen auch die Initiierung von Verhaltensänderungen und institutionellen Entwicklungen als entscheidend angesehen (UN 2012, UNEP 2014).

Als Handlungsfelder einer Green Economy benennt das UNEP (UNEP 2011):

- ▶ Umweltverschmutzung und CO<sub>2</sub>-Emissionen reduzieren,
- ▶ fossile Brennstoffe durch erneuerbare Energien und kohlenstoffarme Technologien ersetzen,
- ▶ den Verlust von biologischer Vielfalt und Ökosystemdienstleistungen vermeiden,
- ▶ den Naturkapitalstock verbessern und seine Neubildung fördern,
- ▶ eine nachhaltigere städtische Lebensweise fördern,
- ▶ eine kohlenstoffarme Mobilität fördern,
- ▶ Abfall reduzieren,
- ▶ die Effizienz landwirtschaftlicher und Nahrungsmittelproduktion erhöhen, sowie
- ▶ energieeffizientes und „grünes“ Bauen.

Die von UNEP vorgestellten Handlungsfelder werden in zahlreichen Veröffentlichungen anderer Organisationen aufgegriffen. So spricht die **Weltbank** (World Bank 2012) in ihrer Studie *“Inclusive Green Growth - The Pathway to Sustainable Development”* ähnliche Bereiche an: Reduktion der Kohlenstoffemission und der Umweltverschmutzung, Ausbau erneuerbarer Energien, Verbesserung der Ressourceneffizienz, Erhalt der Biodiversität, Schutz des Naturkapitals, nachhaltige Infrastrukturplanung, Reduktion des Abfalls sowie Gewährleistung und Schutz der Trinkwasserversorgung.

Die **Internationale Arbeitsorganisation** (IAO, ILO 2011) benennt die Anpassung an den Klimawandel als weiteres wichtiges Handlungsfeld einer Green Economy. Die anderen Aspekte der IAO entsprechen hingegen in etwa den Nennungen der UNEP: Reduktion des Energie- und Rohstoffverbrauchs, Eindämmung des Treibhausgasausstoßes, Minimierung von Abfall und Umweltverschmutzung, Schutz bzw. Wiederherstellung der Ökosysteme.

Andere globale Akteure haben sich auf einzelne Handlungsfelder der Green Economy konzentriert: So behandeln die Empfehlungen der **Food and Agriculture Organization of the United Nations** (FAO) in ihrer Initiative „*Greening the Economy with Agriculture*“ Effizienzsteigerungen und Ökosystemschonung in den Bereichen Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Fischfang und Nahrungsmittel (FAO 2012).

Der **Internationale Währungsfonds** (IWF) legt seinen Fokus auf die Transformation hin zu einer kohlenstoffarmen Wirtschaft. Seine Veröffentlichung „*Climate, Environment, and the IMF*“ (IWF 2015) sieht finanzpolitische Instrumente wie die Besteuerung von CO<sub>2</sub>-Emissionen als besonders effektiv an, um die ökologischen Kosten der Energieproduktion zu internalisieren und grüne Technologien zu fördern. Auch ein internationaler *Green Fund* soll Staaten unterstützen, sich an den Klimawandel anzupassen. Davon sollen vor allem Entwicklungsländer profitieren. Dieser Fonds soll allerdings weder vom IWF geschaffen, noch verwaltet werden. Die Finanzierung würde nach den Vorstellungen des IWF von der Staatengemeinschaft getragen werden. Darüber hinaus sieht der IWF großes Potenzial darin, existierende Energiesteuersysteme so umzustrukturieren, dass an dem Ursprung von Umweltbelastungen angesetzt wird (IWF 2010, 2015).

**Martinez-Fernandez et al. (2010)** sowie **Edenhofer und Stern (2009)** beziehen sich in ihren Studien ebenfalls auf die Transformation hin zu einer kohlenstoffarmen Wirtschaft. Die dort genannten Themenfelder fokussieren demnach auf die Bereiche Energie(-effizienz) und CO<sub>2</sub>-Emissionen. Die laut **Martinez-Fernandez et al. (2010)** von der Transformation besonders betroffenen Branchen sind: Erneuerbare Energien, Bauwirtschaft, Transport, Recycling, Nahrungsmittelindustrie, Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Tourismus. Diese stehen nach Aussage der Autoren u.a. aufgrund ihrer Arbeitskräfteintensität im Zentrum der Überlegungen zu Green Jobs. **Edenhofer und Stern (2009)** nennen ähnliche Branchen: Erneuerbare Energien, Bauwirtschaft, Transport, Wasser, Abfall, Landwirtschaft, Industrie. Diese Branchenabdeckung entspricht zu großen Teilen den bereits genannten Studien.

Die Themenfelder und Branchen einer kohlenstoffarmen Wirtschaft spiegeln sich auch im vierten Assessment Report des **Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC 2007)** wider: Energieversorgung, Transport, Bauen, Industrie, Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Abfall, Gebäude, Energie und Landwirtschaft. Der IPCC sieht bei diesen Branchen das größte Potenzial für die Reduktion von CO<sub>2</sub>-Emissionen bei gleichzeitig hoher Arbeitskräfteintensivität. Eine ähnliche Auswahl findet sich im aktuellsten IPCC Report (IPCC 2014), der die Waldwirtschaft um „sonstige Landnutzung“ ergänzt, und die Auswahl um die Sektoren Siedlungsstrukturen, Infrastruktur und Raumplanung erweitert. Die politischen Instrumente zur Reduktion von Treibhausgasemissionen führt der IPCC getrennt nach Branchen auf. Die Instrumente fallen hier, ähnlich wie bei UNEP, in die Kategorien ökonomische Instrumente (z.B. Steuern), regulierende Instrumente (z.B. Minimalstandards), freiwillige Vereinbarungen (z.B. im Hinblick auf Kapazitäten für erneuerbare Energien), Informationskampagnen (z.B. zur Energieeffizienz) und Forschungsvorhaben (z.B. im Bereich CO<sub>2</sub>-Abscheidung und -Speicherung (engl. Carbon Capture and Storage, CCS)).

Die in einigen globalen Studien und Dokumenten diskutierte CCS-Technologie verdeutlicht, dass die thematischen Schwerpunkte und Maßnahmen einer Green Economy lokal sehr unterschiedlich ausfallen können. So ist die Einstellung in der Gesamtbevölkerung gegenüber CCS in Deutschland weitestgehend skeptisch und die Akzeptanz entsprechend gering. Grund hierfür ist vor allem der Umstand, dass die ökologischen Risiken dieser Technologie weitgehend unerforscht sind (vgl. SRU 2009, Jansen 2009, bestätigt in aktuelleren Studien von Pietzner et al. 2014 und Schumann et al. 2014). Die kritische Auseinandersetzung verdeutlicht weiterhin, dass der Begriff „kohlenstoffarm“ nicht mit „ökologisch“ gleichzusetzen ist. Die oben angesprochenen

Themenfelder, Branchen und Instrumente einer Green Economy bieten eine Orientierung, sollten jedoch auf die spezifische Situation in Deutschland angepasst werden.

**Deichmann und Zhang (2013)** heben Verbesserungen in der Energieeffizienz, die Förderung von grünen Unternehmen und die Expansion von Windkraft und Photovoltaik als besonders relevante Ansatzpunkte für eine Senkung des Klimawandelrisikos in Europa und Zentralasien hervor. Priorität bei den Klimaschutzaktivitäten sollte laut den Autoren auf einer Steigerung der Energieeffizienz, sauberer Energie und einem besseren Management natürlicher Ressourcen liegen. Als effektivste Instrumente sehen die Autoren Instrumente der Preissetzung, wie z.B. *„carbon or energy taxes“*, jedoch seien auch Regulierungen, Investitionen – auch in Forschung und Entwicklung – sowie komplementäre politische Strategien notwendig (S. 2).

Der Überblick über die Literatur zur Green Economy aus globaler Sicht zeigt, dass die meisten Studien ähnliche Ausgangslagen, Themenfelder und Ziele beschreiben. Zudem Überlappen sich die Inhalte der Quellen stark.

Auffällig ist, dass sich viele Institutionen zwar mit einer kohlenstoffarmen Wirtschaft auseinandergesetzt und ihre Position formuliert haben (z.B. IWF 2015, Edenhofer und Stern 2009, Martinez-Fernandez et al. 2010, IPCC 2014), dass aber bei der Umsetzung oder Einbettung nicht auf das Konzept „Green Economy“ eingegangen wird, obwohl viele angesprochene Maßnahmen und Themenfelder deckungsgleich sind. Eine kohlenstoffarme Wirtschaftsweise ist, wie auch die Green Economy, stark innovationsorientiert, spricht jedoch Unternehmen direkter an. Das Leitbild einer Green Economy verfolgt hingegen ein breiteres Spektrum an Handlungsfeldern und bettet diese Handlungsfelder in das Konzept einer nachhaltigen Entwicklung ein.

## 2.2 Green Economy im europäischen Kontext

Die europäische Green Economy Debatte, an der sich auch die deutschen Prozesse maßgeblich ausrichten, orientiert sich im Grunde an der UNEP-Studie. 2011 hat die Europäische Umweltagentur eine europaweite Metaauswertung von 675 Studien und Evaluationen durchgeführt, die sich mit einzelnen Elementen einer Green Economy befassen (EEA 2011). In dieser Studie wurde festgestellt, dass es noch keine allgemein akzeptierte Definition von Green Economy und ihrem Geltungsbereich gibt (EEA 2011, S. 96). Dies verdeutlicht zum einen den Leitbildcharakter der „Green Economy“- und lässt die Frage aufkommen, ob denn dann auf Ebene der Mitgliedsstaaten bereits eine Verankerung des Leitbilds in strategisch wichtigen Bereichen stattgefunden hat. Zusammenfassend betont die Studie die Notwendigkeit nach einer Vereinheitlichung von Verständnis und Strategien über die Landesgrenzen hinweg, um nicht Gefahr zu laufen, eine ähnliche Konzeptvielfalt zu erhalten wie bei der Umsetzung des Leitbildes einer nachhaltigen Entwicklung (EEA 2011, S. 130). Ein wichtiger Prozess in diesem Zusammenhang ist die Entwicklung der EUROPA 2020 Strategie (KOM 2010/2020), zentrale Dokumente sind dabei der *„Fahrplan für eine kohlenstoffarme Wirtschaft“* (KOM 2011/112) und der *„Fahrplan für ein ressourcenschonendes Europa“* der Europäischen Kommission (KOM 2011/571).

Der *„Fahrplan für eine kohlenstoffarme Wirtschaft“* fasst zusammen, wie hoch die schrittweise Reduktion von Treibhausgasemissionen für die wichtigsten Sektoren Stromerzeugung, Industrie, Verkehr, Wohnen und Dienstleistungen und Landwirtschaft ausfallen müssen, um eine Senkung der Treibhausgasemissionen um insgesamt 80% gegenüber 1990 bis 2050 zu erreichen. Dabei wird an erster Stelle die Notwendigkeit von „Innovationen in großem Umfang“ genannt, wobei allerdings vor allem schrittweise Verbesserungen gemeint sind und nicht die Entwicklung völlig neuer Technologien; soziale Innovationen wurden nicht erwähnt. Als Schlüsseltechnologien und -themen werden Sonnen-, Wind- und Bio-Energie, intelligente Netze, CO<sub>2</sub>-Abscheidung und -Speicherung, Niedrig- oder Nullenergiehäuser und intelligente Städte genannt (KOM 2011/112).

Der „**Fahrplan für ein ressourcenschonendes Europa**“ ist Teil der sieben „Leitinitiativen“ („*flagship initiatives*“) der Europa 2020 Strategie. Unterstützt von Parlament und Rat soll dieser Fahrplan ein wichtiger Jobmotor werden. Die Empfehlungen sollen von den Mitgliedsstaaten in die Landespolitik umgesetzt werden (KOM (2011/571)). Der effiziente Umgang mit Ressourcen wird also als notwendiges Kriterium für eine Green Economy gesehen, jedoch besteht auch hier noch das Problem, dass es (europaweit) kein allgemein anerkanntes Verständnis von Ressourceneffizienz gibt und jeder Mitgliedsstaat vor allem die Themen darunter fasst, die für ihn von wirtschaftspolitischer Bedeutung sind (EEA 2011).

Im Juli 2014 hat die Europäische Kommission Vorschläge für höhere Recyclingziele angenommen, welche den **Übergang von einer Linear- zu einer Kreislaufwirtschaft** fördern und dadurch 580.000 neue Arbeitsplätze schaffen, Europa wettbewerbsfähiger machen und die Nachfrage nach teuren und knappen Ressourcen verringern sollen. Den Plänen zufolge sollen die Europäer bis 2030 70 % der Siedlungsabfälle und 80 % der Verpackungsabfälle recyceln; ab dem Jahr 2025 soll die Deponierung wiederverwertbarer Abfälle verboten sein (EC 2014).

Die EU Kommission schlägt in ihrer Mitteilung „**Fahrplan für ein ressourcenschonendes Europa**“ (KOM (2011/571)) Ressourcenproduktivität, das Verhältnis von Wirtschaftsleistung und Ressourcenverbrauch, als „leitenden Indikator“ für die Bewertung von Ressourceneffizienzmaßnahmen vor (KOM (2011/571), S. 5). Weiterhin hat sie Ernährung, Wohnen und Mobilität als die drei Schlüsselbereiche identifiziert, die für 70 %-80 % aller Umweltauswirkungen verantwortlich sind (KOM (2011/571) S. 21). Für den Bereich Ernährung hat sie sich das Ziel gesetzt, bis 2020 über Anreize für gesündere und nachhaltigere Erzeugungs- und Verbrauchsstrukturen den Ressourceninput der Lebensmittelkette um 20% zu senken (KOM (2011/571), S. 21). Für den Bereich Bauen hat die Kommission festgelegt, dass bis 2020 für Bauen und Sanieren hohe Ressourceneffizienzstandards eingeführt werden sollen und das Lebenszykluskonzept weit verbreitet ist (KOM (2011/571), S. 22).

Im Weißbuch „**Fahrplan zu einem einheitlichen europäischen Verkehrsraum**“ (KOM (2011/144)) schlägt die EU Kommission eine drastische Reduktion der Nutzung von mit konventionellem Kraftstoff betriebenen PKW im Stadtverkehr vor, weiterhin soll bis 2030 die Stadtlogistik in größeren Zentren im Wesentlichen CO<sub>2</sub>-frei sein, Güterverkehr soll auf die Schiene verlagert und das Hochgeschwindigkeitsschienennetz fertiggestellt werden. Das Nutzer- bzw. Verursacherprinzip soll stärker zur Geltung kommen und größeres Engagement des Privatsektors eingefordert werden.

Die Studie „**Future skill needs for the green economy**“ des Europäischen Zentrums für die Förderung der Berufsbildung (CEDEFOP) nennt als Schlüsselfelder einer Green Economy Energieversorgung und Energieeffizienz. Der Bereich Energieeffizienz umfasst hierbei auch das Baugewerbe, den Transportsektor sowie die Grundstoffindustrie (Eisen-, Stahl-, Aluminiumherstellung, Zementindustrie, Papierindustrie und Landwirtschaft). Insbesondere für die Grundstoffindustrie, die sehr viel Energie und Rohstoffe verbraucht, wurde das Thema Recycling als „beste Option“ und damit Handlungsmaxime für eine grünere Wirtschaftsweise hervorgehoben (CEDEFOP 2009, S. 14).

UNEP (2012) fasst die strategische Positionierung Europas eher als einen „*green growth*“ bzw. „*sustainable growth*“ Ansatz zusammen, der nicht so weitreichend sei wie die von UNEP angestrebte Veränderung der Wirtschaftsweise. Die absolute Entkopplung von Wachstum und Ressourcenverbrauch zum Beispiel werde eher in sektorspezifischen Strategien integriert und weniger als übergreifender Ansatz gehandelt (UNEP 2012, S. 4f.). Die beschriebenen Transformationspfade und Sektoren verdeutlichen dennoch, dass eine grundlegende Umstrukturierung des Wirtschaftens gerade in den energieintensiven Branchen Grundvoraussetzung für die Transformation hin zu einer Green Economy ist, was sich auch in veränderten Produktionsprozessen

und Konsumweisen niederschlagen wird. Dies hat wiederum Auswirkungen auf Qualifikationsanforderungen von Arbeitskräften in den entsprechenden Branchen.

### **IKT und Innovationen als Schlüssel**

Ähnlich wie der wissenschaftliche Beirat für globale Umweltfragen (WBGU 2011) sieht auch die genannte CEDEFOP-Studie moderne Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) als wichtigen fördernden Faktor für die Initiierung von Veränderungsprozessen hin zu einer Green Economy an, dessen Bereitstellung wiederum den Einsatz von hochqualifiziertem Personal erfordert. So gehören Informations- und Kommunikationstechnologien zu den Schlüsseltechnologien, um Energie- und Ressourceneffizienzpotenziale in anderen Wirtschaftsbereichen erst ausschöpfen zu können (BMU und UBA 2011, S. 136 f.).

Aus Sicht der CEDEFOP-Studie sind Umweltinnovationen („*eco-innovations*“) ein weiterer Schlüssel für das Gelingen dieser „industriellen Revolution“ (CEDEFOP 2009, S. 84). Nach den Autoren sollten Umweltinnovationen in allen Bereichen als Querschnittsthema Eingang finden. „*Eco-innovation*“ wird von CEDEFOP wie folgt definiert: *“eco-innovation aims at the creation of novel and competitively priced goods, processes, systems, services, and procedures that can satisfy human needs and bring quality of life at life-cycle-wide minimal use of natural resources (material including energy, water and surface area) per unit output, and a minimal release of toxic substances”* (CEDEFOP 2009, S. 84). Die Bedeutung von Innovationen für ein Grünes Wachstum („*green growth*“) stellt auch die OECD heraus (OECD 2011). Die CEDEFOP-Studie stellt ferner fest, dass Arbeitsplätze vor allem in arbeitsintensiven Sektoren entstehen werden, etwa durch die energieeffiziente Sanierung von Gebäuden, gleichzeitig werden in kapitalintensiven Branchen auch Arbeitsplätze verloren gehen können.

## **2.3 Green Economy im nationalen Kontext**

Green Economy ist nach dem Verständnis des BMU und des UBA ein Konzept, das Ökologie und Ökonomie positiv miteinander verbindet und dadurch die gesellschaftliche Wohlfahrt steigert. Bei der Transformation hin zu einer Green Economy ist eine umfassende ökologische Modernisierung der gesamten Wirtschaft und ihrer Sektoren erforderlich. Die Green Economy fördert umweltverträgliches Wachstum, indem die ökologischen Grenzen anerkannt und ökonomische Knappheiten sowie entstehende Kosten antizipiert werden. Auf diese Weise trägt sie auch zur internationalen Wettbewerbsfähigkeit des Standorts Deutschland bei und sichert diese (BMU/UBA 2012, BMU 2012c). Eine Green Economy charakterisiert eine innovationsorientierte Volkswirtschaft, die

- ▶ schädliche Emissionen und Schadstoffeinträge in alle Umweltmedien vermeidet;
- ▶ auf einer Weiterentwicklung der Kreislaufwirtschaft beruht und regionale Stoffkreisläufe so weit wie möglich schließt;
- ▶ den Einsatz nicht erneuerbarer Ressourcen absolut senkt, insbesondere durch eine effizientere Nutzung von Energie, Rohstoffen und anderen natürlichen Ressourcen sowie die Substitution nicht erneuerbarer Ressourcen durch nachhaltig erzeugte erneuerbare Ressourcen;
- ▶ langfristig eine ausschließlich auf erneuerbaren Energien basierende Energieversorgung erreicht und
- ▶ die biologische Vielfalt sowie Ökosysteme und ihre Leistungen erhält, entwickelt und wiederherstellt (BMU/UBA 2012; Deutscher Bundestag 2015, S. 64).

Daraus leiten sich folgende **Instrumente und Prinzipien** ab:

- ▶ Verursacherprinzip und die Internalisierung der ökologischen und sozialen Kosten
- ▶ private oder öffentliche Investitionen in genannten Themenfeldern

- ▶ politische Reformen, Marktanreize, und Änderungen im geltenden Recht in genannten Themenfeldern
- ▶ Investitionen in Bildung, Beratung, Forschung und Entwicklungszusammenarbeit in genannten Themenfeldern

Der GreenTech Atlas (BMU 2012a) nennt die folgenden Megatrends, die gleichzeitig Treiber und Rahmenbedingungen für die Transformation hin zu einer Green Economy darstellen: demografische Entwicklung, Urbanisierung, Globalisierung, Ressourcenknappheit und Klimawandel (BMU 2012a, S. 12ff. und S. 136 ff., BMUB 2014, S. 46). Bei Unternehmen lassen sich als Reaktionen auf mittelfristig zu erwartende Knappheit von Ressourcen und bereits heute spürbaren Folgen des Klimawandels zweierlei Effekte beobachten, die beide eine wichtige Rolle für die Transformation hin zu einer Green Economy spielen: Es entwickeln sich zunehmend Unternehmen, die versuchen, in ihrer Branche möglichst nachhaltig zu wirtschaften („*Sustainable Businesses*“). Zudem entwickeln sich Unternehmen, die durch konkrete Produkte und Dienstleistungen im Bereich des Umweltschutzes und der Ressourceneffizienz Lösungen anbieten (BMU 2012a, S. 225). Im aktuellen GreenTech-Atlas (BMUB 2014) stellen die Autorinnen und Autoren drei **Transformationsfelder** vor, die Veränderungen in allen Bereichen des Umweltschutzes und der Ressourceneffizienz bewirken:

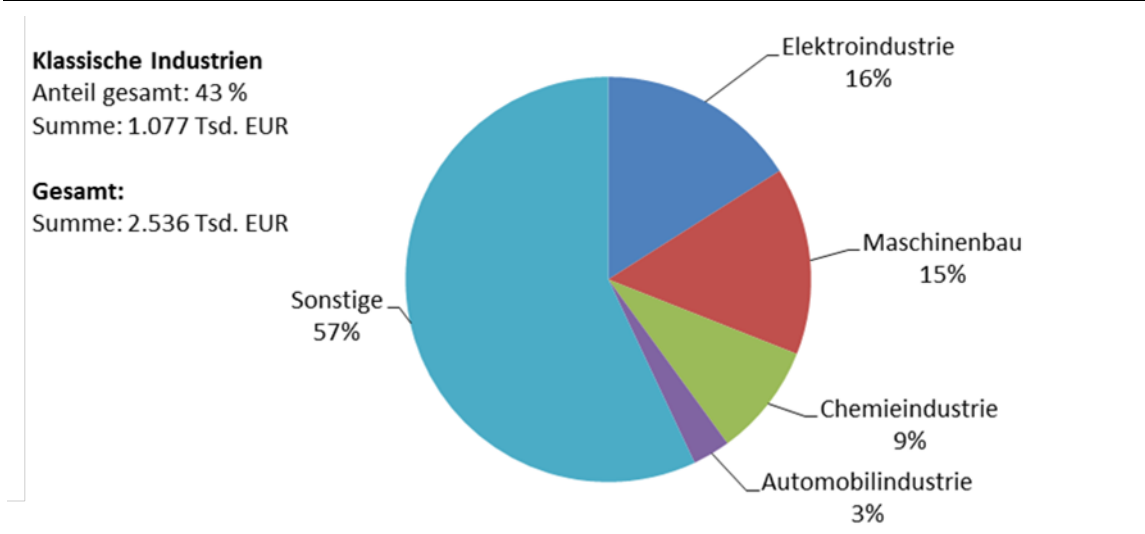
- ▶ Dezentrale Energieversorgung,
- ▶ Smart Cities und
- ▶ Umwelttechnik-Dienstleistungen.

Sie bilden zusammen die Querschnittsbranche, bzw. den Leitmarkt „Umwelttechnik und Ressourceneffizienz“. Diese wird als zentral für die Transformation hin zu einer Green Economy gesehen, da sie auch die Grüne Transformation in anderen Wirtschaftszweigen unterstützt (BMUB 2014, S. 6). Entsprechend steigt weltweit die Nachfrage nach Produkten und Technologien aus diesem Leitmarkt (BMUB 2014, S. 7). Auch Dienstleistungen sind ein wesentlicher Treiber für die Transformation zu einer Green Economy und nehmen einen großen und weiterhin wachsenden Anteil ein (BMUB 2014, S. 121). Damit unterstreicht die Studie, dass Dienstleistungen erstens ein wesentlicher Treiber für die Transformationen zu einer Green Economy sind und zweitens einen großen und weiterhin wachsenden Anteil an den neu entstehenden Arbeitsplätzen in verschiedensten Bereichen einnehmen.

Eine besondere Bedeutung wird den klassischen Industrien Elektroindustrie, Maschinenbau, Chemieindustrie und Automobilindustrie in Bezug auf den Leitmarkt „Umwelttechnik und Ressourceneffizienz“ zugeschrieben (BMU 2012a, S. 39 f., BMUB 2014, S. 23, 34, 122). Dies lässt sich schon am Anteil dieser Wirtschaftszweige am Weltmarkt für Umwelttechnik und Ressourceneffizienz ablesen, der in Abbildung 1 dargestellt ist.

In Bezug auf Innovationen im Umweltsektor kommen Horbach und Rennings (2012) zu interessanten Erkenntnissen. Die beiden Autoren haben die deutschen Daten des europaweiten Innovationspanels *Community Innovation Survey (CIS)* ausgewertet. Im Mittelpunkt stand hierbei die Frage, inwiefern es einen Zusammenhang zwischen der Beschäftigungsentwicklung und Umweltinnovationen gibt. Die Analyse zeigt, dass innovative Unternehmen eine wesentlich dynamischere Beschäftigungsentwicklung aufweisen als Unternehmen, die im Untersuchungszeitraum keine Innovationen durchgeführt haben. Ergänzend dazu zeigen Horbach und Janser (2016) in einer Auswertung des IAB-Betriebspanels, dass insbesondere Innovationen und Agglomerationseffekte das Beschäftigungswachstum in Umweltschutzbetrieben fördern. Betriebe ohne Umweltprodukte oder -dienstleistungen weisen dagegen ein geringeres Beschäftigungswachstum auf, selbst wenn es sich um innovative Betriebe handelt.

Abbildung 1: Anteil klassischer Industrien am Weltmarkt für Umwelttechnik und Ressourceneffizienz 2013



Quelle: BMUB 2014, S. 122.

## 2.4 Zentrale Themen für den Transformationsprozess

### Themenüberblick

Die vorangehenden Darstellungen zu dem Begriff Green Economy sind Ausgangspunkt für die Identifikation der für den deutschen Kontext zentralen Transformationsfelder. Diese Einordnung sollte jedoch nicht isoliert, sondern als Akzentuierung der weltweit angestoßenen Transformationsprozesse betrachtet werden. Der Schwerpunkt liegt auf Energie-, Ressourcen- und Materialeffizienz und dem Umgang mit den in diesem Zusammenhang zu beobachtenden Rebound-Risiken (Madlener und Alcott 2011), weniger zentral im Vergleich zur globalen Perspektive sind etwa Fischerei und Tourismus. Aufgrund der zu beobachtenden Umstrukturierung des Energiemarktes (Ausbau erneuerbarer Energien, Umstieg auf Strom insbesondere im Bereich Mobilität) und der absehbaren Knappheit von Ressourcen sind von den als notwendig erkannten grundlegenden Veränderungen in erster Linie die energie- und materialintensiven Branchen betroffen, aber auch die Bereiche Land- und Forstwirtschaft (z.B. durch den Ausbau erneuerbarer Energien) sowie die nachgelagerten Branchen wie z.B. Nahrungsmittelindustrie, Textil- und Möbelherstellung (UNEP 2013).

Die Umstrukturierung der betroffenen Branchen bringt neue Geschäftsmodelle hervor, die Einfluss auf die Gestaltung und letztlich den Verbrauch bzw. die Nutzung von Produkten haben. Weiterhin muss sich auch das Konsumverhalten an sich ändern. Daher wurde das Thema „Konsum“ als zentrales Thema für den Transformationsprozess identifiziert. Auch die Bereiche „Mobilität“ und „Bauen und Sanieren“ sind von erheblichen Veränderungen betroffen. Im Bereich der energetischen Sanierung und des energieeffizienten Bauens hat sich bereits einiges getan, u.a. beflügelt durch gesetzliche Vorgaben wie die ENEC, jedoch müssen die Anstrengungen insbesondere in Bezug auf die Sanierungsrate gesteigert werden, wenn die Bundesregierung ihre gesetzten Ziele erreichen will (Stieß & Dunkelberg 2013). Und schließlich hat – ausgelöst durch die wachsende Anzahl international anerkannter Studien (CBD 2014, TEEB, EC 2015) – der Erhalt der biologischen Vielfalt und der Wert von Ökosystemdienstleistungen für eine funktionierende Wirtschaft und der Erhalt des Naturkapitals eine zunehmend wichtigere Rolle erhalten. Die Zusammenhänge zwischen den vom Bundesumweltministerium und Umweltbundesamt genannten Themenfeldern, den im GreenTech Atlas definierten Leitmärkten und den in

diesem Beitrag als zentral identifizierten Themen für Transformationsprozesse sind in Tabelle 1 dargestellt. Die jeweils fett markierten Leitmärkte bzw. zentralen Transformationsthemen stellen einen starken Bezug zu den in der Green Economy Definition von BMU / UBA benannten Themenfeldern her. Die sechs zentralen Themen für den Transformationsprozess lauten:

- ▶ Ressourceneffizienz und Materialeffizienz, erneuerbare Ressourcen
- ▶ Energie
- ▶ Smart Cities & Bauen und Sanieren
- ▶ Biodiversität und Naturkapital
- ▶ Konsum
- ▶ Mobilität

Im Folgenden werden für die sechs identifizierten zentralen Themen (Tabelle 1, rechte Spalte) Haupttreiber und Hemmnisse für eine Transformation hin zur Green Economy beschrieben, um anschließend Verknüpfungen zwischen ihnen und Wirtschaftszweigen herzustellen.

### **Ressourceneffizienz und erneuerbare Ressourcen**

Ressourceneffizienz folgt dem Leitprinzip, das Wirtschaftswachstum von dem Ressourceneinsatz zu entkoppeln. Die Bundesregierung orientiert sich an dem Ziel, die Rohstoffproduktivität bis 2020 gegenüber 1994 zu verdoppeln. Dies hat sie so auch in ihrer Nachhaltigkeitsstrategie fixiert, in dem 2012 verabschiedeten und 2015 fortgeschriebenen Ressourceneffizienzprogramm (ProgRes II) bestätigt (BMUB 2015, BMUB 2016). Die Entkoppelung von Wirtschaftswachstum und Ressourcenverbrauch soll einerseits zu einer Verringerung der Umweltbelastungen führen, andererseits aber auch zur Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit beitragen. Als Schlüsselfaktor wird auch hier die Rolle von Innovationen hervorgehoben (*Nationale Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung*<sup>2</sup>, BMUB 2015).

Im Abschlussbericht des Forschungsvorhabens *Materialeffizienz und Ressourcenschonung* (MaRes)<sup>3</sup> heißt es: „Die Ressourcenverknappung wird, auch im Vergleich zu früheren Innovationszyklen, eine völlig neue Qualität und Quantität von Basisinnovationen eines natursparenden technischen Fortschritts auslösen. Technische und soziale Innovationen zur Entkoppelung von Lebensqualität und Naturverbrauch sind aufgrund der weltweiten Ressourcenknappheit nicht nur einer der Megatrends der Zukunft, sondern auch Treiber für rasch wachsende Leitmärkte zur Steigerung der Ressourceneffizienz.“ (Kristof, Henricke 2010, S.11). Wichtigste Triebfeder ist der Preis: „Steigende Ressourcenpreise helfen, das Naturkapital zu schonen und eine Anpassung an eine ressourcenarme Produktion zu ermöglichen. Höhere Ressourcenpreise führen zu steigenden Forschungsanstrengungen (...)“ (Bretschger 2008, S.42).

---

<sup>2</sup> [http://www.bundesregierung.de/Webs/Breg/DE/Themen/Nachhaltigkeitsstrategie/1-die-nationale-nachhaltigkeitsstrategie/nachhaltigkeitsstrategie/\\_node.html](http://www.bundesregierung.de/Webs/Breg/DE/Themen/Nachhaltigkeitsstrategie/1-die-nationale-nachhaltigkeitsstrategie/nachhaltigkeitsstrategie/_node.html), letzter Zugriff 5.3.2015

<sup>3</sup> <https://wupperinst.org/p/wi/p/s/pd/225/> .

Tabelle 1: Zusammenhänge zwischen Themenfeldern, Leitmärkten und zentralen Themen für Transformationsprozesse

Leitmarkt Green Tech Atlas	Themenfeld gemäß BMU / UBA	Zentrales Thema für Transformationsprozess
Umweltfreundliche Energieerzeugung und Energiespeicherung Energieeffizienz Rohstoff- und Materialeffizienz Nachhaltige Mobilität Kreislaufwirtschaft Nachhaltige Wasserwirtschaft	<b>Reduktion von Umweltverschmutzung, Emissionen und Schadstoffen</b>	Ressourcen- und Materialeffizienz, erneuerbare Ressourcen <b>Energie</b> Smart Cities & Bauen und Sanieren <b>Biodiversität und Naturkapital</b> <b>Konsum</b> <b>Mobilität</b>
Umweltfreundliche Energieerzeugung/-speicherung Energieeffizienz Rohstoff- und Materialeffizienz Nachhaltige Mobilität Kreislaufwirtschaft Nachhaltige Wasserwirtschaft	<b>Weiterentwicklung der Kreislaufwirtschaft</b>	Ressourcen- und Materialeffizienz, erneuerbare Ressourcen <b>Energie</b> <b>Smart Cities &amp; Bauen und Sanieren</b> <b>Biodiversität und Naturkapital</b> Konsum Mobilität
Umweltfreundliche Energieerzeugung/-speicherung Energieeffizienz Rohstoff- und Materialeffizienz Nachhaltige Mobilität Kreislaufwirtschaft Nachhaltige Wasserwirtschaft	<b>Verringerung des Ressourcenverbrauchs / Erhöhung Ressourceneffizienz</b>	Ressourcen- und Materialeffizienz, erneuerbare Ressourcen <b>Energie</b> <b>Smart Cities &amp; Bauen und Sanieren</b> Biodiversität und Naturkapital <b>Konsum</b> Mobilität
Umweltfreundliche Energieerzeugung/-speicherung Energieeffizienz Rohstoff- und Materialeffizienz Nachhaltige Mobilität Kreislaufwirtschaft Nachhaltige Wasserwirtschaft	<b>Erhöhung des Anteils erneuerbarer Ressourcen</b>	Ressourcen- und Materialeffizienz, erneuerbare Ressourcen <b>Energie</b> <b>Smart Cities &amp; Bauen und Sanieren</b> <b>Biodiversität und Naturkapital</b> Konsum <b>Mobilität</b>
Umweltfreundliche Energieerzeugung/-speicherung Energieeffizienz Rohstoff- und Materialeffizienz Nachhaltige Mobilität Kreislaufwirtschaft Nachhaltige Wasserwirtschaft	<b>Verringerung des Energieverbrauchs / Erhöhung Energieeffizienz</b>	Ressourcen- und Materialeffizienz, erneuerbare Ressourcen <b>Energie</b> <b>Smart Cities &amp; Bauen und Sanieren</b> Biodiversität und Naturkapital <b>Konsum</b> <b>Mobilität</b>
Umweltfreundliche Energieerzeugung/-speicherung Energieeffizienz Rohstoff- und Materialeffizienz Nachhaltige Mobilität Kreislaufwirtschaft Nachhaltige Wasserwirtschaft	<b>Verhinderung des Verlusts / Wiederherstellung von Biodiversität und Ökosystemdienstleistungen</b>	Ressourcen- und Materialeffizienz, erneuerbare Ressourcen <b>Energie</b> Smart Cities & Bauen und Sanieren <b>Biodiversität und Naturkapital</b> Konsum Mobilität
Quelle: BMUB 2014	Quelle: BMU 2012c	Quelle: eigene Zuordnung

Quelle: Eigene Darstellung.

Das MaRes Projekt hat unter anderem die folgenden Optionen zur Ressourceneffizienzsteigerung identifiziert (Kristof, Hennicke 2010, S.16):

- ▶ Optimierung von Produktionszyklen
- ▶ Optimierung von Wertschöpfungsketten
- ▶ Produktionsmuster: neue Geschäftsmodelle (Produktions-Dienstleistungssysteme)
- ▶ Konsummuster: Wertewandel.

Das *Ressourceneffizienzprogramm der Bundesregierung* (ProgRess), das 2015 als Prog Ress II weiterläuft, legt seinen Schwerpunkt auf den effizienten Umgang mit Rohstoffen und beinhaltet die folgenden Handlungsfelder (BMUB 2015, BMUB 2016):

- ▶ Sicherung einer nachhaltigen Rohstoffversorgung  
(mit Bezug auf die Rohstoffstrategie der Bundesregierung)
- ▶ Steigerung der Ressourceneffizienz in der Produktion  
(Effizienzberatung von Unternehmen, Entwicklung/Verbreitung von ressourceneffizienten Produktionsprozessen, Umweltmanagementsysteme, Normung)
- ▶ Orientierung des Konsums auch an Ressourceneffizienz  
(Bewusstsein schaffen, Zertifizierungssysteme ausbauen, öffentliche Beschaffung)
- ▶ Ausbau der Kreislaufwirtschaft  
(Produktverantwortung, Recycling, Förderung der Verwertungsstrukturen in sog. Entwicklungsländern).

Das Programm soll einen „*langfristigen Orientierungsrahmen*“ bieten und „*Handlungsprioritäten einer nachhaltigen Ressourcennutzung*“ aufzeigen (BMUB 2015, S.9). Es bleibt jedoch in Bezug auf Zielgrößen im Vergleich zu anderen Themenfeldern der Green Economy vage und lässt Interpretationsspielraum. An erster Stelle steht weiterhin das Handlungsfeld „nachhaltige Rohstoffversorgung sichern“: Die Versorgung des Wirtschaftsstandorts Deutschland mit mineralischen Rohstoffen soll durch das Gesetz gefördert werden (BMUB 2016: 46ff.). Die wichtigste Zielgröße, die Verdoppelung der Rohstoffproduktivität bis 2020 im Vergleich zu 1994 – gemessen als Verhältnis von Bruttoinlandsprodukt zu den eingesetzten abiotischen Rohstoffen – stößt auf Kritik, da eine Verbesserung der Produktivität z.B. durch eine Verlagerung ressourcenintensiver Produktion ins Ausland erreichbar wäre, was dazu führt, dass „*der zugehörige Ressourcenverbrauch nicht in die nationalen Rechnungen eingeht*“ (Statistisches Bundesamt 2013, S. 258). Das Programm macht in erster Linie Angebote und nennt Maßnahmen auf freiwilliger Basis. Daher kann an dieser Stelle nicht gesagt werden, wie durchgreifend die hier initiierten Maßnahmen im Sinne einer Transformation hin zu einer Green Economy wirken. Als Beispiel sei das Themenfeld Konsum genannt: Mit Zielen wie Sensibilisierung, Orientierung oder Zertifizierung wird über ProgRess ein vergleichsweise schwacher Impuls gegeben. Hier bleibt abzuwarten, ob es gelingt, der Thematik einen größeren Stellenwert zu geben und Prozesse an die Dynamik der Energiewende anzuknüpfen. Das BMUB schreibt dazu:

*„Das Programm für Ressourceneffizienz wird nicht das Ende, sondern den Anfang eines Prozesses in Politik, Wirtschaft und Bevölkerung darstellen. Die Umsetzung der im ProgRess angesprochenen Maßnahmen erfordert ein hohes Maß eigeninitiativer Aktivitäten zahlreicher gesellschaftlicher Akteure, eine enge Kooperation von Politik, Wirtschaft, Wissenschaft, Zivilgesellschaft und letztlich das Engagement der Bürgerinnen und Bürger. Das Programm soll für alle Akteure einen fundierten und langfristigen Orientierungsrahmen bieten.“* (BMUB 2015, S. 9)

Ferner rückt durch die zunehmende Lebenszyklusbetrachtung von Produkten deren Entwicklung und Design in den Vordergrund. Rund 4/5 der Umweltauswirkungen von Produkten sind auf die Entwicklung und das Design zurückzuführen (z.B. Materialauswahl und -verbrauch, Anteil schädlicher Inhaltsstoffe) (Bundesregierung 2012, S. 193). Daher wird Innovationen im Produktbereich eine besondere Bedeutung zugeschrieben. Trotz der volkswirtschaftlichen Bedeutung und der abzusehenden Folgekosten durch die weltweite Verknappung wichtiger Rohstoffe ist die Bedeutung von Materialeffizienz in KMUs in Deutschland noch nicht in der notwendigen Breite angekommen. Daher sollten von politischer Seite weiterhin konsequent Maßnahmen ergriffen werden, um Multiplikatoren und Unternehmen aktiv anzusprechen (RKW Kompetenzzentrum 2012, S. 14). In der folgenden Tabelle sind die in ProgRess I und II

definierten Handlungsfelder und die betroffenen Branchen sowie die Einflussfaktoren zusammengefasst.

Tabelle 2: Zentrales Thema: Ressourceneffizienz und erneuerbare Ressourcen

Handlungsfelder	Betroffene Branchen	Haupttreiber und Hemmnisse einer Transformation hin zur Green Economy
Sicherung einer nachhaltigen Rohstoffversorgung	Verarbeitendes Gewerbe insgesamt, insb. Metallverarbeitung, Chemie, IKT	Treiber: Steigende Rohstoffpreise, Unsicherheiten aufgrund knapper werdenden Angebots Hemmnis: noch wenig Bewusstsein seitens der Unternehmen, insb. KMU
Steigerung der Ressourceneffizienz in der Produktion	Verarbeitendes Gewerbe insgesamt, insb. Metallverarbeitung, IKT	Treiber: Steigende Rohstoffpreise Hemmnis: noch wenig Bewusstsein seitens der Unternehmen für Ressourceneffizienz
Orientierung des Konsums auch an Ressourceneffizienz	Verarbeitendes Gewerbe insgesamt, Umweltdienstleistungen, Handel	Treiber: Steigende Rohstoffpreise, Wertewandel in der Bevölkerung: neue Konsummuster Hemmnis: Informationsbereitstellung für Konsumentinnen und Konsumenten
Ausbau der Kreislaufwirtschaft	Verarbeitendes Gewerbe insgesamt, insb. Sammlung, Behandlung und Beseitigung von Abfällen; Rückgewinnung; Abwasser- und Abfallentsorgung (z.B. Rückgewinnung von Nährstoffen aus Abwasser, Biokohle aus Klärschlamm)	Treiber: Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz & Verordnungen Forschungsinitiativen (z.B. KMU Innovativ) Preise für Rohstoffe (z.B. Phosphor, Stickstoff) Hemmnis: Wenig Produzentenverantwortung für Lebenszyklus von Produkten

Quelle: Eigene Darstellung.

## Energie

Die Transformation des Energiesystems ist momentan die in Deutschland politisch am stärksten vorangetriebene Entwicklung hin zu einer Green Economy. Entsprechend stark wird diese „Energiewende“ auch gesellschaftlich wahrgenommen und diskutiert. Den Rahmen hierfür setzt die von der Bundesregierung deklarierte Zielvorgabe, dass der Energieverbrauch bis zum Jahr 2020 um 20% gegenüber dem Basisjahr 1990 gesenkt werden soll. Auch für die Steigerung des Anteils der erneuerbaren Energien sowie der Energieproduktivität gibt es mittelfristige (bis zum Jahr 2020) und langfristige (bis zum Jahr 2050) politische Ziele, die sehr ehrgeizig und nur mit erheblichen Umstrukturierungen erreichbar sind. Erreicht werden sollen diese Ziele durch zahlreiche gesetzliche Vorgaben im Bereich Energie- und Klimapolitik, insbesondere das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) und die Energieeinsparverordnung (ENEV) (BMU 2011a).

Eines der im Energiekonzept der Bundesregierung definierten Handlungsfelder ist der Ausbau einer leistungsfähigen Netzinfrastruktur für Strom und die Integration erneuerbarer Energien (BMU 2011b), um Energie aus Wind, Wasser, Sonne, Erdwärme und Biomasse als zentrale Bestandteile der Energieversorgung zu etablieren. Dafür sind neue Technologien und eine Beschleunigung des Netzausbaus unter verstärkter Nutzung von Speichern notwendig. Aber auch Technologien für eine dezentrale Stromversorgung und die Schaffung von sogenannten „*smart grids*“, die Schwankungen in der Produktion von Strom durch erneuerbare Energien ausgleichen können, werden vorangetrieben. Solche Produkt- und Prozessinnovationen für die dezentrale Versorgung von Haushalten mit erneuerbaren Energien, aber auch Technologien für eine erhöhte Energieeffizienz sind in vielen Bereichen bereits vorhanden.

Deutschland hat dadurch im Bereich klimafreundliche Technologien eine führende Position auf dem Weltmarkt inne (BMU 2012d). Dies ist jedoch kein Selbstläufer. Denn laut erster Abschätzungen sinkt die Bruttobeschäftigung, die den erneuerbaren Energien zugeordnet werden kann seit dem Jahr 2012. Waren im Jahr 2011 laut BMU rund 382.000 Beschäftigte im Bereich der erneuerbaren Energien angestellt (BMU 2012d), lag der Wert in 2013 bei rund 371.400 Personen und damit um 7% unter dem Wert von 2012 (BMWi 2014a, S. 7). Für 2014 wurde ein deutlicher Rückgang auf 355.400 Personen ermittelt. Dies ist größtenteils auf die Krise in der Herstellung von Photovoltaikanlagen zurückzuführen sowie auf den Rückgang der Binnennachfrage (BMWi 2014a, S. 2, O’Sullivan et al. 2015, S.5, Tabelle 1).

Die von der Bundesregierung festgesetzten Ziele (Verringerung des Energieverbrauchs, eine Erhöhung der Energieeffizienz und eine Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien) haben direkten Einfluss auf andere Branchen, beispielsweise die Land- und Forstwirtschaft: Die steigende Nachfrage nach Biomasse für Brenn- und Treibstoffe muss von der Landwirtschaft gedeckt werden (WBGU 2011).

Für die Energiewende ist es außerdem von großer Bedeutung, die vorhandenen Stromeinsparpotenziale in Industrie und Gewerbe zu erschließen. So verbraucht die Industrie 45% und Industrie und Gewerbe gemeinsam 70% des Stroms in Deutschland (UBA 2013). Besonders die Herstellung chemischer Erzeugnisse zeigt einen hohen Primärenergieverbrauch (Destatis 2012b). Neben den Effizienzpotenzialen in der chemischen Industrie bestehen laut Umweltbundesamt generell Potenziale in Produktionsprozessen: *„[G]erade bei elektrischen Antrieben und den davon angetriebenen Aggregaten [...] [besteht] ein bedeutendes, auch wirtschaftliches Stromeinsparpotenzial – insbesondere bei Druckluft, Pumpen und Ventilatoren“* (UBA 2013, para. IV). Die Ökodesign-Richtlinie, staatliche und halb-staatliche Förderprogramme sowie Informationskampagnen sollen Industrie und Gewerbe dazu motivieren, das vorhandene Potential zur Energiereduktion auszuschöpfen.

Tabelle 3: Zentrales Thema: Energie

Handlungsfelder	Betroffene/r Wirtschaftszweig/e	Haupttreiber und Hemmnisse einer Transformation hin zur Green Economy
Reduktion Energieverbrauch	Verarbeitendes Gewerbe insgesamt, insb. Herstellung von chemischen Erzeugnissen, Baugewerbe und Maschinenbau, Verkehr und Lagerei	Treiber: steigende Energiepreise, politische und ökonomische Steuerungsinstrumente, Informationskampagnen, neue Technologien  Hemmnis: mangelnde Information und mangelnde finanzielle Kapazitäten für Investitionen
Steigerung Energieeffizienz	Verarbeitendes Gewerbe insgesamt, insb. Herstellung von chemischen Erzeugnissen, Baugewerbe und Maschinenbau	Treiber: steigende Energiepreise, politische und ökonomische Steuerungsinstrumente, Informationskampagnen, neue Technologien  Hemmnis: mangelnde Information und mangelnde finanzielle Kapazitäten für Investitionen
Erhöhung Anteil erneuerbarer Energien	Energieversorgung, Verarbeitendes Gewerbe insgesamt (Bezug von Ökostrom, eigene Stromproduktion), Land- und Forstwirtschaft	Treiber: steigende Energiepreise, politische und ökonomische Steuerungsinstrumente, Informationskampagnen, neue Technologien  Hemmnis: Subventionen für fossile Energieträger, finanzielle Einschränkungen, Industrieverbände
E-Mobilität	Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen, Verkehr und Lagerei, Energieversorgung, Gewinnung von Erdöl und Erdgas, Einzelhandel mit Motorenkraftstoffen	Treiber: Politische und ökonomische Steuerungsinstrumente, geändertes Kundenverhalten, Ausbau der Infrastruktur für E-Mobilität  Hemmnis: Fehlende Infrastruktur zur Energieversorgung

Quelle: Eigene Darstellung.

Auch die Etablierung eines nachhaltigeren Mobilitätskonzeptes ergibt sich direkt aus den Zielvorhaben der Bundesregierung zur Reduktion von Treibhausgasen (BMU 2011b). Die Bundesregierung betrachtet beispielsweise E-Mobilität als „*wichtiges Element einer klimagerechten Energie- und Verkehrspolitik*“ (BMW, BMVBS, BMU, BMBF 2011, S. 5) und möchte Deutschland als Leitmarkt und Leitanbieter für Elektromobilität etablieren.<sup>4</sup> Bis zum Jahr 2020 plant die Bundesregierung im Rahmen des „*Nationalen Entwicklungsplans Elektromobilität*“, eine Million Elektrofahrzeuge auf deutsche Straßen zu bringen (BMW 2009). Die Klimabilanz von E-Mobilität wird jedoch stark durch die Art der für die Fahrzeuge genutzten Energie beeinflusst, sodass eine verstärkte Förderung der E-Mobilität den verstärkten Ausbau erneuerbarer Energien zur Deckung des Energiebedarfs voraussetzt. In Tabelle 3 sind für den Bereich „Energie“ die wichtigsten Handlungsfelder und die betroffenen Branchen sowie die Einflussfaktoren zusammengefasst.

<sup>4</sup> Anderweitige Entwicklungen im Bereich Mobilität werden separat im Bereich „Zentrales Thema für Transformationsprozess: Mobilität“ beschrieben.

## Smart Cities & Bauen und Sanieren

„Öffentliche und private Gebäude in Deutschland verbuchen für Heizung, Warmwasser und Beleuchtung einen Anteil von 40 Prozent des Gesamt-Energieverbrauchs und stehen für fast 30 Prozent des gesamten CO<sub>2</sub>-Ausstoßes.“<sup>5</sup> Derzeit leben etwa 68% der europäischen Bevölkerung in urbanen Räumen, die insgesamt 70% der gesamten Endenergie in der EU verbrauchen (EC 2012). Gleichzeitig wird erwartet, dass sich die globale Bevölkerung in urbanen Räumen bis 2050 verdoppeln wird (WBGU 2011). Ökologisches Bauen und Sanieren ist neben einer dezentralen Stromversorgung durch erneuerbare Energien und innovativen Konzepten für den öffentlichen Nahverkehr einer der Lösungsansätze für die Reduktion des Energieverbrauchs in „*Smart Cities*“ (EC 2012).

Das Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) definiert „*Smart City*“ als eine Stadt, die sich durch Innovationsprozesse (insbesondere in Informations- und Kommunikationstechnologien) intelligenter und ressourceneffizienter entwickelt (BBSR 2014, S. 5). Dabei spielen nicht nur neu entwickelte Technologien selbst eine wichtige Rolle, sondern auch soziale Innovationen, die für die Durchsetzung der technologischen Innovationen notwendig sind, etwa, indem sie die Akzeptanz dieser Technologien erhöhen. Ein Beispiel hierfür ist die Verbreitung von Smartphones, die den Erfolg von Car-Sharing-Angeboten ermöglicht haben: „Die Ubiquität der Endgeräte macht flexible, internetgestützte Car-Sharing-Angebote erst marktfähig. Hier gehen Technologie, Akzeptanz für neue Zugangs- statt Eigentumsmodelle, neuartige Problemlösungen und die Entwicklung völlig neuer Geschäftsmodelle in der Stadt Hand in Hand und sind in der Lage, dynamische Innovationsketten in Gang zu bringen) (BBSR 2014, S. 5).

Energieeffizientes Bauen und Sanieren schafft Arbeitsplätze. Laut einer Studie von IÖW und ecofys ließen sich 2011 rund 278.000 Vollzeitarbeitsplätze auf die energetische Sanierungsmaßnahmen verbuchen (Weiß et al. 2014) – ein wichtiger Beschäftigungsmotor. Zahlreiche Förderprogramme auf Landes- und Bundesebene setzen hier an, allen voran die KfW-Förderung.

Laut Energiekonzept der Bundesregierung soll der Wärmebedarf des Gebäudebestandes gegenüber 2008 bis 2020 um 20 % sinken<sup>6</sup>. Die Reduktion des Primärenergiebedarfs um 50% soll vor allem im Gebäudebereich umgesetzt werden. Entsprechend ist die energetische Sanierung von Gebäuden ein zentraler Ansatzpunkt. Die für die Zielerreichung notwendige Sanierungsrate von rund 2 % wird jedoch mit einer aktuellen Rate von 0,95 deutlich verfehlt (dena 2012). Bisher wurden zahlreiche gesetzliche Maßnahmen sowie finanzielle Anreize geschaffen. Das Institut der deutschen Wirtschaft Köln (vgl. Henger 2014) schlägt daher ein Gesamtkonzept für den Gebäudesektor vor, mit dem die Ziele der Bundesregierung erreicht werden könnten. Konkret sind dabei die folgenden fünf Elemente entscheidend für eine Erhöhung der Sanierungsrate mit energetischer Sanierung:

- ▶ 1. Erhöhung des jährlichen Volumens der bewährten Förderprogramme zur Gebäudesanierung der KfW und des Bundesamts für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
- ▶ 2. Eine dauerhafte steuerliche Begünstigung für die Sanierung von Gebäuden, bei der alle Gebäudeeigentümer gleichbehandelt werden sollen
- ▶ 3. Eine Reform des Mieterhöhungsrechts, so dass der Sanierungsaufwand in die Modernisierungumlage integriert werden kann
- ▶ 4. Etablierung von Ausbildungs- und Dienstleistungsstandards in der staatlich geförderten Energieberatung

<sup>5</sup> <http://www.bmub.bund.de/themen/bauen/energieeffizientes-bauen-und-sanieren/gebaeudesanierung/>

<sup>6</sup> Vgl. Themenseite „Energiewende“ der Bundesregierung: <http://www.bundesregierung.de/Content/DE/Statische-Seiten/Breg/Energiekonzept/0-Buehne/ma%C3%9Fnahmen-im-ueberblick.html?nn=392516#doc133618bodyText7>, letzter Zugriff 24.3.2015.

- ▶ 5. Zusammenführung der bedarfs- und verbrauchsorientierten Energieausweise für mehr Transparenz

Wie hoch der tatsächliche Einsparungseffekt am Ende ist, hängt darüber hinaus stark von dem Nutzerverhalten ab. Hier setzen Forschungsvorhaben wie die „Initiative Zukunft Bau“<sup>7</sup> oder das Forschungsprogramm „Transformation der Energiesysteme“<sup>8</sup> an. Über forschungspolitische Maßnahmen hinaus sind jedoch nicht nur weitere Anstrengungen zur Erhöhung der Sanierungsquote gefragt, sondern auch Sensibilisierungs- und Aufklärungsmaßnahmen für die Bevölkerung. Und nicht zuletzt hängt der Einspareffekt von der Qualität der Ausführung von Bau- und Sanierungsmaßnahmen ab (Mohaupt et al. 2011). Dies gibt bereits Hinweise auf mögliche Qualifikationsbedarfe. Tabelle 4 fasst für den Bereich „Smart Cities & Bauen und Sanieren“ die wichtigsten Themenfelder, betroffenen Branchen und Einflussfaktoren zusammen.

Tabelle 4: Zentrales Thema: Smart Cities & Bauen und Sanieren

Handlungsfelder	Betroffene/r Wirtschaftszweig/e	Haupttreiber und Hemmnisse einer Transformation hin zur Green Economy
Smart Cities - Stadtplanung	Baugewerbe, ÖPNV-Dienstleistungen (sonstige öffentliche Dienstleistungen), IKT, Erbringung von freiberuflichen wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen (inkl. Architekten und Stadtplaner)	Treiber: Urbanisierung, geänderte Lebensweisen  Hemmnis: Langwierige Planungsprozesse
Bauen und Sanieren	Baugewerbe, Verarbeitendes Gewerbe, insb. auch Herstellung von chemischen Erzeugnissen	Treiber: gesetzliche Regelungen, finanzielle Anreize für energetische Sanierung  Hemmnis: Nutzerverhalten, Qualität der Bauausführungen

Quelle: Eigene Darstellung.

### Biodiversität und Naturkapital

Nationale und internationale Studien beschäftigen sich zunehmend mit dem Schutz der biologischen Vielfalt und dem Erhalt von Ökosystemdienstleistungen (z.B. MEA 2005, TEEB 2010, TEEB DE 2014). Hauptaussage der internationalen Studien zu „*The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB)*“ ist, dass die Natur nicht nur um ihrer selbst willen erhaltenswert ist, sondern auch weil sie fundamentale Leistungen bereitstellt, die die Grundlage für die wirtschaftliche Entwicklung und Wohlergehen sind. Hauptursache für den Artenschwund sind Flächenverbrauch und Landschaftszerschneidung und der damit verbundene Verlust von Habitaten bzw. die Degradation von Ökosystemen (Naturkapital Deutschland 2013).

Die Identifizierung, Erfassung und ökonomische Bewertung von Ökosystemleistungen – z.B. Klimaschutz durch Wälder, Hochwasserschutz durch Auen – können helfen, die biologische Vielfalt und die Ökosystemleistungen der Naturräume zu erhalten und zu fördern. Auch können sie Synergien sowie mögliche Konflikte zwischen Klimapolitik und Naturschutz

<sup>7</sup> Forschungsinitiative „Zukunft Bau“ des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit; Link: <http://www.forschungsinitiative.de/>

<sup>8</sup> Forschungsprogramm „Umwelt- und gesellschaftsverträgliche Transformation des Energiesystems“; Link: <http://www.fona.de/de/15980>

verdeutlichen. (TEEB DE 2014, S. 11). Derzeit werden der ökonomische Wert der Leistungen der Natur und die Folgekosten der Belastung und Zerstörung von Ökosystemen in Politik und Wirtschaft jedoch noch unzureichend berücksichtigt (TEEB DE 2014, S. 13). Gleichzeitig werden die Leistungen der Natur bisher zu wenig berücksichtigt. Ein Grund hierfür ist, dass die Sensibilisierung für die Dringlichkeit der erforderlichen Veränderungen anders als beim Klimawandel noch sehr gering ist. 2009 wie auch 2011 wiesen nur 22 % der Bevölkerung ein vom BMUB als „*mindestens ausreichendes*“ bewertetes Bewusstsein für die biologische Vielfalt auf (BMU 2010 bzw. BMU und BfN 2012), obwohl die Gefährdung und der Prozess des Artenrückgangs bereits in vollem Gange sind und bereits heute von Wissenschaftlern als bedrohlich eingeschätzt werden (Hansjürgens und v. Dewitz 2013).

Ein zentraler Ansatzpunkt wäre die Reduktion des Flächenverbrauchs sowie die Renaturierung von Brachen. Jedoch ist beispielsweise die Bereitstellung von Bau- und Gewerbeflächen weiterhin eine wichtige Einnahmequelle finanzschwacher Kommunen (TEEB DE 2016: 18). Neben kommunalen Akteuren können hier auch Unternehmen einen (kleinen) Beitrag leisten, indem sie ihre Firmengelände naturnah gestalten und ihren Flächenverbrauch senken. (Müller et al. 2015).

In Abbildung 2 ist dargestellt, wie stark zentrale Branchen von Veränderungen der biologischen Vielfalt betroffen sind; dabei ist die Stärke der Zusammenhänge durch die Größe der Karos illustriert. Aufgrund der vielfältigen Verknüpfungen von wirtschaftlicher Tätigkeit mit der natürlichen Umwelt kann es sich dabei nur um eine grobe Schätzung handeln. Setzt man beispielsweise bei der Schnittstelle Sekundärsektor und Innovation den Fokus auf die Biotechnologie, wäre ein stärkerer Bezug ebenfalls plausibel, da die Biotechnologie in hohem Maße von Biodiversität abhängig und gleichzeitig eine besonders innovative Branche ist.

Ökosystemdienstleistungen bzw. die Verfügbarkeit von natürlichen Ressourcen sind grundlegend wichtig für unsere Wirtschaftsweise, sei es für die Landwirtschaft und indirekt die Nahrungsmittelproduktion, den Bergbau oder die pharmazeutische Industrie, bei der ca. 25 % bis 50 % der verwendeten Inhaltsstoffe natürlichen Ursprungs sind bzw. auf pflanzlichen Wirkstoffen basieren (TEEB 2010). Auch die steigende Nachfrage nach (Natur-)Kosmetik (chemische Industrie) eröffnet Marktchancen, um neue Produkte zu kreieren oder neue Inhaltsstoffe zu erforschen und einzusetzen.

In der Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt hat die Bundesregierung 2007 den Handlungsrahmen für biodiversitätsrelevante Themen gesetzt und Handlungsfelder benannt. In diesem Zusammenhang werden die Branchen und Themenfelder Land- und Forstwirtschaft, Jagd und Fischerei, Rohstoffabbau und Energiegewinnung und Tourismus genannt, die direkt mit Naturschutzmaßnahmen verknüpft sind. Die Bundesregierung definiert dort zudem die Themenfelder Siedlung, Verkehr und ländlicher Raum als wichtige Handlungsfelder für die Umsetzung von Maßnahmen zum Schutz der biologischen Vielfalt (BMU 2007).

Das Thema Biodiversität wird für Unternehmen in Zukunft wichtiger. Das Basispapier „*Unternehmen und biologische Vielfalt*“ (Nationales Forum biologische Vielfalt 2020, 2007) benennt erste Ansatzpunkte für Unternehmensaktivitäten zum Schutz der biologischen Vielfalt wie z.B. die Integration von Biodiversitätsindikatoren in das betriebliche Umweltmanagement, die Erweiterung von Zertifizierungen und Labels für Produkte oder die naturnahe Gestaltung von Firmengeländen. Anzumerken ist jedoch, dass mit Ausnahme der Bereiche Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Fischerei die Frage des Umweltverbrauchs schwerpunktmäßig beim Lieferkettenmanagement von Bedeutung ist. Um die biologische Vielfalt entlang der Wertschöpfungsketten besser zu schützen, müssen verstärkt nationale und internationale Vereinbarungen und Initiativen greifen, die Umweltstandards auch in Ländern mit weniger strengen

Umweltgesetzen durchsetzen und kontrollieren. Vorreiter gibt es z.B. in den Branchen Tourismus und Nahrungsmittelindustrie (nachhaltiger Tourismus, faire und ökologische Produktion).

Abbildung 2: Betroffenheit verschiedener Branchen von einer Veränderung der biologischen Vielfalt und Ökosystemleistungen

	PRIMÄRSEKTOR (z. B. LANDWIRTSCHAFT, BERGBAU)	SEKUNDÄRSEKTOR (z. B. CHEMIE, TECHNO- LOGIE, LUFTFAHRT, BAU)	TERTIÄRSEKTOR (z. B. KONSUMGÜTER, WIE NAHRUNGSMITTEL AUTOMOBILE)	TERTIÄRSEKTOR (z. B. FINANZDIENST- LEISTUNGEN, WIE BANKEN, VERSICHERUNGEN)
<b>REGULIERUNG</b> (z. B. Grenzwerte, Genehmigungen, Kompensationen)	Large diamond	Large diamond	Small diamond	Small diamond
<b>NATÜRLICHE RESSOURCEN</b> (z. B. Zugang zu und Verfügbarkeit von Ressourcen, Produktivität von Ökosystemen)	Large diamond	Large diamond	Large diamond	Small diamond
<b>MARKT</b> (z. B. Kundenanforderungen (B2B), Nachfrage (B2C), neue Märkte)	Large diamond	Small diamond	Large diamond	Small diamond
<b>INNOVATION</b> (z. B. Prozess- und Produktinnovation)	Small diamond	Small diamond	Small diamond	Small diamond
<b>REPUTATION</b> (gesellschaftliche Verantwortung, Image)	Large diamond	Large diamond	Large diamond	Large diamond

Quelle: TEEB DE 2013, S. 26.

Erläuterung: „Die Tabelle führt mögliche Chancen und Risiken einer Rücksichtnahme oder Vernachlässigung von biologischer Vielfalt bei Unternehmensaktivitäten für die jeweiligen Sektoren auf. Große Rauten stehen für starke, kleine Rauten für mäßige Zusammenhänge (Grafik: PwC)“ (TEEB DE 2013, S. 26)

Zusammenfassend ist zu sagen, dass das Thema zwar existenziell ist, die Umsetzung von entsprechenden Maßnahmen in der Breite aber noch durch fehlende Sensibilisierung gehemmt wird. Die nachfolgende Tabelle fasst für das zentrale Thema „Biodiversität und Naturkapital“ die wichtigsten Themenfelder, betroffenen Branchen und Einflussfaktoren zusammen.

Tabelle 5: Zentrales Thema: Biodiversität und Naturkapital

Handlungsfeld	Betroffene/r Wirtschaftszweig/e	Haupttreiber und Hemmnisse einer Transformation hin zur Green Economy
Sensibilisierung, Integration von Biodiversität in (betriebliches) Umweltmanagement  Konsumverhalten	Land- und Forstwirtschaft, Fischerei, Verarbeitendes Gewerbe, Wasserversorgung; Abwasser- und Abfallentsorgung, Gastgewerbe	Hemmnisse: Fehlende Sensibilisierung, Komplexität des Themas, Thema (noch) nicht relevant für Beziehungen zwischen Unternehmen entlang der Lieferkette  Hemmnis: Sensibilisierung von Konsument/innen für das Thema  Wenig konkrete Handlungsansätze

Quelle: Eigene Darstellung.

### Konsum

Während die bisher beschriebenen Transformationen eher politisch implementierte „Top-Down-Maßnahmen“ sind, werden die Transformationen hin zu einer Green Economy im Themenfeld Konsum auch deutlich von den Konsumenten selbst, also „Bottom Up“, getrieben. Die wichtige Rolle, die der Bereich Konsum für eine Transformation hin zu einer Green Economy spielt, wurde bereits im UNEP-Bericht (2011, S. 303) betont. Neben dem nachhaltigen Umgang mit Ressourcen und effizienten Produktionsverfahren spielt auch die Verhaltensänderung jedes Einzelnen hin zu einem nachhaltigen Lebensstil eine bedeutende Rolle (BMBF 2014, S. 25).

Gemeinschaftsnutzungen, „Nutzen statt besitzen“ und ähnliche „Sharing“-Konzepte sind aus der Sicht einer Transformation hin zur Green Economy interessant, da eine „kollektive Nutzung von Konsumgütern die Ressourcenproduktivität steigern [kann]“ (Scholl 2012, S. 93). Sofern die kollektive Nutzung nicht zu einem gesteigerten Nachfrageverhalten führt, können entsprechende Ansätze auch helfen, Ressourcen zu schonen. Die Wirtschaftsstruktur würde sich stärker hin zu Dienstleistungen entwickeln.

Scholl et al. fassen zusammen, dass die Politik das Potenzial erkannt habe. Im deutschen Ressourceneffizienzprogramm heißt es beispielsweise, dass „die Nachfrage nach Produkten auch mit wesentlich geringerem Ressourcenverbrauch durch Dienstleistungen befriedigt werden [kann] – z. B. durch ‚Nutzen statt Besitzen‘“ (Scholl et al. 2013, S. 13; vgl. auch Bundesregierung 2012). Ein zentraler Treiber in diesem Bereich sind die technischen Entwicklungen im Bereich IKT, die es erlauben, mit Hilfe von Smartphones, Apps und Navigationssoftware innovative Nutzungskonzepte umzusetzen.

Auch in anderen Konsumbereichen gibt es Entwicklungen, die die Transformation hin zu einer Green Economy treiben: so stieg beispielsweise das Investitionsvolumen in nachhaltige Geldanlagen in Deutschland seit 2011 von 63,2 auf 73,3 Milliarden Euro in 2012 und 79,9 Milliarden Euro in 2013 an – mit 1,3 % (2012) bleibt der Anteil am Gesamtmarkt jedoch gering (RNE 2013). Ferner gaben im Rahmen der vom BMU und UBA beauftragten Repräsentativumfrage zu Umweltbewusstsein und Umweltverhalten im Jahr 2012 20 % der befragten Bürgerinnen und Bürger an, Ökostrom zu beziehen – ein Anstieg um 12 % seit 2010 (BMU & UBA 2013, S. 17). Der Anteil der Bürgerinnen und Bürger, die angeben, dass sie die von ihnen verursachten Klimagase durch finanzielle Zahlungen kompensieren, hat sich von 3 % im Jahr 2010 auf 9 % im Jahr 2012 erhöht.

Andere von den Bürgerinnen und Bürgern berichtete Umsetzungen alltäglicher umweltschonender Verhaltensweisen sind jedoch in den letzten zwei Jahren zurückgegangen: So ist z.B. der Anteil von Personen, die laut eigener Angabe energieeffiziente Geräte kaufen, von 65 % (2010) auf 52 % (2012) gefallen (ebd.). Hier wirkt jedoch die Europäische Kommission bereits

mit der „Ökodesign-Richtlinie“ und deren Neufassung seit 2009 entgegen. Zwar macht die Ökodesign-Richtlinie keine konkreten politischen Zielvorgaben für die Anzahl von Produkten oder deren Energieverbrauch; sie bildet jedoch den Rahmen für die nationalen Festlegungen einheitlicher Vorgaben zur umweltgerechten Gestaltung von Gütern, die signifikante Energieeinsparungen und Umweltverbesserung erwarten lassen. Auch bei der Vergabe öffentlicher Aufträge muss die Energieeffizienz rechtlich verbindlich als hoch gewichtiges Zuschlagskriterium berücksichtigt werden (Prell 2011) – eine Forderung, die jedoch einigen Akteuren in Deutschland nicht ausreichend zielführend erscheint (z.B. Germanwatch 2010). Da jährlich rund 50 Milliarden Euro im Rahmen der öffentlichen Beschaffung ausgegeben werden, verfügt der öffentliche Sektor in Deutschland potentiell über „eine Marktmacht, mit der er die Nachfrage nach energieeffizienten Produkten und Dienstleistungen maßgeblich“ steigern kann (dena 2013).

Tabelle 6: Zentrales Thema: Konsum

Handlungsfelder	Betroffene/r Wirtschaftszweig/e	Haupttreiber und Hemmnisse einer Transformation hin zur Green Economy
Nutzen statt besitzen	Erbringung von sonstigen wirtschaftlichen Dienstleistungen, Verarbeitenden Gewerbe insgesamt, insb. auch Erbringung von Dienstleistungen der Informationstechnologie	Treiber: technische Entwicklungen im Bereich IKT Hemmnis: Langsame Änderung des Konsumverhaltens
Beziehung von Ökostrom	Energieversorgung	Treiber: Geändertes Konsumverhalten, Staatliche Förderprogramme (siehe Zentrales Thema für Transformationsprozess: Energie)
Kompensation von Treibhausgasen	Erbringung von sonstigen wirtschaftlichen Dienstleistungen, insb. Anbieter von Kompensationsleistungen	Treiber: Änderung des Konsumverhaltens, Entwicklung Ökobilanzierung
Energieeffiziente Produkte	Verarbeitendes Gewerbe, insb. Maschinenbau	Treiber: Politische und ökonomische Steuerungsinstrumente, öffentliche Beschaffung, Hemmnis: Änderung des Konsumverhaltens
Nachhaltige Ernährung	Verarbeitendes Gewerbe, insb. Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln, Land – und Forstwirtschaft, Fischerei, Großhandel, Einzelhandel	Treiber: Geändertes Konsumverhalten, Politische und ökonomische Steuerungsinstrumente, Informationskampagnen Hemmnis: tlw. zu geringes Angebot, langsame Umstellung auf ökologischen Landbau

Quelle: Eigene Darstellung.

Der Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU 2012) empfiehlt, allgemeine Leitlinien für einen umweltfreundlicheren Lebensmittelkonsum aufzustellen und nennt beispielsweise die Reduktion der Lebensmittelverluste um mindestens 50 % bis 2025 als politisches Ziel. Auch eine Reduzierung des Konsums tierischer Produkte durch Abgaben für weniger umweltfreundliche Produkte ist für den Sachverständigenrat für Umweltfragen denkbar. Weiterhin wäre die Abschaffung des reduzierten Mehrwertsteuersatzes für tierische Produkte ein Ansatzpunkt. Weitere Empfehlungen des Sachverständigenrats für Umweltfragen betreffen die Einführung von Siegeln, die Ersetzung des Mindesthaltbarkeitsdatum durch ein „Essbar bis ...“-Datum, Informationskampagnen und Bildungsangebote zur Förderung des nachhaltigen Lebensmittelkonsums.

Auch für den Aspekt „Konsum“ fasst Tabelle 6 die wichtigsten Themenfelder, betroffenen Branchen und Einflussfaktoren zusammen.

Durch den Kauf von Lebensmitteln haben Konsumentinnen und Konsumenten einen wesentlichen Einfluss darauf, wie Lebensmittel produziert werden und welchen ökologischen Fußabdruck sie verursachen. Regionalität wurde nach Frische, Qualität, Preis und dem Anspruch „frei von Zusatzstoffen“ in der vom BMU und UBA beauftragten Repräsentativumfrage zum Umweltbewusstsein von den Konsumentinnen und Konsumenten als eines der wichtigsten Kriterien bei der Auswahl von Lebensmitteln genannt (BMU & UBA 2013). Der Umsatz mit Bio-Produkten stieg im Jahr 2011 um 9 % und betrug 2011 somit 3,7 % am gesamten Lebensmittelmarkt (BÖLW 2012). Einen zentralen Indikator für die Bio-Lebensmittelproduktion stellt die Anbaufläche dar. Hier hat die Bundesregierung den Zielwert der Nachhaltigkeitsstrategie (ein Anteil von 20 % der gesamten Anbaufläche soll ökologisch bewirtschaftet werden) bereits verpasst und dann modifiziert: Die für 2010 angestrebte Quote soll nun „in den nächsten Jahren“ erreicht werden (TAB 2012). Der Flächenanteil des ökologischen Landbaus an der Gesamtanbaufläche in Deutschland lag im Jahr 2010 bei rund 6 %<sup>9</sup> und kann die Nachfrage nach Bio-Lebensmitteln derzeit nicht bedienen (TAB 2012).

## Mobilität

Etwa ein Fünftel der gesamten CO<sub>2</sub>-Emissionen in Deutschland wird dem Verkehr zugerechnet (UBA 2012). Wichtige Meilensteine für eine Transformation hin zu nachhaltiger Mobilität sind für die Bundesregierung u. a. „*die Festlegung europaweiter CO<sub>2</sub>-Zielvorgaben für neue Pkw und leichte Nutzfahrzeuge, der vorgeschriebene Mindestanteil von nachhaltig produzierten Biokraftstoffen am Gesamtkraftstoffverbrauch, die begonnene Umsetzung des Nationalen Entwicklungsprogramms Elektromobilität<sup>10</sup>, das Nationale Innovationsprogramm Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie, die deutliche Verschärfung der Schadstoff- und Lärmgrenzwerte für mobile Quellen, das Nationale Verkehrslärmschutzpaket II und die Maßnahmen des Aktionsplans Güterverkehr und Logistik*“ (Bundesregierung 2012, S. 186).

Neben diesem breit angelegten Maßnahmenpaket der Bundesregierung werden auch „*forschungspolitische Akzentsetzungen sowie Aufklärungs- und Informationsmaßnahmen*“ (BMVBS 2012) vorangetrieben. Darüber hinaus wird die Transformation hin zu nachhaltiger Mobilität auch durch geändertes Mobilitätsverhalten der Konsumenten unterstützt: Der ADAC berichtet, dass bei der Anzahl der auf eine bestimmte Art zurückgelegten Wege zwischen 2002 und 2008 eine deutliche Zunahme bei Fahrradfahrern, Fußgängern und beim öffentlichen Verkehr festzustellen ist (ADAC 2010, BMUB 2014, S. 80). Ein geändertes Mobilitätsverhalten lässt sich auch anhand der verstärkten Nutzung von Car-Sharing (Bundesverband CarSharing e.V. 2015) und E-Bikes ablesen: die Anteile am Gesamtverkehrsaufkommen sind allerdings weiterhin marginal (ZIV 2015). Zwischen 1991 und 2010 stieg jedoch der motorisierte Individualverkehr insgesamt um 27 % (UBA 2012). Bemühungen zur Einschränkung des motorisierten Individualverkehrs sind somit weiterhin notwendig. Entsprechend sind Angebote des öffentlichen Personennahverkehrs auch im Hinblick auf den demografischen Wandel und die Bedürfnisse älterer Menschen ein wichtiger Bestandteil nachhaltiger Mobilität. Zahlreiche Lösungen für den öffentlichen Personennahverkehr, wie der Einsatz von Elektrobussen, aber auch multimodale Angebote, d.h. eine Kombination aus öffentlichem Nahverkehr, Anruftaxen, Bürgerbussen, Car-Sharing, Mitfahrzentralen und/oder Fahrradverleihsystemen, werden bereits getestet (Staatsministerium Baden-Württemberg 2013). Konzeptionell angestrebt wird sowohl eine Kollektivierung des motorisierten Individualverkehrs, als auch eine Individualisierung des

<sup>9</sup> Statistisches Bundesamt 2014.

<sup>10</sup> Der Bereich E-Mobilität wird auch im Abschnitt „Zentrales Thema für Transformationsprozess: Energie“ angesprochen.

Öffentlichen Personennahverkehrs (Fraunhofer IIS 2006), beispielsweise durch Rufbushaltestellen für so genannte Anruflinienbusse.

Ein weiterer Aspekt nachhaltiger Mobilität spiegelt sich in dem Ziel der Bundesregierung wider, den Güterverkehr von der Straße auf die Schiene zu verlagern: Der Marktanteil des Güterverkehrs auf der Schiene konnte von 16,5 % im Jahr 1999 auf 18,2 % im Jahr 2012 erhöht werden (Statistisches Bundesamt 2014, S. 38). Er bleibt damit jedoch weit unter dem in der Nachhaltigkeitsstrategie anvisierten Zielwert von 25 %, obgleich politische Maßnahmen, wie beispielsweise die Lkw-Maut auf Autobahnen, eingeführt wurden (Bundesregierung 2012). Das Umweltbundesamt schreibt zusammenfassend, dass „[m]ittel- bis langfristig eine nachhaltige und damit umweltverträgliche Mobilität nur realisiert werden [kann], wenn das Wachstum des Personen- und Güterverkehrs insgesamt verringert und vom Wirtschaftswachstum abgekoppelt wird“ (UBA 2012). Fazit: Es ist erkennbar, wohin die Reise gehen soll, die große Umstellung steht jedoch noch aus.

Abschließen fasst die nachstehende Tabelle für den Aspekt „Mobilität“ die wichtigsten Themenfelder, betroffenen Branchen und Einflussfaktoren zusammen.

Tabelle 7: Zentrales Thema: Mobilität

Handlungsfelder	Betroffene/r Wirtschaftszweig/e	Haupttreiber und Hemmnisse einer Transformation hin zur Green Economy
Reduktion CO <sub>2</sub> -Ausstoß von Kraftfahrzeugen	Verarbeitendes Gewerbe, insb. Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen, Maschinenbau, Verkehr und Lagerei	Treiber: Politische und ökonomische Steuerungsinstrumente
Alternative Antriebstechnologien für Kraftfahrzeuge	Verarbeitendes Gewerbe, insb. Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen, Maschinenbau, Verkehr und Lagerei	Treiber: Politische und ökonomische Steuerungsinstrumente, Förderung von Forschung
Öffentlicher Personennahverkehr	Verarbeitendes Gewerbe, insb. Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen, Maschinenbau, Erbringung von Dienstleistungen, Verkehr und Lagerei	Treiber: Geändertes Konsumverhalten, Steigende Benzinkosten, Politische und ökonomische Steuerungsinstrumente, technische Entwicklungen im Bereich IKT, demografischer Wandel
Güter auf Schiene	Verarbeitendes Gewerbe, insb. Verkehr und Lagerei inkl. Logistik, Baugewerbe	Treiber: Politische und ökonomische Steuerungsinstrumente

Quelle: Eigene Darstellung.

## 2.5 Fazit: Transformationsfelder und Branchenbezüge

Auf der Basis der vorangegangenen Analyse lässt sich ein Zusammenhang zwischen Branchen (gemäß der WZ 2008 des Statistischen Bundesamtes (Destatis 2008)) und Transformationsprozessen herstellen: je nach Branche wirken sich bestimmte Transformationsprozesse mehr oder weniger stark auf die beteiligten Unternehmen aus, während diese auch im Gegenzug mehr oder weniger erfolgskritisch für das Gelingen des jeweiligen Transformationsprozesses sind. Tabelle 8 verdeutlicht diese unterschiedlich stark ausgeprägten Zusammenhänge in Form einer Matrix. Dabei wird die Stärke des Zusammenhangs zwischen Branche und Transformationsprozess auf Grundlage der recherchierten Informationen geschätzt (grün = starker Zusammenhang, gelb = mittlerer Zusammenhang, rot = schwacher Zusammenhang, schwarz = kein

Zusammenhang). Die zentralen Themen für Transformationsprozesse sind grün unterlegt. Um die Anschlussfähigkeit an bestehende Studien zu gewährleisten wurde, trotz einiger Doppelungen, zusätzlich der Zusammenhang zwischen den Branchen und den Leitmärkten des Green-Tech-Atlas (hier blau unterlegt) hergestellt. Die Umwelttechnik-Dienstleistungen als Querschnittsfeld wurden gesondert aufgeführt (hier grau unterlegt). Dieser Bereich ist relevant für alle vorgestellten Transformationsprozesse, da Umwelttechnik-Dienstleistungen vermutlich einen Großteil der wichtigen nicht-technischen Innovationen beinhalten, die für Transformationsprozesse in allen Feldern erfolgskritisch sind.

Die hergestellten Bezüge können die Stärke der Wirkungsdynamik wie auch die Richtung nur sehr eingeschränkt wiedergeben. So wirken Transformationsprozesse hemmend oder fördernd auf die verschiedenen Branchen.

Mithilfe der Tabelle 8 lässt sich darstellen, inwiefern Branchen durch Transformationsprozesse betroffen sind. Wirtschaftszweige wie das Gastgewerbe, das Gesundheits- und Sozialwesen und Dienstleistungen in privaten Haushalten sind beispielsweise von Transformationsprozessen hin zu einer Green Economy kaum berührt. Weiterhin stellt diese Tabelle *hot spots* heraus, also Wirtschaftszweige, die besonders stark betroffen sind. Darunter fallen die Energieversorgung, das Verarbeitende Gewerbe, das Baugewerbe, die Erbringung von sonstigen Dienstleistungen, die Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen, die Land- und Forstwirtschaft sowie die Fischerei. In Bauer et al. (2017) erfolgt eine genauere Analyse dieser Branchen.

Der WBGU stellt in seinem Gutachten fest, dass die Herausforderung auf dem Weg zu einem nachhaltigen Wirtschaften *in der grundlegenden Umstrukturierung des dominierenden Wirtschaftsmodells* liegt, welches auf der Nutzung fossiler Energieträger aufbaut. Letztlich sind alle wichtigen politischen Ressorts von dem angestrebten Umbau betroffen, was auch die Komplexität der Herausforderung ausmacht (WBGU 2011). Diese Herausforderung wird so oder ähnlich in nahezu allen Studien und Stellungnahmen formuliert und verdeutlicht einerseits den Transformationscharakter der beschriebenen Veränderungsprozesse. Andererseits zeigt dieser Anspruch auch die grundsätzliche Herausforderung auf, dass die tatsächliche Transformation nur durch eine ganzheitliche Umsetzungsstrategie mit dem Leitbild des nachhaltigen Wirtschaftens zu bewältigen ist. Sonst besteht die Gefahr, dass es bei vielen Einzelinitiativen bleibt, das Leitbild einer Green Economy im Sinne eines umweltverträglichen, ökologischen Wirtschaftens jedoch unerfüllt bleibt.

**Tabelle 8: Zusammenfassung der Literaturstudie: Branchen-Transformations-Matrix**

Abschnitt/ Abteilung	Branche/Wirtschaftszweig	Transformationsfelder (in Blau: Leitmärkte i.S. des GreenTech-Atlas, in Grün: Aufteilung in zentrale Themen für Transformationsprozess)												
		Umweltfreundliche Energieerzeugung und - speicherung	Energieeffizienz	Rohstoff- und Materialeffizienz	Nachhaltige Mobilität	Kreislaufwirtschaft	Nachhaltige Wasserwirtschaft	Ressourceneffizienz und erneuerbare Ressourcen	Energie	Smart Cities & Bauen und Sanieren	Biodiversität und Naturkapital	Kosmos	Mobilität	Umwelt(technik)- Dienstleistungen
A / 01. - 03.	Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
B / 05. - 09.	Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
C / 10. - 33.	Verarbeitendes Gewerbe	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
D / 35.	Energieversorgung	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
E / 36. - 39.	Wasserversorgung; Abwasser- und Abfallentsorgung und Beseitigung von Umweltverschmutzungen	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
F / 41. - 43.	Baugewerbe	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
G / 45. - 47.	Handel; Instandhaltung und Reparatur von Fahrzeugen	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
H / 49. - 53.	Verkehr und Lagerei	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
I / 55. - 56.	Gastgewerbe	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
J / 58. - 63.	Information und Kommunikation	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
K / 64. - 66.	Erbringung von Finanz- und Versicherungsdienstleistungen	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
L / 68.	Grundstücks- und Wohnungswesen	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
M / 69. - 75.	Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
N / 77. - 82.	Erbringung von sonstigen wirtschaftlichen Dienstleistungen	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
O / 84.	Öffentliche Verwaltung, Verteidigung; Sozialversicherung	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
P / 85.	Erziehung und Unterricht	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Q / 86. - 88.	Gesundheits- und Sozialwesen	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
R / 90. - 93.	Kunst, Unterhaltung und Erholung	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
S / 94. - 96.	Erbringung von sonstigen Dienstleistungen	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
T / 97. - 98.	Private Haushalte mit Hauspersonal; und weitere	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
U / 99.	Exterritoriale Organisationen und Körperschaften	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

**Legende:**

- 3 starker Zusammenhang
- 2 teilweise starker Zusammenhang (z.B. in einem bestimmten Branchensegment)
- 1 schwacher Zusammenhang
- 0 kein Zusammenhang

Quelle: Zusammenfassung der Literaturstudie (siehe Quellenverzeichnis), eigene Darstellung.

### 3 Qualifikationen, Berufe und Branchen für den Übergang in eine Green Economy – Auswertungen von Stellenanzeigen der BA sowie der Stellenerhebung des IAB

Kapitel 3 greift die Ergebnisse der Literaturstudie (Kapitel 2) auf und setzt an der Branchen-Transformations-Matrix (Tabelle 8) mit quantitativen Ergänzungen zum Arbeitsmarkt bezogen auf die Branchen an. Dazu werden die Stellenanzeigen bei der Bundesagentur für Arbeit (BA) und die Stellenerhebung des Instituts für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB) ausgewertet. So gelingt es nicht nur bezogen auf Branchen mittels Daten des Arbeitsmarktes weitgehende Aussagen zu treffen, sondern auch die Branchen mit Berufen zu verknüpfen. Berufe sind dabei eine Schlüsseldimension, da Berufe mit bestimmten Qualifikationen oder auch Tätigkeiten verbunden sind.

#### 3.1 Berufe und Branchen für einen Übergang in eine Green Economy

Die deutsche Wirtschaft (und Gesellschaft) befindet sich in einem fortwährenden Prozess des Wandels zunehmender Umwelt- und Nachhaltigkeitsorientierung. Diese Entwicklung findet bereits seit längerer Zeit statt und wird sowohl politisch als auch medial mit zunehmender Aufmerksamkeit begleitet und geformt. Deutschland gehört international mit zu den Vorreitern dieser Entwicklung und übernimmt infolgedessen im Umweltbereich auch technologisch eine Führungsrolle.

Bisher wurden mittels regulatorischer Rahmensetzungen sowohl Richtung als auch Geschwindigkeit des Wandels maßgeblich politisch bestimmt. Seit sich auf dem deutschen Arbeitsmarkt jedoch eine Umkehr der Verhältnisse abzeichnet oder bereits durchsetzt (Fachkräftemangel statt Massenarbeitslosigkeit) wird erkannt, dass dem Arbeitsmarkt eine entscheidende Rolle für das Erreichen der gesteckten Umweltziele zukommt. Im Rahmen einzelner Studien wurde dieser Tatsache bereits branchen- oder zielspezifisch Rechnung getragen (Helmrich et al. 2012, Maier & Thobe 2012). Eine gesamtwirtschaftliche Bestandsaufnahme auf der Ebene von Berufen und Tätigkeiten wurde bisher noch nicht durchgeführt. Eine zielgerechte Umweltpolitik, die wirtschaftliche Belange nicht außer Acht lassen will, sollte sich auch um ein tiefgreifendes Verständnis der wirtschaftlichen Rahmenbedingungen bemühen. Der Arbeitsmarkt ist integraler Bestandteil des Wirtschaftsprozesses. Für die Wandlungsfähigkeit der deutschen Wirtschaft ist er daher von großer Bedeutung.

Welche Berufe braucht der Übergang in eine Green Economy und in welchen Branchen werden diese Berufe eingesetzt? Im Rahmen des vom Umweltbundesamt (UBA) und Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) geförderten Projektes „Qualifikationsstruktur und Qualifikationsbedarfe im Umweltschutz“ wurden Berufe und Branchen identifiziert, die auf Basis aktueller Stellenanzeigen im Zusammenhang mit der Transformation hin zu einer Green Economy eine besondere Stellung einnehmen. Dazu wurden rund 400.000 Stellenanzeigen nach Schlagworten durchsucht, die den Übergang zur Green Economy beschreiben. Das Ziel dieses Kapitels und seiner zugrundeliegenden Analysen ist es, das Verhältnis zwischen Green Economy und Arbeitsmarkt zu beleuchten und Anhaltspunkte zu finden, wie sich der Wandel zur Green Economy auf dem Arbeitsmarkt bemerkbar macht. Zentrale Fragen sind: Welche Qualifikationen und Berufe leisten nachweislich einen Beitrag zur Transformation hin zur Green Economy? Welche Qualifikationen und welche Berufe werden für den Übergang zur Green Economy benötigt?

Die meisten Statistiken, die das Arbeitsmarktgeschehen dokumentieren, lassen in erster Linie Rückschlüsse auf den **Status quo** der Qualifikationsstrukturen in den Unternehmen zu. Hierzu zählen insbesondere Erhebungen wie der Mikrozensus oder Daten über die

sozialversicherungspflichtig Beschäftigten (SVB) bei der BA. Sie dokumentieren das Resultat des Arbeitsmarktgeschehens sowie daran anschließender innerbetrieblicher Entwicklungs- und Qualifizierungspfade. Das bedeutet, dass diese Momentaufnahme bestehender (formaler) Qualifikationsstrukturen in den Unternehmen nicht unbedingt hinreichenden Aufschluss über den eigentlichen Bedarf gibt, da sich die (nicht beobachtbaren) Kompetenzen und Tätigkeiten und die (beobachtbaren) formalen Qualifikationen im Laufe eines Berufslebens voneinander entfernen. Beispielsweise finden Unternehmen in Regionen mit Fachkräftemangel nicht immer passende Bewerber/-innen, die bereits alle notwendigen Fachqualifikationen mitbringen. In der Folge können sie gezwungen sein, auf andere Bewerber/-innen auszuweichen und zur Deckung ihres ursprünglichen Bedarfs Weiterbildungsangebote zu unterbreiten. Weder Weiterbildungen noch Lernprozesse am Arbeitsplatz ändern etwas an den formalen Qualifikationen, wie sie bspw. im Mikrozensus erfasst werden. Demzufolge bilden die genannten Statistiken das Arbeitsmarktgeschehen am aktuellen Rand nicht zufriedenstellend ab.

Demgegenüber formulieren Unternehmen in **Stellenanzeigen** in der Regel eher idealtypische Qualifikationsanforderungen für die Besetzung von Arbeitsplätzen. Stellenanzeigen und insbesondere die Stellenanzeigentexte bieten daher ein besonders hohes Analysepotential für die Untersuchung des zusätzlichen Arbeitskräftebedarfs und dessen Veränderungen am aktuellen Rand. Dies soll anhand eines Beispiels verdeutlicht werden.

Die Suche nach neuen Mitarbeiter/-innen erfolgt zum einen zur Nachbesetzung freigewordener Stellen und orientiert sich mitunter an der Fachqualifikation der ausgeschiedenen Mitarbeiter/-innen. Zum anderen wird das jeweilige Unternehmen darauf achten, eine Stellenbesetzung zukunftsorientiert und in diesem Sinne nachhaltig zu planen. Beispielsweise würde ein KFZ-Fachbetrieb für die vakant gewordene Stelle eines KFZ-Mechanikers, der in den Ruhestand eingetreten ist, möglicherweise eine Neubesetzung durch einen KFZ-Mechatroniker anstreben. Durch die Stellenanzeigen werden solche unternehmensstrategischen Entscheidungen deutlich besser abgebildet als durch Bestandsdaten, die, um bei dem Beispiel zu bleiben, lediglich den KFZ-Mechaniker erfassen würden. Die Folgen des technologischen Wandels für den Arbeitsmarkt lassen sich am aktuellen Rand daher mit der Analyse von Stellenanzeigen besser sichtbar machen. Das gleiche gilt in stärkerem Maße für Unternehmen, die durch Expansion in neue Märkte vordringen. Aus den Bestandsinformationen ließe sich keine Aussage über die Qualifikationsbedarfe dieser Unternehmen ableiten, in Stellenanzeigen werden diese jedoch unmittelbar artikuliert. Dadurch ist die Untersuchung von Stellenanzeigen für die Transformation hin zu einer Green Economy besonders vielversprechend, wenn die Trends am aktuellen Rand identifiziert werden sollen.

Das Vorgehen wurde in zwei Schritten angegangen: Ausgehend von der Definition einer Green Economy wurde ein Schlagwortkatalog entwickelt, der Begriffe enthält, die eine Green Economy beschreiben. Anschließend wurden über 400.000 Stellenanzeigen, die sowohl eine Stellen- als auch eine Unternehmensbeschreibung enthalten, auf die Stichworte hin untersucht.

Die Auswertung von Stellenanzeigen unterstreicht, dass die Transformation zur Green Economy in allen Branchen bereits begonnen hat. Sowohl in den Selbstdarstellungen der Unternehmen als auch in den Stellenbeschreibungen wird deutlich, dass Themen, die für die Transformation wichtig sind, für viele Unternehmen Bedeutung haben. Der Anteil der Stellenanzeigen mit Green Economy-Relevanz ist je nach Branche unterschiedlich. Ein Schwerpunkt liegt im **Produzierenden Gewerbe**. Der Anteil der Stellenanzeigen mit Green Economy-Relevanz liegt in den Branchen des Produzierenden Gewerbes deutlich über dem Durchschnitt aller Branchen. Die Ergebnisse zeigen, dass neben der Bedeutung von Dienstleistungen für die Transformation zur Green Economy die Bedeutung des Produzierenden Gewerbes nicht aus den Augen verloren werden darf.

Es sind grob zwei Gruppen von Branchen zu unterscheiden: Die Land- und Forstwirtschaft, die Energiewirtschaft, das Gastgewerbe, die Information und Kommunikation, die öffentliche Verwaltung und der Gesundheitsbereich melden ihren Bedarf schwerpunktmäßig nur in einer Berufsgruppe an. Beim verarbeitenden Gewerbe, der Wasserversorgung, dem Baugewerbe, im Handel, Verkehr, aber auch bei den Freiberuflern und sonstigen Unternehmensdienstleistern ist der bekundete Bedarf an Arbeitskräften in der Green Economy viel unspezifischer.

Nicht nur für Branchen sondern auch für Berufe kann die Auswertung der Stellenausschreibungen Aussagen darüber machen, ob die Transformation zur Green Economy bereits erkennbar ist. Als Indikator dient der Anteil der Stellenausschreibungen eines Berufes mit einer Green Economy-Relevanz an allen Stellenausschreibungen dieses Berufes. Auch hier sind die Ergebnisse für die einzelnen Berufe sehr unterschiedlich. Bei Herstellungsprozessen beispielsweise sind Umweltschutzaspekte zu einer wichtigen Anforderung geworden. Besonders hoch ist der Anteil der Stellenanzeigen mit Green Economy-Relevanz bei landwirtschaftlichen Berufen und naturnahen Berufen (Floristik), in Bauberufen (Ausbauberufe, Hoch-, Tiefbau, Bauplanung), technischen Berufen im Versorgungsbereich (Gebäude- und versorgungstechnische Berufe) sowie bei technischen Entwicklungs-, Konstruktions- und Produktionsberufen, naturwissenschaftlichen Berufen und Energieversorgungsberufen (Energie- und Elektroberufe).

Die IAB-Stellenerhebung (vgl. hierzu Abschnitt 3.2.3 Datengrundlage) erweitert die Untersuchung, bietet sie doch den Vorteil, die Gesamtnachfrage nach offenen Stellen am deutschen Arbeitsmarkt, auch unterteilt nach Branchen, zu dokumentieren. Der in diesem Bericht erläuterte Ansatz bezieht sich auf die in Kapitel 2 erstellte Auswahl von Branchen (vgl. Tabelle 8). Hierdurch kann das Bild der aus den Stellenanzeigen der BA ermittelten Berufe und Branchen durch die Gesamtnachfrage in den indizierten Branchen ergänzt werden. Diese Herangehensweise erlaubt einerseits die Bedeutung der Branchen innerhalb der Gesamtnachfrage zu beleuchten, andererseits erlaubt dieses Vorgehen, den relativen Stellenwert der mit diesen Branchen assoziierten Berufe für die Gesamtnachfrage aufzuzeichnen. Neben der berufsfachlichen Ebene wird auch das qualifikatorische Anforderungsniveau der Nachfrageseite aufgezeigt. Ebenso können zukünftige Bedarfe und erwartete Engpässe in diesen Branchen in den Blick genommen werden. Besondere Aufmerksamkeit kommt dabei den qualifikatorischen Anforderungen zu.

Die Branchen des Baugewerbes, die Architektur- und Ingenieurbüros, sowie die Reparatur von Datenverarbeitung und Gebrauchsgütern haben bezogen auf die Anzahl der Betriebe eine überdurchschnittliche Anzahl an offenen Stellen. Mit Ausnahme der Unternehmensdienstleister und Wasserversorgung, Abwasser-, Abfallentsorgung und Rückgewinnung sind offene Stellen eher in den Betrieben mit weniger als 20 Beschäftigten anzutreffen. Der Fachkräftebedarf ist insbesondere in der Baubranche und der Wasserversorgung, Abwasser-, Abfallentsorgung und Rückgewinnung überdurchschnittlich hoch. Im Jahr 2013 wird bei über 80 % der offenen Stellen der Architektur- und Ingenieurbüros und der Reparatur von Datenverarbeitung und Gebrauchsgütern ein Hochschulabschluss gefordert. Die Nachfrage nach Helfertätigkeiten nimmt in den betrachteten Branchen ab. Die einzige Branche die hier eine Ausnahme bildet sind die Unternehmensdienstleister.

### 3.2 Das Vorgehen im Überblick

Entlang der in Kapitel 2 ermittelten Abgrenzung von Branchen und Berufen wurden im Rahmen eines Desk Researchs Schlagwortkataloge aus Begriffen zusammengestellt, die einen Bezug zur Green Economy herstellen (Abschnitt 3.2.2).

Mit Hilfe der Schlagwortkataloge wurden die Texte der BA-Stellenanzeigen durchsucht, so dass Stellenanzeigen identifiziert werden konnten, die anhand von gefundenen Schlagworten

im Anzeigentext eine besondere Relevanz für den Übergang in eine Green Economy aufweisen.

Anschließend wurden die BA-Stellenanzeigen (über 400.000 Anzeigen) nach Branchen, Berufen u.ä. Merkmalen ausgewertet, um sichtbar zu machen, inwiefern sich solche Stellenanzeigen mit besonderer Relevanz für den Übergang in eine Green Economy von den übrigen Stellenanzeigen unterscheiden bzw. in welchen Branchen besonders viele Stellenanzeigen mit Green Economy-Relevanz zu finden sind und welche Berufe dies überwiegend betrifft.

Anders als die BA-Stellenanzeigen schätzt die IAB-Stellenerhebung die Gesamtnachfrage nach offenen Stellen und Neueinstellungen durch eine Betriebsbefragung. Hierdurch stehen für Branchen und Berufe umfangreiche Analysemöglichkeiten zur Verfügung. Für den Übergang in eine Green Economy als besonders relevant identifizierte Branchen werden von den übrigen Branchen der Gesamtwirtschaft abgegrenzt und eine Detailanalyse der Gesamtnachfrage in diesen Branchen vorgestellt. Insgesamt werden den ausgewählten Branchen im Jahre 2012 193 Tsd. von insgesamt 1.03 Mio. offenen Stellen zugerechnet. Für das Jahr 2013 sind die entsprechenden Werte 234 Tsd. offene Stellen von 1.05 Mio. offenen Stellen insgesamt. Ca. 19 % im Jahr 2012 und ca. 22 % im Jahr 2013 werden der Gesamtnachfrage der hier untersuchten Branchen zugerechnet.

Im Gegensatz zur IAB-Stellenerhebung, die eine repräsentative Querschnittsbefragung bietet, ist bei der Datenbank des Bundesinstituts für Berufsbildung (BIBB) der Stellenanzeigen der Bundeagentur (BIBB SteA-Datenbank) zu berücksichtigen, dass die Stellenanzeigen, die bei der BA gemeldet werden, nicht repräsentativ für alle vakanten Stellen in Deutschland sind. Die Meldequote liegt bei 50 % (Stand III 2014, IAB Stellenerhebung 2014). Es liegen mittlerweile für die Jahre 2011 bis 2014 Daten von ca. 1,5 Millionen Anzeigen vor. Die BIBB SteA-Datenbank dient in erster Linie als Methode der Qualifikationsentwicklungsforschung und wird vor allem dazu genutzt, neue Beschäftigungsfelder und betriebliche Anforderungen zu identifizieren. Es liegen über alle Tätigkeitsfelder und Branchen hinweg Stellenanzeigen vor, die sowohl quantitative als auch qualitative Auswertungen ermöglichen (s. hierzu Kapitel 3.1).

### **3.2.1 Green Economy im nationalen Kontext**

Die Transformation zu einer Green Economy ist durch inkrementelle Verbesserungen, aber auch durch umfassende Neuorganisation von Wertschöpfungsprozessen gekennzeichnet. Erhöhung von Energie- und Materialeffizienz, technologische Entwicklungen und die daran gekoppelte Schaffung von Arbeitsplätzen sind Schlagworte, die in diesem Zusammenhang genannt werden. Zentrale Themenfelder und Hebel für eine Transformation in Richtung Green Economy für Deutschland (BMU 2012c, S. 6) sind:

- ▶ Erhaltung und Wiederherstellung der biologischen Vielfalt sowie Ökosysteme
- ▶ Erreichen einer auf erneuerbaren Energien basierenden Energieversorgung
- ▶ Substitution nicht erneuerbarer Ressourcen durch nachhaltig erzeugte erneuerbare Ressourcen
- ▶ Effiziente Nutzung von Energie, Rohstoffen und anderen natürlichen Ressourcen
- ▶ Reduktion des Einsatzes nicht erneuerbarer Ressourcen
- ▶ Weiterentwicklung der Kreislaufwirtschaft und Schließung von Stoffkreisläufen
- ▶ Vermeidung schädlicher Emissionen und Schadstoffeinträge

Durch neue Produktionsprozesse und veränderte Arbeitsabläufe verändern sich Berufsbilder und Anforderungsprofile sowie Anforderungen an (zusätzliche) Qualifikationen und

---

<sup>11</sup> Der Bericht wurde 2016 abgeschlossen.

Kompetenzen. Für den Übergang in eine Green Economy werden u.a. erhebliche Investitionen für Bildung benötigt.

Die ausführliche Erörterung der Konzepte der Green Economy und Transformation im nationalen und internationalen Kontext, die dieser Kurzdarstellung zugrunde liegt, ist in Kapitel 2 zu finden.

### 3.2.2 Erstellung des Schlagwortkataloges

Da der Begriff "Green Economy" alleine nicht zu einer eindeutigen Identifikation von für eine Green Economy besonders relevanten Branchen oder Berufen führt, ist die Erstellung eines Schlagwortkataloges grundlegend für die Arbeit mit den BA-Stellenanzeigen. Unter einem Schlagwortkatalog wird hier eine Liste von Begriffen (Schlagworten) verstanden. Sie ist Grundlage für die Suche nach Stellenanzeigen mit Green Economy-Relevanz. Dazu gehören Stellenanzeigen, in denen Qualifikationen gefordert werden, die für den Übergang in eine Green Economy besonders relevant sind, aber auch Stellenanzeigen, die von Unternehmen geschaltet werden, die für den Übergang in eine Green Economy besonders bedeutsam sind.

Die Ermittlung der Schlagworte orientiert sich an den sechs Leitmärkten des Green Tech 3.0 (BMU 2012a, S. 25), die als besonders bedeutsam für den Wandel zu einer Green Economy eingeschätzt werden. Diese Leitmärkte sind (1) Umweltfreundliche Energien und Energiespeicherung, (2) Energieeffizienz, (3) Rohstoff- und Materialeffizienz, (4) Nachhaltige Mobilität, (5) Kreislaufwirtschaft und (6) Nachhaltige Wasserwirtschaft. Für jeden Leitmarkt wurde ein Schlagwortkatalog erstellt, was bei der Auswertung eine Zuordnung ermöglicht. Diesen sechs Schlagwortkatalogen wurde ein weiterer für den Bereich Landwirtschaft hinzugefügt (7). Die einzelnen Schlagworte sind den jeweiligen Leitmärkten überschneidungsfrei (ohne Doppelnennungen) zugeordnet. Zudem erfolgt ein Abgleich der Begriffe aus den Leitmärkten mit Fachbegriffen, die in Stellenanzeigen genutzt werden. Diese Verprobung wurde in der online zugänglichen BA-Jobbörse vorgenommen.<sup>12</sup> Da eine große Anzahl von Schlagworten keinem spezifischen Leitmarkt zugeordnet werden kann, wurde eine weitere Kategorie „anders nicht genannt“ (a.n.g.) angelegt, so dass ein weiterer und letzter Schlagwortkatalog (8) zur Verfügung steht.

Neben den Leitmärkten wurden auch die Erkenntnisse aus verschiedenen Veröffentlichungen und ihren Transformationsprozessen in die Verschlagwortung einbezogen, die im Übergang zu einer Green Economy von Bedeutung sind. Die dadurch gewonnen Begriffe wurden ebenfalls einem der o.g. acht Schlagwortkataloge zugeordnet.

Folgende Quellen wurden für die Erstellung der Schlagwortkataloge verwendet:

- ▶ **Leitmärkte:** Green Tech 3.0 (BMU 2012a und BMU 2012b)
- ▶ **Sachgütererzeugung:** StBA Umwelt – Umsatz mit Waren, Bau und Dienstleistungen für den Umweltschutz 2010. Fachserie 19, Reihe 3.3 (Destatis 2012a)
- ▶ **Beschäftigung im Umweltschutz:** Edler & Blazejczak 2012 (zu umweltorientierten Dienstleistungen), QuBe<sup>13</sup>
- ▶ **Ergänzung der Leitmärkte:** Quellen der Recherche zur Green Economy und Transformation (vgl. Anhang Nr. 1 unter Legende: Leitmarkt und Abkürzung)
- ▶ **Weitere Quellen zu Einzelfällen** (vgl. Anhang Nr. 1 unter Legende: Leitmarkt und Abkürzung)

---

<sup>12</sup> <http://jobboerse.arbeitsagentur.de/>

<sup>13</sup> Weitere Informationen zum QuBe-Projekts siehe: ([www.qube-projekt.de](http://www.qube-projekt.de)).

Es wurden erste Versuche mit kleinen Schlagwortkatalogen gemacht. Auf Basis dieser Erfahrungen wurden folgende Kriterien für die gesammelten Schlagworte aufgestellt:

1. Jeder Begriff darf nur einmal als Schlagwort verwendet werden. Es kann daher nur eine eindeutige Zuordnung zu einem der Schlagwortkataloge geben.
2. Um später ein bestmögliches Suchergebnis zu erhalten, werden nur einzelne, konkrete Begriffe als Schlagworte verwendet. Das Schlagwort „Reduzierung der Verschmutzung der Umwelt“ (mehrere, unspezifische Begriffe) führt zu sehr unvollständigen Ergebnissen, da nur Stellenanzeigen ausgegeben werden, welche die einzelnen Wörter in eben dieser Reihenfolge verwenden. Mehrere Wörter werden nur in Ausnahmefällen als Schlagwort zugelassen (bspw. „Der blaue Engel“ oder „alternative Energie“, die auch nur in dieser Kombination und Reihenfolge gesucht werden).
3. Bei Begriffen, die denselben Wortstamm besitzen, wird nur der Wortstamm als Schlagwort genutzt. Das Schlagwort „ABFALL“ liefert bspw. bereits Stellenanzeigen, die Wörter wie „ABFALLbeseitigung“ beinhalten. Daher wird der Begriff „ABFALLbeseitigung“ nicht mehr als eigener Suchbegriff aufgenommen.
4. Uneindeutige Begriffe werden vermieden („BIO“ führt bspw. zu „BIOLäden“ aber auch zu „BIOlogen“). In diesen Fällen werden Begriffskombinationen oder eindeutigeren Begriffe verwendet (im o.g. Beispiel: „BIOLäden“).
5. Die Schlagworte werden jeweils sowohl im Singular und Plural aufgeführt, wenn sich diese beiden Formen im Wortstamm unterscheiden (Beispiel „BiolÄden“, „BiolAden“), als auch in den verschiedenen Kasi (z.B. „alternative Energie“, „alternativen Energie“).

Ferner wurden Begriffe mit mehrdeutigem Inhalt mit den vorhandenen Stellenanzeigen in der online zugänglichen BA-Jobbörse getestet. Begriffe, durch die Stellenanzeigen identifiziert wurden, die keinen Zusammenhang zur Green Economy aufwiesen, wurden wieder aus der Schlagwortliste entfernt. Es stellte sich bspw. heraus, dass der Begriff "nachhaltig" in vielen Zusammenhängen keinen Bezug zu Umweltberufen hat (z.B. nachhaltiger Erfolg). Er ist daher mit Absicht nicht im Schlagwortkatalog enthalten.

Der Schlagwortkatalog wird im Anhang 1 zu Kapitel 2 dargestellt. Dort sind die einzelnen Schlagworte, ihre jeweilige Quelle und die Zuordnung zu einem der acht Teilkataloge dargestellt.

### **3.2.3 Datengrundlage**

#### **BA-Stellenanzeigen (SteA)**

Bei den Stellenanzeigen der BA (SteA) handelt es sich um die offenen Stellen, die durch die Unternehmen bei der BA gemeldet und für die Vermittlung freigegeben werden. Darunter befinden sich verschiedenste Beschäftigungsarten wie bspw. reguläre Vollzeitstellen, Teilzeitstellen oder Minijobs. Ausbildungsstellen sind ebenfalls in großem Umfang enthalten. Zu einem regelmäßigen Stichtag im vierten Quartal eines Jahres wird dem BIBB ein vollständiger Auszug dieser Stellenanzeigen übermittelt. Das BIBB erhält alle zu diesem Zeitpunkt bei der BA gemeldeten Stellen, sofern sie nicht der Geheimhaltung unterliegen. Dabei handelt es sich jährlich um rund 350.000 bis 500.000 Stellenangebote (Arbeitsstellen und Ausbildungsstellen), je nach Arbeitsmarktsituation.

Da es keine Verpflichtung zur Meldung offener Stellen bei der BA gibt, können die so gewonnenen Stellenanzeigen nicht als repräsentative Zufallsstichprobe der gesamtwirtschaftlichen Arbeitskräftenachfrage angesehen werden.

Hierbei bestimmt die Selektivität, mit der Unternehmen die BA einschalten, den stichprobenbedingten Fehler in Bezug auf die gesamtwirtschaftliche Arbeitskräftenachfrage (Stichprobenfehler). Somit muss berücksichtigt werden, dass die Stichprobe verzerrte Ergebnisse liefert (BIAS).

Obwohl diese BA-Stellenanzeigen keine repräsentative Stichprobe aller Stellenanzeigen darstellen, ist die Datenbank sehr umfangreich und ermöglicht eine Vielzahl von Auswertungen, die interessante Erkenntnisse liefern können, wie die Identifikation von Trends am aktuellen Rand. Die Stellenanzeigen liegen sowohl teilkodiert als auch als Fließtext vor und beschreiben aus Sicht der suchenden Betriebe die angebotene Tätigkeit und die Anforderungen sowie die notwendigen Qualifikationen. Zudem benennen die suchenden Betriebe für den Vermittlungsprozess auch alternative Qualifikationen und die Mindestanforderungen. Die Stellenanzeigen werden vom BIBB im Rahmen der Qualifikationsentwicklungsforschung wissenschaftlich ausgewertet.

### Die IAB-Stellenerhebung

Die IAB-Stellenerhebung<sup>14</sup> ist eine **repräsentative Querschnittsbefragung** von Betrieben und Verwaltungen, die seit dem Jahr 1989 jeweils im vierten Quartal schriftlich vom IAB durchgeführt wird. Seit dem ersten Quartal 2006 wird die Erhebung quartalsweise durch telefonische Befragungen ergänzt.

Die Bedeutung der IAB-Stellenerhebung liegt in der Gewinnung von Daten über die Anzahl der offenen Stellen und den Verlauf von Stellenbesetzungen. Da eine Meldepflicht für die Betriebe nicht existiert, wird die Gesamtzahl der offenen Stellen durch diese repräsentative Stichprobe geschätzt. Sie ist die einzige Erhebung, auf deren Basis die Gesamtzahl aller offenen Stellen ermittelt wird.

Die Erhebung beruht auf dem Betriebskonzept der BA. Aus der Beschäftigtenstatistik der BA wird jährlich eine Stichprobe von Betrieben und Verwaltungen mit mindestens einem SVB gezogen. Sie ist nach sieben Betriebsgrößenklassen und 23 Wirtschaftszweigen (WZ) nach der Klassifikation der WZ 2008 getrennt für Ost- und Westdeutschland geschichtet.

Die Betriebe in der Stichprobe bekommen zu Beginn des vierten Quartals einen mehrseitigen Fragebogen zugesandt. Die Teilnehmerzahl der schriftlichen Befragung beträgt etwa 15.000 Betriebe. Das für die Schätzung notwendige Hochrechnungsverfahren schließt die Gesamtzahl der Betriebe und Beschäftigten sowie der gemeldeten offenen Stellen mit ein.

## 3.3 Auswertung der BA-Stellenanzeigen

### 3.3.1 Vorgehen und methodische Hinweise

Auf Grundlage der Schlagworte und deren Zuordnung zu den Leitmärkten wurden Stellenanzeigen identifiziert, die für den Übergang zu einer Green Economy von besonderer Relevanz sind. Die Stellenanzeigen wurden nach den Schlagworten durchsucht und alle Anzeigen markiert, die eines dieser Schlagworte enthalten. Im weiteren Verlauf wurde allen Anzeigen eine Green Economy-Relevanz zugesprochen, die mindestens zwei dieser Schlagworte enthalten. Also lässt sich entweder für die in den Anzeigen gesuchten Berufe bereits ein Wandel zur Green Economy erkennen, oder dass sich das Unternehmen bereits umstellt. Letzteres kann zum einen daran liegen, dass es zu denen zählt, die den Übergang in eine Green Economy vorantreiben oder, dass es anderweitig stark vom Übergang in eine Green Economy betroffen ist. Diese identifizierten Stellenanzeigen sind die Grundlage für die weiteren Analysen. Wie zuvor

---

<sup>14</sup> Die Erhebung des gesamtwirtschaftlichen Stellenangebotes (EGS) wurde 2013 in IAB-Stellenerhebung umbenannt. Weiterführende Literatur zur IAB-Stellenerhebung ist zu finden unter: <http://www.iab.de/de/befragungen/stellenangebot.aspx>

bereits umrissen wurde (vgl. Kapitel 3.2.3), bilden die BA-Stellenanzeigen keine repräsentative Gesamtheit des Stellenbedarfs in Deutschland ab. Der Einschaltungsgrad<sup>15</sup> der BA bei der Besetzung offener Stellen lag im ersten Quartal 2012 bei etwa 43 %. Das bedeutet, dass 43 % der offenen Stellen, die bei Unternehmen und Betrieben vakant waren, bei der BA gemeldet und ausgeschrieben wurden.<sup>16</sup> Hinzu kommt zum einen, dass der Einschaltungsgrad der BA stark branchen- und qualifikationsabhängig ist<sup>17</sup>, zum anderen enthalten die Stellenanzeigen, die das BIBB von der BA erhält, lediglich die veröffentlichten Stellenanzeigen zu einem bestimmten Stichtag im letzten Quartal eines Jahres. Somit sind die Stellenanzeigen, die dem BIBB von der BA zur Verfügung gestellt werden, keine zufällige und repräsentative Stichprobe aller Stellenanzeigen. Dennoch stellen sie ein geeignetes Instrument dar, um Qualifikationsbedarfe bestimmter Branchen vergleichend zur Gesamtwirtschaft zu identifizieren und im Kontext zu bewerten.

Die Stellenanzeigen geben Einblick in die aktuelle Nachfrage der Betriebe nach bestimmten Qualifikationen, Kompetenzen und Fertigkeiten und erlauben die Untersuchung von u.a. Qualifikationsanforderungen in Teilarbeitsmärkten, Veränderungen von Anforderungen und Aufgaben innerhalb von Berufen, der Relevanz bestimmter Bildungsabschlüsse oder der Nachfrage nach speziellen Kompetenzen. Da die Stellenanzeigen im Volltext und viele Informationen auch kodiert vorliegen, ist es möglich, weitreichende Analysen dieser Anzeigen durchzuführen.

Daher kann u.a. nach Merkmalen, die das inserierende Unternehmen betreffen (z.B. Branche, Betriebsgröße), die die Bewerber/-innen betreffen (z.B. erwünschte Qualifikation, Berufserfahrung) sowie nach Merkmalen, die die konkrete Stelle betreffen (z.B. Beruf, Führungsverantwortung, Wochenstunden) differenziert ausgewertet werden. Nicht alle der interessierenden Informationen sind bereits kodiert und können ohne weitere Aufbereitung analysiert werden. So sind bspw. die Angaben über Kompetenzvoraussetzungen und Anforderungen der zu besetzenden Stelle fast ausschließlich in den Texten der Anzeigen zu finden. Dies lässt bereits erkennen, dass in den Volltexten der Stellenanzeigen erhebliches Potential liegt, das in den nächsten Jahren noch erschlossen werden könnte.<sup>18</sup>

Zum gegenwärtigen Stand der Entwicklung im BIBB liefern die Stellenanzeigen Angaben über den Beruf und die Branche. Daneben sind eine Reihe weiterer Informationen bereits verfügbar, die hier jedoch nicht ausgewertet werden. Dazu zählen die Betriebsgröße (Mitarbeiterzahl), der Stundenumfang der zu besetzenden Stelle, Befristung der Stelle und vieles mehr.

### 3.3.1.1 Sonderfall „Überlassung und Vermittlung von Arbeitskräften“

Eine in den Stellenanzeigen grundsätzlich stark vertretene Branche ist die „Überlassung und Vermittlung von Arbeitskräften“ (WZ 78). Auch in den Stellenanzeigen, die aufgrund der Schlagwortsuche eine besondere Relevanz für den Übergang zu einer Green Economy aufweisen, gehören viele zu dieser Branche. Fast ein Drittel der zu besetzenden Stellen mit Green Economy-Relevanz sind der Branche „Überlassung und Vermittlung von Arbeitskräften“ (WZ 78) zuzuordnen. Allerdings werden die für diese Stellen gesuchten Personen

<sup>15</sup> Anteil der offenen Stellen die bei der BA gemeldet werden an allen offenen Stellen.

<sup>16</sup> BA (2014b).

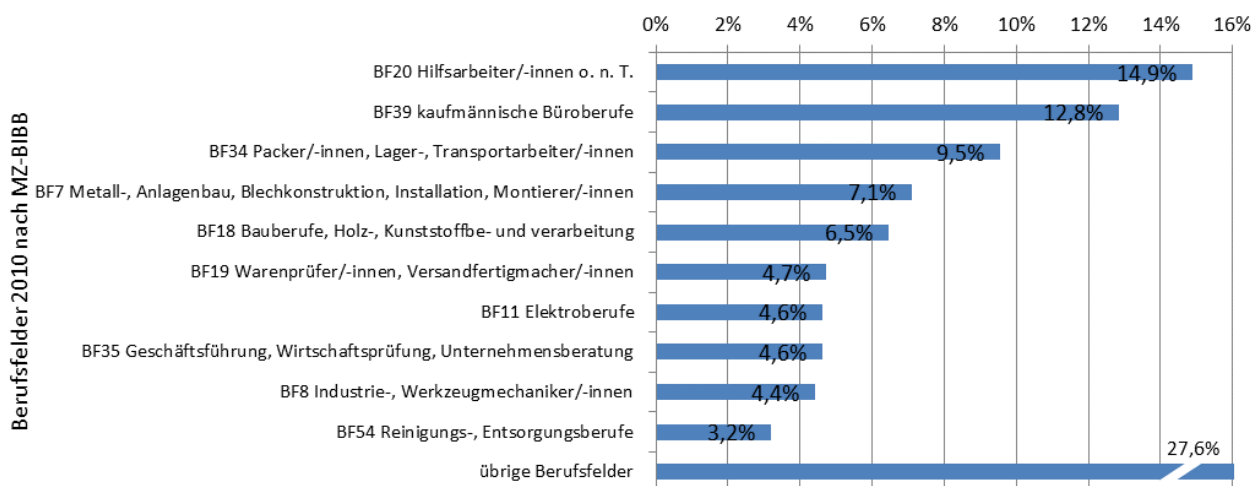
<sup>17</sup> So haben bspw. im Jahr 2010 17 % der Betriebe, die eine Stelle für Wissenschaftler besetzen wollten, diese über den Kontakt zur Arbeitsagentur gesucht (IAB 2012).

<sup>18</sup> Da die genannten Informationen nicht systematisch gespeichert, sondern nur in Textform verfügbar sind, können sie derzeit nicht in großem Umfang ausgewertet werden. Im Rahmen einer Pilotstudie über die Möglichkeiten von Text Mining Verfahren zum Zwecke der automatischen Kodierung von Textinformationen in strukturierte Daten werden im Laufe des Jahres 2015 Verfahren zur weiterführenden Informationsgewinnung evaluiert.

mehrheitlich<sup>19</sup> nicht in der Branche WZ 78 arbeiten, sondern an Unternehmen anderer Branchen „verliehen“. Aus dem Mikrozensus des Jahres 2010 ist bekannt<sup>20</sup>, welche Berufe die Arbeitnehmerüberlassung schwerpunktmäßig vermittelt. Allerdings ist mit dieser Information nur eine grobe Näherung möglich.

Die Top drei der durch die Arbeitnehmerüberlassungen vermittelten Berufe sind Hilfsarbeiter/-innen, kaufmännische Berufe und Packer/-innen, Lager- und Transportarbeiter/-innen. Jede dritte Vermittlung stammt aus diesen Berufsfeldern, wie die folgende Abbildung zeigt:

**Abbildung 3: Berufsfelder nach Anteil an allen vermittelten Erwerbstätigen im Jahr 2010 (in %)**



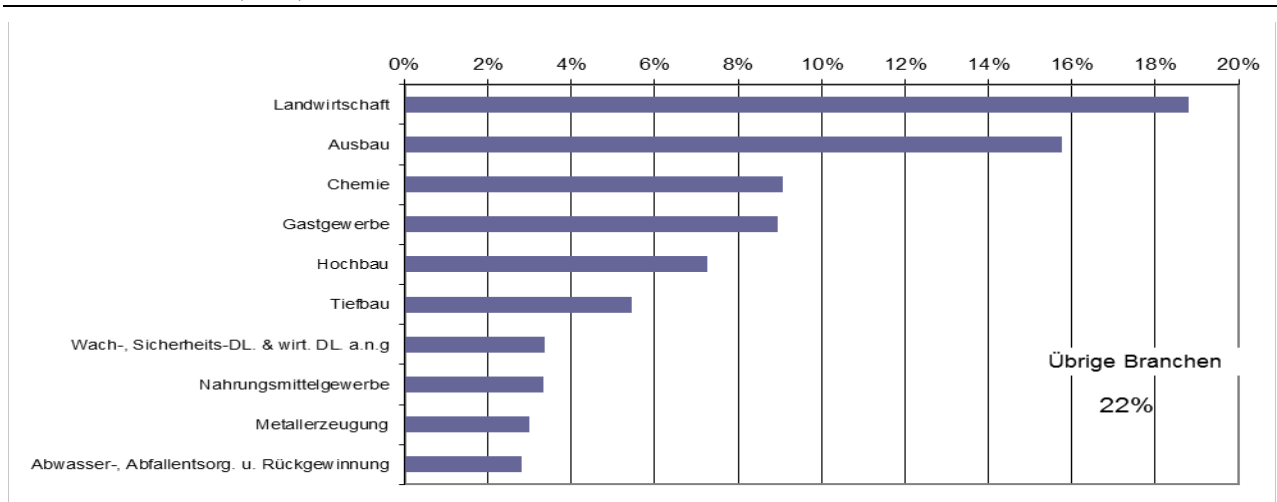
Quellen: Mikrozensus, Berechnungen BIBB/GWS.

Ferner ist aus der Input-Output-Tabelle des Statistischen Bundesamtes bekannt, welche Branchen die Dienstleistungen der Arbeitsvermittler am häufigsten in Anspruch nehmen. Dies sind vor allem die Landwirtschaft und die gesamte Bauwirtschaft (Hoch-, Tiefbau und Ausbaugewerbe) (siehe Abbildung 4). Etwa 50 % aller Leistungen für andere Unternehmen werden für diese beiden Branchen erbracht. Da diese Abnehmerbranchen eine bedeutende Rolle für den Übergang in eine Green Economy spielen, erscheint es plausibel, dass viele Stellenanzeigen mit Relevanz für die Green Economy in dieser Branche zu finden sind. Da in den Stellenanzeigen jedoch nur bedingt Informationen darüber vorliegen, an welche Unternehmen die Bewerber/-innen verliehen werden sollen, wird die Branche WZ 78 aus den weiteren Betrachtungen weitestgehend ausgeklammert. Dadurch sollen außerdem Doppelzählungen vermieden werden, da bei Stellenbesetzungen möglicherweise verschiedene Rekrutierungswege kombiniert werden (eigenständige Stellenanzeige durch das suchende Unternehmen und gleichzeitige Suche über einen oder mehrere Personaldienstleister).

<sup>19</sup> Es ist sehr wahrscheinlich, dass sich unter den Stellenanzeigen der WZ 78 auch solche befinden, die in der Personaldienstleistung direkt angesiedelt sind. Diese dürften allerdings nur einen kleinen Teil ausmachen.

<sup>20</sup> Im Rahmen des QuBe-Projekts ([www.qube-projekt.de](http://www.qube-projekt.de)) wertet das BIBB alle Mikrozensusjahrgänge seit 1996 regelmäßig aus. Teile dieser Dateninfrastruktur wurden für die Auswertungen in diesem Bericht herangezogen.

Abbildung 4: Die wichtigsten Abnehmerbranchen der Dienstleistung der Arbeitsvermittlung (in %)



Quellen: Destatis 2014, Berechnungen GWS.

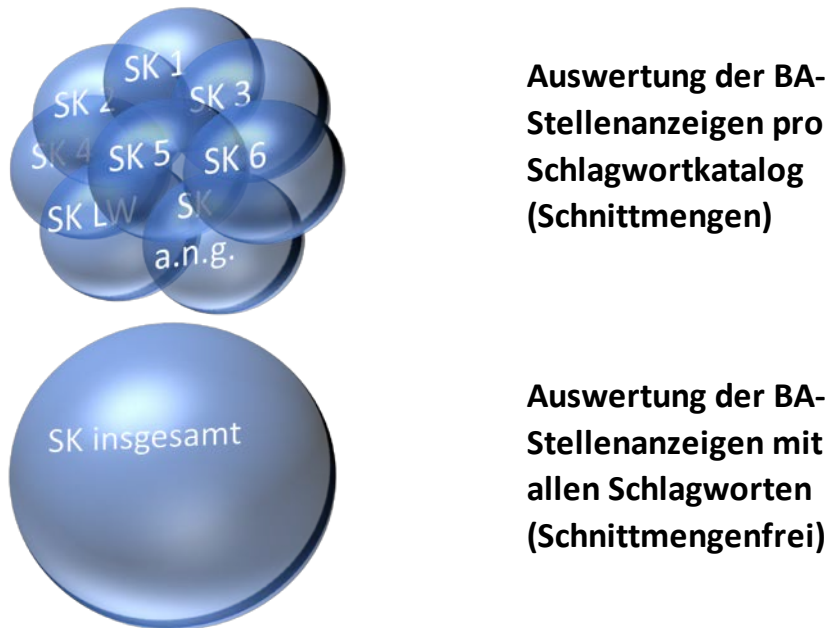
### 3.3.1.2 Analyse der Stellenanzeigen mit besonderer Relevanz für eine Green Economy

Im Rahmen der hier vorgenommenen Analyse werden diejenigen Stellenanzeigen gezählt, bei denen die Schlagwortsuche mindestens zwei Treffer in allen Schlagwortkatalogen ergibt. Dies soll dabei helfen, die Identifikation von Stellenanzeigen mit besonderer Relevanz für den Übergang in eine Green Economy abzusichern. Am Begriff „Solar“ soll dies erläutert werden: Er führt nicht nur zu Stellen, die bspw. die Installation von **Solar**anlagen zur Aufgabe haben, sondern er führt auch zu Personen, die **Solar**ien betreuen. Letztere gehören jedoch sicher nicht zu den Erwerbstätigen mit besonderer Relevanz für den Übergang in eine Green Economy. Durch das Kriterium eines zweiten Treffers aus einem der Schlagwortkataloge wird die Wahrscheinlichkeit einer richtigen Zuordnung erhöht. Falsche positive Zuordnungen sind dennoch nicht ausgeschlossen.

In insgesamt etwa 49.000 Stellenanzeigen wurden mindestens zwei Schlagworte aus allen acht Schlagwortkatalogen gefunden. Wenn die Stellenanzeigen nach Leitmärkten ausgewertet werden, also zwei Schlagwörter aus einem Leitmarkt im Anzeigentext zu finden sind, ist die Summe der gefundenen Stellenanzeigen über alle Leitmärkte etwas höher. Das liegt daran, dass in einigen Stellenanzeigen mehrere Schlagwörter zu finden sind, und somit zum Teil auch aus mehreren Leitmärkten. Hierdurch können nicht alle Stellenanzeigen eindeutig einem Leitmarkt zugeordnet werden, was eine Auswertung nach Leitmärkten erschwert. Es sind unterschiedliche Verfahren möglich, um dieses Problem zu lösen. Bspw. kann der Leitmarkt durch die maximale Trefferzahl bestimmt und eindeutig zugeordnet werden. Oder die entsprechende Anzeige wird für verschiedene Leitmärkte gezählt und Doppelzählungen werden somit zugelassen.

Für die folgenden Darstellungen kam ein gemischtes Verfahren zur Anwendung. Zunächst wurden alle Stellenanzeigen nach dem Schwerpunkt der gefundenen Schlagworte einem Leitmarkt zugeordnet. In den Fällen, bei denen die Trefferzahlen für verschiedene Schlagwortkataloge gleich groß waren, konnte keine Zuordnung zu einem dominanten Schlagwortkatalog erfolgen. Um die Anzeige nicht zu verlieren, wurde sie mehreren Katalogen zugeordnet. Damit liegt die Anzahl der Anzeigen bei der Auswertung nach Leitmärkten um 4 % höher, als bei der Auswertung nach allen Schlagwortkatalogen zusammen. Die nachfolgende Abbildung 5 veranschaulicht diese Ergebnisse.

Abbildung 5: Auswertung der Datenbank der BA-Stellenanzeigen mit Schlagwortkatalogen



Quelle: Darstellung GWS.

### 3.3.2 Ergebnisse der Auswertung der BA-Stellenanzeigen

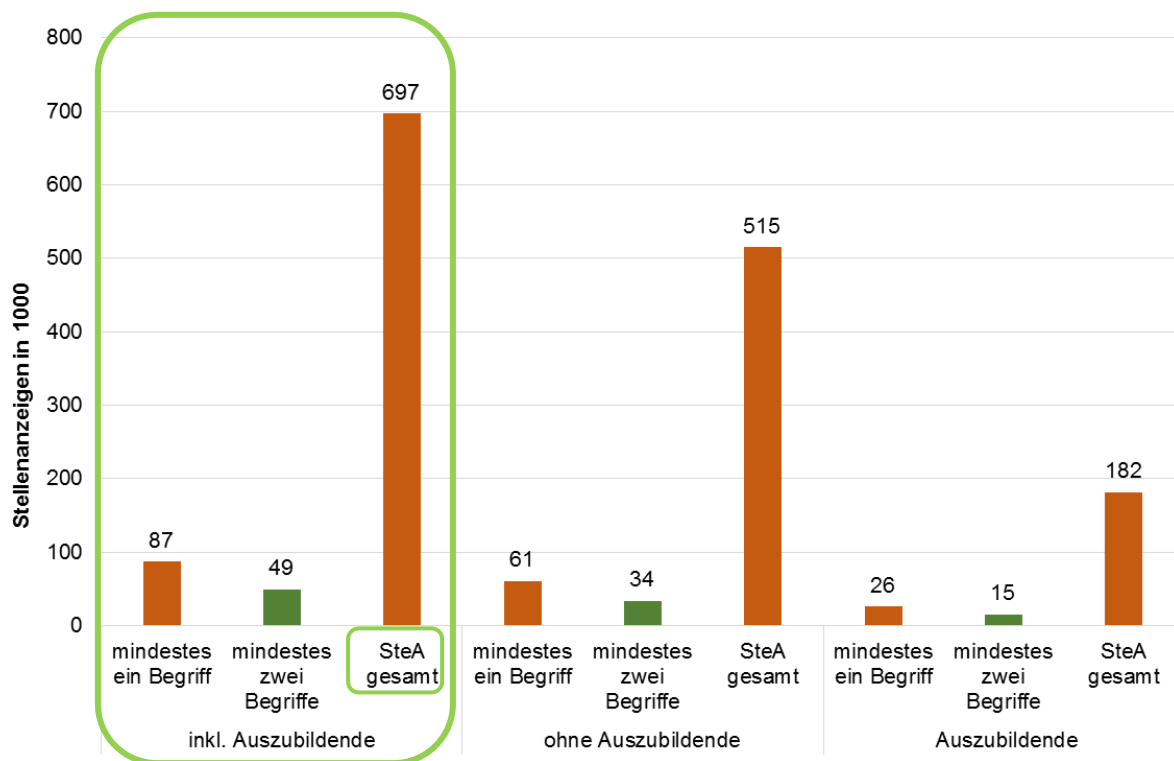
#### 3.3.2.1 Fallzahlen und Abgrenzung der Untersuchungsgesamtheit

Die verwendeten Stellenanzeigen entstammen den BA-Stellenanzeigen des Jahres 2011. Sie umfassen etwa 400.000 Datensätze, wobei die Anzahl der repräsentierten Stellenanzeigen etwa 700.000<sup>21</sup> beträgt (Abbildung 6). Durch Anwendung der Schlagwortkataloge auf die Stellenanzeigentexte werden diejenigen Stellenanzeigen identifiziert, denen eine hohe Relevanz für den Übergang zu einer Green Economy zugesprochen wird. In etwa 87.000 Stellenanzeigen ist mindestens ein Schlagwort zu finden, während etwa 49.000 Anzeigen zwei oder mehr Begriffe der Schlagwortkataloge enthalten. D.h. bei rund 7 % (49.000 aus 700.000) aller ausgeschriebenen Stellen ist eine besondere Relevanz für den Übergang zu einer Green Economy zu erkennen, wenn als Auswahlkriterium mindestens zwei gefundene Schlagworte herangezogen werden.

Etwa ein Viertel der gesamten Stellenanzeigen enthält Angebote für freie Ausbildungsplätze. Unter ihnen ist der prozentuale Anteil der Stellenanzeigen mit Green Economy-Relevanz etwas höher (rund 8 % bei mindestens zwei Schlagworten) als in den Stellenanzeigen ohne Ausbildungsstellen (6,6 % bei mindestens zwei Schlagworten). In den nachfolgenden Auswertungen wird eine Gesamtbetrachtung vorgenommen, so dass keine Trennung zwischen regulären Stellenanzeigen und Ausbildungsplatzangeboten vorgenommen wird. Die Gesamtanzahl der Stellenanzeigen beträgt somit etwa 700.000.

<sup>21</sup> Ein Teil der Stellenanzeigen gilt jeweils für mehrere zu besetzende Stellen. Infolgedessen ist die Zahl der offenen Stellen deutlich höher, als die Zahl der eigentlichen Stellenanzeigen.

Abbildung 6: BA-Stellenanzeigen – Überblick



Quellen: BA-Stellenanzeigen 2011, Berechnungen BIBB/GWS.

### 3.3.2.2 Stellenanzeigen mit Green Economy-Relevanz

Im Folgenden werden die Ergebnisse nach folgenden Kategorien einzeln und kombiniert ausgewertet und dargestellt:

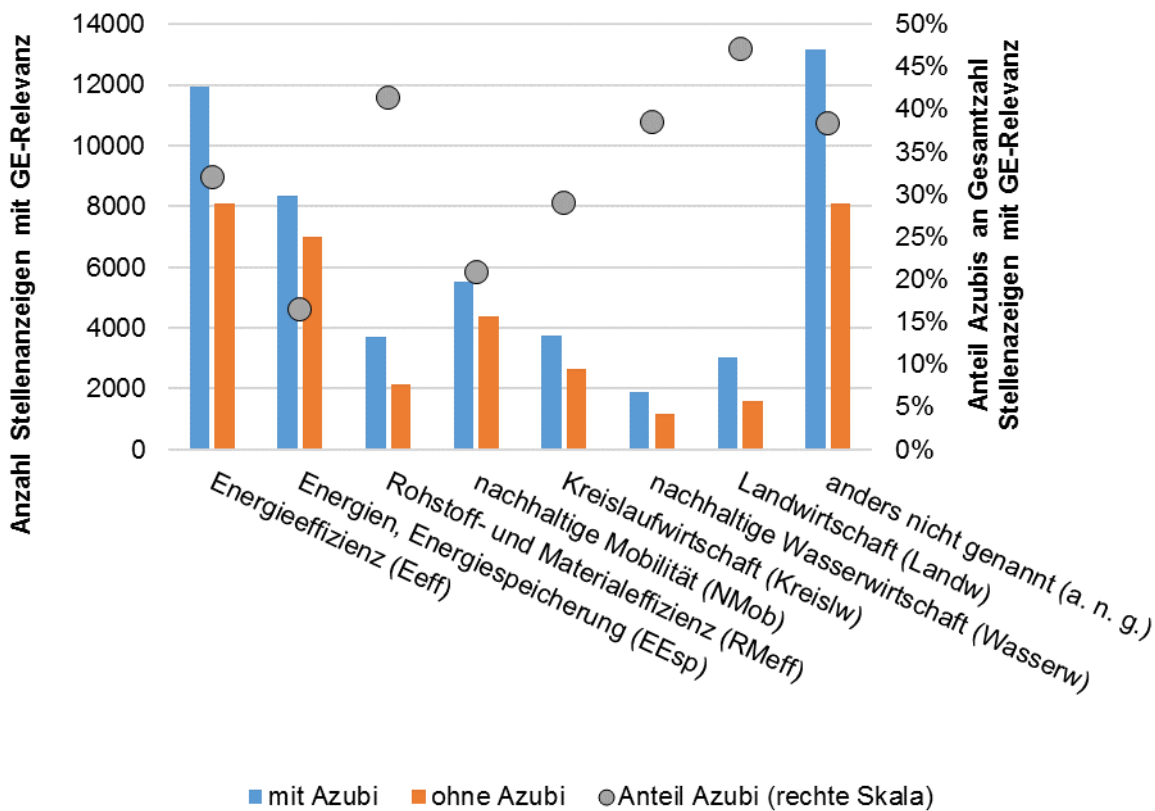
1. Leitmärkte (8)
2. Branchen: Wirtschaftsabschnitte der WZ 2008 (max. 20)
3. Berufe: Gliederung nach der Klassifikation der Berufe (KldB) 2010 auf der Ebene von Berufshauptgruppen (max. 36)
4. Qualifikationen

Um einen Überblick über die Verteilung der Stellenanzeigen auf Themenfelder der Green Economy (die Leitmärkte) zu erhalten, werden im Folgenden die Stellenanzeigen mit besonderer Relevanz für den Übergang in eine Green Economy den einzelnen acht Leitmärkten zugeordnet (vgl. Abbildung 7).

In Abbildung 7 ist die Anzahl der Stellenanzeigen mit besonderer Relevanz für den Übergang in eine Green Economy nach den einzelnen Leitmärkten jeweils als Balken für alle Stellenanzeigen inklusive und exklusive der Anzeigen für Auszubildende (Azubis) dargestellt sowie der Anteil der Anzeigen für Auszubildende an den jeweils relevanten Stellenanzeigen eines Leitmarktes. Es fällt auf, dass den Leitmärkten Energieeffizienz (Eeff) und umweltfreundliche Energien und Energiespeicherung (EEsp) die meisten Stellenausschreibungen mit Green Economy-Relevanz zugeordnet werden können. Sie umfassen jeweils weit über 6.000 Stellenanzeigen. Der vorliegenden Auswertung entsprechend werden in den übrigen fünf Leitmärkten (Rohstoff- und Materialeffizienz (RMeff), nachhaltige Mobilität (NMob), Kreislaufwirtschaft (Kreislw), nachhaltige Wasserwirtschaft (Wasserw) und Landwirtschaft (Landw)), deutlich weniger Stellen bei der BA ausgeschrieben. Die Gruppe „anders nicht genannt“ (a.n.g.) ist eine

Sammelposition ohne genaue Zuordnung zu einem Leitmarkt und wird nicht weiterführend betrachtet.

Abbildung 7: Stellenanzeigen mit Green Economy-Relevanz nach Leitmärkten



Quellen: BA-Stellenanzeigen 2011, Berechnungen BIBB/GWS.

Durch einen Vergleich der Rangfolge der Leitmärkte in den BA-Stellenanzeigen mit der des GreenTech-Atlas 3.0 (BMU 2012a) lassen sich Gemeinsamkeiten und Unterschiede der Ergebnisse unterschiedlicher Ansätze erkennen. Es zeigt sich, dass der Bereich Energieeffizienz hier und dort am häufigsten genannt wird (Tabelle 9). Auf dem folgenden Platz liegen jeweils die umweltfreundlichen Energien und Energiespeicherung (EEsp). Diese Leitmärkte sind offenbar von besonderer Bedeutung.

Der Anteil der Beschäftigten in der Wasserwirtschaft im Green Tech 3.0 (BMU 2012a) ist vier Mal so groß wie der Anteil der Wasserwirtschaft in den Ergebnissen der Auswertungen der BA-Stellenanzeigen 2011. Das kann darauf zurückzuführen sein, dass die Wasserwirtschaft im Bestand zwar höhere Anteile hat, aber die Anzahl der Erwerbstätigen über die Jahre abgebaut und dementsprechend wenig Stellen ausgeschrieben werden (vgl. Bauer et al. 2017, WZ 36 Wasserversorgung). Ein ähnliches Gewicht haben dagegen die Leitmärkte Mobilität sowie Rohstoff und Materialeffizienz. Die Landwirtschaft ist im Green Tech 3.0 nicht enthalten. Insgesamt ist die Verteilung der Stellenanzeigen mit Green Economy-Relevanz und der Beschäftigten des Green Tech 3.0 nach Leitmärkten bezogen auf die Reihenfolgen ähnlich. Wasser und Kreislaufwirtschaft stellen eine Ausnahme dar.

Der Auszubildendenanteil der ausgewählten Stellenanzeigen liegt im Durchschnitt bei rund 30 % (vgl. Angaben in Abbildung 6). Auffällig bei Abbildung 7 ist, dass die Landwirtschaft mit über 45 % einen merklich höheren Anteil ausweist als alle übrigen Leitmärkte. Im Bereich

EEsp sind im Gegensatz dazu mit gut 15 % nur sehr wenige Stellenanzeigen für Auszubildende vorzufinden. Darin spiegelt sich auch der unterschiedliche Akademisierungsgrad wieder. Je höher der Anteil der Akademiker/-innen ist, desto weniger (dual) ausgebildete Personen werden anteilig gesucht.

Tabelle 9: Vergleich der Rangfolgen der Leitmärkte im Green Tech 3.0 und in den BA-Stellenanzeigen

Green Tech 3.0	SteA 2011
Platz 1 Energieeffizienz (33 %)	Platz 1 Energieeffizienz (24 %)
Platz 2 Umweltfreundliche Energien und Energiespeicherung (26 %)	Platz 2 Umweltfreundliche Energien und Energiespeicherung (17 %)
Platz 3 Nachhaltige Wasserwirtschaft (17 %)	Platz 3 Nachhaltige Mobilität (11 %)
Platz 4 Nachhaltige Mobilität (14 %)	Platz 4 Nachhaltige Kreislaufwirtschaft (8 %)
Platz 5 Rohstoff- und Materialeffizienz (6 %)	Platz 5 Rohstoff- und Materialeffizienz (7 %)
Platz 6 Kreislaufwirtschaft (4 %)	Platz 6 Landwirtschaft (6 %)
	Platz 7 Nachhaltige Wasserwirtschaft (4 %)
ohne Entsprechung	a. n. g. (27 %)

Quellen: BA-Stellenanzeigen 2011, BMU 2012a, Berechnungen BIBB/GWS.

Auch die in Bauer et al. dargestellten Branchenüberblicke passen zu diesem Ergebnis (vgl. ebd. 2017). Diese Branchenüberblicke zeigen, dass WZ 01 Landwirtschaft einen Anteil formal Hochqualifizierter (ISCED<sup>22</sup> 5a & 6) von 5 % hat. Zum Leitmarkt der umweltfreundlichen Energien und Energiespeicherung (EEsp) gehört auch der Maschinenbau (WZ 28). Der Akademikeranteil liegt hier bei 17 %.

### 3.3.2.3 Branchen und Leitmärkte

Die Stellenanzeigen, die aufgrund der Schlagwortsuche als besonders relevant für den Übergang zu einer Green Economy identifiziert wurden, verteilen sich auf unterschiedliche Branchen (WZ 2008) sowie verschiedene Berufe (KldB 2010) und Leitmärkte. Bei 20 Branchen und acht Leitmärkten ergeben sich 160 mögliche Fallkombinationen, auf die sich die etwa 49.000 identifizierten offenen Stellen mit Green Economy-Relevanz verteilen. Davon sind einige sehr überdurchschnittlich besetzt, wohingegen viele stark unterdurchschnittlich besetzt sind oder überhaupt keine Stellenanzeigen enthalten.

Für die im Folgenden tief gegliederte Darstellung (20 Branchen x 37 Berufe = 740 Kombination) zeigt Abbildung 8 die Verteilung der als Green Economy-relevant identifizierten Anzeigen auf Größenklassen (anteilig) und die durchschnittliche Anzahl der identifizierten Stellenanzeigen je Feld einer Branchen- und Berufskombination in einer Klasse.

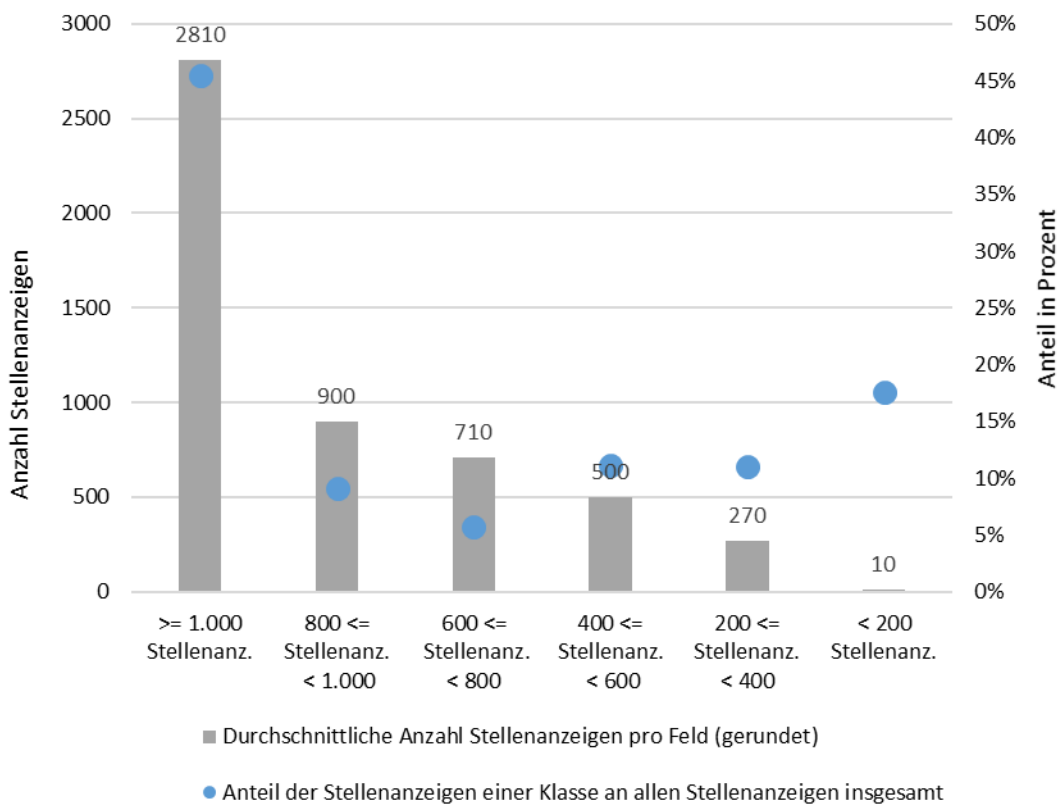
Bei der Darstellung der Stellenanzeigen mit besonderer Relevanz für den Übergang in eine Green Economy nach Branchen (bzw. Branchenabschnitten) und Leitmärkten (Tabelle 10) ist gut zu erkennen, dass infolge der verdichteten Darstellung, die Anzahl der schwarzen Kreise (mehr als 1.000 Stellenanzeigen<sup>23</sup>) mit 13 eher groß ausfällt. Dabei wurde die Branche 78

<sup>22</sup> Auf der Grundlage der Internationalen Standardklassifikation für den Bildungsbereich (International Standard Classification of Education (ISCED) (OECD 1999) wird in Qualifikationsstufen unterteilt (vgl. Anhang 3).

<sup>23</sup> Die Wahl einer Gruppenbreite von 200 ergibt sich aus der durchschnittlichen Besetzung innerhalb der gewählten Matrizen. Der Mittelwert über alle Trefferzahlen liegt bei rund 300 für die Matrix der Leitmärkte bezogen auf 20 Branchen der WZ 2008 (160 Felder). Die größte Matrix (37 Berufe x 20 Branchen) hat 740 Felder und dementsprechend eine durchschnittliche Besetzung von rund 70. Damit in beiden Fällen vergleichbare Ergebnisse

nicht mitgezählt, da sie in N (sonstige Dienstleister) bereits enthalten ist. Drei-Viertel-Kreise (zwischen 800 und 1.000 Treffern) sind ebenso wie Halbkreise (600-800) nur drei Mal vertreten. Ein-Viertel-Kreise (400-600) gibt es neun Mal und leere Kreise (200-400) sind 16 Mal zu finden. Die übrigen Felder (116 Felder) enthalten weniger als 200 Stellenanzeigen mit besonderer Green Economy-Relevanz.

Abbildung 8: Verteilung der Stellenanzeigen mit Green Economy-Relevanz auf die gewählten Klassen bei 20 Branchen x 37 Berufen (740 Felder)



Quellen: BA-Stellenanzeigen 2011, Berechnungen BIBB/GWS.

Tabelle 10 verdeutlicht, dass in einigen Branchenabschnitten<sup>24</sup> verstärkt Stellen mit besonderer Relevanz für den Übergang in eine Green Economy ausgeschrieben werden. Darunter sind das Verarbeitende Gewerbe (VG) (C), das Baugewerbe (F) und die sonstige Unternehmensdienstleister (N) besonders stark vertreten. Die sonstigen Unternehmensdienstleister werden in ihrem Umfang jedoch maßgeblich durch die Arbeitnehmerüberlassungen bestimmt. Letztere Zwei-Steller-Branche (WZ 78) weist absolut die höchste Zahl an Stellenanzeigen mit Green-Economy-Relevanz aus. Dass ein großer Teil der Beschäftigten der Arbeitnehmerüberlassungen ebenfalls in diesen Branchenabschnitten tätig ist (vgl. Kapitel 3.3.1.1), unterstreicht ihren Stellenwert nochmals. Demgegenüber fallen die Branchen häusliche Dienste

vorliegen, also die gewählten Symbole immer für eine gleiche Klasse an mit dem SK gefundene Anzahl an Stellenanzeigen stehen, und auch noch ausreichend Trefferzahlen beobachtbar werden können, wird 200 als Intervallbreite gewählt.

<sup>24</sup> Die Branchenabschnitte stellen die höchste Aggregationsstufe der Wirtschaftszweiggliederung (WZ 08) dar. In den Abschnitt A „Land- und Forstwirtschaft, Fischerei“ sind bspw. die WZ bzw. Branchen 01 bis 03 enthalten – im Abschnitt C „Verarbeitendes Gewerbe“ die WZ 10 bis 33 (vgl. Destatis 2008).

(T), Kunst, Unterhaltung und Erholung (R), Grundstücks- und Wohnungswesens (L), Finanz- und Versicherungsdienstleister (K) und Bergbau (B) klar heraus.

Tabelle 10: Stellenanzeigen mit besonderer Relevanz für den Übergang in eine Green Economy pro Schlagwortkatalog und Branche

Branchenabschnitte		Schlagwortkataloge								Insgesamt
		EEsp	Eeff	RMeff	NMob	Kreislw	Wasserw	Landw	a. n. g.	
Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	A							◐		◐
Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden	B									
Verarbeitendes Gewerbe	C	●	◐	●	◐	◐	○	◐	●	●
Energieversorgung	D	◐								◐
Wasserversorgung, Entsorgung u. Ä.	E				◐					●
Baugewerbe	F	●	●	○			○		●	●
Handel; Instandh. u. Rep. v. Kfz	G	○	○		◐	○		◐	◐	●
Verkehr und Lagerei	H			○	○				◐	●
Gastgewerbe	I							○		◐
Information und Kommunikation	J			○						◐
Finanz- und Versicherungsdienstleister	K									
Grundstücks- und Wohnungswesen	L									
Freiberufl., wissenschaftl. u. techn. Dienstleister	M	●	○	○	○				◐	●
sonstige Unternehmensdienstleister	N	●	●	●	●	●	◐	◐	●	●
... Vermittlung und Überlassung von Arbeitskräften ... 78	...	●	●	●	●	●	◐	○	●	●
öff. Verwaltung, Verteidigung; Sozialversicherung	O								◐	◐
Erziehung und Unterricht	P							○		◐
Gesundheits- und Sozialwesen	Q							○		◐
Kunst, Unterhaltung und Erholung	R									
sonstige Dienstleister a. n. g.	S							○		◐
häusliche Dienste	T									
Insgesamt	A-T	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Quellen: BA-Stellenanzeigen, Berechnungen BIBB/GWS.

**Legende Schlagwortkataloge (Leitmärkte):** EEsp: umweltfreundliche Energien und Energiespeicherung; Eeff: Energieeffizienz; RMeff: Rohstoff- und Materialeffizienz; NMob: nachhaltige Mobilität; Kreislw: Kreislaufwirtschaft; Wasserw: nachhaltige Wasserwirtschaft; Landw: Landwirtschaft; a.n.g.: anderweitig nicht genannt

**Legende Tortenkreise:**

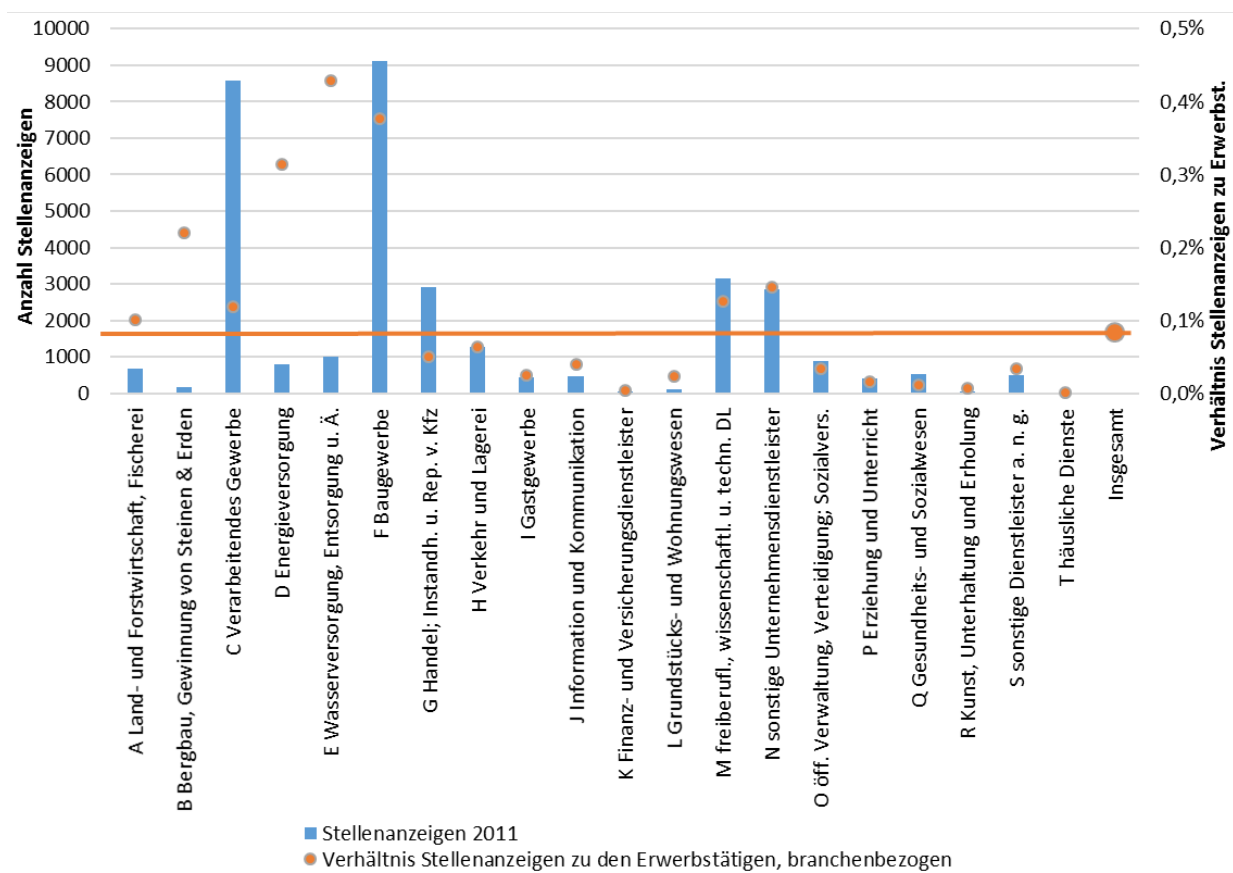
- >= 1.000 Stellenanz.
- ◐ 800 <= Stellenanz. < 1.000
- ◑ 600 <= Stellenanz. < 800
- ◒ 400 <= Stellenanz. < 600
- 200 <= Stellenanz. < 400
- < 200 Stellenanz.

Eine weitere Gruppe von Branchen hat jeweils einen Schwerpunkt in nur einem Leitmarkt. Die Energiewirtschaft weist einen Schwerpunkt im Leitmarkt umweltfreundliche Energien und Energiespeicherung (EEsp) aus. Mit 400 bis 600 Stellenanzeigen (Viertel-Kreis) ist ihr Beitrag zu den hohen Fallzahlen in diesem Leitmarkt jedoch eher gering. (Der Leitmarkt EEsp belegt unter den Leitmärkten den zweiten Platz und weist nach dem Bereich Eeff mit Abstand die höchsten Zahlen an Stellenanzeigen auf). Auch Lehr et al. (2011) zeigen, dass viele Beschäftigte im Bereich EEsp u. a. im VG arbeiten. Ferner wird die Branchensumme der Energiewirtschaft mit einem Halbkreis ausgewiesen. D. h. neben den Treffern im Bereich der EEsp hat die Branche auch weitere Treffer in anderen Leitmärkten. Diese sind bezogen auf die einzelnen Felder so gering, dass sie optisch nicht ausgewiesen werden. Ähnlich verhält es sich bei der Gastwirtschaft (I), der Informations- und Kommunikationsbranche (J) sowie den Branchen öffentliche Verwaltung, Verteidigung, Sozialversicherung (O), Erziehung und

Unterricht (P), Gesundheit und Sozialwesen(Q) und sonstige Dienstleister a. n. g. (S). Offenbar gibt es auch dort jenseits der Sammelkategorie „a. n. g.“ bzw. Rohstoff- und Materialeffizienz (RMeff) weitere Treffer, diese sind jedoch über die übrigen Leitmärkte mit jeweils weniger als 200 Treffern verteilt.

Eine ausschließliche Betrachtung nach Branchen (vgl. Abbildung 9) zeigt, dass die meisten Stellenanzeigen mit besonderer Relevanz für den Übergang in eine Green Economy im Verarbeitenden Gewerbe (C) und im Baugewerbe (F) zu finden sind. Es folgen die Branchen freiberufliche, wissenschaftliche und technische Dienstleister (M) und sonstige Dienstleister (N), die hier um die Branche 78 (Vermittlung und Überlassung von Arbeitskräften) bereinigt wurden.

**Abbildung 9: Stellenanzeigen mit besonderer Relevanz für den Übergang in eine Green Economy nach Branchen und im Verhältnis zu den jeweiligen Erwerbstätigen**



Quellen: BA-Stellenanzeigen 2011, Destatis 2013b, Berechnungen BIBB/GWS.

Abbildung 9 zeigt ferner das Verhältnis der Stellenanzeigen mit Green Economy-Relevanz zu den Erwerbstätigen der jeweiligen Branchen (Destatis 2013b, Tabelle 3.2.13). Der durchschnittliche Anteil (34.000<sup>25</sup> Stellenanzeigen mit Green Economy-Relevanz gegenüber 40 Mio. Erwerbstätigen) liegt bei 0,08 % für das Jahr 2011. Überdurchschnittlich viele Stellanzeigen je Erwerbstätigen werden in den Branchen E (Wasser/ Abwasser), F (Baugewerbe) sowie D (Energie) gezählt. Dieser Dreiergruppe folgen die Branchen B (Bergbau), C (VG), M (freiberufliche) und N (sonstige Dienstleistungen (DL)), die zwar über dem Durchschnitt liegen, bei Weitem aber nicht mehr so deutlich. Der Bereich A (Landwirtschaft) liegt nahezu auf dem Durchschnitt. Es folgen die übrigen Branchen, die unterdurchschnittlich vertreten sind.

<sup>25</sup> Die Anzahl der Stellenanzeigen mit Green Economy-Relevanz ist hier kleiner als 49.000, da die Arbeitnehmerüberlassung (WZ 78) herausgerechnet wurde.

### 3.3.2.4 Ein Blick in die Tiefe: Verarbeitendes Gewerbe und Leitmärkte

Tabelle 10 und Abbildung 9 zeigen, dass die Branchen Energie, Wasser und Bau anteilig an den Erwerbstätigen mit besonderer Relevanz für den Übergang in eine Green Economy hervorstechen. Gleiches gilt für freiberufliche, wissenschaftlich technische Dienstleistungen (M und N). Ferner entfallen auf das Verarbeitende Gewerbe (C) und das Baugewerbe (F) absolut die meisten Stellenanzeigen mit besonderer Relevanz für den Übergang in eine Green Economy.

Tabelle 11: Stellenanzeigen mit besonderer Relevanz für den Übergang in eine Green Economy im Verarbeitenden Gewerbe

Branchen	Schlagwortkataloge								Ingesamt
	EEsp	Eeff	RMeff	NMob	Kreislw	Wasserw	Landw	a.n.g.	
10 Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln									○
11 Getränkeherstellung									
12 Tabakverarbeitung									
13 Textilien									
14 Bekleidung									
15 Leder, Lederwaren und Schuhen									
16 Holz-, Flecht-, Korb- und Korkwaren (ohne Möbel)									
17 Papier, Pappe und Waren daraus									
18 Druckerzeugnissen ...									
19 Kokerei und Mineralölverarbeitung									
20 chemischen Erzeugnissen								○	◐
21 pharmazeutischen Erzeugnissen									◐
22 Gummi- und Kunststoffwaren				◐					◐
23 Glas und Glaswaren, Keramik, ...									
24 Metallerzeugung und -bearbeitung									○
25 Metallerzeugnissen								○	◐
26 DV-Geräten, elektronischen & optischen Erzeugnissen		○	○					●	●
27 elektrischen Ausrüstungen	○								◐
28 Maschinenbau	◐							◐	●
29 Kraftwagen und Kraftwagenteilen									◐
30 sonstiger Fahrzeugbau									
31 Möbeln									
32 sonstigen Waren									
33 Reparatur & Installation von Maschinen und Ausrüstungen									○
Summe	●	◐	●	◐	◐	○	◐	●	●

Quellen: BA-Stellenanzeigen 2011, Berechnungen BIBB/GWS.

**Legende Schlagwortkataloge (Leitmärkte):** EEsp: umweltfreundliche Energien und Energiespeicherung; Eeff: Energieeffizienz; RMeff: Rohstoff- und Materialeffizienz; NMob: nachhaltige Mobilität; Kreislw: Kreislaufwirtschaft; Wasserw: nachhaltige Wasserwirtschaft; Landw: Landwirtschaft; a.n.g.: anderweitig nicht genannt

**Legende Tortenkreise:**

- >= 1.000 Stellenanz
- ◐ 800 <= Stellenanz < 1.000
- ◑ 600 <= Stellenanz < 800
- ◒ 400 <= Stellenanz < 600
- 200 <= Stellenanz < 400
- < 200 Stellenanz

In der tiefen Gliederung der einzelnen Branchen innerhalb des Verarbeitenden Gewerbes sind nur noch wenige identifizierte Stellenanzeigen sichtbar, wenn nach Leitmärkten differenziert wird. Dabei ist eine Konzentration auf Rohstoff- und Materialeffizienz (RMeff),

Energieeffizienz (Eeff) und umweltfreundliche Energien und Energiespeicherung (EEsp) erkennbar. Vielen Stellenanzeigen kann kein eindeutiger Leitmarkt zugeordnet werden (a. n. g.). Dennoch ist zu erkennen, dass es in einigen Branchen durchaus einige Fälle gibt, die allerdings nur in der Summe über 200 ergeben (Spalte rechts außen). Zudem sind in allen Leitmärkten Stellenanzeigen zu finden, was die Summe in der letzten Zeile der Tabelle zeigt.

Die Branche WZ 26 hat den höchsten Eintrag. Die Herstellung von Solar-Modulen und ähnlichen Gütern gehört in diesen Bereich (WZ 26.1: Herstellung von elektronischen Bauelementen, Leiterplatten). An zweiter Stelle folgt der Maschinenbau (WZ 28). Interessant ist auch der Eintrag bei der Branche WZ 22. Der effiziente Umgang mit Rohstoffen und Materialien scheint für die Gummi- und Kunststoffindustrie von Bedeutung zu sein.

### 3.3.2.5 Berufe und Leitmärkte

Die nachfolgende Tabelle 12 gibt einen Überblick darüber, welche Berufsbereiche in den jeweiligen Leitmärkten vorrangig gesucht werden. Dabei wird die KldB 2010 verwendet, die ausführlicher im Anhang dargestellt ist.

In den Leitmärkten umweltfreundliche Energien und Energiespeicherung (EEsp), Energieeffizienz (Eeff), Rohstoff- und Materialeffizienz (RMeff) oder nachhaltige Mobilität (NMob) werden in den Stellenanzeigen mit Green Economy-Relevanz vor allem Berufe der Bereiche Produktion und Fertigung (KldB 2010: 21-29) gesucht. Diese Berufe stellen neben denen im Bereich Bau, Architektur und Gebäudetechnik (KldB 2010: 31-34) auch die in diesem Kontext meist gesuchten Berufe dar. Berufsbereiche wie bspw. „83 Erziehung, soziale und hauswirtschaftliche Berufe, Theologie“ oder „94 darstellende und unterhaltende Berufe“ sind dagegen von geringer Bedeutung für den Übergang in eine Green Economy.

Ferner gibt es auch hier eine Gruppe verschiedener Berufe, für die nur wenige Stellenanzeigen mit Green Economy-Relevanz bezogen auf die unterschiedlichen Leitmärkte vorzufinden sind, die aber in der Summe dennoch sichtbar werden. Es sind die Berufe 31 (Bauplanung, Architektur und Vermessungsberufe), 63 (Tourismus-, Hotel- und Gaststättenberufe) sowie 92 (Werbung, Marketing, kaufmännische und redaktionelle Medienberufe).

Da unter „a. n. g.“ all jene Stellenanzeigen mit Green Economy-Relevanz zusammengefasst sind, die nicht ausschließlich einem spezifischen Leitmarkt zugeordnet werden können, streuen diese sehr breit über viele verschiedene Berufe.

**Tabelle 12: Stellenanzeigen mit besonderer Relevanz für den Übergang in eine Green Economy nach Berufshauptgruppen**

Berufe KldB 2010	Schlagwortkataloge								Insgesamt
	EEsp	Eeff	RMeff	NMob	Kreislw	Wasserw	Landw	a.n.g.	
01 Angehörige der regulären Streitkräfte									
11 Land-, Tier-, Forstwirtschaftsberufe							○		○
12 Gartenbauberufe, Floristik							●	●	●
21 Rohstoffgewinn, Glas-, Keramikverarbeitung									
22 Kunststoff- u. Holzst., -verarbeitung	○	○	◐						●
23 Papier-, Druckberufe, tech. Mediengestalt.									
24 Metallherzeugung, -bearbeitung, Metallbau	◐		○	○				◐	●
25 Maschinen- und Fahrzeugtechnikberufe	●		○	◐	○			◐	●
26 Mechatronik-, Energie- u. Elektroberufe	●	●	●	●				●	●
27 techn. Entwickl., Konstr., Produktionssteuer.berufe	○							◐	●
28 Textil- und Lederberufe									
29 Lebensmittelherstellung u. -verarbeitung				○					◐
31 Bauplanung, Architektur, Vermessungsberufe									○
32 Hoch- und Tiefbauberufe	○			◐		○		◐	●
33 (Innen-) Ausbauberufe		◐	◐	●				◐	●
34 gebäude- u. versorgungstechnische Berufe	●	●		○	◐	◐		●	●
41 Mathematik-, Biologie-, Chemie-, Physikberufe							◐	◐	●
42 Geologie-, Geografie-, Umweltschutzberufe								○	○
43 Informatik- und andere IKT-Berufe			○						◐
51 Verkehr, Logistik (außer Fahrzeugführ.)				◐				○	●
52 Führer/-innen von Fahrzeug- u. Transportgeräten					◐				●
53 Schutz-, Sicherheits-, Überwachungsberufe								○	○
54 Reinigungsberufe								○	◐
61 Einkaufs-, Vertriebs- und Handelsberufe	○							○	◐
62 Verkaufsberufe				○				○	◐
63 Tourismus-, Hotel- und Gaststättenberufe									○
71 Berufe Unternehmensführung, -organisation	○							○	●
72 finanzdienstl. Rechnungsw., Steuerberatung									
73 Berufe in Recht und Verwaltung									
81 medizinische Gesundheitsberufe								○	◐
82 nichtmed. Gesundheit, Körperpfl., Medizint.									
83 Erziehung, soz., hauswirt. Berufe, Theologie									
84 lehrende und ausbildende Berufe									
91 geistes-, gesellschafts-, wirtschaftswissen. Berufe									
92 Werbung, Marketing, kaufm., red. Medienberufe									○
93 Produktdesign, Kunsthandwerk									
94 darstellende, unterhaltende Berufe									
Insgesamt	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Quellen: BA-Stellenanzeigen 2011, Berechnungen BIBB/GWS.

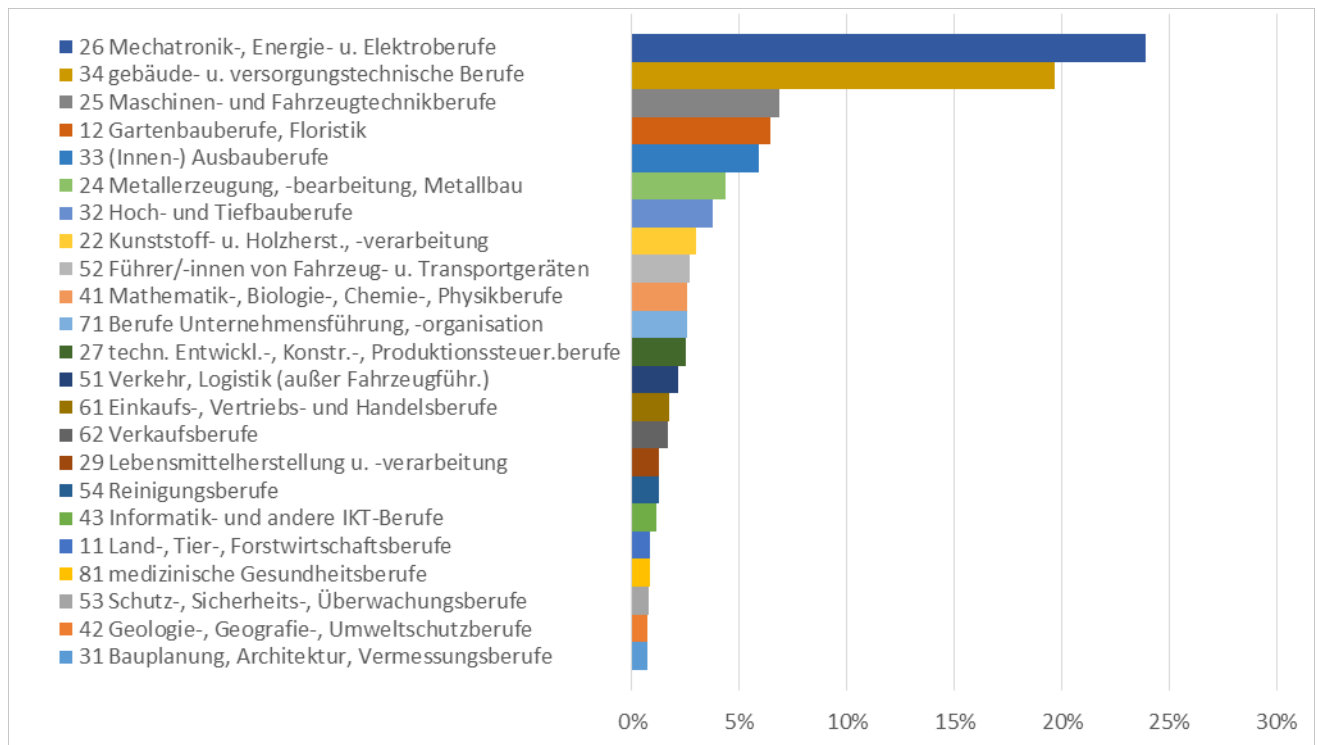
**Legende Schlagwortkataloge (Leitmärkte):** EEsp: umweltfreundliche Energien und Energiespeicherung; Eeff: Energieeffizienz; RMeff: Rohstoff- und Materialeffizienz; NMob: nachhaltige Mobilität; Kreislw: Kreislaufwirtschaft; Wasserw: nachhaltige Wasserwirtschaft; Landw: Landwirtschaft; a.n.g.: anderweitig nicht genannt

**Legende Tortenkreise:**

- $\geq 1.000$  Stellenanz.
- ◐  $800 \leq$  Stellenanz.  $< 1.000$
- ◑  $600 \leq$  Stellenanz.  $< 800$
- ◒  $400 \leq$  Stellenanz.  $< 600$
- ◓  $200 \leq$  Stellenanz.  $< 400$
- $< 200$  Stellenanz.

Abbildung 10 zeigt die für den Übergang in eine Green Economy besonders relevanten, gesuchten Berufshauptgruppen nach Häufigkeit. Die Berufshauptgruppe 26 (Mechatronik-, Energie- und Elektroberufe) sowie Berufshauptgruppe 34 (gebäude- und versorgungstechnische Berufe) liegen klar auf Platz 1 und 2. Dann folgt eine Dreiergruppe: 25 (Maschinen- und Fahrzeugtechnikberufe), 12 (Gartenbauberufe, Floristik) und 33 ((Innen-)Ausbauberufe).

**Abbildung 10: Anteile der Berufshauptgruppen an allen Stellenanzeigen mit besonderer Relevanz für den Übergang in eine Green Economy**



Quellen: BA-Stellenanzeigen 2011, Berechnungen BIBB/GWS.

**Legende:** Dargestellt sind die Anteile der Berufshauptgruppen mit mehr als 1% an allen Stellenanzeigen mit besonderer Relevanz für den Übergang in eine Green Economy.

Nach Angaben der BA (BA 2014a) liegt der Anteil der SVB mit einem anerkannten Berufsausbildungsabschluss im Berufshauptfeld 26 (Mechatronik-, Energie- und Elektroberufe) bei rund 66 %. Im Berufshauptfeld 25 (Maschinen- und Fahrzeugtechnikberufe) beträgt dieser Anteil hingegen 70 % und in Berufshauptfeld 34 (gebäude- und versorgungstechnische Berufe) besitzen 71 % einen beruflichen Ausbildungsabschluss. In Berufshauptfeld 12 (Gartenbauberufe, Floristik) besitzt ein Anteil von etwa 56 % einen anerkannten Berufsabschluss. Dafür ist der Anteil der Personen ohne Angaben von Berufsausbildungsabschlüssen bei letztgenannter Gruppe mit 16 % unter den genannten Berufshauptfeldern am höchsten.

Da die genannten Berufe rund 60 % aller Stellenanzeigen mit Green Economy-Relevanz ausmachen und bei diesen (abgesehen von den Gartenbauberufen) der Anteil der SVB mit einer Berufsausbildung über zwei Drittel liegt, ist die quantitativ hohe Bedeutung der **beruflichen Ausbildung** für den Übergang zu einer Green Economy hervorzuheben. Mit einem Anteil von 60 % besitzt der Großteil der SVB in Deutschland einen anerkannten Berufsbildungsabschluss.

### 3.3.2.6 Branchen und Berufe

Um sich einen Überblick über den Zusammenhang Branche und Beruf zu vergegenwärtigen, gibt die nachfolgende Tabelle 13 eine kurze Zusammenfassung der verdichteten Informationen zu den verschiedenen Branchen und Berufen. Hierfür sind sowohl Branchenabschnitte als auch Berufsbereiche verwendet worden; d. h. einzelne Branchen sowie Berufe bzw. Berufshauptgruppen werden zusammengefasst dargestellt.

Tabelle 13: Stellenanzeigen mit besonderer Relevanz für den Übergang in eine Green Economy nach zusammengefassten Branchen und Berufsbereichen

zusammengefasste Berufe KldB 2010	Branchen WZ 2008														Summe						
	Land- und Forstwirtschaft; Fischerei	Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden	Verarbeitendes Gewerbe	Energieversorgung	Wasserversorgung, Entsorgung u. Ä.	Baugewerbe	Handel; Instandh. u. Rep. v. Kfz	Verkehr und Lagerei	Gastgewerbe	Information und Kommunikation	Finanz- und Versicherungsdienstleister	Grundstücks- und Wohnungswesen	freiberufl., wissenschaftl. u. techn. Dienstleister	sonstige Unternehmensdienstleister		öff. Verwaltung, Verteidigung; Sozialversicherung	Erziehung und Unterricht	Gesundheits- und Sozialwesen	Kunst, Unterhaltung und Erholung	sonstige Dienstleister a. n. g.	häusliche Dienste
1 Land, Forst: Land-, Forst- und Tierwirtschaft und Gartenbau	●					●							●	○							●
2 Rohstoff, Produktion, Fertigung: Rohstoffgewinnung, Produktion und Fertigung			●	○	○	●	○	○					●	●							●
3 Bau: Bau, Architektur, Vermessung und Gebäudetechnik			○		○	●	○					○	●								●
4 Naturwiss. IKT: Naturwissenschaft, Geografie und Informatik			○						○			○	○								●
5 Verkehr, Logistik, Sicher: Verkehr, Logistik, Schutz und Sicherheit			○		○		○	○				○	●								●
6 KaufM, Gast, Handel: kaufmännische DL, Warenhandel, Vertrieb, Hotel und Tourismus							●	○					○								●
7 DL in U: Unternehmensorganisation, Buchhaltung, Recht und Verwaltung			○									○	○								●
8 Gesund, Lehre: Gesundheit, Soziales, Lehre und Erziehung																○					○
9 sonstige: Sprach-, Literatur-, Geistes-, Gesellschafts- und Wirtschaftswissenschaften, Medien, Kunst, Kultur und Gestaltung																					○
Summe	○		●	○	●	●	●	○	○			●	●	○	○	○			○		○

Quellen: BA-Stellenanzeigen 2011, Berechnungen BIBB/GWS.

**Legende Berufe KldB 2010:** 1: Berufe 11+12; 2: Berufe 21-29; 3: Berufe 31-34; 4: Berufe 41-43; 5: Berufe 51-54; 6: Berufe 61-63; 7: Berufe 71-73; 8: Berufe 81-84; 9: Berufe 91-94 (vgl. hierzu auch Anhang Nr. 2)

**Legende Tortenkreise:**

- $\geq 1.000$  Stellenanz
- ◐  $800 \leq$  Stellenanz  $< 1.000$
- ◑  $600 \leq$  Stellenanz  $< 800$
- ◒  $400 \leq$  Stellenanz  $< 600$
- ◓  $200 \leq$  Stellenanz  $< 400$
- $< 200$  Stellenanz

Es sind grob zwei Gruppen von *Branchen* zu unterscheiden: Die Land- und Forstwirtschaft, die Energiewirtschaft, das Gastgewerbe, die Information und Kommunikation, die öffentliche Verwaltung und der Gesundheitsbereich melden ihren Bedarf schwerpunktmäßig nur in *einer* Berufsgruppe an. Beim Verarbeitenden Gewerbe, der Wasserversorgung, dem Baugewerbe, im Handel, Verkehr, aber auch bei den Freiberuflern und sonstigen Unternehmensdienstleistern ist der bekundete Bedarf an Arbeitskräften für den Wandel zu einer Green Economy viel unspezifischer. Bei den *Berufsbereichen* – abgesehen von Gesundheitsberufen – ist nicht festzustellen, dass sich eine klare Spezialisierung auf die einzelnen Branchenabschnitte herausstellt.

Die Tabelle 14 zeigt die detaillierteste optische Darstellung: 37 Berufe der KldB 2010 werden in Bezug auf 20 Branchen dargestellt.

Wird Tabelle 14 aus Sicht der Berufshauptgruppen analysiert, hebt sich mit Abstand der Berufsbereich 2 rund um Rohstoff, Produktion, Fertigung (Berufshauptgruppen 21-29) ab (nahezu 50 % der Anzeigen). Auch im Baubereich (Berufsbereich 3; Berufshauptgruppen 31-34) werden viele Beschäftigte, die für den Übergang in eine Green Economy von besonderer Relevanz sind (ein Drittel aller Stellenanzeigen mit Green Economy-Relevanz), gesucht. Mit größerem Abstand folgt der Bereich der Land- und Forstwirtschaft (Berufshauptgruppen 11 und 12), des Verkehrs (Berufshauptgruppen 51-54), der Naturwissenschaften (Berufshauptgruppen 41-43), der kaufmännischen Dienstleistungsberufe (Berufshauptgruppen 61-63), der Unternehmensorganisation (Berufshauptgruppen 71-73) sowie der Gesundheit (Berufshauptgruppen 81-84). Der Berufsbereich 9 (Berufe 91-94) weist keine Stellenanzeigen mit besonderer Green Economy-Relevanz auf, sodass er nicht weiter betrachtet wird.

Bei der Betrachtung der Stellenanzeigen mit besonderer Relevanz für den Übergang in eine Green Economy nach Berufen und Branchen wird deutlich, dass sich das Gros dieser Stellenanzeigen sehr stark auf einige Branchen und Berufe konzentriert. Die Schwerpunkte der Berufsbereiche liegen bei der „Rohstoffgewinnung, Produktion und Fertigung“ (Berufsbereich 2) und dem/ der „Bau, Architektur, Vermessung und Gebäudetechnik“ (Berufsbereich 3). Die am häufigsten vertretene Berufshauptgruppe 26 (Mechatronik-, Energie- und Elektroberufe) (vgl. Abbildung 10) ist vor allem im Verarbeitenden Gewerbe, dem Baugewerbe und den sonstigen Unternehmensdienstleistungen anzutreffen. In den beiden letztgenannten Branchen ist auch die am zweithäufigsten vorzufindende Berufshauptgruppe 34 (gebäude- und versorgungstechnische Berufe) stark vertreten. Die auf Platz drei und vier liegenden Gruppen 12 (Gartenbau-berufe, Floristik) und 25 (Maschinen- und Fahrzeugtechnikberufe) sind ebenfalls häufig bei den sonstigen Unternehmensdienstleistungen und letztere auch im Verarbeitenden Gewerbe anzutreffen.

Tabelle 14: Stellenanzeigen mit besonderer Relevanz für den Übergang in eine Green Economy nach Berufen und Branchen

Berufe KldB 2010	Branchen WZ 2008													Summe							
	Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden	Verarbeitendes Gewerbe	Energieversorgung	Wasserversorgung, Entsorgung u. Ä.	Baugewerbe	Handel; Instandh. u. Rep. v. Kfz	Verkehr und Lagerei	Gastgewerbe	Information und Kommunikation	Finanz- und Versicherungsdienstleister	Grundstücks- und Wohnungswesen	freiberufli., wissenschaftl. u. techn. Dienstleister		sonstige Unternehmensdienstleister	öff. Verwaltung, Verteidigung; Sozialversicherung	Erziehung und Unterricht	Gesundheits- und Sozialwesen	Kunst, Unterhaltung und Erholung	sonstige Dienstleister a. n. g.	häusliche Dienste
01 Angehörige der regulären																					
11 Land-, Tier-, Forstwirtschaftsberufe	○																				○
12 Gartenbauberufe, Floristik	●						●							●	○						●
21 Rohstoffgewinn, Glas- und Keramikherstellung und -verarbeitung																					
22 Kunststoffherstellung u. -verarbeitung, Holzbe- und -verarbeitung			●											●							●
23 Papier- u. Druckberufe, technische Mediengestaltung																					
24 Metallherzeugung u. -bearbeitung, Metallbauberufe			●											●							●
25 Maschinen- und Fahrzeugtechnikberufe			●				○						●	●							●
26 Mechatronik-, Energie- u. Elektroberufe			●	○		●	○	●				●	●								●
27 techn. Forschungs-, Entwickl., Konstr.- u. Produktionssteuer.berufe			○									○	○								●
28 Textil- und Lederberufe																					
29 Lebensmittelherstellung u. -verarbeitung			○																		●
31 Bauplanungs-, Architektur- u. Vermessungsberufe																					○
32 Hoch- und Tiefbauberufe							●							●							●
33 (Innen-) Ausbauberufe							●							●							●
34 gebäude- u. versorgungstechnische Berufe			●	○		●						○	●								●
41 Mathematik-, Biologie-, Chemie- u. Physikberufe			●											○							●
42 Geologie-, Geografie- u. Umweltschutzberufe																					○
43 Informatik- und andere IKT-Berufe																					●
51 Verkehrs- u. Logistikberufe (außer Fahrzeugführung)														●							●
52 Führer/-innen von Fahrzeug- u. Transportgeräten					○		●							●							●
53 Schutz-, Sicherheits- u. Überwachungsberufe																					○
54 Reinigungsberufe													○	○							●
61 Einkaufs-, Vertriebs- u.																					●
62 Verkaufsberufe																					●
63 Tourismus-, Hotel- u. Gaststättenberufe									○												○
71 Berufe Unternehmensführung, -organisation			○										○	○							●
72 Berufe in FinanzDL, Rechnungswesen, Steuerberatung																					
73 Berufe in Recht und Verwaltung																					
81 medizinische Gesundheitsberufe																	○				●
82 nichtmed. Gesundheits-, Körperpfl.- u. Wellnessberufe, Medizintechnik																					
83 Erziehung, soziale u. hauswirtschaftl. Berufe, Theologie																					
84 lehrende und ausbildende Berufe																					
91 geistes-, gesellschafts- u. wirtschaftswissenschaften Berufe																					
92 Werbung, Marketing, kaufmännische u. redaktionelle Medienberufe																					○
93 Produktdesign, Kunsthandwerk																					
94 darstellende, unterhaltende Berufe																					
Summe	●		●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Quellen: BA-Stellenanzeigen 2011, Berechnungen BIBB/GWS.

**Legende Tortenkreise:**

- >= 1.000 Stellenanz.
- ◐ 800 <= Stellenanz < 1.000
- ◑ 600 <= Stellenanz < 800
- ◒ 400 <= Stellenanz < 600
- ◓ 200 <= Stellenanz < 400
- < 200 Stellenanz.

**3.3.2.7 Berufe und Qualifikationen**

Um die Qualifikationsstruktur hinter den gesuchten Berufen für den Übergang in eine Green Economy in den Stellenanzeigen analysieren zu können, werden Bestandsdaten der BA über die SVB (BA 2014) genutzt.

**Tabelle 15: Berufe der KldB 2010 und Anforderungsprofil des Bestandes**

Berufe KldB 2010	Anforderungsniveau	Gewichtung nach				Anteil SteA-Treffer
		SVB-Bestand				
		Helfer	Fachkraft	Spezialist	Experte	
11 Land-, Tier-, Forstwirtschaftsberufe		42%	43%	8%	7%	1%
12 Gartenbauberufe, Floristik		28%	64%	5%	3%	8%
22 Kunststoffherstellung u. -verarbeitung, Holzbe- und -verarbeitung		25%	70%	4%	0%	3%
24 Metallerzeugung u. -bearbeitung, Metallbauberufe		24%	71%	4%	0%	3%
25 Maschinen- und Fahrzeugtechnikberufe		10%	73%	9%	7%	7%
26 Mechatronik-, Energie- u. Elektroberufe		9%	67%	15%	9%	25%
27 techn. Forschungs-, Entwickl.-, Konstr.- u. Produktionssteuer.berufe		0%	30%	36%	34%	3%
29 Lebensmittelherstellung u. -verarbeitung		38%	57%	3%	2%	1%
31 Bauplanungs-, Architektur- u. Vermessungsberufe		0%	14%	21%	66%	1%
32 Hoch- und Tiefbauberufe		25%	64%	8%	3%	3%
33 (Innen-) Ausbauberufe		11%	85%	5%	0%	3%
34 gebäude- u. versorgungstechnische Berufe		7%	83%	8%	2%	16%
41 Mathematik-, Biologie-, Chemie- u. Physikberufe		14%	55%	10%	21%	3%
42 Geologie-, Geografie- u. Umweltschutzberufe		0%	29%	28%	43%	1%
43 Informatik- und andere IKT-Berufe		0%	16%	53%	31%	1%
51 Verkehrs- u. Logistikberufe (außer Fahrzeugführung)		50%	43%	4%	3%	2%
52 Führer/-innen von Fahrzeug- u. Transportgeräten		6%	92%	1%	0%	3%
53 Schutz-, Sicherheits- u. Überwachungsberufe		14%	69%	10%	7%	1%
54 Reinigungsberufe		76%	23%	1%	0%	2%
61 Einkaufs-, Vertriebs- u. Handelsberufe		0%	40%	45%	16%	2%
62 Verkaufsberufe		5%	89%	1%	5%	2%
63 Tourismus-, Hotel- u. Gaststättenberufe		21%	70%	4%	5%	1%
71 Berufe Unternehmensführung, -organisation		6%	68%	10%	16%	3%
81 medizinische Gesundheitsberufe		6%	64%	15%	15%	1%
92 Werbung, Marketing, kaufmännische u. redaktionelle Medienberufe		0%	43%	49%	9%	1%
<b>Summe im Bund (insgesamt)</b>		<b>14%</b>	<b>60%</b>	<b>13%</b>	<b>12%</b>	
<b>Summe im Bund (ausgewählte Berufe)</b>		<b>15%</b>	<b>62%</b>	<b>12%</b>	<b>10%</b>	

Quellen: BA (2014a) und BA-Stellenanzeigen, Berechnungen BIBB/GWS.

Tabelle 15 zeigt den jeweiligen prozentualen Anteil der vier Anforderungsniveaus nach Berufshauptgruppen (SVB-Bestand Mitte 2013). Hierbei wird zwischen Helfer, Fachkraft, Spezialist und Experte unterschieden. Es werden alle Berufshauptgruppen dargestellt, die mindestens einen Anteil von einem Prozent an den Stellenanzeigen mit Green Economy-Relevanz aufweisen.

Ein Blick auf die in Abbildung 10 dargestellten meist gesuchten Berufe zeigt bspw., dass die Bestandsdaten der SVB des Berufshauptfeldes 26 (Mechatronikberufe etc.), 34 (gebäudetechnische Berufe) sowie 12 (Gartenbauberufe, Floristik) und 25 (Maschinen- und Fahrzeugtechnikberufe) vor allem Fachkräfte sind. Dabei liegt der Anteil bei jeweils etwa zwei Drittel oder deutlich darüber. Der Anteil der Spezialistentätigkeit fällt mit Ausnahme der Mechatronik- und Elektroberufe (26) vergleichsweise gering aus. Auch die Expertentätigkeit ist anteilig betrachtet bei allen drei meist gesuchten Berufshauptgruppen relativ gering. Diese Aussagen können für den Bestand der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten auch auf die Gesamtheit der Berufshauptgruppen übertragen werden: Hier liegt mit 60 % ebenfalls das Niveau der Fachkraft-Anforderung weit vorne, gefolgt von Helfern (14 %), Spezialisten (13 %) und Experten (12 %). Werden lediglich die in Tabelle 15 betrachteten Berufe in ihrer Gesamtheit betrachtet, verschieben sich die Prozentzahlen minimal – die Rangfolge und die Wichtigkeit bleibt jedoch identisch.

Wie die Tabelle 15 zeigt, ist lediglich in der Bauplanung (31) und der Geologie- und Geografie (42) ein merklich ausgeprägter Expertenanteil im Anforderungsniveau erkennbar. Spezialisten werden vorrangig in Informatikberufen (43), Werbung und Marketing (92), Einkaufs- und Handelsberufen (61) und technischen Forschungsberufen (27) eingesetzt. Einfache Helfertätigkeiten finden vor allem in Reinigungsberufen (54), Verkehrs- und Logistikberufen (51) statt und zu einem merklichen Anteil auch noch in der Land- und Forstwirtschaft (11), der Lebensmittelherstellung (29), Gartenbauberufen (12), einigen Berufen des Bereichs Rohstoffgewinnung (22), in Hoch- und Tiefbauberufen (32) oder dem Metallbereich (24).

Neben den geforderten Anforderungsniveaus, die hinter den einzelnen Berufen stehen, weist die Statistik der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten (SVB) auch bestimmte Bildungsabschlüsse aus, welche die berufsspezifischen Anforderungsniveaus ergänzen (Tabelle 16). Auch hierbei handelt es sich wieder um Bestandsdaten. (Die drei größten Werte sind jeweils pro Berufsausbildung fett hervorgehoben.)

Die Berufsausbildungsabschlüsse der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten (Tabelle 16) unterstreichen zu einem Großteil die Analysen zu der Tabelle 15. So bringen die in den oben herausgehobenen Berufsfeldern 12, 25-26 und 34 (vgl. Abbildung 10) tätigen sozialversicherungspflichtigen Personen schwerpunktmäßig einen anerkannten Berufsausbildungsabschluss mit. Auch über alle SVB in den aufgeführten Berufshauptfeldern hinweg überwiegt dieser Abschluss (mit knapp 60 %) deutlich. Einen vorrangig akademischen Abschluss bringen die SVB in Bauplanungsberufen u. ä. (31) sowie naturwissenschaftlichen Berufen (42) mit. Neben anderen Abschlüssen haben die Akademiker/-innen u. a. einen hohen Anteil in Informatikberufen (43), technischen Forschungs- und Entwicklungsberufen (27), Werbung, Marketing u. ä. (92) oder Mathematik-, Biologie-, Chemie- und Physikberufen (41).

Tabelle 16: Berufe der KldB 2010 und Berufsausbildungsabschluss des Bestands

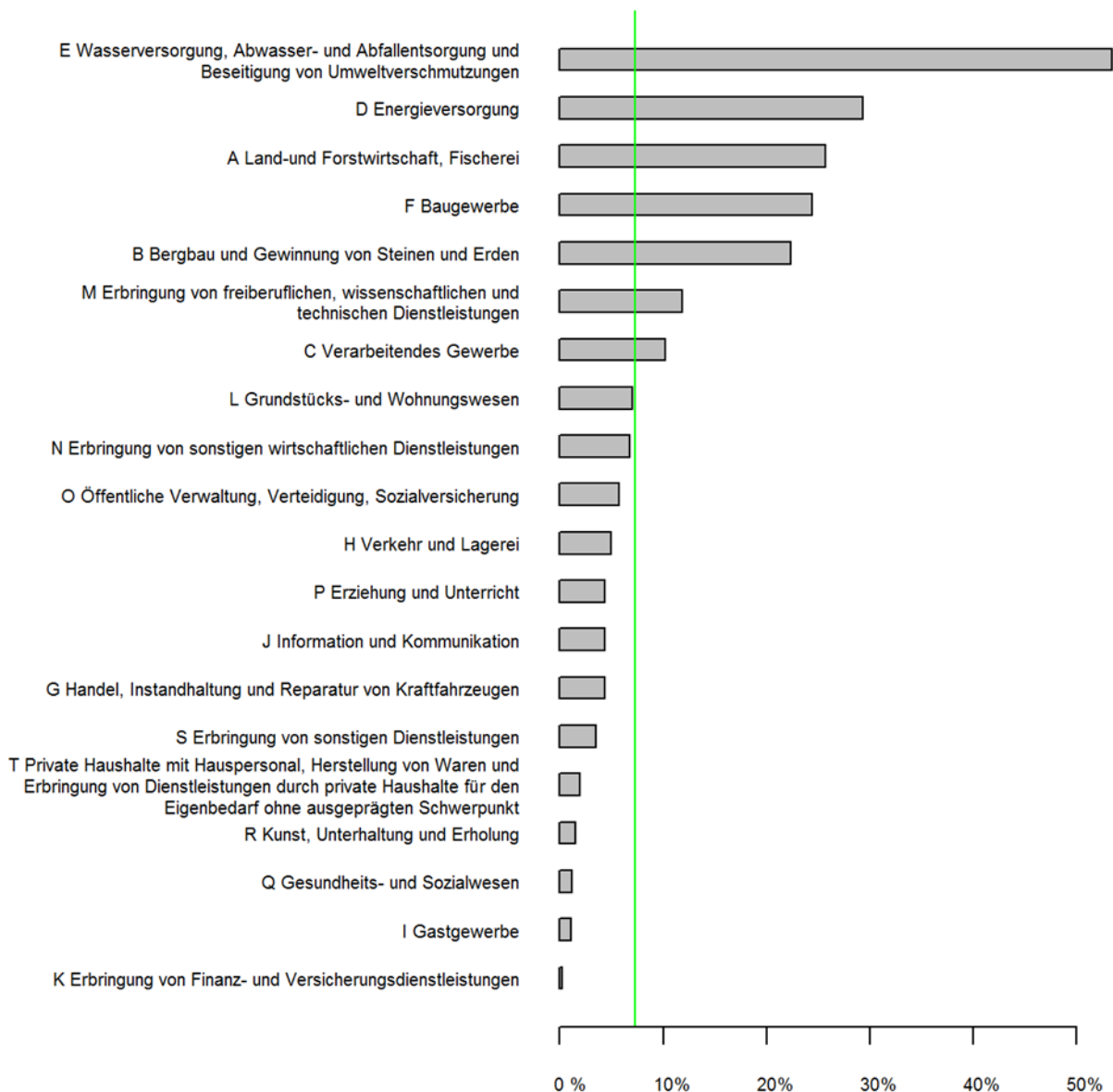
Berufe KldB 2010	Berufsausbildung	Gewichtung nach				SteA-Teffern
		SVB-Bestand				
		ohne Berufsausbildungsabschluss	mit anerkanntem Berufsausbildungsabschluss	mit akademischem Berufsausbildungsabschluss	Ausbildung unbekannt	Anteil SteA-Treffern
11 Land-, Tier-, Forstwirtschaftsberufe		12%	51%	8%	28%	1%
12 Gartenbauberufe, Floristik		16%	56%	4%	23%	8%
22 Kunststoffherstellung u. -verarbeitung, Holzbe- und -verarbeitung		<b>20%</b>	64%	1%	15%	3%
24 Metallherzeugung u. -bearbeitung, Metallbauberufe		17%	<b>69%</b>	1%	13%	3%
25 Maschinen- und Fahrzeugtechnikberufe		14%	<b>70%</b>	6%	10%	7%
26 Mechatronik-, Energie- u. Elektroberufe		13%	66%	10%	10%	25%
27 techn. Forschungs-, Entwickl.-, Konstr.- u. Produktionssteuer.berufe		6%	56%	31%	7%	3%
29 Lebensmittelherstellung u. -verarbeitung		<b>19%</b>	51%	1%	<b>29%</b>	1%
31 Bauplanungs-, Architektur- u. Vermessungsberufe		3%	36%	<b>51%</b>	9%	1%
32 Hoch- und Tiefbauberufe		14%	59%	3%	24%	3%
33 (Innen-) Ausbauberufe		14%	67%	0%	19%	3%
34 gebäude- u. versorgungstechnische Berufe		11%	<b>71%</b>	3%	15%	16%
41 Mathematik-, Biologie-, Chemie- u. Physikberufe		11%	61%	21%	7%	3%
42 Geologie-, Geografie- u. Umweltschutzberufe		6%	39%	<b>44%</b>	10%	1%
43 Informatik- und andere IKT-Berufe		7%	40%	<b>38%</b>	14%	1%
51 Verkehrs- u. Logistikberufe (außer Fahrzeugführung)		18%	50%	2%	<b>29%</b>	2%
52 Führer/-innen von Fahrzeug- u. Transportgeräten		11%	59%	1%	<b>29%</b>	3%
53 Schutz-, Sicherheits- u. Überwachungsberufe		10%	57%	8%	25%	1%
54 Reinigungsberufe		<b>22%</b>	29%	0%	<b>49%</b>	2%
61 Einkaufs-, Vertriebs- u. Handelsberufe		6%	65%	17%	12%	2%
62 Verkaufsberufe		14%	65%	2%	20%	2%
63 Tourismus-, Hotel- u. Gaststättenberufe		17%	44%	3%	<b>36%</b>	1%
71 Berufe Unternehmensführung, -organisation		7%	60%	18%	15%	3%
81 medizinische Gesundheitsberufe		8%	<b>69%</b>	15%	8%	1%
92 Werbung, Marketing, kaufmännische u. redaktionelle Medienberufe		6%	44%	29%	21%	1%
<b>Summe im Bund (insgesamt)</b>		<b>11%</b>	<b>60%</b>	<b>13%</b>	<b>17%</b>	
<b>Summe im Bund (ausgewählte Berufe)</b>		<b>12%</b>	<b>59%</b>	<b>11%</b>	<b>18%</b>	

Quellen: BA (2014a) und BA-Stellenanzeigen, Berechnungen BIBB/GWS.

### 3.3.2.8 Anteil der Stellenanzeigen mit Green Economy-Relevanz am Stellenangebot insgesamt

In der bisherigen Auswertung waren absolute Größen (Zahl der Stellenanzeigen) Grundlage der grafischen Datenaufbereitung. In den nun folgenden Betrachtungen wird die Relation der offenen Stellen mit Green Economy-Relevanz in Bezug zu allen Stellenanzeigen gesetzt. Dies erlaubt es, die relative Bedeutung des Wandels zu einer Green Economy innerhalb der Branchen oder Berufshauptgruppen darzustellen.

Abbildung 11: Anteil der Stellenanzeigen mit besonderer Relevanz für den Übergang in eine Green Economy an allen Stellenanzeigen nach Branchen (in %)



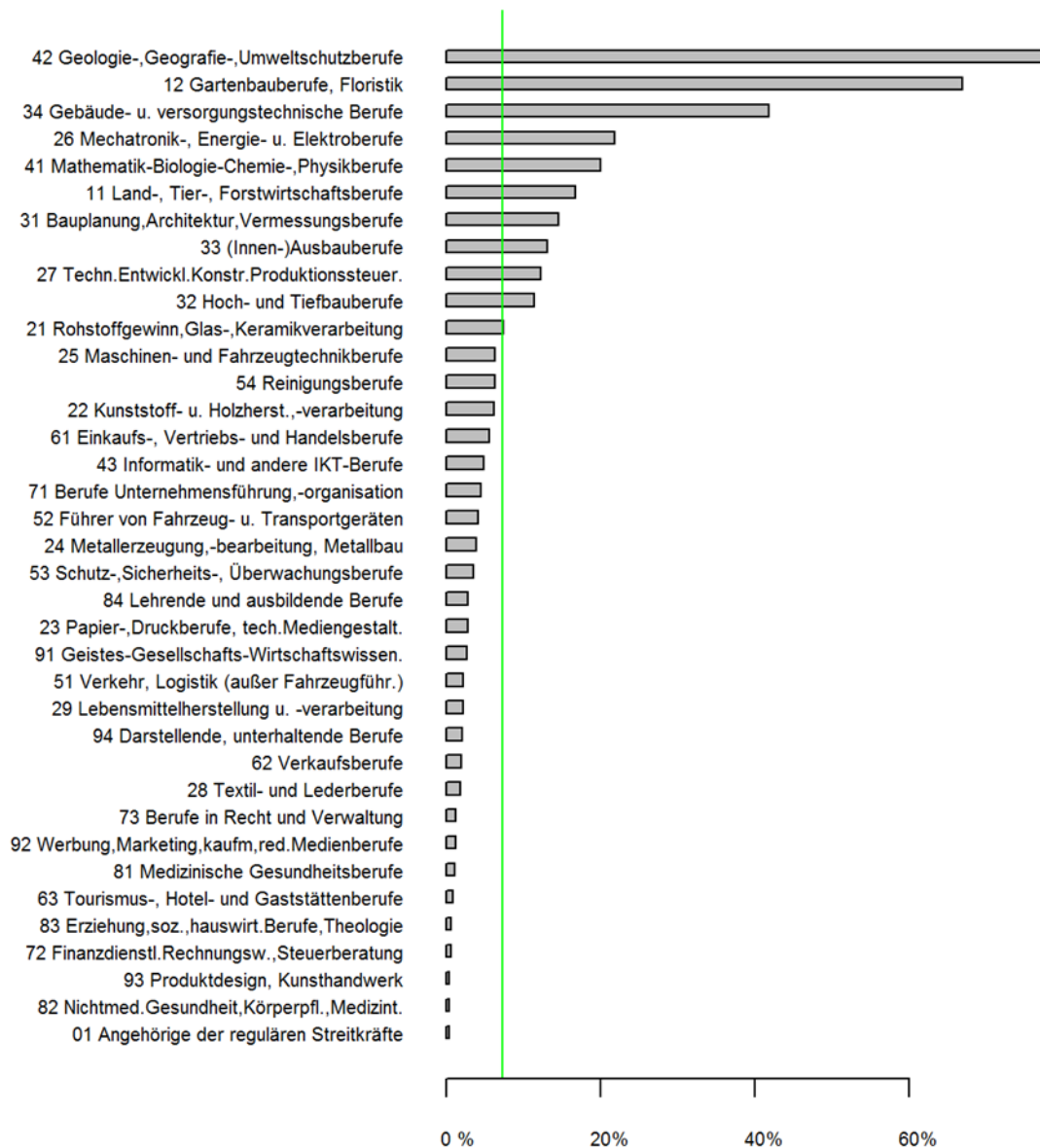
Quellen: BA-Stellenanzeigen, Berechnungen BIBB/GWS.

**Legende:** grüne Linie = gewichteter Durchschnitt

Abbildung 11 zeigt die relative Bedeutung des Wandels zu einer Green Economy nach Branchen (WZ 2008 Abschnitte). Dabei wird schnell ersichtlich, dass die Ergebnisse nicht unmittelbar denen aus der bisherigen Betrachtung entsprechen. Insbesondere das Verarbeitende Gewerbe (VG) und das Baugewerbe, die in absoluten Zahlen den Großteil der offenen Stellen mit Green Economy-Relevanz auf sich vereinen, befinden sich in Bezug auf deren relative Bedeutung im mittleren Bereich. Dabei liegt das Baugewerbe deutlicher über dem Durchschnitt, während das VG lediglich leicht darüber liegt. Das bedeutet auch, dass letzteres möglicherweise noch einiges an Potential besitzt, das Verhältnis zu Gunsten des Übergangs in eine Green Economy zu entwickeln. Da der Anteil der Stellenanzeigen mit Green-Economy-Relevanz an allen Stellenanzeigen der Branche in der Wasserversorgung, Abwasser- und Abfallentsorgung und Beseitigung von Umweltverschmutzung, der Energieversorgung und der

Landwirtschaft vergleichsweise hoch ist kann angenommen werden, dass die Transformation zu einer Green Economy für diese Branchen von besonderer Bedeutung ist. Die meisten sonstigen Branchen sind entweder von geringer Bedeutung oder befinden sich – abgesehen von den Branchen A bis F – in der Nähe des Durchschnitts.

Abbildung 12: Anteil der Stellenanzeigen mit besonderer Relevanz für den Übergang in eine Green Economy an allen Stellenanzeigen nach Berufshauptgruppen (in %)



Quellen: BA-Stellenanzeigen, Berechnungen BIBB/GWS.

**Legende:** grüne Linie = gewichteter Durchschnitt

Abbildung 12 zeigt die relative Bedeutung des Wandels zu einer Green Economy nach Berufshauptgruppen. Es ist eine deutliche Konzentration auf einige Berufshauptgruppen zu erkennen. Neben den Berufshauptgruppen, die bereits definitorisch einen Bezug zum Umweltschutz herstellen (11 (Land-, Tier-, Forstwirtschaftsberufe), 12 (Gartenbauberufe, Floristik), 42 (Geologie-, Geografie, Umweltschutzberufe)), treten vor allem naturwissenschaftliche Berufe (41), Bauberufe (31-34) und technische Berufe (26 (Mechatronik-, Energie- und Elektroberufe), 27 (Technische Entwicklung, Konstruktion, Produktionssteuerung)) in Erscheinung.

Diesen Berufen scheint für die Erfüllung der Aufgaben beim Übergang in eine Green Economy eine besondere Bedeutung zuzukommen.

### 3.3.3 Zusammenfassung und Ausblick

Die Auswertung der Stellenanzeigen führt zu folgenden grundlegenden Erkenntnissen:

1. Der quantitativ bedeutsamste Teil des zusätzlichen Arbeitskräftebedarfs für den Übergang in eine Green Economy ist den arrivierten Branchen zuzurechnen – insbesondere dem Verarbeitenden Gewerbe und dem Baugewerbe.
2. Im Verarbeitenden Gewerbe ist der Anteil der Stellenanzeigen mit besonderer Relevanz für den Übergang in eine Green Economy an allen Stellenanzeigen nur leicht überdurchschnittlich, verglichen mit dem gewichteten Durchschnitt über alle Branchen. Aufgrund der Beschäftigungsintensität des Verarbeitenden Gewerbes, haben jedoch selbst geringfügige Veränderungen dieses Anteils große Auswirkungen auf die Bedarfsseite am Arbeitsmarkt.
3. Es sind grob zwei Gruppen von Branchen zu unterscheiden: Die Land- und Forstwirtschaft, die Energiewirtschaft, das Gastgewerbe, die Information und Kommunikation, die öffentliche Verwaltung und der Gesundheitsbereich melden ihren Bedarf schwerpunktmäßig nur in einer Berufshauptgruppe an. Das Verarbeitende Gewerbe, die Wasserversorgung, das Baugewerbe, Handel, Verkehr, aber auch Freiberufler und sonstige Unternehmensdienstleister haben in vielen Berufshauptgruppen Bedarf an „grünere“ Qualifikationen.
4. Der überwiegende Teil der Nachfrage nach „grünen“ Qualifikationen konzentriert sich auf Bauberufe und technische Berufe.
5. Neben den Berufshauptgruppen, die bereits definitorisch einen Bezug zum Umweltschutz herstellen (11, 12, 42), treten bei der Betrachtung des Anteils der Stellenanzeigen mit besonderer Relevanz für den Übergang in eine Green Economy an allen Stellenanzeigen einer Berufshauptgruppe vor allem technische Berufe (26, 27), Bauberufe (31-34) sowie naturwissenschaftliche Berufe (41) in Erscheinung. Diesen Berufen scheint für die Erfüllung der Aufgaben beim Übergang in eine Green Economy eine besondere Bedeutung zuzukommen.
6. Das Anforderungsniveau des Bestandes der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten (SVB) für die in den BA-Stellenanzeigen identifizierten Berufe ist mit rund 62 % die ausgebildete Fachkraft. Experten bzw. Spezialisten nehmen insgesamt einen geringeren Anteil ein. Damit ist der Anteil der Fachkraft um 2-Prozentpunkte über dem Bundesdurchschnitt; Experten bzw. Spezialisten machen im Bundesdurchschnitt einen etwas höheren Anteil aus.
7. Diese Feststellung gilt analog auch für den höchsten Bildungsabschluss der in den identifizierten Berufen tätigen SVB: So weisen 59 % eine Berufsausbildung vor, während nur 11 % einen akademischen Abschluss haben. Im Bundesdurchschnitt sind es 60 % bzw. 13 %.

Ein hervorzuhebender Vorzug der Auswertung von Stellenanzeigen besteht darin, dass auch sehr dynamische Veränderungsprozesse am Arbeitsmarkt sichtbar werden. Das liegt vor allem daran, dass Unternehmen bei der Besetzung offener Stellen u. a. unternehmensstrategische Ziele verfolgen und infolgedessen Stellenanzeigen einen Blick in die strategische Ausrichtung der Unternehmen bzw. Branchen zulassen.

Durch die Kombination von einerseits kodierten Merkmalen (Beruf, Branche, Betriebsgröße, Stellenumfang und -befristung, etc.) und freien, nicht standardisierten Stellenanzeigentexten

gewährt die verwendete Datenbasis tiefe Einblicke in die Struktur des zusätzlichen Arbeitskräftebedarfs am aktuellen Rand bei gleichzeitiger Vergleichbarkeit mit der amtlichen und nichtamtlichen Arbeitsmarktstatistik durch die Verwendung etablierter Klassifikationen für Berufe und Branchen. Durch die IAB-Stellenerhebung besteht zudem die Möglichkeit, die Ergebnisse näherungsweise für die Gesamtwirtschaft hochzurechnen.

Perspektivisch lassen sich mithilfe einer weiterführenden Analyse der hier verwendeten Datenbasis zusätzliche Erkenntnisse über bedarfsseitige Arbeitsmarktdynamiken generieren. All jene nicht standardisierten Informationen in den Stellenanzeigenmustern müssen zunächst in eine standardisierte Repräsentanz (Text-Mining<sup>26</sup>) überführt werden. Diese technisch anspruchsvolle Aufbereitung der Daten steht derzeit noch am Anfang und wird in den kommenden Jahren durch eine interdisziplinäre Zusammenarbeit mit anderen Forschungseinrichtungen (Computerlinguistik) weiter ausgebaut. Daraus werden sich u. a. weitere Erkenntnisgewinne erzielen lassen:

- Zusätzlicher Erkenntnisgewinn besteht durch die Extraktion weiterer relevanter Informationen aus den Stellenanzeigenmustern bspw. über nachgefragte Kompetenzen und Arbeitsplatzanforderungen sowie Anreize der Unternehmen zur Fachkräftebindung.
- Durch die weitere Pflege der Datenbasis werden in den kommenden Jahren Zeitreihendaten zur Verfügung stehen. Dadurch lassen sich Entwicklungsprozesse abbilden und Reaktionen der Unternehmen auf politische Steuerungseingriffe werden sichtbar. Dies ist insbesondere in den vergleichsweise stark regulierten Märkten im Bereich von Energie und Umweltschutz interessant.

### 3.4 Auswertung der IAB-Stellenerhebung

Nachfolgend werden zunächst die offenen Stellen in ausgewählten Branchen beschrieben. Diese Auswahl umfasst Branchen, die einerseits Umweltschutzdienstleistungen in beachtlichem Ausmaß erbringen und andererseits schon heute erkennbare Schritte hin zu einer Green Economy genommen haben (vgl. Tabelle 8). Anschließend werden die wichtigsten Berufe sowie steigender Bedarf und erwartete Engpässe bei den Berufen der ausgewählten Wirtschaftszweige vorgestellt.

#### 3.4.1 Offene Stellen

Die nachfolgenden Analysen beziehen sich im Wesentlichen auf die Angaben offener Stellen der ausgewählten Branchen in der IAB-Stellenerhebung. Hierzu werden die Branchen für die letzten zwei aufeinander folgenden Befragungswellen der Jahre 2012 und 2013 dargestellt.<sup>27</sup> In der im Herbst eines jeden Jahres stattfindenden Befragung werden die Betriebe u. a. zu offenen Stellen, zu den wichtigsten nachgefragten Berufen, zum steigenden Bedarf und zur Personalentwicklung der kommenden Jahre befragt. Die dargestellten Branchen erfordern für eine Betrachtung nach Berufen eine hinreichende Fallzahl an Nennungen. Daher werden nachfolgend Branchen mit sehr hohen strukturähnlichen Merkmalen zusammengefasst. Die Branchen Landwirtschaft (WZ 01) und Forstwirtschaft (WZ 02) werden zusammen ausgewertet. Ferner wird der quantitativ relativ kleine Bereich „Reparatur von Datenverarbeitungsgeräten und Gebrauchsgütern“ (WZ 95) dem Bereich „Architektur- und Ingenieurbüros; technische, physikalische und chemische Untersuchung“ (WZ 71) zugeordnet.<sup>28</sup>

<sup>26</sup> Text Mining ist ein Teilgebiet des Data Mining, in dem Texte mit automatischen Verfahren systematisch nach Informationen durchsucht werden. Die gewonnenen Informationen können anschließend mit statistischen Verfahren ausgewertet werden.

<sup>27</sup> Der Bericht wurde 2016 abgeschlossen.

<sup>28</sup> Beide Branchen weisen hinsichtlich der Qualifikation und der Berufe eine hohe strukturelle Ähnlichkeit auf.

Offene Stellen stehen für einen wesentlichen Teil der zusätzlichen Arbeitsnachfrage seitens der Betriebe.<sup>29</sup> Die Identifikation von Wirtschaftszweigen mit besonderer Bedeutung für den Übergang in eine Green Economy ist eine Möglichkeit, einen Bereich des Arbeitsmarktes abzugrenzen.

Tabelle 17 zeigt, dass die ausgewählten Wirtschaftszweige für die Jahre 2012 und 2013 über 30 % aller Betriebe ausmachen.

**Tabelle 17: Betriebe und sozialversicherungspflichtig Beschäftigte in den ausgewählten Branchen zum 30. September der Jahre 2012 und 2013**

	2012				2013			
	Betriebe		SVB		Betriebe		SVB	
	absolut	in %	absolut	in %	absolut	in %	absolut	in %
<b>Land- u. Forstwirtschaft (WZ 1-2)</b>	50.574	8,1	200.421	1,9	56.465	8,9	237.358	2,2
<b>Verarbeitendes Gewerbe (WZ 10-33)</b>	185.314	29,6	6.570.509	62,6	184.253	29,2	6.624.431	61,8
<b>Energieversorgung (WZ 35)</b>	5.917	0,9	236.887	2,3	6.101	1,0	238.100	2,2
<b>Wasserversorgung, Abwasser-, Abfallentsorgung; Rückgewinnung (WZ 36-39)</b>	9.205	1,5	228.929	2,2	9.307	1,5	241.536	2,3
<b>Baugewerbe (WZ 41- 43)</b>	222.636	35,6	1.625.661	15,5	229.301	36,3	1.721.714	16,1
<b>Architektur-, und Ingenieurbüros (WZ 71) + Reparatur von DV und Gebrauchsgütern (WZ 95)</b>	77.320	12,4	645.654	6,2	67.254	10,7	655.507	6,1
<b>Unternehmensdienstleister a. n. g. (WZ 80-82)</b>	74.170	11,9	986.498	9,4	78.258	12,4	1.004.212	9,4
<b>Ausgewählte Branchen</b>	625.136	100,0	10.494.559	100,0	630.939	100,0	10.722.859	100,0
<b>Anteil ausgewählte Branchen an Gesamtwirtschaft in %</b>	30,2		35,7		30,2		35,6	
<b>Gesamtwirtschaft</b>	2.066.890		29.389.773		2.091.786		30.112.421	

Quelle: BA-Statistik-Data Ware House 2013, eigene Darstellung.

Betriebe des Baugewerbes (WZ 41-43) sind in beiden Jahren mit ca. 36 % der bedeutendste Bereich innerhalb der untersuchten Branchen, knapp dahinter liegt das Verarbeitende Gewerbe (WZ 10-33) mit beinahe 30 %. In 2013 folgen auf den weiteren Plätzen die Betriebe der Unternehmensdienstleister (WZ 80-82) mit 12,4 % Anteil an den Branchen, Betriebe der Branchen Architektur und Reparatur (WZ 71, 95) mit 10,7 %, der Land- und Forstwirtschaft (WZ 01-02) mit 8,9 %, der Wasserversorgung (WZ 36-39) mit 1,5 % sowie die Betriebe der Energieversorgung mit 1,0 % aller untersuchten Branchen.

Wie in der Gesamtwirtschaft, ist in den ausgewählten Branchen auch eine Zunahme bei den SVB zu beobachten, so dass der Anteil der in den ausgewählten Branchen tätigen SVB an allen SVB nahezu unverändert rund 36 % aller SVB beträgt. Hier sind vor allem Betriebe mit weniger als 20 SVB tätig (vgl. Tabelle 18). In der Landwirtschaft haben über 90 % der Betriebe weniger als 20 Beschäftigte. In dieser Betriebsgrößenklasse werden zudem auch knapp 97 % aller neu einzustellenden Mitarbeiter/-innen gesucht, im Baugewerbe sind dies 93 % und in der Architektur auch knapp 92 %. Die Branchen des Verarbeitenden Gewerbes, die Energieversorgung, Wasserversorgung, Abwasser-, Abfallentsorgung und Rückgewinnung haben bei einer anderen Verteilung entlang der Größenklassen auch bei mittleren und großen Betrieben vermehrt offene Stellen anzubieten.

<sup>29</sup>In der IAB-Stellenerhebung werden unter offenen Stellen solche neu zu besetzenden Arbeitsstellen verstanden, die mit einem Such- und Rekrutierungsprozess auf dem externen Arbeitsmarkt verbunden sind, also in der Regel mit einer neuen Mitarbeiterin oder einem neuen Mitarbeiter besetzt werden. Dem gegenüber steht ein innerbetrieblicher Besetzungsprozess der sich auf die innerbetriebliche Wiederbesetzung einer Arbeitsstelle bezieht.

Tabelle 18: Anteile an offenen Stellen und Betriebe nach Größenklassen 2013 (in %)

	1 - 19 Beschäftigte		20 - 49 Beschäftigte		50 - 249 Beschäftigte		> 249 Beschäftigte	
	offene Stellen	Betriebe	offene Stellen	Betriebe	offene Stellen	Betriebe	offene Stellen	Betriebe
Land- u. Forstwirtschaft (WZ 1-2)	96,5	91,4	2,7	7,0	0,7	1,4	0,0	0,3
Verarbeitendes Gewerbe (WZ 10-33)	75,3	54,6	12,2	16,9	10,2	21,1	2,3	7,4
Energieversorgung (WZ 35)	75,1	25,8	10,0	19,9	11,1	38,7	3,8	15,6
Wasserversorgung, Abwasser-, Abfallentsorgung; Rückgewinnung (WZ 36-39)	72,8	53,5	15,3	20,6	11,0	22,0	1,0	3,8
Baugewerbe (WZ 41- 43)	93,0	87,2	5,4	8,2	1,6	4,4	0,0	0,1
Architektur-, und Ingenieurbüros (WZ 71) + Reparatur von DV und Gebrauchsgütern (WZ 95)	91,9	82,3	5,1	9,0	2,6	7,1	0,4	1,6
Unternehmensdienstleister a. n. g. (WZ 80-82)	86,9	72,3	9,7	11,4	2,9	13,8	0,5	2,5
andere Branchen	89,4	72,0	6,2	12,9	3,9	12,4	0,5	2,7

Quelle: IAB-Stellenerhebung 2013.

Der Anteil der Betriebe mit offenen Stellen an allen Betrieben variiert zwischen den einzelnen Branchen. Tabelle 19 zeigt, dass die Branchen Architektur und Reparatur, das Baugewerbe und das Verarbeitende Gewerbe sich im Jahre 2013 deutlich von den übrigen ausgewählten Branchen unterscheiden. Ca. 23 % der Betriebe aus den Branchen Architektur und Reparatur sowie jeweils etwa 19 % aus dem Baugewerbe und dem Verarbeitenden Gewerbe weisen im Jahr 2013 offene Stellen auf. Dies liegt über dem Durchschnitt der anderen Branchen (ca. 14 %). Im Jahr 2013 liegen die Betriebe der übrigen ausgewählten Branchen, mit Ausnahme der Land- und Forstwirtschaft, wo es nur knapp 9 % aller Betriebe waren, jedoch mit ihrem Angebot an offenen Stellen nahe am Durchschnitt der anderen Branchen.

Die Veränderungen der Betriebe mit offenen Stellen im Zeitverlauf dürften im Falle der Architekturbranche sowie des Baugewerbes einerseits mit der hohen Konjunkturabhängigkeit zu tun haben. Andererseits sind beide Branchen im Bereich der energetischen Wohnungswirtschaft tätig, wo mit hohen Wachstumspotentialen gerechnet werden kann (Blazejczak & Edler 2014).

Tabelle 19: Anteile der Betriebe mit offenen Stellen an allen Betrieben 2012 und 2013 (in %)

	2012	2013
Land- u. Forstwirtschaft (WZ 1-2)	9,7	8,3
Verarbeitendes Gewerbe (WZ 10-33)	17,9	18,9
Energieversorgung (WZ 35)	11,8	10,7
Wasserversorgung, Abwasser-, Abfallentsorgung; Rückgewinnung (WZ 36-39)	11,8	14,8
Baugewerbe (WZ 41- 43)	15,6	19,3
Architektur-, und Ingenieurbüros (WZ 71) + Reparatur von DV und Gebrauchsgütern (WZ 95)	20,4	23,1
Unternehmensdienstleister a. n. g. (WZ 80-82)	9,5	12,9
andere Branchen	13,6	14,2

Quelle: IAB-Stellenerhebung 2012 und 2013.

### 3.4.2 Offene Stellen nach Qualifikationsniveaus

Offene Stellen werden in der IAB-Stellenerhebung nach sofort und später zu besetzenden Stellen unterschieden, wobei später zu besetzende Stellen über den unmittelbaren Bedarf hinausgehen. Eine offene Stelle muss zum Zeitpunkt der Stellenausschreibung nicht besetzt werden, jedoch wird mit der Stellenausschreibung bereits ein Besetzungsprozess eingeleitet.

Wie Tabelle 20 und Tabelle 21 zeigen, sind etwa drei Viertel der offenen Stellen in den Jahren 2012 und 2013 sofort zu besetzende Stellen. Hinsichtlich der qualifikatorischen Anforderungen werden bei den sofort zu besetzenden Stellen insgesamt rund 65 % (2012) bzw. rund 60 % (2013) an Mitarbeiter/-innen mit einer beruflichen Ausbildung gesucht. Für ca. 20 % der Stellen wird ein Hochschulabschluss erwartet und für 16 % (2012) bzw. 20 % (2013) der Stellen wird keine berufliche Ausbildung verlangt. Die entsprechende Verteilung bei den später zu besetzenden Stellen verschiebt sich für die Jahre 2012 und 2013 in unterschiedliche Richtungen. Bei konstant hohem Anteil der mittleren Qualifikationsebene werden im Jahr 2012 mehr Arbeitskräfte ohne Ausbildung gesucht (29 %) wohingegen im Jahr 2013 rund 25 % der später zu besetzenden Stellen einen Hochschulabschluss vorweisen müssen.

**Tabelle 20:** Qualifikationsanteil der sofort und später zu besetzende Stellen in den ausgewählten Branchen mit besonderer Relevanz für den Übergang in eine Green Economy im Jahr 2012 (in %)

	sofort zu besetzende Stellen			später zu besetzende Stellen		
	ohne berufliche Ausbildung	Ausbildung-, Fachschulabschluss	Fachhochschul-, Hochschulabschluss	ohne berufliche Ausbildung	Ausbildung-, Fachschulabschluss	Fachhochschul-, Hochschulabschluss
Land- u. Forstwirtschaft (WZ 1-2)	66,2	32,9	0,8	5,4	92,8	1,8
Verarbeitendes Gewerbe (WZ 10-33)	10,6	63,5	25,8	8,0	54,5	37,5
Energieversorgung (WZ 35)	3,2	54,7	42,1	7,9	59,0	33,1
Wasserversorgung, Abwasser-, Abfallentsorgung; Rückgewinnung (WZ 36-39)	14,1	73,4	12,5	27,4	59,4	13,2
Baugewerbe (WZ 41- 43)	6,7	88,9	4,3	9,9	87,9	2,2
Architektur-, und Ingenieurbüros (WZ 71) + Reparatur von DV und Gebrauchsgütern (WZ 95)	0,1	24,6	75,3	0,0	19,9	80,1
Unternehmensdienstleister a. n. g. (WZ 80-82)	42,4	54,2	3,4	71,3	27,9	0,8
andere Branchen	17,2	65,3	17,5	34,4	52,1	13,5
<b>offene Stellen insgesamt,</b>	<b>absolut</b>					
	<b>in Prozent</b>					
	101.684	417.694	126.411	65.166	122.150	36.426
	15,7	64,7	19,6	29,1	54,6	16,3

Quelle: IAB-Stellenerhebung 2012.

Anders sieht das Bild in den ausgewählten Branchen aus. Die Landwirtschaft und die Unternehmensdienstleister bieten überdurchschnittlich viele Stellen an, die keinen beruflichen Abschluss erfordern. Bei der Landwirtschaft betrifft dies im Jahre 2012 nur die sofort zu besetzenden Stellen, für die Unternehmensdienstleister in beiden Jahren auch die später zu besetzenden Stellen. Die Wasser-/ Abwasserwirtschaft und das Baugewerbe haben in beiden Jahren eine ausgeprägte Nachfrage nach fachlich qualifizierten Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern. Bei den akademischen Berufen nehmen die Branchen Architektur- und Ingenieurbüros sowie Reparatur von DV und Gebrauchsgütern eine Sonderstellung ein. Hier sind 70-90 % der offenen Stellen den Akademikern vorbehalten.

Hinsichtlich der Qualifikation zeigt sich, dass die ausgewählten Branchen eine heterogene Nachfrage auf dem Arbeitsmarkt haben. Inwieweit sich die Branchen in den berufsfachlichen Anforderungen unterscheiden, soll nachfolgend untersucht werden.

**Tabelle 21: Qualifikationsanteil der sofort und später zu besetzende Stellen in den ausgewählten Branchen mit besonderer Relevanz für den Übergang in eine Green Economy im Jahr 2013 (in %)**

	sofort zu besetzende Stellen			später zu besetzende Stellen		
	ohne berufliche Ausbildung	Ausbildungs-, Fachschulabschluss	Fachhochschul-, Hochschulabschluss	ohne berufliche Ausbildung	Ausbildungs-, Fachschulabschluss	Fachhochschul-, Hochschulabschluss
Land- u. Forstwirtschaft (WZ 1-2)	44,8	51,6	3,6	34,8	52,8	12,4
Verarbeitendes Gewerbe (WZ 10-33)	10,5	67,7	21,8	18,7	64,0	17,3
Energieversorgung (WZ 35)	0,5	50,9	48,7	0,6	43,4	56,0
Wasserversorgung, Abwasser-, Abfallentsorgung; Rückgewinnung (WZ 36-39)	21,7	70,0	8,3	12,4	73,8	13,8
Baugewerbe (WZ 41- 43)	3,0	82,0	15,0	2,9	61,2	35,9
Architektur-, und Ingenieurbüros (WZ 71) + Reparatur von DV und Gebrauchsgütern (WZ 95)	0,0	17,8	82,2	0,1	10,6	89,3
Unternehmensdienstleister a. n. g. (WZ 80-82)	47,3	47,8	4,8	34,4	64,5	1,1
andere Branchen	23,2	58,0	18,8	19,7	55,1	25,2
offene Stellen insgesamt, absolut	142.147	410.444	141.307	29.899	83.703	38.275
in Prozent	20,5	59,2	20,4	19,7	55,1	25,2

Quelle: IAB-Stellenerhebung 2013.

### 3.4.3 Sofort zu besetzende Stellen nach Berufen und Anforderungsniveau

Für die sofort zu besetzenden Stellen stehen in der IAB-Stellenerhebung Berufsangaben von den Unternehmen zur Verfügung. Hier wird neben möglichst genauen Berufsangaben auch die Anzahl der gesuchten Berufe erfasst. Die Klassifikation der Berufe (KldB 2010) ist in ihrer Systematik nach berufsfachlichen (horizontalen) und nach Fertigungsniveaus (vertikal) gegliedert.

*„Berufsfachlichkeit bedeutet ein auf berufliche Inhalte bezogenes Bündel von Fachkompetenzen. Eine Fachkompetenz umfasst spezifische Kenntnisse und Fertigkeiten eines Berufs, die auf einzelne Arbeitstätigkeiten zugeschnitten und notwendig sind, um berufstypische Aufgaben verrichten zu können. Diese werden in der Aus- und Weiterbildung vermittelt sowie bei der Ausübung des Berufs erworben. Zu den unterschiedlichen Formen von Fachkompetenzen gehören bspw. Tätigkeitskompetenzen, Verfahrenskompetenzen oder Produktkompetenzen.“* (BA 2011, S. 26)

Ferner wird dezidiert nach dem Anforderungsniveau gefragt,<sup>30</sup> welches speziell in die KldB 2010 aufgenommen wurde, um die Komplexität der ausgeübten Tätigkeit zu erfassen.

*„Die zweite zentrale Dimension der Klassifikation der Berufe 2010 ist das Anforderungsniveau, womit die vertikale Struktur von Beruf beschrieben wird. Hintergrund ist die Überlegung, dass ein bestimmtes Kenntnis- und Fertigungsniveau vorhanden sein muss, um einen Beruf ausüben zu können. Das Anforderungsniveau bezieht sich dabei auf die Komplexität der auszuübenden Tätigkeiten und wird somit als berufs- bzw. arbeitsplatzbezogenes Charakteristikum verstanden.“*

*Um die unterschiedlichen Komplexitätsgrade eines Berufes sachgerecht abbilden zu können, werden vier Anforderungsniveaus unterschieden. Diese sind eng an den formalen beruflichen Bildungsabschlüssen ausgerichtet, da in Deutschland das Anforderungsniveau für viele Berufe bzw. Arbeitsplätze stark zertifikatsorientiert ist. [...] Zur Bestimmung des Komplexitätsgrades eines Tätigkeitsbündels kann auch die in der Regel erforderliche Dauer der beruflichen Ausbildung, die für die Ausübung eines Berufes vorausgesetzt wird, von Bedeutung sein.“*

<sup>30</sup> Die Anforderungsniveaus umfassen die 5. Stelle in der KldB 2010 mit den Ausprägungen ‚Helfer- und Anlernfähigkeit‘, ‚fachlich ausgerichtete Tätigkeit‘, ‚komplexe Spezialistentätigkeit‘ und ‚hoch komplexe Tätigkeit‘.

*Diese steigt in den meisten Fällen mit dem Anforderungsniveau des Berufes an.* “(BA 2011, S. 26f.)

In der Annahme, dass entsprechende Kompetenzbündel in den hier untersuchten Branchen gehäuft auftreten und diese an spezifische Qualifikationen gebunden sind, werden nachfolgend die berufsfachlichen und qualifikatorischen Dimensionen auf der Seite der Arbeitsnachfrage betrachtet.

Die Angaben zu den Berufen werden innerhalb der IAB-Stellenerhebung in einem mehrstufigen Verfahren geprüft und anschließend mit dem 5-stelligen Code der KldB 2010 versehen.<sup>31</sup>

In diesem Abschnitt werden die Berufe der ausgewählten Branchen in eine Reihenfolge der häufigsten Nennungen bei den sofort zu besetzenden Stellen gebracht. Die Berufe werden auf der Ebene der Drei-Steller (144 Berufsgruppen) der KldB 2010 ausgewiesen. Da sich die Anzahl der offenen Stellen für die Befragungszeiträume verändert, sind die Anzahl und die Rangfolge zwischen den Erhebungen auch veränderlich. Die IAB-Stellenerhebung hat die neue KldB 2010 seit 2012 in die Befragung aufgenommen. Die hier aufgeführten Berufe sind teilweise nicht mit den normalerweise notwendigen Fallzahlen für die Darstellung ausgestattet. Wenn notwendig, wird für die Darstellung die nächst höhere Strukturebene der 34 Berufshauptgruppen gewählt.

Zu den Berufsangaben werden anschließend die Anforderungsniveaus für die jeweilige Branche zusammengefasst. Mit Hilfe dieses Verfahrens kann sowohl die berufsfachliche Zuordnung in den Branchen als auch ein branchenspezifisches Anforderungsniveau gezeigt werden. Da nicht für alle beruflichen Angaben auch die Anforderungsniveaus zur Verfügung stehen, können zwischen der Summe über die Berufsgruppen bzw. den Berufshauptgruppen und der Summe über die Anforderungsniveaus Abweichungen entstehen.

### 3.4.3.1 Land- und Forstwirtschaft

Wie Tabelle 22 zeigt, dominieren in der Branche Land- und Forstwirtschaft im Jahr 2012 die Berufe der Land-, Tier- und Forstwirtschaft mit über 3.500 offenen Stellen die Nachfrage. Diese Berufe nehmen knapp 64 % der nachgefragten Berufe in der Branche ein und decken fast 70 % der gesamten Nachfrage nach diesen Berufen. Berufe des Gartenbaus und der Floristik bilden ca. 12 % der Nachfrage in der Branche und sind mit rund 16 % in ihrer gesamtwirtschaftlichen Nachfrage in der Land- und Forstwirtschaft vertreten.

Tabelle 22: Sofort zu besetzende Stellen in der Branche Land- und Forstwirtschaft nach Berufen in den Jahren 2012 und 2013

KldB 2010	2012		2013	
	absolut	Anteil an allen in der Branche in %	absolut	Anteil an allen in der Branche in %
11 Land-, Tier-, Forstwirtschaftsberufe	3.544	63,8	1.191	28,2
12 Gartenbauberufe, Floristik	673	12,1	787	18,6
andere Berufsgruppen	1.340	24,1	2.251	53,2

Quelle: IAB-Stellenerhebung 2012 und 2013.

<sup>31</sup> Für solche Fälle, in denen keine zuverlässige Zuordnung zur KldB 2010 möglich ist, wird eine Dummy-Variable eingesetzt, über die immer noch basale, berufliche Informationen transportiert werden. Dies betrifft bspw. den Code 990 'Sondercode: Technische MA a. n. g. - unbekannt'. Dies ist ein Code für eine/n technische/n Mitarbeiter/-in, für die eine genauere Zuordnung aus den vorliegenden Angaben nicht möglich ist.

Die Nachfrage nach den Berufen in der Branche hat sich im Jahr 2013 gegenüber dem Jahr 2012 verändert (vgl. Tabelle 22). Insgesamt ist die Nachfrage in der Land- und Forstwirtschaft von ca. 5.500 offenen Stellen auf ca. 4.200 offene Stellen zurückgegangen. Die Suche nach Arbeitskräften mit land-, tier- und forstwirtschaftlichen Berufen findet nur noch zu ca. 41 % in der Land- und Forstwirtschaft statt. Erstmals ist im Jahre 2013 zu beobachten, dass ein hoher Anteil der Nachfrage nach Landwirten durch die Zeitarbeitswirtschaft abgedeckt wird.

Bezogen auf das Anforderungsniveau der offenen Stellen fällt auf, dass die Anzahl der offenen Stellen für Helfer/-innen von 2012 auf 2013 rapide abgenommen hat (vgl. Tabelle 23). Dies erklärt sich u. a. zum einen durch den Rückgang in der Berufsgruppe der Landwirte, die im Jahr 2012 vorrangig dem Anforderungsniveau Helfer/ Helferinnen zuzuordnen war. Zum anderen könnte es daran liegen, dass in dieser Branche die Zeitarbeit immer mehr an Bedeutung gewinnt. In der Branche Land- und Forstwirtschaft konzentriert sich die Arbeitskräftenachfrage um einen Kern von Facharbeit. Kurzfristige Änderungen finden eher im Helferbereich statt. Auffällig ist die sehr geringe Nachfrage nach Experten und im Jahr 2012 auch nach Spezialisten.

Tabelle 23: Anforderungsniveau der sofort zu besetzenden Stellen in der Branche Land- und Forstwirtschaft in den Jahren 2012 und 2013

	2012		2013	
	absolut	in %	absolut	in %
<b>Helfer</b>	1.791	45,6	149	3,6
<b>Fachkraft</b>	2.073	52,8	3.547	85,5
<b>Spezialist</b>	27	0,7	370	8,9
<b>Experte</b>	36	0,9	82	2,0
<b>Gesamt</b>	3.926	100,0	4.148	100,0

Quelle: IAB-Stellenerhebung 2012 und 2013.

### 3.4.3.2 Verarbeitendes Gewerbe

Die Anzahl der sofort zu besetzenden Stellen ist im Verarbeitenden Gewerbe von 67.700 im Jahr 2012 auf 64.400 im Jahr 2013 leicht zurückgegangen (vgl. Tabelle 24).

Tabelle 24: Sofort zu besetzende Stellen im Verarbeitenden Gewerbe nach Berufen in den Jahren 2012 und 2013

KldB 2010	2012			2013		
	absolut	Anteil an allen in der Branche in %	Anteil an allen in dem Beruf in %	absolut	Anteil an allen in der Branche in %	Anteil an allen in dem Beruf in %
<b>24 Metallerzeugung,-bearbeitung, Metallbau</b>	12.024	17,8	46,1	9.693	15,1	46,1
<b>25 Maschinen- und Fahrzeugtechnikberufe</b>	8.137	12,0	29,9	6.623	10,3	17,8
<b>26 Mechatronik-, Energie- u. Elektroberufe</b>	6.385	9,4	15,9	6.054	9,4	14,5
<b>27 Techn.Entwickl.Konstr.Produktionssteuer.</b>	5.979	8,8	23,7	4.806	7,5	43,1
<b>andere Berufsgruppen</b>	35.176	52,0		37.224	57,8	

Quelle: IAB-Stellenerhebung 2012 und 2013.

Auch wenn in beiden Jahren der am häufigsten gesuchte Beruf zur Metallerzeugung, -bearbeitung, Metallbau gehört, sinkt der Anteil dieses Berufs an allen anderen in dieser Branche von 17,8 % im Jahr 2012 auf 15,1 % im Jahr 2013. Auch bei den anderen in dieser Branche stärker nachgefragten Berufen ist tendenziell ein Bedeutungsrückgang zu verzeichnen, was bezogen auf die berufliche Nachfrage mit einer Zunahme der Heterogenität gleichzusetzen ist.

Bezogen auf das Anforderungsniveau der offenen Stellen fällt auf, dass die Anzahl der offenen Stellen für Fachkräfte von 2012 auf 2013 um über 7 Prozentpunkte zugenommen hat (vgl. Tabelle 25). Offensichtlich liegt der Schwerpunkt der Arbeitskräftenachfrage im Verarbeitenden Gewerbe weiterhin bei den Fachkräften.

Tabelle 25: Anforderungsniveau der sofort zu besetzenden Stellen im Verarbeitenden Gewerbe in den Jahren 2012 und 2013

	2012		2013	
	absolut	in %	absolut	in %
<b>Helfer</b>	3.245	6,7	1.973	4,2
<b>Fachkraft</b>	26.556	54,9	29.286	62,2
<b>Spezialist</b>	10.483	21,7	8.587	18,2
<b>Experte</b>	8.122	16,8	7.239	15,4
<b>Gesamt</b>	48.406	100,0	47.085	100,0

Quelle: IAB-Stellenerhebung 2012 und 2013.

### 3.4.3.3 Energieversorgung

Diese Branche hat im Jahr 2012 mit ca. 1.600 und im Jahr 2013 mit ca. 1.500 sofort zu besetzenden Stellen die geringste Fallzahl aller ausgewählten Branchen (vgl. Tabelle 26). Die Struktur der offenen Stellen nach Berufen hat sich in der Branche Energieversorgung im Jahr 2013 gegenüber dem Jahr 2012 stark verändert. Werden im Jahr 2012 in dieser Branche in fast 15 % aller sofort zu besetzenden offenen Stellen eine Person mit einem Geologie-, Geografie- oder Umweltschutzberuf gesucht, ist es im Jahr 2013 die Nachfrage nach diesem Beruf so gering, dass sie aus Gründen des Datenschutzes in der IAB-Stellenerhebung nicht mehr ausgewiesen werden durfte.

Tabelle 26: Sofort zu besetzende Stellen in der Branche Energieversorgung nach Berufen in den Jahren 2012 und 2013

KldB 2010	2012			2013		
	absolut	Anteil an allen in der Branche in %	Anteil an allen in dem Beruf in %	absolut	Anteil an allen in der Branche in %	Anteil an allen in dem Beruf in %
<b>26 Mechatronik-, Energie- u. Elektroberufe</b>	367	23,0	0,9	359	24,1	0,9
<b>42 Geologie-, Geografie-, Umweltschutzberufe</b>	233	14,6	57,4			
<b>71 Berufe Unternehmensführung-, organisation</b>	187	11,7	0,8	176	11,8	
<b>andere Berufsgruppen</b>	809	50,7		954	64,1	

Quelle: IAB-Stellenerhebung 2012 und 2013.

Über 50 % aller offenen Stellen entfallen in dieser Branche auf Spezialisten und Experten und es werden auffallend wenig Helfer gesucht (vgl. Tabelle 27).

Tabelle 27: Anforderungsniveau der sofort zu besetzenden Stellen in der Branche Energieversorgung in den Jahren 2012 und 2013

	2012		2013	
	absolut	in %	absolut	in %
<b>Helfer</b>	15	1,2	36	3,9
<b>Fachkraft</b>	458	38,0	378	40,7
<b>Spezialist</b>	423	35,0	195	21,0
<b>Experte</b>	311	25,8	319	34,3
<b>Gesamt</b>	1.206	100,0	929	100,0

Quelle: IAB-Stellenerhebung 2012 und 2013.

### 3.4.3.4 Wasser, Abwasser, Abfall und Rückgewinnung

Während in den bislang diskutierten Branchen die Zahl der sofort zu besetzenden offenen Stellen im Jahr 2013 stets geringer als im Jahr 2012 war, ist es hier umgekehrt (vgl. Tabelle 28):

Tabelle 28: Sofort zu besetzende Stellen in der Branche Wasserversorgung, Abwasser-, Abfallentsorgung; Rückgewinnung nach Berufen 2012 und 2013

KldB 2010	2012			2013		
	absolut	Anteil an allen in der Branche in %	Anteil an allen in dem Beruf in %	absolut	Anteil an allen in der Branche in %	Anteil an allen in dem Beruf in %
<b>52 Führer von Fahrzeug- u. Transportgeräten</b>	581	28,3	1,6	721	28,6	2,0
<b>34 Gebäude- u. versorgungstechnische Berufe</b>	278	13,5	1,2	504	20,0	2,4
<b>32 Hoch- und Tiefbauberufe</b>	170	8,3	1,4			
<b>andere Berufsgruppen</b>	1.028	50,0		1.293	51,3	

Quelle: IAB-Stellenerhebung 2012 und 2013.

Allerdings profitieren nicht alle Berufe gleichermaßen von diesem Zuwachs. So werden die im Jahr 2012 noch am dritthäufigsten nachgefragten Hoch- und Tiefbauberufe im Jahr 2013 so wenig nachgefragt, dass sie nicht mehr ausgewiesen werden können. Dagegen steigt der Anteil der am zweitstärksten nachgefragten gebäude- und versorgungstechnischen Berufe von 2012 auf 2013 um knapp 5 Prozentpunkte. Der Anteil der in beiden Jahren am häufigsten gesuchten Berufe der Fahrzeugführung im Straßenverkehr bleibt dagegen nahezu unverändert. Auffallend ist auch, dass die Branche kaum Berufe bietet, die vorwiegend in dieser Branche anzutreffen wären.

Das Anforderungsniveau ist sehr stark facharbeiterbezogen und dieser Schwerpunkt ist im Jahr 2013 sogar noch gestiegen (vgl. Tabelle 29).

Tabelle 29: Anforderungsniveau der sofort zu besetzenden Stellen in der Branche Wasserversorgung, Abwasser-, Abfallentsorgung; Rückgewinnung in den Jahren 2012 und 2013

	2012		2013	
	absolut	in %	absolut	in %
<b>Helfer</b>	139	9,0	142	8,5
<b>Fachkraft</b>	935	60,2	1.205	71,8
<b>Spezialist</b>	315	20,2	169	10,0
<b>Experte</b>	165	10,6	161	9,6
<b>Gesamt</b>	1.555	100,0	1.677	100,0

Quelle: IAB-Stellenerhebung 2012 und 2013.

### 3.4.3.5 Baugewerbe

Im Baugewerbe gibt es eine Reihe von Berufen, bei denen der Großteil der sofort zu besetzenden Stellen in dieser Branche zu finden ist. Hierzu zählen im Jahr 2012 die Berufe des Hoch- und Tiefbaus, des Aus- und Trockenbaus und die gebäude- und versorgungstechnischen Berufe. Abgesehen vom letztgenannten Beruf gilt dies auch für das Jahr 2013.

Tabelle 30: Sofort zu besetzende Stellen in der Branche Baugewerbe nach Berufen in den Jahren 2012 und 2013

KldB 2010	2012			2013		
	absolut	Anteil an allen in der Branche in %	Anteil an allen in dem Beruf in %	absolut	Anteil an allen in der Branche in %	Anteil an allen in dem Beruf in %
<b>34 Gebäude- u. versorgungstechnische Berufe</b>	13.618	23,8	58,5	9.816	16,5	46,6
<b>32 Hoch- und Tiefbauberufe</b>	10.438	18,3	84,8	11.871	20,0	85,7
<b>26 Mechatronik-, Energie- u. Elektroberufe</b>	9.045	15,8	22,5	16.732	28,2	40,0
<b>33 (Innen-)Ausbauberufe</b>	8.418	14,7	76,1	8.131	13,7	65,5
<b>andere Berufsgruppen</b>	15.674	27,4		12.827	21,6	

Quelle: IAB-Stellenerhebung 2012 und 2013.

Die Zahl der offenen Stellen für Mechatronik-, Energie- und Elektroberufe ist im Jahr 2013 mit ca. 16.700 offenen Stellen in der Bauwirtschaft gegenüber dem Jahr 2012 um über 80 % gestiegen und stellt im Jahr 2013 somit den am häufigsten nachgefragten Beruf im Baugewerbe (vgl. Tabelle 30). Mit den über 16.700 offenen Stellen in diesem Beruf werden in dieser Branche etwa 40 % der Gesamtnachfrage nach Mechatroniker/-innen generiert. Die Relevanz der Energietechnikberufe scheint nicht nur in der Bauwirtschaft zu steigen, sondern nimmt auch absolut in der Gesamtwirtschaft zu. Zudem ist eine Konzentration auf besonders gesuchte Berufe zu erkennen. Im Jahr 2013 machen allein die ersten vier Berufshauptgruppen fast 80 % der Nachfrage im Baugewerbe aus.

Tabelle 31 zeigt, dass im Baugewerbe beinahe ausschließlich qualifizierte Berufe nachgefragt werden. Praktisch die gesamte Anzahl an offenen Stellen verlangt nach einer fachlichen Ausbildung. Helfertätigkeiten kommen im Jahr 2013 so gut wie nicht vor.

**Tabelle 31: Anforderungsniveau der sofort zu besetzenden Stellen in der Branche Bauwirtschaft in den Jahren 2012 und 2013**

	2012		2013	
	absolut	in %	absolut	in %
<b>Helfer</b>	3.521	7,9	477	1,1
<b>Fachkraft</b>	35.401	79,4	41.124	91,8
<b>Spezialist</b>	4.195	9,4	2.231	5,0
<b>Experte</b>	1.466	3,3	948	2,1
<b>Gesamt</b>	44.584	100,0	44.780	100,0

Quelle: IAB-Stellenerhebung 2012 und 2013.

### 3.4.3.6 Architektur-, und Ingenieurbüros sowie Reparatur von DV und Gebrauchsgütern

Wie Tabelle 32 aufzeigt sind die wichtigsten Berufshauptgruppen in diesen beiden Branchen die der Bauplanung, Architektur, Vermessung, der technischen Entwicklung, Konstruktion, Produktionssteuerung sowie der Maschinen- und Fahrzeugtechnik. Diese drei Berufsgruppen machen 56 % (2012) bzw. über 65 % (2013) der sofort zu besetzenden offenen Stellen aus.

Ein Großteil der Gesamtnachfrage nach Berufen der Bauplanung wird in dieser Branche generiert. In den übrigen Berufsgruppen ist für 2012 und 2013 kein eindeutiger Trend abzusehen. Allerdings wurden im Jahre 2013 über 28 % weniger sofort zu besetzende Stellen angeboten als im Jahr 2012.

**Tabelle 32: Sofort zu besetzende Stellen in den Branchen Architektur-, und Ingenieurbüros sowie Reparatur von DV und Gebrauchsgütern nach Berufen in den Jahren 2012 und 2013**

KldB 2010	2012			2013		
	absolut	Anteil an allen in der Branche in %	Anteil an allen in dem Beruf in %	absolut	Anteil an allen in der Branche in %	Anteil an allen in dem Beruf in %
<b>27 Techn.Entwickl.Konstr.Produktionssteuer.</b>	8.951	28,3	35,5	3.896	13,9	34,9
<b>25 Maschinen- und Fahrzeugtechnikberufe</b>	4.402	13,9	16,2	7.475	26,6	20,1
<b>31 Bauplanung,Architektur,Vermessungsberufe</b>	4.363	13,8	55,4	6.997	24,9	69,5
<b>26 Mechatronik-, Energie- u. Elektroberufe</b>	2.681	8,5	6,7	3.451	12,3	8,2
<b>andere Berufsgruppen</b>	11.204	35,5		6.255	22,3	

Quelle: IAB-Stellenerhebung in den Jahren 2012 und 2013.

Ähnlich wie in der Baubranche werden in diesen beiden Branchen so gut wie keine Helfer/Helferinnen nachgefragt (vgl. Tabelle 33). Die Sonderstellung der Branchen liegt in der hohen Nachfrage nach Experten. Über 63 % der offenen Stellen richtet sich an Hochschulabsolventen. Der hohe Akademisierungsgrad unterscheidet diese Branchen damit von den anderen ausgewählten Branchen. Der oben beschriebene Rückgang der offenen Stellen hat allerdings auch in den absoluten Zahlen einen Rückgang bei den qualifizierten Berufen zur Folge. Sowohl bei den Spezialisten als auch bei den Experten waren dies über 2.000 offene Stellen weniger.

Tabelle 33: Anforderungsniveau der sofort zu besetzenden Stellen in den Branchen Architektur-, und Ingenieurbüros sowie Reparatur von DV und Gebrauchsgütern in den Jahren 2012 und 2013

	2012		2013	
	absolut	in %	absolut	in %
<b>Helfer</b>	38	0,2	3	0,0
<b>Fachkraft</b>	2.821	12,2	3.531	18,3
<b>Spezialist</b>	5.661	24,5	3.537	18,3
<b>Experte</b>	14.579	63,1	12.239	63,4
<b>Gesamt</b>	23.099	100,0	19.310	100,0

Quelle: IAB-Stellenerhebung 2012 und 2013.

### 3.4.3.7 Unternehmensdienstleister a. n. g.

Die Branche der Unternehmensdienstleister hat insgesamt eine heterogene berufliche Nachfrage. Für das Jahr 2012 ist keine dominante berufliche Nachfrage zu erkennen<sup>32</sup>.

Tabelle 34: Sofort zu besetzende Stellen in der Branche Unternehmensdienstleistungen a. n. g. nach Berufen in den Jahren 2012 und 2013

KldB 2010	2012			2013		
	absolut	Anteil an allen in der Branche in %	Anteil an allen in dem Beruf in %	absolut	Anteil an allen in der Branche in %	Anteil an allen in dem Beruf in %
<b>53 Schutz-, Sicherheits-, Überwachungsberufe</b>	4.655	29,5	89,7	4.579	14,9	58,7
<b>54 Reinigungsberufe</b>	1.870	11,9	33,8	6.554	21,4	57,8
<b>12 Gartenbauberufe, Floristik</b>	1.414	9,0	32,8	4.697	15,3	55,5
<b>92 Werbung, Marketing, kaufm. red. Medienberufe</b>				4.579	14,9	58,7
<b>andere Berufsgruppen</b>	7.833	49,7		9.747	31,8	

Quelle: IAB-Stellenerhebung 2012 und 2013.

Von 2012 auf 2013 ist ein Anstieg von über 14 Tsd. sofort zu besetzenden Stellen zu beobachten (vgl. Tabelle 34). Dieser Anstieg spiegelt sich besonders in den Reinigungsberufen, Berufen des Gartenbaus und den der Werbung, Marketing, kaufmännisch redaktionellen Medienberufen wider. Diese werden im Jahr 2013 zu fast 60 % in dieser Branche nachgefragt und machen im selben Jahr zusammen fast 52 % der Nachfrage bei den Unternehmensdienstleistern aus.

Wie Tabelle 35 zeigt, kommt es zwischen 2012 und 2013 zu einer Strukturverschiebung. Die Anzahl an offenen Stellen für Spezialistentätigkeiten halbiert sich von 2012 auf 2013 um fast die Hälfte, während für alle anderen Tätigkeiten die Anzahl der offenen Stellen gestiegen ist. Demzufolge sinkt der Anteil der offenen Stellen für Spezialisten von 22 % im Jahr 2012 auf 8 % im Jahr 2013.

<sup>32</sup> Eine Ausnahme bildet auf der Ebene der Berufsgruppen die Nachfrage nach den Objekt-, und Personenschützer die zu fast 100 % in dieser Branche nachgefragt werden. Diese Berufe zählen bei den Berufshauptgruppen zu den Schutz-, Sicherheits-, und Überwachungsberufen.

Tabelle 35: Anforderungsniveau der sofort zu besetzenden Stellen in der Branche Unternehmensdienstleistungen a. n. g. in den Jahren 2012 und 2013

	2012		2013	
	absolut	in %	absolut	in %
<b>Helfer</b>	1.167	15,5	2.453	23,2
<b>Fachkraft</b>	4.450	59,0	6.757	63,8
<b>Spezialist</b>	1.656	22,0	847	8,0
<b>Experte</b>	265	3,5	536	5,1
<b>Gesamt</b>	7.537	100,0	10.594	100,0

Quelle: IAB-Stellenerhebung 2012 und 2013.

### 3.4.4 Erwarteter steigender Bedarf und Engpass nach Berufen in ausgewählten Branchen

In der IAB-Stellenerhebung werden Betriebe u. a. nach den drei wichtigsten Berufen gefragt, für die in den nächsten drei Jahren ein steigender Bedarf zu erwarten ist. Zusätzlich zum steigenden Bedarf werden die Betriebe gefragt, ob sie für diese Berufe auch einen Engpass erwarten, also zukünftige Stellenbesetzungsprozesse in den nächsten drei Jahren bei diesen Berufen auf eine erhöhte Nachfrage treffen, die u. U. auch ungedeckt bleiben kann. Nachfolgend werden die wichtigsten genannten Berufe mit steigendem Bedarf und erwarteten Engpässen der ausgewählten Branchen beschrieben.

#### 3.4.4.1 Land- und Forstwirtschaft

Obwohl die Zahl der offenen Stellen für Berufe der Landwirtschaft im Jahr 2013 im Vergleich zum Jahr 2012 stark zurückgegangen ist (vgl. Tabelle 22), werden diese Berufe mit Abstand am häufigsten mit steigendem Bedarf in Verbindung gebracht. Wie die Tabelle 36 zeigt, rechnet die Hälfte der Betriebe, die einen steigenden Bedarf erwarten, auch mit einem Engpass in den nächsten drei Jahren. Berufe der Tierwirtschaft sind zwar nicht so häufig mit steigendem Bedarf in Verbindung gebracht, aber eine Engpasssituation geben über 90 % der Betriebe für die nächsten drei Jahre an. Nicht ganz so drastisch wird die Situation bei den Gartenbauberufen bewertet, aber auch hier rechnen über 60 % der Betriebe mit einem Engpass. Alle Berufe, die numerisch mit steigendem Bedarf in Verbindung gebracht werden, sind auch bei den sofort zu besetzenden Stellen in den Jahren 2012 und 2013 (vgl. Tabelle 22) auf den oberen Rangplätzen vertreten.

Tabelle 36: Erwarteter steigender Bedarf und Engpass in der Branche Land- und Forstwirtschaft im Jahr 2013

KIdB 2010	Betriebe mit erwartetem steigendem Bedarf		Von diesen erwarten einen Engpass	
	absolut	in %	absolut	in %
<b>111 Landwirtschaft</b>	9.984	40,7	5.091	51,0
<b>112 Tierwirtschaft</b>	2.527	10,3	2.331	92,3
<b>121 Gartenbau</b>	2.309	9,4	1.416	61,3
<b>113 Pferdewirtschaft</b>	2.119	8,6	174	8,2
<b>252 Fahrzeug-Luft-Raumfahrt-,Schiffbautechn.</b>	875	3,6	595	68,0

Quelle: IAB-Stellenerhebung 2013.

#### 3.4.4.2 Verarbeitendes Gewerbe

Im Verarbeitenden Gewerbe werden im Jahr 2013 tendenziell die Berufe als bedeutsam für die künftige Personalrekrutierung genannt, die im gleichen Jahr am häufigsten gesucht werden (vgl. Tabelle 24). Allerdings ragt kein Beruf bei den erwarteten steigenden Bedarfen heraus (vgl. Tabelle 37). Etwas anders sieht dies bei den erwarteten Engpässen aus. Fast 80 % aller Betriebe die bei den Berufen in der Lebensmittel- und Genussmittelherstellung einen steigen Bedarf erwarten, rechnen auch mit Engpässen. Aber auch bei den Berufen der Metallbearbeitung sowie des Metallbaus und Schweißtechnik sehen 60 bis 70 % der Betriebe Engpässe auf sich zukommen.

Tabelle 37: Erwarteter steigender Bedarf und Engpass im Verarbeitenden Gewerbe im Jahr 2013

KIdB 2010	Betriebe mit erwartetem steigendem Bedarf		Von diesen erwarten einen Engpass	
	absolut	in %	absolut	in %
<b>244 Metallbau und Schweißtechnik</b>	14.892	9,7	8.934	60,0
<b>251 Maschinenbau- und Betriebstechnik</b>	14.676	9,6	6.155	41,9
<b>242 Metallbearbeitung</b>	12.411	8,1	8.363	67,4
<b>292 Lebensmittel- u. Genussmittelherstellung</b>	8.856	5,8	7.073	79,9
<b>223 Holzbe- und -verarbeitung</b>	8.528	5,6	4.125	48,4

Quelle: IAB-Stellenerhebung 2013.

#### 3.4.4.3 Energieversorgung

Ähnlich wie beim Verarbeitenden Gewerbe sticht zwar kein Beruf bei der Bedeutung für die künftige Personalrekrutierung heraus (vgl. Tabelle 38), mit Engpässen wird jedoch überwiegend gerechnet. Abgesehen von den Energietechnikern/-innen wird in allen anderen Berufen,

bei denen ein steigender Bedarf erwartet wird, von über 60 % der Betriebe künftig ein Engpass bei der Personalrekrutierung erwartet.

Tabelle 38: Erwarteter steigender Bedarf und Engpass in der Branche Energieversorgung im Jahr 2013

KldB 2010	Betriebe mit erwartetem steigendem Bedarf		Von diesen erwarten einen Engpass	
	absolut	in %	absolut	in %
262 Energietechnik	535	14	215	40,2
111 Landwirtschaft	407	11	266	65,3
263 Elektrotechnik	313	8	192	61,5
343 Ver- und Entsorgung	238	6	158	66,5

Quelle: IAB-Stellenerhebung 2013.

#### 3.4.4.4 Wasserversorgung, Abwasser-, Abfallentsorgung; Rückgewinnung

Der Bedarf nach den Berufen in der Fahrzeugführung im Straßenverkehr spiegelt sich bereits 2012 im Rang der offenen Stellen in der Branche und der Gesamtwirtschaft (vgl. Tabelle 28). Die Bedeutung des Berufes für die Personalrekrutierung entspricht in etwa dem, wie es bei den offenen Stellen zum Ausdruck kommt (vgl. Tabelle 39). Fast zwei Drittel der Betriebe, die für diese Berufsgruppe einen steigenden Bedarf erwarten, rechnen auch für die Zukunft mit einem Engpass.

Berufe der Ver- und Entsorgung werden quantitativ von ebenso vielen Betrieben als problematisch für die zukünftige Personalrekrutierung angesehen. Hier liegt die Einschätzung, dass ein Engpass zu erwarten ist, bei über 45 % der Betriebe. Die höchste Engpassquote weisen mit beinahe 87 % zwar die Tiefbau-Berufe auf. Da allerdings nur etwas über 3 % einen steigenden Bedarf nach Tiefbau-Berufen erwarten, stehen hinter diesen 86,6 % weniger als 200 Betriebe.

Tabelle 39: Erwarteter steigender Bedarf und Engpass in der Branche Wasserversorgung, Abwasser-, Abfallentsorgung; Rückgewinnung im Jahr 2013

KldB 2010	Betriebe mit erwartetem steigendem Bedarf		Von diesen erwarten einen Engpass	
	absolut	in %	absolut	in %
521 Fahrzeugführung im Straßenverkehr	1.461	22,1	917	62,8
343 Ver- und Entsorgung	1.430	21,6	646	45,2
525 Bau- und Transportgeräteführung	274	4,1	147	53,5
251 Maschinenbau- und Betriebstechnik	254	3,8	109	42,8
322 Tiefbau	217	3,3	188	86,6

Quelle: IAB-Stellenerhebung 2013.

### 3.4.4.5 Baugewerbe

Die Zahl der Betriebe, die einen steigenden Bedarf in der Baubranche anmelden, ist entsprechend des Umfangs der Branche relativ hoch. Für die genannten Berufe melden ca. 127 Tsd. Betriebe einen steigenden Bedarf und beinahe 95 Tsd. Betriebe erwarten einen Engpass<sup>33</sup>. Alle Berufe mit zukünftig steigender Nachfrage haben auch eine hohe Engpassbeurteilung (vgl. Tabelle 40). Gleichzeitig sind die genannten Berufe mit einer hohen Nachfrage bei den offenen Stellen in der Branche in den Jahren 2012 und 2013 verbunden (vgl. Tabelle 30). Für die Branche ist ein spezifischer Bedarf an Fachkräften zu vermuten, der mittelfristig die Stellenbesetzungen in der Baubranche bestimmen wird. So erwarten bspw. fast 50.000 Betriebe zukünftig einen steigenden Bedarf in Hochbau-Berufen. Zwei Drittel dieser Betriebe sehen diesen Beruf in einer Engpasssituation. Gleichzeitig werden in den Jahren 2012 und 2013 zwischen 80 und 90 % der offenen Stellen des Hochbaus in der Baubranche abgedeckt. Der steigende zukünftige Bedarf kann als mögliche Engpasssituation in der Branche interpretiert werden.

Tabelle 40: Erwarteter steigender Bedarf und Engpass in der Branche Baugewerbe im Jahr 2013

KldB 2010	Betriebe mit erwartetem steigenden Bedarf		Von diesen erwarten einen Engpass	
	absolut	in %	absolut	in %
<b>321 Hochbau</b>	49.301	26,0	32.386	65,7
<b>332 Maler.,Stuckat.,Bauwerksabd,Bautenschutz</b>	21.613	11,4	19.142	88,6
<b>333 Aus-,Trockenbau.Iso.Zimmer.Glas.Roll.bau</b>	20.519	10,8	18.013	87,8
<b>262 Energietechnik</b>	19.761	10,4	13.798	69,8
<b>342 Klempnerei,Sanitär,Heizung,Klimatechnik</b>	15.645	8,2	11.498	73,5

Quelle: IAB-Stellenerhebung 2013.

### 3.4.4.6 Architektur-, und Ingenieurbüros sowie Reparatur von DV und Gebrauchsgütern

Wie Tabelle 41 zeigt, wird hier in Berufen der Bauplanung, -überwachung und Architektur mit einem steigenden Bedarf gerechnet. Hier sind über 30 % der Betriebe der Auffassung, dass der Bedarf in Zukunft steigen wird. Damit wird sich voraussichtlich die Entwicklung von qualifizierter Beschäftigung in der Branche fortsetzen. Allerdings ist dies für die meisten Betriebe keine Situation, in der sich für diese Berufsgruppe vermehrt Engpässe abzeichnen. Dies sieht bei den Elektrotechniker/-innen und den Technischen Zeichner/-innen anders aus. Insbesondere Berufe des technischen Zeichnens, der Konstruktion und des Modellbaus werden vorwiegend in dieser Branche gesucht. Im Jahr 2013 werden ca. 35 % dieser Tätigkeiten in dieser Branche ausgeübt (vgl. Tabelle 32). Hier könnte sich mittelfristig ein Fachkräfteengpass abzeichnen, der zentral diese Branche betrifft.

<sup>33</sup> Da die Betriebe die drei wichtigsten Berufe in der Befragung angeben können, sind Mehrfachzählungen möglich.

Tabelle 41: Erwarteter steigender Bedarf und Engpass in den Branchen Architektur-, und Ingenieurbüros sowie Reparatur von DV und Gebrauchsgütern im Jahr 2013

KIdB 2010	Betriebe mit erwartetem steigendem Bedarf		Von diesen erwarten einen Engpass	
	absolut	in %	absolut	in %
<b>311 Bauplanung u. -überwachung, Architektur</b>	15.269	32,4	3.907	25,6
<b>263 Elektrotechnik</b>	4.501	9,6	3.998	88,8
<b>272 Techn. Zeichnen, Konstruktion, Modellbau</b>	3.282	7,0	2.098	63,9
<b>251 Maschinenbau- und Betriebstechnik</b>	3.028	6,4	1.584	52,3

Quelle: IAB-Stellenerhebung 2013.

#### 3.4.4.7 Unternehmensdienstleistungen a. n. g.

Die Unternehmensdienstleistungen a. n. g. haben insbesondere im Gartenbau einen steigenden Bedarf. 10 Tsd. Betriebe sehen diesen bis zum Jahr 2016. Hiervon erwarten beinahe 80 % der Betriebe einen Engpass, wie Tabelle 42 zeigt. Reinigungsberufe spielen auch im aktuellen Stellenangebot eine hervorgehobene Rolle (vgl. Tabelle 34). Interessanterweise erwarten die Betriebe dieser Branche in der Zukunft in der Berufsgruppe Umweltschutztechnik einen steigenden Bedarf, obwohl diese Berufe im aktuellen Stellenangebot keine hervorgehobene Rolle spielen (vgl. Tabelle 34), hiervon erwarten wiederum 74 % einen Engpass.

Tabelle 42: Erwarteter steigender Bedarf und Engpass in der Branche Unternehmensdienstleistungen a. n. g. im Jahr 2013

KIdB 2010	Betriebe mit erwartetem steigendem Bedarf		Von diesen erwarten einen Engpass	
	absolut	in %	absolut	in %
<b>121 Gartenbau</b>	9.916	17,8	7.746	78,1
<b>541 Reinigung</b>	6.837	12,3	2.681	39,2
<b>422 Umweltschutztechnik</b>	5.767	10,4	4.274	74,1

Quelle: IAB-Stellenerhebung 2013.

#### 3.4.5 Ergebnisse der IAB-Stellenerhebung im Überblick

Die IAB-Stellenerhebung weist die Anzahl der offenen Stellen in der Gesamtwirtschaft nach Branchen und Berufen differenziert aus. Für die ausgewählten Branchen, die einerseits Umweltschutzdienstleistungen in beachtlichem Ausmaß erbringen oder andererseits schon heute erkennbare Schritte hin zu einer Green Economy genommen haben, kann bei den sofort zu besetzenden Stellen die relative Bedeutung der Berufe zur Gesamtheit der offenen Stellen einschließlich des Anforderungsniveaus abgebildet werden. Gleichzeitig werden ein erwarteter steigender Bedarf und erwarteter Engpass bei den Berufen abgebildet. Eine Auswertung für die Jahre 2012 und 2013 liefert folgende Ergebnisse:

- Gemessen an der Größe der Branche ist im **Baugewerbe** die größte Zahl an offenen Stellen anzutreffen. Hier werden vor allem Stellen mit dem Anforderungsniveau eines Facharbeiters angeboten. Offene Stellen sind 2013 für **Mechatronik-, Energie- und Elektroberufe** (KldB-Nr. 26), **Berufe des Innenausbaus** (33), **des Hoch- und Tiefbaus** (32) und **Gebäude- und versorgungstechnische Berufe** am häufigsten anzutreffen. Ergänzt um die Berufsgruppe der **Maschinen- und Betriebstechnik** sind für die Berufe aus den oben genannten Berufshauptgruppen in den nächsten drei Jahren der größte steigende Bedarf und daraus möglicherweise erwachsende Engpässe am Arbeitsmarkt zu erwarten.
- Im **Verarbeitenden Gewerbe** sind absolut betrachtet die größte Zahl an offenen Stellen zu finden. Der Schwerpunkt der Arbeitskräftenachfrage liegt im Verarbeitenden Gewerbe weiterhin bei den **Fachkräften**. So hat die Anzahl der offenen Stellen für Fachkräfte von 2012 auf 2013 um über 7 Prozentpunkte zugenommen.
- Die **Energieversorgung** ist die kleinste der betrachteten Branchen mit entsprechend wenigen offenen Stellen. Über 50 % aller offenen Stellen entfallen in dieser Branche auf **Spezialisten und Experten** und es werden auffallend wenig **Helfer** gesucht.
- Hinsichtlich der **Qualifikationsniveaus** haben die beiden zusammengefassten Branchen **Architektur- und Ingenieurbüros** sowie **Reparatur von Datenverarbeitungsgeräten und Gebrauchsgütern** eine Sonderstellung. In den Jahren 2012 und 2013 wurde für die Besetzung von über 80 % der offenen Stellen ein **Hochschulabschluss** vorausgesetzt.
- Insbesondere bei den **Helferberufen** scheint eine statistische **Zuordnung zu anderen Branchen** vorstellbar. Hier scheint insbesondere ein Wechsel zu den Zeitarbeitsfirmen stattzufinden. Ob sich diese Tendenz nur bei den offenen Stellen zeigt, oder sich die Beschäftigtenstruktur hier insgesamt verändert, muss noch genauer beleuchtet werden.
- Einen anhaltend **hohen Anteil an Helferberufen** bei den offenen Stellen haben die **Unternehmensdienstleister a. n. g.**; hier haben im Jahr 2013 über 20 % der offenen Stellen das Anforderungsniveau eines Helfers.
- Insgesamt kann davon ausgegangen werden, dass die ausgewählten Branchen einerseits eine **heterogene Struktur** hinsichtlich der **Qualifikations- und Anforderungsniveaus** aufweisen. Allen gemeinsam ist jedoch, dass sie einen **hohen Facharbeiteranteil** haben.

### 3.5 Fazit der Analysen auf Basis der Stellenanzeigen und der Stellenerhebung

Das Fazit bezieht sich auf die Methode sowie auf die inhaltlichen Ergebnisse beider Analysen. Bezüglich der Methode kann mit Bezug auf die Stellenanzeigen festhalten werden, dass die Auswertung der Stellenanzeigentexte erst am Anfang stehen. Noch wurde mit einem Schlagwortkatalog die Auswertung gesteuert. Damit gelingt es den Blick auf ausgewählte Anzeigen zu lenken. Allerdings ist das ein starres Vorgehen. In Zukunft wird es darum gehen, mittels „machine learnig“ Suchalgorithmen zu trainieren, um auch Stellen zu finden, die nicht nur die Begriffe enthalten, sondern auch solche, die dem Inhalt nach diesen Begriffen zugeordnet werden können. Aktuelle Tendenzen werden so besser sichtbar.

Die Auswertung der Stellenerhebung des IAB gibt ein vollständiges Bild aller Stellenanzeigen. Es kann eine Einordnung in die Gesamtwirtschaft erfolgen. Insofern ergänzen sich beide Analysen. Die Auswahl von Branchen und Berufen wird mittels der detaillierten Stellenanzeigen vorgenommen und dann die gefundenen Branchen-Berufskombinationen mit der Stellenerhebung in den gesamtwirtschaftlichen Kontext eingeordnet.

Inhaltlich sind zwei Ergebnisse besonders herauszustellen: Die Analyse der Stellanzeigen zeigt, dass ein Übergang in eine Green Economy bereits begonnen hat und dass Branchen und Berufe nicht in gleichem Maße für den Übergang relevant sind. Zum anderen zeigt die Stellenerhebung mit ihrer gesamtwirtschaftlichen Einordnung, dass es vor allem Fachkräfte sind, die in den Branchen mit heute feststellbarer Relevanz für die Green Economy gesucht werden.

Angesichts der Entwicklung des Arbeitsmarktes seit Mitte der 2000er – Jahre geben beide Instrumente damit eine Möglichkeit, sich den resultierenden Problemen eines knapper werdenden Arbeitsmarktes im Detail zu widmen und umweltpolitische Fragestellungen auch anhand von Dimension des Arbeitsmarktes (Branche und Berufe) zu beschreiben. Möglichen zukünftigen Engpässen könnte so zielgerichtet entgegengewirkt werden.

## 4 Braucht eine Green Economy zusätzliche Qualifikationen und Berufe?

Ein Übergang in eine Green Economy beschreibt einen Transformationsprozess, der zwar in Teilen begonnen hat – die Auswertungen der Stellanzeigen zeigen dies (z.B. Tabelle 10) -, der aber auch in Zukunft Bahnen nehmen kann, die heute noch nicht absehbar sind. Daran schließt sich die Frage an, ob z.B. die tradierten Berufskategorien auch in Zukunft noch Bestand haben werden. Solche Fragestellungen können nicht mit empirischen Datenanalysen beantwortet werden. Daher werden Interviews eingesetzt, um mögliche Bahnen einer zukünftigen Entwicklung abzuschätzen. Diese finden in einer ersten Phase im Jahr 2013 und in einer zweiten Phase 2014/2015 statt.

### 4.1 Der Blick von Expertinnen und Experten auf eine Green Economy

Die befragten Expertinnen und Experten aus Beratung, Weiterbildung, Gewerkschaft, Verbänden und Unternehmen nehmen „Green Economy“ entweder als Überschrift für einen Diskussionsprozess wahr, der den der „nachhaltigen Entwicklung“ ablöst bzw. weiterführt, oder generell als Begriff, der für „umweltfreundliche Produktionsmethoden oder Wirtschaftsweise, Klimaschutz und Energiewende“ steht. Dabei betonen einige, dass für Unternehmen Effizienzthemen im Vordergrund stehen und weniger die Schließung von Stoffkreisläufen. Gerade auf der konkreten Handlungsebene dominiert eine pragmatische Herangehensweise. Sowohl die Befragten eines Arbeitgeberverbands im Verarbeitenden Gewerbe (VG) als auch die gewerkschaftliche Perspektive auf Green Economy sehen auf Unternehmensebene eine Fortschreibung des betrieblichen Umweltschutzes: War es früher die Einführung von Umweltmanagementsystemen, ginge es heute im betrieblichen Umweltschutz zunehmend um Effizienz in bestehenden Produktionsprozessen. *„Ressourcen- und Materialeffizienz ist eine Fortsetzung von Energieeffizienz und letztlich auch von Umweltmanagement. Das ist also nichts Neues in dem Sinne.“* (Referentin eines Bildungswerks). Stieß die Ressourceneffizienzdebatte vor zehn Jahren noch auf wenig Resonanz, ist sie jetzt ein feststehender Begriff im Umweltmanagement von Unternehmen. Entsprechend sehen die Expertinnen und Experten wenig Bedarf nach zusätzlichen, „neuen“ Qualifikationen oder gar neuen Berufen, die nötig wären, wenn neue Wertschöpfungsketten mit Material- und Produktinnovationen oder geschlossenen Stoffkreisläufen entstünden. Prozessoptimierung lasse sich in der Regel mit bereits vorhandenen Qualifikationen und Berufsbildern bewältigen und sei in vielen Branchen zu beobachten. Dies bestätigt das befragte Unternehmen: so werden z. B. durch Zertifizierungsprozesse nach ISO 14001 die Stoffströme untersucht und optimiert. Jedoch stehe hier nicht das Thema Green Economy im Vordergrund, sondern das Umweltaudit (Geschäftsführung eines mittelständischen Unternehmens im Maschinenbau). Allerdings stellen die Expertinnen und Experten auch fest, dass es gerade in KMU oft Bedarf an weitergehendem Fachwissen gibt, das für Veränderungsprozesse in Richtung Green Economy benötigt wird. Konkret sind für KMU

übergreifende Kompetenzen hilfreich, z. B. Gestaltungskompetenz und Kommunikationskompetenz.

Investitionen in effiziente Prozesse sollten im Eigeninteresse von Unternehmen liegen, darin sind sich die Expertinnen und Experten einig. Entsprechend gebe es eigentlich viele Ansatzpunkte für Veränderungen. Letztlich wird mit Blick auf die Transformation hin zu einer Green Economy von den Expertinnen und Experten eine generelle Grundhaltung eingefordert, die Umweltbelange in allen Wirtschaftsbereichen und allen Unternehmensebenen berücksichtigt, sowie ein größeres Verständnis für die Zusammenhänge von ökologischen und ökonomischen Faktoren. Der Vertreter eines Arbeitgeberverbands im VG stellt heraus, dass die meisten Unternehmen bereits „auf einem guten Weg“ seien und gut aufgestellt für die kommenden Herausforderungen. Nach Einschätzung der Experten aus den Bereichen betriebliches Energiemanagement, Energiewende und Klimaschutz einer großen Dachorganisation könne es künftig sogar einfacher werden, entsprechend sensibilisiertes Personal zu bekommen, da Themen wie Klimaschutz und Energiewende schon seit mehreren Jahren präsent seien und bereits in Kindergarten und Schulen vermittelt würden. Es finde ein eigenständiger kontinuierlicher Prozess statt, der sich auch in nachhaltigeren Verhaltensweisen (Konsum der privaten Haushalte) und öffentlichen Diskussionen widerspiegele.

Allerdings bestätigen die Expertinnen und Experten, dass Themen der Green Economy noch nicht den Großteil der kleinen und mittelständischen Unternehmen erreicht haben, was auch ein Grund für die geringe Teilnahmebereitschaft von Unternehmen sowohl an der für diesen Bericht durchgeführten Expertenbefragung als auch an der Onlineumfrage sein kann. Unternehmen lehnten Interviewanfragen ab mit der Begründung, dass sie keine spürbare Herausforderung in Bezug auf Effizienz- und Nachhaltigkeitsthemen erkennen. Der Experte aus einem Kompetenzzentrum für Ressourceneffizienz betont in diesem Zusammenhang, dass es für produzierende Mittelständler sehr schwer sei, zu beurteilen, inwieweit ihr wirtschaftliches Verhalten für den Übergang zu einer Green Economy relevant ist. Daher sei es jetzt wichtig, diese Themen in die Breite zu tragen, sowohl in alle Wirtschaftsbereiche als auch innerhalb aller Unternehmensebenen.

#### 4.1.1 Welche Vorstellung von Veränderung herrscht vor?

*„Im Bereich Ressourceneffizienz ist in den letzten Jahren viel passiert, gerade was die Aufmerksamkeit betrifft. Was tatsächlich an grundlegenden Veränderungen angestoßen wurde, ist jedoch eine andere Frage. Den Faktor 10 haben wir bestimmt noch nicht erreicht“<sup>34</sup>.“ (Expertein einer großen Gewerkschaft)*

Innovationen spielen eine wesentliche Rolle für den Wandel zu einer nachhaltigen Wirtschaftsweise. (BMU 2012a, BMUB 2014, BMWi 2014b). Nach Aussage des Arbeitgeberverbandsvertreters sind es vor allem neue Produkte, die wichtig für diesen Wandel hin zu einer Green Economy wären oder für eine Green Economy stünden, z. B. Wechselrichter für die Photovoltaik oder alternative Werkstoffe, hervorgerufen durch eine sich ändernde Nachfrage: *„Durch die Green Economy Debatte und die damit verbundenen Umwälzungen in der Gesellschaft ändert sich natürlich auch die Nachfrage und damit die Möglichkeit für Unternehmen, neue Produkte anzubieten.“* (Arbeitgeberverband im VG)

Grundsätzlich unterscheiden die Expertinnen und Experten zwischen iterativen Verbesserungsinnovationen, die zu einer Effizienzsteigerung bei gleichen Prozessen führen, und disruptiven Innovationen, die ganz neue Produktionsmuster, Prozesse und Wertschöpfungsketten nach sich ziehen. Bisher dominieren aus Sicht der Expertinnen und Experten iterative

<sup>34</sup> Faktor 10: Anspielung auf das „Maß für ökologisches Wirtschaften, vgl. Schmidt-Bleek, 1993.

Innovationen, die nicht zu Brüchen führen und daher auch zu keiner grundsätzlich anderen Produktionsweise. Kleinere Unternehmen haben in der Wertschöpfungskette eine Position als Zulieferer mit eingeschränktem Produktspektrum. Grundlegende Veränderungen sind in der Regel kein Thema. Dafür seien sie zu stark in ihre Prozessketten eingebunden. Bis eine Optimierungsidee für ein Produkt beachtet und bei den Auftraggebern bzw. Kunden durchgesetzt wird, vergehe viel Zeit und Mühe, berichtet der Experte eines Kompetenzzentrums für Ressourceneffizienz aus seiner Erfahrung als Berater.

Green Economy impliziert jedoch auch grundlegende Strukturveränderungen, wie z. B. die Schließung von Stoffkreisläufen, die am konsequentesten in der Cradle-to-cradle-Vision<sup>35</sup> umgesetzt wird und dazu führt, dass sich die Produktion nach völlig anderen Maßstäben ausrichtet. Entsprechende Innovationen können mit großen Brüchen einhergehen, z. B. wenn sich der Elektromotor gegen den Verbrennungsmotor durchsetzen würde, was teilweise völlig neue Wertschöpfungsketten entstehen lassen würde. Aber dieses Beispiel zeigt, dass ein Unternehmen in manchen Fällen allein mit einem innovativen Produkt (z. B. Elektromotor für Autos) kaum Fuß fassen kann, weil die Einführung solcher Produkte auch von Rahmenbedingungen abhängt, die jenseits des Einflussbereiches des einzelnen Unternehmens liegen (z. B. Ladeinfrastruktur).

Wirtschaftliche Umbruchphasen, die zu neuen Wertschöpfungsketten führen, können einen erheblichen zusätzlichen Bedarf an Fachkräften mit Qualifikationen nach sich ziehen, die bisher nicht in dem Maße benötigt wurden. Daher ist die Planbarkeit von Umbrüchen, etwa eine langfristig angelegte Umstrukturierung, eine wichtige Voraussetzung für die Umstellung von Unternehmen. Grundsätzlich könne aus Umbrüchen laut Expertinnen und Experten ein Mangel an bestimmten Fachkräften resultieren. Die Transformation in Richtung Green Economy ist hiervon jedoch nicht stärker betroffen als andere Entwicklungen. Beim Wettbewerb um spezialisierte Fachkräfte bleiben KMU oftmals hinter großen Unternehmen zurück, die durch umfangreichere Angebote an ihre Angestellten (z. B. mit Blick auf interne Qualifikationsangebote, Abläufe und Support) und mediale Präsenz attraktiver erscheinen.

Doch auch wenn generell wenig zusätzliche Qualifikationen nachgefragt werden, kommt es immer wieder zu Engpässen auf dem Arbeitsmarkt. Welche Fachkräfte jedoch an welcher Stelle fehlen, lässt sich kaum übergreifend ermitteln. So ist es bisher zu aufwendig, die sich teilweise rasch ändernde Nachfrage nach Fachkräften auf regionaler Ebene zu erfassen. Was genau gesucht wird, unterliegt erheblichen Schwankungen und gerade bei KMU unternehmensspezifischen Anforderungen (Referentin eines Bildungswerks, Referent eines großen Dienstleistungsunternehmens zum Vorantreiben von Innovationen und Technologien). *„Man kann nicht nur einfach auf Bundesebene Angebot und Nachfrage miteinander vergleichen, sondern man muss schauen, dass das Matching stimmt. Die Unternehmen berichten über Schwierigkeiten, Fachkräfte zu finden, was aber nicht heißt, dass es keine gibt. Es kann zum Beispiel regionale Engpässe geben, obwohl insgesamt genügend Fachkräfte da sind. Die Antwort kann also nicht eindeutig sein.“* (Referent eines großen Dienstleistungsunternehmens zum Vorantreiben von Innovationen und Technologien)

Neue Produktionsmethoden können zu anderen Anforderungen an Arbeitskräfte führen, da sie z.T. weniger anspruchsvolle Tätigkeiten hervorbringen. Etwa kann die Bedienung von modernen Maschinen einfacher sein als vorher, wo der/die Facharbeiterin die Maschine manuell auf die jeweiligen Anforderungen einstellen musste (Arbeitgeberverband im VG). Eine

<sup>35</sup> Der „Cradle-to-cradle-Ansatz“, dt. „von der Wiege zur Wiege“, beschreibt die Vision einer abfallfreien Wirtschaft, bei der [...] alle Stoffe dauerhaft Nährstoffe für natürliche Kreisläufe oder geschlossene technische Kreisläufe sind. (Lexikon der Nachhaltigkeit, [https://www.nachhaltigkeit.info/artikel/1\\_3\\_f\\_cradle\\_to\\_cradle\\_vision\\_1544.htm](https://www.nachhaltigkeit.info/artikel/1_3_f_cradle_to_cradle_vision_1544.htm))

Expertin einer großen Gewerkschaft betont eher eine imagebasierte Konkurrenz zwischen „schmutzigen, alten Branchen“ und „attraktiven, grünen Branchen“, die bei einzelnen Unternehmen durchaus zu einem Fachkräftemangel führen könne. Für die Metallindustrie seien jedoch auch die energieintensiven Unternehmen notwendig, die die Werkstoffe für die innovativen Produkte liefern. Ein differenzierter Blick auf die Unternehmen der Metallindustrie ist daher wichtig: Bereits jetzt profitieren viele Unternehmen des Maschinenbaus von der hohen Nachfrage nach Effizienztechnologien. Die material- und energieintensiven Branchen können zwar ihre Prozesse effizienter gestalten, solche kontinuierlichen Verbesserungen reichen jedoch für einen vollständigen Übergang zu einer Green Economy nicht aus. *„Da muss man viel grundlegender überlegen, wie man den Werkstoff Stahl ohne klimaschädigendes CO2 herstellen kann. Solche Unternehmen sind natürlich viel stärker betroffen von den Zukunftsthemen, die wissen das auch, haben aber bisher auch keine Lösung.“* Deutlich wird, dass Lösungen viel stärker gemeinsam gefunden werden müssen und die Unternehmen Green Economy noch nicht konsequent denken. *„Neue Konzepte müssen branchenübergreifend diskutiert und abgestimmt werden. Da ist die Green Economy Debatte meiner Ansicht nach viel zu kurz gegriffen, weil sie nicht die grundsätzliche Struktur unserer Wirtschaftsweise verändert, und jedes Unternehmen nur bei sich schaut, welche Effizienzpotenziale bestehen.“* (Expertin einer großen Gewerkschaft)

#### 4.1.2 Barrieren und Herausforderungen für KMU

Die Expertinnen und Experten zeichnen von den KMU im Übergang zu einer Green Economy ein recht homogenes Bild. Zwar deckt der KMU-Begriff eine große Vielfalt an Unternehmen ab – laut EU-Definition zählen alle Unternehmen mit weniger als 250 Mitarbeiter/-innen zu den KMU<sup>36</sup> –, auf dem Weg in eine Green Economy stehen jedoch alle vor ähnlichen Herausforderungen:

- ▶ **Fehlende ökonomische Voraussetzungen:** Die fehlende Finanzierung ist eines der zentralen Hemmnisse. Viele KMU verfügen nicht über ausreichend Rücklagen, um weitreichende Umstrukturierungen oder aufwendige Weiterbildungen durchführen zu können.
- ▶ **Keine/weniger personelle Kapazitäten:** Insbesondere die Auseinandersetzung mit neuen Themen und Veränderungsprozessen bleibt im Alltag oftmals aus, da solche Aufgaben in der Regel zusätzlich sind.
- ▶ **Fehlende Kompetenzen:** Gerade eine hohe äußere Veränderungsdynamik erfordert zusätzliche Fach- und Gestaltungskompetenzen, die in KMU häufig ebenso fehlen wie die zeitlichen und finanziellen Ressourcen, sich diese anzueignen.
- ▶ **Weniger vorausschauendes Agieren:** Geringere Differenzierungs- und Spezialisierungsmöglichkeiten der Mitarbeiter/-innen, die in der Regel mehrere Funktionen abdecken müssen, führen dazu, dass KMU auf externe Einflüsse, etwa Materialverfügbarkeit, eher abwartend reagieren. Andererseits können KMU sich in ihrer Gesamtausrichtung durchaus spezialisieren und eine bestimmte Nische abdecken.
- ▶ **Hohe Abhängigkeit von anderen Unternehmen:** Veränderungsmöglichkeiten von KMU hängen stark von der Position in einer Lieferkette ab. Gerade auf wenige Prozesse spezialisierte KMU haben oft einen sehr geringen Veränderungsspielraum.
- ▶ **Internationale Vernetzung:** Auch KMU sind immer häufiger von internationalen Partnern abhängig (z. B. asiatische Automobilhersteller). Weiterhin können KMU von der Verlagerung von Prozessen in andere Regionen betroffen sein.

Mit Blick auf die konkrete Umsetzung von Veränderungen und die damit verbundenen Entscheidungen sind sich die Expertinnen und Experten dahingehend einig, dass ökonomische

<sup>36</sup> <http://www.forschungsrahmenprogramm.de/kmu-definition.htm>, letzter Zugriff 7.6.2016

Faktoren am meisten Gewicht haben. Verlässliche Vorhersagen von Entwicklungen (z. B. zu Rohstoffpreisen) sind angesichts vieler verschiedener Einflussfaktoren und hoher Volatilität schwierig. Innovationen können die Nachfrage nach bestimmten Rohstoffen sehr schnell verändern. Diese wachsende Dynamik auf den Rohstoffmärkten stellt KMU zunehmend vor Herausforderungen. Bei Unsicherheiten warten KMU eher ab. Die Strategie des Abwartens bzw. mangelnde Eigeninitiative werde nach Ansicht des befragten Unternehmens durch die als teilweise sehr träge empfundene Förderpolitik unterstützt, die eher Nachzügler fördert als dass sie Vorreiter belohnt. *„Erst wenn man vorher einen sehr hohen Verbrauch hat, kann man ein bestimmtes Einsparziel erreichen (bspw. 30 %), wofür dann Förderungen vergeben werden. Wer von vorneherein sparsam ist, wird somit „bestraft“.“* (Geschäftsführung eines mittelständischen Unternehmens im Maschinenbau).

Wichtig ist es aus Sicht des Vertreters eines Kompetenzzentrums für Ressourceneffizienz, den Handlungsspielraum von KMU nicht zu überschätzen. Ein zentraler Treiber für Unternehmen ist die Gewinnmaximierung, das unmittelbare Verwertungsinteresse ist daher oft Ausgangspunkt für Effizienzsteigerungen. Ein Großteil der Expertinnen und Experten betont, dass das wirtschaftliche Interesse viel ausschlaggebender ist als die Umweltaspekte. Unterstützungsmaßnahmen müssen diese Prämisse aufgreifen.

Andererseits wird es für Unternehmen, die im Licht der Öffentlichkeit stehen, immer wichtiger, sich als „grün“ und „nachhaltig“ zu präsentieren, wie die Expertin einer großen Gewerkschaft und der Referent eines großen Dienstleistungsunternehmens zum Vorantreiben von Innovationen und Technologien anmerken. Die Experten aus den Bereichen betriebliches Energiemanagement, Energiewende und Klimaschutz einer großen Dachorganisation betonen, dass viele KMU sich bereits aus intrinsischer Motivation in ihrer Region im Rahmen einer unternehmerischen Gesellschaftsverantwortung engagieren (Stichwort: Corporate Social Responsibility (CSR)). Laut dem Vertreter einer großen Forschungseinrichtung ist Umweltpreformance als Wettbewerbsvorteil - d.h. Investitionen für ein insgesamt umweltbewussteres Unternehmen, die auch dazu dienen sollen, sich positiv von der Konkurrenz abzuheben – jedoch nur bei einer kleinen Gruppe von KMU ein Thema. Insgesamt bleibt unklar, wie hoch der Anteil an KMU ist, der sich bereits auf den Weg gemacht hat und welche KMU hier vorangehen.

### **Herausforderung Rohstoffeffizienz**

Auch mit Blick auf Innovationsprozesse ist es wichtig, nicht alle KMU über einen Kamm zu scheren. Der Vertreter einer großen Forschungseinrichtung unterscheidet zwischen Vorreitern und Mitläufern: *„Die Vorreiterunternehmen, das sind die Innovationstreiber, die auch mal an Forschungsprojekten (z. B. zur Entwicklung von unternehmensübergreifenden Effizienzstrategien) teilnehmen und die Entwicklungen in ihrem Bereich und ihre damit verbundenen Vorteile sehr genau im Blick haben – die braucht man nicht auf eine Spur setzen. Die große Masse der reaktiv agierenden Unternehmen, die erst in Gang kommen, wenn die anderen sich auch bewegen, ist hingegen schwer zu erreichen.“* (Vertreter einer großen Forschungseinrichtung)

Es gibt also auch die kleinen innovativen KMU, die mit spezialisierten Produkten einen Beitrag zur Transformation hin zu einer Green Economy leisten. Themen wie Materialeffizienz werden jedoch auch für die „Mitläufer und Nachzügler“ wichtig, wenn sie direkt betroffen sind. Der Vertreter einer großen Forschungseinrichtung beobachtet, dass die Unternehmen sich in den letzten Jahren stärker mit dem schwankenden Rohstoffangebot und den damit verbundenen Preisrisiken auseinandersetzen („seltene Erden-Schock“), ebenso wie sie die Suche nach Einsparungsmöglichkeiten und einer Sicherung der Rohstoffversorgung verstärken.

*„Ich denke, dass die Unternehmen die Bedeutung eines guten Risikomanagements schon erkennen. Dazu gehören einerseits Effizienzstrategien, andererseits Allianzen und Kooperationen mit anderen Unternehmen, die beispielsweise Neben- oder Abfallprodukte haben, die man selbst gut verwerten kann.“* (Vertreter einer großen Forschungseinrichtung)

Technisch könnten durchaus Innovationen etwa im Bereich der Kreislaufwirtschaft umgesetzt werden, es scheitert jedoch oft an den nötigen organisatorischen, wirtschaftlichen oder sozialen Innovationen. Aus Clusterbetrachtungen ergeben sich teilweise unerwartete Ansatzpunkte für die Initiierung und Unterstützung innovativer Ansätze der Kreislaufwirtschaft. Wichtig ist, dass Materialströme abgesichert werden, was z. B. auch heißen kann, illegale Abfalltransporte zu verhindern (Vertreter einer großen Forschungseinrichtung). Beispielsweise braucht es für die innovative Aufbereitung bestimmter Abfälle einen gesicherten Abfallstrom einerseits und Abnehmer für die aufbereiteten Produkte andererseits. Oft gelangen jedoch die aufzubereitenden Abfälle nicht dorthin, wo die innovativen Recyclingprozesse angeboten werden. Bleiben Investitions- und Abnahmerisiken in so einem Fall allein bei dem Unternehmen, das die technische Lösung zur Aufbereitung umsetzen könnte, ist die Gefahr groß, dass die Neuerung nicht eingeführt wird.

#### **4.1.3 Metall- und Maschinenbaubranche: bereits auf dem Weg zu einer Green Economy?**

Zusätzlich zu den Interviews wurde eine Onlinebefragung durchgeführt, die sich an Unternehmen in der Metallindustrie und dem Maschinenbau richtete. Die Befragung zielte darauf ab, Informationen zu Qualifikationen der Beschäftigten sowie die Auffassung von Unternehmen zu den Themen Energie- und Ressourceneffizienz zu erfassen. Eine systematische Erfassung über die Ausdehnung umweltbezogener Tätigkeiten in der Gesamtökonomie liegt bisher noch nicht vor. Im Rahmen des Projektes wurden daher Unternehmen der Metallerzeugung, Herstellung von Metallerzeugnissen, der Herstellung von elektrischen Ausrüstungen und des Maschinenbaus zu ihren Einschätzungen und ihrem gewerblichen Anteil an Umwelttätigkeiten nach entsprechenden Qualifikationsbedarfen gefragt. Die Teilnahmebereitschaft an der Onlinebefragung war mit weniger als 1 % Rücklaufquote äußerst gering<sup>37</sup>, weshalb die Ergebnisse in keiner Weise repräsentativ sind, jedoch einige interessante Einblicke erlauben.

---

<sup>37</sup> Es wurden mehr als 16 000 Unternehmen angeschrieben, 352 antworteten. Von den 352 Teilnehmern, welche die Befragung beendet haben, sind bei 61 Teilnehmern keine Informationen zum zugehörigen Wirtschaftszweig gemacht worden, wodurch sich die Fallzahl für eine mögliche Hochrechnung der Befragungsergebnisse auf 291 Teilnehmer verringert. Verallgemeinerungen sind auf dieser Zahlenbasis unter statistischen Gesichtspunkten problematisch, jedoch finden sich Indizien, dass die hier wiedergegebenen Tendenzen auch in anderen Datenquellen bestätigt werden können.

Tabelle 43: Bedeutung der Energie- und Materialeffizienz und der Abfallvermeidung in der Metallindustrie und dem Maschinenbau

		Metallerzeugung und -bearbeitung	Herstellung von Metallerzeugnissen	Herstellung von elektrischen Ausrüstungen	Maschinenbau	Gesamt
Energieverbrauch	sehr wichtig/wichtig	80,5%	83,1%	64,9%	61,5%	75,8%
	weder noch	16,2%	14,6%	33,6%	31,3%	20,6%
	weniger wichtig/unwichtig	3,4%	2,3%	1,5%	7,2%	3,5%
	gesamt	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
Materialverbrauch	sehr wichtig/wichtig	76,4%	91,8%	86,4%	83,3%	88,3%
	weder noch	20,8%	6,0%	13,6%	13,5%	9,5%
	weniger wichtig/unwichtig	2,8%	2,2%		3,2%	2,3%
	gesamt	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
Abfallvermeidung	sehr wichtig/wichtig	50,8%	60,0%	70,6%	55,3%	59,2%
	weder noch	38,1%	29,9%	21,1%	34,9%	30,9%
	weniger wichtig/unwichtig	11,0%	10,1%	8,3%	9,8%	9,9%
	gesamt	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Quelle: Onlinebefragung 2014; eigene Berechnungen

Die Befragung zeigt, dass die Energie- und Materialeffizienz sowie die Abfallvermeidung in der Metall- und Maschinenbauindustrie einen sehr hohen Stellenwert haben. Diese Einschätzung wird von allen vier Branchen geteilt (vgl. Tabelle 43). Energieeffizienz hat bei allen Branchen einen sehr hohen Stellenwert; bei der Metallerzeugung und -bearbeitung ist die Bedeutung mit mehr als 80 % sehr hoch, bei den anderen beiden Branchen etwas niedriger. Bemerkenswert ist, dass auch die Materialeffizienz in allen vier Industriezeigen mit mindestens 76 % einen hohen Stellenwert hat. Einerseits liegt bei den Mengenerzeugern ein rationaler Materialeinsatz in der Logik der betriebswirtschaftlichen Kalkulation, andererseits korrelieren Material- und Energieeinsatz eng miteinander.

Knapp 60 % bewerten die Bedeutung der Abfallvermeidung mit ‚wichtig‘ bis ‚sehr wichtig‘. In den energieintensiven Branchen der Metallerzeugung und der Herstellung von Metallerzeugnissen ist die Energieeffizienz ein wichtiges Merkmal bei der industriellen Tätigkeit.

In Anbetracht der entsprechenden Angaben zum Stellenwert des Energie- und Materialverbrauchs sowie der Abfallvermeidung nach den Beschäftigtenzahlen der Betriebe fällt auf, dass der Bedeutungsgehalt von der Energie- und Materialeffizienz zwischen den Betriebsgrößenklassen schwankt (vgl. Tabelle 44). Energie- und Materialverbrauch bekommen in den Kleinbetrieben einen hohen Stellenwert. Erstaunlicherweise wird in Großbetrieben der Energieverbrauch mit 66 % unterdurchschnittlich gewichtet. Der Abfallvermeidung wird in 60 % der Betriebe eine große Bedeutung beigemessen. Damit fällt die Abfallvermeidung allerdings deutlich gegenüber dem Energie- und Materialverbrauch zurück.

**Tabelle 44: Bedeutung der Energie- und Materialeffizienz und der Abfallvermeidung in der Metallindustrie und dem Maschinenbau nach Größenklassen**

		1 bis 9 Mitarbeiter	10 bis 19 Mitarbeiter	20 bis 49 Mitarbeiter	50 bis 249 Mitarbeiter	250 Mitarbeiter und mehr	Gesamt
Energieverbrauch	sehr wichtig/ wichtig	80,2%	70,3%	62,4%	81,5%	66,2%	75,8%
	weder noch	17,6%	23,3%	30,5%	18,5%	24,8%	20,6%
	weniger wichtig/ unwichtig	2,3%	6,4%	7,1%		9,0%	3,5%
	gesamt	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
Materialverbrauch	sehr wichtig/ wichtig	89,9%	88,4%	77,3%	95,0%	84,3%	88,3%
	weder noch	7,6%	9,7%	19,2%	5,0%	13,3%	9,5%
	weniger wichtig/ unwichtig	2,5%	1,9%	3,5%		2,3%	2,3%
	gesamt	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
Abfallvermeidung	sehr wichtig/ wichtig	66,1%	47,5%	46,0%	60,5%	48,4%	59,2%
	weder noch	21,0%	47,3%	44,2%	39,5%	35,2%	30,9%
	weniger wichtig/ unwichtig	12,9%	5,2%	9,7%		16,3%	9,9%
	gesamt	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Quelle: IAB-Onlinebefragung 2014; eigene Berechnungen

Mit Blick auf das Qualifikationsniveau der mit Tätigkeiten der Energie- und Materialeffizienz betrauten Mitarbeiter/-innen fällt auf, dass der Anteil der Hochqualifizierten sehr hoch ist. In 60 % der befragten Betriebe sind Meister, Techniker oder Hochschulabsolventen mit diesen Tätigkeiten betraut (vgl. Tabelle 45). Diese Tätigkeiten sind aber keineswegs ausschließlich auf hochqualifizierte Beschäftigte konzentriert. In durchschnittlich 30 % aller befragten Betriebe werden diese Tätigkeiten von Fachkräften und in der Metallerzeugung zu 17 % von un- bzw. angeleiteten Beschäftigten ausgeführt.

**Tabelle 45: Qualifikation der mit Tätigkeiten der Energie- und Materialeffizienz betrauten Mitarbeitenden (in Prozent)**

	Metallerzeugung und -bearbeitung	Herstellung von Metallerzeugnissen	Herstellung von elektrischen Ausrüstungen	Maschinenbau	Gesamt
Un- bzw. Angelemt	16,8	6,7	8,4	4,6	6,9
Duale Ausbildung	24,6	32,7	29,4	27,2	30,5
Meister, Techniker	40,1	47,8	42,1	50,1	47,3
Fachhochschule, Universität	18,5	12,7	20,1	18,1	15,3
Gesamt	100	100	100	100	100

Quelle: Onlinebefragung 2014; eigene Berechnungen

#### 4.1.4 Mögliche Ansatzpunkte zur Beschleunigung des Transformationsprozesses aus Unternehmensperspektive

Im Rahmen der Interviews wurden verschiedene Ansatzpunkte und Strategien genannt, wie Unternehmen sich auf die mittel- und langfristig bevorstehenden Veränderungen vorbereiten können. Die wichtigsten Ansätze werden hier zusammengefasst:

- ▶ **In Wertschöpfungsketten denken:** In (neuen) Wertschöpfungsketten zu denken und das Veränderungspotenzial analysieren zu können, wird für Unternehmen in einer Green Economy immer wichtiger. Dieser Fähigkeit messen die Expertinnen und Experten eine große Bedeutung bei. *„Das größte Potenzial liegt im Prozesswissen um die Fähigkeit, Produkte mit deutlich geringerem Ressourcenverbrauch herzustellen. Letztlich ist es die Kunst, in Wertschöpfungsketten zu denken. In dem, was die Technologiebranche als Ausrüsterindustrie für diese Produktionsprozesse liefern kann, liegt aus meiner Sicht ein ganz wichtiger Schlüssel für Veränderungen.“* (Expertin einer großen Gewerkschaft)
- ▶ **Strukturen für Innovation schaffen:** Der Stellenwert innovativen Denkens und Handelns kann in jedem Unternehmen erhöht werden. Den Raum hierfür zu schaffen ist nicht zwingend mit der Bereitstellung personeller Kapazitäten verknüpft, sondern beinhaltet vor allem, dass ein entsprechendes Klima für eine Innovationskultur vorherrscht, z. B. Vorschlagswesen, offene Innovationszirkel, Teamorientierung, abteilungsübergreifende und partizipative Strategieentwicklung.
- ▶ **Bildung von Unternehmensclustern:** Um ein geeignetes Klima für eine Innovationskultur zu ermöglichen, können Zusammenschlüsse von Unternehmen (Cluster) hilfreich sein. Damit die Risiken nicht bei den Pionierunternehmen allein liegen, bedarf es einer kritischen Masse von Unternehmen entlang der Wertschöpfungskette, die konkrete Vereinbarungen zur Risikoverteilung treffen. Wichtig ist, dass getragenes Risiko und Vorteile des Zusammenschlusses fair austariert sind. In diesem Zusammenschluss von Unternehmen rund um einen gemeinsamen Ansatz zur Koordination von Materialflüssen oder auch nur für den gezielten Informationsaustausch sehen viele einen zukunftsweisenden Ansatz für alternative Kooperationsmodelle.
- ▶ **Die Bedeutung eines hohen Qualifikationsniveaus und guter Arbeitsbedingungen erkennen:** Beides bildet laut der befragten Expertin einer großen Gewerkschaft und der Referentin eines Bildungswerks die Basis sowohl für ein gutes betriebliches Umweltmanagement als auch für Produktinnovationen. Denn gut qualifizierte Mitarbeiter/-innen (Menschen mit abgeschlossener Berufsausbildung, regelmäßige Teilnahme an Weiterbildungen) sind ein wichtiger Baustein für kreative Prozesse in einem Unternehmen. *„Wir diskutieren Green Economy vielfach mit Innovation und Innovation hat auch mit innovativen Beschäftigten zu tun, qualifizierten, innovativen, beteiligten Beschäftigten.“* (Expertin einer großen Gewerkschaft)
- ▶ **Marktbasierte Wirkmechanismen aktivieren:** Hierzu gehören laut der Expertinnen und Experten auch politische Rahmenbedingungen, wie z. B. die schnellere Umsetzung von Richtlinien für die Produktion (z. B. Grenzwerte, Stand der Technik) oder konsequentes Verbot energieintensiver Produkte. Grundsätzlich muss ein Rahmen geschaffen werden, der den Unternehmen eine „Planbarkeit im Wandel“ ermöglicht.

Nach Meinung der Expertinnen und Experten sind sowohl die genannten externen Rahmenbedingungen als auch die Kooperation zwischen Unternehmen, die Organisationsstruktur und der Umgang mit den Mitarbeiter/-innen innerhalb von Unternehmen wichtige Bausteine, um einen Übergang zu einer Green Economy zu unterstützen. Neben der Betonung der fachlichen Fähigkeit, in Prozessen und Wertschöpfungsketten zu denken, werden explizit die

sogenannten Soft Skills angesprochen, die also auch für eine Green Economy einen hohen Stellenwert einnehmen.

## 4.2 Veränderungs- und Qualifikationsbedarf

Welche Ansätze können Unternehmen dabei unterstützen, Veränderungsprozesse in Gang zu bringen?

Zwar seien laut dem Experten aus dem Bereich Bildung eines Arbeitgeberverbands im Verarbeitenden Gewerbe „*Prozesse zur Effizienzsteigerung in Unternehmen bereits eingespielt*“, jedoch zeigen die Expertenaussagen einmal mehr, dass unternehmensübergreifende, nachhaltige Ansätze weiterhin schwierig umzusetzen sind, auch weil neue Ideen und die Entwicklung übergreifender Kooperationen von KMU bzw. deren Mitarbeiter/-innen kaum zu leisten sind (s. auch Mittelstandsinitiative Energiewende und Klimaschutz (o.J.)).

### 4.2.1 Ausgangspunkt Unternehmen

Ein Ansatzpunkt für Veränderungen ist die Identifikation von Schlüsselfiguren: wer entscheidet, führt aus, könnte Ideen haben? Veränderungen bringen oft Investitionsentscheidungen und große strukturelle Eingriffe mit sich. Einig sind sich die Expertinnen und Experten dahingehend, dass bei einer nachhaltigen Unternehmenskultur die gesamte Mitarbeiterschaft einbezogen werden muss und dass es auf die direkte und richtige Ansprache durch informierte, vorausschauende und kompetente Führungskräfte und Einbeziehung der Einzelnen ankommt. Entsprechend sollte bei Handlungsempfehlungen zwischen struktureller Ebene (Organisation, Entscheidungswege) und personeller Ebene (Führungskompetenzen, Qualifikation, Weiterbildung) unterschieden werden.

Konkret nannten die Expertinnen und Experten folgende Ansatzpunkte (Abbildung 13):

- **Entscheidungsebene:** Die Verantwortung für Entscheidungen liegt bei den jeweiligen Entscheidungsträgern (Geschäftsführung, Abteilungsleitung, unmittelbare Vorgesetzte mit Personalverantwortung), ohne die kein Prozess innerhalb eines Unternehmens umgesetzt werden kann. Zudem haben sie einen maßgeblichen Einfluss auf die Unternehmenskultur.
- **Engineering:** Ingenieur/-innen und Planer/-innen sind für die Prozessabläufe zuständig. Der Vertreter einer großen Forschungseinrichtung hebt in diesem Zusammenhang die wichtige Rolle des „technischen Kopfs“ in KMU hervor, der die F&E Prozesse verantwortet. *„Solche Personen, meist mit naturwissenschaftlich-technischem Hintergrund, haben oft die guten Ideen – wenn die überzeugt sind und es schaffen, den Chef und die Kollegen zu überzeugen, kann eben auch ein kleines KMU innovative Ideen realisieren. Die Betriebswirte und Kaufleute in Leitungspositionen sehen eher auf die Zahlen und Umsetzungschancen und sind deshalb vielleicht weniger offen für visionäre Ideen.“* (Vertreter einer großen Forschungseinrichtung)
- **Multiplikatoren:** Ausbilder und Betriebsräte können durch ihre Stellung im Unternehmen strategisch wichtig sein (Arbeitgeberverband im VG).
- **Instandhaltung:** Ingenieur/-innen und Facharbeiter/-innen kennen die Maschinen und deren Verbräuche und damit auch Effizienzpotenziale.
- **Gebäudemanagement:** Umweltbeauftragte und Servicekräfte für Wartung und Hausmeister Tätigkeiten kennen die Effizienzpotenziale des Gebäudes.

Abbildung 13: Ansatzpunkte in Unternehmen

strukturell	Unternehmensinfrastruktur			
	Personalwesen			
personell	Entscheidungsträger	Engineering	Multiplikatoren	Gebäude-management, Instandhaltung

Quelle: eigene Darstellung

Generell wurde die besondere Verantwortung aller planenden Abteilungen betont, die vorausschauend agieren und die anderen mitziehen sollen. Die Verantwortung aller Mitarbeiter/-innen eines Unternehmens bestehe laut dem Geschäftsführer eines mittelständischen Unternehmens im Maschinenbau vor allem in der Informationsweitergabe und -verteilung. Da alle Mitarbeiter/-innen eine Mitverantwortung tragen müssen, könne man nicht allein bei Ingenieur/-innen oder Techniker/-innen ansetzen. *„Darum gibt es nicht die eindeutige Lösung, die von den Ingenieuren oder den Technikern entwickelt wird.“* (Geschäftsführer eines mittelständischen Unternehmens im Maschinenbau)

Bei der Einrichtung von „Beauftragten“, die sich wie im Falle des Umweltbeauftragten zentral um ein Thema kümmern sollen, bestehe die Gefahr einer fehlenden Mitarbeiterinitiative als Folge der Verantwortungsübertragung. Auch für den Vertreter eines Kompetenzzentrums für Ressourceneffizienz reicht die Benennung von „Beauftragten“ allein nicht aus. Für die Unternehmen wickeln sie lediglich die Organisation von Umweltfragen ab, treiben die Weiterentwicklung des Unternehmens aber nicht voran. Um ein Unternehmen weiterzuentwickeln muss die gesamte Belegschaft in den Prozess involviert werden. Ein transparentes und unkompliziertes Innovationsmanagement mit flachen Hierarchien und klaren Verantwortlichkeiten erhöht die Teilnahmebereitschaft unter der Belegschaft. Damit alle Mitarbeiter/-innen Ideen einbringen können, müsse ein Unternehmen entsprechenden Raum und Organisationsstrukturen inklusive eines geordneten Vorschlagswesens dafür bereitstellen.

#### 4.2.2 Qualifikationsbedarf

*„Vieles ist einfach schnelllebig, komplexer, internationaler geworden und es ist gar nicht so leicht für ein Unternehmen, das alles zu erfassen. Daher sind Umweltverständnis, langfristige ökonomische Planungsfähigkeit und der Blick über den Tellerrand zunehmend wichtige Kompetenzen.“* (Vertreter einer großen Forschungseinrichtung)

Grundsätzlich hängt die Entwicklung eines Unternehmens auch davon ab, was die Angestellten an erlerntem Können und Wissen mitbringen bzw. sich am Arbeitsplatz aneignen. Damit Unternehmen das Wissen in Veränderungsprozessen einsetzen können, bedarf es weiterer Kompetenzen, die nicht zwingend im Rahmen der Ausbildung erlangt werden. Die Referentin eines Bildungswerks nennt die *„Fähigkeit, zu kommunizieren, Hilfe zu holen und mit anderen zusammen zu arbeiten“*. Solche Basisqualifikationen, einhergehend mit grundlegendem Umweltschutzwissen, sollten bei allen Mitarbeiter/-innen eines Unternehmens vorhanden sein. *„Für den normalen Mittelständler muss Umweltschutz genauso wichtig sein wie die anderen Themen, sonst wird es [der Wandel zu einer Green Economy] nicht laufen.“* (Referentin eines Bildungswerks). Letztlich sind aus Sicht aller Expertinnen und Experten die Fähigkeit zur Kommunikation und Vernetzung sowie das Prozessdenken wichtig für die Initiierung von

Veränderungen. Diese Aussagen stützen die Expertenmeinungen aus der ersten Staffel der Interviews, die einerseits eine breite Basis an Grundwissen und Soft Skills für wichtig halten, andererseits eine spezialisierte Vertiefungsrichtung (T-shaped Model) (vgl. Kapitel 4.3).

Insbesondere die kontinuierlichen Verbesserungen lassen sich mit bereits vorhandenem Wissen durchführen. Dies bestätigen auch die Ergebnisse der Befragungen aus der 1. Befragungswelle. Der Experte aus dem Bereich Berufsbildung eines Arbeitgeberverbands im Verarbeitenden Gewerbe betont, dass das Thema Nachhaltigkeit und somit auch die Anforderungen einer Green Economy bereits seit mehreren Jahren in der Berufsausbildung verankert sind. Berufe werden kontinuierlich dem Bedarf angepasst und es brauche hier keine zusätzlichen Berufe, sondern die sukzessive Anpassung der vorhandenen Berufe durch die Integration und Ausbau von Prozess- und Gestaltungskompetenzen. *„Wir haben unsere Berufsbilder in den vergangenen Jahren schon so strukturiert, dass wir sehr stark die sogenannten Prozesskompetenzen vermitteln, um diese dann später in unterschiedlichem Kontext anwenden zu können.“* (Experte aus dem Bereich Berufsbildung eines Arbeitgeberverbands im Verarbeitenden Gewerbe) Der Schritt ist laut dem Experten gar nicht so groß, da die in den Berufsausbildungen vermittelten Prozesskompetenzen dazu befähigen, neue Produktionsprozesse zu fahren, ohne dass eine zusätzliche Weiterbildung notwendig sei.

Dass es *„ab und zu neuer Berufsbilder bedarf“* (Expertin einer großen Gewerkschaft), z. B. den Mechatroniker/in oder Solarteur, steht hierzu nicht im Widerspruch. *„Die Berufe müssen sich den Entwicklungen anpassen und neue Entwicklungen bringen neue Berufe hervor.“* (Expertin einer großen Gewerkschaft) Die Expertinnen und Experten halten also grundsätzlich daran fest, dass es für die Green Economy nicht in erster Linie neuer Berufe und formalen Qualifikationen bedarf, sondern dass auf das Bestehende aufgebaut werden könnte und sollte.

Mit Blick auf Weiterbildungsangebote werden mittlerweile in Zertifikatslehrgängen (z. B. im Bereich Mechatronik) Green Economy-relevante Themen als Querschnittsthemen integriert. *„Insgesamt sehen wir, dass in der Weiterbildung Energie- und Umweltthemen weiterhin nachgefragt werden. In diesem Segment entstehen immer mehr Angebote oder bestehende Angebote werden neu strukturiert.“* (Experte aus einer Weiterbildungseinrichtung) Die anderen Experten sehen die Nachfrage weniger positiv. Gerade bei KMU ist der Anteil an Unternehmen, deren Belegschaft regelmäßig an Weiterbildungen (und hier Weiterbildungen generell) teilnimmt, deutlich geringer als bei Großunternehmen (Destatis 2013a).

Die Expertinnen und Experten sprechen in Bezug auf Weiterbildung durchweg von kontinuierlichen Entwicklungen und iterativen Effizienzsteigerungen in Unternehmen. Welche Qualifikationsbedarfe im Falle eines Bruches in der Entwicklung entstehen, kann kaum vorhergesagt werden, da es insbesondere bei fachlichen Themen darauf ankommt, welche neue Technologie sich durchsetzt. Für die Formulierung von Empfehlungen muss daher verdeutlicht werden, welches Transformationsszenario man selbst vor Augen hat.

#### 4.2.3 Fachkräftenachfrage in Betrieben mit Umweltschwerpunkten

Neben der Weiterbildung der Mitarbeiter/-innen ist die Rekrutierung auf dem externen Arbeitsmarkt eine Möglichkeit, das Qualifikationsniveau einer Belegschaft aufrecht zu erhalten bzw. zu erhöhen. Die Nachfrage nach sozialversicherungspflichtig Beschäftigten zeigt sich in der Suche der Betriebe nach Fachkräften. Um die Anspannung auf dem Arbeitsmarkt zu bemessen, wird üblicherweise die Zahl der offenen Stellen mit den sozialversicherungspflichtig Beschäftigten ins Verhältnis gesetzt.

Tabelle 46: Vakanzquoten in Branchen mit Umweltschutzschwerpunkten im 4. Quartal 2013 (in Prozent)

	Berufshauptgruppen	Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte	sofort zu besetzende offene Stellen	Vakanzquote
Land- und Forstwirtschaft	alle Berufshauptgruppen	4055	46	1,1
	Gartenbauberufe, Floristik	595	8	1,3
	Land-, Tier-, Forstwirtschaftsberufe	2371	8	0,3
	übrige Berufe	1084	30	2,7
Wasserversorgung, Abwasser-, Abfallentsorgung; Rückgewinnung	alle Berufshauptgruppen	2251	26	1,1
	Führer von Fahrzeug- u. Transportgeräten	465	8	1,6
	Gebäude- u. versorgungstechnische Berufe	543	5	0,9
	übrige Berufe	1242	14	1,1
Bauwirtschaft	alle Berufshauptgruppen	15362	861	5,3
	Mechatronik-, Energie- u. Elektroberufe	1506	225	13,0
	Gebäude- u. versorgungstechnische Berufe	1732	137	7,3
	(Innen-)Ausbauberufe	2432	169	6,5
	Hoch- und Tiefbauberufe	4090	149	3,5
	übrige Berufe	5592	180	3,1
Architektur-, und Ingenieurbüros sowie Reparatur von DV und Gebrauchsgütern	alle Berufshauptgruppen	5015	219	4,2
	Maschinen- und Fahrzeugtechnikberufe	388	40	9,3
	Bauplanung, Architektur, Vermessungsberufe	839	63	7,0
	Mechatronik-, Energie- u. Elektroberufe	406	24	5,5
	Techn.Entwickl.Konstr.Produktionssteuer.	977	40	3,9
	Berufe Unternehmensführung,-organisation	1063	10	0,9
	übrige Berufe	1727	180	4,5
Unternehmensdienstleistungen	alle Berufshauptgruppen	10571	521	4,7
	Gartenbauberufe, Floristik	783	84	9,7
	Werbung, Marketing, kaufm., red. Medienberufe	856	71	7,6
	Schutz-, Sicherheits-, Überwachungsberufe	1239	76	5,8
	Reinigungsberufe	3664	116	3,1
	Berufe Unternehmensführung,-organisation	1202	25	2,1
	übrige Berufe	2814	149	5,0
Gesamtwirtschaft	alle Berufe	284028	7544	2,6

Quelle: IAB-Stellenerhebung 2013, Data ware house der Bundesagentur für Arbeit, eigene Berechnungen

In Kapitel 3 wird für die Branchen mit Umweltschwerpunkten die Nachfrage nach offenen Stellen beleuchtet. Die sogenannte Vakanzquote ist der Quotient aus offenen Stellen und Beschäftigten<sup>38</sup>. Wie in Tabelle 46 gezeigt, kann im Vergleich zur Gesamtwirtschaft (Wert: 2,6) ein überdurchschnittlicher Facharbeitermangel für die Branchen „Land- und Forstwirtschaft“ sowie der „Wasserversorgung; Abwasser- und Abfallversorgung und der Rückgewinnung“ für 2013 nicht bestätigt werden. In der Bauwirtschaft liegt hingegen eine Vakanzquote von durchschnittlich 5,3 vor. Die Berufshauptgruppen der Mechatronik, Energie- und Elektroberufe und der Gebäude- und versorgungstechnischen Berufe werden relativ zur Beschäftigung deutlich verstärkt nachgefragt. Eine starke, aber quantitativ deutlich geringere Nachfrage gibt es in den Architektur- und Ingenieurbüros bzw. der Reparatur von Datenverarbeitung und Gebrauchsgütern nach Maschinen- und fahrzeugtechnischen Berufen. Bei den Unternehmensdienstleistern sind besonders die Gartenbau- und Floristikberufe nachgefragt. Folglich lässt sich auch durch diese Erhebung feststellen, dass hinsichtlich möglicher Maßnahmen zur Bekämpfung eines Fachkräftemangels ein differenzierterer Blick notwendig ist.

### 4.3 Eher breites Wissen als neue Berufe

Die erste Phase der Interviews von Expertinnen und Experten, die im Jahr 2013 durchgeführt wurde, hat gezeigt, dass Transformationsprozesse hin zu einer Green Economy zwar bereits

<sup>38</sup> Vakanzquote = sofort zu besetzende Stellen / (sozialversicherungspflichtig Beschäftigte + sofort zu besetzende Stellen).

spürbar sind (bspw. durch neue Prozesse, optimierte Produkte oder ein geändertes Konsumverhalten), die Wahrnehmung jedoch in den einzelnen Branchen sehr unterschiedlich ist. Es besteht unter den Expertinnen und Experten weitestgehend Einigkeit darüber, dass zahlreiche Großunternehmen die Themen einer Green Economy bereits umsetzen, während sich die Mehrheit der KMU, die einen Großteil der Unternehmen ausmachen, aus Kapazitätsgründen wenig mit entsprechenden Themen auseinandersetzen.

#### **4.3.1 Sensibilisierung, breiteres Wissen und Zusammenarbeit für eine Green Economy**

Für einen weiteren Schritt zu einer Green Economy fehlt es den Expertinnen und Experten zufolge vor allem an einer umfassenden Sensibilisierung für Umwelt- und Nachhaltigkeitsthemen, die in allen Bereichen verankert ist: Gefordert werden verstärkte Aufklärungsmaßnahmen für die Bevölkerung, intensive Auseinandersetzung in den Unternehmen und auch ein fester Platz in der Bildung.

Durch ein breiteres Wissen der Bevölkerung einerseits und andererseits gesetzliche Anforderungen an die Unternehmen können „Bottom-up“- und „Top-down“-Prozesse initiiert werden. Informierte Konsumenten fordern entsprechend veränderte Produkte bzw. einen geänderten Umgang mit ökonomischen und sozialen Ressourcen und die Betriebe werden durch staatliche Vorgaben zur Umstrukturierung ihrer Produktionsprozesse angehalten.

Auch wenn das Thema Produktverantwortung kein wirklich neues mehr ist, erhält es im Zuge der Green Economy-Debatte einen Bedeutungsschub. Es herrscht große Einigkeit bei den Expertinnen und Experten hinsichtlich der Notwendigkeit einer verstärkten Produktverantwortung. Gleichzeitig weisen sie aber auf Umsetzungsprobleme wie die Integration von KMU in größere Produktionszyklen hin. Schlagworte sind in diesem Zusammenhang z. B. Produktentwicklungscluster und darüber hinausgehende Zusammenschlüsse von Unternehmen entlang der gesamten Wertschöpfungskette. Dies würde auch die Nutzungs- und End-of-Life-Phase von Produkten miteinbeziehen. Um die notwendige und kontinuierliche Auseinandersetzung der Unternehmen mit den Themen Produktverantwortung, Lebenszyklus und Kreislaufwirtschaft zu erreichen, sind jedoch zusätzliche Anreize notwendig; etwa durch strengere Gesetze.

Das erforderliche Umdenken in den Unternehmen muss zu einer neuen Art der Zusammenarbeit führen: der Vernetzung und der gemeinsamen Verantwortungsübernahme über verschiedene Länder, Branchen oder Unternehmen hinweg. Diese Entwicklung kommt jedoch unter den bestehenden Bedingungen nicht allein aus den Unternehmen heraus, sondern muss über staatliche Interventionen flankiert werden (Begünstigungen, Kontrollen, Sanktionen etc.).

Die Expertinnen und Experten sprechen kaum Ansätze an, wie mit sozialen Aspekten einer Transformation hin zu einer Green Economy umzugehen ist. Dabei bieten die aktuell diskutierten Prozesse laut der UNEP-Studie (UNEP 2011) eine Chance, soziale Ungleichheiten weltweit anzugehen und Umwelt- und Gerechtigkeitsaspekte integriert zu betrachten.

#### **4.3.2 Treiber mit Green-Economy-Relevanz verändern Arbeitsplätze**

Für einen Großteil der Expertinnen und Experten hat die Kostenersparnis besondere Relevanz für den Übergang in eine Green Economy, wegen der Unternehmen ihre Prozesse und Produkte energie- und ressourceneffizient gestalten. Insbesondere vor dem Hintergrund von Rohstoffengpässen sowie damit verbundenen Preissteigerungen und -schwankungen kommt der Kostenersparnis ihrer Ansicht nach ein besonders hoher Stellenwert zu. Als weiterer Treiber werden politische Leitlinien und Gesetze genannt, wie das Ressourceneffizienzprogramm der Bundesregierung, Abgaben oder der Abbau von Subventionen, Verordnungen zur Substitution bestimmter Substanzen (bspw. von Blei) oder das Energieeinsparungsgesetz. Für die Expertinnen und Experten sind auch staatliche Förderungen, die größere Anreize für die Einbeziehung der gesamten Wertschöpfungskette in eigene Produktentwicklungs- bzw.

Optimierungsprozesse schaffen, denkbar. Staatliche Förderprogramme mit dem Ziel, energie- und ressourcenoptimierende Technologien weiterzuentwickeln, sind dabei ein wichtiger Baustein.

Für den als besonders wichtig herausgestellten F&E-Bereich stellt ein Großteil der Expertinnen und Experten Defizite fest. Generell fehle vielen Unternehmen – aber auch vielen Konsumentinnen und Konsumenten – die Sensibilisierung für die notwendigen Veränderungen, um die erwartete Rohstoffknappheit und allgemein die ökologischen und sozialen Herausforderungen bewältigen zu können. Zusätzliche Investitionen in Forschung und Entwicklung sind für die Verbesserung nachhaltigen Wirtschaftens gewünscht. Durch entsprechende staatliche Finanzierungsmechanismen könnten Betriebe eher zu einer Veränderung bewegt bzw. in der unsicheren Forschungs- oder Umstellungszeit unterstützt werden, denn diese Veränderungsphase sei für die einzelnen Unternehmen eine große, wenn nicht die zentrale Herausforderung. So seien Prozessumstellungen mit technischen Risiken, Kostenrisiken und nicht zuletzt innerbetrieblichen Hemmnissen verbunden („never change a running system.“).

Ein zentrales Hemmnis für die Einbeziehung der gesamten Wertschöpfungskette in eigene Forschungs- und Entwicklungsprozesse (F&E-Prozesse) besteht für einige Mitglieder aus dem Expertenkreis darin, dass es bislang keinen Anreiz gebe, die Verantwortung und damit die Kosten für die von einem Unternehmen verursachten Umweltauswirkungen zu übernehmen. Solange diese Kosten externalisiert werden, gebe es auch keine Motivation, neue Wege zu beschreiten. In dieser Hinsicht sei das bestehende (Wirtschafts-)System als nicht nachhaltig zu bezeichnen, da viele Betriebe kurze Amortisationszeiten effizienteren Prozessen vorziehen würden. Die Einführung neuer Produktionsprozesse und die Entwicklung innovativer Produkte erfordern jedoch langfristige Investitionen und entsprechende Sicherheiten. Die oben angesprochenen politischen Rahmenbedingungen müssten daher innovative Herangehensweisen begünstigen, denen vorausschauendes wirtschaftliches Handeln zugrunde liegt.

Die von den Expertinnen und Experten gewünschten höheren Investitionen und Forschung und Entwicklung werden, wenn sie denn stattfinden, einhergehen müssen mit einer Veränderung oder Ausweitung der Arbeitsweise in Unternehmen. Weiterbildung oder die Neueinstellung von Personal können notwendig werden. Die Arbeitskräfte sehen sich dann mit den Investitionen einhergehenden neuen Anforderungen konfrontiert.

### **4.3.3 Qualifikationen mit besonderer Relevanz für den Übergang in eine Green Economy**

Die für den Wandel zu einer Green Economy benötigten Qualifikationen und Anforderungen an die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter werden von den Expertinnen und Experten unterschiedlich eingeschätzt:

Ein Großteil der in der ersten Interviewphase befragten Expertinnen und Experten sieht nach wie vor eine große Nachfrage nach konventionell ausgebildeten Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern. Zusatzqualifikationen im Bereich Umwelt und Nachhaltigkeit seien willkommen, aber nicht notwendig. So sollten Betriebsleiterinnen und Betriebsleiter über allgemeines Know-how in den Bereichen Energie- und Ressourcenverbrauch und Umweltmanagement verfügen. Bei Ingenieurinnen und Ingenieuren in Forschungseinrichtungen sollte generell ein Interesse für das Thema Nachhaltigkeit sowie Umweltbewusstsein vorhanden sein. Dadurch könnten sie ihr eigenes Wirken auf die Umwelt einordnen und würden nicht nur die betriebswirtschaftliche Perspektive auf ihr Handeln betrachten. Grundsätzlich würde diese Gruppe jedoch hinreichend dahingehend ausgebildet, Potenziale für ressourceneffizientere Prozesse und Produkte zu erkennen und entsprechende F&E-Aktivitäten anzustoßen.

Dieser konventionellen Nachfrage von Unternehmensseite steht den Expertinnen und Experten zufolge jedoch heute schon ein zunehmendes und sehr spezialisiertes Angebot gegenüber.

Jedoch nicht in allen Branchen: So besteht nach Aussage einiger aus dem Expertenteam im Produzierenden Gewerbe ein zusätzlicher Bedarf an Fachkräften für prozessorientierte Beratung mit Blick auf Ressourceneffizienz, der nicht gedeckt werden könne. Hier sei Spezialwissen über Effizienz in Produktionsprozessen notwendig, welches in dieser Form nur bei den reinen Betriebswirtschaftlern bzw. Logistikern bestehe, das jedoch bei Produktentwicklern ebenso notwendig sei wie an der Schnittstelle Einkauf-Produktion.

Auch die übrigen befragten Expertinnen und Experten sehen Veränderungen in Bezug auf die Qualifikationsanforderungen: von konventionellen Abschlüssen hin zu stärker nachhaltig geprägten Abschlüssen bzw. zu solchen mit breiterem Wissen. Besonders bei letzteren spiele die Interdisziplinarität zwischen Ausbildungs- bzw. Studienbereichen eine entscheidende Rolle, um ein vielfältigeres Wissen aufzubauen. Nach Meinung der Expertinnen und Experten werden heute neben einer fundierten Ausbildung wesentlich mehr zusätzliche Aspekte von den Mitarbeitenden verlangt – diese Anforderungen umfasst der Begriff „T-Shaped Professional“<sup>39</sup>. So werden bspw. Personen gesucht, die eine Vermittlerrolle zwischen verschiedenen Bereichen und Disziplinen einnehmen können. Dazu seien Erfahrungen und Kenntnisse aus verschiedenen Themenfeldern bzw. Disziplinen gefordert. Nach Meinung einiger Expertinnen und Experten spielen bei der Aneignung solcher Fähigkeiten oft Eigeninitiative und Motivation eine große Rolle, zumal die Ausbildungsstätten Lehrstoffe aufgrund der kurzen Innovationszyklen nicht hinreichend schnell umstellen können.

Die Entwicklung neuer Berufe sei laut Expertengruppe nicht notwendig und zielführend. Vielmehr seien konventionelle Berufe mit der bisherigen Tiefe an Detailwissen und Zusatzqualifikationen gefragt.

Die Frage, ob bereits ein Fachkräftemangel herrsche, wurde in Hinblick auf Unternehmen im Allgemeinen und im Speziellen beantwortet: Einige Mitglieder des Expertenkreises weisen auf das generelle Ungleichgewicht zwischen dem Angebot an spezifisch ausgebildeten Fachkräften und der Nachfrage der Unternehmen hin. So seien die Unternehmen auf eher abstrakter Ebene zwar für viele Themen sensibilisiert, dies spiegle sich jedoch nicht in der Umsetzung wider, so dass letztlich die allgemeine Nachfrage nicht so groß sei wie eigentlich zu erwarten (bspw. in Hinblick auf Ressourceneffizienz). Für speziellere Themenbereiche könne es sein, dass bereits eine verstärkte Nachfrage nach Spezialwissen seitens der Unternehmen vorhanden sei, die noch nicht befriedigt werden könne. Diese Nachfrage resultiere bspw. aus der Notwendigkeit, sich neuen Richtlinien (bspw. bei Chemikalien oder Ökodesign) anzupassen. Einige ergänzen, dass spezialisierte Fachkräfte vor allem in größeren Unternehmen gesucht werden.

Bei der Einschätzung darüber, wie diese Qualifikationen erlangt werden sollen, sind sich die Expertinnen und Experten darüber einig, dass Studierende und Lehrlinge in allen Bildungsbereichen für Nachhaltigkeitsthemen sensibilisiert werden sollen. Diese Qualifikationen sollen durch eine systematische Integration bereits in den Kindergärten und Schulen erlernt werden. Unter anderem wird auch ein „Pflichtfach Nachhaltigkeit mit praktischem Unterricht“ gefordert oder ein „Pflichtpraktikum in der Forstwirtschaft für Kinder/Jugendliche“, um jungen Menschen das Grundprinzip der Nachhaltigkeit zu vermitteln.

Im Ausbildungssystem ist nach Meinung einiger Expertinnen und Experten eine wesentlich stärkere Sensibilisierung für Nachhaltigkeitsthemen notwendig. Hier seien vor allem solche Akteure in der Pflicht, die Einfluss auf den Lehrinhalt nehmen können, entsprechende Inhalte stärker in den Berufsschulen zu etablieren. Betriebe könnten bspw. über

---

<sup>39</sup> Unter dem Begriff „T-Shaped Professional“ werden Mitarbeitende verstanden, welche die Stärken eines Generalisten und das tiefe Wissen eines Spezialisten in sich vereinen. Entsprechend steht die vertikale Achse des T's für das Fachwissen, der aufliegende Balken für das Breitenwissen.

Sozialpartnerschaften Lehrpläne mitgestalten und Veränderungen im Hinblick auf neue, spezifische Qualifikationsanforderungen einfordern.

Zudem sind fast alle aus dem Expertenkreis der Meinung, dass die benötigten Qualifikationen in Hinblick auf Nachhaltigkeit zusätzlich in den Unternehmen vermittelt werden sollen, wie es teilweise bereits praktiziert werde. Hier reichen die Möglichkeiten von innerbetrieblichen Weiterbildungen über externe Beratung, Fachmessen und Netzwerkaktivitäten. Durch diese Investitionen in Qualifikation und Weiterbildung würde den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern die Möglichkeit gegeben, Nachhaltigkeitsthemen im Unternehmen mit voranzutreiben. Konkretisiert werden diese Qualifikationen von den Expertinnen und Experten jedoch nicht.

#### **4.3.4 Zentrale Ergebnisse:**

- ▶ Für die Zukunft sind nach Meinung der Expertinnen und Experten keine neuen Berufe notwendig, sondern ein ergänzendes Wissen. Der Begriff des „T-Shaped Professional“ beschreibt diesen Zustand sehr treffend.
- ▶ Gerade in KMU seien keine Kapazitäten für eine explizite Wegbeschreibung vorhanden.
- ▶ Es bedürfe einer Motivation oder Motivationshilfen für Unternehmen, um sich auf den Weg zu einer Green Economy zu machen.
- ▶ Daher bedürfe es entsprechend ausgebildeter Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, welche dieses Wissen bereits in die Unternehmen mitbringen.

### **4.4 Optionen für Unterstützungsstrukturen**

So divers wie die Situation von KMU sind auch die Möglichkeiten, Veränderungsprozesse anzugehen. Während in den vorangegangenen Kapiteln die Ansatzpunkte der Unternehmen selbst im Mittelpunkt stehen, fokussiert dieses Kapitel auf Unterstützungsangebote von außen. In den Interviews wurde nach Möglichkeiten der Ansprache, Beratung und Förderung von Unternehmen gefragt.

#### **Ansprache von Unternehmen**

Die Expertinnen und Experten geben vor allem Anregungen hinsichtlich der Ansprache von Unternehmen. Sie betonen aber auch, dass der Zeitpunkt der Ansprache eine bedeutende Rolle spielt. Da bei KMU im laufenden Betrieb kaum Kapazitäten für Veränderungsprozesse vorhanden sind, ist der Zeitpunkt der Informationsbereitstellung wichtig. Umbruchsituationen oder Zeiten des Leerlaufs sind hier ein guter Ansatzpunkt. *„Wenn es kriselt und weniger Geld da ist, versuchen die Unternehmen zu sparen und dann steigt die Nachfrage nach Beratungen im Rahmen von „go-effizient“<sup>40</sup>. Wenn die Wirtschaft brummt, dann sinkt die Nachfrage.“* (Referent eines großen Dienstleistungsunternehmens zum Vorantreiben von Innovationen und Technologien)

#### **Informationen am Anfang: konkrete Bedeutung für das Unternehmen verdeutlichen**

Der erste Schritt in einem Veränderungsprozess ist die Sensibilisierung dafür, dass Veränderungen notwendig sind. Die Erfahrungen aus den Beratungsprogrammen zeigen, dass Unternehmen spezifisch angesprochen werden sollten: Ihre Aufmerksamkeit wird dann erreicht, wenn konkrete Bezüge zum eigenen Handeln hergestellt und Informationen direkt eingeordnet werden können (Referent eines großen Dienstleistungsunternehmens zum Vorantreiben von Innovationen und Technologien, Vertreter einer großen Forschungseinrichtung). Dabei ist es wichtig, dass Informationen einen konkreten Bezug zum Unternehmen haben und klar und

---

<sup>40</sup> „go-effizient“ ist eine Fördermaßnahme des BMWi, die KMU zum Themenschwerpunkt Rohstoff- und Materialeffizienz beraten hat. Die Maßnahme wurde 2015 eingestellt. <http://www.innovation-beratung-foerderung.de/INNO/Navigation/DE/go-Inno/go-effizient/go-effizient.html>, letzter Zugriff: 07.06.2016.

übersichtlich gehalten werden. Allgemeine Informationen etwa zur Ressourceneffizienz oder dem Beitrag von Unternehmen zur Energiewende sollten über etablierte Kanäle, wie Verbände, Handwerkskammern, Industrie- und Handelskammern oder auch Beratungsunternehmen vermittelt werden (Experte eines Kompetenzzentrums für Ressourceneffizienz, Vertreter einer großen Forschungseinrichtung). Hier gilt: je spezifischer die Informationen, desto eher werden sie wahrgenommen, z. B. eine App zur demografischen Entwicklung in der eigenen Region. Darüber hinaus können Mitarbeiter/-innen von Unternehmen direkt sensibilisiert werden und Informationen in das Unternehmen tragen, wie z. B. durch das „Energie-Scout-Projekt“ im Rahmen der „Mittelstandsinitiative Energiewende und Klimaschutz“ des DIHK<sup>41</sup>, in dessen Rahmen Auszubildende Energiesparmaßnahmen in Unternehmen etablieren, betonen sowohl die Experten eines Arbeitgeberverbands im Verarbeitenden Gewerbe als auch die Experten einer großen Dachorganisation. Auch wenn die Bereitstellung von Informationen ein erster und wichtiger Schritt ist, könne so nur auf allgemeine Phänomene und Konsequenzen aufmerksam gemacht werden und individuellere Maßnahmen wie Beratungen nicht ersetzen (Vertreter einer großen Forschungseinrichtung).

### **Herausforderung gute Beratung**

*„Beratung – das geht nur über Vertrauen und konkrete Anknüpfungspunkte“* (Referent eines großen Dienstleistungsunternehmens zum Vorantreiben von Innovationen und Technologien)

Die Erfahrungen der Beratungsprogramme „go-effizient“ und „go-innovativ“<sup>42</sup> zeigen laut Referenten eines großen Dienstleistungsunternehmens zum Vorantreiben von Innovationen und Technologien einige Herangehensweisen für eine erfolgreiche Ansprache von KMU auf. In den Interviews wurde die Rolle des/r Berater/in für die Transformation hin zu einer Green Economy hervorgehoben. Gute Berater/-innen bieten „die beste Weiterbildung“ (Referent eines großen Dienstleistungsunternehmens zum Vorantreiben von Innovationen und Technologien), da sie das Unternehmen abholen, konkrete Handlungsoptionen aufzeigen und Prozesse anstoßen und begleiten.

Dennoch: Nicht der Mangel an Beratungs- und Weiterbildungsangeboten ist die Herausforderung, sondern die Bereitschaft von KMU, sich auf einen Beratungsprozess einzulassen. Die Ermittlung von Effizienzpotenzialen setzt voraus, dass ein/e Berater/in einen ausreichend detaillierten Einblick in Unternehmensprozesse erhält. Entsprechend bestehen bisweilen Ängste und Vorbehalte gegenüber externen Beratern, vor allem hinsichtlich der Geheimhaltung. Daher spielt neben der generellen Sensibilisierung vor allem der Faktor Vertrauen bei Beratungsprozessen eine bedeutende Rolle (Vertreter einer großen Forschungseinrichtung, Referent eines großen Dienstleistungsunternehmens zum Vorantreiben von Innovationen und Technologien). Um Zugang zu einem Unternehmen zu erhalten, müssen Berater/-innen über Branchenkenntnisse verfügen, regional bekannt und vernetzt sein und über entsprechende Referenzen verfügen.

### **Beratung und Weiterbildung: Mit Best Practice Beispielen Ertrag sichtbar machen**

Neben dem Faktor Vertrauen ist es wichtig, dass für Unternehmen der kurz- und langfristige ökonomische Nutzen von Veränderungen direkt sichtbar wird. Dies können auch Wettbewerbsvorteile und langfristige Entwicklungsperspektiven sein (Vertreter einer großen Forschungseinrichtung, Referent eines großen Dienstleistungsunternehmens zum Vorantreiben von Innovationen und Technologien). Ebenso wichtig sei es jedoch, die Folgen eines

---

<sup>41</sup> Vgl.: <http://www.mittelstand-energiewende.de/mie-vor-ort/energie-scouts-qualifizierung-fuer-azubis/>

<sup>42</sup> Vgl. auf der Seite des BMWi: <http://www.innovation-beratung-foerderung.de/INNO/Navigation/DE/Home/home.html>, letzter Zugriff: 08.06.2016.

„Weitermachens wie bisher“ vor Augen zu führen (Vertreter einer großen Forschungseinrichtung, Referentin eines Bildungswerks). Die Bedeutung und Tragweite dieses Argumentes kommen bisher zu kurz, denn über die Fokussierung auf Maßnahmen, die sich kurzfristig amortisieren, werde langfristig notwendigen Anpassungen zu wenig Aufmerksamkeit geschenkt. Eine gute Beratung zeichnet sich in diesem Zusammenhang dadurch aus, dass sie gemeinsam mit dem Unternehmen individuelle Lösungsansätze entwickelt, die den Veränderungsbedarf aus der Unternehmensstruktur heraus ableiten (Vertreter einer großen Forschungseinrichtung, Referent eines großen Dienstleistungsunternehmens zum Vorantreiben von Innovationen und Technologien, Arbeitgeberverband im VG). Für die Erfassung des Handlungsrahmens eines Unternehmens sollten dabei sowohl unternehmensspezifische Aspekte wie Beziehungen, Verbindlichkeiten und die regionale Infrastruktur berücksichtigt werden, als auch generell auf gute Arbeitsbedingungen und ein allgemein hohes Qualifikationsniveau geachtet werden.

Das Thema Weiterbildung wurde von den meisten Expertinnen und Experten allgemein diskutiert, vor allem jedoch implizit als eine Maßnahme im Rahmen von Veränderungen verortet. Z. B. wurde auch für Weiterbildungsangebote der individuelle unternehmensspezifische Zuschnitt als erfolgsversprechend betont. Des Weiteren sind die direkte Anschlussfähigkeit für die Mitarbeiter/-innen und der sichtbare, positive Effekt für das Unternehmen wichtig (Referentin eines Bildungswerks, Arbeitgeberverband im VG, Expertin einer großen Gewerkschaft).

In einigen Gesprächen kam die Frage nach einer freiwilligen oder verpflichtenden Inanspruchnahme von Angeboten auf. Basierend auf ihren langjährigen Erfahrungen mit Weiterbildungen im Umweltmanagementbereich betont die Weiterbildungsexpertin die Herausforderung wie folgt: *„Bei freiwilligen Angeboten kommen in der Regel nur die, die eigentlich keine Weiterbildung bräuchten, weil sie sich bereits umweltfreundlich verhalten. Es muss aber eigentlich die breite Masse erreicht werden und dann muss man die Leute abholen.“* (Referentin eines Bildungswerk) Dies bestätigt die Feststellung, dass Veränderungsprozesse in Unternehmen nur unter Einbeziehung der Belegschaft erfolgreich sein können.

Sowohl für Beratung als auch für Weiterbildungsansätze betonen alle Expertinnen und Experten die Funktion von Best-Practice-Beispielen und der Förderung des Austauschs zwischen Unternehmen. Bisherige Beispiele (etwa aus den o.g. Programmen go-effizient und go-innovativ) fokussieren jedoch zu sehr auf die Effekte von Effizienzmaßnahmen, die ein Unternehmen zwar motivieren können, selbst tätig zu werden, aber kaum Informationen über die Umsetzung transportieren. Daher empfiehlt der Vertreter einer großen Forschungseinrichtung, die Best-Practice-Beispiele um Ausgangssituation, angesetzte Maßnahmen und gemeisterte Herausforderungen bei der Umsetzung von Effizienzmaßnahmen zu erweitern.

## 4.5 Fazit der Interviews

Als Leitbild beinhaltet Green Economy sowohl kontinuierliche Verbesserungen als auch strukturelle, Branchen verändernde Brüche. Es ist wichtig, zwischen beidem zu unterscheiden, gerade auch in Bezug auf Qualifikationsbedarfe. Die folgende Tabelle fasst die grundlegenden Unterschiede zusammen:

Tabelle 47: Entwicklungspfade hin zu einer Green Economy

Extreme möglicher Entwicklungspfade hin zu einer Green Economy		
Parameter	kontinuierliche Verbesserungen	Grundlegende Veränderung
<i>Innovationstyp</i>	iterativ	disruptiv (z. B. neue Produktionsprozesse)
<i>Wirkungsradius der Innovation</i>	Verbesserung entlang bestehender Wertschöpfungsketten	neue Konstellationen und Geschäftsmodelle
<i>Akteurradius</i>	von einzelnen Unternehmen innerhalb einer Branche umsetzbar	branchenübergreifende Abstimmungen und Konzepte notwendig
<i>Qualifikationsbedarf</i>	„wir sind bereits gut aufgestellt“  →Kompetenzausbau vorantreiben	„wir müssen die Unternehmen überzeugen, unterstützen, befähigen“  →„neue“ Kompetenzen entwickeln (Gestaltungskompetenzen)

Quelle: eigene Darstellung

Die Tabelle zeigt mit der Gegenüberstellung von iterativen und disruptiven Innovationen die zwei Pole einer ganzen Bandbreite von Veränderungsprozessen auf. Viele Veränderungsprozesse haben Elemente von beidem. Das Beispiel der energetischen Gebäudesanierung etwa kann als kontinuierlicher Prozess eingestuft werden, weil das Bestehende verbessert wird. Es erfordert jedoch deutlich mehr gewerkeübergreifende Abstimmungen als bisher und damit die Erweiterung fachlicher sowie Kommunikations- und Prozesskompetenzen. Für die meisten, auf Effizienzsteigerung zielende Maßnahmen sind jedoch die Unternehmen aus Sicht der Expertinnen und Experten „gut aufgestellt“, d.h. dass die notwendigen Fähigkeiten und Kompetenzen vorhanden sind bzw. sich im Zuge der Befassung mit Effizienzthemen angeeignet wurden.

Die Expertinnen und Experten sind sich dahingehend einig, dass eine Transformation in Richtung Green Economy gerade bei Unternehmen energie- und materialintensiver Branchen in Bezug auf Effizienzfragen begonnen habe, für die ebenfalls notwendigen strukturellen Umbrüche und Neuausrichtung von Wertschöpfungsketten sei dies jedoch noch nicht der Fall. Wird die Transformation in Richtung Green Economy als ein kontinuierlicher Prozess aufgefasst, ist es für Unternehmen einfacher sich darauf einzustellen. Mögliche Wissenslücken können sie durch tradierte interne Lernprozesse oder Weiterbildungen schließen. Stehen Unternehmen vor grundlegenden Veränderungen, können jedoch neue Bedarfe entstehen, die bisher noch nicht ausreichend abgeschätzt und formuliert sind. Um die Veränderungsprozesse zu initiieren und zu begleiten sind übergreifende Gestaltungskompetenzen gefragt. Hinzu kommen je nach Innovation spezifische fachliche Kompetenzen.

Um den Transformationsprozess zu fördern und zu begleiten sind die **Fähigkeiten der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter** von zentraler Bedeutung und damit sowohl das aus der Ausbildung mitgebrachte als auch das im Arbeitsprozess erlernte Können und Wissen. Folglich kommt der Ausbildung (Dual, Universität, Hochschulen) aber auch der **Weiterbildung** (Meister, Techniker, Zertifizierte Weiterbildung) eine zentrale Rolle zu. **Beratung** kann den Prozess begleiten und fördern. Die Persönlichkeit und die Kompetenzen des Beraters oder der Beraterin sind dabei für die Initiierung von Veränderungsprozessen von großer Bedeutung.

Aufgrund seines/ihres Erfahrungshintergrundes kann er/sie den Unternehmen die übergreifende Perspektive vermitteln und sie so für neue Themen sensibilisieren.

Veränderungen konkreter Produktionsprozesse oder Produktentwicklungen von Unternehmen werden vor allem vor dem Hintergrund von Umsatz und Kosten beurteilt. Die Optimierung bestehender bzw. die Initiierung neuer Prozesse kostet in der Regel zunächst Geld und sollte daher zu einer entsprechenden Umsatzsteigerung führen bzw. insgesamt zur Sicherung des Unternehmens beitragen. **Daher ist es wichtig, den Unternehmen die konkreten Vorteile von Effizienzmaßnahmen, innovativen Produkten und alternativen Technologien aufzuzeigen.** Andererseits sollten Risiken und mögliche negative Konsequenzen des Nichthandelns ebenso in Betracht gezogen werden. Diese Perspektive (insbesondere in Bezug auf langfristige Überlegungen) ist bislang nicht ausreichend ausgeprägt und umso weniger, je konkreter es wird. **Daher ist es auch wichtig, die „Risiken des Abwartens“ für Unternehmen aufzuzeigen.**

Generell ist festzuhalten, dass der Begriff Green Economy für viele KMU zu schwer greifbar ist und in der praktischen Umsetzung mit „Nachhaltigkeit“ und letztlich „Umweltmanagement“ gleichgesetzt wird. Damit die Green Economy Debatte und insbesondere deren Implikationen, die über das klassische Umweltmanagementdenken hinausgehen bei der Masse der Unternehmen ankommt und Anklang findet, **sollte die Green Economy „runtergebrochen“ und jenseits von Begrifflichkeiten konkrete Handlungsperspektiven aufgezeigt werden, etwa in Bezug auf ein gemeinsam optimiertes Lieferkettenmanagement.** Um Green Economy als Leitbild zu verankern und zu leben, muss es in sämtlichen Bildungsmaßnahmen verankert werden, über Multiplikatoren z. B. verbreitet und an Konzepte mit vergleichbaren Zielen ange dockt werden. So bieten sich die Strukturen an, die durch den Prozess einer „Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE)“ etabliert wurden. Denn wenn bereits im Kindergarten und in der Grundschule für Umweltschutz und Nachhaltiges Wirtschaften sensibilisiert und entsprechende Kompetenzen angelegt wurden, kann das weiterführende Bildungssystem darauf sehr gut aufbauen.

## 5 Einordnung und Ausblick

Um einen Übergang in eine Green Economy aus Sicht des Arbeitsmarktes umfassend zu beschreiben, wurde der Begriff „Green Economy“ in Transformationsfelder überführt (Gliederungspunkt 2.5). Das ermöglichte eine Zuordnung zu einer Branchengliederung. Für Branchen liegen wiederum aus der Inlandsproduktberechnung des Statistischen Bundesamtes und der Beschäftigungsstatistik der Bundesagentur für Arbeit detailreiche Informationen über Beschäftigte insgesamt und ihre Berufe/Tätigkeiten vor. Damit wird eine Brücke zu gesamtwirtschaftlichen Rechenwerken und dem Begriff „Green Economy“ geschlagen (vgl. Bauer et al. 2017).

Die Auswertungen der Stellenanzeigen und der Stellerhebung bieten die Möglichkeit den Detailgrad weiter zu erhöhen und die Ergebnisse wiederum in einen gesamtwirtschaftlichen Kontext einzuordnen. Dabei können Branchen und Berufe mit besonderer Relevanz für einen Übergang in eine Green Economy „markiert“ werden. Die Experteninterviews zeigen, dass die Fähigkeiten und Fertigkeiten der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter entscheidend sind, um an einem Übergang in eine Green Economy mitwirken zu können. Um die erwartbaren Umbrüche oder schleichenden Veränderungen weiter für die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter handhabbar zu halten, wird Weiterbildung ein wichtiges Hilfsmittel sein. Die Interviews zeigen auch, dass der Begriff „Green Economy“ für Unternehmen schwer in konkrete Handlungen überführt werden kann, bzw. ihre Handlungen nicht immer in Zusammenhang mit einem Übergang gesehen werden.

Das geschaffene Untersuchungsdesign zur Identifizierung von Branchen-Berufskombination im gesamtwirtschaftlichen Kontext zeigt Potenzial für die Erweiterung bestehender Untersuchungsformate und weitergehende Analysen. Beschäftigungswirkungen umweltpolitischer Maßnahmen können um die Dimension Beruf und die damit verbundenen Qualifikationen, Tätigkeiten und letztlich Kompetenzen erweitert werden. Das bekommt angesichts eines knapper werden Arbeitsmarktes größere Bedeutung. Gerade Fachkräfte werden in Engpasssituationen die Wahl haben, ob sie an Projekten einer Green Economy mitwirken oder sich für anders ausgerichtete Beschäftigungsverhältnisse entscheiden. Die gefundenen Branchen-Berufskombinationen können Ausgangspunkt für ein Monitoring auf Basis von Arbeitsmarktdaten sein, so dass Engpässe auf dem Arbeitsmarkt rechtzeitig identifiziert werden können.

Die vorgestellten Arbeiten zeigen nur einen Teil der Ergebnisse. In der bereits veröffentlichten Bestandsaufnahme (Bauer et al. 2017) werden für die identifizierten Branchen detaillierte Einzelergebnisse systematisch dargestellt. Weitere übergreifende inhaltliche Ergebnisse finden sich in Helmrich et al. 2014.

## 6 Anhang

### 6.1 Zu Kapitel 2

Anhang 1: Schlagwortkatalog

lfd. Nr.	Begriff	Quelle	RMeff	EEff	EEsp	NMob	Kreislw	Was-	Landw	a.n.g.
1	Abfall	Greentech Schlagwort. IHK Destatis					x			
2	Abfälle	Greentech Schlagwort. IHK Destatis					x			
3	Abgasableitung	Destatis					x			
4	Abgasentgiftungsanlage	Schlagwort. IHK					x			
5	Abgasnachbehandlung	Unternehmensprofile					x			
6	Abgasreinigung	Schlagwort. IHK					x			
7	Abgasschlauch	Destatis					x			
8	Abgasschläuche	Destatis					x			
9	Abgasverbrennung	Schlagwort. IHK					x			
10	Abgasverstromung	Unternehmensprofile					x			
11	Abgaswärmetauscher	Destatis					x			
12	Abluftreinigung	Greentech					x			
13	Abluftsystem	Schlagwort. IHK					x			
14	Abluftverbrennung	Schlagwort. IHK					x			
15	Absaughaube	Destatis								x
16	Abwärme	Greentech Iöw Transformation Schlagwort. IHK			x					
17	Abwasser	Greentech Schlagwort. IHK Destatis MaRess						x		
18	adaptive Werkstoffe	Greentech	x							
19	adaptiven Werkstoffen	Greentech	x							
20	adaptiver Werkstoff	Greentech	x							
21	adaptiver Werkstoffe	Greentech	x							
22	Aerodynamik	Greentech								x
23	Aerosolanlagen	Unternehmensprofile								x
24	Agrarökosystem	-							x	
25	Agrartechnik	BMBF							x	
26	Agrarwirtschaft	BMBF							x	
27	Aktivkohlefilter	Greentech						x		
28	Altautoverwertung	Greentech					x			
29	Altbausanierung	Greentech		x						
30	alternative Energie	-			x					
31	alternative Energien	-			x					

lfd. Nr.	Begriff	Quelle	RMeff	EEff	EEsp	NMob	Kreislw	Was-	Landw	a.n.g.
32	alternative Kraftstoffe	Greentech			x					
33	alternativen Energie	-			x					
34	alternativen Kraftstoff	Greentech			x					
35	alternativer Energie	-			x					
36	alternativer Energien	-			x					
37	alternativer Kraftstoff	Greentech			x					
38	alternativer Kraftstoffe	Greentech			x					
39	Altfahrzeug	Schlagwort. IHK					x			
40	Altglas	Schlagwort. IHK					x			
41	Altholz	Schlagwort. IHK					x			
42	Altlastenanalytik	Schlagwort. IHK					x			
43	Altlastenbewertung	Schlagwort. IHK					x			
44	Altlastenerfassung	Schlagwort. IHK					x			
45	Altlastenerkundung	Schlagwort. IHK					x			
46	Altlastensanierung	Schlagwort. IHK Brachflächen, UBA					x			
47	Altlastensicherung	Schlagwort. IHK					x			
48	Altlastenuntersuchung	Schlagwort. IHK					x			
49	Altmaterial	Beschäftigung Um- welt.					x			
50	Altölaufbereitung	Schlagwort. IHK					x			
51	Altpapier	Greentech Schlagwort. IHK					x			
52	Altreifen	Schlagwort. IHK					x			
53	Amphibienschutz	Destatis								x
54	Anlagentechnologie	Greentech		x						
55	Aquakulturtechnik	Jobbörse								x
56	Artenschutz	-								x
57	Artenvielfalt	-								x
58	Asbestsanierung	Schlagwort. IHK					x			
59	Aufbereitungssystem	Schlagwort. IHK					x			
60	Autogasanlage	Greentech				x				
61	Autogasfilter	Greentech				x				
62	Automatisierungstechnik	Jobbörse	x							
63	Batterietechnologie	Greentech			x					
64	baubiologisch	Greentech	x							
65	Baugrundberatung	Greentech	x							
66	Baumschutz	-								x
67	Bauschadstoffuntersuchung	Greentech								x
68	Bauschutttaufbereitung	Schlagwort. IHK					x			
69	Bauteiloptimierung	Greentech	x							
70	Begrünung	Greentech								x
71	BHKW	Greentech Schlagwort. IHK			x					

lfd. Nr.	Begriff	Quelle	RMeff	EFF	EEsp	NMob	Kreislw	Was-	Landw	a.n.g.
72	Bio-Bergbau	Greentech	x							
73	Biodiesel	Greentech				x				
74	Biodiversität	Greentech								x
75	biodiversity	BIBB							x	
76	Biodünger	-							x	
77	Bioenergie	Greentech			x					
78	Bioethanol	Greentech							x	
79	Biogas	Greentech Schlagwort. IHK			x					
80	Bio-Heizöl	Unternehmensprofile			x					
81	Bioinformatik	Jobbörse								x
82	Bio-Kerosin	Greentech				x				
83	Biokraftstoff	Greentech			x					
84	Biokraftwerk	MarktUndMittelstand			x					
85	Biokunststoff	Greentech Bio. abbau. Kunst- stoffe	x							
86	Bioladen	-								x
87	Bioläden	-								x
88	Bioland	Thünen-Institut							x	
89	Bio-Landwirtschaft	Greentech							x	
90	biologisch	Greentech							x	
91	Bio-markt	-								x
92	Biomasse	Greentech Beschäftigung Um- welt. Schlagwort. IHK			x					
93	Biomethan	Greentech	x							
94	Biomining	Greentech					x			
95	Bionik	Greentech	x							
96	bionisch	Greentech	x							
97	Biopark	Thünen-Institut								x
98	Bio-Passivhaus	Greentech		x						
99	Bioprozesstechnik	BMBF	x							
100	Bioraffinerie	BMBF			x					
101	Bioreaktor	BMBF								x
102	Biotech	BMBF								x
103	Biotechnologie	Greentech	x							
104	biotechnologisch	Greentech	x							
105	Biotop	-								x
106	Bioverfahrenstechnik	Jobbörse	x							
107	Biozucht	-							x	
108	blauen Engel	Greentech MaRess								x

lfd. Nr.	Begriff	Quelle	RMeff	EEff	EEsp	NMob	Kreislw	Was-	Landw	a.n.g.
109	blauen Engels	Greentech MaRess								x
110	blauer Engel	Greentech MaRess								x
111	Blockheizkraftwerk	Greentech Schlagwort. IHK			x					
112	Bodendekontaminierung	Destatis					x			
113	Bodenluftabsaugung	Schlagwort. IHK								x
114	Bodenluftprobe	Schlagwort. IHK								x
115	Bodenluftsanierung	Schlagwort. IHK								x
116	Bodenreinigung	Greentech					x			
117	Bodensanierung	Destatis					x			
118	Bodenuntersuchung	Schlagwort. IHK								x
119	Bodenwäsche	Schlagwort. IHK					x			
120	Brandsanierung	Schlagwort. IHK					x			
121	Brandschutz	Schlagwort. IHK								x
122	Brauchwasserverwendung	Greentech						x		
123	Bremsenergie	Siemens - Elektro.				x				
124	Brennstoffzelle	Greentech			x					
125	Brennwertkessel	Greentech		x						
126	Brennwerttechnik	Schlagwort. IHK		x						
127	Brunnenbauer	Berufe erneu. Ener- gien	x							
128	Brunnenhandwerk	Beschäftigung Um- welt.						x		
129	Call-a-bike	Beschäftigung Um- welt.				x				
130	carbon footprint	Greentech								x
131	Carbon Footprinting	Greentech								x
132	Car-sharing	Greentech				x				
133	Chlormessgeräte	Schlagwort. IHK								x
134	Cloud Computing	Greentech		x						
135	CO2 Reduzierung	Umwelt.-bericht								x
136	CO <sub>2</sub> -arme Energieerzeugung	Greentech								x
137	CO <sub>2</sub> -Bilanz	Greentech								x
138	CO <sub>2</sub> -Bilanz	Greentech								x
139	CO <sub>2</sub> -Neutralität	Greentech								x
140	CO <sub>2</sub> -Reduzierung	Umwelt.-bericht								x
141	CO <sub>2</sub> -Waschprozess	Greentech								x
142	Co-Fermentation	Greentech			x					
143	Composting	BIBB								x
144	Concentrated Solar Power-Technologie	Greentech		x						

lfd. Nr.	Begriff	Quelle	RMeff	EEff	EEsp	NMob	Kreislw	Was-	Landw	a.n.g.
145	contracting	Beschäftigung Umwelt.		x						
146	Corex-Verfahren	Greentech		x						
147	corporate responsibility	BIBB								x
148	CSP	Greentech		x						
149	CSR	Jobbörse	x							
150	Dachisolierung	Jobbörse		x						
151	Dämmmaterial	Schlagwort. IHK		x						
152	dämmen	-		x						
153	Dämmstoff	Greentech		x						
154	Dampfparameterkraftwerk	Greentech			x					
155	Deichbau	Greentech						x		
156	Deinking	Greentech					x			
157	De-Inking Schlamm	Schlagwort. IHK					x			
158	Dekarbonisierung	Greentech BMU			x					
159	Dekontaminationsmaßnahme	Schlagwort. IHK					x			
160	Dekontaminationsanlage	Schlagwort. IHK					x			
161	Dematerialisierung	Greentech	x							
162	Demeter	Thünen-Institut							x	
163	Denitrifikation	Schlagwort. IHK					x			
164	Deponie	Greentech Schlagwort. IHK Destatis					x			
165	Der blaue Engel	Greentech MaRess								x
166	Desertec	Greentech			x					
167	design to cost	Greentech	x							
168	design-to-cost	Greentech	x							
169	dezentrale Energieerzeugung	Greentech			x					
170	dezentrale Energieversorgung	Greentech			x					
171	dezentrale Klärwerke	Greentech						x		
172	dezentralen Energieerzeugung	Greentech			x					
173	dezentralen Energieversorgung	Greentech			x					
174	dezentralen Klärwerks	Greentech						x		
175	dezentrales Klärwerk	Greentech						x		
176	Dichtheitsprüfgerät	Schlagwort. IHK		x						
177	Dichtungsbahn	Schlagwort. IHK		x						
178	Dichtwände	Schlagwort. IHK		x						

lfd. Nr.	Begriff	Quelle	RMeff	EEff	EEsp	NMob	Kreislw	Was-	Landw	a.n.g.
179	dimmbar	Greentech		x						
180	dimmen	Greentech		x						
181	direct-push-Verfahren	Greentech						x		
182	Direkteinspritzung	Greentech				x				
183	Downsizing	Greentech				x				
184	Druckerhöhungsanlage	Greentech						x		
185	Druckluftspeicherung	Greentech			x					
186	Dünnschicht-Solarmodul	Unternehmensprofile			x					
187	Durchflussregulierung	Greentech						x		
188	E-Bikes	Greentech				x				
189	Eco-Design	Schlagwort. IHK	x							
190	Ecoland	Thünen-Institut							x	
191	Eco-up	plietsch				x				
192	Ecovin	Thünen-Institut							x	
193	EEG	Jobbörse			x					
194	EE-Markt	-			x					
195	E-Gouvernement	Greentech								x
196	Einspeisemanagement	Jobbörse		x						
197	elektrische Antriebe	Greentech				x				
198	elektrischen Antrieben	Greentech				x				
199	elektrischen Nabenmotors	Greentech				x				
200	elektrischer Antriebe	Greentech				x				
201	elektrischer Nabenmotor	Greentech				x				
202	Elektro Bikes	-				x				
203	Elektroantrieb	Greentech Siemens - Elektro.				x				
204	Elektroauto	Siemens - Elektro. MaRess				x				
205	elektrochemische Speicherung	Unternehmensprofile			x					
206	elektrochemischen Speicherung	Unternehmensprofile			x					
207	elektrochemischer Speicherung	Unternehmensprofile			x					
208	Elektrofahrräder	Siemens - Elektro.				x				
209	Elektrofahrzeuge	Bundesregierung				x				
210	Elektrofilter	Greentech					x			
211	Elektroleichtmobil	Schlagwort. IHK				x				
212	Elektromobilität	Siemens - Elektro.				x				
213	Elektromotor	Greentech Schlagwort. IHK				x				
214	Elektroofen	Greentech		x						
215	Elektroroller	Siemens - Elektro.				x				
216	Elektrosmogmessung	Greentech								x
217	Elektrosmog-Sanierung	Schlagwort. IHK					x			

lfd. Nr.	Begriff	Quelle	RMeff	EEff	EEsp	NMob	Kreislw	Was-	Landw	a.n.g.
218	Elektrostahlverfahren	Beschäftigung Umwelt.	x							
219	Elektrotankstelle	Beschäftigung Umwelt.				x				
220	Emission	NKI								x
221	e-mobil	Siemens - Elektro.				x				
222	E-Mobility	Greentech				x				
223	EN 16001	Jobbörse		x						
224	energetisch	-		x						
225	Energieagentur	Beschäftigung Umwelt.		x						
226	Energieausbeute	Greentech		x						
227	Energieausweis	Greentech		x						
228	Energiebedarf	Greentech			x					
229	Energieberater	Greentech		x						
230	Energieberatung	Greentech		x						
231	Energiebilanz	Greentech Schlagwort. IHK		x						
232	Energie-Check	Greentech		x						
233	Energiedienstleistung	NKI			x					
234	energieeffizient	Greentech		x						
235	Energieeffizienz	Greentech Siemens - Elektro. MarktUndMittelstand		x						
236	Energieeinsparanalyse	Greentech		x						
237	Energieeinsparmaßnahmen	Umwelt.-bericht		x						
238	Energieeinsparung	Greentech		x						
239	Energieeinsparverordnung	Greentech		x						
240	Energieerzeugungsstruktur	Greentech		x						
241	Energiekonzept	Greentech			x					
242	Energiekosten	MarktUndMittelstand		x						
243	Energiemanagement	Greentech		x						
244	Energiemix	Greentech			x					
245	Energieoptimierung	Schlagwort. IHK		x						
246	Energieordnung	Greentech			x					
247	Energiepflanze	Jobbörse			x					
248	Energieproduktivität	Greentech		x						
249	Energierückgewinnung	Greentech		x						
250	Energiesparberater	Berufe erneu. Energien		x						
251	Energiesparclub	NKI								x
252	Energiesparen	UBA		x						
253	energiesparend	NKI		x						
254	Energiesparfenster	Greentech		x						

lfd. Nr.	Begriff	Quelle	RMeff	EEff	EEsp	NMob	Kreislw	Was-	Landw	a.n.g.
255	Energiesparlampe	Greentech Schlagwort. IHK		x						
256	Energiespeicherung	Greentech MaRess			x					
257	energietechnik	Jobbörse		x						
258	Energieverbrauch- einsparung	MarktUndMittelstand			x					
259	Energiewende	MarktUndMittelstand			x					
260	Enev	Jobbörse					x			
261	Entaschung	Greentech								x
262	Entchlorungsanlage	Schlagwort. IHK					x			
263	Enteisungsanlage	Schlagwort. IHK					x			
264	Entgasungstechnik	Schlagwort. IHK					x			
265	Entgiftungsanlage	Schlagwort. IHK					x			
266	Entkeimungsanlage	Schlagwort. IHK					x			
267	Entsäuerungsanlage	Schlagwort. IHK					x			
268	Entsorgung	Greentech Destatis					x			
269	Entstaubungstechnik	Schlagwort. IHK					x			
270	Entstickungsanlage	Greentech					x			
271	Erdgas	Unternehmensprofile			x					
272	Erdwärme	Greentech Jahresbericht ZVSHK Schlagwort. IHK			x					
273	erneuerbar	Greentech Umwelt.-bericht			x					
274	Erosionsschutz	Greentech					x			
275	Ersatzbrennstoff	Greentech			x					
276	Euro-Normen	Beschäftigung Um- welt.				x				
277	Fahrertraining	Greentech				x				
278	Fahrgemeinschaft	Greentech				x				
279	Fahrrad	Greentech				x				
280	Fäkalien	Schlagwort. IHK					x			
281	Fauna	-								x
282	Feinstaubfilter	Greentech					x			
283	Fensterbau	Berufe erneu. Ener- gien		x						
284	Fermentation	Schlagwort. IHK			x					
285	Fernwärme	Unternehmensprofile			x					
286	Filtereinsätze	Destatis						x		
287	Filtergewebe	Schlagwort. IHK								x
288	Filtertechnik	Schlagwort. IHK								x
289	Filtertextilie	Destatis					x			
290	Filtration	Greentech								x

lfd. Nr.	Begriff	Quelle	RMeff	EEff	EEsp	NMob	Kreislw	Was-	Landw	a.n.g.
291	Flächenfilter	Schlagwort. IHK								x
292	Flachs	Greentech	x							
293	Flora	-								x
294	Flotation	Schlagwort. IHK					x			
295	Flözgas	Greentech			x					
296	Flüsterasphalt	Greentech				x				
297	Fotovoltaik	Greentech			x					
298	Freilandhaltung	-							x	
299	Fundamenttechnologie	Greentech		x						
300	Gäa	Thünen-Institut								x
301	Gärrestaufbereitung	Greentech			x					
302	Gartenbau	Beschäftigung Um- welt.								x
303	Gasabscheidungsanlage	Destatis								x
304	Gasanalysegeräte	Schlagwort. IHK								x
305	Gaseinspeisung	Greentech			x					
306	Gaskraftwerk	Greentech			x					
307	Gas-und-Dampf-Anlage	Greentech			x					
308	Gas-Wärme-Pumpe	Jahresbericht ZVSHK			x					
309	Gebäude- Dichtheitsprüfung	Unternehmensprofile		x						
310	Gebäudeautomation	Greentech		x						
311	Gebäudeautomatisierung	Jobbörse		x						
312	Gebäuediagnostik	Greentech		x						
313	Gebäudeleittechnik	Greentech		x						
314	Gebäudetechnik	Greentech		x						
315	Gebäudethermografie	Greentech		x						
316	Gefahrgutausrüstung	Schlagwort. IHK								x
317	Gefahrgutbeauftragter	Schlagwort. IHK								x
318	Gefahrgutkennzeichnung	Schlagwort. IHK								x
319	Gefahrgutklassifizierung	Schlagwort. IHK								x
320	Gefahrgutlagerung	Schlagwort. IHK								x
321	Gefahrgutverpackung	Schlagwort. IHK								x
322	Gefahrstoff- Management	Greentech					x			
323	Geobotanik	-								x
324	Geothermie	Greentech			x					
325	geothermisch	Greentech			x					
326	Geruchsentfernung	Greentech								x
327	Geruchsneutralisation	Schlagwort. IHK					x			
328	Gesamtwirkungsgrad	Greentech		x						
329	Gewässersanierung	Schlagwort. IHK					x			
330	Gewässerschutz	-						x		
331	Gewebefilter	Greentech					x			
332	Gezeitenenergie	-			x					
333	Gezeitenkraftwerk	-			x					

lfd. Nr.	Begriff	Quelle	RMeff	EEff	EEsp	NMob	Kreislw	Was-	Landw	a.n.g.
334	going green	Greentech								x
335	Grätzel-Zellen	Greentech			x					
336	Grauwasser	Greentech						x		
337	Green Bath	Greentech					x			
338	green jobs	-								x
339	GreenIT	Greentech MaRes		x						
340	GreenTech	Greentech								x
341	Grubengas	Greentech			x					
342	Grünanlage	Beschäftigung Um- welt.								x
343	Grundwasser	Greentech Schlagwort. IHK						x		
344	grünen Klimafonds	Greentech								x
345	grünen Strukturwandel	Greentech							x	
346	grüner Kimafonds	Greentech								x
347	grüner Strukturwandel	Greentech							x	
348	Grünhackgut	Unternehmensprofile							x	
349	GuD	Unternehmensprofile			x					
350	Gütesiegel	-							x	
351	Haushaltsmüll	Greentech					x			
352	Hausmüll	Schlagwort. IHK					x			
353	Heizgutachten	NKI		x						
354	Heizspiegel	NKI		x						
355	Heizung-Klima-Luft	Greentech								x
356	Heizung-Klima-Lüftung	Greentech								x
357	HKW	Greentech			x					
358	Hocheffizienzmotor	Greentech				x				
359	Hochlastfaulung	Greentech					x			
360	Hochleistungskraftwerk	Greentech			x					
361	Hochwasserschutz	Greentech						x		
362	Holzenergie	-			x					
363	Holzfeuerungsanlage	Unternehmensprofile		x						
364	Holzgaswerk	Unternehmensprofile			x					
365	Holzhackschnitzel	Unternehmensprofile			x					
366	Holzpelletkessel	Greentech			x					
367	Hybridantrieb	Greentech Siemens - Elektro.				x				
368	Hybridbus	Greentech				x				
369	Hybrid-PKW	Beschäftigung Um- welt.				x				
370	Hybrid-Traktor	-				x				
371	Hydroelektrizität	Greentech						x		
372	Hydrologe	Berufe erneu. Ener- gien						x		

lfd. Nr.	Begriff	Quelle	RMeff	EEff	EEsp	NMob	Kreislw	Was-	Landw	a.n.g.
373	Hydrostrom	Greentech						x		
374	Imker	-							x	
375	Immissionsschutz	-								x
376	Impuls-Programm	NKI								x
377	Innovative Technologien	BMBF								x
378	intelligente Steuerungssysteme	Greentech		x						
379	intelligente Verkehrskonzepte	Greentech				x				
380	intelligente Architektur	Greentech		x						
381	intelligente Netze	-			x					
382	intelligenten Architektur	Greentech	x							
383	intelligenten Steuerungssysteme	Greentech		x						
384	intelligenten Verkehrskonzeptes	Greentech				x				
385	intelligenter Architektur	Greentech		x						
386	intelligenter Steuerungssysteme	Greentech		x						
387	intelligenter Verkehrskonzepte	Greentech				x				
388	intelligentes Verkehrskonzept	Greentech				x				
389	ISO 14001	Jobbörse	x							
390	ISO 14051	Jobbörse					x			
391	ISO 50001	Jobbörse		x						
392	Isolationstechnik	Schlagwort. IHK		x						
393	Isolierfacharbeiter	BilRess		x						
394	Kälteanlage	NKI								x
395	Kältemaschine	Greentech								x
396	Kältenetz	Greentech								x
397	Kältetechnik	Schlagwort. IHK Greentech								x
398	Kältetechnologie	Greentech								x
399	Kampfmittelbeseitigung	Schlagwort. IHK								x
400	Kanalisationsbauteil	Destatis						x		
401	Kanalreinigung	Schlagwort. IHK					x			
402	Kanalsanierung	Schlagwort. IHK					x			
403	Kehrmaschine	Destatis					x			
404	Kehrsaugmaschine	Destatis					x			
405	Kläranlage	Unternehmensprofile Schlagwort. IHK						x		
406	Klärgasverstromung	Greentech	x							

lfd. Nr.	Begriff	Quelle	RMeff	EEff	EEsp	NMob	Kreislw	Was-	Landw	a.n.g.
407	Klärschlamm	Destatis						x		
408	Klärtechnik	Schlagwort. IHK						x		
409	Klärwerk	Greentech Beschäftigung Um- welt.						x		
410	Kleinf Feuerungsanlage	Destatis			x					
411	Kleinkraftwerk	-			x					
412	klimaeffizient	NKI		x						
413	Klimafonds	Greentech								x
414	klimafreundlich	NKI								x
415	klimaneutral	Greentech								x
416	klimaschonend	Greentech								x
417	Klimaschutz	Greentech BMU								x
418	Klimatechnik	Jobbörse		x						
419	klimaverträglich	Greentech								x
420	Kohlenstoff-Nanoröhre	Greentech	x							
421	Kombikraftwerk	Greentech			x					
422	Kompost	-							x	
423	Kondensationskraftwerk	Greentech			x					
424	Kondensator	Greentech			x					
425	Korrosionsschutz	Greentech	x							
426	Kraft-Wärme-Kopplung	Greentech MarktUndMittelstand Schlagwort. IHK			x					
427	Kreislaufwirtschaft	Bundesregierung					x			
428	Kühlbedarf	Greentech								x
429	Kühlsystem	Greentech								x
430	Kühlturm	Destatis								x
431	Kühlwasseranlage	MarktUndMittelstand			x					
432	kultivieren	-							x	
433	Kurzumtriebplantage	Greentech	x							
434	Küstenschutz	-								x
435	KWK	Beschäftigung Um- welt.			x					
436	Ladeinfrastruktur	Siemens - Elektro.				x				
437	Ladesäule	Siemens - Elektro.				x				
438	Landmanagement	BMBF							x	
439	Landnutzungsplanung	-							x	
440	Landnutzungswandel	Jobbörse							x	
441	Landschaftsbau	Beschäftigung Um- welt.								x
442	Landschaftspflege	Schlagwort. IHK							x	
443	Landschaftsplanung	Schlagwort. IHK								x

lfd. Nr.	Begriff	Quelle	RMeff	EEff	EEsp	NMob	Kreislw	Was-	Landw	a.n.g.
444	Landschaftsschutz	Schlagwort. IHK Beschäftigung Um- welt.							x	
445	Langlebig	MaRess	x							
446	Lärmbekämpfung	-								x
447	Lärmmessungen	Schlagwort. IHK								x
448	Lärminderung	Schlagwort. IHK								x
449	Lärmsanierung	Schlagwort. IHK								x
450	Lärmschutz	Greentech Schlagwort. IHK								x
451	Lebensmittelreste	-					x			
452	LED	Greentech Siemens - Elektro.		x						
453	Leichtbau	Greentech MaRess	x							
454	Leichtlaufreifen	Beschäftigung Um- welt.				x				
455	Lithium-Ionen-Batterie	Greentech			x					
456	Löschwassertank	Greentech						x		
457	Luftentkeimung	Schlagwort. IHK					x			
458	Luftreinhaltung	Destatis Schlagwort. IHK								x
459	Lüftungstechnik	Destatis								x
460	materialeffizient	Greentech	x							
461	Materialeffizienz	Greentech MaRess	x							
462	Materialeinsparung	-	x							
463	Materialkosteneinsparung	-	x							
464	Materialproduktivität	Greentech	x							
465	Meeresenergie	-			x					
466	Meeresströmungskraftwerk	-			x					
467	Meeresverschmutzung	-								x
468	Meereswärmekraftwerk	-			x					
469	Meerwasserentsalzung	Greentech						x		
470	Mehrfachzelle	Greentech			x					
471	Mehrstu- fen- Entspannungsverdamp- fung	Greentech						x		
472	Mehrweg	MaRess	x							
473	Membran- Aufbereitungsanlage	Greentech						x		
474	Membranelektrolyse	Greentech	x							
475	Membranfiltertechnik	Greentech						x		
476	Membrantechnologie	MaRess								x

lfd. Nr.	Begriff	Quelle	RMeff	EEff	EEsp	NMob	Kreislw	Was-	Landw	a.n.g.
477	Membran-Verfahren	Beschäftigung Um- welt.								x
478	Messgasaufbereitung	-								x
479	Messtechnik	Greentech								x
480	Metallspäne	Schlagwort. IHK	x							
481	Mikroheizkraftwerk	-			x					
482	Mikro-Stromnetz	Greentech			x					
483	Miniheizkraftwerk	-			x					
484	Miscanthus	Greentech	x							
485	Mischabfälle	Schlagwort. IHK					x			
486	Mitfahrgelegenheit	Greentech				x				
487	Mobilitätsdienstleister	Greentech				x				
488	Mobilitätskonzept	Greentech				x				
489	Müllsack	Destatis					x			
490	Müllsäcke	Destatis					x			
491	Mülltransport	Beschäftigung Um- welt.					x			
492	Müllumladestation	Schlagwort. IHK					x			
493	Müllverbrennung	Greentech					x			
494	Müllvermeidung	Greentech					x			
495	Multispektralzelle	Greentech			x					
496	Munitionsbeseitigung	Schlagwort. IHK								x
497	Nachhaltige Mobilität	Bundesregierung				x				
498	Nachhaltigkeitsmanage- ment	Jobbörse	x							
499	nachwachsend	Greentech							x	
500	Nahwärmenetze	Unternehmensprofile			x					
501	nanoskalige Materialien	Greentech	x							
502	nanoskaligen Materials	Greentech	x							
503	nanoskaliger Materialien	Greentech	x							
504	Nanotechnologie	Greentech	x							
505	naturfaserverstärkte Kunststoffe	Greentech	x							
506	naturfaserverstärkten Kunststoffen	Greentech	x							
507	naturfaserverstärkter Kunststoffe	Greentech	x							
508	Naturkosmetik	Greentech								x
509	Naturkosthandel	-								x
510	Naturkostladen	-								x
511	Naturland	Thünen-Institut							x	
512	natürliche Ressourcen	-	x							
513	natürlicher Ressourcen	-	x							

lfd. Nr.	Begriff	Quelle	RMeff	EEff	EEsp	NMob	Kreislw	Was-	Landw	a.n.g.
514	Naturschutz	Greentech Schlagwort. IHK Beschäftigung Um- welt.								x
515	Naturstrom	plietsch				x				
516	Netzanbindung	Jobbörse			x					
517	Netzausbau	Schlaglichter Wi.-po.			x					
518	Netzentwicklung	Schlaglichter Wi.-po.			x					
519	Netzinfrastuktur	Siemens - Elektro.				x				
520	nicht-fossile Materie	Greentech	x							
521	nicht-fossilen Materie	Greentech	x							
522	nicht-fossiler Materie	Greentech	x							
523	Niedrigenergiehäuser	Greentech Schlagwort. IHK		x						
524	Null-Energiehaus	Greentech		x						
525	Oberleitungsbus	Siemens - Elektro.				x				
526	offenporigen Asphalt	Greentech				x				
527	offenporigen Asphalts	Greentech				x				
528	offenporiger Asphalt	Greentech				x				
529	öffentlichen Personennahverkehr	Greentech				x				
530	öffentlicher Personennahverkehr	Greentech				x				
531	Offshore	Greentech			x					
532	Ökobewegung	Greentech								x
533	Ökodesign	Unternehmensprofile MaRess					x			
534	Ökolandbau	BIBB						x		
535	ökolog.	-								x
536	Ökologie	Greentech								x
537	ökologisch	Greentech Beschäftigung Um- welt.								x
538	Öko-Pflaster	Destatis						x		
539	Ökosolar	Unternehmensprofile			x					
540	Ökostrom	Unternehmensprofile			x					
541	Ökosystem	Unternehmensprofile								x
542	Ökosystemdienstleistung	BMBF								x
543	Ökotourismus	Beschäftigung Um- welt.								x
544	Ölaufsaugmittel	Destatis						x		
545	Ölfilter	Schlagwort. IHK								x
546	on-board Ladetechnik	Siemens - Elektro.				x				
547	Onshore	Greentech			x					
548	öpnv	Greentech				x				

lfd. Nr.	Begriff	Quelle	RMeff	EEff	EEsp	NMob	Kreislw	Was-	Landw	a.n.g.
549	ORC-Technologie	Greentech								x
550	organic light emitted diode	Greentech								x
551	Organic-Rankine-Cycle	Greentech								x
552	Osmosekraftwerk	-			x					
553	Ozongenerator	Greentech						x		
554	Ozonierung	Greentech						x		
555	Ozonklimagenerator	Greentech								x
556	Parabolrinnenkollektor	Greentech			x					
557	Park-and-Ride-Konzept	Greentech				x				
558	Parkanlage	Beschäftigung Umwelt.								x
559	Partikelfilter	Greentech					x			
560	Passivhaus	Greentech Schlagwort. IHK		x						
561	Passivhäuser	Greentech Schlagwort. IHK		x						
562	Pedelects	Greentech				x				
563	Pellet	Greentech			x					
564	Pflanze	-							x	
565	pH-Messgerät	Schlagwort. IHK								x
566	Photovoltaik	Jahresbericht ZVSHK			x					
567	Pinchanalyse	Beschäftigung Umwelt.		x						
568	Plug-in-Hybrid	Greentech				x				
569	Plus-Energie-Haus	Greentech		x						
570	Polyethylen	Bio. abbau. Kunststoffe	x							
571	Polylactid	Bio. abbau. Kunststoffe	x							
572	Polypropylen	Bio. abbau. Kunststoffe	x							
573	Produktverantwortung	Kreislw/ AbfG					x			
574	Prozessleittechnik	Greentech	x							
575	Prozessoptimierung	Greentech	x							
576	Prozesswasser	Greentech MaRess						x		
577	Pumpspeicherung	Greentech			x					
578	PV-Anlage	Berufe erneu. Energien			x					
579	PV-Stromerzeugungsanlage	Greentech			x					
580	Quicar	plietsch				x				
581	Rauchgas	Schlagwort. IHK					x			
582	Recycler	Jobbörse					x			

lfd. Nr.	Begriff	Quelle	RMeff	EEff	EEsp	NMob	Kreislw	Was-	Landw	a.n.g.
583	Recycling	Greentech Beschäftigung Um- welt. Schlagwort. IHK MaRess MarktUndMittelstand					x			
584	Reformhaus	-								x
585	Reformhäuser	-								x
586	Regeltechnik	Greentech Schlagwort. IHK								x
587	Regelungstechnologie	Greentech								x
588	Regelventil	Schlagwort. IHK								x
589	regenerativ	Greentech			x					
590	Regenerierungsanlage	Schlagwort. IHK					x			
591	Regenwasseraufbereitung	Unternehmensprofile						x		
592	Regenwasserbehandlung	Unternehmensprofile						x		
593	Regenwassersammelsystem	Unternehmensprofile						x		
594	Reinigungstechnik	Greentech								x
595	Rekultivierung	Unternehmensprofile Schlagwort. IHK							x	
596	Rekuperation	Siemens - Elektro. Schlagwort. IHK				x				
597	Rekuperatoren	Siemens - Elektro. Schlagwort. IHK		x						
598	Renaturierung	Unternehmensprofile Schlagwort. IHK								x
599	Reperatur	Beschäftigung Um- welt.	x							
600	Repowering	Greentech		x						
601	Ressourcenbündel	Greentech	x							
602	ressourceneffizient	MaRess	x							
603	Ressourceneffizienz	Greentech Iöw Transformation MaRess	x							
604	Ressourceneinsparung	-	x							
605	Ressourcenknappheit	Greentech	x							
606	Ressourcenmanagment	Greentech Schlagwort. IHK	x							
607	ressourcenschonend	BMBF	x							
608	Ressourcenschonung	Unternehmensprofile	x							
609	Ressourcenschutz	Bundesregierung	x							
610	Ressourcenverbrauch	Greentech	x							
611	Reststoffverwertung	Schlagwort. IHK	x							
612	Revitalisierung	Brachflächen, UBA								x

lfd. Nr.	Begriff	Quelle	RMeff	EEff	EEsp	NMob	Kreislw	Was-	Landw	a.n.g.
613	Rohrleitungsbau-Handwerk	Beschäftigung Umwelt.						x		
614	Rohstoffeffizienz	Greentech	x							
615	Rohstoffkonzept	Greentech	x							
616	Rohstoffrückgewinnung	Greentech	x							
617	Rückbau	Schlagwort. IHK								x
618	Rußpartikelfilter	Destatis								x
619	Sandaufbereitung	Jobbörse								x
620	Sandfilter	Schlagwort. IHK								x
621	Sandwichkonstruktion	Greentech	x							
622	Sauerstoffverzehr-kathodentechnologie	Greentech						x		
623	Schädlingsbekämpfung	Schlagwort. IHK							x	
624	Schadstoffanalytik	Greentech								x
625	Schadstoffbestimmung	Schlagwort. IHK								x
626	Schadstofffassung	Schlagwort. IHK								x
627	Schadstoffreduktion	-								x
628	Schadstoffreduzierung	-								x
629	Schalldämm-Textilien	Destatis								x
630	Schalldämmung	Destatis								x
631	Schalldämpfer	Greentech				x				
632	schallgeschützt	-								x
633	Schallmessgerät	Destatis								x
634	Schallpegelmesser	Schlagwort. IHK								x
635	Schallschleuse	Destatis								x
636	Schallschutz	Greentech								x
637	Schienenfahrzeug	Greentech				x				
638	Schlammbehandlung	Unternehmensprofile Destatis					x			
639	Schlammverwertung	Schlagwort. IHK					x			
640	schnelleren Aufladens	Siemens - Elektro.				x				
641	schnelleres Aufladen	Siemens - Elektro.				x				
642	Schnellladestation	Siemens - Elektro.				x				
643	Schornsteinfeger	Beschäftigung Umwelt.								x
644	Schwingungsdämpfer	Destatis								x
645	Schwingungsisolierer	Destatis								x
646	Schwungspeicherung	Greentech			x					
647	Second hand	-								x
648	Sekundärrohstoffhandel	Unternehmensprofile	x							
649	Sickerwasser	Schlagwort. IHK						x		
650	Siebmaschine	Schlagwort. IHK					x			
651	Siedlungswasserwirtschaft	-						x		
652	Smart cities	Greentech		x						
653	Smart City	Greentech		x						

lfd. Nr.	Begriff	Quelle	RMeff	EEff	EEsp	NMob	Kreislw	Was-	Landw	a.n.g.
654	Smart Grid	Greentech		x						
655	Snowcleaning-Reinigungsanlage	Greentech						x		
656	Solaranlage	Berufe erneu. Energien			x					
657	Solar-Automotive-Produktion	Berufe erneu. Energien				x				
658	Solarberater	Berufe erneu. Energien			x					
659	Solarbereich	Berufe erneu. Energien			x					
660	Solarcarport	Greentech			x					
661	solare Kühlung	Greentech								x
662	solaren Kühlung	Greentech								x
663	Solarenergie	Beschäftigung Umwelt.			x					
664	solarer Kühlung	Greentech								x
665	Solarglaserstellung	Berufe erneu. Energien			x					
666	Solar-Großkraftwerk	Greentech			x					
667	Solarhelfer	Berufe erneu. Energien			x					
668	Solarinstallation	Berufe erneu. Energien			x					
669	Solarinverter	Berufe erneu. Energien			x					
670	Solarkraftwerk	Greentech			x					
671	Solarmodul	Greentech Berufe erneu. Energien			x					
672	Solarmontage	Berufe erneu. Energien			x					
673	Solar-Monteur	Berufe erneu. Energien			x					
674	Solarpark	Greentech			x					
675	Solarplatte	Berufe erneu. Energien			x					
676	Solartechnik	Berufe erneu. Energien			x					
677	Solarthermie	Greentech PM 43.22			x					
678	solarthermisch	Greentech			x					
679	Solarwärmeanlage	Jahresbericht ZVSHK			x					
680	Solarwechselrichter	Berufe erneu. Energien			x					

lfd. Nr.	Begriff	Quelle	RMeff	EEff	EEsp	NMob	Kreislw	Was-	Landw	a.n.g.
681	Solarzelle	Berufe erneu. Energien			x					
682	Sondersiebtechnik	Schlagwort. IHK					x			
683	Sonnenenergie	Beschäftigung Umwelt.			x					
684	Sortieranlage	Greentech					x			
685	Sortiertechnik	Greentech					x			
686	Speicherkraftwerk	Greentech			x					
687	Speichertechnologie	Greentech			x					
688	Speisereste	-					x			
689	Sperrmüll	Schlagwort. IHK					x			
690	spritarm	Greentech				x				
691	Spurenstoffelimination	Greentech						x		
692	Standby-Optimierung	Greentech		x						
693	Start-Stop-Automatik	Greentech				x				
694	Staubmessung	Schlagwort. IHK								x
695	Staudämme	-			x					
696	Steuertechnik	Greentech								x
697	Stoffkreislauf	Umwelt.-bericht					x			
698	Stoffkreisläufe	Umwelt.-bericht					x			
699	stoffliche Verwertung	Greentech					x			
700	stofflichen Verwertung	Greentech					x			
701	stofflicher Verwertung	Greentech					x			
702	Stoffstrommanagement	Jobbörse					x			
703	Stofftrennung	Schlagwort. IHK					x			
704	Strahlungsenergie	-			x					
705	Strahlungsmessgerät	Schlagwort. IHK								x
706	Straßenbegleitgrün	Jobbörse								x
707	Straßenreinigung	Beschäftigung Umwelt.								x
708	Strommix	Greentech			x					
709	Stromspar-Check	NKI		x						
710	stromsparend	NKI		x						
711	Stromsparprojekt	NKI		x						
712	Stromtanken	Siemens - Elektro.				x				
713	Stromtankstelle	Siemens - Elektro.				x				
714	Strömungsenergie	-			x					
715	Stromverbrauch	UBA		x						
716	supply chain	BMBF	x							
717	Süßwasserschutz	-								x
718	Sustainable Business	Greentech								x
719	Tag-Nacht-Speicher	Greentech			x					
720	Tailored blanks	Greentech	x							
721	Tandemzelle	Greentech			x					
722	Taschenfilter	Schlagwort. IHK								x

lfd. Nr.	Begriff	Quelle	RMeff	EEff	EEsp	NMob	Kreislw	Was-	Landw	a.n.g.
723	Thermografie	Unternehmensprofile								x
724	Thin Clients	Greentech		x						
725	Tieftemperaturprotease	Greentech	x							
726	Tiergesundheitsmanagement	BMBF							x	
727	Tierkörperbeseitigung	Schlagwort. IHK								x
728	Tierschutz	-								x
729	Tierseuchenbekämpfung	Schlagwort. IHK								x
730	Treibhausgas-Minderungspotential	NKI			x					
731	Treibhausgasaustoßminderung	Greentech		x						
732	Treibhausgasminderung	NKI			x					
733	Treibhausgasreduktion	NKI			x					
734	treibhausgasreduzierend	-			x					
735	Treibhausgasvermeidung	NKI			x					
736	treibhausreduziert	NKI		x						
737	Trinkwasseraufbereitung	Greentech MaRess						x		
738	Trinkwasserhygienesystem	Greentech						x		
739	Ultrafiltration	Greentech						x		
740	Ultraschallzähler	Greentech						x		
741	Umkehrosiose	Greentech						x		
742	Umspannwerke	Jobbörse			x					
743	Umwälzpumpe	Greentech						x		
744	Umweltberatung	umwelt.nrw.de								x
745	Umweltberichterstattung	Schlagwort. IHK								x
746	Umweltbetriebsprüfung	Schlagwort. IHK								x
747	Umweltbewusstsein	Greentech								x
748	Umweltbilanz	UBA					x			
749	Umweltbildung	Greentech								x
750	Umweltcontrolling	Schlagwort. IHK								x
751	Umweltdienstleistungen	Jobbörse	x							
752	umweltfreundlich	-								x
753	umweltgerecht	Unternehmensprofile								x
754	Umweltgutachten	Jobbörse	x							
755	Umweltinformationssystem	Schlagwort. IHK								x
756	Umweltinnovation	NKI								x
757	Umweltmanagement	Jobbörse	x							
758	Umweltmanagment	-								x
759	Umweltmedizin	Schlagwort. IHK								x
760	Umweltmonitoring	Schlagwort. IHK								x
761	Umweltpädagogik	Greentech								x
762	Umweltplanung	-								x
763	Umweltpolitik	Greentech								x

lfd. Nr.	Begriff	Quelle	RMeff	EEff	EEsp	NMob	Kreislw	Was-	Landw	a.n.g.
764	Umweltrisikoreduktion	-								x
765	Umweltrisikoreduzierung	-								x
766	Umweltschädenreduktion	-								x
767	Umweltschädenreduzierung	-								x
768	Umweltschadensrecht	Greentech								x
769	umweltschonend	Greentech								x
770	Umweltschutz	Greentech Schlagwort. IHK Beschäftigung Umwelt.								x
771	Umweltstandard	Greentech								x
772	Umwelttechnik	Greentech								x
773	Umwelttechniker	umwelt.nrw.de	x							
774	Umweltverfahrenstechnik	Jobbörse	x							
775	Umweltverschmutzungsreduzierung	Umwelt.-bericht								x
776	umweltverträglich	Greentech								x
777	Umweltwissenschaft	umwelt.nrw.de								x
778	urban mining	Greentech	x							
779	Vakuumröhrenkollektor	Unternehmensprofile								x
780	Verbund Ökohöfe	Thünen-Institut							x	
781	Verbundwerkstoff	Greentech	x							
782	Verdunstungskälte	-			x					
783	Vergärungsverfahren	-			x					
784	Verkehrsflusssteuerung	Greentech				x				
785	Verkehrsleitsystem	Greentech				x				
786	verlustfreie Luftführung	Greentech								x
787	verlustfreier Luftführung	Greentech								x
788	Verpackungstechnik	Jobbörse					x			
789	Verschleißschutz	Greentech	x							
790	Versickerung	Schlagwort. IHK								x
791	Versorgungssicherheit	Greentech								x
792	Virtualisierung	Greentech	x							
793	Vogelschutz	-								x
794	Waldhackgut	Unternehmensprofile			x					
795	Waldschutz	-								x
796	Wärmebereitstellung	Greentech								x
797	Wärmedämmung	Greentech		x						
798	Wärmeisolation	Destatis		x						
799	Wärmekraftkoppelungsanlage	Schlagwort. IHK			x					
800	Wärmenetze	Greentech			x					
801	Wärmepumpe	Greentech			x					
802	Wärmerückgewinnung	Greentech			x					

<u>lfd. Nr.</u>	<u>Begriff</u>	<u>Quelle</u>	<u>RMeff</u>	<u>EEff</u>	<u>EEsp</u>	<u>NMob</u>	<u>Kreislw</u>	<u>Was-</u>	<u>Landw</u>	<u>a.n.g.</u>
803	Wärmetausch	-			x					
804	Wasseranalyse	Schlagwort. IHK						x		
805	Wasseraufbereitung	Greentech						x		
806	Wasserbau	Berufe erneu. Energien						x		
807	Wassereffizienztechnologie	Greentech						x		
808	Wasserförderung	-						x		
809	wassergefährdend	Destatis						x		
810	Wassergewinnung	Greentech						x		
811	Wasserkraft	Greentech						x		
812	Wassermanagementsystem	Greentech						x		
813	Wassernutzung	Greentech						x		
814	Wasserreinhaltung	Schlagwort. IHK						x		
815	Wasserspeicherung	-						x		
816	Wasserstoffspeicherung	Greentech			x					
817	Wasserverteilung	Greentech						x		
818	Wasserwerkshandwerk	Beschäftigung Umwelt.						x		
819	Wegoptimierung	Greentech				x				
820	Weiternutzung	MaRess	x							
821	Wellenkraft	-			x					
822	Wertstoffhof	Greentech					x			
823	Wiederverwendung	KrW-/AbfG					x			
824	Wiederverwertung	KrW-/AbfG					x			
825	Windenergie	Beschäftigung Umwelt.			x					
826	Windgenerator	Schlagwort. IHK			x					
827	Windkraft	Greentech			x					
828	Windpark	Greentech			x					
829	Windstrom	Greentech			x					
830	Wood-Plastic-Composites	Greentech Bio. abbau. Kunststoffe	x							
831	Zeolithe	Greentech		x						
832	Zero Client	Greentech		x						
833	Zero Emission Mobility	NKI				x				
834	Zero Loss-Konzept	Greentech	x							
835	Zuluftanlage	Greentech								x
836	Zylinderabschaltung	plietsch				x				
	<b>Legende</b>									
	<b>Leitmarkt</b>	<b>Abkürzung</b>								
	Rohstoff- und Materialeffizienz	RMeff								

<u>lfd. Nr.</u>	<u>Begriff</u>	<u>Quelle</u>	RMeff	EEff	EEsp	NMob	Kreislw	Was-	Landw	a.n.g.
	Energieeffizienz	Eeff								
	Umweltfreundliche Energien und Energiespeicherung	EEsp								
	Nachhaltige Mobilität	NMob								
	Kreislaufwirtschaft	Kreislw								
	Nachhaltige Wasserwirtschaft	Wasserw								
	Landwirtschaft	Landw								
	anders nicht genannt	a.n.g.								

Abkürzung	Quelle
Berufe EE	Auswahl Berufe erneuerbare Energien nach Angaben des Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB)
Beschäftigung Umwelt	Eckermann, F. (2012): Umweltbundesamt (Hrsg.): Beschäftigung im Umweltschutz. Juli 2012, Dessau-Roßlau.
BilRess	Scharp, M. (2013): Bericht zum Arbeitspaket 1.2 Mindmap 6-7 – Berufsausbildung.Im Rahmen von BilRess. Bildung für Ressourcenschonung und Ressourceneffizienz.
Bio. abbau. Kunststoffe	UBA (2009): Umweltbundesamt (2009): Biologisch abbaubare Kunststoffe.
BMBF	BMBF (2012): Bundesbericht Forschung und Innovation 2012. Bonn, Berlin.
Brachflächen, UBA	UBA (2005): Umweltbundesamt (2005): Die Zukunft liegt auf Brachflächen.
Destatis	Destatis (2012a): Statistisches Bundesamt (Hrsg.) (2012): Umwelt – Umsatz mit Waren, Bau und Dienstleistungen für den Umweltschutz 2010. Fachserie 19 Reihe 3.3, Stand: 31.07.2012, Wiesbaden.
E-Mob.	Siemens (2013): Elektromobilität – mit Strom in die mobile Zukunft. Quelle: <a href="http://www.siemens.de/elektromobilitaet/elektromobilitaet.html">http://www.siemens.de/elektromobilitaet/elektromobilitaet.html</a> (Abruf April 2013).
Greentech	BMU (2012d): Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Hrsg.) (2012): GreenTech made in Germany 3.0 - Umwelttechnologie-Atlas für Deutschland, München.

Abkürzung	Quelle
Iöw Transformation	Definition des Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW) für „Transformation“
Jahresbericht ZVSHK	ZVSHK (2012): Zentralverband Sanitär Heizung Klima (Hrsg.): Wandel. Werte. Wissen. Jahresbericht 2011/2012. Oktober 2012.
Jobbörse	BA (2013b): Bundesagentur für Arbeit (2013): Jobbörse. Quelle: <a href="http://jobboerse.arbeitsagentur.de/">http://jobboerse.arbeitsagentur.de/</a> (Abruf: April 2013).
KrW-/AbfG	Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz ( <a href="http://www.gesetze-im-internet.de/krwg/index.html">http://www.gesetze-im-internet.de/krwg/index.html</a> )
MaRess	Kristof, K. et al. (2010): Endbericht des Projekts „Material-effizienz und Ressourcenschonung“ (MaRess) Ressourceneffizienz Paper 0.2, Wuppertal.
MarktUndMittelstand	Markt und Mittelstand (2013): Zeitschrift Markt und Mittelstand – Das Wachstumsmagazin, Ausgabe 02/2013.
NKI	IFEU, Fraunhofer ISI, Prognos, GWS et al. (2011): Endbericht - Energieeffizienz: Potenziale, volkswirtschaftliche Effekte und innovative Handlungs- und Förderfelder für die Nationale Klimaschutzinitiative. Oktober 2011. <a href="http://www.ifeu.de/energie/pdf/NKI_Endbericht_2011.pdf">http://www.ifeu.de/energie/pdf/NKI_Endbericht_2011.pdf</a> .
plietsch	Innovatives Niedersachsen GmbH (2013): plietsch* – Innovatives aus Niedersachsen. Das Magazin. 1/2013, 2013, Hannover.
Schlaglichter Wi.-po.	BMWi (2013): Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (Hrsg.) (2013): Schlaglichter der Wirtschaftspolitik, Monatsbericht, 01/2013.
Thünen-Institut	Kuhnert, H., Behrens, G., Hamm, U., Müller, H., Nieberg, H., Sanders, J. & Strohm, R. (2013): Ausstiege aus dem ökologischen Landbau: Umfang – Gründe – Handlungsoptionen. Februar 2013, Braunschweig, Hamburg und Witzenhausen.
UMFIS	IHK (2013): Industrie- und Handelskammer (2013): Die Umweltfirmen-Datenbank der Industrie- und Handelskammer im Internet. <a href="http://www.umfis.de/">http://www.umfis.de/</a> (Abruf April 2013).
Umwelt.-bericht	BMU & UBA (2011): Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit & Umweltbundesamt (Hrsg.) (2011): Umweltwirtschaftsbericht – Daten und Fakten für Deutschland, Quelle: <a href="http://www.umweltbundesamt.de/uba-info-medien/4210.html">http://www.umweltbundesamt.de/uba-info-medien/4210.html</a> . (Stand: 24.3.2013).
Umwelt.nrw.de	Umweltministerium NRW: <a href="http://www.umwelt.nrw.de">www.umwelt.nrw.de</a> .
Unternehmensprofile	BMU (2012): Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Hrsg.) (2012): GreenTech made in

Abkürzung	Quelle
	Germany 3.0 - Umwelttechnologie-Atlas für Deutschland, CD inklusive Unternehmensprofildatenbank, München.

## Anhang 2: Klassifikation der Berufe 2010 – Berufshauptgruppen

---

- 11 Land-, Tier-, Forstwirtschaftsberufe
- 12 Gartenbauberufe, Floristik
- 21 Rohstoffgewinn, Glas-,Keramikverarbeitung
- 22 Kunststoff- u. Holzherst.,-verarbeitung
- 23 Papier-,Druckberufe, tech.Mediengestalt.
- 24 Metallherzeugung,-bearbeitung, Metallbau
- 25 Maschinen- und Fahrzeugtechnikberufe
- 26 Mechatronik-, Energie- u. Elektroberufe
- 27 Techn.Entwickl.Konstr.Produktionssteuer.
- 28 Textil- und Lederberufe
- 29 Lebensmittelherstellung u. -verarbeitung
- 31 Bauplanung,Architektur,Vermessungsberufe
- 32 Hoch- und Tiefbauberufe
- 33 (Innen-)Ausbauberufe
- 34 Gebäude- u. versorgungstechnische Berufe
- 41 Mathematik-Biologie-Chemie-,Physikberufe
- 42 Geologie-,Geografie-,Umweltschutzberufe
- 43 Informatik- und andere IKT-Berufe
- 51 Verkehr, Logistik (außer Fahrzeugführ.)
- 52 Führer von Fahrzeug- u. Transportgeräten
- 53 Schutz-,Sicherheits-, Überwachungsberufe
- 54 Reinigungsberufe
- 61 Einkaufs-, Vertriebs- und Handelsberufe
- 62 Verkaufsberufe
- 63 Tourismus-, Hotel- und Gaststättenberufe
- 71 Berufe Unternehmensführung,-organisation
- 72 Finanzdienstl.Rechnungsw.,Steuerberatung
- 73 Berufe in Recht und Verwaltung
- 81 Medizinische Gesundheitsberufe
- 82 Nichtmed.Gesundheit,Körperpfl.,Medizint.
- 83 Erziehung,soz.,hauswirt.Berufe,Theologie
- 84 Lehrende und ausbildende Berufe
- 91 Geistes-Gesellschafts-Wirtschaftswissen.
- 92 Werbung,Marketing,kaufm,red.Medienberufe
- 93 Produktdesign, Kunsthandwerk
- 94 Darstellende, unterhaltende Berufe
- 01 Angehörige der regulären Streitkräfte

Anhang 3: ISCED- Qualifikationsstufen

ISCED	Bezeichnung	Bildungsbereich
1, 2 & 3a	Personen ohne abgeschlossene Berufsausbildung	Ohne formalen Berufsabschluss
3b & 4	Personen mit abgeschlossener Berufsausbildung	Abschluss einer betrieblichen Lehre bzw. Berufsfachschule, Schulen des Gesundheitswesens (einjährig)
5b	Meister/-innen, Techniker/-innen, Fortbildungsabschlüsse	Abschlüsse an Fachschulen, Fachakademien, Schulen des Gesundheitswesens (zwei- bis dreijährig), Verwaltungsfachhochschulen
5a & 6	Personen mit akademischem Abschluss	Fachhochschul- und Hochschulabschluss, Promotion
-	Personen in Bildung	Schülerinnen und Schüler, Auszubildende, Studierende

Quelle: OECD 1999

6.2 Zu Kapitel 3, 4

Anhang 4: Interviewleitfaden (Phase II)

**UBA Forschungsvorhaben „Qualifikationsstruktur und Qualifikationsbedarfe im Umweltschutz“ (FKZ 3712 14 102)**

**Leitfaden Interviews – Phase II**

**Name Interviewpartner:**

**Name Organisation:**

**Name Interviewer:**

**Datum und Uhrzeit:**

**a) Hintergrund zum UBA\_Q Projekt:**

Das vom Umweltbundesamt geförderte Projekt „Qualifikationsstruktur und Qualifikationsbedarfe im Umweltschutz“ befasst sich mit den Veränderungen der Qualifikationsanforderungen an Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer beim Übergang in eine Green Economy. Dafür wurden neben einer ersten Runde von Experteninterviews die Inhalte von rund 700.000 Stellenanzeigen der Bundesagentur für Arbeit analysiert und mit Datensätzen des Mikrozensus abgeglichen. Ziel des Projekts ist es, (zukünftige) Qualifikationsbedarfe für die Green Economy qualitativ zu ermitteln.

b) Unter **Green Economy** verstehen wir in diesem Zusammenhang eine ökologisch modernisierte Wirtschaftspraxis, die Umweltverträglichkeit und Wirtschaftswachstum – und damit die Schaffung von Arbeitsplätzen – miteinander verbindet. Themen der Green Economy sind (gemäß UBA/BMUB):

- Reduktion von Umweltverschmutzung, Emissionen und Schadstoffen
- Weiterentwicklung der Kreislaufwirtschaft
- Verringerung des Ressourcenverbrauchs/Erhöhung der Ressourceneffizienz
- Erhöhung des Anteils erneuerbarer Ressourcen

- Verringerung des Energieverbrauchs/Erhöhung der Energieeffizienz
- Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien
- Verhinderung des Verlusts/Wiederherstellung von Biodiversität und Ökosystemdienstleistungen

Im Rahmen des Projekts haben wir uns die Frage gestellt, ob dieser Transformationsprozess besondere Qualifikationen erfordert und wenn ja, welche, in welchen Branchen und in welchen Positionen eines Unternehmens.

### **Bisherige Ergebnisse**

Die Analyse der Stellenanzeigen hat ergeben, dass es nicht nur bei Umweltdienstleistungen, sondern auch im Produzierenden Gewerbe eine starke Nachfrage nach Qualifikationen gibt, die wir mit einer Transformation hin zu einer Green Economy verbinden. Mit Blick auf die Vermittlung der für die Transformation zu einer Green Economy notwendigen Fähigkeiten wurden eher allgemeingültige Aspekte wie die Sensibilisierung für Themen wie Ressourceneffizienz und Nachhaltigkeit und die Erreichbarkeit von KMU als zentrale Herausforderungen identifiziert. In dieser zweiten Interviewphase, die der Ergebnisvalidierung dient, möchten wir uns auf Betriebe im Bereich Metallverarbeitung/Maschinenbau als Vertreter des Produzierenden Gewerbes konzentrieren und mit ausgewählten Expertinnen und Experten folgende Themen diskutieren:

- Die Herausforderungen einer Green Economy für KMU im Bereich Metallverarbeitung/Maschinenbau
- Themen und Bedeutung der Debatte sind für Unternehmen schwer greifbar (z. B. Ressourceneffizienz): Wie kann man Unternehmen sensibilisieren?

### **Qualifikationsbedarfe**

- Welche Qualifikationen brauchen KMU für die entsprechenden Veränderungsprozesse?
- Einstieg Beratungsdienstleistungen:
  - Wie kann man Beratungsdienstleistungen (z. B. Energieberatung, Ressourceneffizienzberatung) so gestalten, dass KMU sie wahrnehmen?
  - Wie kann durch Beratung, Begleitung und Weiterbildung dazu beigetragen werden, dass das vorhandene Umsetzungspotenzial von den Unternehmen wahrgenommen und erschlossen wird?
  - Welche (Weiterbildungs-)Maßnahmen sind für Unternehmen attraktiv?
- Förderung:
  - Die bekannten Programme im Bereich Energie-/Ressourceneffizienz erreichen nur einen Bruchteil der Unternehmen – wie sollten Förderprogramme gestaltet sein?

### **Definition Transformation, Qualifikation**

Unter **Transformation** verstehen wir den Wandel hin zu einer Green Economy inklusive einer umfassenden Neuorganisation von Wertschöpfungsprozessen. Dieser kann sich beispielsweise ausdrücken

durch:  
(1) Optimierung von Prozessen mit dem Ziel, sparsamer mit Rohstoffen/Vorprodukten umzugehen

(2) Entwicklung neuer Produkte, für die weniger oder erneuerbares Material eingesetzt wird oder die im Gebrauch weniger Energie benötigen oder weniger oder erneuerbares Material einsetzen

### **Qualifikation**

Dieser Begriff beschreibt einerseits die formalen Qualifikationen (Bildungsabschlüsse), andererseits Fähigkeiten und Kenntnisse, unter anderem spezifisches Fachwissen, Soft Skills oder für den Beruf notwendige besondere Kenntnisse oder Fertigkeiten.

## Interviewleitfaden

### Block 1: Hintergrund zur Person

1. Können Sie uns bitte kurz einen Hintergrund zu Ihrer Person geben? Was sind Ihre genauen Aufgaben?
2. Ergeben sich in Ihrer Position Schnittstellen mit den Themen Green Economy und Qualifikation? Können Sie diese bitte erläutern?

### Block 2: Herausforderungen einer Green Economy für KMU

3. Welche Veränderungen und Herausforderungen zeichnen sich Ihrer Ansicht nach beim Wandel zur Green Economy für Ihr Unternehmen/Ihre Branche/die von Ihnen erforschten Bereiche ab? (z. B. Preisschwankungen für Rohstoffe, Knappheiten, Demographie, Fachkräftemangel, hoher Anteil an Ungelernten)
4. Können Sie konkrete Beispiele für solche Veränderungen bzw. Herausforderungen nennen?
5. Gerade KMU reagieren eher auf sich ändernde Rahmenbedingungen als dass sie proaktiv Veränderungen angehen.
  - a. Stimmen Sie dem generell zu?
  - b. Wie könnte man diese Dynamik aufbrechen?

### Block 3: Qualifikationsbedarfe

6. Das Projekt „Ressourcenkultur“ (u. a. gefördert vom BMBF) proklamiert, dass von Transformationsprozessen alle Mitarbeiter/-innen eines Unternehmens betroffen sind.
  - a. Stimmen die der Aussage zu? Warum?
  - b. Welche Fähigkeiten (Qualifikationen) braucht es, um diesen Bedarf zu decken?
  - c. Wo bzw. wie können solche Qualifikationen am besten erworben werden?
  - d. Besteht die Gefahr, dass in einer Green Economy Mitarbeiter/-innen (z. B. mit fehlenden Qualifikationen, zu alt, weiblich, nichtdeutsch) verstärkt „auf der Strecke“ bleiben bzw. nicht weitergebildet/nach schlechter bezahlt werden? (keine Weiterqualifizierung von Geringqualifizierten, Bevorzugung von Akademikern bei Qualifizierung)

7. Anknüpfend an die Qualifikationen, die für Veränderungsprozesse benötigt werden, geht es nun um Personen, die an den Schnittstellen arbeiten:
  - a. Es geht nun um Personen, die an den Schnittstellen arbeiten, wer ist das? Können Sie Beispiele nennen? (z. B. strategische Planung, Prozessingenieure, Personalverantwortliche)
  - b. Was müssen die Personen an solchen Schnittstellen Ihrer Meinung nach können?
  - c. Welche dieser Angaben ist verallgemeinerbar und was muss unternehmensspezifisch definiert werden?

#### **Block 4: Einstieg in Richtung Green Economy**

8. KMU haben in der Regel weniger Möglichkeiten, sich vorausschauend mit Themen zu beschäftigen. Wie könnte man sie dennoch besser auf die bevorstehenden Transformationen vorbereiten? (in Bezug auf Qualifikation, Produktionsprozesse, Rohstoffe)
9. **Externe Beratungen** können Unternehmen dazu anregen, sich mit Themen der Green Economy auseinanderzusetzen.
  - a. Wie kann man Beratungsleistungen (z. B. Energieberatung, Ressourceneffizienzberatung) so gestalten, dass KMU sie wahrnehmen?
  - b. Worauf würden Sie bei der Gestaltung eines Angebots besonderen Wert legen? (inhaltlicher Fokus/ Informationskanäle/Anknüpfungspunkte im Unternehmen)
10. Welche Art der **(Weiterbildungs-)Maßnahmen** ist für Ihr Unternehmen/Unternehmen Ihrer Branche attraktiv?
11. Wie kann man besser sicherstellen, dass die vermittelten Informationen oder Denkanstöße in die Unternehmen gelangen und dort an die richtigen Personen?

12. Die bekannten Programme im Bereich Energie-/Ressourceneffizienz erreichen nur einen Bruchteil der Unternehmen – wie sollten **Förderprogramme** gestaltet sein, um die breite Masse der Unternehmen zu erreichen?
  
13. Gibt es Best-Practice Beispiele für Förderangebote (z. B. Zuschuss für Beratungsleistungen, Energieberatung, Informationsbereitstellung) – auch wenn sie nicht aus diesem Themenbereich kommen? -
  - c. Was macht ein Förderangebot interessant?
  - d. Was funktioniert gut und warum?
  - e. Sind die Erfolgsfaktoren übertragbar?

Vielen Dank!

Anhang 5: Liste der befragten Expertinnen und Experten (Phase II)

---

<p><b>Experte eines Arbeitgeberverbands im Verarbeitenden Gewerbe</b> ist in dem Verband Geschäftsführer u.a. im Bereich Bildung.</p> <p><b>Experte eines Arbeitgeberverbands im Verarbeitenden Gewerbe</b> ist in dem Verband Leiter im Bereich Berufsbildung.</p>
<p><b>Leiter im Bereich betriebliches Energiemanagement einer großen Dachorganisation.</b> Er begleitet u.a. Unternehmen bei der Umsetzung des Energiedienstleistungsgesetzes.</p> <p><b>Leiter im Bereich Energiewende und Klimaschutz einer großen Dachorganisation.</b></p>
<p><b>Experte im Bereich Weiterbildung</b> ist Projektreferent bei einer großen Weiterbildungseinrichtung. Schwerpunkt ist die Entwicklung von Lehr- und Lernmaterial für den freien und für den geregelten Weiterbildungsbereich.</p>
<p><b>Geschäftsführer eines mittelständischen Unternehmens im Maschinenbau</b> (Dichtungstechnik, Wasserstrahl, Schneidetechnik).</p>
<p><b>Experte eines Kompetenzzentrums für Ressourceneffizienz</b> ist Leiter im Geschäftsfeld Beratung.</p>
<p><b>Expertin einer großen Gewerkschaft</b> ist Referentin für den Bereich Umwelt-, Energie und Klimapolitik.</p>
<p><b>Referentin eines Bildungswerks.</b></p>
<p><b>Vertreter einer großen Forschungseinrichtung</b> ist im Geschäftsbereich Umwelt tätig.</p>
<p><b>Referent eines großen Dienstleistungsunternehmens zum Vorantreiben von Innovationen und Technologien.</b></p>

Anhang 6: Interviewleitfaden (Phase I)

<b>Leitfaden Interviews – Phase I</b>	Verfasser: GWS, IÖW
<b>FKZ 3712 14 102</b>	Thema: Experteninterviews
	Datum:

**Name Interviewpartner:**

**Name Organisation:**

**Interviewpartner wird befragt zu Themenfeld:**

**Name Interviewer:**

**Datum und Uhrzeit:**

<b><u>Einleitung</u></b>
<b>Vorstellung IÖW/GWS</b>
<b>Hintergrund zum UBA_Q Projekt:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Das vom Umweltbundesamt geförderte Projekt „Qualifikationsstruktur und Qualifikationsbedarfe im Umweltschutz“ befasst sich mit den Veränderungen der Qualifikationsanforderungen an Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer beim Übergang in eine Green Economy. Dafür werden neben diesen Experteninterviews z. B. die Inhalte von 1 400 000 Stellenanzeigen der Bundesagentur für Arbeit analysiert. Ziel des Projekts ist es unter anderem, (zukünftige) Qualifikationsbedarfe für die Green Economy qualitativ zu ermitteln.</li><li>▪ Unter Green Economy verstehen wir in diesem Zusammenhang eine insbesondere ökologisch modernisierte Wirtschaftspraxis, die sich vor allem durch weniger Emissionen von Treibhausgasen, einen stetig steigenden Einsatz erneuerbarer Energien, einen effizienten Einsatz von Energie und Material sowie eine weitgehende Schließung der Stoffkreisläufe durch ein hohes Maß an Abfallvermeidung und Recycling auszeichnet.</li><li>▪ Es stellt sich in diesem Projekt die Frage, ob dieser Transformationsprozess neue, andere oder angepasste Qualifikationen erforderlich macht und wenn ja, an welchen Positionen, in welcher Weise etc.</li></ul>

### Hintergrund und Ziel der Interviews

- Ziel der Interviews ist es, die Meinung von Experten zu den **Auswirkungen des Wandels hin zu einer Green Economy auf Qualifikationen von Arbeitnehmern und Qualifikationsbedarfe** einzuholen. Ein weiteres Ziel ist es, die von uns als wichtig identifizierten Bereiche für einen Wandel hin zur Green Economy mit Expertenmeinungen zu spiegeln.
- Eine zentrale Fragestellung der Interviews lautet: Welche Berufe, Tätigkeiten oder Qualifikationen werden benötigt, um den Wandel zu einer Green Economy zu unterstützen/zuvollziehen? Sind diese Qualifikationen ausreichend vorhanden? Wo muss ggf. in wessen Verantwortung nachgesteuert werden? Welche Rolle spielen Unternehmen, Schulen, Bildungsträger, staatliche Stellen etc.?

### Im Gespräch wichtige Definitionen klären: Green Economy, Transformation

Kurz, damit wir auf einer Ebene sind: Unter **Green Economy** verstehen wir im Projekt ein Konzept, das Umweltverträglichkeit und Wirtschaftswachstum – und damit die Schaffung von Arbeitsplätzen – miteinander verbindet. Themen der Green Economy sind (gemäß UBA/BMU):

- Reduktion von Umweltverschmutzung, Emissionen und Schadstoffen
- Weiterentwicklung der Kreislaufwirtschaft
- Verringerung des Ressourcenverbrauchs/Erhöhung der Ressourceneffizienz
- Erhöhung des Anteils erneuerbarer Ressourcen
- Verringerung des Energieverbrauchs/Erhöhung der Energieeffizienz
- Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien
- Verhinderung des Verlusts/Wiederherstellung von Biodiversität und Ökosystemdienstleistungen

Unter **Transformation** verstehen wir den Wandel hin zu einer Green Economy inklusive einer umfassenden Neuorganisation von Wertschöpfungsprozessen. Dieser kann sich beispielsweise ausdrücken durch:

- (1) Optimierung von Prozessen mit dem Ziel, sparsamer mit Rohstoffen/Vorprodukten umzugehen
- (2) Entwicklung neuer Produkte, für die weniger oder erneuerbares Material eingesetzt wird oder die im Gebrauch weniger Energie benötigen oder weniger oder erneuerbares Material einsetzen

### Qualifikation

Dieser Begriff beschreibt die formalen Qualifikationen (Bildungsabschlüsse) sowie „andere“ Qualifikationen, welche spezifisches Fachwissen, Soft Skills oder für den Beruf notwendige besondere Kenntnisse oder Fertigkeiten beschreiben.

**Von uns identifizierte Transformationen für entsprechende Bereiche/ Branchen beispielhaft benennen.**

**Block 1: Hintergrund zur Person**

1. Können Sie uns bitte kurz einen Hintergrund zu Ihrer Person geben? Was sind Ihre genauen Aufgaben?
2. Ergeben sich in Ihrer Position Schnittstellen mit den Themen Green Economy und Qualifikation? Können Sie diese bitte erläutern?
3. Sind Ihnen Studien/Befragungen/Umfragen zu ähnlichen Themen bekannt?

**Block 2: Der Weg in eine Green Economy**

4. Welche wichtigen Veränderungen zeichnen sich Ihrer Ansicht nach beim Wandel zur Green Economy für *Ihr Unternehmen/Ihre Branche/die von Ihnen erforschten Bereiche* ab? Können Sie konkrete Beispiele für solche Veränderungen nennen?  
Ggf. nachfragen:
  - a. Gibt es z. B. als Resultat neue Produkte oder Prozesse? Welche Ziele werden mit den Produkten oder Prozessen verfolgt?
  - b. Ist Ihr *Unternehmen/Ihre Branche/der von Ihnen erforschte Bereich* ggf. von der Entwicklung der Rohstoffpreise oder von Ressourcenknappheiten abhängig?
5. Wie wichtig denken Sie sind die Veränderungen hin zu einer Green Economy für *Ihr Unternehmen/Ihre Branche/die von Ihnen erforschten Bereiche*? Wie wichtig werden sie in Zukunft sein?  
Ggf. nachfragen:
  - a. Welches ist die wichtigste/zentrale Herausforderung für *Ihr Unternehmen/Ihre Branche/die von Ihnen erforschten Bereiche*?
  - b. Zusätzliche Frage bei Unternehmen: Gibt es Auswirkungen außerhalb des Unternehmens (z. B. im Hinblick auf Zulieferer, Kunden)?
6. Was sind Ihrer Meinung nach die wesentlichen Treiber für den Wandel zur Green Economy in dieser/diesem Branche/Bereich/Unternehmen
7. Was sind Ihrer Meinung nach die wesentlichen Hemmnisse für den Wandel zur Green Economy in dieser/diesem Branche/Bereich/Unternehmen?
8. Gehen Sie davon aus, dass sich die von Ihnen genannten Treiber und Hemmnisse in der Zukunft verstärken? Wenn ja, in welcher Weise?

### **Block 3: Qualifikation für die Green Economy**

9. Was fällt Ihnen zum Thema Qualifikation und Arbeitnehmer bzw. Qualifikationsbedarfe in diesem Zusammenhang ein? Verändert sich Ihrer Meinung nach das Tätigkeitsspektrum (Anforderungen) der Mitarbeiter/ bestimmter Arbeitnehmer in Ihrem/Ihrer *Unternehmen/ Branche/ Bereich*?
10. Ergeben sich aus dem Wandel zur Green Economy in Ihrem/Ihrer *Unternehmen/Branche/Bereich* bereits veränderte Anforderungen der Qualifikationen von Arbeitnehmern?
  - a. Wenn ja, welche?
  - b. Wenn nein, warum nicht?
11. Erwarten Sie, dass sich in Zukunft (zusätzliche/verstärkte) Änderungen bei den Qualifikationsbedarfen für Arbeitnehmer in Ihrem/Ihrer Unternehmen/Branche/Bereich ergeben? Sehen Sie verstärkten Qualifizierungs- und Fachkräftebedarf in bestimmten Bereichen?
  - c. Wenn ja, warum? Und welche?
  - d. Wenn nein, warum nicht?
12. Wissen Sie, ob und wie diese (zukünftigen) Qualifikationen bereits in Stellenausschreibungen in Ihrem/Ihrer Unternehmen/Branche/Bereich gefordert werden?
13. Sehen Sie derzeit oder in Zukunft Engpässe bei bestimmten Berufen oder Bildungsabschlüssen in Ihrem/Ihrer Unternehmen/Branche/Bereich?
14. Wie denken Sie, werden die zusätzlichen Qualifikationen erworben bzw. wie sollten sie erworben werden? Bereits in der dualen Ausbildung, an den Universitäten oder durch Weiterbildungen? Gibt es noch andere Möglichkeiten?
15. Wissen Sie über solche Qualifizierungsangebote Bescheid?
  - e. Wenn ja, bieten Sie in Ihrem Unternehmen selbst schon interne Weiterbildungen an? Sehen Sie Herausforderungen in Bezug auf diese Qualifikationen? Z. B.: Das Angebot ist vorhanden, aber es wird nicht in Anspruch genommen?
  - f. Wenn Nein, welche sollte es geben?

Anhang 7: Liste der Interviewpartner für Phase I

Anzahl	Schwerpunkt	Unternehmen / Verband / Verein / Projekt
	<u>Ressourceneffizienz</u>	
1		Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau e.V. (VDMA): Abteilungsleiterin Technik und Umwelt
2		Verein Deutscher Ingenieure (VDI): wissenschaftlicher Mitarbeiter und Koordinator Zentrum Ressourceneffizienz GmbH
3		Dürr Systems GmbH: Personalentwicklung, Referent Training
4		Trifolium Beratungsgesellschaft mbH: Geschäftsführer
5		Industriegewerkschaft Bergbau, Chemie, Energie (IG BCE): Abteilungsleiterin Umwelt & Leiter des Ressorts Grundsatzfragen beim Vorsitzenden der IG BCE
	<u>Smart Cities und Bauen und Sanieren</u>	
6		Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation (IAO): Leiter des Teams „Urbane Systeme und Stadtsystemgestaltung“ und Ansprechpartner des Projektes „Morgenstadt- Initiative“
	<u>Biodiversität und Naturkapital</u>	
7		‘Biodiversity in Good Company’ Initiative e.V.: Projektmanagerin
	<u>Konsum</u>	
8		TU Berlin: wissenschaftlicher Mitarbeiter im Fachgebiet Arbeitslehre / Ökonomie und Nachhaltiger Konsum
	<u>Ausbildung</u>	
9		Studienseminar Osnabrück für das Lehramt an berufsbildenden Schulen: Seminarleiter

Quelle: Eigene Darstellung.

## Anhang 8: Online-Fragebogen

### Online-Fragebogen

Informationen zur Umfrage Qualifikationsstruktur und -bedarfe im Metall- und Maschinenbau

Fragebogen

1 [Seiten-ID: 7287] [L]

Anfang

Sehr geehrte Damen und Herren,  
das vom Umweltbundesamt (UBA) geförderte Projekt „Qualifikationsstruktur und Qualifikationsbedarfe im Umweltschutz“ befasst sich mit den Veränderungen der Qualifikationsanforderungen an Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer beim Übergang in eine Green Economy. Unter Green Economy verstehen wir in diesem Zusammenhang eine insbesondere ökologisch modernisierte Wirtschaftspraxis, die sich vor allem durch weniger Emissionen von Treibhausgasen, einen stetig steigenden Einsatz erneuerbarer Energien, einen effizienten Einsatz von Energie und Material sowie eine weitgehende Schließung der Stoffkreisläufe durch ein hohes Maß an Abfallvermeidung und Recycling auszeichnet.

Wir bitten Sie, an der Umfrage teilzunehmen. Die Aussagekraft der Umfrage steigt mit der Anzahl der Teilnehmer.

Die Onlinebefragung ist Teil des oben genannten Projektes und richtet sich an Betriebe des Metall- und Maschinenbaus, sowie an Hersteller elektrischer Waren.

Die Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforchung ([www.gws-os.de](http://www.gws-os.de)), das Bundesinstitut für Berufsbildung ([www.BIBB.de](http://www.BIBB.de)), das Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung ([www.iab.de](http://www.iab.de)) sowie das Institut für ökologische Wirtschaftsforschung ([www.ioew.de](http://www.ioew.de)) sind mit der Bearbeitung des Projektes betraut.

Die Beantwortung der Fragen dauert etwa zehn Minuten.

Vielen Dank im Voraus für Ihre Mühen

Ihr Projektteam

Ansprechpartner: Christof Röttger

Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung der Bundesagentur für Arbeit

Weddigenstr. 20–22

90478 Nürnberg

Telefon: 0911 / 179-6535

E-Mail: [Christof.Roettger@iab.de](mailto:Christof.Roettger@iab.de)

Impressum

Für weitere Informationen zur Befragung



bitte auf das Fragezeichen gehen

2 [Seiten-ID: 7288] [L]

### Frage zum Unternehmen

#### Betrieb und Mitarbeiter

##### Zu welcher Branche gehört Ihr Betrieb?

*Bitte nur eine Antwortmöglichkeit auswählen.*

- Herstellung von Metallerzeugnissen
- Metallerzeugung und -bearbeitung
- Herstellung von elektrischen Ausrüstungen
- Maschinenbau
- Kann nicht genau angegeben werden

##### Wie viele Mitarbeiter hat Ihr Betrieb?

Wenn möglich, Angaben zum Betrieb vor Ort, nicht zum gesamten Unternehmen

- 1 bis 9 Mitarbeiter
- 10 bis 19 Mitarbeiter
- 20 bis 49 Mitarbeiter
- 50 bis 249 Mitarbeiter
- 250 Mitarbeiter und mehr
- Keine Angaben

##### Wie groß ist der prozentuale Anteil an Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen mit einem Fachhochschul- oder Universitätsabschluss in Ihrem Betrieb?

*Bitte ein Feld ankreuzen*

- Bis 5 %
- 5 bis 10 %
- 10 bis 25 %
- 25 bis 40 %
- 40 bis 60 %
- 60 % und mehr

##### Wie groß ist der prozentuale Anteil an Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen mit einer dualen Ausbildung in Ihrem Betrieb?

*Bitte ein Feld ankreuzen*

- Bis 5 %
- 5 bis 10 %
- 10 bis 25 %
- 25 bis 40 %
- 40 bis 60 %
- 60 % und mehr

**Wie groß ist der prozentuale Anteil an Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen ohne eine Ausbildung?**

*Bitte ein Feld ankreuzen*

- bis 5 %
- 5 bis 10 %
- 10 bis 25 %
- 25 bis 40 %
- 40 bis 60 %
- 60 % und mehr

**Nun würden wir Ihnen gerne eine Frage zum Betriebsumsatz stellen. Wo wird der meiste Umsatz in Ihrem Betrieb getätigt?**

- Im Inland wird mehr umgesetzt als im Ausland.
- Der Umsatz im Inland und im Ausland ist etwa gleich groß.
- Im Ausland wird mehr umgesetzt als im Inland.

3 [Seiten-ID: 7525] [L]

**Fragen zur Personalentwicklung**

**Qualifikation und Qualifikationsbedarfe**

**Wie hat sich der Bedarf an Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen mit verschiedenen Qualifikationen in den letzten fünf Jahren verändert?**

*Bitte füllen Sie für jedes Qualifikationsniveau jeweils ein Feld aus.*

<i>Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen ...</i>	Bedarf ist gesunken	Bedarf ist gleich geblieben	Bedarf ist gestiegen
ohne abgeschlossene berufliche Ausbildung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
mit abgeschlossener beruflicher Ausbildung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
mit erweiterter	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Qualifikation, wie z. B. Techniker, Meister			
mit Hochschulabschluss	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**Hat sich insgesamt die Dauer für die Suche nach geeignetem Personal in den letzten fünf Jahren verändert?**  
*Bitte füllen Sie ein Feld aus.*

- Der zeitliche Aufwand ist gesunken.
- Der zeitliche Aufwand ist nahezu unverändert.
- Der zeitliche Aufwand ist gestiegen.
- Keine Aussage möglich

**Wenn Sie Ihren gegenwärtigen Personalbedarf betrachten, welche Qualifikationen werden von Ihnen nachgefragt?**

*Bitte füllen Sie für jedes Qualifikationsniveau jeweils ein Feld aus.*

Personal ...	Bedarf ist derzeit nicht vorhanden	Bedarf ist vorhanden; ist auch leicht zu decken	Bedarf ist vorhanden; ist aber schwer zu decken
ohne abgeschlossene berufliche Ausbildung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
mit abgeschlossener beruflicher Ausbildung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
mit erweiterten Qualifikationen, wie z. B.: Techniker, Meister	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
mit einem Hochschulabschluss	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**Wie wichtig sind nachfolgende Fertigkeiten und Kenntnisse bei Ihren Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen?**

*Bitte füllen Sie ein Feld aus.*

	Überhaupt nicht wichtig	Weniger wichtig	Wichtig	Sehr wichtig
Kommunikative Fertigkeiten	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fachliche Kenntnisse	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Manuelle Fertigkeiten	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Überwachende Fertigkeiten	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Kenntnisse zur Material- und Energieeffizienz	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
---	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

**Wie wird sich Ihrer Meinung nach die Dauer für die Suche nach geeignetem Personal in der Zukunft im Vergleich zum aktuellen Stand verändern?**

*Bitte füllen Sie ein Feld aus.*

- Der zeitliche Aufwand wird sinken.
- Der zeitliche Aufwand wird unverändert bleiben.
- Der zeitliche Aufwand wird steigen.
- keine Aussage möglich

4 [Seiten-ID: 7651] [L]

**Material und Energie**

**Energie- und Materialeinsatz**

**Nachfolgend möchten wir Sie bitten, auf einer Notenskala von 1 'sehr wichtig' bis 6 'unwichtig' die Bedeutung von Material- und Energieeinsatz in Ihrem Betrieb zu bewerten.**

**Energie (Strom, Wärme bzw. Brennstoffe zu deren Erzeugung)**

1 sehr wichtig <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>	6 sehr unwichtig <input type="radio"/>
---	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	---

**Material (ohne Brennstoffe)**

1 sehr wichtig <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>	6 sehr unwichtig <input type="radio"/>
---	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	---

**Abfallvermeidung und/oder Schließung von Stoffkreisläufen**

1 sehr wichtig <input type="radio"/>	2 <input type="radio"/>	3 <input type="radio"/>	4 <input type="radio"/>	5 <input type="radio"/>	6 sehr unwichtig <input type="radio"/>
---	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	---

**Wie viele Personen sind in Ihrem Betrieb mit der effizienten Energie- und Materialverwendung betraut?**

	Energieverwendung (Strom und Wärme)	Materialverwendung (Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe, ohne Brennstoff)
Keine Person, weil keine Personalkapazitäten vorhanden sind.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Keine Person, weil nicht erforderlich.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
1 bis zwei Personen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

2 bis 5 Personen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mehr als 5 Personen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**Welche Fertigkeiten bzw. Kenntnisse werden im Zusammenhang mit der effizienten Verwendung von Energie in Ihrem Betrieb vermehrt nachgefragt?**

*Mehrfachantworten sind möglich.*

- Messen, Prüfen, Qualität kontrollieren
- Überwachen, Steuern von Maschinen, Anlagen, technischen Prozessen
- Reparieren, Instandsetzen
- Organisieren, Planen und Vorbereiten von Arbeitsprozessen
- Entwickeln, Forschen, Konstruieren
- Ausbilden, Lehren, Unterrichten, Erziehen
- Informationen sammeln, Recherchieren, Dokumentieren
- Beraten und Informieren
- Reinigen, Abfall beseitigen, Recyceln
- Keine Aussage möglich

**Welche Fertigkeiten bzw. Kenntnisse werden im Zusammenhang mit der effizienten Verwendung von Materialien in Ihrem Betrieb vermehrt gebraucht?**

*Mehrfachantworten sind möglich.*

- Messen, Prüfen, Qualität kontrollieren
- Überwachen, Steuern von Maschinen, Anlagen, technischen Prozessen
- Reparieren, Instandsetzen
- Organisieren, Planen und Vorbereiten von Arbeitsprozessen
- Entwickeln, Forschen, Konstruieren
- Ausbilden, Lehren, Unterrichten, Erziehen
- Informationen sammeln, Recherchieren, Dokumentieren
- Beraten und Informieren
- Reinigen, Abfall beseitigen, Recyceln
- Keine Aussage möglich

**Welche Ausbildungsabschlüsse haben Personen in der Regel, die mit der Energie- und Materialverwaltung betraut sind?**

*Mehrfachantworten sind möglich.*

Un- bzw. Angelernt	Duale Ausbildung	Meister, Techniker	Fachhochschule, Universität
--------------------	------------------	--------------------	-----------------------------

**Aus welchen Fachrichtungen kommen diese Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen?**

*Nennen Sie bitte die wichtigsten Fachrichtungen.*

Un- bzw. angelernt: \_\_\_\_\_

Duale Ausbildung: \_\_\_\_\_

Meister, Techniker: \_\_\_\_\_

Fachhochschule, Universität: \_\_\_\_\_

5 [Seiten-ID: 7652] [L]

### Einkauf

#### *Zulieferer und Lieferanten*

**Ist der effiziente bzw. sparsame Umgang mit Energie und Material für Ihre Zulieferer oder Lieferanten ein wichtiges Thema?**

*Bitte ein Feld ausfüllen.*

Ja

Nein

Keine Angabe möglich

**Wie häufig werden bei Preisverhandlungen von Zulieferern oder Lieferanten Rohstoffpreisentwicklungen als Argument für steigende Einkaufspreise genannt?**

*Bitte ein Feld ausfüllen.*

Nie

Gelegentlich

Häufig

Fast immer

Keine Aussage möglich

6 [Seiten-ID: 7653] [L]

### Absatzmärkte

#### *Produkte und Absatz*

**Erkundigen sich Ihre Kunden, ob die von Ihnen hergestellten Produkte sparsam im Energie- bzw. Materialverbrauch sind?**

*Bitte ein Feld ausfüllen.*

Nie

Gelegentlich

Häufig

Fast immer

- Keine Aussage möglich

**Verbessern sich die Absatzmöglichkeiten von energieeffizienten Maschinen oder Produkten?**

*Bitte ein Feld ausfüllen.*

	<b>Verbesserter Absatz energieeffizienter Maschinen</b>	<b>Verbesserter Absatz energieeffizienter Produkte</b>
Ja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nein	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Keine Aussage möglich	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**Unterstützt die öffentliche Förderung der Nutzung erneuerbarer Energien den Absatz Ihrer Produkte?**

*Bitte ein Feld ausfüllen.*

- Der Absatz wird durch die Förderung unterstützt.
- Der Absatz ist durch die Förderung nicht betroffen.
- Der Absatz wird durch die Förderung gemindert.
- Keine Aussage möglich

**Produzieren Sie in Ihrem Betrieb Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien bzw. von deren Komponenten (z. B. die Herstellung von Wind-, Wasser- oder Solarkraftanlagen bzw. deren Anlagen, Getriebe oder Generatoren etc.)?**

*Bitte ein Feld ausfüllen.*

- Ja
- Nein
- Keine Antwort möglich

**Wie schätzen Sie die Wachstumschancen für Ihren Betrieb in den nächsten fünf Jahren ein?**

*Bitte jeweils ein Feld ausfüllen.*

	<b>Wachstumschancen im Inland</b>	<b>Wachstumschancen im Ausland</b>	<b>Wachstumschancen insgesamt</b>
Werden schlechter	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bleiben nahezu unverändert	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Werden besser	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Keine Aussage möglich	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

7 [Seiten-ID: 7654] [L]

**Bitte nutzen Sie das nachfolgende Feld, falls Sie weitere Anmerkungen zum Thema Qualifikationsstruktur und Qualifikationsbedarfe im Zusammenhang mit Material, Ressourcen und Energie aus der Sicht Ihres Betriebes machen möchten.**

Bitte nutzen Sie das nachfolgende Feld, falls Sie weitere Anmerkungen zum Thema Material-, Energie- und Ressourceneffizienz aus der Sicht Ihres Betriebes machen möchten.

8 [Seiten-ID: 7655] [L]

**Person**

Wir bitten Sie zum Abschluss um eine Angabe zu dem Bereich, in dem Sie in Ihrem Betrieb tätig sind. Welchem Bereich gehören Sie an?

- Personalabteilung
- Einkauf
- Verkauf
- Controlling
- Übergeordnete Zuständigkeit
- Sonstiger Bereich / Abteilung

9 [Seiten-ID: 7215] [L]

**Endseite**

Hiermit ist die Umfrage beendet.

Vielen Dank für Ihre Mitarbeit.

Ergebnisse der Onlinebefragung werden nach Abschluss des Projektes auf der Internetseite des Umweltbundesamtes einzusehen sein.

## 7 Quellenverzeichnis

- ADAC (2010): Allgemeiner Deutscher Automobil-Club (Hrsg.) (2010): Mobilität in Deutschland. Ausgewählte Ergebnisse, Quelle: [http://www.adac.de/mmm/pdf/statistik\\_mobilitaet\\_in\\_deutschland\\_0111\\_46603.pdf](http://www.adac.de/mmm/pdf/statistik_mobilitaet_in_deutschland_0111_46603.pdf).
- BA (2008-2013): Bundesagentur für Arbeit – Statistik (2008–2012): Arbeitsmarkt in Zahlen – Beschäftigungsstatistik – Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte nach Wirtschaftszweigen (WZ 2008) Deutschland.
- BA (2011): Bundesagentur für Arbeit (2011): Klassifikation der Berufe 2010 – Band 1: Systematischer und alphabetischer Teil mit Erläuterungen, März 2011, Nürnberg.
- BA (2013a): Bundesagentur für Arbeit (2013): Der Arbeits- und Ausbildungsmarkt in Deutschland – Monatsbericht, Januar 2013, Nürnberg 06.02.2013.
- BA (2013b): Bundesagentur für Arbeit (2013): Jobbörse. Quelle: <http://jobboerse.arbeitsagentur.de/> (Abruf: April 2013).
- BA (2014a): Statistik der Bundesagentur für Arbeit (2014): Arbeitsmarkt in Zahlen - Beschäftigungsstatistik, Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte nach ausgeübten Tätigkeiten der KldB 2010, ausgewählten Wirtschaftsgruppen der WZ 2008, Altersgruppen, Berufsausbildung und dem Anforderungsniveau in Deutschland zum Stichtag 30.06.2013, Nürnberg, Datenstand: März 2014.
- BA (2014b): Statistik der Bundesagentur für Arbeit (2014): Qualitätsbericht der Statistik der BA. Statistik der gemeldeten Arbeitsstellen. Quelle: <http://statistik.arbeitsagentur.de/Statischer-Content/Grundlagen/Qualitaetsberichte/Generische-Publikationen/Qualitaetsbericht-Statistik-Arbeitslose-Arbeitsuchende.pdf> (Stand 09.04.2014).
- Bauer, S., Helmrich, R., Mohaupt, F., Röttger, C., Schandock, M., Thobe, I., Wolter, M. I. & Zika, G. (2017): Qualifikationen, Berufe und Branchen für den Übergang in eine Green Economy – eine Bestandsaufnahme. Reihe Umwelt, Innovation, Beschäftigung des Umweltbundesamtes 01/2017, Januar 2017, Dessau-Roßlau. Quelle: [http://www.gws-os.com/discussion-papers/2017-01-30\\_uib\\_01-2017\\_qualifikationen-green-economy.pdf](http://www.gws-os.com/discussion-papers/2017-01-30_uib_01-2017_qualifikationen-green-economy.pdf).
- BBSR (2014): Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (2014): Auf dem Weg zu Smart Cities, Quelle: [http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/AnalysenKompakt/2014/DL\\_04\\_2014.pdf?blob=publicationFile&v=2](http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/AnalysenKompakt/2014/DL_04_2014.pdf?blob=publicationFile&v=2).
- BIBB 2015: Bundesinstitut für Berufsbildung (Hrsg.) (2015): Berufsbildung zukunftsfähig gestalten. Mittelfristiges Forschungs- und Entwicklungsprogramm des Bundesinstituts für Berufsbildung 2013 – 2016. Bonn, Quelle: [https://www.bibb.de/dokumente/pdf/1\\_Der\\_Neubeginn\\_eines\\_notwendigen\\_Diskussionsprozesses.pdf](https://www.bibb.de/dokumente/pdf/1_Der_Neubeginn_eines_notwendigen_Diskussionsprozesses.pdf).
- Blazejczak, J.; Edler, D; Schill W (2014): Steigerung der Energieeffizienz: ein Muss für die Energiewende, ein Wachstumsimpuls für die Wirtschaft. DIW Wochenbericht 4/2014 S. 47-60.
- BMBF (2014): Forschungsagenda Green Economy, Quelle: [http://www.bmbf.de/pub/Green\\_Economy\\_Agenda.pdf](http://www.bmbf.de/pub/Green_Economy_Agenda.pdf).
- BMU (2007): Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2007): Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt, Quelle: [http://www.biologischerdiversitaet.de/fileadmin/NBS/documents/broschuere\\_biolog\\_vielfalt\\_strategie\\_bf.pdf](http://www.biologischerdiversitaet.de/fileadmin/NBS/documents/broschuere_biolog_vielfalt_strategie_bf.pdf).
- BMU (2010): Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2010): Indikatorenbericht 2010 zur Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt. Berlin.
- BMU (2011a): Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Hrsg.) (2011): Das Energiekonzept und seine beschleunigte Umsetzung.
- BMU (2011b): Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Hrsg.) (2011): Kurzinfo Energiewende.
- BMU (2012a): (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit) (Hrsg.) (2012): GreenTech made in Germany 3.0 - Umwelttechnologie-Atlas für Deutschland. Berlin.
- BMU (2012b): Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Hrsg.) (2012): GreenTech made in Germany 3.0 - Umwelttechnologie-Atlas für Deutschland, CD inklusive der Unternehmensdatenbank Umwelttechnologiebranche, Berlin.

BMU (2012c): Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Hrsg.) (2012a): Green Economy. Neuer Schwung für Nachhaltigkeit, Quelle: [http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Pool/Broschueren/broschuere\\_green\\_economy\\_bf.pdf](http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueren/broschuere_green_economy_bf.pdf) (Stand: 18.04.2016).

BMU (2012d): Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Hrsg.) (2012): Kurzinfo Erneuerbare Energien, Quelle: <http://www.bmu.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/kurzinfo/> (Stand: 04.04.2013).

BMU und BfN (2012): Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit und Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.): Naturbewusstsein 2011, Quelle: [http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/themen/gesellschaft/Naturbewusstsein\\_2011/Naturbewusstsein-2011\\_barrierefrei.pdf](http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/themen/gesellschaft/Naturbewusstsein_2011/Naturbewusstsein-2011_barrierefrei.pdf).

BMU und UBA (2011): Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit & Umweltbundesamt (Hrsg.) (2011): Umweltwirtschaftsbericht 2011 – Daten und Fakten für Deutschland, Quelle: <http://www.umweltbundesamt.de/uba-info-medien/4210.html>.

BMU und UBA (2012): Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit & Umweltbundesamt (2012): Green Economy, in: BMU (Hrsg.): Umwelt 6/2012, S.58-61, Berlin.

BMU und UBA (2013): Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit & Umweltbundesamt (Hrsg.) (2013): Umweltbewusstsein in Deutschland 2012, Ergebnisse einer repräsentativen Bevölkerungsumfrage, Quelle: <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/4396.pdf>.

BMUB (2014): Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (Hrsg.) (2014): GreenTech made in Germany 4.0 - Umwelttechnologie-Atlas für Deutschland, Berlin

BMUB (2015): Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (Hrsg.): Deutsches Ressourceneffizienzprogramm (ProgRess). Programm zur nachhaltigen Nutzung und zum Schutz der natürlichen Ressourcen. Veröffentlichung 2. Auflage: Februar 2015. Berlin,

Quelle: [http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Pool/Broschueren/progress\\_broschuere\\_de\\_bf.pdf](http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueren/progress_broschuere_de_bf.pdf).

BMUB (2016): Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (Hrsg.) (2016): Deutsches Ressourceneffizienzprogramm II. Programm zur nachhaltigen Nutzung und zum Schutz der natürlichen Ressourcen. Stand März 2016. Berlin, Quelle: [http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Pool/Broschueren/progress\\_ii\\_broschuere\\_bf.pdf](http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueren/progress_ii_broschuere_bf.pdf).

BMVBS (2012): Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (Hrsg.) (2012): Nachhaltige Mobilität, Quelle: <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/G/nachhaltige-mobilitaet.html>.

BMWi (2009): Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (Hrsg.) (2009): Pressemitteilung: Bundeskabinett: Deutschland soll zum Leitmarkt für Elektromobilität werden, Quelle: <http://www.bmwi.de/DE/Presse/pressemitteilungen.did=309868.html>.

BMWi (2013): Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (Hrsg.) (2013): Schlaglichter der Wirtschaftspolitik, Monatsbericht, 01/2013.

BMWi (2014a): Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (Hrsg.) (2014): Bruttobeschäftigung durch erneuerbare Energien in Deutschland im Jahr 2013 - eine erste Abschätzung, Quelle: <http://www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/B/bericht-zur-bruttobeschaeftigung-durch-erneuerbare-energien-jahr-2013.property=pdf.bereich=bmwi2012.sprache=de.rwb=true.pdf>.

BMWi (2014b): Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (Hrsg.) (2014): Mehr aus Energie machen. Nationaler Aktionsplan Energieeffizienz, Berlin, Quelle: <http://www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/M-O/nationaler-aktionsplan-energieeffizienz-nape.property=pdf.bereich=bmwi2012.sprache=de.rwb=true.pdf> (Stand: 30.06.2015).

BMWi, BMVBS, BMU, BMBF (2011): Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Bundesministerium für Bildung und Forschung (Hrsg.) (2011): Regierungsprogramm Elektromobilität, Quelle: [https://www.bmbf.de/files/programm\\_elektromobilitaet.pdf](https://www.bmbf.de/files/programm_elektromobilitaet.pdf).

BÖLW (2012): Bund Ökologischer Lebensmittelwirtschaft (Hrsg.) (2012): Zahlen. Daten. Fakten. Die Bio-Branche 2012, Quelle: [http://www.boelw.de/uploads/pics/ZDF/ZDF\\_Endversion\\_120110.pdf](http://www.boelw.de/uploads/pics/ZDF/ZDF_Endversion_120110.pdf).

Bretschger, L. (2008): Ressourcenknappheit, Innovation und nachhaltige Entwicklung, in: Die Volkswirtschaft. Das Magazin für Wirtschaftspolitik 9-2008.

Bundesregierung (2012): Nationale Nachhaltigkeitsstrategie. Fortschrittsbericht, Quelle: [http://www.bundesregierung.de/Content/DE/Publikation/Bestellservice/2012-05-08-fortschrittsbericht-2012.pdf? blob=publicationFile](http://www.bundesregierung.de/Content/DE/Publikation/Bestellservice/2012-05-08-fortschrittsbericht-2012.pdf?blob=publicationFile).

Bundesverband CarSharing e.V. (2015): CarSharing-Jahresbilanz 2015: Wachstum und Konsolidierung im deutschen Car-Sharing-Markt, Quelle: <http://www.carsharing.de/presse/pressemitteilungen/carsharing-jahresbilanz-2015-wachstum-konsolidierung-im-deutschen>.

CBD (2014): Secretariat of the Convention on Biological Diversity (2014) Global Biodiversity Outlook 4 – Summary and Conclusions. Montréal, 20 S.

CEDEFOP (2009): European Centre for the Development of Vocational Training (Hrsg.) (2009): Future skill needs for the green economy. Luxemburg, Cedefop research paper Nr. 01.

Deichmann, U.; Zhang, F. (2013): Growing Green, The Economic Benefits of Climate Action. The World Bank.

dena (2012): Deutsche Energie-Agentur GmbH (Hrsg.)(2012): dena Gebäudereport 2012. Statistiken und Analysen zur Energieeffizienz im Gebäudebestand.

dena (2013): Deutsche Energie-Agentur GmbH (Hrsg.)(2013): Mini-Wegweiser. Energieeffizienz im öffentlichen Sektor, Berlin, Quelle: [http://www.dena.de/fileadmin/user\\_upload/Publikationen/Energiedienstleistungen/Dokumente/DEN\\_BR\\_GP\\_MiniWegweiserA5\\_06RZ\\_ES.pdf](http://www.dena.de/fileadmin/user_upload/Publikationen/Energiedienstleistungen/Dokumente/DEN_BR_GP_MiniWegweiserA5_06RZ_ES.pdf).

Destatis (2008): Statistisches Bundesamt (Hrsg.) (2008): Klassifikation der Wirtschaftszweige – Mit Erläuterungen. Dezember 2008, Wiesbaden.

Destatis (2012a): Statistisches Bundesamt (Hrsg.) (2012): Umwelt – Umsatz mit Waren, Bau und Dienstleistungen für den Umweltschutz 2010. Fachserie 19 Reihe 3.3, Stand: 31.07.2012, Wiesbaden.

Destatis (2012b): Statistisches Bundesamt (2012): Energie, Rohstoffe, Emissionen - Primärenergieverbrauch nach Produktionsbereichen im Inland in Petajoule, Wiesbaden, Quelle: <https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesamtwirtschaftUmwelt/Umwelt/UmweltoekonomischeGesamtrechnungen/EnergieRohstoffeEmissionen/Tabellen/Primaeerenergieverbrauch.html;jsessionid=44324406C07B7E1189E9C4A642ABA562.cae2> (Stand: 25.3.2013).

Destatis (2013a): Berufliche Weiterbildung. 19.11.2013 Wiesbaden.

Destatis (2013b): Statistisches Bundesamt (Hrsg.) (2013): Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen – Inlandsproduktsberechnung – Detaillierte Jahresergebnisse 2012. Fachserie 18, Reihe 1.4. Stand: 04.09.2013, Wiesbaden.

Destatis (2014): Statistisches Bundesamt (Hrsg.) (2014): Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen – Input-Output-Rechnung 2010. Fachserie 18, Reihe 2. Stand: 24.01.2014, Wiesbaden.

Deutscher Bundestag (2015): Umweltbericht 2015: Auf dem Weg zu einer modernen Umweltpolitik. Drucksache 18/6470. 128 S. Quelle: <http://dipbt.bundestag.de/dip21/btd/18/064/1806470.pdf>.

EC (2012): European Commission (Hrsg.) (2012): MEMO: Smart Cities and Community Communication, Quelle: [http://europa.eu/rapid/press-release MEMO-12-538\\_en.htm?locale=en](http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-12-538_en.htm?locale=en).

EC (2014): Hin zu einer Kreislaufwirtschaft - Ein Null-Abfallprogramm für Europa, Quelle: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1415352499863&uri=CELEX:52014DC0398R%2801%29>.

EC 2015: The State of Nature in the EU, [http://ec.europa.eu/environment/nature/pdf/state\\_of\\_nature\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/environment/nature/pdf/state_of_nature_en.pdf).

Eckermann, F. (2012): Umweltbundesamt (Hrsg.): Beschäftigung im Umweltschutz. Juli 2012, Dessau-Roßlau.

Edenhofer, O.; Stern, N. (2009): Towards a global green recovery. Recommendations for immediate G20 action. Report submitted to the G20 London Summit, Potsdam.

Edler, D., Blazejczak J. (2014): Beschäftigungswirkungen des Umweltschutzes in Deutschland im Jahr 2010. In: UBA, BMUB ((Hrsg.): Reihe Umwelt, Innovation, Beschäftigung 02/2014, Dessau-Roßlau, Berlin, August 2014.

Edler, D., Blazejczak, J. (2012): Beschäftigungswirkungen des Umweltschutzes in Deutschland im Jahr 2008. In: UBA, BMU (Hrsg.): Reihe Umwelt, Innovation, Beschäftigung, 01/12. Dessau-Roßlau, Berlin.

- EEA (2011): European Environment Agency (Hrsg.) (2011): Europe's Environment: An assessment of assessments. Publications Office of the European Union, Luxembourg.
- FAO (2012): Food and Agriculture Organization (Hrsg.) (2012): Greening the Economy with Agriculture, Quelle: <http://www.fao.org/docrep/015/i2745e/i2745e00.pdf>.
- Fraunhofer IIS (2006): Fraunhofer Institut Integrierte Schaltungen (Hrsg.) (2006): IuK-basierte Integration von MIV und ÖPNV zur Abwicklung kurzfristig entstehender Mobilitätsbedarfe. - Endbericht zum Verbundvorhaben "Personennahverkehr für die Region" des BMBF, Nürnberg, Quelle: <http://edok01.tib.uni-hannover.de/edoks/e01fb06/519701070.pdf>.
- Germanwatch (2010): Klimaverträgliche Öffentliche Beschaffung – Deutschland auf dem Weg zur fast Treibhausgasfreien Gesellschaft, Berlin, Quelle: <http://germanwatch.org/klima/pos-kb.pdf>.
- Stieß, I. & Dunkelberg, E. (2013): Objectives, barriers and occasions for energy efficient refurbishment by private homeowners, Journal of Cleaner Production, Volume 48, June 2013, 250–259, [doi:10.1016/j.jclepro.2012.09.041](https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.09.041).
- Haan, G. de (2008): Gestaltungskompetenz als Kompetenzkonzept für Bildung für nachhaltige Entwicklung. In: Bormann, I.; Haan, G. de (Hrsg.): Kompetenzen der Bildung für nachhaltige Entwicklung. Operationalisierung, Messung, Rahmenbedingungen, Befunde. Wiesbaden: VS Verlag, S. 23-45.
- Hansjürgens, B.; v. Dewitz, A. (2013): Naturkapital Deutschland - TEEB.DE - der Wert biologischer Vielfalt für Gesellschaft und Unternehmen in Deutschland. Vortrag auf 5. Nationalem Forum für biologische Vielfalt, Berlin, 05.03.2013.
- Helmrich, R., Maier, T., Thobe, I., Wolter, M. I. (2012): Ermittlung des Arbeitskräfte- sowie Qualifikationsbedarfs bis 2020. In: Weiss, P., Rehbold, R.R. (Hrsg.): Build up skills – Germany. Analyse des nationalen Status Quo. September 2012. <http://www.bauinitiative.de/informationen/publikationen/build-up-skills-germany-analysis-of-the-national-status-quo.html> (09.02.2013).
- Helmrich, R., Schandock, M., Mohaupt, F., Röttger, C., Zika, G., Thobe, I., Wolter, M. I. (2014): Arbeit und Qualifikation in der Green Economy. In: UBA, BMUB (Hrsg.): Reihe Umwelt, Innovation, Beschäftigung 03/2014, Dessau-Roßlau, Berlin. Quelle: <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/arbeit-qualifikation-in-der-green-economy>
- Henger, R. (2014): Handlungsempfehlungen zur Umsetzung der Energiewende im Gebäudesektor, Institut der deutschen Wirtschaft Köln, Quelle: <http://www.iwkoeln.de/de/infodienste/iwd/archiv/beitrag/gebaeudesanierung-so-klappt-die-energiewende-188822>.
- Horbach, J.; Janser, M. (2016): The role of innovation and agglomeration for employment growth in the environmental sector. In: Industry and innovation, online first, 24 S. [doi:10.1080/13662716.2016.1180237](https://doi.org/10.1080/13662716.2016.1180237)
- Horbach, J.; Rennings, K. (2012): Environmental Innovation and Employment Dynamics in Different Technology Fields - An Analysis Based on the German Community Innovation Survey 2009, ZEW Discussion Paper No. 12-006, Mannheim.
- IAB (2012): Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (2012): Erhebung zum Gesamtwirtschaftlichen Stellenangebot 2010-2011. Sonderauswertung für das BIBB.
- IFEU, Fraunhofer ISI, Prognos, GWS et al. (2011): Endbericht - Energieeffizienz: Potenziale, volkswirtschaftliche Effekte und innovative Handlungs- und Förderfelder für die Nationale Klimaschutzinitiative. Oktober 2011. Quelle: [http://www.ifeu.de/energie/pdf/NKI\\_Endbericht\\_2011.pdf](http://www.ifeu.de/energie/pdf/NKI_Endbericht_2011.pdf).
- IHK (2013): Industrie- und Handelskammer (2013): Die Umweltfirmen-Datenbank der Industrie und Handelskammer im Internet. Quelle: <http://www.umfis.de/> (Abruf April 2013).
- ILO (2011): International Labour Organisation (Hrsg.) (2011): The Green Jobs programme of the ILO, Geneva, Quelle: [http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@ed\\_emp/@emp\\_ent/documents/publication/wcms\\_158729.pdf](http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@ed_emp/@emp_ent/documents/publication/wcms_158729.pdf).
- Innovatives Niedersachsen GmbH (2013): plietsch\* – Innovatives aus Niedersachsen. Das Magazin. 1/2013, 2013, Hannover.
- IPCC (2007): Intergovernmental Panel on Climate Change (Hrsg.) (2007): Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge.
- IPCC (2014): Intergovernmental Panel on Climate Change (Hrsg.) (2014): Climate Change 2014. Mitigation of climate change. IPCC Working Group III Contribution to AR5, Quelle: <http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg3/>.

- IWF (2010): International Monetary Fund (Hrsg.) (2010): Financing the Response to Climate Change, Quelle: <http://www.imf.org/external/pubs/ft/spn/2010/spn1006.pdf>.
- IWF (2015): International Monetary Fund (Hrsg.) (2015): Climate, Environment, and the IMF. IMF Factsheet, Quelle: <http://www.imf.org/external/np/exr/facts/pdf/enviro.pdf>.
- Jansen, D. (2009): Ökologisches Feigenblatt CCS. Erschienen in: BUND Hintergrund (herausgegeben von Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland Landesverband Nordrhein-Westfalen e.V.), [http://www.bund-nrw.de/themen\\_und\\_projekte/energie\\_klima/ccs/](http://www.bund-nrw.de/themen_und_projekte/energie_klima/ccs/).
- KOM (2010/2020): Mitteilung der Kommission: Europa 2020 – Eine Strategie für intelligentes, nachhaltiges und integratives Wachstum, Quelle: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2010:2020:FIN:DE:PDF>.
- KOM (2011/112): Mitteilung der Kommission: Fahrplan für den Übergang zu einer wettbewerbsfähigen CO2-armen Wirtschaft bis 2050, Quelle: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:52011DC0112&from=EN>.
- KOM (2011/144): Europäische Kommission (Hrsg.) (2011): Weißbuch. Fahrplan zu einem einheitlichen europäischen Verkehrsraum – Hin zu einem wettbewerbsorientierten und ressourcenschonenden Verkehrssystem, Quelle: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2011:0144:FIN:DE:PDF>.
- KOM (2011/571): Europäische Kommission (Hrsg.) (2011): Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen. Fahrplan für ein ressourcenschonendes Europa, Quelle: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2011:0571:FIN:DE:PDF>.
- Kristof, K.; Hennicke P. (2010): Endbericht des Projekts „Materialeffizienz und Ressourcenschonung“ (MaRes) Ressourceneffizienz Paper 0.2, Wuppertal, Quelle: [http://ressourcen.wupperinst.org/downloads/ap\\_1/index.html](http://ressourcen.wupperinst.org/downloads/ap_1/index.html)
- Kuhnert, H., Behrens, G., Hamm, U., Müller, H., Nieberg, H., Sanders, J. & Strohm, R. (2013): Ausstiege aus dem ökologischen Landbau: Umfang – Gründe – Handlungsoptionen. Februar 2013, Braunschweig, Hamburg und Witzenhausen.
- Lehr, U., Lutz, C., Edler, D., O’Sullivan, M., Nienhaus, K., Nitsch, J., Breitschopf, B., Bickel, P. & Ottmüller, M. (2011): Kurz- und langfristige Auswirkungen des Ausbaus der erneuerbaren Energien auf den deutschen Arbeitsmarkt, Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Osnabrück, Stuttgart, Berlin, Februar 2011.
- Madlener, R.; Alcott, B. (2011): Herausforderungen für eine technischökonomische Entkoppelung von Naturverbrauch und Wirtschaftswachstum unter besonderer Berücksichtigung der Systematisierung von Rebound-Effekten und Problemverschiebungen, Gutachten für die Enquete-Kommission „Wachstum, Wohlstand, Lebensqualität“ des Deutschen Bundestags, Berlin.
- Maier, T. und Thobe, I. (2012): Die Zukunft der Bauberufe - Mögliche Auswirkungen von Demografie, Bildungsverhalten und beruflicher Flexibilität auf die Fach- und Arbeitskräftesicherung in den Bauberufen. In: Kölner Zeitschrift für Wirtschaft und Pädagogik. 27. Jg., Heft 52, Köln 2012. S. 3-36.
- Markt und Mittelstand (2013): Zeitschrift „Markt und Mittelstand – Das Wachstumsmagazin“, Ausgabe 02/2013.
- Martinez-Fernandez, C.; Hinojosa, C.; Miranda, G. (2010): Greening jobs and skills. Labour market implications of addressing climate change. Serie: OECD Local Economic and Employment Development working papers Nr. 2010/02.
- MEA (2005): Millennium Ecosystem Assessment (Hrsg.) (2005): Living Beyond Our Means. Natural Assets and Human Well-Being, Quelle: <http://www.unep.org/maweb/documents/document.429.aspx.pdf>.
- Mittelstandsinitiative Energiewende und Klimaschutz (o.J.): Mitarbeitermotivation – Energieeffizienz & Klimaschutz, Praxisleitfaden.
- Mohaupt, F., Konrad, W., Kress, M., Rebmann, K., Schlömer, T. (2011): Beschäftigungswirkungen sowie Ausbildungs- und Qualifizierungsbedarf im Bereich der energetischen Gebäudesanierung. Reihe Umwelt, Innovation, Beschäftigung des Umweltbundesamtes 01/2011, Oktober 2011, Dessau-Roßlau. Quelle: <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/3970.pdf>
- Müller, R.; Mohaupt, F.; Schulz, S.; Boßmeyer, C.; Pracejus, L.; Rohkemper, M. (2015): Wege zum naturnahen Firmengelände. 21 Ideen für mehr Artenvielfalt auf Unternehmensflächen: von einfach bis aufwendig, Broschüre, Bonn.

- Nationales Forum biologische Vielfalt 2020 (Hrsg.) (2007): Unternehmen Biologische Vielfalt 2020 – Basispapier, Quelle: [https://biologischevielfalt.bfn.de/fileadmin/NBS/documents/Nationale\\_Foren/UBi-Basispapier\\_NF5\\_barrierefrei.pdf](https://biologischevielfalt.bfn.de/fileadmin/NBS/documents/Nationale_Foren/UBi-Basispapier_NF5_barrierefrei.pdf).
- Naturkapital Deutschland – TEEB DE (2013): Die Unternehmensperspektive – Auf neue Herausforderungen vorbereitet sein. Berlin, PricewaterhouseCoopers; Leipzig, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ; Bonn, Bundesamt für Naturschutz, Quelle: [http://www.naturkapital-teeb.de/fileadmin/Downloads/Projekteigene\\_Publikationen/TEEB\\_DE\\_Die\\_Unternehmensperspektive.pdf](http://www.naturkapital-teeb.de/fileadmin/Downloads/Projekteigene_Publikationen/TEEB_DE_Die_Unternehmensperspektive.pdf).
- OECD (1999): Classifying Educational Programmes – Manual for ISCED-97 Implementation in OECD Countries.
- OECD (2011): Organisation for Economic Co-operation and Development (2011): Towards Green Growth: Monitoring Progress OECD Indicators, Quelle: [http://www.oecd.org/document/4/9/0,3746,en\\_2649\\_37465\\_48033720\\_1\\_1\\_1\\_37465,00.html](http://www.oecd.org/document/4/9/0,3746,en_2649_37465_48033720_1_1_1_37465,00.html).
- O’Sullivan, M., Lehr, U., & Edler, D. (2015). Bruttobeschäftigung durch erneuerbare Energien in Deutschland und verringerte fossile Brennstoffimporte durch erneuerbare Energien und Energieeffizienz. Quelle: <http://www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/E/bruttobeschaeftigung-erneuerbare-energien-monitoring-report-2015.property=pdf.be-reich=bmwi2012.sprache=de.rwb=true.pdf>.
- Pietzner, K.; Schwarz, A.; Duetschke, E.; Schumann, D. (2014): Media coverage of four Carbon Capture and Storage (CCS) projects in Germany; analysis of 1,115 regional newspaper articles. Energy Procedia 63 (2014), 7141-7148.
- Prell, M. (2011): Vergabeblog.de (Hrsg.)(2011): Abermalige Änderung der Vergabeverordnung: Maximum an Energieeffizienz, Quelle: <http://www.vergabeblog.de/2011-06-26/abermalige-anderung-der-vergabeverordnung-maximum-an-energieeffizienz>.
- RKW Kompetenzzentrum (2012): Materialeffizienz in kleinen und mittleren Unternehmen. Kurzstudie.
- RNE (2013): Rat für Nachhaltige Entwicklung (2013): Markt für nachhaltige Geldanlagen wächst, Quelle: <http://www.nachhaltigkeitsrat.de/index.php?id=7773>.
- Schmidt-Bleek, F. (1993): Wieviel Umwelt Braucht Der Mensch? MIPS - Das Maß Für Ökologisches Wirtschaften, Basel, Boston, Berlin, 1993.
- Scholl, G. (2012): Nutzen statt Besitzen. Eine ressourcenleichte Konsumkultur, in: Politische Ökologie 129, S.92-96.
- Scholl, G.; Gossen, M.; Grubbe, M.; Brumbauer, T. (2013): „Vertiefungsanalyse – Alternative Nutzungskonzepte – Sharing, Leasing und Wiederverwendung“, Institut für ökologische Wirtschaftsforschung, Berlin.
- Schumann, D.; Duetschke, E.; Pietzner, K. (2014): Public perception of CO2 offshore storage in Germany: regional differences and determinants. Energy Procedia 63 (2014), 7096-7112.
- Siemens (2013): Elektromobilität – mit Strom in die mobile Zukunft. Quelle: <http://www.siemens.de/elektromobilitaet/elektromobilitaet.html> (Abruf April 2013).
- SRU (2009): Sachverständigenrat für Umweltfragen (Hrsg.) (2009): Abscheidung, Transport und Speicherung von Kohlendioxid – Der Gesetzentwurf der Bundesregierung im Kontext der Energiedebatte, Quelle: [http://www.umweltrat.de/cae/servelet/contentblob/468434/publicationFile/35861/2009\\_Stellung\\_Abscheidung\\_Transport\\_und\\_Speicherung\\_von\\_Kohlendioxid.pdf](http://www.umweltrat.de/cae/servelet/contentblob/468434/publicationFile/35861/2009_Stellung_Abscheidung_Transport_und_Speicherung_von_Kohlendioxid.pdf).
- SRU (2012): Sachverständigenrat für Umweltfragen (2012): Umweltgutachten 2012 – Verantwortung in einer begrenzten Welt. Erich Schmidt Verlag GmbH & Co. KG, Berlin.
- Staatsministerium Baden-Württemberg (2013): ÖPNV-Innovationspreis des Landes zeichnet innovative Projekte aus, Stuttgart, Quelle: <http://www.baden-wuerttemberg.de/de/service/presse/pressemitteilung/pid/oePNV-innovationspreis-des-landes-zeichnet-innovative-projekte-aus/>.
- Statistisches Bundesamt (2013): Green-Growth-Indikatoren der OECD – Praxistest für Deutschland. Wirtschaft und Statistik, April 2013, 255-266.
- Statistisches Bundesamt (2014): Nachhaltige Entwicklung in Deutschland – Indikatorenbericht 2014, Quelle: [https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/UmweltoekonomischeGesamtrechnungen/Umweltindikatoren/IndikatorenPDF\\_0230001.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/UmweltoekonomischeGesamtrechnungen/Umweltindikatoren/IndikatorenPDF_0230001.pdf?__blob=publicationFile).

- TAB (2012): Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (Hrsg.) (2012): Ökologischer Landbau und Bioenergieerzeugung – Zielkonflikte und Lösungsansätze, Quelle: <http://www.tab-beim-bundestag.de/de/pdf/publikationen/berichte/TAB-Arbeitsbericht-ab151.pdf>.
- TEEB (2010): The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Mainstreaming the Economics of Nature: A synthesis of the approach, conclusions and recommendations of TEEB, Quelle: <http://www.teebweb.org/our-publications/teeb-study-reports/synthesis-report/>.
- TEEB DE (2013): Die Unternehmensperspektive – Auf neue Herausforderungen vorbereitet sein. Berlin, Pricewaterhouse-Coopers; Leipzig, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ; Bonn, Bundesamt für Naturschutz.
- TEEB DE (2016): Ökosystemleistungen in ländlichen Räumen - Grundlage für menschliches Wohlergehen und nachhaltige wirtschaftliche Entwicklung. Hrsg. von Christina von Haaren und Christian Albert. Leibniz Universität Hannover, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung - UFZ. Hannover, Leipzig.
- TEEB: Teebweb.org: <http://www.teebweb.org/our-publications/all-publications>.
- UBA (2005): Umweltbundesamt (2005): Die Zukunft liegt auf Brachflächen.
- UBA (2009): Umweltbundesamt (2009): Biologisch abbaubare Kunststoffe.
- UBA (2012): Umweltbundesamt (Hrsg.) (2012): Daten zur Umwelt – Umweltzustand in Deutschland. Klimaschutz im Verkehrssektor - Indikator: Spezifische Emissionen des Straßenverkehrs.
- UBA (2013): Umweltbundesamt (Hrsg.) (2013): Energiesparen in Industrie und Gewerbe. In: Energie Energiesparen, Dessau-Roßlau, Quelle: <http://www.umweltbundesamt.de/energie/sparen.htm#4>.
- UN (2012): Resolution Adopted by the General Assembly: 66/288 - The Future We Want. New York: United Nations.
- UNEP (2011): United Nations, Environment Programme (Hrsg.) (2011): Towards a green economy. Pathways to sustainable development and poverty eradication, Nairobi.
- UNEP (2012): United Nations, Environment Programme (Hrsg.) (2012): Supporting Briefing, Green Economy in the European Union, Quelle: [http://www.unep.org/pdf/Supporting\\_Brief\\_2012.pdf](http://www.unep.org/pdf/Supporting_Brief_2012.pdf).
- UNEP (2013): United Nations, Environment Programme (Hrsg.) (2013): Green Economy and Trade Trends, Challenges and Opportunities, Quelle: [http://apps.unep.org/publications/index.php?option=com\\_pub&task=download&file=008288\\_en](http://apps.unep.org/publications/index.php?option=com_pub&task=download&file=008288_en).
- UNEP (2014): United Nations, Environment Programme (Hrsg.) (2014): A Guidance Manual For Green Economy Policy Assessment, Quelle: [http://www.unep.org/greeneconomy/Portals/88/documents/GEI%20Highlights/UNEP%20Assessment%20GE%20Policymaking\\_for%20web.pdf](http://www.unep.org/greeneconomy/Portals/88/documents/GEI%20Highlights/UNEP%20Assessment%20GE%20Policymaking_for%20web.pdf).
- WBGU (2011): Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (Hrsg.) (2011): Welt im Wandel: Gesellschaftsvertrag für eine Große Transformation, Quelle: <http://www.wbgu.de/hauptgutachten/hg-2011-transformation/>.
- Weiß et al. (2014): Julika Weiß, Andreas Prahl, Anna Neumann, André Schröder, Kjell Bettgenhäuser, Andreas Hermelink, Ashok John und Bernhard v. Manteuffel: Kommunale Wertschöpfungseffekte durch energetische Gebäudesanierung (KoWeG) Forschungsbericht, Quelle: [https://www.klimaschutz.de/sites/default/files/article/141028%20Endbericht\\_KoWeG\\_final\\_0.pdf](https://www.klimaschutz.de/sites/default/files/article/141028%20Endbericht_KoWeG_final_0.pdf).
- World Bank (2012): Inclusive green growth. The pathway to sustainable development. Washington DC.
- ZIV (2015): Zweirad-Industrie-Verband (Hrsg.) (2015): Zahlen – Daten – Fakten zum Fahrradmarkt in Deutschland, Quelle: [http://ziv-zweirad.de/fileadmin/redakteure/Downloads/Marktdaten/PK\\_2015-ZIV\\_Praesentation\\_18.03.2015\\_o.T.pdf](http://ziv-zweirad.de/fileadmin/redakteure/Downloads/Marktdaten/PK_2015-ZIV_Praesentation_18.03.2015_o.T.pdf).
- ZVSHK (2012): Zentralverband Sanitär Heizung Klima (Hrsg.): Wandel. Werte. Wissen. Jahresbericht 2011/2012. Oktober 2012.