Johannes Rupp, Katharina Heinbach, Astrid Aretz, André Schröder

Ermittlung der Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte in drei ausgewählten Bioenergie-Regionen

Schriftenreihe des IÖW 214/17

i | ö | w INSTITUT FÜR ÖKOLOGISCHE WIRTSCHAFTSFORSCHUNG

Gefördert durch:

Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Johannes Rupp, Katharina Heinbach, Astrid Aretz, André Schröder

Ermittlung der Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte in drei ausgewählten Bioenergie-Regionen

Gefördert durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) über seinen Projektträger, die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. (FNR)

Schriftenreihe des IÖW 214/17
Berlin, Dezember 2017

ISBN 978-3-940920-17-1

Impressum

Herausgeber:
Institut für ökologische
Wirtschaftsforschung (IÖW)
Potsdamer Straße 105
D-10785 Berlin
Tel. +49 – 30 – 884 594-0
Fax +49 – 30 – 882 54 39
E-Mail: mailbox@ioew.de
www.ioew.de

Die Schriftenreihe ist ein Ergebnis des Forschungsprojektes „Ermittlung der Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte in drei ausgewählten Bioenergie-Regionen“ (FKZ 22020512).

Zusammenfassung

Die energetische Nutzung von Biomasse bietet vielfältige Möglichkeiten für die Energiebereitstellung in den Bereichen Strom, Wärme und Verkehr. Neben ökologischen Vorteilen bietet die Bioenergie auch wirtschaftliche Handlungsspielräume. Zentraler Nutznießer dieser Handlungsoption sind vor allem der ländliche Raum und die dort ansässigen Akteure. Hier besteht ein großes Potenzial für den Auf- und Ausbau von regionalen Bioenergie-Wertschöpfungsketten. Ein Großteil der Schritte entlang der Wertschöpfungskette – von der Substrat- und Brennstoffbereitstellung, über die Installation, bis hin zum Betrieb der Bioenergieanlagen – kann durch ortsansässige Unternehmen und Akteure abgedeckt werden. Damit verbleibt potenziell auch ein Großteil der vor Ort generierten Wertschöpfung in Form von Einkommen, Gewinnen und kommunale Steuereinnahmen in der Region. Zudem können Arbeitsplätze erhalten oder geschaffen werden.

In welcher Höhe Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte durch die Bioenergienutzung auf regionaler Ebene generiert werden können, wurde vom Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW) im Rahmen der Begleitforschung der Fördermaßnahme „Bioenergie-Regionen“ des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) untersucht. Dies erfolgte am Beispiel der drei ausgewählten Bioenergie-Regionen Bodensee, Mecklenburgische-Seenplatte und Mittelhessen. Direkte Effekte, das heißt Wertschöpfung und Beschäftigung, die direkt mit der Herstellung, Planung, Errichtung und dem Betrieb der Bioenergieanlagen sowie der Bereitstellung energetisch nutzbarer Biomasse verbunden sind, wurden jeweils für die Betrachtungsjahre 2009, 2012 und 2015 ermittelt. So konnten sowohl die Entwicklung der Wertschöpfung und Beschäftigung über den gesamten Zeitraum der Fördermaßnahme als auch Unterschiede zwischen den Regionen aufgezeigt werden. Ein wesentliches Ergebnis ist der deutliche Rückgang des Ausbaus an Bioenergie im Strom- und Kraftstoffbereich, bedingt vor allem durch die Novellierungen des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) und Veränderungen bei der Biokraftstoffpolitik. Gleichzeitig haben sich mit dem Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) die Bedingungen für den Ausbau der Bioenergie im Wärmebereich innerhalb des Förderzeitraums verbessert. Neben den direkten Effekten wurden für 2012 auch indirekte Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte ermittelt. Diese entstehen durch den Bezug von Vorleistungen (Gütern und Dienstleistungen) auf vorgelagerten Wertschöpfungsstufen. In der Bioenergie-Region Bodensee war der Anteil indirekter Effekte an der gesamten Wertschöpfung und Beschäftigung (direkt und indirekt) aufgrund der relativen Stärke der Wirtschaftsleistung und der Struktur der Wirtschaft der Region am höchsten. In diesem Vorhaben wurde zudem erstmals eine Abschätzung von Nettoeffekten durch die Bioenergienutzung im Bereich Beschäftigung vorgenommen. Diese Betrachtung erfolgte, da der Ausbau der Bioenergienutzung in anderen Sektoren auch zur Substitution oder Verdrängung von Beschäftigung führen kann. Die Untersuchungen haben gezeigt, dass durch die Bioenergienutzung in den drei untersuchten Bioenergie-Regionen in Summe positive Netto-Beschäftigungseffekte generiert werden konnten. Dies gilt insbesondere für die Bereitstellung biogener Brennstoffe. Bei der nachgelagerten Wärme- und Stromerzeugung können auch negative Nettoeffekte auftreten – je nach Art der substituierten Anlagen und Arbeitsplätze vor Ort. Parallel zur Ermittlung der Effekte wurden Strategien und Erfolgsfaktoren für die Steigerung der regionalen Wertschöpfung in den Blick genommen. Diese waren in den drei Regionen insbesondere mit Blick auf die Zusammensetzung der Akteure und die unternommenen Aktivitäten sehr vielschichtig und können bei genauerer Betrachtung für die zukünftige Planung und Umsetzung von Bioenergieprojekten in anderen Regionen Orientierung bieten. Zum Abschluss des Vorhabens konnten auf Basis dieser Ergebnisse Lerneffekte für andere Regionen abgeleitet sowie weitere Forschungsbedarfe ermittelt werden.

Abschließend ist festzuhalten, dass sich die energetische Nutzung von Biomasse aufgrund der veränderten Rahmenbedingungen vor allem auf nationaler Ebene zukünftig verstärkt mit weiteren Handlungsoptionen auseinandersetzen muss. Dazu zählt unter anderem die Möglichkeit der Flexibilisierung der Bioenergienutzung innerhalb des Energiesystems sowie das Ausloten von Möglichkeiten einer gekoppelten stofflich-energetischen Nutzung von Biomasse im Rahmen der Förderung einer ländlichen Bioökonomie. Die Entwicklung zukünftiger Bioenergieprojekte bietet diesbezüglich diverse Anknüpfungspunkte für gemeinschaftliche Aktivitäten. Ein Ansatzpunkt sind die Bestrebungen von Kommunen und Regionen hin zu einer Selbstversorgung durch erneuerbare Energien über die Integration der Bioenergie in das zukünftige Energiesystem. Gleiches gilt für die effiziente und höherwertige Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen sowie von Rest- und Abfallstoffen als zukunftsträchtiger Pfad für eine nachhaltige Transformation von Teilen unseres Wirtschaftssystems und die nachhaltige Entwicklung ländlicher Regionen.

Abstract

The use of biomass as an energy source offers diverse opportunities for the supply of electricity, heat and fuel. Next to its ecological advantages, biomass further provides an economic scope of action. The rural regions and their actors are core beneficiaries of this development. There is great potential for the strengthening and expansion of bioenergy value chains within these regions. Local companies and actors can cover many of the stages of each individual value chain, such as the provision of substrate and fuel or the construction and operation of bioenergy plants. Thus, much of the value added in form of wages, profits and municipal tax revenues will remain in the regions. In addition, jobs will be maintained or created.

As part of an accompanying research of the funding initiative „Bioenergy Regions“ of the German Federal Ministry of Food, Agriculture and Consumer Protection, the Institute for Ecological Economy Research (IÖW) has quantified value added and employment effects on a regional level caused by the use of bioenergy. In order to do so, three bioenergy regions where used as case studies: Lake Constance, Mecklenburg Lake Plateau and Middle Hesse. Here, value added and employment effects, directly linked to the production, planning, construction and operation of bioenergy plants, were determined for the years 2009, 2012 and 2015. Therefore, it was possible to demonstrate the development of value added and employment within the regions and to illustrate differences between the regions. One of the main outcomes is the considerable decline of the expansion of bioenergy in the electricity and fuel sector. This decline is predominantly caused by the amendment of the National Renewable Energy Sources Act (EEG) and changes in existing biofuel policies. At the same time, the National Renewable Energies Heat Act (EEWärmeG) improved the conditions to expand bioenergy activities in the heat sector. In addition to the direct effects, indirect value added and employment effects were determined for the year 2012. These effects emerge from preliminary payments (through goods and services) in preceding value added steps. In the Lake Constance bioenergy region, the proportion of indirect effects within the total value added and employment (direct as well as indirect) was highest. This is due to the prevailing relative force of economic output and the structure of the economy in this region.

Furthermore, the project estimated for the first time net employment effects by the use of bioenergy within the regions. These effects are caused by the substitution or labor displacement in other sectors. The analysis in the three bioenergy regions shows, that the use of bioenergy generates positive net employment effects on an overall level. This is particularly the case for the provision of biogenic fuels. Depending on the type of substituted facilities and situated actors in the region, negative net effects can occur in the succeeding heat and electricity production. In addition to the estimation of these effects, strategies and success factors for the increase of the regional value added were examined within the project. These strategies and factors were in all three bioenergy regions manifold, particularly with regard to the composition of the actors and the undertaken actions. Thereby, the reflection of the gained results might serve as guidance for future planning and implementation of bioenergy projects in other regions. In conclusion, learning effects were derived and further issues for research were identified at the end of the project.

In conclusion, it is important to emphasize that there is a need to review further scopes of action for the use of biomass as an energy source, due to changing frame conditions on the national level. One option is the possibility to enhance flexibility in the use of bioenergy within the energy system. Additionally, it is necessary to analyze potentials for a combined material and energetic use of biomass in the context of the development of a rural bio-economy. In this respect, the development of future bioenergy projects should consider diverse starting points for collaborative activities. One of

these starting points comprises enhancing efforts to promote the self-sufficiency in renewable energy sources of municipalities. This also includes the prominent integration of bioenergy in the future energy system. The same applies for a more efficient and superior use of renewable resources and their residual and waste materials. Usages of these materials represent a promising pathway towards a sustainable transformation of parts of our economic system; having at the same time a sustainable development of rural regions.

Die Autorinnen und Autoren

Johannes Rupp ist wissenschaftlicher Mitarbeiter im Forschungsfeld „Nachhaltige Energiewirtschaft und Klimaschutz“ am IÖW. Schwerpunkte seiner Arbeit sind die Entwicklung und Analyse kommunaler und regionaler Klimaschutz- und Klimaanpassungsstrategien sowie Fragen der Akzeptanz und Beteiligung, u. a. im Bereich der Bioenergie / Bioökonomie.
Kontakt: Johannes.Rupp@ioew.de
Tel. +49 – 30 – 884 594-67

Katharina Heinbach ist wissenschaftliche Mitarbeiterin im Forschungsfeld „Nachhaltige Energiewirtschaft und Klimaschutz“ am IÖW. Zu ihren inhaltlichen Schwerpunkten am IÖW zählen erneuerbare Energien, die stofflich-energetische Nutzung von Biomasse im Kontext einer ländlichen Bioökonomie sowie die Analyse regionalökonomischer Effekte.
Kontakt: Katharina.Heinbach@ioew.de
Tel. +49 – 30 – 884 594-66

Dr. Astrid Aretz ist wissenschaftliche Mitarbeiterin im Forschungsfeld „Nachhaltige Energiewirtschaft und Klimaschutz“ am IÖW und arbeitet seit vielen Jahren zu Fragestellungen auf den Gebieten Erneuerbare Energien, Nachhaltige Entwicklung, Bewertung von Energiesystemen und Technikfolgenabschätzung.
Kontakt: Astrid.Aretz@ioew.de
Tel. +49 – 30 – 884 594-17

André Schröder war bis 2015 wissenschaftlicher Mitarbeiter am IÖW. Seine Arbeitsschwerpunkte waren Küstenzonenmanagement, Erneuerbare Energien, Regionalentwicklung und Regionale Input-Output-Analysen.

Inhaltsverzeichnis

1 Einführung und Ziel des Vorhabens 19

2 Herangehensweise bei der Ermittlung von Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekten 21

2.1 Direkte Effekte 21
2.1.1 Kurzdarstellung des WeBEE-Modells 21
2.1.2 Regionalspezifische Anpassung des WeBEE-Modells 28
2.1.3 Ermittlung von Eingangsdaten und Modellparametern für die Berechnung der Effekte in den Jahren 2009, 2012 und 2015 (ex ante/ex post) 28
2.1.4 Durchführung der empirischen Erhebung 29
2.1.5 Ermittlung der direkten Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte für die Jahre 2009, 2012 und 2015 (ex ante/ ex post) 32
2.2 Indirekte Effekte 32
2.3 Nettoeffekte 34
2.3.1 Konzeptionelle Vorgehensweise / betrachtete Substitutions- und Verdrängungseffekte 36
2.3.2 Eingrenzung der Betrachtung 40
2.3.3 Methodisches Vorgehen zur Ermittlung der Substitutionseffekte 42
2.3.4 Ermittlung der Substitutionseffekte 45
2.3.5 Vorgehensweise für die Berechnung der Nettobeschäftigungseffekte 46
2.4 Erfolgsfaktoren und Strategien zu Steigerung regionaler Wertschöpfung 48
2.4.1 Erfolgsfaktoren zur Steigerung regionaler Wertschöpfung 48
2.4.2 Strategien zur Steigerung der regionalen Wertschöpfung 50

3 Darstellung der ermittelten Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte 52

3.1 Auswahl und Kurzbeschreibung der Bioenergie-Regionen 52
3.1.1 Auswahlprozess der drei Bioenergie-Regionen 53
3.1.2 Kurzbeschreibung der ausgewählten Bioenergie-Regionen 54
3.2 Direkte Effekte 61
3.2.1 Eingangsdaten und Modellparameter 61
3.2.2 Ergebnisse 2009, 2012, 2015 73
3.2.3 Vergleich der drei ausgewählten Bioenergie-Regionen 87
3.3 Indirekte Effekte 94
3.4 Nettoeffekte (Beschäftigung) 98
3.4.1 Bioenergie-Region Mittelhessen 99
3.4.2 Bioenergie-Region Mecklenburgische Seenplatte 100
3.4.3 Bioenergie-Region Bodensee 102
3.4.4 Vergleich der drei ausgewählten Bioenergie-Regionen 104
3.5 Zentrale Erfolgsfaktoren und Strategien zur Steigerung der regionalen Wertschöpfung in den drei Bioenergie-Regionen 107
3.5.1 Bioenergie-Region Mittelhessen 107
3.5.2 Bioenergie-Region Mecklenburgische Seenplatte 111

3.5.3 Bioenergie-Region Bodensee 115
3.5.4 Vergleich der drei ausgewählten Bioenergie-Regionen 118
3.6 Übertragbarkeit der Ergebnisse und Lerneffekte für andere Regionen 121

4 Ausblick und Forschungsbedarf 125

5 Literaturverzeichnis 128

6 Anhang 132

6.1 Wertschöpfungskette Heizwerk mittlerer Leistung 132
6.1.1 Investitionskosten 132
6.1.2 Betriebskosten 134
6.1.3 Gewinne, Einkommen und Beschäftigung 134
6.1.4 Zusammenfassung der Ergebnisse 135
6.2 Detaillierte Ergebnistabellen für die drei ausgewählten Bioenergie-Regionen 2009, 2012 und 2015 137
6.2.1 Bioenergie-Region Mittelhessen 137
6.2.2 Bioenergie-Region Mecklenburgische Seenplatte 143
6.2.3 Bioenergie-Region Bodensee 150

Abbildungsverzeichnis

Abb. 2.1: Wertschöpfungsdefinition des WeBEE-Modells 25
Abb. 2.2: Schematische Darstellung des Zusammenhangs zwischen dem Brutto- und Nettobeschäftigungseffekt der Nutzung erneuerbarer Energien 36
Abb. 2.3: Schematische Darstellung der Vorgehensweise bei der Berechnung der Nettobeschäftigungseffekte 47
Abb. 3.1: Regionale Verortung der drei ausgewählten Bioenergie-Regionen 53
Abb. 3.2: Direkte regionale Wertschöpfung nach Technologiebereichen in den Jahren 2009, 2012 und 2015 in der Bioenergie-Region Mittelhessen 75
Abb. 3.3: Direkte Beschäftigung nach Technologiebereichen in den Jahren 2009, 2012 und 2015 in der Bioenergie-Region Mittelhessen..... 77
Abb. 3.4: Direkte regionale Wertschöpfung nach Technologiebereichen in den Jahren 2009, 2012 und 2015 in der Bioenergie-Region Mecklenburgische Seenplatte 80
Abb. 3.5: Direkte Beschäftigung nach Technologiebereichen in den Jahren 2009, 2012 und 2015 in der Bioenergie-Region Mecklenburgische Seenplatte 81
Abb. 3.6: Direkte regionale Wertschöpfung nach Technologiebereichen in den Jahren 2009, 2012 und 2015 in der Bioenergie-Region Bodensee..... 84
Abb. 3.7: Direkte Beschäftigung nach Technologiebereichen in den Jahren 2009, 2012 und 2015 in der Bioenergie-Region Bodensee..... 86
Abb. 3.8: Direkte regionale Wertschöpfungseffekte 2009 bis 2015 nach Technologiebereichen in den drei ausgewählten Bioenergie-Regionen 88
Abb. 3.9: Direkte regionale Wertschöpfungseffekte 2009 bis 2015 nach Wertschöpfungsstufen in den drei ausgewählten Bioenergie-Regionen..... 89
Abb. 3.10: Direkte Beschäftigungseffekte 2009 bis 2015 (ex ante) nach Wertschöpfungsstufen in den drei ausgewählten Bioenergie-Regionen..... 90
Abb. 3.11: Direkte und indirekte regionale Wertschöpfungseffekte durch Bioenergie in den drei ausgewählten Bioenergie-Regionen im Jahr 2012..... 96
Abb. 3.12: Direkte und indirekte Beschäftigungseffekte durch Bioenergie in den drei ausgewählten Bioenergie-Regionen im Jahr 2012. 97
Abb. 3.13: Nettobeschäftigungseffekte in den Bioenergie-Regionen im Jahr 2012 durch den Bioenergieausbau im Zeitraum 2009-2012 – zubaubezogene Effekte 105
Abb. 3.14: Nettobeschäftigungseffekte in den Bioenergie-Regionen im Jahr 2012 durch den Bioenergieausbau im Zeitraum 2009-2012 – betriebsbezogene Effekte 106

Tabellenverzeichnis

Tab. 2.1: Im WeBEE-Modell des IÖW abgebildete Wertschöpfungsketten der Bioenergienutzung nach Technologien und Größen- beziehungsweise Brennstoffdifferenzierung 22
Tab. 2.2: Mögliche substituierte Anlagen im Bereich strom- und wärmeerzeugender Anlagen sowie Brennstofferzeugung beziehungsweise -handel....37
Tab. 2.3: Beschäftigungsintensitäten vergleichbarer Bioenergieanlagen und Mehr- und Minderaufwand bei konventionellen Anlagen für die Einmaleffekte bei Installation / Inbetriebnahme (SHK)....45
Tab. 2.4: Beschäftigungsintensitäten vergleichbarer Bioenergieanlagen und Mehr- und Minderaufwand bei konventionellen Anlagen für die Betriebseffekte bei Wartung / Instandhaltung....46
Tab. 3.1: Bruttowertschöpfung zu Herstellungspreisen nach Wirtschaftsbereichen in der Bioenergie-Region Mittelhessen....55
Tab. 3.2: Bruttowertschöpfung zu Herstellungspreisen nach Wirtschaftsbereichen in der Bioenergie-Region Mecklenburgische Seenplatte 57
Tab. 3.3: Bruttowertschöpfung zu Herstellungspreisen nach Wirtschaftsbereichen in der Bioenergie-Region Bodensee....59
Tab. 3.4: Bestand und Zubau an Bioenergieanlagen und biogene Brenn- und Kraftstoffbereitstellung in der Bioenergie-Region Mittelhessen in den Betrachtungsjahren 2009, 2012 und 2015 (ex ante)....64
Tab. 3.5: Bestand und Zubau an Bioenergieanlagen und biogene Brenn- und Kraftstoff-bereitstellung in der Bioenergie-Region Mittelhessen in den Betrachtungsjahren 2012, 2015 (ex ante) und 2015 (ex post) 65
Tab. 3.6: Bestand und Zubau an Bioenergieanlagen und biogene Brenn- und Kraftstoffbereitstellung in der Bioenergie-Region Mecklenburgische Seenplatte in den Betrachtungsjahren 2009, 2012 und 2015 (ex ante)....68
Tab. 3.7: Bestand und Zubau an Bioenergieanlagen und biogene Brenn- und Kraftstoffbereitstellung in der Bioenergie-Region Mecklenburgische Seenplatte in den Betrachtungsjahren 2012, 2015 (ex ante) und 2015 (ex post)....69
Tab. 3.8: Bestand und Zubau an Bioenergieanlagen und biogene Brenn- und Kraftstoffbereitstellung in der Bioenergie-Region Bodensee in den Betrachtungsjahren 2009, 2012 und 2015 (ex ante)....71
Tab. 3.9: Bestand und Zubau an Bioenergieanlagen und biogene Brenn- und Kraftstoffbereitstellung in der Bioenergie-Region Bodensee in den Betrachtungsjahren 2009, 2012 und 2015 (ex ante)....72
Tab. 3.10: Direkte regionale Wertschöpfungseffekte nach Technologiebereichen in den Jahren 2009, 2012 und 2015 in der Bioenergie-Region Mittelhessen....75
Tab. 3.11: Direkte regionale Wertschöpfungseffekte nach Wertschöpfungsstufen in den Jahren 2009, 2012 und 2015 in der Bioenergie-Region Mittelhessen....76
Tab. 3.12: Direkte Beschäftigungseffekte nach Wertschöpfungsstufen in den Jahren 2009, 2012 und 2015 in der Bioenergie-Region Mittelhessen....76
Tab. 3.13: Direkte regionale Wertschöpfungseffekte nach Technologiebereichen in den Jahren 2009, 2012 und 2015 in der Bioenergie-Region Mecklenburgische Seenplatte....79

Tab. 3.14: Direkte regionale Wertschöpfungseffekte nach Wertschöpfungsstufen in den Jahren 2009, 2012 und 2015 in der Bioenergie-Region Mecklenburgische Seenplatte 79
Tab. 3.15: Direkte Beschäftigungseffekte nach Wertschöpfungsstufen in den Jahren 2009, 2012 und 2015 (ex ante) in der Bioenergie-Region Mecklenburgische Seenplatte 81
Tab. 3.16: Direkte regionale Wertschöpfungseffekte nach Technologiebereichen in den Jahren 2009, 2012 und 2015 in der Bioenergie-Region Bodensee 85
Tab. 3.17: Direkte regionale Wertschöpfungseffekte nach Wertschöpfungsstufen in den Jahren 2009, 2012 und 2015 in der Bioenergie-Region Bodensee 85
Tab. 3.18: Direkte Beschäftigungseffekte nach Technologiebereichen in den Jahren 2009, 2012 und 2015 in der Bioenergie-Region Bodensee 86
Tab. 3.19: Direkte Beschäftigungseffekte nach Wertschöpfungsstufen in den Jahren 2009, 2012 und 2015 in der Bioenergie-Region Bodensee 87
Tab. 3.20: Direkte regionale Wertschöpfung und Beschäftigung durch Bioenergie 2009 bis 2015 in den drei ausgewählten Bioenergie-Regionen – absolut und je Einwohner 91
Tab. 3.21: Anteil der direkten Wertschöpfung durch Bioenergie in den Bioenergie-Regionen an der Wertschöpfung insgesamt und der Wertschöpfung in ausgewählten Wirtschaftsbereichen 93
Tab. 3.22: Anteil der direkten Beschäftigung durch Bioenergie in den Bioenergie-Regionen an den sozialversicherungspflichtig Beschäftigten insgesamt 93
Tab. 3.23: Direkte und indirekte Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte in den drei Bioenergie-Regionen im Jahr 2012 95
Tab. 3.24: Substituierte Referenzanlagen in der Bioenergie-Region Mittelhessen 99
Tab. 3.25: Nettobeschäftigungseffekte im Jahr 2012 in der Bioenergie-Region Mittehessen 100
Tab. 3.26: Substituierte Referenzanlagen in der Bioenergie-Region Mecklenburgische Seenplatte 101
Tab. 3.27: Nettobeschäftigungseffekte im Jahr 2012 in der Bioenergie-Region Mecklenburgische Seenplatte 102
Tab. 3.28: Substituierte Referenzanlagen in der Bioenergie-Region Bodensee 103
Tab. 3.29: Nettobeschäftigungseffekte im Jahr 2012 in der Bioenergie-Region Bodensee 104
Tab. 6.1: Struktur der Investitionskosten eines Biomasseheizwerks mit 350 kW thermischer Leistung 133
Tab. 6.2: Struktur der Betriebskosten eines Biomasseheizwerks mit 350 kW thermischer Leistung 134
Tab. 6.3: Spezifische Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte durch Heizwerke im mittleren Leistungsbereich nach Wertschöpfungsbestandteilen und Wertschöpfungsstufen 135
Tab. 6.4: Direkte regionale Wertschöpfung und Beschäftigung 2009, 2012 und 2015 in der Bioenergie-Region Mittelhessen nach Technologien und Wertschöpfungsbestandteilen 137
Tab. 6.5: Direkte regionale Wertschöpfung und Beschäftigung 2009, 2012 und 2015 in der Bioenergie-Region Mittelhessen nach Technologien und Wertschöpfungsstufen 139
Tab. 6.6: Indirekte und gesamte regionale Wertschöpfung und Beschäftigung 2012 in der Bioenergie-Region Mittelhessen nach Technologien und Wertschöpfungsbestandteilen 141

Tab. 6.7: Indirekte und gesamte regionale Wertschöpfung und Beschäftigung 2012 in der Bioenergie-Region Mittelhessen nach Technologien und Wertschöpfungsstufen 142
Tab. 6.8: Direkte regionale Wertschöpfung und Beschäftigung 2009, 2012 und 2015 in der Bioenergie-Region Mecklenburgische Seenplatte nach Technologien und Wertschöpfungsbestandteilen 143
Tab. 6.9: Direkte regionale Wertschöpfung und Beschäftigung 2009, 2012 und 2015 in der Bioenergie-Region Mecklenburgische Seenplatte nach Technologien und Wertschöpfungsstufen 145
Tab. 6.10: Indirekte und gesamte regionale Wertschöpfung und Beschäftigung 2012 in der Bioenergie-Region Mecklenburgische Seenplatte nach Technologien und Wertschöpfungsbestandteilen 147
Tab. 6.11: Indirekte und gesamte regionale Wertschöpfung und Beschäftigung 2012 in der Bioenergie-Region Mecklenburgische Seenplatte nach Technologien und Wertschöpfungsstufen 148
Tab. 6.12: Direkte regionale Wertschöpfung und Beschäftigung 2009, 2012 und 2015 in der Bioenergie-Region Bodensee nach Technologien und Wertschöpfungsbestandteilen 150
Tab. 6.13: Direkte regionale Wertschöpfung und Beschäftigung 2009, 2012 und 2015 in der Bioenergie-Region Bodensee nach Technologien und Wertschöpfungsstufen 152
Tab. 6.14: Indirekte und gesamte regionale Wertschöpfung und Beschäftigung 2012 in der Bioenergie-Region Bodensee nach Technologien und Wertschöpfungsbestandteilen 154
Tab. 6.15: Indirekte und gesamte regionale Wertschöpfung und Beschäftigung 2012 in der Bioenergie-Region Bodensee nach Technologien und Wertschöpfungsstufen 155

Abkürzungsverzeichnis

AEE	Agentur für Erneuerbare Energien
ARGE	Arbeitsgemeinschaft Erneuerbare Energie
BE	Bioenergie
BER	Bioenergie-Region
BED	Bioenergiedorf
BDH	Bundesindustrieverband Deutschland Haus-, Energie- und Umwelttechnik e. V.
BMEL	Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft
BWS	Bruttowertschöpfung
BHKW	Blockheizkraftwerk
BW	Brennwert
BUND	Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland
BMVEL	Bundesministeriums für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft
DBFZ	Deutsches Biomasseforschungszentrum
EZFH	Ein- und Zweifamilienhäuser
DUH	Deutsche Umwelthilfe
DIW	Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung
GWS	Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforschung
EW	Einwohner
EE	erneuerbare Energien
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EEWärmeG	Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz
EEA	European Energy Awards
FNR	Fachagentur für Nachwachsende Rohstoffe

IfLS	Institut für Ländliche Strukturforschung
IO	Input-Output
IÖW	Institut für Ökologische Wirtschaftsforschung
WeBEE	Wertschöpfung und Beschäftigung durch erneuerbare Energien
kW	Kilowatt
kW_{el}	Kilowatt elektrisch
kW_{th}	Kilowatt thermisch
KWK	Kraftwärmekopplung
KfW	KfW Bankengruppe
KapG	Kapitalgesellschaften
l	Liter
Leea	Landeszentrum für Erneuerbare Energien Mecklenburg-Vorpommern
Nm^3	Normkubikmeter
NT	Niedertemperatur
MAP	Marktanreizprogramm
MFH	Mehrfamilienhäuser
MW	Megawatt
NABU	Naturschutzbund Deutschland
PersU	Personenunternehmen
Rm	Raummeter
RWI	Regionale Wirtschaftsinitiative Ost Mecklenburg-Vorpommern e. V.
SINE	Steuerungsimpulse für eine nachhaltige Regionalentwicklung
SHK	Sanitär-Heizung-Klima
Srm	Schüttraummeter
t	Tonne

Trm	Trassenmeter
TRZ	Brennstoffpreisindex des Technologie- und Förderzentrums im Kompetenzzentrum Nachwachsende Rohstoffe
VGR	Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung
VZÄ	Vollzeitäquivalente
WS	Wertschöpfung

1 Einführung und Ziel des Vorhabens

Die Bioenergie (BE) ist als vielseitig einsetzbarer Energieträger in den Bereichen Strom, Wärme, Kraftstoff eine wichtige Säule für ein auf erneuerbaren Energien (EE) basierendes Energiesystem der Zukunft. Damit ist es der Bioenergie möglich einen wichtigen Beitrag zur Erreichung der gesetzten Klimaschutzziele der Bundesregierung zu leisten. Neben ökologischen Handlungsansätzen bietet die Bioenergie auch wirtschaftliche Handlungsspielräume. Zentraler Nutznießer dieser Handlungsoption ist vor allem der ländliche Raum und die dort ansässigen Akteure. Die Planung, Installation und der Betrieb von unterschiedlichen Bioenergietechnologien sowie die Bereitstellung von Brennstoffen sorgen für beachtliche Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte in (nicht nur) ländlichen Kommunen. Profiteure dieser Entwicklung sind Hersteller von Anlagen und Anlagenkomponenten, Planungs- und Projektierungsunternehmen, Betreiberinnen und Betreiber sowie Unternehmen im Bereich Wartung und Instandhaltung der Bioenergieanlagen.

Die Förderung der Bioenergienutzung war erklärtes Ziel des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) zu Beginn der Fördermaßnahme „Bioenergie-Regionen“ im Jahr 2009. Zunächst als Wettbewerb ausgeschrieben, sollten geeignete Voraussetzungen zur Erzeugung und zum Einsatz von Bioenergie im ländlichen Raum gefördert werden. Der Schwerpunkt der ersten Förderphase (von 2009 bis 2012) war der Aufbau von Netzwerken und die Schaffung von geeigneten Strukturen für die Bioenergieerzeugung und -nutzung. Aufbauend darauf fokussierte die zweite Phase der Fördermaßnahme (von 2012 bis 2015) auf die gezielte Steigerung der regionalen Wertschöpfung (WS), die Effizienzsteigerung und Optimierung der Stoffströme, den Wissenstransfer sowie darüber hinaus die Verstetigung der geschaffenen Strukturen durch die Bioenergie.

Die Entwicklung der Bioenergienutzung in den Bioenergie-Regionen (BER) war in der Laufzeit der Fördermaßnahme 2009 bis 2015 sehr stark durch den politischen Rahmen geprägt. Parallel zur Fördermaßnahme kam es zu massiven Einschnitten im weiteren Ausbau der Bioenergie. Dies gilt vor allem für den Strom- und Kraftstoffbereich sowie den weiteren Ausbau von Biomethananlagen. Beleg dafür sind insbesondere die Novellierungen des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) in den Jahren 2009, 2012 und 2014 (u. a. mit einer Veränderung und Streichung von Boni, Erhöhung der Degression, Begrenzung des Zubaus, zuzüglich stufenweisen verpflichtenden Direktvermarktung) sowie die stattgefundenen Veränderungen in der Biokraftstoffpolitik (Streichung der (reduzierten) Befreiung von der Energiesteuer und Einführung einer Biokraftstoffquote). Gleichzeitig haben sich im Wärmebereich mit der Verabschiedung des Erneuerbare-Energien-Wärmegesetzes (EEWärmeG) im Jahr 2009 die politischen Rahmenbedingungen für die Bioenergienutzung, zum Beispiel durch die Nutzungspflicht für erneuerbare Energie im Gebäudeneubau, auch verbessert. Diese Rahmenbedingungen haben nachweisbar Auswirkungen auf das Erreichen eines der Ziele der zweiten Förderphase, die gezielte Steigerung der regionalen Wertschöpfung. Hierbei ebenfalls interessant ist die Akzeptanz gegenüber der Bioenergienutzung. Diese war über die Jahre relativ gleichbleibend mit Werten (abhängig von den vorhandenen Vorerfahrungen) zwischen 36 und 54 Prozent der befragten Personen (AEE 2016).

Ziele und Hintergrund des Forschungsvorhabens

Erklärtes Ziel des dieser Veröffentlichung zugrundeliegenden Forschungsvorhabens „*Ermittlung der Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte in drei ausgewählten Bioenergie-Regionen*“ ist die Sichtbarmachung der erzielten Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte von drei in der Fördermaßnahme „Bioenergie-Regionen“ berücksichtigten Regionen. Konkret bedeutet dies die detaillierte Quantifizierung der Wertschöpfung durch die Bioenergienutzung in den drei ausgewählten

Bioenergie-Regionen. Dazu wurde das vom Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW) entwickelte Modell zur Ermittlung der Wertschöpfung und Beschäftigung durch erneuerbare Energien (WeBEE-Modell) eingesetzt, das alle Wertschöpfungsschritte von der Produktion über den Betrieb bis zum Rückbau der Anlage berücksichtigt. Damit geht die Betrachtung über die Berechnungen hinaus, die mit dem vereinfachten Online-Wertschöpfungsrechner durch das Regionalmanagement der einzelnen Regionen erstellt wurden. Für die Berechnungen der Effekte wurden in erster Linie relevante Akteure der Bioenergie-Regionen durch eine Befragung mit einbezogen, so dass eine vollständige Erfassung aller Akteure gegeben war. In der Befragung wurden neben der rein quantitativen Erfassung der Eingangsdaten für das WeBEE-Modell für die Jahre 2009 und 2012 (wie z. B. Umsätze, Beschäftigte, installierte Leistung) auch die geplanten Aktivitäten für das Jahr 2015 abgefragt. Ebenso erfolgte eine Nacherhebung der realisierten Maßnahmen für das Jahr 2015. Parallel zu diesen Befragungen wurden über eine gesonderte Befragung von Kennern der jeweiligen Regionen zentrale Erfolgsfaktoren und Strategien zur Steigerung der Wertschöpfung für die Bioenergienutzung in der jeweiligen Bioenergie-Region erhoben.

Final werden durch das Vorhaben folgende Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte abgebildet:

– Berechnung der direkten Effekte für die Jahre 2009, 2012 sowie 2015 mit dem WeBEE-Modell. Für das Jahr 2015 erfolgte diese Berechnung ex ante und ex post.
– Berechnung der indirekten Effekte für das Jahr 2012 durch die Input-Output (IO)-Methode.
– Abschätzung der Nettoeffekte im Bereich Beschäftigung für den Zeitraum 2009 bis 2012.

Mit der Gegenüberstellung der realisierten Wertschöpfung in den Jahren 2009 und 2015 (d. h. mit Beginn des Wettbewerbs bzw. nach Abschluss der Fördermaßnahme „Bioenergie-Regionen") kann exemplarisch die Entwicklung der Bioenergienutzung in drei Regionen dargestellt werden. Damit ist es auch möglich die Erfolge verschiedener Strategien zu bewerten sowie übertragbare Aussagen und Lerneffekte für andere Regionen abzuleiten. Dies ist insbesondere auch für die weitere Entwicklung der energetischen Biomassenutzung von Bedeutung. Einerseits gilt dies im Rahmen der Diskussion um die Integration der Bioenergie in ein zunehmend durch die Erneuerbaren Energien geprägtes Energiesystem (z. B. über die flexiblere Nutzung der Bioenergie), andererseits im Rahmen der Diskussion um eine verstärkt gekoppelte stofflich-energetische Nutzung von Biomasse, verbunden mit den Bestrebungen der Politikstrategie Bioökonomie.

Aufbau der Schriftenreihe

Nach dieser Einführung wird in Kapitel 2 die Herangehensweise bei der Ermittlung der Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte, getrennt nach direkten und indirekten Effekten sowie Nettobeschäftigungseffekten, beschrieben. Ebenso wird grundlegend auf zentrale Erfolgsfaktoren regionaler Wertschöpfung sowie wesentliche Merkmale von Wertschöpfungsstrategien eingegangen. Kapitel 3 stellt nach einer Vorstellung des Auswahlprozesses der drei betrachteten Bioenergie-Regionen sowie einer Kurzbeschreibung der ausgewählten Regionen einerseits die ermittelten Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte dar. Andererseits geht dieses Kapitel auf die zentralen Erfolgsfaktoren und die Wertschöpfungsstrategien der drei Regionen ein, ebenso wie auf die Übertragbarkeit der Ergebnisse und Lerneffekte für andere Regionen. Abschließend werden in Kapitel 4 ein Ausblick gegeben sowie Ausführungen zum weiteren Forschungsbedarf gemacht.

2 Herangehensweise bei der Ermittlung von Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekten

Im Rahmen der wissenschaftlichen Begleitforschung der durch das BMEL initiierten Fördermaßnahme „Bioenergie-Regionen“ quantifizierte das IÖW die Wertschöpfung und Beschäftigung in drei von insgesamt 21 geförderten Bioenergie-Regionen in Deutschland. Für die drei ausgewählten Regionen wurden sowohl direkte als auch indirekte Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte ermittelt. Bei der direkten Wertschöpfung und Beschäftigung handelt es sich um Effekte, die direkt mit der Planung, der Herstellung und dem Betrieb der Bioenergieanlagen in Zusammenhang stehen. So wurden beispielsweise die Produktion von Anlagenkomponenten oder die Wartung und Instandhaltung der Bioenergieanlagen in die Analyse der direkten Effekte einbezogen. Die Berechnung der direkten Effekte erfolgte mit dem WeBEE-Modell des IÖW (siehe Kapitel 2.1.1 für eine Kurzbeschreibung des Modells). Weiter vorgelagerte Umsätze und damit verbundene Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte sind indirekte Effekte. Für die Abschätzung dieser Effekte scheidet das WeBEE-Modell aufgrund der sehr hohen Verflechtungskomplexität auf den der direkten Produktions- und Wertschöpfungsebene vorgelagerten indirekten Ebenen aus. Die indirekte Wertschöpfung und Beschäftigung kann jedoch durch eine Kopplung des WeBEE-Modells mit einem erweiterten, statisch offenen Input- Output-Modell (IO-Modell) ebenfalls ermittelt werden. Die Vorgehensweise bei der Abschätzung der indirekten Effekte in den drei ausgewählten Bioenergie-Regionen mittels einer IO-Analyse wird in Kapitel 2.2 beschrieben. Erstmals wurde in diesem Vorhaben auch eine Abschätzung von Nettoeffekten im Bereich Beschäftigung durch die Bioenergienutzung vorgenommen. Die methodischen Aspekte der Nettobetrachtung werden in Kapitel 2.3 näher erläutert

2.1 Direkte Effekte

Ziele der Fördermaßahme Bioenergie-Regionen waren unter anderem die Ausschöpfung des wirtschaftlichen Potenzials der Bioenergie für den ländlichen Raum und die Schaffung von Arbeitsplätzen (FNR 2012). Im Rahmen des Vorhabens wurden die direkten Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte für die Jahre 2009, 2012 und 2015 in den ausgewählten Bioenergie-Regionen ermittelt, um die Entwicklung der regionalökonomischen Kennzahlen im Zeitraum der Fördermaßnahme aufzuzeigen. Für das Betrachtungsjahr 2015 fand sowohl eine Vorausschau (ex ante-Betrachtung) als auch eine Ermittlung der Effekte nach dem Auslaufen der Fördermaßnahme im Jahr 2015 (ex post-Analyse) statt.

Im Folgenden wird zunächst das WeBEE-Modell des IÖW kurz beschrieben. Im Anschluss folgt eine nähere Erläuterung der Vorgehensweise bei der Erhebung der Eingangsdaten und bei der Ermittlung der direkten Wertschöpfung und Beschäftigung in den drei ausgewählten Bioenergie-Regionen für die Jahre 2009, 2012 und 2015 (ex ante/ ex post).

2.1.1 Kurzdarstellung des WeBEE-Modells

Im Rahmen der Studie „Kommunale Wertschöpfung durch Erneuerbare Energien“ entwickelte das IÖW im Jahr 2010 und im Auftrag der Agentur für Erneuerbare Energien (AEE) ein Modell zur Ermittlung von Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekten auf kommunaler Ebene (siehe Hirschl et al. (2010)). Das Modell, welches seitdem kontinuierlich weiterentwickelt wurde, umfasst mittlerweile über 50 EE-Wertschöpfungsketten – davon rund 40 Ketten im Bereich Bioenergie (siehe Tab. 2.1)

– und repräsentiert damit ein breites Portfolio strom- und wärmeerzeugender EE-Anlagen sowie die Bereitstellung von biogenen Brenn- und Kraftstoffen und die Distribution von EE-Wärme beziehungsweise Biogas über Nahwärmenetze beziehungsweise Biogasleitungen. Für diese Wertschöpfungsketten können mit dem Modell die Unternehmensgewinne, die Nettoeinkommen der Beschäftigten und die Steuereinnahmen für die Kommunen sowie auf Länder- und Bundesebene berechnet werden. Darüber hinaus ermöglicht das Modell die Ermittlung von Beschäftigungseffekten in Form von Vollzeitarbeitsplätzen.

Tab. 2.1: Im WeBEE-Modell des IÖW abgebildete Wertschöpfungsketten der Bioenergienutzung nach Technologien und Größen- beziehungsweise Brennstoffdifferenzierung
Quelle: Eigene Darstellung

Nr.	EE-Technologie	Differenzierung
Strom und Wärme		
1	Biogas-Blockheizkraftwerk (BHKW) am Anlagenstandort	Kleinanlagen
2		mittlerer Leistungsbereich
3		Großanlagen
4	Biogas-Satelliten-BHKW	Kleinanlagen
5		mittlerer Leistungsbereich
6		Großanlagen
7	Holzvergaser	Kleinanlagen
8		mittlerer Leistungsbereich
9	Holzheizkraftwerk	
Wärme		
10	Zentralheizungsanlagen holzbefeuert	Pellet-Heizanlage klein
11		Pellet-Heizanlage groß
12		Scheitholz-Heizanlage klein
13		Scheitholz-Heizanlage groß
14		Hackschnitzel-Heizanlage groß

Nr.	EE-Technologie	Differenzierung
Wärme		
15	Holzheizwerk	mittlerer Leistungsbereich
16		Großanlagen
Gas-/Wärmedistribution		
17	EE-Wärmenetz	EE-Nahwärmenetze
18	Mikrogasleitung	
Brenn- und Kraftstoffe		
19	Holzbrennstoff-Bereitstellung	Pellets
20		Scheitholz teilmechanisiert
21		Scheitholz vollmechanisiert
22		Hackschnitzel teilmechanisiert
23		Hackschnitzel vollmechanisiert
24	Kraftstoff-Bereitstellung	Pflanzenöl
25		Bioethanol
26		Biodiesel
27	Rohgasbereitstellung	Kleinanlagen
28		mittlerer Leistungsbereich
29		Großanlagen
30	Biogas-Aufbereitung (Druckwasserwäsche)	Kleinanlagen
31		mittlerer Leistungsbereich
32		Großanlagen

Nr.	EE-Technologie	Differenzierung
Brenn- und Kraftstoffe		
33	Biogas-Aufbereitung (Druckwechselabsorption)	Kleinanlagen
34		mittlerer Leistungsbereich
35		Großanlagen
36	Biogas-Aufbereitung (Aminwäsche)	Kleinanlagen
37		mittlerer Leistungsbereich
38		Großanlagen
39	Biogas-Aufbereitung (Membranpermeation)	Kleinanlagen
40		mittlerer Leistungsbereich
41		Großanlagen

Zentrale Grundlage für die Ermittlung der Wertschöpfung mit dem WeBEE-Modell bildet die Analyse der Investitions- und Betriebskosten der einzelnen EE-Technologien. Diese entsprechen den spezifischen Umsätzen entlang der Wertschöpfungskette einer EE-Technologie und werden auf die installierte Anlagenleistung bezogen.

Die Wertschöpfungsketten werden in vier aggregierte Wertschöpfungsstufen und die darin enthaltenen Kostenpositionen unterteilt:

– **Anlagenherstellung**
(Investitionskosten für die EE-Anlagen und einzelne Anlagenkomponenten)

– **Planung und Installation**
(Investitionsnebenkosten für Planungsbüros, Montage, tlw. Grundstückskauf etc.)

– **Anlagenbetrieb und -wartung**
(Betriebskosten für Wartungsarbeiten, Brennstoff- und Energiekosten, Versicherung, Fremdkapitalzinsen, tlw. Betriebspersonal oder Pachtzahlungen etc.)

– **Betreibergewinne**
(Gewinne der Anlagenbetreiberinnen und -betreiber und darauf gezahlte Gewinnsteuern).

In der beschriebenen Methodik ist der Handel von Anlagenkomponenten oder Installations- und Wartungsmaterial in den oben genannten vier Wertschöpfungsstufen subsumiert. Jede der oben genannten Wertschöpfungsstufen lässt sich wiederum je nach Wertschöpfungskette in verschiedene Wertschöpfungsschritte untergliedern, die sich zwischen den EE-Technologien unterscheiden können. In der Wertschöpfungsstufe der Anlagenherstellung bilden beispielsweise die Wertschöpfungsschritte die einzelnen Anlagenkomponenten ab. In der Stufe des Anlagenbetriebs finden sich Wertschöpfungsschritte, wie zum Beispiel die Anlagenwartung, Versicherungsbeiträge oder gegebenenfalls Personalkosten. Den einzelnen Wertschöpfungsschritten werden einzelne oder mehrere typische Wirtschaftszweige zugeordnet, für die statistische Datenquellen für ökonomische Kennzahlen verfügbar sind. Die Umsätze in den einzelnen Stufen werden durch eine Zuordnung der ein-

zelnen Kostenpositionen der Investitions- und Betriebskosten zu den entsprechenden Wertschöpfungsschritten ermittelt. In der Literatur sind Kostenstrukturen vorwiegend relativ bezogen auf die Investitionskosten, beziehungsweise teilweise bezogen auf die Investitionsnebenkosten angegeben. Dieser prozentuale Aufbau ermöglicht die Anwendung der Kostenstrukturen auf die spezifischen Investitionskosten, die der aktuellen Literatur (Marktanalysen, Evaluierungsberichte etc.) entnommen werden. Die Kosten beziehungsweise Umsätze in den Wertschöpfungsstufen „Anlagenproduktion“ und „Planung & Installation“ fallen einmalig durch die Investitionen in eine EE-Anlage an. Die Kosten beziehungsweise Umsätze für den Betrieb werden dagegen jährlich über die gesamte Betriebsdauer der EE-Anlagen generiert.

Die Wertschöpfung setzt sich grundsätzlich aus den folgenden drei Bestandteilen zusammen:

1. die um die Gewinnsteuern bereinigten **Gewinne** der beteiligten Unternehmen,
2. die **Nettoeinkommen** der beteiligten Beschäftigten und
3. die auf die Unternehmensgewinne und die Bruttoeinkommen gezahlten **Steuern**.

Bei den gezahlten Steuern wird in Steuereinnahmen der Kommunen, der Länder und des Bundes differenziert.

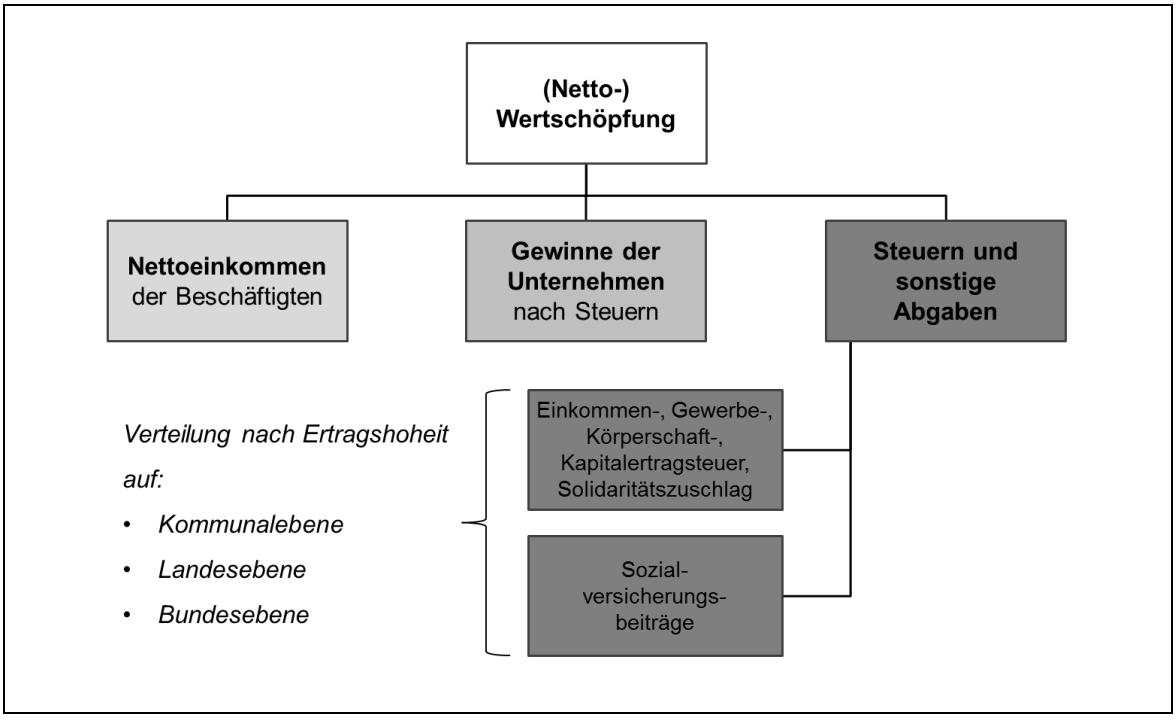

Abb. 2.1: Wertschöpfungsdefinition des WeBEE-Modells
Quelle: Eigene Darstellung

Nachfolgend wird die grundlegende Vorgehensweise für die Ermittlung der Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte kurz beschrieben. Für die Ermittlung der **Vor-Steuer-Gewinne** der Unternehmen in den jeweiligen Wertschöpfungsschritten wird jeder Position eine Umsatzrentabilität zugeordnet, welche den Jahresüberschuss vor Steuern eines Unternehmens ins Verhältnis setzt zu dem in dieser Periode erzielten Umsatz. Die Umsatzrentabilität ist einer Statistik der Deutschen

Bundesbank entnommen, in welcher hochgerechnete Angaben aus Jahresabschlüssen deutscher Unternehmen für die Jahre 2006 bis 2010 aufgeführt sind (Bundesbank 2012). Die durchschnittlichen Umsatzrenditen der verschiedenen Branchen werden als Mittelwert der Jahre 2006 bis 2010 errechnet. Eine Abweichung zu dem beschriebenen Vorgehen bildet die Bestimmung der Gewinne der Anlagenbetreiberinnen und -betreiber. Hier erfolgt die Berechnung der Vor-Steuer-Gewinne mithilfe von durchschnittlichen Eigenkapitalrenditen der jeweiligen EE-Technologien, welche aus dem EEG-Erfahrungsbericht (BMU 2011) entnommen und gegebenenfalls aktualisiert werden.

Die **Einkommenseffekte** werden in Abhängigkeit vom Umsatz für die einzelnen Positionen der Wertschöpfungsstufen ermittelt. Neben den Einkommen ist auch die Beschäftigungswirkung Ergebnis dieser Methodik. Zunächst wird die Beschäftigungswirkung als Anzahl der beschäftigten Personen ermittelt. Hierzu werden aus Veröffentlichungen der Bundesagentur für Arbeit (Bundesagentur für Arbeit 2012) Angaben zur Anzahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten nach Wirtschaftszweigen extrahiert. Zusätzlich werden wirtschaftszweigspezifische Umsätze erhoben (Statistisches Bundesamt 2012a). Daraus lässt sich eine Indikation für die Anzahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten pro Euro Umsatz ermitteln, die, multipliziert mit dem Umsatz pro Kilowatt (kW) installierter Leistung, die spezifische Angabe der Beschäftigten (Köpfe) pro kW Leistung ermöglicht. Diese Angabe wird dann mithilfe von Sonderdatenauswertungen des Statistischen Bundesamtes in Vollzeitäquivalente (VZÄ) umgerechnet. Die Sonderauswertungen stammen zum einen aus der vierteljährlichen Verdiensterhebung im produzierenden Gewerbe und im Dienstleistungsbereich und zum anderen aus Daten des Mikrozensus „RS 3.8 Erwerbstätige nach Wirtschaftsunterabschnitten“. Auf Basis der durchschnittlichen Bruttojahreseinkommen in dem Wirtschaftszweig des jeweiligen Wertschöpfungsschrittes, können aus den Quellen des Statistischen Bundesamtes (Statistisches Bundesamt 2012b) dann die gezahlten Löhne und Gehälter in Euro pro kW ermittelt werden.

Steuereinnahmen und Einnahmen aus sonstigen Abgaben entstehen aus der Besteuerung der Unternehmensgewinne und der Einkommen der Beschäftigten. Im Rahmen der Steuern und sonstigen Abgaben auf Unternehmensgewinne wird neben der Besteuerung auf der Unternehmensebene auch die Besteuerung ausgeschütteter Gewinne betrachtet. Das Modell beinhaltet die Gewerbesteuer, die Einkommensteuer, die Körperschaftsteuer und die Abgeltungsteuer, sowie den Solidaritätszuschlag, die Kirchensteuer und gegebenenfalls Krankenkassenbeiträge. Grundsätzlich ist für die Berechnung der Steuerlast eines Unternehmens die Gesellschaftsform maßgeblich. Daher wird für die im Wertschöpfungsprozess beteiligten Unternehmen auf Basis der WZ-08 eine Unterteilung in Kapital- und Personengesellschaften vorgenommen, um Unterschiede in der Unternehmensbesteuerung berücksichtigen zu können (Statistisches Bundesamt 2012c). Um die Nach-Steuer-Gewinne modellieren zu können, ist zuerst eine Abschätzung des zu versteuernden Einkommens notwendig, welches die Bemessungsgrundlage für die Steuerfestsetzung bei der Einkommensteuer und der Körperschaftsteuer darstellt. Das zu versteuernde Einkommen wird mithilfe von Angaben zu gezahlten Steuern am Vor-Steuer-Gewinn nach Bundesbank (2012), dem Vor-Steuer-Gewinn und der idealtypischen Unternehmensbesteuerung von Kapital- und Personengesellschaften berechnet. Die Gewerbesteuer wird vereinfachend auf Basis des Vor-Steuer-Gewinns errechnet. Bei den Kapitalgesellschaften (KapG) werden auf der Unternehmensebene Gewerbesteuer, Körperschaftsteuer zuzüglich Solidaritätszuschlag auf die Körperschaftsteuer fällig. Im Rahmen der Personenunternehmen (PersU) findet, mit Ausnahme der Gewerbesteuer, eine Besteuerung auf Ebene der Gesellschafter statt.

Für die ausgeschütteten Gewinne wird bei den KapG die Annahme getroffen, dass 50 Prozent der Teilhaber Privatpersonen und jeweils 25 Prozent KapG und PersU sind. Weiterhin wird eine Ausschüttungsquote von 50 Prozent der Nach-Steuer-Gewinne festgelegt. Privatpersonen als Anleger

zahlen Abgeltungsteuer auf die ausgeschütteten Gewinne, KapG zahlen Körperschaftsteuer und Solidaritätszuschlag und PersU zahlen Einkommensteuer, Kirchensteuer und Solidaritätszuschlag. Die Besteuerung der Personenunternehmen erfolgt unter der Aufteilung der Gesellschafter in Privatpersonen, KapG und PersU nach einer Sonderauswertung des Statistischen Bundesamtes aus der Statistik über die Personengesellschaften/Gemeinschaften 2008. Für KapG sind hier Körperschaftsteuer und Solidaritätszuschlag zu entrichten, für PersU und Privatpersonen fallen Einkommensteuer, Kirchensteuer und Solidaritätszuschlag an, für Privatpersonen zusätzlich noch Krankenkassenbeiträge.

Für die Steuern und sonstigen Abgaben auf die Einkommen der Beschäftigten sind die vorher berechneten Bruttojahresgehälter maßgeblich. Hier werden entsprechende Zahlungen an Einkommensteuer, Kirchensteuer, Solidaritätszuschlag und Sozialabgaben (Arbeitgebende und Arbeitnehmende) berücksichtigt. Unter Berücksichtigung dieser Systematik kann dann der Umfang der Steuer- und Abgabenzahlungen ermittelt und der Nach-Steuer-Gewinn beziehungsweise die Nettoeinkommen errechnet werden.

Die Kommunen profitieren im Wertschöpfungsprozess, neben den indirekten Effekten durch Gewinne und Einkommen, direkt auf zwei Wegen. Zum einen erhalten sie die Gewerbesteuer in fast vollem Umfang. Hiervon ist lediglich eine Umlage an den Bund und die Länder zu entrichten. Daneben partizipieren die Kommunen anteilig an der veranlagten Einkommen- (15 %) sowie der Abgeltungsteuer (12 %).

Grundsätzlich können mit dem WeBEE-Modell neben den kommunal relevanten Bruttowertschöpfungsbestandteilen auch die Bruttowertschöpfungseffekte auf Länder- und auf Bundesebene berechnet werden. Auf der Landesebene werden hierbei Einnahmen aus der Körperschaft-, Einkommen-, Abgeltung- und Gewerbesteuer berücksichtigt, auf Bundesebene werden die jeweiligen Anteile an der Körperschaft-, Einkommen-, Abgeltung- und Gewerbesteuer, als auch Einnahmen durch den Solidaritätszuschlag und die Sozialabgaben der Arbeitnehmenden und der Arbeitgebenden miteinbezogen. Dies ermöglicht eine deutschlandweite Quantifizierung der Wertschöpfungseffekte für jede dieser drei Ebenen, das heißt eine Bestimmung, welche Wertschöpfung in den deutschen Kommunen, Ländern oder in Deutschland insgesamt durch die im Modell abgebildeten EE-Technologien generiert wird.

Wie eingangs beschrieben, sind bei der Analyse mit dem oben beschriebenen Modell die Wertschöpfungsketten auf die direkt EE-relevanten Umsätze begrenzt, das heißt es handelt sich um direkte Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte. So wird beispielsweise die Produktion von Anlagenkomponenten in die Analyse der direkten Effekte einbezogen. Weiter vorgelagerte Umsätze und damit verbundene Wertschöpfungseffekte werden als indirekte Effekte methodisch bedingt nicht berücksichtigt. Diese Effekte können jedoch durch eine Kopplung des WeBEE-Modells mit einem erweiterten, statisch offenen IO-Modell ebenfalls ermittelt werden. Die Vorgehensweise bei der Abschätzung der indirekten Effekte in den drei ausgewählten Bioenergie-Regionen mittels einer IO-Analyse wird in Kapitel 2.2 beschrieben.

Vor der Durchführung des Vorhabens war bereits eine große Bandbreite an Bioenergietechnologien im WeBEE-Modell des IÖW abgedeckt. Eine Lücke bestand jedoch noch bei Heizwerken mittlerer Leistung, da bislang bei den wärmeerzeugenden Anlagen nur holzbefeuerte Zentralheizungsanlagen (Scheitholz, Hackschnitzel und Pellets) und ein großes, hackschnitzelbefeuertes Heizwerk mit 1 MW Leistung im Modell abgebildet waren und damit der Bereich zwischen diesen Größenordnungen unzureichend abgedeckt war. Im regionalen Kontext spielen jedoch Heizwerke im mittleren

Leistungsbereich auch eine wichtige Rolle, so dass das WeBEE-Modell im Rahmen des Vorhabens um diese Wertschöpfungskette erweitert wurde. Detaillierte Ausführungen zu dieser Wertschöpfungsketten finden sich im Anhang (Kapitel 6.1).

Die mit dem WeBEE-Modell berechneten Ergebnisse sind jeweils auf ein konkretes Jahr bezogen, da relevante Inputgrößen wie beispielsweise die in einem Jahr gegebenen Kosten, Steuersätze oder das Lohnniveau sind. Für die Berechnungen der Effekte in den Jahren 2009 und 2012 wurde jeweils ein Modell eingesetzt, bei dem die relevanten Inputdaten und Parameter mit realen Größen für diese Betrachtungsjahre angepasst wurden. Die Ermittlung der Effekte in der Vorausschau für 2015 erfolgte auf Grundlage des für 2012 angepassten Modells. Für die Berechnung der tatsächlichen Effekte im Jahr 2015 (ex post-Analyse) musste erneut eine Anpassung des Modells an das Basisjahr 2015 durchgeführt werden, welche eine Anpassung der Investitions- und Betriebskosten sowie eine Anpassung weiterer, modellrelevanter Parameter wie zum Beispiel Steuersätze und Löhne umfasste.

2.1.2 Regionalspezifische Anpassung des WeBEE-Modells

Dem WeBEE-Modell des IÖW zur Quantifizierung von Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekten durch erneuerbare Energien liegt eine Vielzahl an ökonomischen Kennzahlen zu Grunde. Diese können bei der Betrachtung unterschiedlicher, regional abgrenzbarer Räume angepasst werden. Hierzu zählen unter anderem die Bruttojahreseinkommen der betrachteten Wirtschaftszweige, der Gewerbesteuerhebesatz der betrachteten Kommune beziehungsweise der Kommunen in der Region und der regionale Anteil an Kirchenmitgliedern für die Berechnung der Kirchensteuer. Je nach Datenverfügbarkeit erfolgte die Anpassung der Kennzahlen auf der Ebene des Bundeslandes (Bruttojahreseinkommen, Kirchensteuersatz) oder der Gebietskörperschaft (durchschnittliche Gewerbesteuerhebesätze der Landkreise in den Bioenergie-Regionen) und für die Betrachtungsjahre 2009, 2012 sowie 2015.

2.1.3 Ermittlung von Eingangsdaten und Modellparametern für die Berechnung der Effekte in den Jahren 2009, 2012 und 2015 (ex ante/ex post)

Mit dem WeBEE-Modell des IÖW werden für jede der betrachteten Wertschöpfungsketten die spezifischen Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte bezogen auf eine Einheit installierte EE-Leistung beziehungsweise Trassenlänge berechnet. Für die Wertschöpfungsstufen der Planung und Installation, dem Anlagenbetrieb und der Wartung und der Betreibergewinne ermöglichte dies eine Hochrechnung der Effekte für die betrachteten Gebietskörperschaften mit Hilfe der in den Bioenergie-Regionen installierten und zugebauten Leistung in den Betrachtungsjahren 2009, 2012 und 2015 sowie der in den Regionen produzierten und dort gehandelten Mengen an Biokraftstoffen und Holzbrennstoffen.[1] Auf der Wertschöpfungsstufe der Planung und Installation erfolgte die Hochrechnung der Effekte auf Basis der im Betrachtungsjahr in der Region zugebauten Anlagen-

[1] Hierbei ist zu beachten, dass die Hochrechnung auf Basis der Bioenergietechnologien vorgenommen wurde, welche im WeBEE-Modell abgebildet werden. Damit wird ein Großteil der in den Regionen installierten Bioenergieleistung abgedeckt, jedoch noch nicht die ganze Bandbreite der Technologien erfasst (siehe Kapitel 2.1.1).

leistung beziehungsweise Trassenmeter (Trm). Die Ermittlung der Beschäftigungs- und Wertschöpfungseffekte durch den Betrieb der EE-Anlagen erfolgte auf der Grundlage des regionalen EE-Anlagenbestands. Da der Zubau im Betrachtungsjahr über das Jahr verteilt stattfindet, würden die Effekte überschätzt, wenn für die Ermittlung der betriebsbezogenen Effekte der gesamte Zubau miteinbezogen wird. Deswegen setzte sich der Anlagenbestand, der den Berechnungen zugrunde lag, jeweils aus dem Bestand des vorangegangenen Jahres und der Hälfte des Zubaus des betrachteten Jahres zusammen. Für die Berechnung der Effekte im Jahr 2012 entsprach dies beispielsweise der installierten Leistung der EE-Anlagen Ende 2011 und der Hälfte des Zubaus im Jahr 2012. Für die Daten zu den in der Region installierten beziehungsweise geplanten Bioenergieanlagen (2015 ex ante Betrachtung) sowie den in der Region bereitgestellten biogenen Brenn- und Kraftstoffen wurde das jeweilige Regionalmanagement angefragt. Ergänzt wurden die Angaben des Regionalmanagements um Informationen aus der Befragung der Anlagenbetreiberinnen und -betreiber und Energieholzhändler (siehe Kapitel 2.1.4). Zudem wurden teilweise noch eigene Recherchen durchgeführt, um einzelne Datenlücken zu schließen.

Die wirtschaftlichen Aktivitäten der Hersteller von EE-Anlagen und -Komponenten in den Bioenergie-Regionen sind – sofern vorhanden – weitestgehend unabhängig von der in der Region zugebauten und installierten Leistung. Gleiches gilt für Unternehmen, die Dienstleistungen wie zum Beispiel die Planung und Installation von Bioenergieanlagen, über die Grenzen der Bioenergie-Region hinaus anbieten (Export von Dienstleistungen). Aus diesem Grund wurden für die in den Bioenergie-Regionen ansässigen Unternehmen in diesen Tätigkeitsbereichen wirtschaftliche Kennzahlen ermittelt und auf dieser Basis die Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte durch die Anlagenherstellung und den Export von Dienstleistungen abgeschätzt. Dafür wurde eine standardisierte Telefonbefragung der vor Ort ansässigen Hersteller und Dienstleister durchgeführt sowie ergänzend weitere Quellen wie Unternehmensdatenbanken, der Bundesanzeiger, Geschäftsberichte und die Internetpräsenz der Unternehmen ausgewertet.

Die regionalökonomischen Effekte durch erneuerbare Energien werden zu einem überwiegenden Anteil durch die in den Regionen ansässigen Unternehmen, ihre Beschäftigten sowie die Investorinnen und Investoren in EE-Anlagen generiert. Dies bedeutet, dass allein die Kenntnis der vor Ort installierten Leistung der EE-Anlagen nicht ausreicht, um die Wertschöpfung und Beschäftigung in diesen Gebietskörperschaften zu ermitteln. Es muss zusätzlich ermittelt werden, in welchem Umfang die über den regionalen Anlagenbestand und -zubau ermittelten Umsätze in den verschiedenen Wertschöpfungsschritten durch in den Regionen ansässige Unternehmen und Eigenkapitalgeber abgedeckt werden. Hierzu wurde zum einen eine standardisierte Telefonbefragung der Betreiberinnen und Betreiber von Bioenergieanlagen, Energieholzhändlern und Biokraftstoffherstellern in der Region durchgeführt. Darüber hinaus wurden zusätzlich Informationen zu den ökonomischen Tätigkeiten lokal ansässiger Akteure entlang der Bioenergiewertschöpfungsketten bei den Interviews mit Expertinnen und Experten vor Ort in Erfahrung gebracht.

2.1.4 Durchführung der empirischen Erhebung

Wie im vorherigen Absatz beschrieben, ist für die Quantifizierung der Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte auf regionaler Ebene eine Reihe von Eingangsdaten erforderlich. Insbesondere die Kenntnis der Geschäftsaktivitäten der vor Ort ansässigen Akteure entlang der Bioenergie-Wertschöpfungsketten ist relevant um zu ermitteln, welcher Anteil der Wertschöpfung durch Bioenergie tatsächlich in der untersuchten Region verbleibt. Deswegen wurde für die Erhebung der Eingangsdaten eine umfangreiche empirische Erhebung in den drei ausgewählten Bioenergie-Regionen durchgeführt. Für die Berechnung der Effekte in den Betrachtungsjahren 2009, 2012 und

2015 (ex ante) erfolgte diese im Jahr 2014. Anfang 2016 wurde erneut eine Befragung durchgeführt, um die Eingangsdaten für die ex post-Analyse der Effekte im Jahr 2015 zu erheben.

Die empirische Datenerhebung für die Bezugszeiträume 2009, 2015 und geplante Aktivitäten für 2015 erfolgte überwiegend telefonisch mittels standardisierter Fragebögen im Zeitraum April bis August 2014. Befragt wurden Betreiberinnen und Betreiber von Bioenergieanlagen in der Region, Produzenten von Biokraftstoffen, Anbieter von Energieholz sowie Hersteller von Bioenergieanlagen beziehungsweise -anlagenkomponenten und größere Dienstleistungsunternehmen, die auch über die Region hinaus tätig sind. Für die einzelnen Akteursgruppen wurden akteursspezifische Fragebögen entwickelt. Die Kontaktdaten der zu befragenden Akteure wurden vom Regionalmanagement der jeweiligen Bioenergie-Region zur Verfügung gestellt und teilweise durch eigene Adressrecherchen ergänzt. Bei der telefonischen Erhebung wurden – je nach Akteursgruppe – unter anderen folgende Informationen abgefragt:

Betreiberinnen und Betreiber von Bioenergieanlagen

– Kenndaten zur Bioenergieanlage (u. a. Art der Bioenergieanlage, Inbetriebnahmejahr, installierte Leistung, Standort, Volllaststunden, …)
– Informationen zu der Betreiberin / dem Betreiber der Anlage (u. a. Unternehmensform, steuerrechtlicher Unternehmenssitz, Eigenkapitalanteil)
– Kennzahlen im Zusammenhang mit dem Anlagenbetrieb (u. a. Arbeitszeitbedarf, Anzahl der Beschäftigten für den Anlagenbetrieb)
– Informationen zur Finanzierung (u. a. Eigenkapitalanteil, regionaler Anteil der Eigenkapitalgeberinnen und -gebern)
– Informationen zur regionalen Ansässigkeit der Eigenkapitalgebenden und der Unternehmen in den Bereichen der Planung und Installation sowie der Wartung und dem Betrieb der Anlage
– Informationen zur Wärmenutzung beziehungsweise Kennzahlen zu dem mit der Bioenergieanlage verbundenen Wärmenetz
– Angaben zur durch die Bioenergie substituierten Wärmebereitstellung
– Angaben zum (geplanten) Ausbau der Bioenergie bis 2015 (Erweiterungen der bestehenden Anlage, Neuinstallationen, Einbindung regional ansässiger Akteure bei Planung, Installation und Finanzierung der Anlage)
– Fragen zu möglichen Erfolgsfaktoren und Strategien zur Steigerung der regionalen Wertschöpfung

Anbieter von Energieholz

– Informationen zu den angebotenen Energieholzsortimenten
– Informationen zum Anbieter des Energieholzes (u. a. Unternehmensform, steuerrechtlicher Unternehmenssitz, Standorte, Beschäftigte)
– Kennzahlen zu Absatzmengen und Preisen der Energieholzsortimente
– Informationen zur regionalen Ansässigkeit der Unternehmen in den Bereichen der Aufbereitung und des Transports des Energieholzes
– Angaben zur erwarteten Geschäftsentwicklung bis 2015 (u. a. Absatzmenge, Preise, Beschäftigte)

– Fragen zu möglichen Erfolgsfaktoren und Strategien zur Steigerung der regionalen Wertschöpfung

Hersteller von Biokraftstoffen

– Informationen zu den angebotenen Energieholzsortimenten
– Informationen zum Biokraftstoffhersteller
(u. a. Unternehmensform, steuerrechtlicher Unternehmenssitz, Standorte, Beschäftigte)
– Kennzahlen zu Absatzmengen und Preisen der Biokraftstoffe und Kuppelprodukte
– Informationen zur regionalen Ansässigkeit der Unternehmen in den Bereichen der Wartung und des Betriebs der Anlage
– Angaben zur erwarteten Geschäftsentwicklung bis 2015
(u. a. Absatzmengen, Preise, Beschäftigte)
– Fragen zu möglichen Erfolgsfaktoren und Strategien zur Steigerung der regionalen Wertschöpfung

Hersteller von Bioenergieanlagen und -anlagenkomponenten sowie Dienstleistungsunternehmen im Bereich Bioenergie

– Allgemeine Informationen zum Unternehmen
(u. a. Unternehmensform, steuerrechtlicher Unternehmenssitz, Standorte, Beschäftigte, Umsätze)
– Informationen zu Tätigkeitsbereichen (Produkte und Dienstleistungen) sowie Umsätzen und Mitarbeitern im Bereich Bioenergie
– Angaben zur erwarteten Geschäftsentwicklung bis 2015
(u. a. Umsatz, Beschäftigte)

Im Jahr 2014 wurden zudem vor Ort persönliche Interviews mit ausgewählten Expertinnen und Experten sowie Kennerinnen und Kennern der Bioenergie-Regionen und der in Bezug auf Bioenergie relevanten Aktivitäten in den Regionen durchgeführt. In insgesamt sieben bis acht Gesprächen je Region fand ein intensiver Austausch mit dem Regionalmanagement, den Stadtwerken, den Banken, den Projektentwickelnden, der Verwaltung und der Politik statt. Schwerpunkte dieser Gespräche waren die Ausgangslage der Bioenergie-Region, die gegenwärtige Situation und weitere Entwicklungen (d. h. wo startete die Region, was hat sich seit 2009 verändert und warum, was waren/sind wichtige Ressourcen, wer war aktiv, was misslang und warum, zentrale Rahmenbedingungen, etc.). Weiterer Fokus der Vor-Ort-Gespräche war das Schließen bestehender Datenlücken für die Bezugsjahre 2009, 2012 und 2015 (ex ante) aus der telefonischen Befragung.

Für die ex post-Ermittlung der Effekte im Jahr 2015 wurde Anfang 2016 erneut eine standardisierte Telefonbefragung durchgeführt. Dafür wurden die entwickelten Fragebögen auf das Bezugsjahr 2015 (ex post) angepasst. Grundsätzlich umfasste die Befragung im Jahr 2016 die gleichen Akteursgruppen wie bei der Erhebung im Jahr 2014. Bei den Anlagenbetreiberinnen und -betreibern beschränkte sich die Datenerhebung jedoch auf Akteure, welche nach 2012 Erweiterungen beziehungsweise Neuinstallationen von Bioenergieanlagen in der Region vorgenommen hatten. Die Kontaktdaten der zu befragenden Akteure wurden erneut vom Regionalmanagement der jeweiligen Bioenergie-Region zur Verfügung gestellt beziehungsweise ergaben sich auf Grundlage der Aussagen der befragten Anlagenbetreiberinnen und -betreiber zu geplanten Aktivitäten bis 2015.

2.1.5 Ermittlung der direkten Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte für die Jahre 2009, 2012 und 2015 (ex ante/ ex post)

Grundsätzlich erzielt das WeBEE-Modell die Ergebnisse zu Wertschöpfung und Beschäftigung jeweils auf ein konkretes Jahr bezogen, da relevante Inputgrößen beziehungsweise Modellparameter beispielsweise die in einem Jahr gegebenen Investitionskosten, Steuersätze und Bruttojahresverdienste sind. Neben der regionalspezifischen Anpassung des Modells (siehe Kapitel 2.1.2) musste somit auch eine Anpassung der ökonomischen Kennzahlen für die unterschiedlichen Bertachtungsjahre vorgenommen werden. Für die Jahre 2009 und 2012 wurden reale Größen recherchiert und das Modell für die Regionen und die verschiedenen Bezugsjahre entsprechend angepasst. Die ex ante-Analyse für das Jahr 2015 wurde auf Basis des für 2012 angepassten Modells unter Berücksichtigung von Lernkurveneffekten bei den Bioenergietechnologien (Degression der Investitionskosten) durchgeführt. Für die ex post-Betrachtung wurde wiederum eine Modellanpassung auf Grundlage realer Daten für 2015 vorgenommen.

Die Berechnung der direkten Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte durch Bioenergie für die Bezugsjahre 2009, 2012 und 2015 (ex ante/ ex post) erfolgte demnach für die drei ausgewählten Bioenergie-Regionen jeweils mit dem regionalspezifisch und auf das entsprechende Bezugsjahr angepassten Modell und auf Basis der erhobenen Eingangsdaten und Modellparameter (siehe Kapitel 2.1.3 und 2.1.4).

2.2 Indirekte Effekte

Von der energetischen Biomassenutzung gehen neben den in Abschnitt 2.1 beschriebenen direkten Effekten auch sogenannte indirekte Effekte aus. Sie entstehen auf den der Planung, der Errichtung und dem Betrieb von Bioenergieanlagen sowie der Herstellung energetisch nutzbarer Biomasse vorgelagerten Wertschöpfungsstufen. Aufgrund der stark arbeitsteiligen Güterproduktion benötigen die Unternehmen, die direkt Güter zur Erzeugung und Nutzung energetischer Biomasse bereitstellen, für die Herstellung ihrer Waren und Dienstleistungen eine Vielzahl von Vorleistungen anderer Unternehmen, wie zum Beispiel Bergbauerzeugnisse, Halbwaren, Energie, Wasser, Transportdienstleistungen oder unternehmensnahe Dienstleistungen. Die Produzenten dieser Vorleistungen beziehen für die Herstellung ihrer Güter wiederum Vorleistungen anderer Unternehmen. Damit entsteht ein Nachfrageimpuls für theoretisch unendlich viele weitere Wirkungsrunden, wobei die zusätzliche Nachfrage von Runde zu Runde abnimmt und sich die kumulierten Effekte einem Grenzwert annähern. In jeder dieser, der direkten Wirkungsrunde logisch vorgelagerten indirekten Wirkungsrunden entstehen ebenfalls Wertschöpfung und Beschäftigung. Diese werden für alle indirekten Wirkungsrunden zusammengefasst als indirekte Wertschöpfungs- beziehungsweise Beschäftigungseffekte bezeichnet.

Im Rahmen dieser Studie wurde zur Abschätzung der indirekten Effekte eine IO-Analyse durchgeführt. Eine solche IO-Analyse ermöglicht es, die von einer bestimmten nachfragewirksamen wirtschaftlichen Aktivität ausgehenden Wirkungen zu quantifizieren und zwar neben den Anstoßeffekten (direkte Effekte) auch alle möglichen Mitzieheffekte (indirekte Effekte).

Für die IO-Analyse wurde ein offenes statisches Leontief-Modell verwendet. Dieses IO-Modell eignet sich für die Abschätzung gegenwartsbezogener direkter und indirekter, gesamt- beziehungsweise regionalwirtschaftlicher Effekte von Nachfrageänderungen durch große Investitionsvorhaben

und zur Abschätzung der gesamt- beziehungsweise regionalwirtschaftlichen Bedeutung einzelner Wirtschaftszweige. Ihm liegt die Annahme konstanter Faktoreinsatz- und Vorleistungskoeffizienten zugrunde. Dies bedeutet, dass die Nachfrage nach Gütern eines Produktionsbereichs zum Einsatz von Vorleistungsgütern und Primärinputs (Arbeit, Kapital, staatliche Leistungen) im stets gleichen Verhältnis führt. Veränderungen von Preisen und Technologien bleiben in diesem Modell unberücksichtigt. Für kurzfristige Betrachtungen, wie sie in dieser Studie für das Jahr 2012 durchgeführt wurden, ist dies jedoch durchaus vertretbar (Stäglin 2002, 191).

Die Datengrundlage eines jeden IO-Modells sind IO-Tabellen. Sie bilden detailliert die güter- und produktionsmäßigen Verflechtungen zwischen den verschiedenen Wirtschaftsbereichen eines Wirtschaftsraumes ab. Es wird dabei zusätzlich unterschieden, ob die empfangenen Güter von innerhalb oder außerhalb dieses Wirtschaftsraumes stammen. Die vom IÖW verwendeten IO-Tabellen des Statistischen Bundesamtes enthalten außerdem die Produktionswerte, die Bruttowertschöpfung (BWS), die Zahl der Erwerbstätigen, die importierten Güter sowie die Güter für die letzte Verwendung (Endnachfrage) in weitgehender Übereinstimmung mit der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung (VGR), detailliert ausgewiesen nach 73 Wirtschaftsbereichen. Die derzeit aktuellste IO-Tabelle des Statistischen Bundesamtes stammt aus dem Jahr 2014 und bildet die güter- und produktionsmäßigen Verflechtungen für Deutschland und das Jahr 2010 ab.

IO-Tabellen für die drei Untersuchungsregionen wurden bislang nicht erstellt beziehungsweise sind den Autoren nicht bekannt. Um die regionalwirtschaftlichen Effekte abschätzen zu können, sind IO-Tabellen, welche die wirtschaftlichen Verflechtungen zwischen den Produktionsbereichen innerhalb der Untersuchungsregionen abbilden, jedoch zwingend erforderlich. Da die Erstellung originärer regionaler IO-Tabellen zwar wünschenswert wäre, jedoch eine mehrjährige empirische Datenerfassung und -aufbereitung erfordern würde, wurden aus projektökonomischen Gründen die benötigten regionalen IO-Tabellen derivativ von den vorliegenden gesamtwirtschaftlichen IO-Tabellen abgeleitet.

Für die Regionalisierung der IO-Tabellen wurde die FLQ-Methode verwendet. Sie wurde 1995 entwickelt sowie 1997 und 2000 verbessert (Flegg und Webber 1995; Flegg und Webber 1997; Flegg und Webber 2000). Die Qualität der mit der FLQ-Methode und anderen Methoden erzeugten IO-Tabellen wurde mehrfach untersucht (Flegg und Tohmo 2010; Miller und Blair; Bonfiglio und Chelli 2008; Bonfiglio 2005; Tohmo 2004). Die Vergleichsuntersuchungen kommen einheitlich zu dem Ergebnis, dass die Qualität der mittels Regionalisierungsmethoden erzeugten IO-Tabellen nicht mit jener von surveybasierten regionalen IO-Tabellen mithalten kann. Unter den Regionalisierungsmethoden erzeugt die FLQ-Methode jedoch mehrheitlich die besten Resultate. So neigt die FLQ-Methode in einem deutlich geringeren Umfang zur Über- beziehungsweise Unterschätzung der regionalen Output-Multiplikatoren. Diese sind für die Abschätzung der regionalen Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte ausschlaggebend. Im Mittel liegt die betragsmäßige Abweichung der FLQ-basierten Output-Multiplikatoren von den surveybasierten Output-Multiplikatoren bei unter zehn Prozent (Schröder und Zimmermann 2014).

Als Eingangsdaten für die Erstellung der regionalen IO-Tabellen wurden folgende Daten verwendet:

– IO-Tabelle der inländischen Produktion 2010 zu Herstellungspreisen für Deutschland
– Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte nach zwölf Wirtschaftsabteilungen (WZ 2008) für Deutschland und die drei Untersuchungsregionen (Stichtag 30.06.2012)
– Bruttoinlandsprodukt 2012 für Deutschland und die drei Untersuchungsregionen in jeweiligen Preisen

Als das IO-Modell antreibender Primärimpuls diente die Vorleistungsgüternachfrage der direkt in der jeweiligen Untersuchungsregion an der energetischen Biomassenutzung beteiligten Unternehmen. Ihre Vorleistungsnachfrage wurde entsprechend der in den regionalisierten IO-Tabellen abgebildeten Vorleistungsinputstrukturen ihres Produktionsbereiches auf alle Produktionsbereiche, einschließlich des eigenen, verteilt. Mithilfe des IO-Modells konnte von dieser Güternachfrage ausgehend, der in jedem Produktionsbereich über alle Wirkungsrunden entstehende Produktionswert sowie die damit verbundene Bruttowertschöpfung, einschließlich der gezahlten Arbeitnehmerentgelte und der erzielten Nettobetriebsüberschüsse, abgeschätzt werden. Über die Verknüpfung der produktionsbereichsspezifischen Arbeitnehmerentgelte, der Nettobetriebsüberschüsse und der insgesamt erreichten Bruttowertschöpfung mit den Daten der VGR sowie der Statistik über das Steueraufkommen in Deutschland wurden auch für die indirekte Ebene zum einen die Nettoeinkommen durch Beschäftigung, die Lohnsteuer und die Sozialabgaben sowie zum anderen die veranlagte Einkommensteuer, die Körperschaftssteuer, der Solidaritätszuschlag, die Gewinne nach Steuern, die Nettogewerbesteuer und die Gewerbesteuerumlage abgeschätzt.

Die Darstellung der Ergebnisse für das Jahr 2012 erfolgt in Kapitel 3.3.

2.3 Nettoeffekte

Der Ausbau der Bioenergienutzung führt, wie in den vorangegangenen Kapiteln dargestellt, einerseits zu zusätzlicher Beschäftigung, kann aber in anderen Sektoren zur Substitution oder Verdrängung von Beschäftigten führen. Daneben können weitere Effekte entstehen, die Einfluss auf die Beschäftigung haben, wie die so genannten Budgeteffekte oder Effekte durch zusätzliche Im- und Exporte. Die saldierten Effekte, die sich aus den positiven Beschäftigungseffekten abzüglich der Substitutions- beziehungsweise Verdrängungseffekte sowie der Budgeteffekte und Effekte durch Im- und Exporte ergeben, sind die **Nettoeffekte**. Im Rahmen des Projektes wurden die Nettoeffekte im Bereich Beschäftigung über die Erhebung von Substitutionseffekten für die im Betrachtungszeitraum 2009 bis 2012 zugebauten Bioenergieanlagen abgeschätzt.[2]

[2] Es wurden in dieser Betrachtung nicht alle Effekte berücksichtigt, die genaue Eingrenzung wird im Folgenden erläutert.

Dieser Ansatz wurde in bisherigen Forschungsvorhaben des IÖW noch nicht durchgeführt. Die Abschätzung der Nettoeffekte erfolgte nur für den Bereich der Beschäftigung und nicht für die Wertschöpfung, da für eine umfassende Betrachtung von Substitutionseffekten bei der Wertschöpfung weitere Komponenten wie Steuern und Gewinne zu berücksichtigen wären. Aufgrund von sich ergebenden Veränderungen sind diese teilweise mit einer sehr hohen Komplexität verbunden. Ein Beispiel sind steigende Pachtpreise, die durch die Bioenergienutzung entstehen können. Diese haben Auswirkungen auf die Gewinne aller Landwirte (nicht nur der Biogasanlagenbetreiberinnen und -betreiber) und somit auf die gesamte Landbewirtschaftung.

Budgeteffekte beschreiben Veränderungen von (Haushalts-)Budgets, die unter anderem zu Ausgaben- oder Nachfrageveränderungen führen können (Kuckshinrichs et al. 2010). Im Falle der Bioenergienutzung können sie durch höhere oder niedrigere Kosten für Energieträger und Wartungsarbeiten sowie veränderte Investitionskosten für Heizungsanlagen oder Kraftwerke verursacht werden. Aber auch auf der Ebene des staatlichen Haushalts bewirken mit der Bioenergie zusammenhängende Steuern und finanzielle Förderungen (z. B. EEG-Umlage) Budgeteffekte bei verschiedenen Nachfragegruppen. Dadurch verringerte oder gesteigerte Ausgaben führen wiederum zu Beschäftigungseffekten in verschiedenen Sektoren auf regionaler (z. B. Dienstleistungen), aber häufig auch auf überregionaler bis globaler Ebene (z. B. Produktion von Konsumgütern).

Substitution (oder Verdrängung) findet statt, wenn sich durch den Einsatz von Bioenergietechnologien und biogenen Energieträgern der Einsatz fossil betriebener Energieerzeugungsanlagen und fossiler Energieträger verringert. Dadurch entfällt Beschäftigung in der konventionellen Energiewirtschaft und bei dafür relevanten Zulieferern sowie in der Planung, Inbetriebnahme und Wartung. Eine solche Substitution von Beschäftigung kann auf verschiedene Art und Weise erfolgen: Unternehmen können ihre Tätigkeitsschwerpunkte von fossilen Technologien auf den Bereich der Bioenergie verlagern und die neuen Aufgaben entweder durch dieselben (bei vorhandener Qualifizierung) oder durch neu eingestellte (bei nicht vorhandener Qualifizierung) Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter ausüben lassen.

Da Budgeteffekte durch ihre gesamtwirtschaftliche Betrachtungsweise (z. B. verändern sich Energiepreise häufig auf überregionaler Ebene) auf rein regionaler Ebene nur sehr schwer und wenig sinnvoll zu quantifizieren sind, werden im Folgenden **ausschließlich Substitutions- und keine Budgeteffekte** betrachtet. Zudem wurde aufgrund der hohen Komplexität in den Substitutionsbeziehungen auf vorgelagerten Wertschöpfungsstufen (indirekte Effekte) lediglich die Substitution im Bereich der direkten Beschäftigungseffekte analysiert. Auch die Im- und Exporte der Anlagen wurden nicht weiter berücksichtigt.

2.3.1 Konzeptionelle Vorgehensweise / betrachtete Substitutions- und Verdrängungseffekte

Die Zusammenhänge zwischen Brutto- und Nettobeschäftigung durch erneuerbare Energien werden in folgender Abbildung von Staiß et al. (2006) systematisch dargestellt.[3]

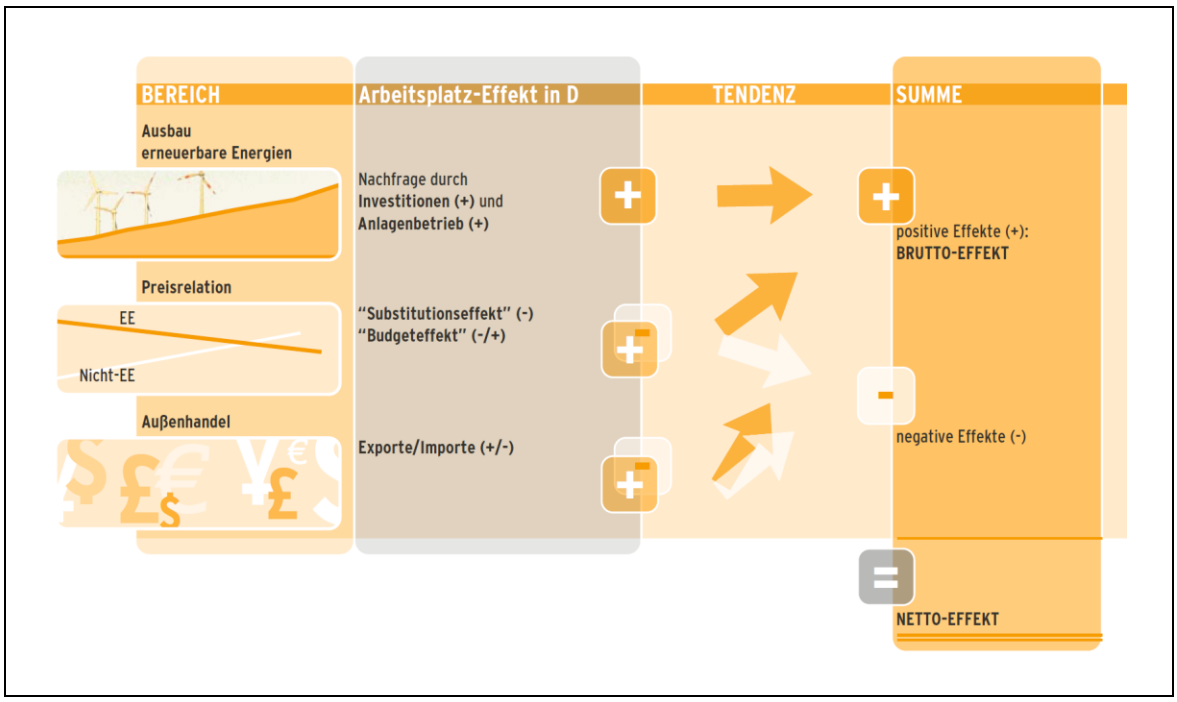

Abb. 2.2: Schematische Darstellung des Zusammenhangs zwischen dem Brutto- und Nettobeschäftigungseffekt der Nutzung erneuerbarer Energien
Quelle: Staiß et al. (2006)

Der Ausgangspunkt für die Betrachtung von möglichen Substitutionseffekten durch die Bioenergienutzung waren die im WeBEE-Modell betrachteten Bioenergietechnologien (siehe Kapitel 2.1.1). Diesen wurden Technologien aus den Bereichen der konventionellen Strom- und Wärmeerzeugung sowie der Brennstofferzeugung und des Brennstoffhandels gegenübergestellt, die durch die Errichtung der genannten Bioenergieanlagen substituiert werden könnten. Da die Substitution stark vom Nutzen der jeweiligen Anlage abhängt, wurden die Bereiche Stromerzeugung, Wärmeerzeugung und Brennstoffbereitstellung separat betrachtet. In Tab. 2.2 sind die relevanten Bioenergietechnologien und die Anlagen, die substituiert werden könnten, aufgelistet.

[3] Aufbauend auf den dargestellten Wirkungszusammenhängen werden in der Studie von Staiß et al. (2006) mit Hilfe eines umweltökonomischen Simulationsmodells (PANTA RHEI) positive gesamtwirtschaftliche Arbeitsplatzeffekte bei einem stärkeren Ausbau erneuerbarer Energien ermittelt. Abhängig von den bei der Modellierung getroffenen Annahmen können sich auch negative gesamtwirtschaftliche Effekte ergeben, so beispielsweise in einigen der in einer Nachfolgestudie (Lehr et al. 2011) entwickelten Szenarien.

Tab. 2.2: Mögliche substituierte Anlagen im Bereich strom- und wärmeerzeugender Anlagen sowie Brennstofferzeugung beziehungsweise -handel
Quelle: Eigene Zusammenstellung, Nummerierung entsprechend Tab. 2.1

Nr.	Kategorie	Anlagenart / -größe	Ggf. substituierte Anlagen
Bereich stromerzeugende Anlage			
1	Biogas	Kleinanlage	Fossiles Kraftwerk vor Ort oder allg. fossile Stromerzeugung
2		Mittlerer Leistungsbereich	Fossiles Kraftwerk vor Ort oder allg. fossile Stromerzeugung
3		Großanlage	Fossiles Kraftwerk vor Ort oder allg. fossile Stromerzeugung
4	Feste Biomasse	Hackschnitzel-Heizkraftwerk	Fossiles Kraftwerk vor Ort oder allg. fossile Stromerzeugung (Zufeuerung nicht betrachtet)
21	Holzvergaseranlagen	Kleinanlagen	Fossile Stromerzeugung
22		mittlerer Leistungsbereich	Fossile Stromerzeugung
Bereich wärmeerzeugende Anlagen			
1	Biogas	Kleinanlage	Fossiles BHKW, Gebäude- oder Wohnungsheizung, Fernwärmeanschluss
2		Mittlerer Leistungsbereich	Fossiles BHKW, Gebäude- oder Wohnungsheizung, Fernwärmeanschluss
3		Großanlage	Fossiles Heiz(kraft)werk in Fernwärmenetz, fossiles BHKW, Gebäude- oder Wohnungsheizung
4	Feste Biomasse	Hackschnitzel-Heizkraftwerk	Fossiles Heiz(kraft)werk in Fernwärmenetz, fossiles BHKW, fossile Gebäude- oder Wohnungsheizung
5		Hackschnitzel-Heizwerk	Fossiles Heiz(kraft)werk in Fernwärmenetz, fossiles BHKW, fossile Gebäude- oder Wohnungsheizung
6		Hackschnitzel-Heizwerk	Fossiles BHKW, Gebäude- oder Wohnungsheizungen, Fernwärmeanschluss
7		Zentralheizungsanlagen Pellets klein	Fossile Gebäude- oder Wohnungsheizung, Fernwärmeanschluss

Nr.	Kategorie	Anlagenart / -größe	Ggf. substituierte Anlagen
8	Feste Biomasse	Zentralheizungsanlagen Pellets groß	Fossile Gebäude- oder Wohnungsheizung, Fernwärmeanschluss, fossiles Mini-BHKW
9		Zentralheizungsanlagen Scheitholz klein	Fossile Gebäude- oder Wohnungsheizung, Fernwärmeanschluss
10		Zentralheizungsanlagen Scheitholz groß	Fossile Gebäude- oder Wohnungsheizung, Fernwärmeanschluss, fossiles Mini-BHKW
11		Zentralheizungsanlagen Hackschnitzel	Fossile Gebäude- oder Wohnungsheizung, Fernwärmeanschluss, fossiles Mini-BHKW
12	Wärmenetz	Nahwärmenetz	Fossile Gebäude- oder Wohnungsheizung, Fernwärmeanschluss
21	Holzvergaseranlagen	Holzvergaser Kleinanlagen	Fossile Gebäude- oder Wohnungsheizung, Fernwärmeanschluss
22		Holzvergaser mittlerer Leistungsbereich	Fossile Gebäude- oder Wohnungsheizung, Fernwärmeanschluss, fossiles Mini-BHKW
Bereich von Brennstofferzeugung bzw. Brennstoffhandel			
13	Biokraftstoff- und Brennstoffbereitstellung	Pflanzenöl	Händler für Diesel oder Heizöl
14		Biodiesel	Händler für Diesel
15		Bioethanol	Händler für Benzin
16		Scheitholz – teilmechanisiertes Verfahren	Gas-, Öl- oder Kohlelieferanten
17		Scheitholz – vollmechanisiertes Verfahren	Gas-, Öl- oder Kohlelieferanten
18		Hackschnitzel – teilmechanisiertes Verfahren	Gas-, Öl- oder Kohlelieferanten
19		Hackschnitzel – vollmechanisiertes Verfahren	Gas-, Öl- oder Kohlelieferanten
20		Pellets	Gas-, Öl- oder Kohlelieferanten
23	Mikrogasnetz	Mikrogasnetz	Gas-, Öl- oder Kohlelieferanten

Nr.	Kategorie	Anlagenart / -größe	Ggf. substituierte Anlagen
24	Biogasaufbereitung	Druckwasserwäsche-Verfahren	Indirekt Gaslieferanten
25		Druckwechselabsorptions-Verfahren	Indirekt Gaslieferanten
26		Chemisches Wäscheverfahren	Indirekt Gaslieferanten
27		Membranpermeations-Verfahren	Indirekt Gaslieferanten

Für die aufgelisteten biogenen Energieerzeugungsanlagen, inklusive der gegebenenfalls durch diese Technologien substituierten fossil betriebenen Anlagen sowie Brenn- und Kraftstoffe sind folgende grundsätzliche Wertschöpfungsschritte relevant:

- **Herstellung von Anlagenkomponenten**
- **Planung und Errichtung von Anlagen**
  - Planung (v. a. bei Großanlagen quantitativ relevant)
  - Montage
  - Logistik (v. a. bei Großanlagen)
  - Grundstück und Errichtung von gegebenenfalls notwendiger Infrastruktur (v. a. bei Großanlagen)
- **Anlagenbetrieb**
  - Wartung und Instandhaltung Maschinen
  - Wartung und Instandhaltung Gebäude / Infrastruktur / Grundstück
  - Personal für Betriebsleitung, Bedienung, Verwaltung
  - Beschäftigte bei Banken (bei Nutzung von Fremdkapital)
  - Sonstiges wie zum Beispiel Abfallentsorgung etc.

Zusätzlich mussten die für den Betrieb erforderlichen **Treib- und Brennstoffe** betrachtet werden, bei denen ebenfalls Substitutionseffekte entstehen können und daher miteinberechnet werden. Wichtige Wertschöpfungsschritte sind hier:

- Wartung und Instandhaltung der Erzeugungs-/ Aufbereitungsanlagen
- Personalkosten für Erzeugung / Aufbereitung / Anlagenbetrieb
- Handel / Vertrieb
- Transport

2.3.2 Eingrenzung der Betrachtung

Die Substitutionseffekte im Bereich Beschäftigung wurden im Projekt ex post für das Jahr 2012 gegenüber dem Jahr 2009 abgeschätzt. Es wurden einmalige Substitutionseffekte (Installation und Inbetriebnahme von Anlagen im Jahr 2012) sowie Substitutionseffekte im Betrieb (Wartung, Instandhaltung, Betrieb im Jahr 2012) für die im Zeitraum 2009 bis 2012 zugebauten Bioenergieanlagen berücksichtigt.

Aufgrund der regionalen Betrachtungsweise im Projekt sowie weiterer methodischer Einschränkungen, welche im Folgenden näher beschrieben werden, wurde eine Eingrenzung der betrachteten Anlagen, Brennstoffe und Wertschöpfungsschritte vorgenommen.

Eingrenzungen im Bereich der betrachteten Anlagen / Brennstoffe

Grundsätzlich sind nach Kapitel 2.3.1 zahlreiche verschiedene Substitutionseffekte im Bereich der Energie- und Brennstofferzeugung beziehungsweise -bereitstellung möglich. Für die Abschätzung konkreter regionaler Substitutionseffekte war daher zum einen die Betrachtung der errichteten Bioenergieanlagen, inklusive Brennstofferzeugung, zum anderen eine möglichst genaue Abschätzung der zuvor dominierenden Energie- und Brennstofferzeugungsstruktur notwendig. Vor allem im ***Stromsektor*** und bei der fossilen Brennstoffbereitstellung kommt es vermutlich in vielen Regionen zu keinen direkten Substitutionseffekten, da die Stromerzeugung und die fossile Brennstoffbereitstellung überregional stattfinden und Strom sowie Brennstoffe zum Teil über große Distanzen transportiert werden (diese Substitutionseffekte finden also überwiegend an anderer Stelle statt und könnten nur auf Bundesländer-, nationaler oder internationaler Ebene abgebildet werden). Daher können viele Regionen vom Ausbau stromerzeugender Anlagen für die Generierung von Wertschöpfung und Beschäftigung profitieren, ohne dass gleichzeitig Substitutionseffekte auftreten. Zugleich kann in einzelnen Regionen durch die Stilllegung großer Kraftwerke ein großer Wegfall von Wertschöpfung und Beschäftigung eintreten.

Auch im Bereich der ***Brennstoffbereitstellung und des Brennstoffhandels*** konnte eine ähnliche grobe Fokussierung vorgenommen werden, da die fossile Brennstoffbereitstellung und -aufbereitung in vielen Regionen beziehungsweise je nach Brennstoff in Deutschland vermutlich gar nicht oder nicht regional stattfindet. Im Falle großer Braunkohletagebaue und entsprechender Kraftwerke in betrachteten Regionen müssten entsprechende Effekte jedoch berücksichtigt werden. Da dies in den betrachteten Bioenergie-Regionen nicht der Fall ist, wurden in diesem Bereich vor allem der Handel beziehungsweise Vertrieb genauer beleuchtet.

Hier waren analog zu anderen Sektoren der Handel mit Brennstoffen für verdrängte fossile Großkraftwerke (falls vorhanden), der Brennstoffhandel für zentrale und dezentrale Heizungsanlagen sowie gegebenenfalls Absatzrückgänge bei der Fernwärme zu berücksichtigen. Der Vertrieb von Strom wurde bei der Ermittlung der Beschäftigungseffekte durch den Bioenergieausbau nicht berücksichtigt. Grund hierfür ist, dass die im Stromvertrieb tätigen Unternehmen meist überregional arbeiten. Auch die durch den Vertrieb von Biokraftstoffen verursachten Substitutionseffekte (denkbar wäre beispielsweise eine Verringerung der Beschäftigung bei konventionellen Tankstellen aufgrund der Inbetriebnahme reiner Pflanzenöltankstellen) wurden nicht betrachtet, da die Effekte vermutlich sehr gering ausgefallen wären und zudem eine eventuell verringerte Beschäftigung bei konventionellen Tankstellen (z. B. aufgrund der Inbetriebnahme von reinen Pflanzenöltankstellen) angefallen wäre, die wiederum häufig Teil von überregional tätigen Unternehmen sind.

Im Bereich der ***Wärmebereitstellung*** könnten durch Bioenergietechnologien fossil betriebene Anlagen in verschiedensten Größenklassen – von Raumheizungen bis hin zu Fernwärme aus großen Heiz(kraft)werken – substituiert werden. Auch im Bereich der Wärmeerzeugung wurde die Zufeuerung von Biomasse in konventionellen Kraftwerken (analog zum Stromsektor, siehe oben) nicht betrachtet. Im Fall kleiner Heizungsanlagen wurde davon ausgegangen, dass durch eine Biomasseheizung keine bestehende Anlage, sondern die Installation einer neuen, nicht-biogen betriebenen Anlage substituiert wurde (Basis bildet die Annahme, dass solche Anlagen erst durch eine Biomasseheizung ersetzt werden, wenn eine Neuanlage ohnehin notwendig ist; Neubau-Substitution). Auch im Bereich mittelgroßer Biomasseanlagen zur Wärmeerzeugung (meist in Verbindung mit einem Wärmenetz) wurde angenommen, dass diese in den meisten Fällen den Neubau von mittelgroßen (beim Vorhandensein von Wärmenetzen) beziehungsweise kleinen Heizungsanlagen substituierten (Neubau-Substitution). Dieser Annahme liegt der Gedanke zu Grunde, dass solche Biomasseanlagen nur dann in Betrieb genommen wurden, wenn die Nachfrage von Wärmeabnehmerinnen und Wärmeabnehmern hoch genug war. Dies ist in der Regel nicht der Fall, wenn der Großteil der potenziellen Abnehmerinnen und Abnehmer kürzlich eine neue dezentrale Heizungsanlage eingebaut hat.

Eingrenzungen im Bereich der betrachteten Wertschöpfungsstufen und -schritte

Auch die betrachteten Wertschöpfungsschritte mussten zur Abschätzung von Nettobeschäftigungseffekten in diesem Vorhaben eingegrenzt werden:

Gerade im Bereich fossiler Großanlagen wurde davon ausgegangen, dass die ***Herstellung von Anlagenkomponenten*** meist in größeren Unternehmen außerhalb der betrachteten Regionen stattfindet und außerdem sehr selten erfolgt (wenige Anlagen und lange Lebensdauer) und daher im Folgenden vernachlässigt werden kann. Auch die Herstellung von fossilen Heizungsanlagen wird im Folgenden nicht weiter betrachtet. Die Herstellung von kleinen Öl- oder Gasheizungsanlagen könnte zwar durch diejenige von kleinen Biomasseheizungsanlagen substituiert werden. Da aber auch in diesem Fall von einer ungleichmäßig verteilten Herstellerlandschaft ausgegangen wurde und es sich auch in diesem Fall um relativ selten auftretende Effekte handelt (üblicherweise Lebensdauern von mindestens 20 Jahren), wurde auch für die Herstellung von Kleinanlagen keine Abschätzung der Beschäftigung durchgeführt.

Die ***Planung und Montage*** von fossilen Großanlagen wurde analog zur Herstellung von Anlagenkomponenten (häufig überregional, siehe oben) nicht näher betrachtet. Die Montage und Inbetriebnahme von kleinen Heizungsanlagen wird hingegen meist von regionalen Unternehmen (üblicherweise durch Handwerkerinnen und Handwerker aus dem Bereich Sanitär-Heizung-Klima (SHK)) durchgeführt und fällt bei der fossilen Variante ebenso an, wie bei der mit Biomasse betriebenen Heizung.

Im Bereich des ***Anlagenbetriebs*** wurden fossile Großkraftwerke zur Strom- oder Wärmeerzeugung ebenfalls nur dann betrachtet, wenn eine konkrete Stilllegung und ein Ersatz durch Bioenergieanlagen in den Regionen bekannt waren. Im Bereich der Fernwärme wurde davon ausgegangen, dass sich bei geringen Rückgängen im Fernwärmeabsatz die Anzahl der für Betrieb und Wartung notwendigen Beschäftigten nicht verringert (die Absatzverringerung führt dadurch jedoch gegebenenfalls zu Preissteigerungen). Für den Betrieb dezentraler Heizungsanlagen ist kein Personal für die Bedienung der Anlagen erforderlich, so dass aus dem Betrieb an sich keine Beschäftigungseffekte entstehen, im Bereich der Wartung und Instandhaltung allerdings schon.

2.3.3 Methodisches Vorgehen zur Ermittlung der Substitutionseffekte

Entsprechend der vorgenommenen Eingrenzungen waren folgende konkrete Beschäftigungsfelder im Bereich der nichtbiogenen Energieversorgung zu betrachten, bei denen durch den Ausbau der Bioenergienutzung in den untersuchten Bioenergie-Regionen Substitutionseffekte zu erwarten waren. Im Folgenden wird die methodische Vorgehensweise zur Ermittlung der Substitutionseffekte näher erläutert.

Stromerzeugung

Wie oben dargestellt, wurde im Bereich der Stromerzeugung ausschließlich die Substitution von Beschäftigten im Anlagenbetrieb fossiler Großkraftwerken beziehungsweise Industrieanlagen betrachtet, falls diese in den Bioenergie-Regionen in konkreten Fällen durch Biomasseanlagen ersetzt wurden. Für die Quantifizierung der substituierten Beschäftigten wurde eine Befragung des Regionalmanagements, der Stadtwerke etc. zu den einzelnen Anlagen und der Beschäftigung in den Bereichen Betrieb, Wartung und Instandhaltung durchgeführt.

Wärmeerzeugung

Zur Ermittlung der Substitutions- und Beschäftigungseffekte im Bereich der Wärmeerzeugung war eine Abschätzung der substituierten, fossil betriebenen Anlagen notwendig. Ersetzt wurden vermutlich hauptsächlich der Neubau kleiner, primär gas- oder ölbetriebener Gebäude- und Wohnungsheizungen (bzw. Zentral- und Etagenheizungen und zu einem geringeren Anteil auch Erdwärmepumpen), der Betrieb von größeren Gas- oder Ölkesseln zur Versorgung mehrerer Wohngebäude beziehungsweise für Industrie und Gewerbe sowie Fernwärmeanschlüsse. Letzteres führt entweder zu einem Rückbau des Fernwärmenetzes, zu einem Rückgang des Fernwärmeabsatzes oder zum Ersatz von fossil betriebenen Heiz(kraft)werken.

Zunächst musste daher die Zusammensetzung des vor Errichtung der Bioenergieanlagen (bezogen auf den Bezugszeitraum 2009-2012) bestehenden Wärmeerzeugungsportfolios untersucht und die Marktentwicklung im Bereich der Heizungsanlagen recherchiert werden.

Bei primär dezentraler (nicht leitungsgebundener) Wärmeversorgung kann davon ausgegangen werden, dass durch **kleine Biomasseheizkessel** vor allem Zentral- und Etagenheizungen ersetzt werden, die ohnehin (aufgrund ihres Alters, technischer Probleme etc.) ausgetauscht worden wären. Substituiert wurden daher in der Region Installation und Betrieb, inklusive Wartung und Instandhaltung von gas- beziehungsweise ölbetriebenen Heizungen oder Erdwärmepumpen. Für die Ermittlung der Nettobeschäftigungseffekte wurden Annahmen getroffen:

- Annahme, dass Biomassekessel andere Heizungsanlagen in **gleicher Größenordnung** substituieren: ein 15-kW-Kessel (Annahme: Einsatz in Ein- und Zweifamilienhäusern (EZFH)) ersetzt eine andere Heizungsanlage in derselben Leistungsklasse, analog dazu 35-kW-Kessel (Annahme: Einsatz in Mehrfamilienhäusern (MFH)).
- Annahme, dass alternativ **Gas- und Ölkessel oder Erdwärmepumpen** installiert worden wären, da davon ausgegangen wurde, dass Solarthermieanlagen und Luftwärmepumpen in den meisten Fällen nicht als alleinige Heizung eingesetzt worden wären. Daher wurden sie bei der Abschätzung nicht einbezogen.

- Es wurden Anteile der verschiedenen Technologien als Mittelwerte der **Absatzzahlen 2009 bis 2012** für Deutschland nach Bundesindustrieverband Deutschland Haus-, Energie- und Umwelttechnik e. V. (BDH) ermittelt. Anhand der Anzahl der EZFH und MFH nach Zensus 2011 sowie der Anteile von Biomasseheizungen und Wärmepumpen in EZFH beziehungsweise MFH (nach Marktanreizprogramm (MAP)-Evaluation 2009) wurden über Anlagenzahlen prozentuale Anteile für durch Biomasseheizungen substituierte Gaskessel, Ölkessel und Erdwärmepumpen getrennt für EZFH und MFH ermittelt. Diese Anteile wurden bei einer Befragung der SHK-Betriebe des Regionalmanagements validiert.
- Die Anzahl der im Zeitraum 2009 bis 2012 errichteten Biomasseanlagen wurde entsprechend ihrer Größenklasse in die oben genannten anderen Heizungsarten umgerechnet.
- Durch Befragungen von SHK-Handwerkerinnen und Handwerkern, die meist sowohl Biomasseheizungen als auch konventionelle Anlagen einbauen und warten, wurden **Kennzahlen für einen erhöhten oder geringeren Arbeitsaufwand** im Bereich Installation, Wartung und Instandhaltung im Vergleich zu dem Arbeitsaufwand bei Biomasseheizkesseln erhoben.
- Analog wurde die substituierte Beschäftigung durch Emissionsmessungen / Kehren (durch Schornsteinfegerinnen und Schornsteinfeger) ermittelt.

Weitere Wertschöpfungsschritte im Betrieb wurden aus den im nachfolgend genannten Gründen nicht mit einbezogen:

- Wartung von Peripherie: für Kleinanlagen kaum relevant
- Handel mit Ersatzteilen: Annahme, dass kein relevanter Unterschied zwischen Bioenergie- und anderen Heizungsanlagen vorliegt
- Reinigungs- und Betriebskosten: Arbeiten werden in diesem Größenklassenbereich in der Regel durch Gebäude- beziehungsweise Anlageneigentümerinnen und Anlageneigentümer oder Bewohnerinnen und Bewohnern selbst durchgeführt.

Im Rahmen der Abschätzung substituiert die thermische Leistung von **Holzvergasern** dieselbe Leistung an Gas- oder Ölkesseln, da angenommen wurde, dass Holzvergaser wärmegeführt gefahren werden.

Wenn im Zusammenhang mit der Errichtung **mittlerer und großer Bioenergieanlagen**, vor allem Biogas-BHKW, im Betrachtungszeitraum auch ein **Nahwärmenetz** installiert wurde, wurde davon ausgegangen, dass durch die ausgekoppelte Wärme die Neuinstallation von kleineren, dezentralen Wärmeerzeugern substituiert wurde:

- Unter der Annahme, dass die Wirtschaftlichkeit des Heizungssystems Entscheidungsgrundlage für den Endkunden ist, wurde davon ausgegangen, dass nur in geringem Umfang noch gut funktionierende, relativ neue dezentrale Heizungsanlagen substituiert werden. Dieser Fall wird daher vernachlässigt und eine Neubau-Substitution unterstellt.
- Ausgehend von der bekannten elektrischen Leistung der Bioenergieanlagen wurde über das Verhältnis von elektrischer zu thermischer Leistung der Referenzanlagen eine thermische Leistung und über Volllaststunden eine Wärmeerzeugung dieser Anlagen ermittelt.
- Von dieser wurden im Falle von Biogasanlagen typische Eigenverbräuche und Netzverluste abgezogen (falls ausreichend Werte aus Befragungen vorhanden waren) oder durchschnittliche Wärmenutzungsgrade unterstellt (nach Deutsches Biomasseforschungszentrum (DBFZ)-Anlagenbefragungen, z. B. DBFZ (2013) oder DBFZ (2012)).

- Diese ermittelte biogene Wärmeerzeugung wurde über eine durchschnittliche Volllaststundenzahl von 1.500 h in thermische Leistung umgerechnet. Über durchschnittliche Anteile von EZFH und MFH in den Untersuchungsregionen (Zensus 2011) und über die festgelegte Leistung der Referenzanlagen (15 bzw. 35 kW) wurde die durch Bioenergie substituierte Zahl von nichtbiogenen kleinen Heizungsanlagen in den Regionen abgeschätzt. Sie wurde entsprechend der bei der Substitution durch Kleinanlagen ermittelten prozentualen Anteile auf Gas-, Öl- und Wärmepumpenheizungen in den verschiedenen Größenklassen („Referenzanlagen“) aufgeteilt.
- Im Gegensatz zur Substitution durch kleine Biomasseheizungen wurden in diesem Fall keine Einmaleffekte wie Installation und Inbetriebnahme betrachtet. Es wurde angenommen, dass der Anschluss an ein Nahwärmenetz nicht immer genau zeitlich mit dem notwendigen Einbau einer neuen Heizungsanlage zusammenfällt und daher nicht genau auf das Betrachtungsjahr festgelegt werden kann.
- Die Abschätzung von Beschäftigungseffekten in den Bereichen Wartung und Instandhaltung sowie Heizölhandel erfolgte analog zur oben beschriebenen Vorgehensweise bei der Substitution durch Biomasseheizkessel.

Im Fall der Errichtung mittelgroßer Biomasse-Heizwerke oder Biomasse-BHKW **ohne gleichzeitige Neuerrichtung eines Wärmenetzes,** wurde folgendes Vorgehen gewählt. Analog zur Errichtung von mittleren oder großen Bioenergieanlagen mit neuem Wärmenetz wurden hier ebenfalls keine Einmaleffekte (Installation und Inbetriebnahme) ermittelt.

- Im Fall von Biomasse-BHKWs und Heizwerken, die in bereits **bestehende Wärmenetze** einspeisen, erfolgte keine Beschäftigungssubstitution. Dies ist darauf zurückzuführen, dass Befragungen der Anlagenbetreiberinnen und -betreiber zufolge die vor Errichtung der Bioenergieanlage genutzten Gas- und Ölkessel noch als „Backup“-Option erhalten und in geringem Umfang auch noch genutzt werden. Wenn **nicht in Wärmenetze einspeisende Biogas-Anlagen** in den Betrachtungsjahren zugebaut wurden, wurde angenommen, dass bei 50 Prozent der Anlagen jeweils nur eine 35 kW-Heizungsanlage zur Beheizung der Gebäude ersetzt wurde (entsprechend des Marktes prozentuale Aufteilung auf Gas-, Öl- und Wärmepumpenheizungen, siehe oben). Bei der anderen Hälfte wurde unterstellt, dass 25 Prozent der nutzbaren Wärme aus Biogasanlagen auch ohne Wärmenetz genutzt und durch größere Öl- oder Gaskessel produziert würden (Annahme von 5.000 Volllaststunden; Substitution von Gas- und Ölkesseln entsprechend oben beschriebener Vorgehensweise, Anteil Wärmepumpen den Ölkesseln zugeschlagen da im Fall von Biogasanlagen in ländlichen Gebieten relevanter).
- Bei **Holzheizwerken ohne zugebautes oder existierendes Wärmenetz** wurde unterstellt, dass durch sie größere Gas- oder Ölkessel mit denselben Volllaststunden- und kW-Werten substituiert wurden.

Gebäude können sich zur Errichtung von kleinen Bioenergieheizungsanlagen (Zentral- oder Etagenheizungen) von einem bestehenden **Fernwärmenetz** abkoppeln. Bei größeren Fernwärmenetzen und einer kleineren Anzahl von neuen Bioenergieheizungen kann davon ausgegangen werden, dass das bestehende Fernwärmenetz erhalten bleibt, die Beschäftigung in Wartung und Betrieb gleichbleibt und daher die Fernwärmepreise steigen. In diesem Fall wären also lediglich Substitutionseffekte im Bereich der Brennstoffbereitstellung zu betrachten. In den vorliegenden Fällen konnten jedoch keine umfangreichen Veränderungen in bestehenden Fernwärmenetzen beobachtet werden.

Brennstoffbereitstellung und -handel

Für den Bereich Brennstoffbereitstellung und Handel wurde lediglich der Handel mit Heizöl berücksichtigt, da bei Gas überregionaler Vertrieb angenommen wurde. Für Ölkessel erfolgte eine Abschätzung des Ölverbrauchs anhand durchschnittlicher Jahresnutzungsgrade, Volllaststunden und der durchschnittlich installierten Leistung. Bei der Beschäftigung im Heizölhandel wurde keine Substitution abgeschätzt, da bei der Befragung von Heizölhändlern keine ausreichenden Informationen zur Beschäftigtenzahl pro Einheit Heizöl gewonnen werden konnten.

2.3.4 Ermittlung der Substitutionseffekte

Die wie in Kapitel 2.3.2 und 2.3.3 beschriebenen ermittelten Anlagenzahlen und -leistungen wurden für die folgenden Referenzanlagen getrennt für Einmal- und Betriebseffekte ermittelt:

– Gas-Brennwert (BW)- oder Niedertemperatur(NT)- Kessel mit einer Leistung von 15 kW (EZFH)
– Öl-BW- / NT-Kessel 15 kW (EZFH)
– Wärmepumpe - Erdreich 15 kW (EZFH)
– Gas-BW / NT-Kessel 35 kW (MFH)
– Öl-BW- / NT-Kessel 35 kW (MFH)
– Wärmepumpe - Erdreich 35 kW (MFH)
– Größerer Gaskessel (für kleine Wärmenetze, Landwirtschaft, Industrie etc.)
– Größerer Ölkessel (für kleine Wärmenetze, Landwirtschaft, Industrie etc.)

Diesen Referenzanlagen wurden vergleichbare Bioenergieanlagen zugeordnet. Die Substitutionseffekte wurden durch Multiplikation der Anlagenleistungen mit den Beschäftigungsintensitäten vergleichbarer Bioenergiereferenzanlagen sowie den Faktoren für einen Mehr- oder Minderaufwand bei Installation, Wartung und Instandhaltung konventioneller Anlagen berechnet. Die Beschäftigungsintensitäten vergleichbarer Bioenergieanlagen wurden dem WeBEE-Modell entnommen, der Mehr- oder Minderaufwand wurde durch Befragung von SHK-Handwerkerinnen und -Handwerkern ermittelt. Die Kennwerte für die Einmaleffekte sind in Tab. 2.3 sowie für die Betriebseffekte in Tab. 2.4 dargestellt. Damit wurde anschließend die Substitution von Beschäftigung in Vollzeitäquivalenten in den Untersuchungsregionen ermittelt.

Tab. 2.3: Beschäftigungsintensitäten vergleichbarer Bioenergieanlagen und Mehr- und Minderaufwand bei konventionellen Anlagen für die Einmaleffekte bei Installation / Inbetriebnahme (SHK)
Quelle: WeBEE-Modell und eigene Berechnung auf Grundlage der Befragung von SHK-Handwerkerinnen und Handwerkern

Referenzanlage	**vergleichbare Bioenergieanlage**	**Beschäftigungsbedarf Referenz- / Bioenergieanlage** [%]
Gas-BW- / NT-Kessel 15 kW	Pelletkessel 15 kW	52%
Öl-BW- / NT-Kessel 15 kW	Pelletkessel 15 kW	63%

Referenzanlage	vergleichbare Bioenergieanlage	Beschäftigungsbedarf Referenz- / Bioenergieanlage [%]
WP-Erdreich 15 kW	Pelletkessel 15 kW	30%
Gas-BW-Kessel 35 kW	Pelletkessel 35 kW	66%
Öl-BW-Kessel 35 kW	Pelletkessel 35 kW	89%
WP-Erdreich 35 kW	Pelletkessel 35 kW	30%
Größerer Gaskessel	Holzheizwerk mittel	66%
Größerer Ölkessel	Holzheizwerk mittel	89%

Tab. 2.4: Beschäftigungsintensitäten vergleichbarer Bioenergieanlagen und Mehr- und Minderaufwand bei konventionellen Anlagen für die Betriebseffekte bei Wartung / Instandhaltung
Quelle: WeBEE-Modell und eigene Berechnung auf Grundlage der Befragung von SHK-Handwerkerinnen und Handwerkern

Referenzanlage	vergleichbare Bioenergie-anlage	Wartungs-dienstleistung Heizungsanlage (SHK)	Emissions-messung / Kehren (Schornstein-feger/innen)
		Beschäftigungsbedarf Referenz- / Bioenergieanlage [%]	
Gas-BW- / NT-Kessel 15 kW	Pelletkessel 15 kW	71%	45%
Öl-BW- / NT-Kessel 15 kW	Pelletkessel 15 kW	93%	45%
WP-Erdreich 15 kW	Pelletkessel 15 kW	25%	-
Gas-BW-Kessel 35 kW	Pelletkessel 35 kW	56%	45%
Öl-BW-Kessel 35 kW	Pelletkessel 35 kW	70%	45%
WP-Erdreich 35 kW	Pelletkessel 35 kW	25%	-
Größerer Gaskessel	Holzheizwerk mittel	56%	-
Größerer Ölkessel	Holzheizwerk mittel	70%	-

2.3.5 Vorgehensweise für die Berechnung der Nettobeschäftigungseffekte

Die Nettobeschäftigungseffekte wurden aus den direkten Beschäftigungseffekten abzüglich der substituierten Beschäftigungseffekte ermittelt (siehe Abb. 2.3). Dabei wurde der Zeitraum von 2009 bis 2012 betrachtet, das heißt relevant sind nur die direkten Effekte, welche im Zusammenhang mit

Bioenergieanlagen, die im Zeitraum 2009 bis 2012 zugebaut wurden, und mit deren Substitutionseffekten stehen.

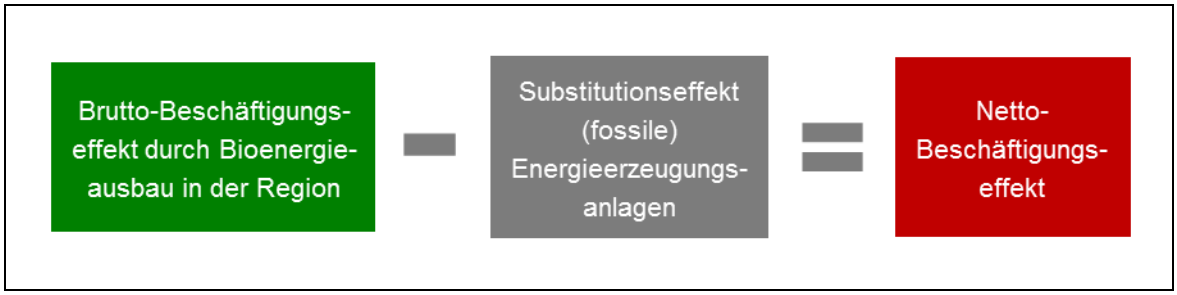

Abb. 2.3: Schematische Darstellung der Vorgehensweise bei der Berechnung der Nettobeschäftigungseffekte
Quelle: Eigene Darstellung

Da die Substitutionsbeziehungen nur für **ausgewählte Wertschöpfungsschritte** (siehe Kapitel 2.3.2) untersucht und betrachtet wurden, konnten auch nur ausgewählte Schritte der biogenen Wertschöpfungsketten bei einer Gegenrechnung der direkten Effekte berücksichtigt werden. Das bedeutet, die Nettobetrachtung bezieht sich nur auf einen Ausschnitt aus der gesamten Wertschöpfungskette. Da die ermittelten direkten Effekte durch Bioenergie beispielsweise auch Effekte durch Versicherung/ Finanzierung der Anlagen etc. beinhalten, welche bei den nichtbiogenen Anlagen nicht betrachtet wurden, würden andernfalls die Nettoeffekte deutlich überschätzt.

Im Bereich **Brennstoffbereitstellung / -handel** ist festzustellen, dass in den betrachteten Bioenergie-Regionen keine fossile Brennstoffbereitstellung beziehungsweise -aufbereitung stattgefunden hat. Somit sind die Effekte durch die Ernte, Aufbereitung und den Transport von Energieholz zusätzliche Effekte, da die Substitution fossiler Brennstoffbereitstellung und -aufbereitung überregional stattgefunden hat. Bei dem Handel mit Brennstoffen (Holzpellets) war dagegen eine Substitution des regionalen Handels mit fossilen Brennstoffen zu erwarten. Für den Handel mit Holzpellets wurde eine 1:1-Substitution angenommen, da eine Befragung von Heizölhändlern keine ausreichende Informationsbasis für die Abschätzung von Substitutionseffekten lieferte.

Im Bereich der **Stromerzeugung** fand in den drei ausgewählten Bioenergie-Regionen im Betrachtungszeitraum 2009 bis 2012 kein Ersatz fossiler Kraftwerke durch Biomasseanlagen statt. Die Substitution fossiler Stromerzeugung durch Bioenergie fand somit nicht in den betrachteten Regionen, sondern an anderer Stelle statt. Folglich waren hier regional keine Substitutionseffekte zu beobachten, so dass es sich bei den Beschäftigungseffekten durch stromerzeugende Bioenergieanlagen, welche im Zeitraum 2009 bis 2012 zugebaut wurden, um zusätzliche Beschäftigung handelt.

Die Nettoeffekte im Bereich **Wärme** wurden wie oben dargestellt aus den direkten Beschäftigungseffekten durch Bioenergie abzüglich der substituierten Beschäftigungseffekte ermittelt.

In Kapitel 3.4 sind die Annahmen zu den substituierten Referenzanlagen durch den Zubau von Bioenergieanlagen im Zeitraum 2009 bis 2012, die damit verbundene Substitution von Beschäftigung sowie die auf dieser Grundlage abgeschätzten Nettobeschäftigungseffekte für die Bioenergie-Regionen Mittelhessen, Bodensee und Mecklenburgische Seenplatte dargestellt.

2.4 Erfolgsfaktoren und Strategien zu Steigerung regionaler Wertschöpfung

Die Steigerung der Wertschöpfung in einer Region hängt eng mit dem Vorhandensein von verschiedenen Erfolgsfaktoren sowie der Ausrichtung der formulierten Wertschöpfungsstrategien zusammen. Die Ausführungen in den folgenden beiden Unterkapiteln dienen der Vermittlung eines gemeinsamen Verständnisses dieser Begrifflichkeiten im Rahmen des Forschungsvorhabens. Grundlage für die Ausführungen ist eine Auswertung von Literatur, mit einem Schwerpunkt auf den Arbeiten der wissenschaftlichen Begleitforschung aus der ersten Phase der Fördermaßnahme „Bioenergie-Regionen“. In Kapitel 3.5 erfolgt eine Vorstellung von zentralen Erfolgsfaktoren und Wertschöpfungsstrategien der drei untersuchten Bioenergie-Regionen, inklusive einem Vergleich der drei Regionen.

2.4.1 Erfolgsfaktoren zur Steigerung regionaler Wertschöpfung

Erfolgsfaktoren sind wichtige Schlüsselgrößen und essentiell für einen erfolgreichen Entwicklungsprozess einer Region, wie beispielsweise im Fall der Erreichung von gesteckten Energie- und Klimaschutzzielen (vgl. Schubert und Bühler (2008), Benz et al. (2010), Zerle (2010), nova-Institut und SPRINT (2014)). Je nach Ausrichtung kommen sie in den verschiedenen Entwicklungsphasen einer Region in einem unterschiedlichen Maße zum Tragen. Im Rahmen der Fördermaßnahme „Bioenergie-Regionen“ wurden die beteiligten Regionen in der ersten Phase im Jahr 2009 und 2012 zur regionalen Ausprägung von zwölf zentralen Erfolgsfaktoren befragt (vgl. nova-Institut und SPRINT (2014, 101 f.)). Die einzelnen Erfolgsfaktoren werden im Folgenden kurz vorgestellt:

Ein wesentlicher Erfolgsfaktor zur Initiierung von konkreten Handlungen in einer Bioenergie-Region ist der vorhandene **Problemdruck und Lösungswille**. Dieser ist bedingt durch die unmittelbare Betroffenheit der Akteure und dem Wunsch nach der Entwicklung von Lösungsmöglichkeiten für das Problem. Als Beispiele sind der Umbau der Energieversorgung aufgrund schwankender Energiepreise und hoher CO_2-Emissionen der fossilen Energieträger zu nennen. Im Sinne eines Entwicklungs- und Veränderungsprozesses ist als weiterer Erfolgsfaktor das Vorhandensein einer gemeinsamen **Vision/ eines Leitbildes** hilfreich, wie beispielsweise das Erreichen der Energieautarkie und somit das Erlangen der Unabhängigkeit von Energieimporten. Diese dienen der Motivation und Mobilisierung der Akteure vor Ort. In diesem Zusammenhang bietet sich auch die Formulierung von nachgeordneten Leitzielen an.

Um gewisse Entwicklungen und Veränderungen in der Bioenergie-Region voranzubringen sind **„Win-win“-Situationen** von Bedeutung. Dieser Erfolgsfaktor sollte den Nutzen oder Mehrwert für die beteiligten Akteure verdeutlichen. Beispiele sind hier der wirtschaftliche Nutzen, die Schaffung von Synergien oder ein Informationsgewinn durch die Projektbeteiligten. Um Kritiker oder Zweifler mit ins Boot zu holen, bietet es sich an **Erfolge zu nutzen**. Dafür kann auf Erfolge von abgeschlossenen oder Teilerfolge von noch laufenden Bioenergieprojekten verwiesen werden. Neben der Einbindung von Kritikern oder Zweiflern dienen diese Erfolge der Motivation und Orientierung der bereits beteiligten Akteure.

Ein weiterer Erfolgsfaktor bei der Planung und Umsetzung von regionalen Bioenergieaktivitäten ist die **Überschaubarkeit und Anschlussfähigkeit**. Damit sind eine klare Abgrenzung der angestrebten Aktivitäten sowie die Berücksichtigung der regionalen und auch übergeordneten Rahmenbedingungen gemeint. Einerseits sollten nicht zu viele Aktivitäten gleichzeitig begonnen werden

oder laufen, andererseits sollten bereits laufende Aktivitäten aufgegriffen sowie Handlungsmöglichkeiten (wie z. B. Förderprogramme) genutzt werden. Diesbezüglich ist die Nutzung von bestehenden Strukturen vorteilhaft. Dadurch kann vom bestehenden Erfahrungsschatz und einem Vertrauensvorschuss durch die beteiligten Akteure profitiert werden. Um die gesetzten Ziele zu erreichen sind **starke Partner** eine Hilfe. Diese verfügen oftmals über benötigte finanzielle Mittel, (politischen) Einfluss, Know-how oder Kontakte zu Dritten.

Ebenfalls von Bedeutung für den Erfolg von Bioenergieaktivitäten ist der Erfolgsfaktor **Lernfähigkeit, Austausch, Evaluierung**. Dieser umfasst das voneinander und miteinander lernen sowie die Bewertung und Rückkopplung des bisher Erreichten. Gleichzusetzen ist damit in Teilen auch das Wissensmanagement/ der Wissenstransfer in einer Bioenergie-Region sowie das Monitoring der durchgeführten Aktivitäten. Dadurch ist eine kontinuierliche Verbesserung des eigenen Handelns möglich. Um die Akteure in einer Region dabei zu erreichen sind geeignete Formate der Öffentlichkeitsarbeit und Kommunikation von Bedeutung. Ein weiterer zentraler Erfolgsfaktor bei der Planung und Umsetzung von Projektaktivitäten ist hierbei auch **Transparenz, Offenheit, Flexibilität**. Diese Aspekte sind insbesondere für die Gestaltung der Arbeitsweise und das Zustandekommen von Entscheidungen relevant. Für die beteiligten Akteure sowie für Dritte sollten die damit verbundenen Prozesse im Idealfall transparent und nachvollziehbar sein. Zugleich sollte eine Offenheit und Flexibilität gewährleistet sein. Dies eröffnet Möglichkeiten zur Entwicklung von Innovationen und die Ausschöpfung von vorhandenen Kreativpotenzialen in laufenden Prozessen. Gleichzeitig tragen diese Aspekte dazu bei, Vertrauen zu schaffen und die Akzeptanz für die angestrebten Bioenergieaktivitäten zu erhöhen. Für die erfolgreiche Verankerung dieser Aktivitäten ist zudem eine **möglichst breite Beteiligung** sinnvoll. Dies umfasst die Berücksichtigung der Teilhabe von Akteuren aus Verwaltung, Politik, Wirtschaft, Wissenschaft und Zivilgesellschaft, wie beispielsweise politische Entscheidungsträgerinnen und -träger, Eigenkapitalgeberinnen und -geber, Anlagenbetreiberinnen und -betreiber, ebenso wie Produktions- und Dienstleistungsunternehmen, unterschiedliche Interessenvertretungen und betroffene Bürgerinnen und Bürger. Durch die Einbindung eines breiten Akteursspektrums besteht die Möglichkeit Interessenkonflikte und Widerstände frühzeitig zu diskutieren und sich Gedanken über Lösungsansätze zu machen. Wichtig dabei sind eine zentrale Steuerung und die Vorbereitung von anstehenden Entscheidungen. Für die Sichtbarkeit und das Zustandekommen von einzelnen Bioenergieaktivitäten entscheidend sind auch **Promotoren als „Zugpferde“,** leisten sie doch wichtige Beiträge für deren Entwicklungsprozess. In vielen Fällen sind diese Akteure überdurchschnittlich engagiert und zeichnen sich durch eine starke Persönlichkeit aus. Außerdem tragen sie wie die „starken Partner“ durch ihre Handlungsspielräume (z. B. Know-how, Finanzkraft, Einflussnahme, Kontakte zu Dritten) zum Erfolg eines Projekts wesentlich bei.

Ein wesentlicher Faktor für den Erfolg der Aktivitäten in einer Bioenergie-Region ist auch ein **aktives Umfeldmanagement**. Ein derartiges Management ermöglicht die Bekanntmachung mit dem Handlungsrahmen einer Region, ebenso wie die Einflussnahme auf diesen. Dafür ist die Berücksichtigung einer Vielzahl an Wechselwirkungen mit anderen stattfindenden Entwicklungen und Prozessen anderer Akteure wichtig. Denkbare Ansätze sind die Durchführung von Ist-Analysen und die Zusammenführung von Potenzialen und Bedarfen (u. a. über die Erhebung der verfügbaren Ressourcen (Biomasse, Know-how, finanzielle Mittel etc.) und der Nachfrage nach Energie, inkl. der Energieversorgungsstrukturen). Sinnvoll sind in diesem Zusammenhang auch die Erhebung der Interessen und Kompetenzen der vor Ort aktiven Akteure und das Knüpfen von Kontakten. Durch die dadurch gewonnenen Informationen und Daten ist ein Abgleich mit den gesteckten Zielen und den zu realisierenden Bioenergieaktivitäten leichter möglich. Dies geht unter anderem auch einher mit der Vernetzung, Kooperation und Steuerung von Akteuren und Prozessen im Sinne eines **kompetenten Netzwerk- und Prozessmanagements**. In der Regel ist davon auszugehen,

dass die Umsetzung von einzelnen Bioenergieaktivitäten sehr langwierig sein kann – insbesondere bei einer wachsenden Anzahl beteiligter Akteure. Ein gutes Management ist daher eine Grundvoraussetzung für eine erfolgreiche Steuerung dieser Aktivitäten.

Betrachtet man diese in der Fördermaßnahme im Jahr 2009 und 2012 abgefragten Erfolgsfaktoren, so zeigt der Vergleich, dass nach Ablauf der ersten Förderphase in den einzelnen Bioenergie-Regionen durch die stattgefundenen Aktivitäten erste Erfolge zu verzeichnen sind. Während im Jahr 2009 die Ausprägung einzelner Erfolgsfaktoren teilweise noch durchschnittlich bis schwach eingestuft wurde, legten diese im Jahr 2012 insgesamt zu. Nach der ersten Förderphase konnte die Ausprägung der zwölf Erfolgsfaktoren überwiegend als positiv bewertet werden. Nur zwei der zwölf Erfolgsfaktoren – „Lernfähigkeit, Austausch, Evaluierung“ sowie „Aktives Umfeldmanagement“ – wurden als durchschnittlich ausgeprägt eingestuft (vgl. nova-Institut und SPRINT (2014, 104 ff.))

2.4.2 Strategien zur Steigerung der regionalen Wertschöpfung

Laut Duden versteht man unter einer Strategie einen „Plan des eigenen Vorgehens, der dazu dient, ein […] Ziel zu erreichen, indem man diejenigen Faktoren, die in die eigene Aktion hineinspielen könnten, von vornherein einzukalkulieren versucht“.

Die Umsetzung von Bioenergieaktivitäten in den einzelnen Bioenergie-Regionen kann über eine kollektive Zusammenführung von einzelnen Strategien der betroffenen Akteure und Akteursgruppen erfolgen. Dabei sollte die gemeinsame Strategie nicht im Widerspruch zu den Interessen Einzelner stehen. Sofern dies gegeben ist, sollten gemeinsame Lösungsansätze gefunden werden. Dies gilt beispielsweise im Fall der Verlängerung von Wertschöpfungsketten in einer Region durch die Ansiedelung weiterer Wertschöpfungsstufen, ebenso wie für die Erhöhung der Effizienz der Wertschöpfungsketten durch ein übergreifendes Management. Ein anderes Beispiel ist die Entwicklung neuartiger (Spezial-)Produkte und damit verbunden die Substitution von importierten Produkten. Eng damit verbunden ist auch die Vermarktung der Produkte (z. B. über Dach-/ Regionalmarken) sowie die Ansiedlung und Niederlassung weiterer Akteure, ebenso wie die Einführung von sozialen und umweltbezogenen Standards in einer Region (Schubert und Bühler 2008).

Eine wichtige Rolle bei der Entwicklung von entsprechenden Strategien hat die Verwaltung und Politik. Über diverse Handlungsspielräume kann sie aktiv die Bioenergienutzung unterstützen. Zu nennen sind beispielsweise die Siedlungs- und Bauleitplanung, die Gewährung von Förderung und die Tätigung von Direktinvestitionen, die Verpachtung von Flächen, der Bezug von lokal erzeugter Energie, ebenso wie die Beratung und Öffentlichkeitsarbeit (Finus et al. 2013a).

Zur Analyse der einzelnen Strategien der Bioenergie-Regionen zur Steigerung der regionalen Wertschöpfung bieten sich die von nova-Institut und Sprint (2014) vorgeschlagenen Komponenten i) Inhalt, ii) Struktur und iii) Prozess an, die im Folgenden kurz skizziert werden.

Der *Inhalt* einer Strategie ist stark abhängig von der Ausgangslage vor Beginn der spezifischen Aktivitäten. Die Bioenergie-Regionen unterscheiden sich nicht nur flächenmäßig, sondern verfügen auch über unterschiedliche Kenntnisse in der Bioenergie- und Regionalentwicklung (Schubert et al. 2012). Auch die Handlungsschwerpunkte der jeweiligen Regionen sind stark abhängig von der regionalen Flächennutzung. Die verschiedenen bereits durchgeführten Bioenergieaktivitäten in den Bioenergie-Regionen lassen daher verschiedene inhaltliche Handlungsstrategien erkennen. Im Folgenden wird ein Überblick darüber gegeben:

- Mobilisierung bislang ungenutzter Roh- und Reststoffe (nova-Institut und SPRINT 2014)
- Steigerung der Exporte in den Bereichen Technik, Strom, Wissen etc.
- Nutzung von Treibsel zum Ausbau von Wärmenetzen, um den energetischen Nutzen zu erhöhen und neue Wertschöpfungen zu erschließen (Schubert et al. 2012)
- Bioenergiebasierter Wärmebezug für kommunale Liegenschaften (Finus et al. 2013b)
- Kombination von Bioenergie und Tourismusangeboten (Schubert et al. 2012)
- Bildungsangebote erarbeiten, zur Vermittlung von in der Region erworbenem Wissen, unter anderem in Kooperation mit Hochschulen (Schubert et al. 2012)
- Nutzung der Biogastechnologie als steuerbare Energiequelle und Einbindung in das Strom- und Gasnetz (Ruppert-Winkel et al. 2013)
- Direkte Vermarktung von Strom, Gas und Wärme (Ruppert-Winkel et al. 2013)
- Effizienzsteigerung durch Anlagenoptimierung bei Methanverlust (Schubert et al. 2012)

Hinsichtlich der *Struktur* ist der Erfolg der in den Bioenergie-Regionen durchgeführten Aktivtäten maßgeblich von den (regionalen) Rahmenbedingungen abhängig. Diese nehmen Einfluss auf den institutionellen Rahmen sowie die Reichweite und Effizienz der durchgeführten Aktivitäten. Dies zeigt sich beispielhaft an den folgenden Ansätzen:

- Aufbau eines Netzwerks zwischen verschiedenen Akteuren, inklusive einer zentralen Koordinierungsstelle (Ruppert-Winkel et al. 2013)
- Neue Formen der Kooperation, wie zum Beispiel Zusammenschlüsse von Stadtwerken und Anlagenherstellern (Finus et al. 2013a)
- Gründung von regionalen Genossenschaften, Betreibergesellschaften (BMVBS 2011)
- Finanzierung über Bürgerbeteiligungsmodelle (Schubert et al. 2012)
- Entwicklung einer Datenbank für erneuerbare Energien für die bessere Regionalanalyse/ -planung (BMVBS 2011)
- Gezielte Flächenausweisung, unter anderem über Bebauungspläne/ Überarbeitung der Flächennutzungspläne (Finus et al. 2013b)
- Einführung einer funktionsfähigen Logistik, wie zum Beispiel regionale Biomassehöfe, Maschinenringe (nova-Institut und SPRINT 2014)
- Effektive Kommunikation, beispielsweise über einfache Sprache und griffige Slogans (nova-Institut und SPRINT 2014)

Die Ausgestaltung des *Prozesses* hängt stark mit den bereits beschriebenen Erfolgsfaktoren zusammen. Von zentraler Bedeutung sind dabei folgende Punkte:

- Mobilisierung von Schlüsselakteuren, die die Strategie vorantreiben und als Ansprechpartner fungieren
- Klare Definition von Zielvorgaben und konkrete Festlegung von Handlungsschritten
- Aktivitäten sollten als lernendes System angelegt werden, um Veränderungen im Umfeld und Fehlentwicklungen bei der Umsetzung möglichst frühzeitig zu erkennen und Anpassungen vornehmen zu können (nova-Institut und SPRINT 2014)

- Aktivitäten sollten zu schnellen und sichtbaren Erfolgen führen. Dies ermöglicht im Sinne von „Leuchttürmen“ eine hohe Ausstrahlung (nova-Institut und SPRINT 2014)
- Bei der Beantragung von finanziellen Zuschüssen sollte genau abgeschätzt werden, ob diese der regionalen Zielsetzung dienen oder vielmehr als „Mitnahmeeffekte“ zu verstehen sind (Finus et al. 2013b)
- Stärkung von öffentlichkeitswirksamen Aktivitäten zur Schärfung des Bewusstseins und zur Steigerung der Akzeptanz (Schubert et al. 2012); zum Beispiel direkt über Ausstellungen, Messen, Bioenergiefeste, Bioenergiebotschafter, Energieberatung, Stammtische oder indirekt über Internet, Radio/Fernsehen sowie Broschüren, Magazine, Newsletter
- Enge Begleitung der Planung und des Baus von EE-Anlagen durch Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der kommunalen Verwaltung; zum Beispiel (sofern möglich) über die Prüfung aktueller Investitions-, Betriebs- und Wartungskosten und zu erwartender Erlöse, unter anderem auch über die Darstellung von Finanzierungsalternativen, Verweis auf Förderprogramme der Bundesländer, des Bundes und der EU (Finus et al. 2013b)
- Stärkung der kommunalen Wirtschaftsförderung, zur Verbreiterung der Wertschöpfungsbasis; zum Beispiel über eine aktive Ansiedlungspolitik, gerichtet an Unternehmen, die alle relevanten Wertschöpfungsstufen wie Herstellung und Vertrieb von Anlagen und Anlagenkomponenten, Planung, Montage und Anlagenbetrieb abdecken (Finus et al. 2013b).

3 Darstellung der ermittelten Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte

3.1 Auswahl und Kurzbeschreibung der Bioenergie-Regionen

Für eine detaillierte Veranschaulichung der sich durch die Bioenergienutzung ergebenden Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte wurde eine systematische Auswahl von drei der 21 sowohl in der ersten als auch in der zweiten Förderphase berücksichtigen Bioenergie-Regionen vorgenommen. Die Auswahl der näher zu betrachtenden Bioenergie-Regionen basierte auf einem vorab aufgestellten Kriterienset. Auf Grundlage dieser Kriterien wurden die Bioenergie-Regionen Bodensee, Mecklenburgische Seenplatte sowie Mittelhessen für das Vorhaben ausgewählt (siehe Abb. 3.1).

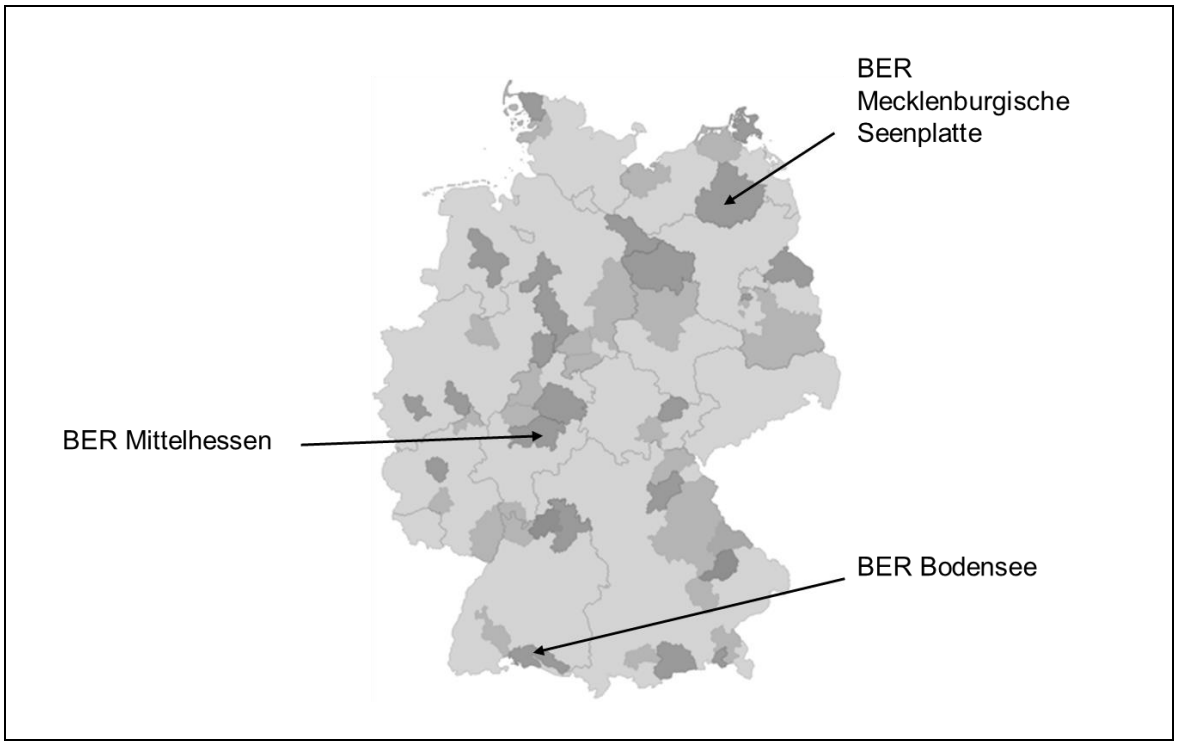

Abb. 3.1: Regionale Verortung der drei ausgewählten Bioenergie-Regionen
Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an die Bioenergie-Regionen Karte der Fachagentur für Nachwachsende Rohstoffe (FNR)

3.1.1 Auswahlprozess der drei Bioenergie-Regionen

Um eine detaillierte Ermittlung der Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte der Bioenergieaktivitäten der Fördermaßnahme „Bioenergie-Regionen“ (2009 bis 2015) vornehmen zu können, konnte nur ein Teil der insgesamt 21 über den Förderzeitraum berücksichtigten Regionen untersucht werden. Insgesamt wurden drei Regionen ausgewählt. Eine Vorauswahl der drei Bioenergie-Regionen wurde gemeinsam mit der FNR, dem nova-Institut GmbH, der SPRINT GbR sowie dem DBFZ getroffen. Dabei wurde die Verfügbarkeit der durch das DBFZ bereits in der ersten Förderphase erhobenen Daten für die Stoffstromanalyse geklärt. Demnach kamen die folgenden Bioenergie-Regionen grundsätzlich in Frage:

- Straubing-Bogen
- Mittelhessen
- Südoldenburg
- naturkraft-region
- Mecklenburgische Seenplatte
- Bodensee
- Cochem-Zell
- Hohenlohe-Odenwald-Tauber

Bei der finalen Auswahl der drei zu untersuchenden Bioenergie-Regionen wurden weitere Kriterien herangezogen. Wichtig bei der Auswahl der einzelnen Regionen – insbesondere hinsichtlich der

beabsichtigten Übertragbarkeit der Ergebnisse – waren deren geographische Verteilung über das Bundesgebiet sowie die Abbildung einer möglichst großen Vielfalt an Technologien. Für die Ermittlung der indirekten Effekte, die auf einem IO-Modell beruhen, war es zudem wichtig, dass die Regionen identisch mit administrativen Grenzen der zugehörigen Kreise und kreisfreien Städte sind. Dies ist notwendig, da die für die Bearbeitung notwendigen statistischen Daten für diese administrativen Einheiten vorliegen. Zudem geht damit die generelle Verfügbarkeit von Daten einher. Diese hängt wiederum mitunter mit der Kooperationsbereitschaft des jeweiligen Regionalmanagement vor Ort zusammen. Darüber hinaus interessant bei der Auswahl der drei Regionen waren einzelne gesteckte regionale Schwerpunkte. Bei den ausgewählten Regionen Bodensee, Mecklenburgische Seenplatte und Mittelhessen standen die Vielzahl an Bioenergiedörfern (BED), die Schaffung von Best-Practice sowie der Aufbau von Wärmenetzen im Fokus. Die finale Auswahl der Regionen erfolgte in enger Abstimmung mit dem DBFZ und dem nova-Institut, um Überschneidungen und Doppelbelastungen für die Bioenergie-Regionen zu vermeiden.

3.1.2 Kurzbeschreibung der ausgewählten Bioenergie-Regionen

3.1.2.1 Mittelhessen

Die Bioenergie-Region Mittelhessen besteht aus den beiden Landkreisen Gießen und Vogelsbergkreis und liegt im gleichnamigen Bundesland Hessen. Der gewählte Zuschnitt liegt darin begründet, ein möglichst vielfältiges Biomasseangebot zu gewährleisten (Regionalmanagement Mittelhessen 2012). Im Nordosten grenzt Mittelhessen an die naturkraft-region, eine weitere Bioenergie-Region, die sich aus den Landkreisen Hersfeld Rotenburg und Schwalm-Eder zusammensetzt. Der im Nordwesten angrenzende Nachbarlandkreis Marburg-Biedenkopf ist gleichzeitig auch ihre offizielle Zwillingsregion für den Erfahrungs- und Wissensaustausch zum Thema Bioenergie. Die Bioenergie-Region Mittelhessen erstreckt sich über eine Fläche von 2.313,63 km². Der flächenmäßig größere Vogelsbergkreis (1.459 km²) weist mit nur rund 106.947 Einwohnern (EW) im Jahr 2012 eine geringe Bevölkerungsdichte von 73 EW/km² auf. Im Kontrast dazu steht der Landkreis Gießen, welcher 2012 trotz geringerer Fläche (855 km²) eine größere Einwohnerzahl in Höhe von 253.041 EW aufzeigt (Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2016a; Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2016b).

Trotz einem stetig geringen Bevölkerungszuwachs im Landkreis Gießen ist für die gesamte Bioenergie-Region Mittelhessen ein konstanter Rückgang der Einwohnerzahlen zu erkennen. Dieser ist auf die stark schrumpfende Bevölkerungsentwicklung im Vogelsbergkreis zurückzuführen. Bis zum Jahr 2025 wird mit einem Rückgang von 20.000 EW gegenüber dem Jahr 2006 gerechnet (Regionalmanagement Mittelhessen 2012). Auch bei der naturräumlichen Gliederung lassen sich Unterschiede bei den beiden Landkreisen feststellen. Der Vogelsbergkreis befindet sich im östlichen Teil der niederschlagsreichen Mittelgebirgsregion Taunus mit Höhenlagen von bis zu 774 m. Der Landkreis Gießen liegt mit besseren klimatischen Bedingungen im Wesentlichen im weiter östlich gelegenen Gießener Becken.

Mit Blick auf die Bruttowertschöpfung der Bioenergie-Region Mittelhessen im Jahr 2012 lässt sich der Dienstleistungsbereich, gefolgt vom Produzierenden Gewerbe, als wichtigster **Wirtschaftssektor** identifizieren (siehe Tab. 3.1). Die Land- und Forstwirtschaft spielt in beiden Landkreisen eine untergeordnete Rolle. Mit knapp 2,5 Prozent der Bruttowertschöpfung im Jahr 2012 und 1.287 landwirtschaftlichen Betrieben (Stand 2010) ist sie im Vogelsbergkreis jedoch ausgeprägter als im Landkreis Gießen mit rund 0,4 Prozent der Bruttowertschöpfung und 637 landwirtschaftlichen Betrieben. Bei dem Vergleich der beiden Landkreise zeigt sich, dass der Landkreis Gießen mit einer

Bruttowertschöpfung von 7,1 Mio. Euro gegenüber dem Vogelsbergkreis mit 2,3 Mio. Euro wirtschaftlich stärker ist (Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2016c; Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2016d). Dies spiegelt sich auch in der Zahl der Gewerbeanmeldungen wider: von den insgesamt 3.351 Anmeldungen in der Bioenergie-Region im Jahr 2012 entfallen 771 auf den Vogelsbergkreis und 2.588 auf den Landkreis Gießen (Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2016e). Die Zahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten summierte sich im Jahr 2012 auf insgesamt 116.040, die Zahl der Erwerbstätigen betrug 177.800 (Statistik der Bundesagentur für Arbeit 2013; Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2016f).

Wichtige, im Bereich der Bioenergie tätige Unternehmen aus der Region sind zum Beispiel AC Consult & Engineering GmbH, Bosch Thermotechnik GmbH, Bosch KWK-Systeme GmbH und Viessmann (Regionalmanagement Mittelhessen 2012).

Tab. 3.1: Bruttowertschöpfung zu Herstellungspreisen nach Wirtschaftsbereichen in der Bioenergie-Region Mittelhessen
Bezugsjahr: 2012; Quelle: Statistische Ämter des Bundes und der Länder (2016c)

Wirtschaftsbereich	**Brutto-wertschöpfung (BWS)**	**Anteil an der BWS**
	[1000 €]	[%]
Land- und Forstwirtschaft, Fischerei (A)	**86.117**	**1%**
Produzierendes Gewerbe ohne Baugewerbe (B-E)	**1.886.587**	**20%**
Verarbeitendes Gewerbe (C)	1.587.181	17%
Baugewerbe (F)	404.868	4%
Dienstleistungsbereiche (G bis T)	**6.985.880**	**75%**
Handel, Verkehr, Gastgewerbe, Information/ Kommunikation (G-J)	1.922.985	21%
Finanz-, Versicherungs-, Unternehmensdienstleistungen, Grundstücks-/ Wohnungswesen (K-N)	2.423.025	26%
Öffentliche und sonstige Dienstleistungen, Erziehung, Gesundheit (O-T)	2.639.870	28%
Gesamte Bruttowertschöpfung	**9.363.451**	

Beim Blick auf die **Forschungs- und Bildungslandschaft** werden die Divergenzen innerhalb der Region erneut deutlich. Im Landkreis Gießen befinden sich alle relevanten Forschungs- und Bildungseinrichtungen der Bioenergie-Region wie zum Beispiel die Justus-Liebig-Universität, Fachbereiche der Technischen Hochschule Mittelhessen oder außeruniversitäre Einrichtungen wie das Technologie- und Innovationszentrum Gießen. Der Vogelsbergkreis hingegen weist selber keine entsprechenden Einrichtungen auf, profitiert aber von der räumlichen Nähe zu seinen Nachbarregionen und -kreisen.

Die wichtigsten **Akteure der Energieversorgung** der Bioenergie-Region sind die Stadtwerke Gießen AG und die Oberhessischen Versorgungsbetriebe AG (OVAG), wobei erstere hauptsächlich im gleichnamigen Landkreis Gießen und letztere im Vogelsbergkreis agieren. In einigen Kommunen des Landkreises Gießen ist auch die EON Mitte AG Kassel aktiv. Zudem wurden im Jahr 2011 durch Initiative des Regionalmanagements der Bioenergie-Region Mittelhessen die beiden Energiegenossenschaften Vogelsberg eG und Mittelhessische Energiegenossenschaft (MiEG eG) zur Steigerung der Bürgerbeteiligung gegründet.

Für das **Regionalmanagement** der Bioenergie-Region Mittelhessen war im Förderzeitraum 2009 bis 2015 die AC Consult & Engineering GmbH zuständig. Sie warb mit dem Leitbild „Mit regionalen Partnern nachhaltig Potenziale erschließen“ und definierte die langfristigen Ziele der Region wie folgt: Netzwerkdichte erhöhen, Energieeffizienzmaßnahmen unterstützen, Wärme aus regenerativen Quellen erzeugen, ressourcenschonendes Verhalten erreichen, wertvolle Grünlandstandorte erhalten, Projekte mit Bürgerbeteiligung entwickeln, Arbeitsplätze generieren und das regionale Bioenergiepotenzial erschließen (Bioenergie-Region Mittelhessen c/o AC Consult & Engineering GmbH).

3.1.2.2 Mecklenburgische Seenplatte

Die Bioenergie-Region Mecklenburgische Seenplatte besteht aus 163 Gemeinden und Städten und liegt im Bundesland Mecklenburg-Vorpommern. Die Grenzen der Bioenergie-Region entsprechen denen des gleichnamigen Landkreises Mecklenburgische Seenplatte, welcher sich nach einer Gebietsreform im Jahr 2011 aus den ehemaligen Landkreisen Demmin, Neustrelitz und Waren (Müritz) sowie der Kreisstadt Neubrandenburg zusammensetzt. Mit einer Fläche von 5.470 km² ist es der größte Landkreis Deutschlands und gehört damit zu den größten der 21 Bioenergie-Regionen. Die Bioenergie-Region Mecklenburgische Seenplatte wird vor allem von Land-/ Forstwirtschaft bestimmt und Industrie ist kaum von Bedeutung. Rund 52 Prozent der Fläche werden landwirtschaftlich genutzt und rund 30 Prozent sind Waldflächen (Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2014).

Einer großen, flächenmäßigen Ausdehnung stehen eine geringe Einwohnerzahl von 264.261 EW und eine dementsprechend niedrige Bevölkerungsdichte von 48 EW/km² im Jahr 2012 gegenüber (Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2013). Mit Blick auf die Bevölkerungsentwicklung zeigt sich über die letzten Jahre ein konstanter Rückgang der Einwohnerzahlen. Dieser Trend wird sich vermutlich auch in den kommenden Jahren weiter fortsetzen, wie eine Prognose des *Ministeriums für Energie, Infrastruktur und Landesentwicklung Mecklenburg-Vorpommern*, das mit einer Bevölkerungsabnahme von über 20 Prozent bis 2030 rechnet, nahelegt (Statistisches Amt Mecklenburg-Vorpommern 2014).

Die **Wirtschaftsstruktur** der Bioenergie-Region ist mit 1.008 landwirtschaftlichen Betrieben (Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2016d, Stand 2010) und bezogen auf die oben genannte Flächennutzung im Landkreis landwirtschaftlich geprägt. Beim Vergleich der Anteile an der Bruttowertschöpfung (siehe Tab. 3.2) wird deutlich, dass die Dienstleistungsbereiche eine zentrale Rolle spielen. Das produzierende Gewerbe trägt rund 15 Prozent zur Bruttowertschöpfung im Landkreis bei, die Land- und Forstwirtschaft macht mit rund vier Prozent der Bruttowertschöpfung nur einen geringen Anteil aus (Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2016c). Die Zahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten betrug im Jahr 2012 insgesamt 87.642 und die Zahl der Erwerbstätigen 124.200 (Statistik der Bundesagentur für Arbeit 2013; Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2016f).

Tab. 3.2: Bruttowertschöpfung zu Herstellungspreisen nach Wirtschaftsbereichen in der Bioenergie-Region Mecklenburgische Seenplatte
Bezugsjahr: 2012; Quelle: Statistische Ämter des Bundes und der Länder (2016c)

Wirtschaftsbereich	**Brutto-wertschöpfung (BWS)**	**Anteil an der BWS**
	[1000 €]	[%]
Land- und Forstwirtschaft, Fischerei (A)	**225.256**	**4%**
Produzierendes Gewerbe ohne Baugewerbe (B-E)	**802.512**	**15%**
Verarbeitendes Gewerbe (C)	592.155	11%
Baugewerbe (F)	400.114	7%
Dienstleistungsbereiche (G bis T)	**4.004.221**	**74%**
Handel, Verkehr, Gastgewerbe, Information und Kommunikation (G-J)	1.057.840	19%
Finanz-, Versicherungs-, Unternehmensdienstleistungen, Grundstücks-/ Wohnungswesen (K-N)	1.114.478	21%
Öffentliche und sonstige Dienstleistungen, Erziehung, Gesundheit (O-T)	1.831.903	34%
Gesamt Bruttowertschöpfung	**5.432.103**	

Im Jahr 2012 summierte sich die Zahl der Gewerbeanmeldungen in der Bioenergie-Region Mecklenburgische Seenplatte auf 1.563. Im Bereich der erneuerbaren Energien waren mit Stand 2011 319 Gewerbeanmeldungen erfasst. Des Weiteren gilt die Regionale Wirtschaftsinitiative Ost Mecklenburg-Vorpommern e. V. (RWI)[4] als regionaler Wirtschaftsfaktor: Die RWI vereint etwa 90 Unternehmen, darunter ca. 20 Firmen, die direkt oder indirekt im Zusammenhang mit erneuerbaren Energien arbeiten (RWI 2014).

Für die Entwicklung der wirtschaftlichen Aktivitäten ist die Hochschule Neubrandenburg durch Studiengänge wie Agrarwirtschaft, Landschaftsarchitektur, Umweltplanung und viele mehr sowie praxisorientierte Spezialisierungs- und Vertiefungsmöglichkeiten in den Themenbereichen Bioenergie und Biomasse eine wichtige **Forschungseinrichtung** in der Region. Hervorzuheben sind zusätzlich die überregionalen Kooperationen mit der Universität Rostock, der Fachhochschule Stralsund sowie der Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde (Grüttner et al. 2013).

[4] „Die RWI ist eine Initiative aus der Wirtschaft für eine zukunftsfähige Entwicklung der Region Ost Mecklenburg-Vorpommern zu einem leistungsfähigen Standort für Industrie, Gewerbe und Bürger. Unter dem Leitgedanken „Wirtschaft vernetzen – Kooperation fördern – Unternehmen stärken", hat die RWI am 10. September 2003 in Demmin einen Verein gegründet. Sie hat sich dank aktiver Mitwirkung der über 90 Mitglieder, Förderer und Kooperationspartner zu einem anerkannten und zuverlässigen Netzwerk der Wirtschaft in Mecklenburg-Vorpommern entwickelt." (RWI 2014)

Wichtige Akteure der **Energieversorgung** in der Bioenergie-Region Mecklenburgische Seenplatte sind zum einen die fünf regionalen Stadtwerke (Neustrelitz, Waren, Neubrandenburg, Malchow sowie Demmin) und zum anderen die Unternehmen E.ON edis AG und die ONTRAS – VNG Gastransport GmbH. Verteilnetzbetreiber in der Region sind die Stadtwerke Neubrandenburg, Waren, Neustrelitz und Malchow sowie die E.ON edis AG. Der Gasnetzbetreiber ONTRAS – VNG führt die überregionale Gasversorgung durch. Des Weiteren agieren als Gasnetzbetreiber und Gasversorger in der Region die regionsansässigen Stadtwerke und die E.ON edis AG (Grüttner et al. 2013, 30). Bei der Versorgung mit Wärme sind vor allem die Fernwärmenetze in den Städten Neubrandenburg, Neustrelitz und Waren (Müritz) und die wachsende Anzahl der Nahwärmesysteme in den ländlichen Gegenden zu nennen.

Das **Regionalmanagement** der Bioenergie-Region Mecklenburgische Seenplatte war im Förderzeitraum 2009 bis 2015 im Landeszentrum für erneuerbare Energien Mecklenburg-Vorpommern (Leea) mit Sitz in Neustrelitz angesiedelt. Erklärtes Hauptziel für die Region war es, fachkompetenter Ansprechpartner zum Thema Bioenergie zu werden und durch die Schaffung eines Netzwerks die erneuerbaren Energien auf der Basis von regionalen Ressourcen voranzutreiben. Neben der Steigerung der regionalen Wertschöpfung sollen auch Impulse durch Informationen im Bereich Bildung, Motivation und Qualifizierung zur Stärkung der regionalen Identität beitragen (FNR 2016).

3.1.2.3 Bodensee

Die Bioenergie-Region Bodensee entspricht im Wesentlichen dem deutschen Seeufer des Bodensees und umfasst die Landkreise Konstanz und Bodenseekreis. In Folge der zweiten Förderphase wurde das im Nordwesten angrenzende Schwarzwald-Baar-Kinzigtal zur Zwillingsregion gewählt. Der regionale Zuschnitt liegt laut dem Regionalentwicklungskonzept 2.0 in den „[…] homogenen Strukturen […]“ der beiden Landkreise sowie dem besonders großen Bioenergiepotenzial der Region begründet (Solarcomplex AG 2012). Die Region ist trotz einiger mittelgroßer Städte (z. B. Friedrichshafen, Konstanz) überwiegend ländlich geprägt.

Im Jahr 2012 lebten im Landkreis Konstanz 270.568 Einwohner auf einer Fläche von 818 km² und im Bodenseekreis 205.843 Einwohner auf einer Fläche von ca. 665 km² (Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2016b; Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2016a). Auf einer Fläche von 1.483 km² leben in der Bioenergie-Region demnach rund 476.410 Einwohner. Die Bevölkerungsdichte der Bioenergie-Region liegt 2012 mit 321 EW/km² weit über dem Bundesdurchschnitt von 225 EW/km² (Statistisches Bundesamt 2017). Zusätzlich ist in beiden Landkreisen eine Ausdünnung der Bevölkerungsdichte jenseits des Seeufers erkennbar. Mit Blick auf die Bevölkerungsentwicklung in der Region wird entgegen dem deutschlandweiten Trend mit einem leichten Wachstum auf 485.845 EW im Jahre 2025 gegenüber 481.879 EW im Jahre 2007 gerechnet (Solarcomplex AG 2012).

Mit Blick auf die **Bruttowertschöpfung** (siehe Tab. 3.3) wird deutlich, dass hier im Gegensatz zu den anderen beiden Regionen das Produzierende Gewerbe eine deutlich größere Rolle spielt: 40 Prozent der Bruttowertschöpfung 2012 wurden in den Wirtschaftsbereichen des produzierenden Gewerbes erwirtschaftet. 55 Prozent der Bruttowertschöpfung entfallen auf die Dienstleistungsbereiche (Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2016c). Bei den genannten Sektoren lassen sich unterschiedliche wirtschaftliche Ausprägungen der beiden Landkreise erkennen. Im Landkreis Konstanz ist der Dienstleistungsbereich mit einem Anteil von knapp 66 Prozent an der Bruttowertschöpfung der stärkste Wirtschaftssektor. Im Bodenseekreis hingegen ist das Produzierende Gewerbe mit einem Anteil von 52 Prozent an der Bruttowertschöpfung dominierend. Die Land- und

Forstwirtschaft spielt mit weniger als einem Prozent in der gesamten Bioenergie-Region eine untergeordnete Rolle (Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2016c). Auffallend ist zudem, dass der Bodenseekreis trotz geringerer Einwohnerzahlen eine größere Bruttowertschöpfung im Vergleich zum Landkreis Konstanz aufweist. Bei der Zahl der Gewerbeanmeldung liegt der Landkreis Konstanz mit 2.590 der insgesamt 4.517 Anmeldung im Jahr 2012 vorne (Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2016e). Im Jahr 2012 waren in der Bioenergie-Region Bodensee rund 169.053 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte tätig, die Zahl der Erwerbstätigen summierte sich über beide Landkreise auf 253.900 (Statistik der Bundesagentur für Arbeit 2013; Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2016f).

Mit 4,5 Mio. Übernachtungen verteilt auf über 1,4 Mio. Gäste (ohne Tagestouristen) im Jahr 2010 leistet der Tourismus einen wichtigen Beitrag zur guten wirtschaftlichen Lage in der Bioenergie-Region Bodensee. Grundlage hierfür bietet der hervorragende Zustand der Natur-, Landschafts- und Wasserschutzgebiete (Solarcomplex AG 2012).

Abgesehen von einigen Großunternehmen (Siemens, Zeppelin) prägen klein- und mittelständische Unternehmen das Bild in der Bioenergie-Region Bodensee (Solarcomplex AG 2012). Wichtige Bioenergieunternehmen in der Region sind unter anderem die Seiler GmbH, die f.u.n.k.e. SENERGIE GmbH, die Solarcomplex AG sowie die Biogas Höre GmbH.

Tab. 3.3: Bruttowertschöpfung zu Herstellungspreisen nach Wirtschaftsbereichen in der Bioenergie-Region Bodensee
Bezugsjahr: 2012; Quelle: Statistische Ämter des Bundes und der Länder (2016c)

Wirtschaftsbereich	**Brutto-wertschöpfung (BWS)**	**Anteil an der BWS**
	[1000 €]	[%]
Land- und Forstwirtschaft, Fischerei (A)	**129.646**	**1%**
Produzierendes Gewerbe ohne Baugewerbe (B-E)	**6.158.144**	**40%**
Verarbeitendes Gewerbe (C)	5.904.413	39%
Baugewerbe (F)	531.961	3%
Dienstleistungsbereiche (G bis T)	**8.464.081**	**55%**
Handel, Verkehr, Gastgewerbe, Information und Kommunikation (G-J)	2.482.885	16%
Finanz-, Versicherungs-, Unternehmensdienstleistungen, Grundstücks-/ Wohnungswesen (K-N)	3.019.558	20%
Öffentliche und sonstige Dienstleistungen, Erziehung, Gesundheit (O-T)	2.961.638	19%
Gesamt Bruttowertschöpfung	**15.283.831**	

In der Bioenergie-Region gibt es zahlreiche **Bildungs- und Forschungseinrichtungen** wie zum Beispiel die Universität Konstanz und die Zeppelin Universität (Friedrichshafen). Diese Einrichtungen befinden sich fast ausschließlich in der Nähe der ufernahen Ballungsräume.

Zentrale Akteure der **Energieversorgung** in der Bioenergie-Region Bodensee sind einerseits die zahlreichen lokalen Stadtwerke (Stadtwerke Radolfzell, Konstanz, Engen, Stockach, Singen sowie das Stadtwerk am See) als auch der Energieversorger EnBW. Weiterhin ist die Solarcomplex AG als Betreiber einer Vielzahl an Bioenergiedörfern zu nennen. Relevante Verteilnetzbetreiber (Strom) sind, neben den bereits genannten Stadtwerken, die Netze BW GmbH, die ED Netze GmbH, das Regionalwerk Bodensee GmbH & Co. KG sowie die Thüga Energienetze GmbH (LUBW 2016a). Die wichtigsten Gasnetzbetreiber der Region sind die Thüga Energienetze GmbH, Netze BW GmbH sowie die Stadtwerke Radolfzell, Konstanz, Singen sowie das Stadtwerk am See (LUBW 2016b; Stadtwerk am See 2016). Weiterhin ist die Bürgerenergiegenossenschaft Bürger-Energie Bodensee e.G. zu nennen, die einen Solarpark betreibt und an einem weiteren Solarpark sowie dem ersten Windpark in der Region beteiligt ist (Bürger-Energie Bodensee 2016).

Für das Regionalmanagement der Bioenergie-Region Bodensee war das Bürgerunternehmen „Solarcomplex AG“ und die Umweltschutzorganisation „Bodensee-Stiftung“ zuständig. Unter der Leitidee „Konjunktur durch Natur!“ wurden als Ergebnis gemeinschaftlicher Denk- und Arbeitsprozesse von Unternehmen, Landkreisen, Kommunen, Verwaltungen, Verbänden und Vereinen folgende Leitziele abgeleitet:

– Erweiterung und Ausschöpfung des regionalen Bioenergiepotenzials
– Steigerung der Effizienz bei der Biogasnutzung
– Nachhaltige Nutzung der Bioenergie in der Bodenseeregion

Im aktualisierten Regionalentwicklungskonzept 2.0 wurden diese als Projektziele bis 2015 wie folgt konkretisiert (Solarcomplex AG 2012):

– Umsetzung von mindestens 13 Bioenergiedörfern im Projektgebiet sowie von sechs weiteren Bioenergieprojekten in der Zwillingsregion
– Zusätzliche Nachrüstung von mindestens zehn Biogasanlagen mit Abwärmenutzung
– Festigung des bestehenden Bioenergienetzwerks und Gewinnung weiterer aktiver Teilnehmer
– Mindestens 20.000.000 Euro zusätzliche regionale Wertschöpfung
– Weiterentwicklung der Nachhaltigkeitsstrategie für Bioenergie

Tab. 3.4: Übersicht wirtschaftlicher Kennzahlen der ausgewählten Bioenergie-Regionen
Quellen: Statistische Ämter des Bundes und der Länder (2016a; 2016b; 2016c; 2016f) und Statistik der Bundesagentur für Arbeit (2013)

2012		BER Mittelhessen	BER Bodensee	BER Mecklenburgische Seenplatte
Fläche	[km²]	2.314	1.482	5.470
Einwohner	[Anzahl]	359.988	476.411	264.261
Bevölkerungsdichte	[EW/km2]	156	321	48
BWS zu Herstellungspreisen	[Mio. Euro]	9.363	15.284	5.432
sozialversicherungs-pflichtig Beschäftigte	[Anzahl]	116.040	169.053	87.642
Erwerbstätige	[Anzahl]	177.800	253.900	124.200

3.2 Direkte Effekte

3.2.1 Eingangsdaten und Modellparameter

Wie in Kapitel 2.1 beschrieben, ist für die Quantifizierung der direkten Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte mit dem WeBEE-Modell auf regionaler Ebene eine Reihe von Eingangsdaten erforderlich. Diese umfassen die in den Bioenergie-Regionen installierte und zugebaute Leistung bei Bioenergieanagen in den Betrachtungsjahren 2009, 2012, 2015 sowie die in den Regionen produzierten und dort gehandelten Mengen an Biokraftstoffen und Holzbrennstoffen. Für das Jahr 2015 ist zwischen der Vorausschau, das heißt der ex ante-Betrachtung und der ex post-Betrachtung zu unterscheiden. Weiterhin muss ermittelt werden, in welchem Umfang die über den regionalen Anlagenbestand und -zubau ermittelten Umsätze in den verschiedenen Wertschöpfungsschritten durch in den Regionen ansässige Unternehmen und Eigenkapitalgeber abgedeckt werden. Darüber hinaus sind die wirtschaftlichen Aktivitäten der Hersteller von Bioenergieanlagen und -anlagenkomponenten sowie der Unternehmen, die Dienstleistungen wie zum Beispiel die Planung und Installation von Bioenergieanlagen über die Grenzen der Bioenergie-Region hinaus anbieten (Export von Dienstleistungen), weitestgehend unabhängig von der in der Region zugebauten und installierten Leistung.

Im Folgenden werden die Eingangsdaten für die Berechnung der direkten Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte in den drei ausgewählten Bioenergie-Regionen dargestellt sowie gegebenenfalls getroffene Annahmen erläutert. Für die Hersteller von Anlagen und Anlagenkomponenten sowie die Unternehmen, die Dienstleistungen exportieren, wurden wirtschaftliche Kennzahlen (Umsätze, Beschäftigte) ermittelt, die Grundlage für die Ermittlung der Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte waren. Die Unternehmenskennzahlen der Hersteller und Dienstleister können hier aus Datenschutzgründen nicht dargestellt werden. Auch die Eingangsdaten zur regionalen Ansässigkeit der Unternehmen entlang der Wertschöpfungskette können hier nicht im Detail aufgeführt werden. Es wurde hier für jede Wertschöpfungskette und jeden Wertschöpfungsschritt entlang der

Kette erhoben, in welchem Umfang die über den regionalen Anlagenbestand und -zubau ermittelten Umsätze in den verschiedenen Wertschöpfungsschritten durch in den Regionen ansässige Unternehmen und Eigenkapitalgeber abgedeckt werden. In einzelnen Fällen konnten die Angaben nicht über die telefonische Befragung und die Interviews vor Ort erhoben werden, so dass Annahmen getroffen werden mussten. Aufgrund der Vielzahl an betrachteten Wertschöpfungsschritten sowie der datenschutzrechtlichen Einschränkungen, ist die Angabe von Einzelwerten für die regionale Ansässigkeit der Akteure entlang der Wertschöpfungskette an dieser Stelle nicht möglich.

Die Angaben zu dem Bestand und Zubau an Bioenergieanlagen in den Jahren 2009, 2012 und 2015 (ex post) wurden dem IÖW vom Regionalmanagement der Bioenergie-Regionen zur Verfügung gestellt und teilweise durch eigene Recherchen und Informationen aus der telefonischen Befragung der Anlagenbetreiberinnen und -betreiber und aus den Interviews vor Ort ergänzt. Über die Gesamtzahl und -leistung der holzbefeuerten Kleinfeuerungsanlagen liegen nur in seltenen Fällen (bspw. nach einer Erfassung über die Schornsteinfegerinnen oder -feger) Informationen vor. Die Angaben zum Bestand und Zubau der holzbefeuerten Zentralheizungsanlagen wurden dem Info-Portal Biomasseatlas.de entnommen. Das Portal stellt Informationen zum Datenbestand aus dem bundesweiten MAP zur Verfügung (eclareon GmbH 2014). Bei der Interpretation der Ergebnisse muss demnach berücksichtigt werden, dass in die Berechnungen für die drei Bioenergie-Regionen nur die Angaben zu den über das MAP geförderten Heizungsanlagen eingeflossen sind und der gesamte Bestand und Zubau in den Regionen zum Teil deutlich höher liegen kann.

Für die ex ante-Betrachtung des Jahres 2015 wurden zum einen das Regionalmanagement zu einer Einschätzung geplanter Bioenergieanlage bis 2015 gebeten, im Rahmen der Interviews vor Ort geplante Bioenergieanlagen bis 2015 abgefragt sowie die regionalen Entwicklungskonzepte bezüglich geplanter Anlagen ausgewertet. Zum anderen wurden die Anlagenbetreiberinnen und -betreiber bei der telefonischen Befragung zu geplanten Neuinstallationen beziehungsweise Erweiterungen ihrer Anlagen befragt. Für die holzbefeuerten Zentralheizungsanlagen lagen in den Regionen keine Prognosen für den voraussichtlichen Zubau bis zum Jahr 2015 vor, so dass hier eine Abschätzung der installierten Leistung für die ex ante-Berechnungen vorgenommen werden musste. Der angenommene Bestand und Zubau an holzbefeuerten Zentralheizungsanlagen ist angelehnt an die Zubauentwicklung dieser Anlagen gemäß BAFA-Statistik im entsprechenden Bundesland. Auch die Bioenergieunternehmen und Energieholzanbieter wurden bei der telefonischen Befragung um eine Einschätzung ihrer Geschäftsaktivitäten und zentralen wirtschaftlichen Kennzahlen im Jahr 2015 gebeten. Der Rücklauf bei den befragten Energieholzanbietern fiel gering aus, so dass kaum Informationen zu der voraussichtlichen Entwicklung des Energieholzabsatzes bis 2015 vorlagen. Daher orientiert sich die Entwicklung der Energieholznachfrage in den Regionen an dem bis 2015 angenommenen Zubau an installierter Leistung holzbefeuerter Anlagen.

3.2.1.1 Bioenergie-Region Mittelhessen

Die nachfolgenden Tabellen (Tab. 3.4 und Tab. 3.5) geben einen Überblick über die in der Bioenergie-Region Mittelhessen installierten Bioenergieanlagen sowie die bereitgestellten Mengen biogener Brenn- und Kraftstoffe in den Betrachtungsjahren 2009, 2012 und 2015 (ex ante) und 2015 (ex post). Grundlage für die Berechnungen mit dem WebEE-Modell ist jeweils der Bestand zuzüglich der Hälfte des Zubaus im Betrachtungsjahr (siehe Kapitel 2.1.3). Die Angaben wurden dem IÖW vom Regionalmanagement der Bioenergie-Region Mittelhessen beziehungsweise vom Institut für Ländliche Strukturforschung (ifLS) zur Verfügung gestellt. Ergänzend wurden eigene Literaturrecherchen durchgeführt und Informationen aus der telefonischen Befragung der Anlagenbetreiberinnen und -betreiber sowie der Interviews vor Ort verwendet. Für die ex post-Betrachtung lag dem Regionalmanagement keine aktuelle Liste der in 2015 installierten Bioenergieanlagen vor, so dass

als Basis für die Berechnungen Informationen aus der Befragung für das Jahr 2015 sowie eigene Recherchen herangezogen werden mussten.

Tab. 3.4 und Tab. 3.5 zeigen, dass der Bestand an Biogasanlagen in Mittelhessen über alle Betrachtungsjahre hinweg gegenüber dem Biogasanlagenbestand in den anderen beiden Bioenergie-Regionen vergleichsweise gering ist. Dies ist nur zum Teil auf mangelnde Potenziale zurückzuführen. Im Nachbarlandkreis gibt es beispielsweise eine Biogasaufbereitungsanlage, welche einen hohen Substratbedarf hat und Energiepflanzen aus einem großen Umkreis bezieht, welche dann nicht mehr für die Biogaserzeugung in der Bioenergie-Region zur Verfügung stehen. Im Vogelsbergkreis spielten möglicherweise auch die geringen Potenziale für den Ausbau der leitungsgebundenen Wärme eine Rolle. Aufgrund der geringen Bevölkerungsdichte sind die Grundvoraussetzungen für Nahwärmenetze hier kaum gegeben. Das Biomasseheizkraftwerk steht auf dem Betriebsgelände eines Unternehmens der holzbearbeitenden Industrie und nutzt die anfallende Wärme für den Produktionsprozess. Seit 2013 werden an diesem Standort auch Holzpellets produziert. Weiterhin gibt es eine große Zahl von Holzheizwerken, welche zum Teil in Wärmenetze einspeisen. So betreiben beispielsweise die Stadtwerke vor Ort drei Holzhackschnitzelheizwerke, welche in das örtliche Fernwärmenetz einspeisen. Das Fernwärmenetz konnte bei der Analyse nicht berücksichtigt werden, da die im WeBEE-Modell abgebildete Wertschöpfungskette nur für kleinere, dezentrale Netze ausgelegt ist. Entsprechend der hohen Zahl an holzbefeuerten Anlagen (Holzheizwerken, Holzzentralheizungen) werden in der Region auch Holzbrennstoffe, insbesondere Holzhackschnitzel, bereitgestellt. Eine Produktion von Biokraftstoffen findet in der Bioenergie-Region Mittelhessen nicht statt.

Tab. 3.4: Bestand und Zubau an Bioenergieanlagen und biogene Brenn- und Kraftstoffbereitstellung in der Bioenergie-Region Mittelhessen in den Betrachtungsjahren 2009, 2012 und 2015 (ex ante)
Quelle: siehe Erläuterungen im Text

BER Mittelhessen		**Bezugsjahr 2009**		**Bezugsjahr 2012**		**Bezugsjahr 2015 (ex ante)**	
Bioenergie-Technologie	**Einheit**	**Bestand Ende 2008**	**Zubau 2009**	**Bestand Ende 2011**	**Zubau 2012**	**Bestand Ende 2014**	**Zubau 2015**
Biogasanlagen	[kW_{el}]	835	259	2.944	0	3.579	185
Holzvergaser	[kW_{el}]	250	0	250	0	250	0
Biomasse-Heizkraftwerke	[kW_{el}]	0	10.000	10.000	0	10.000	0
Zentralheizungsanlagen holzbefeuert	[kW_{th}]	22.004	5.834	33.676	5.676	48.050	2.788
Holzheizwerke	[kW_{th}]	7.760	991	15.071	850	16.041	0
Wärmenetze	[Trm]	2.650	0	9.100	5.700	25.600	400
Mikrogasleitungen	[Trm]	0	0	0	0	0	0
Biogasaufbereitungsanlagen	[Nm^3]	0	0	0	0	0	0
	Einheit	**Brenn- und Kraftstoffbereitstellung 2009**		**Brenn- und Kraftstoffbereitstellung 2012**		**Brenn- und Kraftstoffbereitstellung 2015 (ex ante)**	
Pellets (Produktion)	[t]	0		0		70.000	
Pellets (Handel)	[t]	8.256		11.400		14.600	
Hackschnitzel	[Srm]	246.992		292.375		293.000	
Scheitholz	[Rm]	72.958		78.439		83.000	
Pflanzenöl	[l]	0		0		0	
Bioethanol	[l]	0		0		0	
Biodiesel	[l]	0		0		0	

Tab. 3.5: Bestand und Zubau an Bioenergieanlagen und biogene Brenn- und Kraftstoffbereitstellung in der Bioenergie-Region Mittelhessen in den Betrachtungsjahren 2012, 2015 (ex ante) und 2015 (ex post)
Quelle: siehe Erläuterungen im Text

BER Mittelhessen		**Bezugsjahr 2012**		**Bezugsjahr 2015 (ex ante)**		**Bezugsjahr 2015 (ex post)**	
Bioenergie-Technologie	**Einheit**	**Bestand Ende 2011**	**Zubau 2012**	**Bestand Ende 2014**	**Zubau 2015**	**Bestand Ende 2014**	**Zubau 2015**
Biogasanlagen	[kW_{el}]	2.944	0	3.579	185	3.579	0
Holzvergaser	[kW_{el}]	250	0	250	0	250	0
Biomasse-Heizkraftwerke	[kW_{el}]	10.000	0	10.000	0	10.000	0
Zentralheizungsanlagen holzbefeuert	[kW_{th}]	33.676	5.676	48.050	2.788	48.672	1.238
Holzheizwerke	[kW_{th}]	15.071	850	16.041	0	17.021	0
Wärmenetze	[Trm]	9.100	5.700	25.600	400	25.300	400
Mikrogasleitungen	[Trm]	0	0	0	0	0	0
Biogasaufbereitungsanlagen	[Nm3]	0	0	0	0	0	0
	Einheit	**Brenn- und Kraftstoffbereitstellung 2012**		**Brenn- und Kraftstoffbereitstellung 2015 (ex ante)**		**Brenn- und Kraftstoffbereitstellung 2015 (ex post)**	
Pellets (Produktion)	[t]	0		70.000		70.000	
Pellets (Handel)	[t]	11.400		14.600		14.000	
Hackschnitzel	[Srm]	292.375		293.000		293.500	
Scheitholz	[Rm]	78.439		83.000		84.200	
Pflanzenöl	[l]	0		0		0	
Bioethanol	[l]	0		0		0	
Biodiesel	[l]	0		0		0	

Der Rücklauf bei der Befragung der Betreiberinnen und Betreiber von Bioenergieanlagen in den Jahren 2014 und 2016 war insgesamt zufriedenstellend. Der Rücklauf bei der Befragung der Energieholzanbieter und der in Mittelhessen ansässigen Hersteller war jedoch nur sehr gering (siehe Anhang). Für 2009 und 2012 lagen Mengenangaben vom Regionalmanagement der Bioenergie-Region Mittelhessen beziehungsweise vom IfLS zur Brennstoffbereitstellung vor. Aufgrund des geringen Rücklaufs bei der Befragung der Anbieter von Energieholz lagen kaum Aussagen für die Absatzmengen im Jahr 2015 (ex ante und ex post) vor. Deswegen musste die im Jahr 2015 bereitgestellte Menge abgeschätzt werden. Dies erfolgte mit der Annahme, dass die gegenüber 2012 zusätzlich installierten holzbefeuerten Anlagen ihren Brennstoff von regionalen Anbietern beziehen. Die Menge wurde dann über den durchschnittlichen Brennstoffbedarf der seit 2012 zugebauten Anlagen abgeschätzt.

Bei den vor Ort ansässigen Herstellern mussten die Kennzahlen (u. a. Umsatz und Anzahl Beschäftigter), welche Grundlage für die Berechnungen der Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte sind, Unternehmensdatenbanken oder Jahresabschlüssen der Unternehmen entnommen werden. Da diese Kennzahlen in den genannten Quellen in der Regel nicht bioenergiespezifisch vorliegen, musste der Umsatz- beziehungsweise der Beschäftigtenanteil, der auf das Geschäft im Bereich Bioenergie zurückzuführen ist, abgeschätzt werden. Dafür wurde unter anderem das BHKW-Ranking (Mühlstein 2010; Mühlstein 2014; Müller 2016) ausgewertet. Für die Vorausschau auf das Jahr 2015 wurde konservativ angenommen, dass bis 2015 bei den Herstellern keine Steigerung des Umsatzes und der Beschäftigtenzahlen gegenüber 2012 erfolgt. Der bioenergiespezifische Anteil am Umsatz beziehungsweise an den Beschäftigten für 2015 (ex ante) wurde auf Basis der Prognose für den Leistungsanteil der biogenen BHKW am Gesamtumsatz im Jahr 2014 laut Mühlstein (2014) abgeschätzt. Ähnlich wurde für die ex post-Betrachtung vorgegangen. Da für 2015 noch keine Umsatzzahlen vorlagen, wurde entsprechend dem Absatzrückgang gemäß BHKW-Ranking (Müller 2016) ein Umsatzrückgang angenommen und der bioenergiespezifische Anteil am Umsatz beziehungsweise an den Beschäftigten mit Hilfe des Leistungsanteils der biogenen BHKW am Gesamtumsatz im Jahr 2015 abgeschätzt.

3.2.1.2 Bioenergie-Region Mecklenburgische Seenplatte

In Tab. 3.6 und Tab. 3.7 sind die in der Bioenergie-Region Mecklenburgische Seenplatte installierten Bioenergieanlagen sowie die bereitgestellten Mengen biogener Brenn- und Kraftstoffe in den Betrachtungsjahren 2009, 2012 und 2015 (ex ante) sowie 2015 (ex post) aufgeführt. Die Angaben wurden dem IÖW vom Regionalmanagement der Bioenergie-Region Mecklenburgische Seenplatte zur Verfügung gestellt. Ergänzend wurden Angaben aus eigenen Recherchen, Informationen aus der telefonischen Befragung der Anlagenbetreiberinnen und -betreiber sowie aus den Interviews vor Ort berücksichtigt.

Wie die Daten zur installierten Leistung in Tab. 3.6 und Tab. 3.7 zeigen, zeichnet sich die Bioenergie-Region Mecklenburgische Seenplatte im Vergleich zu den anderen beiden Regionen durch einen hohen Bestand sowohl bei Biogasanlagen als auch bei Holzheizkraftwerken aus. Bei Letzteren ist bei der Betrachtung für das Jahr 2015 ein Rückgang bei der installierten Leistung zu verzeichnen, was auf die Insolvenz der Betreibergesellschaften von zwei Kraftwerken im Zeitraum 2013 bis 2015 zurückzuführen ist. Bei den Biogasanlagen fand bis 2015 trotz schwierigerer Bedingungen durch das novellierte EEG ein Zubau an installierter Leistung statt, welcher auf den Zubau von großen Anlagen sowie Erweiterungen bestehender Biogasanlagen zurückzuführen ist. Im Bereich Wärme hat die Region dagegen einen vergleichsweise geringen Ausbaugrad. Zum Teil liegt dies jedoch nicht nur an der geringen Zahl beziehungsweise Leistung der Bioenergieanlagen, sondern auch an mangelnden Informationen zu den vor Ort in Betrieb befindlichen Anlagen (so lagen bspw.

zu den Holzheizwerken in der Region keine Daten vor). Als Einzige der drei Regionen hat die Mecklenburgische Seenplatte Kapazitäten zur Aufbereitung von Biogas und zur Produktion von Kraftstoffen. Biomethananlagen wurden vor allem im Zeitraum 2011 bis 2014 zugebaut. Die Produktionsanlagen für die Herstellung von Biodiesel sind jedoch seit 2011 nicht mehr in Betrieb. Als Ursache lässt sich hier die Änderung der politischen Rahmenbedingungen das heißt der Politikwechsel von einer Steuerbefreiung der Biokraftstoffe hin zu einer Quotenregelung ausmachen, welche insbesondere bei Produktionsstandorten mit kleiner und mittlerer Kapazität zu Stilllegungen von Produktionsanlagen und Insolvenzen geführt hat. Bei den biogenen Brennstoffen fällt die hohe Bereitstellung von Holzhackschnitzeln ins Auge, die sich durch die hohe Nachfrage der Holzheizkraftwerke in der Region erklären lässt. Die Insolvenz zweier Heizkraftwerke bis 2015 hat demnach auch Einfluss auf die im Jahr 2015 bereitgestellten Mengen an Holzhackschnitzeln; hier wurde gegenüber 2012 ein Rückgang angenommen. Das Fernwärmenetz der Stadtwerke konnte bei den Berechnungen der Effekte durch bioenergiegespeiste Wärmenetze nicht berücksichtigt werden, da die im WeBEE-Modell abgebildete Wertschöpfungskette nur für kleinere, dezentrale Netze ausgelegt ist.

Die in der Bioenergie-Region gehandelte Menge an Holzpellets in den Jahren 2009, 2012 und 2015 konnte nicht ermittelt werden. Aus diesem Grund wurde die Absatzmenge der im Landkreis ansässigen Händler über den Pelletbedarf der installierten Zentralheizungsanlagen abgeschätzt. Da gemäß den Informationen aus den Vor-Ort-Interviews auch davon auszugehen ist, dass ein Teil der Holzpellets per Direktvertrieb von einem Pelletproduzenten in Mecklenburg-Vorpommern bezogen wird, wurde angenommen, dass nur die Hälfte der Menge über Händler in der Region vertrieben wird.

Der Rücklauf bei der im Jahr 2014 durchgeführten Befragung der im Landkreis ansässigen Planungsunternehmen, welche im Bereich Bioenergie tätig sind, war dagegen sehr hoch, so dass die Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte auf Grundlage der Unternehmensangaben ermittelt werden konnten. Bei der Befragung im Jahr 2016 war der Rücklauf nicht vollständig, so dass für die Berechnungen vereinzelt Annahmen auf Grundlage der Angaben der Unternehmen aus dem Jahr 2014 zur erwarteten Entwicklung der wirtschaftlichen Kennzahlen bis 2015 getroffen werden mussten.

Tab. 3.6: Bestand und Zubau an Bioenergieanlagen und biogene Brenn- und Kraftstoffbereitstellung in der Bioenergie-Region Mecklenburgische Seenplatte in den Betrachtungsjahren 2009, 2012 und 2015 (ex ante)
Quelle: siehe Erläuterungen im Text

BER Mecklenburgische Seenplatte		**Bezugsjahr 2009**		**Bezugsjahr 2012**		**Bezugsjahr 2015 (ex ante)**	
Bioenergie-Technologie	**Einheit**	**Bestand Ende 2008**	**Zubau 2009**	**Bestand Ende 2011**	**Zubau 2012**	**Bestand Ende 2014**	**Zubau 2015**
Biogasanlagen	[kW_{el}]	29.546	2.379	49.387	900	52.531	0
Holzvergaser	[kW_{el}]	165	0	195	0	195	0
Biomasse-Heizkraftwerke	[kW_{el}]	28.126	0	28.126	0	18.100	0
Zentralheizungs-anlagen holzbefeuert	[kW_{th}]	8.801	1.554	11.270	1.257	15.957	1.627
Holzheizwerke	[kW_{th}]	0	0	2.800	0	2.800	0
Wärmenetze	[Trm]	19.850	1.500	21.350	2.500	28.350	350
Mikrogas-leitungen	[Trm]	0	0	0	0	0	0
Biogasaufbereitungsanlagen	[Nm3]	0	0	500	700	4.000	0
	Einheit	**Brenn- und Kraftstoffbereitstellung 2009**		**Brenn- und Kraftstoffbereitstellung 2012**		**Brenn- und Kraftstoffbereitstellung 2015 (ex ante)**	
Pellets (Produktion)	[t]	0		0		0	
Pellets (Handel)	[t]	1.000		1.500		2.100	
Hackschnitzel	[Srm]	621.000		690.000		445.000	
Scheitholz	[Rm]	28.350		28.350		33.300	
Pflanzenöl	[l]	600.000		600.000		600.000	
Bioethanol	[l]	0		0		0	
Biodiesel	[l]	44.318.182		0		0	

Tab. 3.7: Bestand und Zubau an Bioenergieanlagen und biogene Brenn- und Kraftstoffbereitstellung in der Bioenergie-Region Mecklenburgische Seenplatte in den Betrachtungsjahren 2012, 2015 (ex ante) und 2015 (ex post)
Quelle: siehe Erläuterungen im Text

BER Mecklenburgische Seenplatte		**Bezugsjahr 2012**		**Bezugsjahr 2015 (ex ante)**		**Bezugsjahr 2015 (ex post)**	
Bioenergie-Technologie	**Einheit**	**Bestand Ende 2011**	**Zubau 2012**	**Bestand Ende 2014**	**Zubau 2015**	**Bestand Ende 2014**	**Zubau 2015**
Biogasanlagen	[kW_{el}]	49.387	900	52.531	0	57.046	0
Holzvergaser	[kW_{el}]	195	0	195	0	195	0
Biomasse-Heizkraftwerke	[kW_{el}]	28.126	0	18.100	0	18.100	0
Zentralheizungs-anlagen holzbefeuert	[kW_{th}]	11.270	1.257	15.957	1.627	16.311	396
Holzheizwerke	[kW_{th}]	2.800	0	2.800	0	4.300	0
Wärmenetze	[Trm]	21.350	2.500	28.350	350	32.000	0
Mikrogas-leitungen	[Trm]	0	0	0	0	0	0
Biogasaufberei-tungsanlagen	[Nm3]	500	700	4.000	0	3.700	0
	Einheit	**Brenn- und Kraftstoffbereit-stellung 2012**		**Brenn- und Kraftstoffbereit-stellung 2015 (ex ante)**		**Brenn- und Kraftstoffbereit-stellung 2015 (ex post)**	
Pellets (Produktion)	[t]	0		0		0	
Pellets (Handel)	[t]	1.500		2.100		2.000	
Hackschnitzel	[Srm]	690.000		445.000		483.000	
Scheitholz	[Rm]	28.350		33.300		28.350	
Pflanzenöl	[l]	600.000		600.000		600.000	
Bioethanol	[l]	0		0		0	
Biodiesel	[l]	0		0		0	

3.2.1.3 Bioenergie-Region Bodensee

Die nachfolgenden Tabellen (Tab. 3.8 und Tab. 3.8) zeigen die in der Bioenergie-Region Bodensee installierten Bioenergieanlagen sowie die bereitgestellten Mengen biogener Brenn- und Kraftstoffe in den Betrachtungsjahren 2009, 2012 und 2015 (ex ante) sowie 2015 (ex post). Die Angaben wurden dem IÖW vom Regionalmanagement der Bioenergie-Region zur Verfügung gestellt. Ergänzend wurden Angaben aus eigenen Recherchen, Informationen aus der telefonischen Befragung der Anlagenbetreiberinnen und -betreiber sowie der Interviews vor Ort berücksichtigt.

Wie die Übersicht über die installierte Leistung der Bioenergietechnologien in den Betrachtungsjahren 2009, 2012 und 2015 zeigt, ist in der Bioenergie-Region Bodensee im Bereich der stromerzeugenden Anlagen vor allem die Biogastechnologie von Bedeutung. Bei der ex ante-Betrachtung zeigt sich hier ein Rückgang bei der Leistung, dieser ist durch die geplante Umrüstung einer Biogasanlage von der Vor-Ort-Verstromung auf die Aufbereitung von Biogas zu flüssigem Methan (BLG / Bio Liquified Gas) zu erklären (Solarcomplex AG 2014). Diese geplante Umrüstung fand bis 2015 dann doch nicht statt. Mit Blick auf die noch verfügbaren Potenziale nachwachsender Rohstoffe in der Region ist bei Biogas laut Aussage der Akteure vor Ort nahezu eine Sättigung erreicht, dennoch fand im Zeitraum 2012 bis 2015 noch ein geringer Zubau von Biogasanlagen statt.

Hervorzuheben ist auch der hohe Ausbaugrad bei der Wärmebereitstellung auf Basis biogener Energieträger. So gibt es eine große Zahl von holzbefeuerten Zentralheizungsanlagen, Holzheizwerken sowie Nahwärmenetzen, welche mit Biogasabwärme und Holzenergie gespeist werden. Ein Grund für diesen hohen Ausbaugrad ist die hohe Anzahl an Bioenergiedörfern in der Region. Allein im Zeitraum der Fördermaßnahme Bioenergie-Regionen (2009 bis 2015) sind in den zwei Landkreisen Konstanz und Bodenseekreis fünf Bioenergiedörfer in Betrieb genommen worden.[5] Darüber hinaus gab es Ende 2012 bereits fünf Biogasleitungen. Hier wird das erzeugte Biogas über eine Mikrogasleitung zu einem Satelliten-BHKW geleitet und dort in Wärme und Elektrizität umgewandelt. Entsprechend der großen Zahl an holzbefeuerten Heizungen und Heizwerken gibt es auch eine hohe Nachfrage nach Energieholz. Auch hier ist laut Aussage der Akteure vor Ort das regionale Potenzial weitestgehend ausgeschöpft.

In der Bioenergie-Region Bodensee sind sowohl Hersteller von Bioenergieanlagen beziehungsweise -komponenten als auch Dienstleistungsunternehmen (Planung und Installation von Bioenergieanlagen) ansässig. Bezüglich der zukünftigen Entwicklung von Umsatz und Beschäftigtenzahlen im Bereich Bioenergie bis 2015 wurden von den befragten Unternehmen nicht in allen Fällen Angaben gemacht, so dass hier für die Berechnungen teilweise Annahmen getroffen werden mussten. Auch konnte bei der erneuten Befragung der Unternehmen im Jahr 2016 kein hundertprozentiger Rücklauf erreicht werden, so dass im Einzelnen auf Angaben aus Unternehmensdatenbanken zurückgegriffen werden musste.

5 BED Schlatt, BED Randegg, BED Möggingen, BED Weiterdingen und BED Büsingen.

Tab. 3.8: Bestand und Zubau an Bioenergieanlagen und biogene Brenn- und Kraftstoffbereitstellung in der Bioenergie-Region Bodensee in den Betrachtungsjahren 2009, 2012 und 2015 (ex ante)

Quelle: siehe Erläuterungen im Text

BER Bodensee		**Bezugsjahr 2009**		**Bezugsjahr 2012**		**Bezugsjahr 2015 (ex ante)**	
Bioenergie-Technologie	**Einheit**	**Bestand Ende 2008**	**Zubau 2009**	**Bestand Ende 2011**	**Zubau 2012**	**Bestand Ende 2014**	**Zubau 2015**
Biogasanlagen	[kW_{el}]	15.366	205	16.921	60	15.891	0
Holzvergaser	[kW_{el}]	35	0	185	35	220	0
Biomasse-Heizkraftwerke	[kW_{el}]	0	0	0	0	0	0
Zentralheizungs-anlagen holzbefeuert	[kW_{th}]	32.273	8.497	47.548	4.536	61.803	3.574
Holzheizwerke	[kW_{th}]	25.000	6.700	38.000	5.800	47.600	4.000
Wärmenetze	[Trm]	12.045	17.500	41.755	12.800	54.689	11.450
Mikrogas-leitungen	[Trm]	3.000	0	6.200	800	7.700	0
Biogasaufberei-tungsanlagen	[Nm3]	0	0	0	0	0	0
	Einheit	**Brenn- und Kraftstoffbereit-stellung 2009**		**Brenn- und Kraftstoffbereit-stellung 2012**		**Brenn- und Kraftstoffbereit-stellung 2015**	
Pellets (Produktion)	[t]	0		0		0	
Pellets (Handel)	[t]	13.500		26.500		35.000	
Hackschnitzel	[Srm]	75.000		110.000		125.000	
Scheitholz	[Rm]	50.000		85.000		110.000	
Pflanzenöl	[l]	0		0		0	
Bioethanol	[l]	0		0		0	
Biodiesel	[l]	0		0		0	

Tab. 3.9: Bestand und Zubau an Bioenergieanlagen und biogene Brenn- und Kraftstoffbereitstellung in der Bioenergie-Region Bodensee in den Betrachtungsjahren 2009, 2012 und 2015 (ex ante)
Quelle: siehe Erläuterungen im Text

BER Bodensee		**Bezugsjahr 2012**		**Bezugsjahr 2015 (ex ante)**		**Bezugsjahr 2015 (ex post)**	
Bioenergie-Technologie	**Einheit**	**Bestand Ende 2011**	**Zubau 2012**	**Bestand Ende 2014**	**Zubau 2015**	**Bestand Ende 2014**	**Zubau 2015**
Biogasanlagen	[kW_{el}]	16.921	60	15.891	0	18.362	0
Holzvergaser	[kW_{el}]	185	35	220	0	220	0
Biomasse-Heizkraftwerke	[kW_{el}]	0	0	0	0	0	0
Zentralheizungs-anlagen holzbefeuert	[kW_{th}]	47.548	4.536	61.803	3.574	63.361	1.952
Holzheizwerke	[kW_{th}]	38.000	5.800	47.600	4.000	47.600	0
Wärmenetze	[Trm]	41.755	12.800	54.689	11.450	54.998	445
Mikrogas-leitungen	[Trm]	6.200	800	7.700	0	9.200	0
Biogasaufbereitungsanlagen	[Nm3]	0	0	0	0	0	0
	Einheit	**Brenn- und Kraftstoffbereitstellung 2012**		**Brenn- und Kraftstoffbereitstellung 2015 (ex ante)**		**Brenn- und Kraftstoffbereitstellung 2015 (ex post)**	
Pellets (Produktion)	[t]	0		0		0	
Pellets (Handel)	[t]	26.500		35.000		26.500	
Hackschnitzel	[Srm]	110.000		125.000		125.000	
Scheitholz	[Rm]	85.000		110.000		110.000	
Pflanzenöl	[l]	0		0		0	
Bioethanol	[l]	0		0		0	
Biodiesel	[l]	0		0		0	

3.2.2 Ergebnisse 2009, 2012, 2015

3.2.2.1 Bioenergie-Region Mittelhessen

In den nachfolgenden Tabellen (Tab. 3.10, Tab. 3.11 und Tab. 3.12) sind die ermittelten direkten Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte für die Bioenergie-Region Mittelhessen in den Jahren 2009, 2012 und 2015 (ex ante) sowie 2015 (ex post) dargestellt. Detaillierte Ergebnistabellen finden sich im Anhang in Kapitel 6.2.1.

Zu Beginn der ersten Phase der Fördermaßnahme Bioenergie-Regionen, das heißt im Jahr **2009**, summierte sich die **regionale Wertschöpfung durch Bioenergie** auf **3,3 Mio. Euro**. Mit der ermittelten Wertschöpfung waren 2009 insgesamt **68 Beschäftigte (Vollzeitäquivalente)** verbunden. Rund 35 Prozent der Wertschöpfung auf regionaler Ebene waren 2009 Gewinne der Unternehmen nach Steuern, ca. 58 Prozent Nettoeinkommen der Beschäftigten und knapp sieben Prozent Steuern, welche dem kommunalen Haushalt zufließen. Knapp ein Drittel der Wertschöpfungseffekte war im Jahr 2009 auf die Aktivitäten der Hersteller zurückzuführen; diesen kam 2009 somit eine zentrale Rolle zu (siehe Tab. 3.10 und Tab. 3.11). Dies erklärt auch den hohen Anteil der Nettoeinkommen an der gesamten Wertschöpfung, da die Anlagenherstellung vergleichsweise beschäftigungsintensiv ist. Im Jahr 2009 wurde in der Region auch ein Holzheizkraftwerk in Betrieb genommen. Da es sich bei dem Unternehmen, welches das Kraftwerk betreibt, um eine Tochtergesellschaft einer Unternehmensgruppe handelt, ist davon auszugehen, dass ein Großteil der damit verbundenen Wertschöpfung aus der Bioenergie-Region abfließt. Lediglich bei den Beschäftigten, die für die Verwaltung und den Betrieb der Anlage zuständig sind, wurde angenommen, dass diese vor Ort wohnhaft sind.

Für das Jahr **2012** wurde eine direkte **regionale Wertschöpfung durch Bioenergie von knapp 5,1 Mio. Euro** und eine **Zahl von 82 Vollzeitarbeitsplätzen** ermittelt. Die gesamte Wertschöpfung verteilte sich zu 40 Prozent auf die Gewinne nach Steuern, zu 52 Prozent auf die Nettoeinkommen der Beschäftigten und zu acht Prozent auf die kommunalen Steuern. Bei der Anlagenherstellung zeigt sich gegenüber 2009 ein deutlicher Rückgang, was zumindest in Teilen durch die Absatzrückgänge bei Biogasanlagenherstellern nach der Novellierung des EEG im Jahr 2012 zurückzuführen ist. 2012 macht die Herstellung von Anlagen und Komponenten nur noch einen Anteil von acht Prozent aus; der Großteil der Effekte (mehr als 60 %) entfällt auf die Wertschöpfungsstufe Anlagenbetrieb & Wartung. Insgesamt zeigt sich über alle Technologiebereiche (Wärme, Strom/Kraftwärmekopplung (KWK), biogene Brennstoffe) eine Zunahme der Effekte gegenüber 2009 (siehe Tab. 3.10), die größte Steigerung ist jedoch aufgrund des 2009 in Betrieb gegangenen Heizkraftwerks und des Zubaus von Biogasanlagen im Bereich Strom/KWK zu beobachten.

Bei der ex ante-Analyse für das Jahr **2015** summiert sich die **regionale Wertschöpfung durch Bioenergie** auf rund **6,5 Mio. Euro** und die Zahl der **Vollzeitarbeitsplätze** auf **76**. Rund 54 Prozent der Wertschöpfung auf regionaler Ebene sind 2015 Gewinne der Unternehmen nach Steuern, ca. 37 Prozent Nettoeinkommen der Beschäftigten und knapp zehn Prozent Steuern, welche den kommunalen Haushalten zufließen. Aufgrund der EEG-Novelle 2014 ist zu erwarten, dass sich die Absatzbedingungen für Biogasanlagen am deutschen Markt weiter verschlechtern. Zum Zeitpunkt der ex ante-Berechnungen gingen Verbände und wissenschaftliche Institutionen davon aus, dass der weitere Ausbau der Bioenergie in Deutschland durch die Novellierung nahezu gänzlich zum Erliegen kommen wird (Thrän et al. 2014; Fachverband Biogas 2015). Dies zeigt sich auch in den Ergebnissen für die Stufe der Anlagenherstellung: die Wertschöpfungseffekte durch die Aktivitäten der vor Ort ansässigen Hersteller im Bereich Bioenergie machen nur mehr einen Anteil von unter

einem Prozent der direkten regionalen Wertschöpfung aus. Durch die Inbetriebnahme der Pelletproduktion im Jahr 2013 zeigt sich im Bereich biogene Brennstoffe eine deutliche Zunahme der Wertschöpfungseffekte gegenüber 2012.

Die ex ante-Analyse erfolgte auf Grundlage des für das Betrachtungsjahr 2012 angepassten WeBEE-Modells, der bis 2015 geplanten Bioenergieanlagen sowie der durch die Befragung im Jahr 2014 ermittelten regionalen Ansässigkeiten und Modell-Parameter. Für die **ex post-Betrachtung** erfolgte eine Aktualisierung des WeBEE-Modells für das Jahr 2015. Auch wurden die Eingangsdaten und Modell-Parameter unter anderem mittels einer erneuten Befragung an die Situation im Jahr 2015 angepasst. In Summe wurden tatsächliche Wertschöpfungseffekte im Jahr 2015 in Höhe von **7,3 Mio. Euro** und ein Beschäftigungseffekt durch Bioenergie von **77 Vollzeitäquivalenten** ermittelt. Damit liegen die Effekte – insbesondere bei der regionalen Wertschöpfung – höher als in der Vorausschau für 2015 erwartet. Auch bei der Aufteilung auf die Bestandteile der Wertschöpfung zeigt sich gegenüber der ex ante-Betrachtung eine etwas andere Aufteilung: ex post verteilt sich die ermittelte Wertschöpfung zu 62 Prozent auf die Gewinne nach Steuern, zu 39 Prozent auf die Nettoeinkommen der Beschäftigten und zu elf Prozent auf die kommunalen Steuern. Im Vergleich zu den Effekten im Jahr 2012 ist bei der regionalen Wertschöpfung eine Zunahme um 44 Prozent zu verzeichnen, bei den Beschäftigten zeigt sich ein Rückgang von 7 Prozent. Die zentralen Gründe (Rückgang der bioenergiebezogenen Aktivitäten der Hersteller, Inbetriebnahme einer Pelletproduktion) sind oben bereits aufgeführt. Nicht alle geplanten Projekte wie der Neubau einer Biogasanlage und die Erweiterung eines Nahwärmenetzes wurden im Zeitraum 2013 bis 2015 umgesetzt. Dafür wurden zusätzlich Projekte realisiert, die bei der Vorausschau für 2015 noch nicht erfasst wurden. Auch war der Rückgang bei den bioenergiebezogenen Aktivitäten der Hersteller nicht ganz so hoch wie bei der ex ante-Analyse angenommen.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass in der Bioenergie-Region Mittelhessen relativ gesehen eine große Steigerung der regionalen Wertschöpfung im Zeitraum 2009 bis 2012 (+ 54 %) und auch im Zeitraum 2012 bis 2015 (ex post) (+ 44 %) zu verzeichnen ist (siehe Abb. 3.2). Betrachtet man das Jahr 2015 im Vergleich zum Startjahr der Fördermaßnahme (2009), so zeigt sich eine Zunahme von 123 Prozent. Auch bei den Beschäftigten steigt die Zahl der Vollzeitäquivalente von 68 im Jahr 2009 auf 77 im Jahr 2015 (+ 13 %), jedoch lag das Maximum im Jahr 2012 (82 VZÄ). Die Bedeutung der Technologiebereiche und Wertschöpfungsstufen verändert sich stark über den betrachteten Zeitraum. Die Effekte verbunden mit der Anlagenherstellung verlieren vor dem Hintergrund der Novellierung des EEG in den Jahren 2012 und 2014 und den damit einhergehenden Vergütungskürzungen und Umsatzeinbußen bei den Herstellern an Bedeutung. Durch den weiteren Ausbau der Bioenergie insgesamt – unter anderem die Installation mehrerer Nahwärmenetze mit hohen Effekten im Bereich Wärme im Jahr 2012 sowie die Inbetriebnahme des Pelletwerkes – können die Verluste in diesem Bereich jedoch kompensiert werden. Dies trifft jedoch nur für die Wertschöpfung, nicht jedoch für die Zahl der Beschäftigten zu (siehe Abb. 3.3). Die Arbeiten im Zusammenhang mit dem Betrieb und der Wartung der Bioenergieanlagen sind im Vergleich zur Planung & Installation sowie der Anlagenherstellung weniger beschäftigungsintensiv. Der geringe Leistungszubau im Jahr 2015 und die deutlich reduzierten Aktivitäten der Hersteller im Bereich Bioenergie gehen folglich mit einer Reduktion der Vollzeitarbeitsplätze einher.

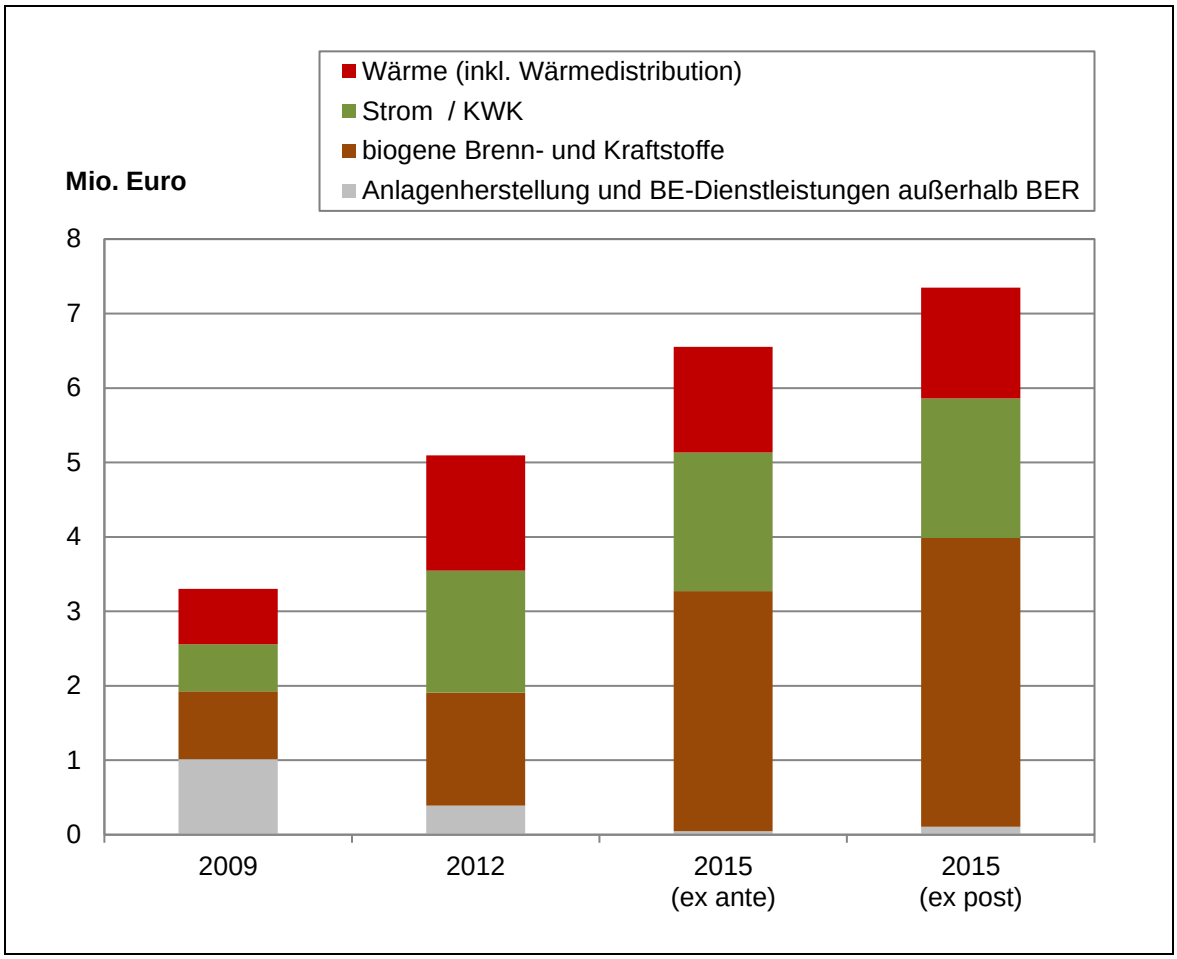

Abb. 3.2: Direkte regionale Wertschöpfung nach Technologiebereichen in den Jahren 2009, 2012 und 2015 in der Bioenergie-Region Mittelhessen
Quelle: Eigene Berechnungen

Tab. 3.10: Direkte regionale Wertschöpfungseffekte nach Technologiebereichen in den Jahren 2009, 2012 und 2015 in der Bioenergie-Region Mittelhessen
Quelle: Eigene Berechnungen

	2009	2012	2015 (ex ante)	2015 (ex post)
Technologie-Bereich	[Tsd. Euro]			
Anlagenherstellung	1.014,8	392,9	44,9	106,7
biogene Brenn- und Kraftstoffe	910,5	1.517,0	3.225,7	3.877,7
Strom / KWK	633,6	1.636,3	1.861,1	1.877,3
Wärme (inkl. Wärmedistribution)	742,5	1.546,7	1.422,8	1.484,8
Gesamte direkte Wertschöpfung	**3.301,5**	**5.092,8**	**6.554,6**	**7.346,4**

Tab. 3.11: Direkte regionale Wertschöpfungseffekte nach Wertschöpfungsstufen in den Jahren 2009, 2012 und 2015 in der Bioenergie-Region Mittelhessen
Quelle: Eigene Berechnungen

	2009	**2012**	**2015 (ex ante)**	**2015 (ex post)**
Wertschöpfungsstufe	[Tsd. Euro]			
Anlagenherstellung	1.014,8	392,9	44,9	106,7
Planung & Installation	127,1	473,5	79,3	43,1
Anlagenbetrieb & Wartung	1.730,2	3.261,6	5.026,7	5.787,3
Betreibergewinne	429,4	964,9	1.403,6	1.409,3
Gesamte direkte Wertschöpfung	**3.301,5**	**5.092,8**	**6.554,6**	**7.346,4**

Tab. 3.12: Direkte Beschäftigungseffekte nach Wertschöpfungsstufen in den Jahren 2009, 2012 und 2015 in der Bioenergie-Region Mittelhessen
Quelle: Eigene Berechnungen

	2009	**2012**	**2015 (ex ante)**	**2015 (ex post)**
Wertschöpfungsstufe	[VZÄ]			
Anlagenherstellung	30	11	1	3
Planung & Installation	3	13	2	1
Anlagenbetrieb & Wartung	36	58	73	73
Gesamte direkte Beschäftigung	**68**	**82**	**76**	**77**

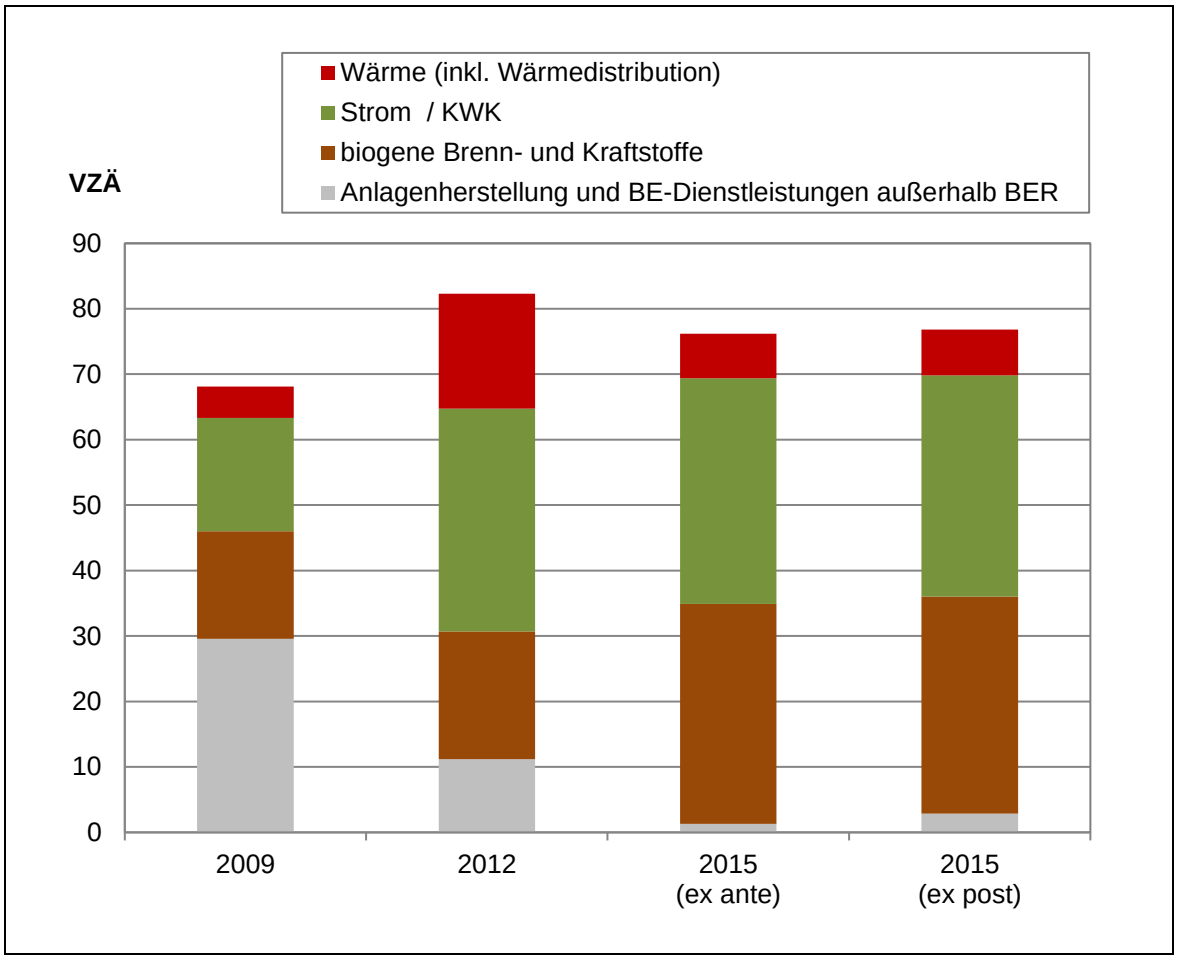

Abb. 3.3: Direkte Beschäftigung nach Technologiebereichen in den Jahren 2009, 2012 und 2015 in der Bioenergie-Region Mittelhessen
Quelle: Eigene Berechnungen

3.2.2.2 Bioenergie-Region Mecklenburgische Seenplatte

Die nachfolgenden Tabellen (Tab. 3.13 bis Tab. 3.15) und die Tabellen im Anhang (Kapitel 6.2.2) zeigen die für die Bioenergie-Region Mecklenburgische Seenplatte berechneten direkten Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte in den Jahren 2009, 2012 und 2015 (ex ante und ex post).

Für das Jahr 2009 und damit das erste Jahr der Förderung im Rahmen der Fördermaßnahme Bioenergie-Regionen wurde eine **direkte regionale Wertschöpfung durch Bioenergie** in Höhe von **insgesamt 14,1 Mio. Euro** ermittelt. Mit der ermittelten Wertschöpfung waren 2009 insgesamt **210 Beschäftigte (Vollzeitäquivalente)** verbunden. Die Wertschöpfung verteilte sich folgendermaßen auf Bestandteile: Etwa 63 Prozent der regionalen Wertschöpfung waren Gewinne der Unternehmen nach Steuern, 28 Prozent Nettoeinkommen der Beschäftigten und rund neun Prozent kommunale Steuern. Die Effekte durch Bioenergiedienstleistungen von Planungsunternehmen außerhalb der Region sowie die Effekte durch wärmeerzeugenden Anlagen waren vergleichsweise gering, der überwiegende Anteil der Wertschöpfung war 2009 auf die Planung & Installation sowie den Betrieb der Anlagen im Bereich Strom / KWK (57 %) sowie auf die Brenn- und Kraftstoffbereitstellung (knapp 39 %) zurückzuführen. Die ermittelten Beschäftigten sind 2009 vor allem bei dem

Betrieb der Biomasseheizkraftwerke sowie der Bereitstellung von biogenen Brenn- und Kraftstoffen (hier insbesondere Biodiesel und Holzhackschnitzel) tätig.

Für das Jahr **2012** wurde eine direkte **regionale Wertschöpfung durch Bioenergie** von insgesamt knapp **15,2 Mio. Euro** und eine **Zahl von 206 Beschäftigten (Vollzeitäquivalente)** ermittelt. Die Verteilung auf die Bestandteile der Wertschöpfung entspricht nahezu der Aufteilung im Jahr 2009: 64 Prozent waren Gewinne nach Steuern, knapp 27 Prozent Nettoeinkommen der Beschäftigten und rund neun Prozent Steuern, die den kommunalen Haushalten in der Region zufließen. Bei der biogenen Brenn- und Kraftstoffbereitstellung zeigt sich gegenüber 2009 ein Rückgang der Wertschöpfung auf regionaler Ebene (siehe Tab. 3.13). Ursache ist die Einstellung der Biodieselproduktion im Landkreis Mecklenburgische Seenplatte. Eine Zunahme ist dagegen im Bereich Strom / KWK zu sehen. Dies ist vor allem auf den Ausbau der Biogaserzeugung in der Region zurückzuführen. Während bei der Wertschöpfung gegenüber 2009 eine Zunahme von rund acht Prozent zu beobachten ist, so zeigt sich bei der Beschäftigung eine gegenläufige Entwicklung (- 2 %). Grund hierfür sind vor allem der Wegfall der Beschäftigten im Zusammenhang mit der Biodieselproduktion sowie ein Rückgang bei den bioenergiebezogenen Aktivitäten der Planungsunternehmen.

Bei der **ex ante-Betrachtung für das Jahr 2015** wurde eine **regionale Wertschöpfung durch Bioenergie** von insgesamt **13,4 Mio. Euro** ermittelt. Die Zahl der damit verbundenen **Vollzeitarbeitsplätze** summiert sich auf **164**. Der Anteil der Gewinne an der regionalen Wertschöpfung nimmt zu (knapp 67 %), der Anteil der Nettoeinkommen dagegen ab (24 %). Die kommunalen Steuereinnahmen machen 2015 (ex ante) einen Anteil von rund neun Prozent aus. Gegenüber 2012 zeigt sich für die Vorausschau auf das Jahr 2015 damit ein Rückgang – sowohl bei der Wertschöpfung als auch der Beschäftigung in der Region. Wesentliche Ursache dafür ist die bereits in Kapitel 3.2.1.2 erwähnte Insolvenz zweier Holzheizkraftwerke und damit auch einer verringerten Nachfrage nach Holzhackschnitzeln. Im Bereich Brenn- und Kraftstoffbereitstellung wird der dadurch verursachte Rückgang bei der Bereitstellung von Holzhackschnitzeln jedoch durch den Zubau der Biogasaufbereitungsanlagen aufgefangen.

Insgesamt ergibt sich bei der **ex post-Betrachtung für 2015** eine regionale Wertschöpfung durch Bioenergie von knapp **14,8 Mio. Euro** und eine Zahl von **161 Vollzeitäquivalenten**. Gegenüber der Vorausschau für 2015 machen die Gewinne nach Steuern einen etwas größeren Anteil an der regionalen Wertschöpfung aus (68 %), der Anteil der Nettoeinkommen dagegen ist etwas geringer (23 %). Auch wenn die tatsächlichen Effekte 2015 höher ausfallen als in der Vorausschau, so zeigt sich gegenüber 2012 doch ein Rückgang bei der regionalen Wertschöpfung und der Beschäftigung in der Bioenergie-Region Mecklenburgische Seenplatte. Die Ursachen für den Rückgang entsprechen im Wesentlichen den oben genannten Punkten (Insolvenz von Heizkraftwerken und Rückgang bei der Bereitstellung von Holzhackschnitzeln). Bei den regionalen Biogasanlagen, Heizwerken und Nahwärmenetzen wurden im Zeitraum 2013 bis 2015 mehr Erweiterungen oder Neuinstallationen von Anlagen durchgeführt als bei der Vorausschau angenommen. Dagegen wurden nicht alle geplanten Biogasaufbereitungsanlagen umgesetzt und auch der Umfang an installierter Leistung bei den holzbefeuerten Zentralheizungsanlagen wurde überschätzt. Bei den Dienstleistungsunternehmen mit Sitz in der Bioenergie-Region waren 2015 deutlich weniger Beschäftigte im Bereich Bioenergie tätig als bei der ex ante-Analyse angenommen.

Zusammenfassend lässt sich für die Bioenergie-Region Mecklenburgische Seenplatte feststellen, dass bei der regionalen Wertschöpfung über den gesamten Zeitraum der Fördermaßnahme gesehen (2009 bis 2015) eine Zunahme der Effekte zu verzeichnen ist (+ 5 %). Das Maximum der regionalen Wertschöpfungseffekte war jedoch im Jahr 2012 zu beobachten. Die Beschäftigung ist über

den gesamten Zeitraum rückläufig, gegenüber dem Jahr 2009 ergibt sich für 2015 ein Rückgang um - 23 Prozent. Die Insolvenz einiger Biomasseheizkraftwerke sowie die Einstellung der Biodieselproduktion in der Region haben geringere Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte in diesen Bereich zur Folge. Neuinstallationen und Erweiterungen von Anlagen können diesen Rückgang teilweise ausgleichen. Die Bioenergie-Region Mecklenburgische Seenplatte zeichnet sich durch einen hohen Bestand an Biogasanlagen und Holzheizkraftwerken aus. Ein Großteil der Wertschöpfung ist demnach auch auf betriebsbezogene Effekte im Bereich Strom zurückzuführen, wie Tab. 3.14 zeigt. Da vor Ort keine Hersteller von Bioenergieanlagen oder -komponenten ansässig sind, wird hier keine Wertschöpfung generiert und auch die Effekte im Zusammenhang mit der Planung & Installation von Anlagen sind gering. Grundsätzlich gilt, dass die Herstellung von Anlagen und -komponenten sowie die Planung und Installation von Anlagen beschäftigungsintensiver ist als der Betrieb der Bioenergieanlagen. Im Jahr 2015 findet mit Ausnahme bei den Zentralheizungsanlagen kein Zubau statt und auch der Export von Dienstleistungen im Bereich Planung und Montage ist gering. Dies erklärt, warum zwar bei der regionalen Wertschöpfung gegenüber 2009 ein geringer Zuwachs zu verzeichnen ist, im Gegensatz dazu die Beschäftigungseffekte 2015 jedoch deutlich geringer sind als im Betrachtungsjahr 2009.

Tab. 3.13: Direkte regionale Wertschöpfungseffekte nach Technologiebereichen in den Jahren 2009, 2012 und 2015 in der Bioenergie-Region Mecklenburgische Seenplatte
Quelle: Eigene Berechnungen

	2009	**2012**	**2015 (ex ante)**	**2015 (ex post)**
Technologie-Bereich	[Tsd. Euro]			
Bioenergiedienstleistungen außerhalb BER	382,1	165,5	258,7	186,4
biogene Brenn- und Kraftstoffe	5.428,4	4.599,7	4.153,4	4.919,4
Strom / KWK	8.030,1	9.951,7	8.597,9	9.269,0
Wärme (inkl. Wärmedistribution)	250,0	437,0	390,5	409,9
Gesamte direkte Wertschöpfung	**14.090,5**	**15.153,9**	**13.400,5**	**14.784,7**

Tab. 3.14: Direkte regionale Wertschöpfungseffekte nach Wertschöpfungsstufen in den Jahren 2009, 2012 und 2015 in der Bioenergie-Region Mecklenburgische Seenplatte
Quelle: Eigene Berechnungen

	2009	**2012**	**2015 (ex ante)**	**2015 (ex post)**
Wertschöpfungsstufe	[Tsd. Euro]			
Anlagenherstellung	0,0	0,0	0,0	0,0
Planung & Installation	469,2	310,9	291,6	190,2

	2009	2012	2015 (ex ante)	2015 (ex post)
Wertschöpfungsstufe	[Tsd. Euro]			
Anlagenbetrieb & Wartung	6.039,6	7.660,9	6.048,9	7.228,6
Betreibergewinne	7.581,8	7.182,0	7.060,1	7.365,9
Gesamte direkte Wertschöpfung	**14.090,5**	**15.153,9**	**13.400,5**	**14.784,7**

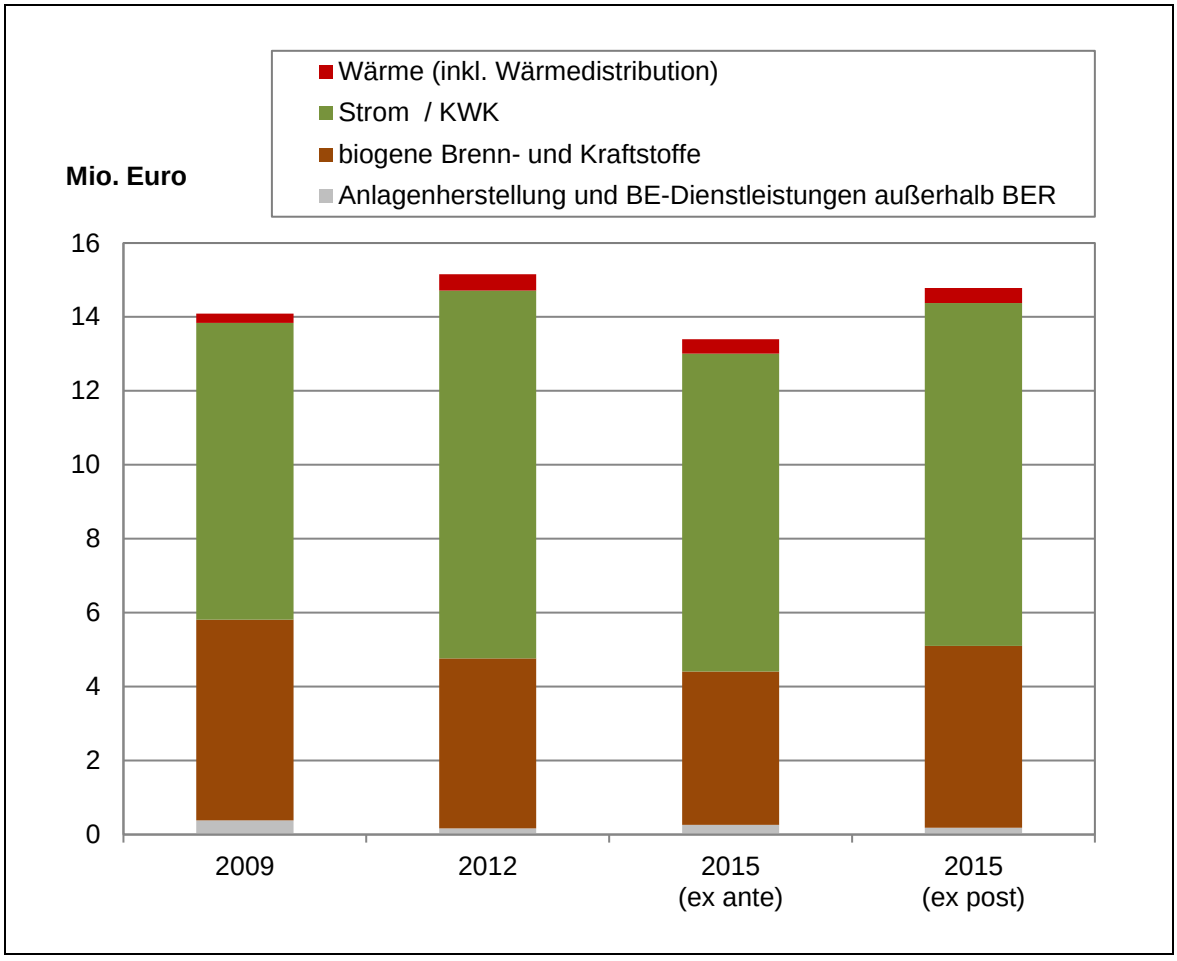

Abb. 3.4: Direkte regionale Wertschöpfung nach Technologiebereichen in den Jahren 2009, 2012 und 2015 in der Bioenergie-Region Mecklenburgische Seenplatte
Quelle: Eigene Berechnungen

Tab. 3.15: Direkte Beschäftigungseffekte nach Wertschöpfungsstufen in den Jahren 2009, 2012 und 2015 (ex ante) in der Bioenergie-Region Mecklenburgische Seenplatte
Quelle: Eigene Berechnungen

	2009	2012	2015 (ex ante)	2015 (ex post)
Wertschöpfungsstufe	[VZÄ]			
Anlagenherstellung	0	0	0	0
Planung & Installation	19	14	13	7
Anlagenbetrieb & Wartung	191	192	151	154
Gesamte direkte Beschäftigung	**210**	**206**	**164**	**161**

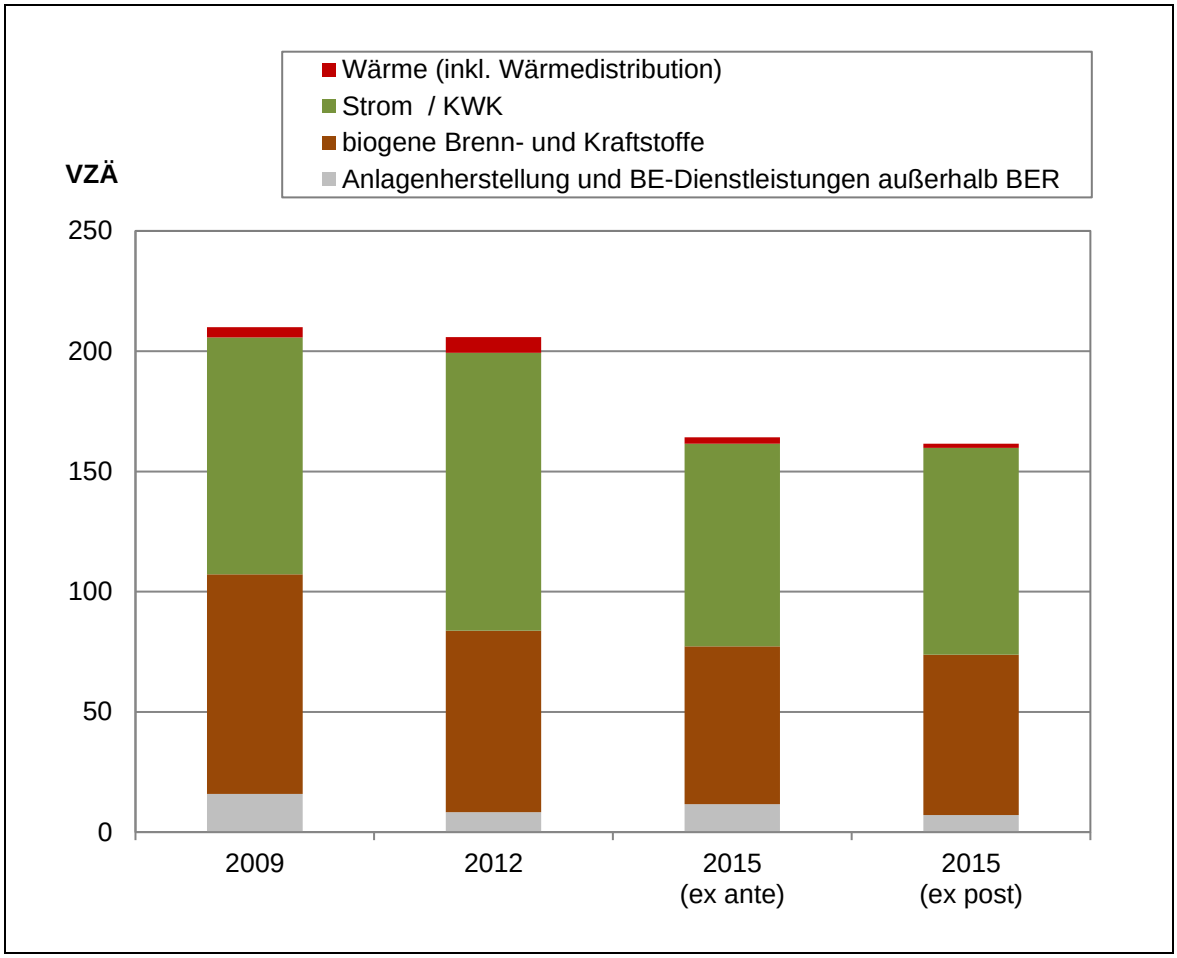

Abb. 3.5: Direkte Beschäftigung nach Technologiebereichen in den Jahren 2009, 2012 und 2015 in der Bioenergie-Region Mecklenburgische Seenplatte
Quelle: Eigene Berechnungen

3.2.2.3 Bioenergie-Region Bodensee

In den nachstehenden Tabellen (Tab. 3.16 bis Tab. 3.19) sind die ermittelten direkten Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte für die Bioenergie-Region Bodensee in den Jahren 2009, 2012 und 2015 (ex ante) dargestellt. Tabellen mit den Ergebnissen im Detail finden sich im Anhang in Kapitel 6.2.3.

Für **2009** wurde eine **direkte regionale Wertschöpfung von knapp 9,2 Mio. Euro durch Bioenergie** ermittelt, womit **106 Beschäftigte (Vollzeitäquivalente)** einhergingen. Dabei waren 56 Prozent der regionalen Wertschöpfung Gewinne der Unternehmen nach Steuern, 36 Prozent Nettoeinkommen der Beschäftigten und acht Prozent kommunale Steuern. Die verschiedenen Technologiebereiche haben 2009 einen ähnlich hohen Beitrag zur Wertschöpfung in der Region beigetragen, der zwischen knapp 1,9 Mio. Euro (biogene Brenn- und Kraftstoffe sowie 2,6 Mio. Euro (Strom / KWK) lag. Mit Blick auf die Wertschöpfungsstufen leistete die Anlagenherstellung in der Region Bodensee den geringsten Beitrag mit nur rund 560.000 Euro. Den größten Anteil an der regionalen Wertschöpfung machten der Anlagenbetrieb und die Wartung aus, hier wurden für 2009 rund 3,1 Mio. Euro ermittelt. Rund 1,9 Mio. Euro sind davon auf die Bereitstellung von Holzbrennstoffen zurückzuführen. Hervorzuheben ist die – im Vergleich zu den anderen beiden untersuchten Bioenergie-Regionen – hohe Wertschöpfung auf der Stufe Anlagenplanung und -installation. Hier ist eine vergleichsweise hohe Zahl an Dienstleistungsunternehmen im Bereich Bioenergie ansässig, welche zu einem erheblichen Anteil auch über die Grenzen der Bioenergie-Region Bodensee aktiv sind. Mehr als 70 Prozent der Beschäftigten gehen auf die Aktivitäten im Zusammenhang mit der Anlageherstellung und der Planung und Installation zurück. Der hohe Beschäftigungseffekt im Vergleich zu der Stufe Anlagenbetrieb und Wartung lässt sich durch die höhere Beschäftigungsintensität dieser Stufen erklären.

Für das **Jahr 2012** ergab sich gegenüber 2009 ein Anstieg der direkten **regionalen Wertschöpfung durch Bioenergie** um 56 Prozent auf knapp **14,4 Mio. Euro**. Mit der ermittelten regionalen Wertschöpfung waren **126 Beschäftigte (Vollzeitäquivalente)** verbunden (+ 19 % gegenüber 2009). Der Anteil der Gewinne nach Steuern an der regionalen Wertschöpfung stieg auf 60 Prozent, der Anteil der Nettoeinkommen nahm hingegen ab und lag 2012 bei 31 Prozent. Der Anteil der kommunalen Steuern änderte sich kaum gegenüber 2009 (9 %). Die Steigerung der regionalen Wertschöpfung ist im Wesentlichen auf die Zunahme in den Technologiebereichen Wärme und biogene Brenn- und Kraftstoffe zurückzuführen. Im Zeitraum 2010 bis 2012 wurden unter anderem holzbefeuerte Einzelfeuerstätten und im Zusammenhang mit dem Ausbau der Bioenergiedörfer in der Region Holzheizwerke und Nahwärmenetze zugebaut. Damit verbunden stieg demnach der Bedarf an biogenen Brennstoffen und damit auch die regionale Wertschöpfung in diesem Bereich. Im Strombereich, insbesondere bei Biogas, waren 2012 bereits Anzeichen einer zunehmenden Sättigung zu beobachten, so dass hier nur eine geringe Steigerung der regionalen Wertschöpfung zu beobachten war.

Bei der Vorausschau für das Jahr 2015 (ex ante-Betrachtung) wurden eine **direkte regionale Wertschöpfung durch Bioenergie** von knapp **14 Mio. Euro** sowie ein Beschäftigungseffekt von **103 Vollzeitäquivalenten** ermittelt. Davon sind 64 Prozent Gewinne nach Steuern, 28 Prozent Nettoeinkommen der Beschäftigten und acht Prozent kommunale Steuern. Gegenüber 2012 zeigt sich demnach sowohl bei der regionalen Wertschöpfung als auch bei den Beschäftigungseffekten ein Rückgang von drei Prozent beziehungsweise 19 Prozent. Im Bereich Anlagenherstellung und Bioenergiedienstleistungen außerhalb der Region ist der größte Rückgang zu verzeichnen. Die geänderten Rahmenbedingungen durch die Novellierung des EEG im Jahr 2014 wirken sich sowohl auf Hersteller von Komponenten als auch auf Dienstleister im Bereich Bioenergie aus. Teilweise

konzentrieren sich die Unternehmen wieder verstärkt auf das Geschäft mit fossilen Energieerzeugungsanlagen. Der Rückgang im Bereich Strom ist im Wesentlichen durch den Umbau einer Biogasanlage von der Vor-Ort-Verstromung zu einer „Biohybrid"-Pilotanlage für die Aufbereitung und Verflüssigung von Biogas (Solarcomplex AG 2014) zu erklären. Die gegenüber 2012 geringere regionale Wertschöpfung im Bereich Wärme ist auf den leicht geringeren Zubau im Jahr 2015 (ex ante) und eine geringere Beteiligung regionaler Unternehmen bei der Installation zurückzuführen. Wie auch 2012 geht mit dem Zubau von holzbefeuerten Heizungsanlagen beziehungsweise Heizwerken ein höherer Bedarf an biogenen Brennstoffen einher. Mit Blick auf die Wertschöpfungsstufen lässt sich feststellen, dass auf den Stufen Anlagenherstellung und Planung & Installation 2015 gegenüber 2012 aus den oben aufgeführten Gründen ein Rückgang der Wertschöpfung und Beschäftigung zu erwarten ist.

Im Rahmen der ex post-Analyse für das Jahr 2015 und die Bioenergie-Region Bodensee wurde eine **direkte regionale Wertschöpfung durch Bioenergie** von **rund 13,3 Mio. Euro** berechnet; der damit verbundene **Beschäftigungseffekt** summiert sich auf **77 Vollzeitäquivalente**. Im Vergleich mit der ex ante-Betrachtung zeigt sich eine andere Verteilung auf die Bestandteile der regionalen Wertschöpfung: knapp 69 Prozent sind Gewinne nach Steuern, 23 Prozent Nettoeinkommen der Beschäftigten und 8 Prozent Steuern an die Kommunen. Während ex ante noch knapp 14 Mio. Euro an regionaler Wertschöpfung ermittelt wurden, liegt die tatsächliche Wertschöpfung 2015 rund 650.000 Euro unter dem erwarteten Wert (siehe Tab. 3.16 und Abb. 3.6). Ein ähnliches Bild ergibt sich bei den Beschäftigten (siehe Tab. 3.18 und Abb. 3.7). Als Gründe für den Unterschied zwischen der Vorausschau für 2015 und den tatsächlichen Effekten lassen sich folgende Punkte anführen: bei den Herstellern von Bioenergieanlagen hat ein stärkerer Abbau von Beschäftigten beziehungsweise eine stärkere Verschiebung der Beschäftigten in fossile Geschäftsfelder stattgefunden und die bioenergiebezogenen Aktivitäten der Dienstleister bleiben deutlich hinter der angenommenen Entwicklung zurück. Letzteres ist die Hauptursache für den Unterschied bei den Berechnungen für 2015. Mit Blick auf die installierten Bioenergieanlagen fand in einigen Bereichen wie zum Beispiel Biogas mehr Zubau als ex ante angenommen statt, bei anderen Technologien wurden nicht alle geplanten Projekte realisiert, wie zum Beispiel bei den Holzheizwerken und den Nahwärmenetzen. Bei der ex ante-Betrachtung hat sich die Tendenz schon gezeigt: die Effekte fallen geringer aus als noch im Jahr 2012. Die Gründe für diese Entwicklung wurden bei der Ergebnisdarstellung der Vorausschau für 2015 bereits erläutert, lediglich der geplante Umbau einer Biogasanlage von der Vor-Ort-Verstromung zu einer „Biohybrid"-Pilotanlage für die Aufbereitung und Verflüssigung von Biogas fand nicht statt.

In der **Gesamtbetrachtung über den Förderzeitraum 2009 bis 2015** gibt es zunächst eine Zunahme der regionalen Wertschöpfung und Beschäftigung und nach 2012 sowohl in der Vorausschau als auch der ex post-Betrachtung einen Rückgang der Effekte. Bei der Wertschöpfung zeigt sich über den gesamten Zeitraum eine Zunahme der Effekte: gegenüber 2009 steigen die Effekte um rund 45 Prozent bis 2015. Bei der Beschäftigung zeigt sich dagegen gegenüber 2009 ein Rückgang der bioenergiebezogenen Beschäftigung um 27 Prozent. Der Bereich Wärme ist in der Region Bodensee von großer Bedeutung, was unter anderem auf die Vielzahl von Bioenergiedörfern in der Region zurückzuführen ist. Daneben leisten auch die vor Ort ansässigen Hersteller und Dienstleister einen wichtigen Beitrag zur regionalen Wertschöpfung und Beschäftigung durch Bioenergie. Durch den stetigen Ausbau der Bioenergieanlagen in der Region ist bei den Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekten durch den Betrieb der Anlagen eine positive Entwicklung über den gesamten Förderzeitraum zu verzeichnen. Die Änderungen der nationalen Rahmenbedingungen in den letzten Jahren (insbesondere die EEG-Novelle 2014) haben die vor Ort ansässigen Hersteller und Dienstleister vor zum Teil erhebliche Herausforderungen gestellt. Da die Arbeiten im

Zusammenhang mit der Herstellung, Planung und Montage der Anlagen wesentlich beschäftigungsintensiver sind als der Betrieb und die Wartung der Anlagen, hat sich diese Entwicklung insbesondere auf die Beschäftigung durch Bioenergie ausgewirkt. Die Abb. 3.7 zeigt jedoch auch einen deutlichen Beschäftigungsrückgang im Bereich Wärme gegenüber den Jahren 2009 und 2012. In diesen Jahren war ein Großteil der Beschäftigten mit der Planung und Installation von Nahwärmenetzen betraut, welche deutlich beschäftigungsintensiver ist als der Betrieb der Netzte. In der Vorausschau für 2015 wurde zwar auch ein Zubau an Wärmenetzen erwartet, diese sollten jedoch überwiegend von Unternehmen mit Sitz außerhalb der Region durchgeführt werden, so dass auch die Beschäftigten nicht in der Bioenergie-Region verortet gewesen wären. Real wurden im Jahr 2015 deutlich weniger Nahwärmenetze zugebaut als geplant, wenngleich unter Beteiligung regional ansässiger Unternehmen.

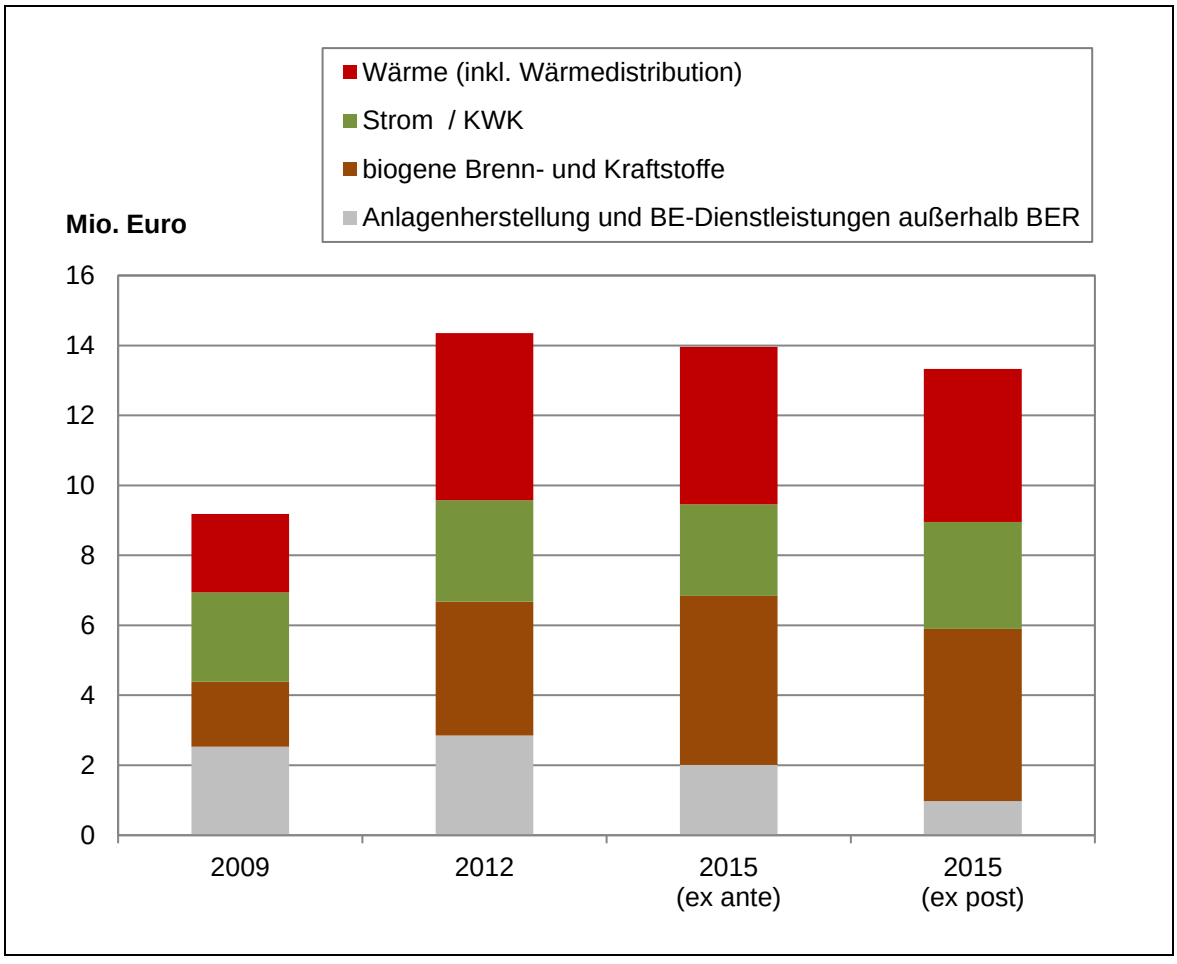

Abb. 3.6: Direkte regionale Wertschöpfung nach Technologiebereichen in den Jahren 2009, 2012 und 2015 in der Bioenergie-Region Bodensee
Quelle: Eigene Berechnungen

Tab. 3.16: Direkte regionale Wertschöpfungseffekte nach Technologiebereichen in den Jahren 2009, 2012 und 2015 in der Bioenergie-Region Bodensee
Quelle: Eigene Berechnungen

	2009	2012	2015 (ex ante)	2015 (ex post)
Technologie-Bereich	[Tsd. Euro]			
Anlagenherstellung und Bioenergie-dienstleistungen außerhalb BER	2.533,1	2.847,0	2.013,2	979,6
biogene Brenn- und Kraftstoffe	1.853,5	3.828,5	4.830,5	4.915,3
Strom / KWK	2.553,2	2.898,9	2.619,2	3.059,9
Wärme (inkl. Wärmedistribution)	2.244,1	4.777,4	4.495,3	4.377,8
Gesamte direkte Wertschöpfung	**9.184,0**	**14.351,9**	**13.958,2**	**13.332,5**

Tab. 3.17: Direkte regionale Wertschöpfungseffekte nach Wertschöpfungsstufen in den Jahren 2009, 2012 und 2015 in der Bioenergie-Region Bodensee
Quelle: Eigene Berechnungen

	2009	2012	2015 (ex ante)	2015 (ex post)
Wertschöpfungsstufe	[Tsd. Euro]			
Anlagenherstellung	563,1	701,8	296,3	278,5
Planung & Installation	2.753,6	3.245,2	1.877,2	755,9
Anlagenbetrieb & Wartung	3.078,1	5.537,2	6.767,2	6.876,9
Betreibergewinne	2.789,2	4.867,6	5.017,4	5.421,3
Gesamte direkte Wertschöpfung	**9.184,0**	**14.351,9**	**13.958,2**	**13.332,5**

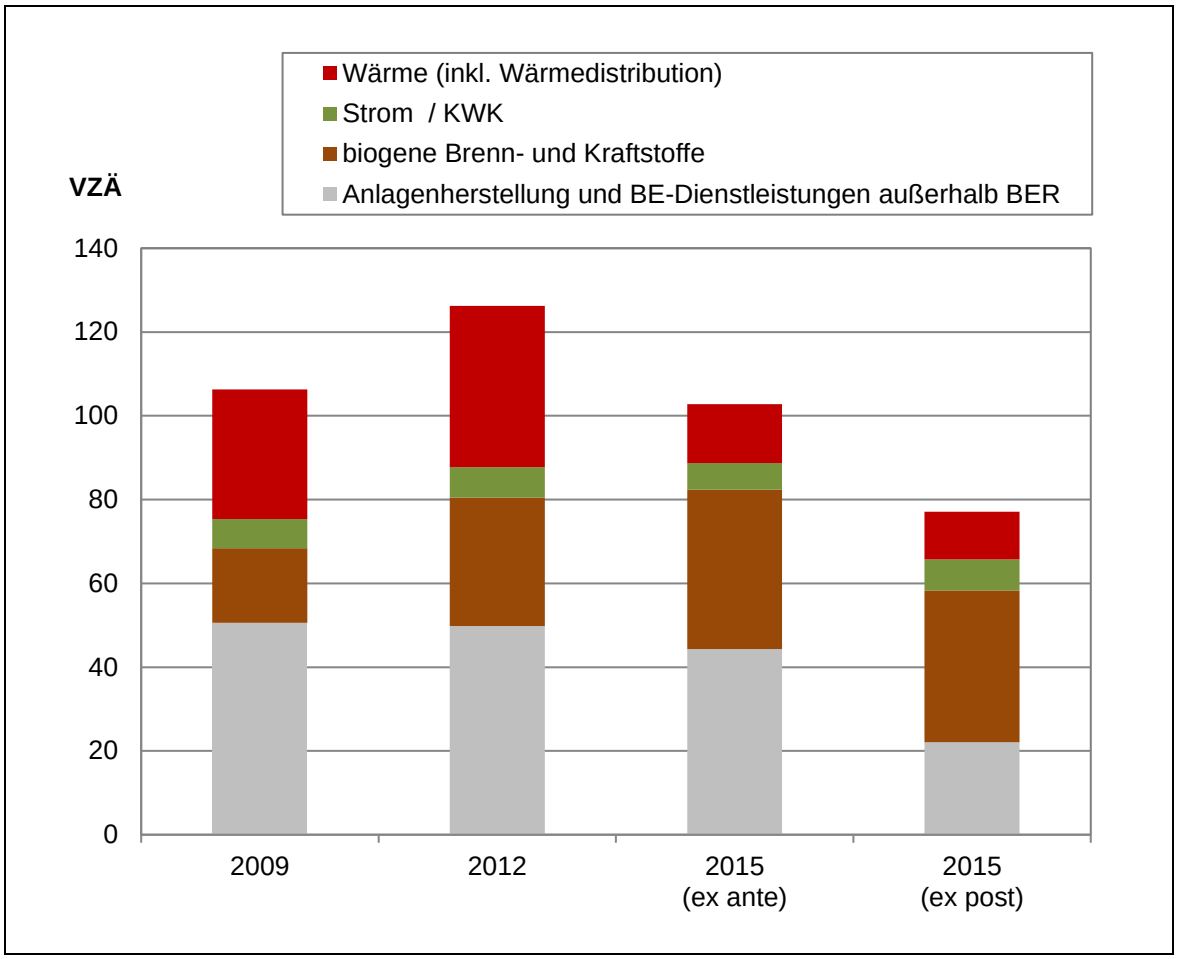

Abb. 3.7: Direkte Beschäftigung nach Technologiebereichen in den Jahren 2009, 2012 und 2015 in der Bioenergie-Region Bodensee
Quelle: Eigene Berechnungen

Tab. 3.18: Direkte Beschäftigungseffekte nach Technologiebereichen in den Jahren 2009, 2012 und 2015 in der Bioenergie-Region Bodensee
Quelle: Eigene Berechnungen

	2009	**2012**	**2015 (ex ante)**	**2015 (ex post)**
Technologie-Bereich	[VZÄ]			
Anlagenherstellung und Bioenergie-dienstleistungen außerhalb BER	51	50	44	22
biogene Brenn- und Kraftstoffe	18	31	38	36
Strom / KWK	7	7	6	7
Wärme (inkl. Wärmedistribution)	31	39	14	11
Gesamte direkte Beschäftigung	**106**	**126**	**103**	**77**

Tab. 3.19: Direkte Beschäftigungseffekte nach Wertschöpfungsstufen in den Jahren 2009, 2012 und 2015 in der Bioenergie-Region Bodensee
Quelle: Eigene Berechnungen

	2009	2012	2015 (ex ante)	2015 (ex post)
Wertschöpfungsstufe	[VZÄ]			
Anlagenherstellung	17	11	8	6
Planung & Installation	59	69	40	17
Anlagenbetrieb & Wartung	31	46	55	54
Gesamte direkte Beschäftigung	**106**	**126**	**103**	**77**

3.2.3 Vergleich der drei ausgewählten Bioenergie-Regionen

Darstellung und Vergleich der Ergebnisse über den gesamten Förderzeitraum 2009 bis 2015

In jeder der drei ausgewählten Bioenergie-Regionen zeigt sich im Vergleich der Jahre 2009 und 2012 ein Anstieg der regionalen Wertschöpfungseffekte durch Bioenergie (siehe Abb. 3.8). Im Vergleich der Jahre 2012 und 2015 sind die Entwicklungen in den betrachteten Regionen jedoch unterschiedlich. Während es in Mittelhessen auch im Betrachtungsjahr 2015 zu einer Steigerung der Wertschöpfungseffekte gegenüber 2012 kam, so zeigt die Analyse für die Regionen Bodensee und Mecklenburgische Seenplatte einen Rückgang der regionalen Wertschöpfung durch Bioenergie.

Übergreifend über alle Regionen lässt sich sagen, dass die Änderungen der politisch-rechtlichen Rahmenbedingungen einen erheblichen Einfluss auf die regionalen Aktivitäten im Bereich Bioenergie hatten. Gerade im Strombereich war das Förderinstrument des EEG und damit die Rahmenbedingungen auf nationaler Ebene ein wesentlicher Faktor für den Ausbau der Bioenergieanlagen in der Region aber auch für die wirtschaftliche Situation der lokalen Hersteller von Anlagen und -komponenten sowie der vor Ort ansässigen Dienstleitungsunternehmen im Bereich Bioenergie. Im Zeitraum 2012 bis 2015 wurden insbesondere im Strombereich deutlich weniger Bioenergieanlagen zugebaut. Dies lag nicht nur an den geänderten rechtlichen Rahmenbedingungen, sondern teilweise auch ein einer zunehmenden Sättigung beziehungsweise Ausschöpfung der regionalen Rohstoffpotenziale. Bei den Herstellern und Dienstleitungsunternehmen in den Regionen zeigt sich nach der EEG-Novelle 2012 ein Rückgang der Umsätze und Beschäftigtenzahlen im Bereich Bioenergie und damit auch der regionalen Wertschöpfungseffekte. Dies betrifft vor allem die Regionen Mittelhessen und Bodensee, da hier die Effekte im Zusammenhang mit der Anlagenherstellung und Dienstleistungen noch 2009 einen hohen Anteil an der gesamten regionalen Wertschöpfung ausmachten. In der Bioenergie-Region Mecklenburgische Seenplatte zeigten sich dagegen die Auswirkungen des Politikwechsels von einer Steuerbefreiung der Biokraftstoffe hin zu einer Quotenregelung: hier wurden noch vor 2012 die Produktionsanlagen für die Herstellung von Biodiesel auf Basis nachwachsender Rohstoffe außer Betrieb genommen.

Die Aktivitäten im Bereich Wärme sind dagegen deutlich weniger beeinflusst durch die gesetzlichen Rahmenbedingungen auf nationaler Ebene, so dass Faktoren, die auf regionaler Ebene bein-

flussbar sind, eine größere Rolle zukam. Es muss jedoch erwähnt werden, dass sich die Stagnation im Bereich Strom und die damit einhergehende schlechte Stimmung auch auf Projekte im Wärmebereich ausgewirkt hat wie im Laufe der Befragung im Jahr 2014 festgestellt wurde. Andererseits kam es im Zeitraum 2013 bis 2015 zu einer zunehmenden Ausschöpfung von bisher ungenutzten Abwärmepotenzialen, unter anderem durch den Zubau von Nahwärmenetzen.

Die spezifische Entwicklung der Wertschöpfung und Beschäftigung in den einzelnen Bioenergie-Regionen ist von einer Vielfalt von Faktoren abhängig – wie die Ausführungen in Kapitel 3.2.2.1 bis 3.2.2.3 gezeigt haben. Regional kann beispielsweise die Inbetriebnahme eines Pelletproduktionswerkes (Mittelhessen) oder die Insolvenz zweier Heizkraftwerke (Mecklenburgische Seenplatte) einen hohen Einfluss auf die bioenergiebezogene Wertschöpfung und Beschäftigung haben.

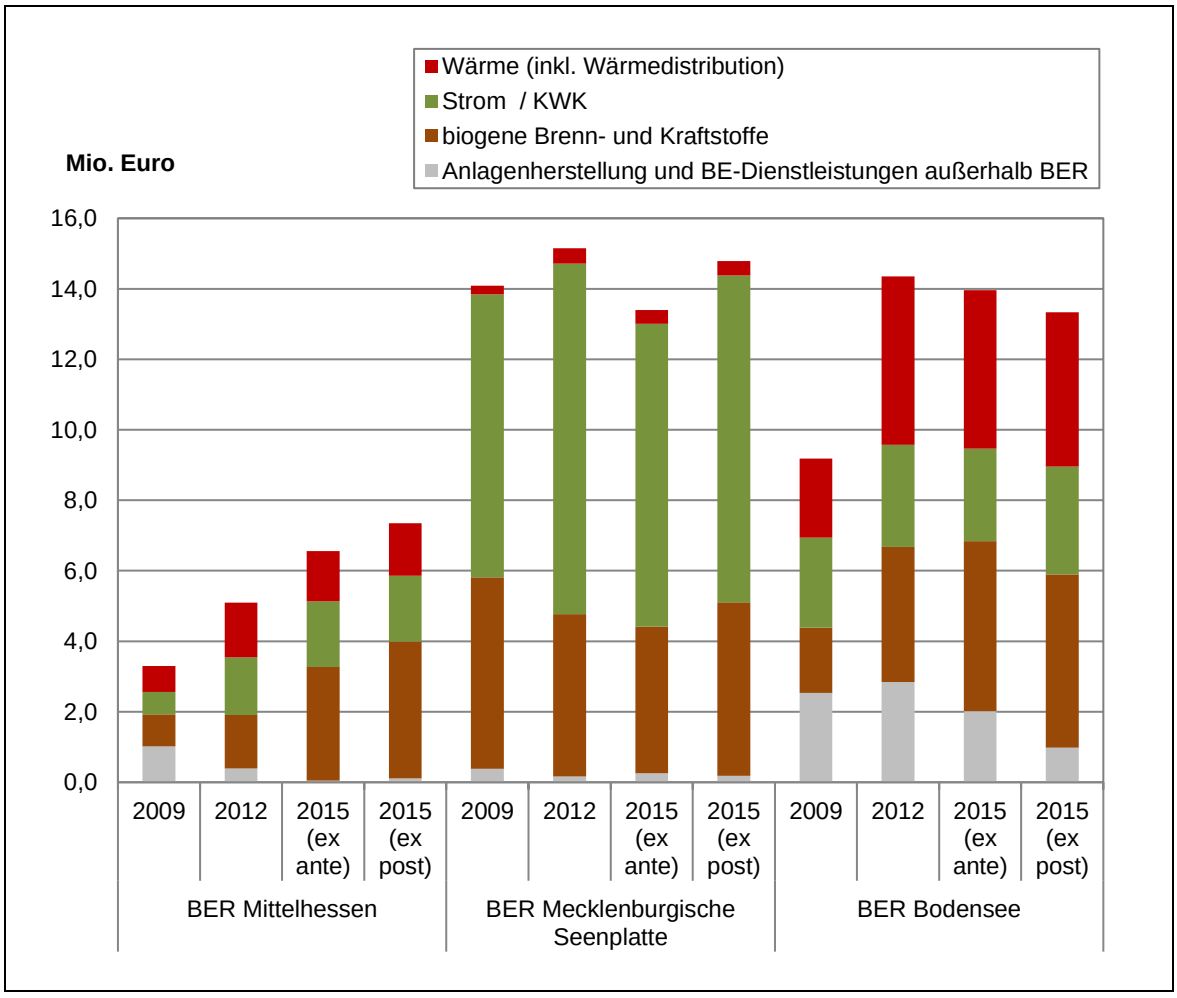

Abb. 3.8: Direkte regionale Wertschöpfungseffekte 2009 bis 2015 nach Technologiebereichen in den drei ausgewählten Bioenergie-Regionen
Quelle: Eigene Berechnungen

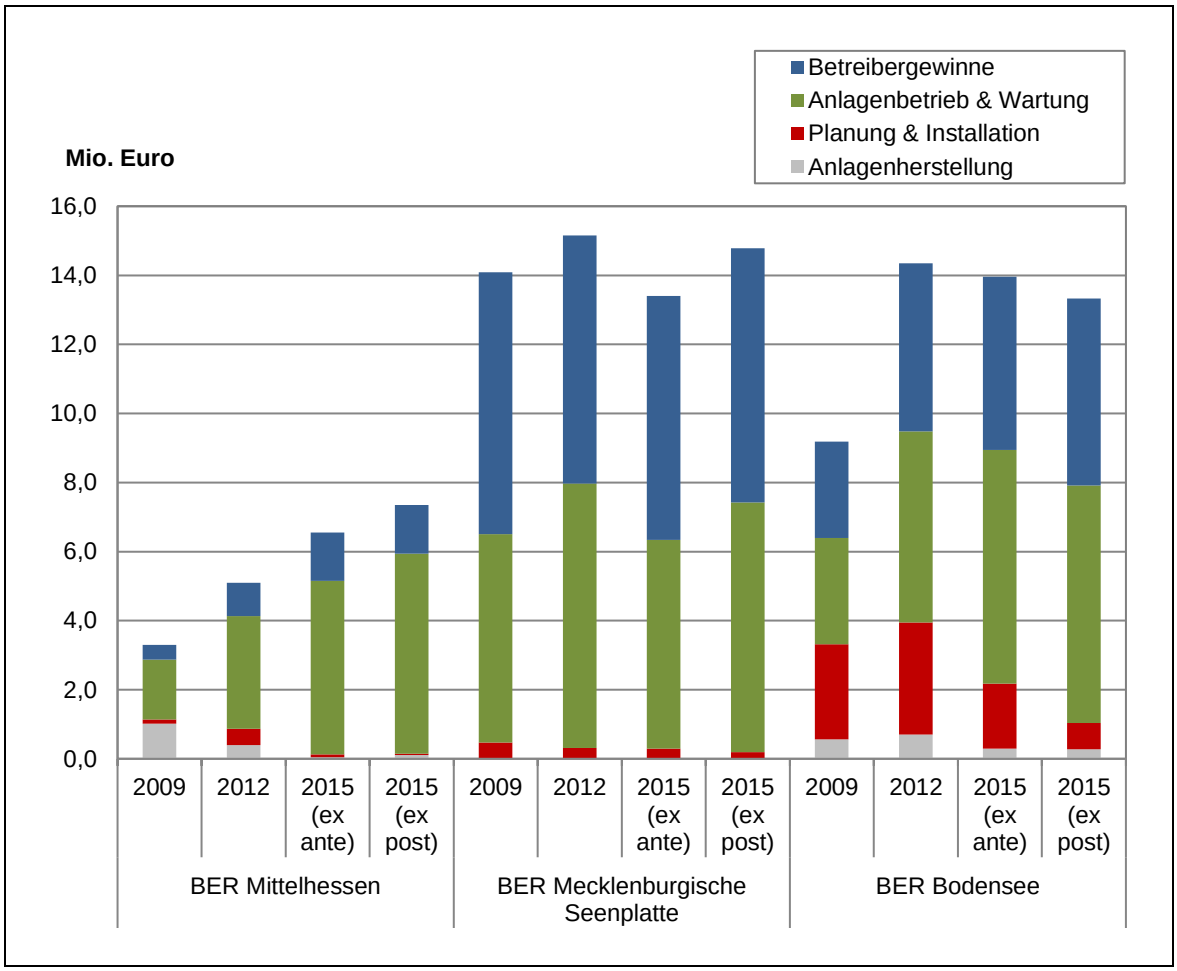

Abb. 3.9: Direkte regionale Wertschöpfungseffekte 2009 bis 2015 nach Wertschöpfungsstufen in den drei ausgewählten Bioenergie-Regionen
Quelle: Eigene Berechnungen

Bei der Verteilung der direkten, regionalen Wertschöpfung auf die Wertschöpfungsstufen zeigt sich in den drei Bioenergie-Regionen ein sehr unterschiedliches Bild, wie Abb. 3.9 zeigt. In Mittelhessen machen die Betreibergewinne einen vergleichsweise geringen Anteil der Wertschöpfung aus. Dies lässt sich zum einen damit begründen, dass es dort wenig gewerblich betriebene Anlagen gibt beziehungsweise dass Betreibende größerer Anlagen wie beispielsweise des Holzheizkraftwerkes ihren steuerrechtlichen Unternehmenssitz nicht vor Ort haben oder Teil einer Unternehmensgruppe sind, bei denen es in der Regel Gewinnabführungsverträge mit dem Konzernunternehmen gibt, sodass die Gewinne aus dem Analgenbetrieb aus der Region abfließen. Im Landkreis Mecklenburgische Seenplatte sind die betriebsbezogenen Stufen, das heißt der Anlagenbetrieb und die Wartung sowie die Betreibergewinne sehr wichtig; auf die Stufe Planung und Installation entfällt nur ein geringer Teil der Wertschöpfung und Anlagenhersteller sind in der Region nicht ansässig. Die Effekte sind zu einem großen Teil auf den Betrieb von Biogasanlagen und Holzheizkraftwerken in der Region zurückzuführen. In der Bodensee-Region sind zumindest 2009 und 2012 die einzelnen Wertschöpfungsstufen gleichermaßen von Bedeutung. Sowohl die einmaligen Effekte im Zusammenhang mit der Herstellung, Planung und Installation von Bioenergieanlagen als auch die betriebsbezogenen Effekte tragen maßgeblich zur regionalen Wertschöpfung bei. Neben Anlagenherstellern

sind vor Ort auch Dienstleistungsunternehmen ansässig, die über die Region hinaus tätig sind. Zudem wurde ein Großteil der regionalen Bioenergieanlagen unter Beteiligung regionaler Akteure realisiert.

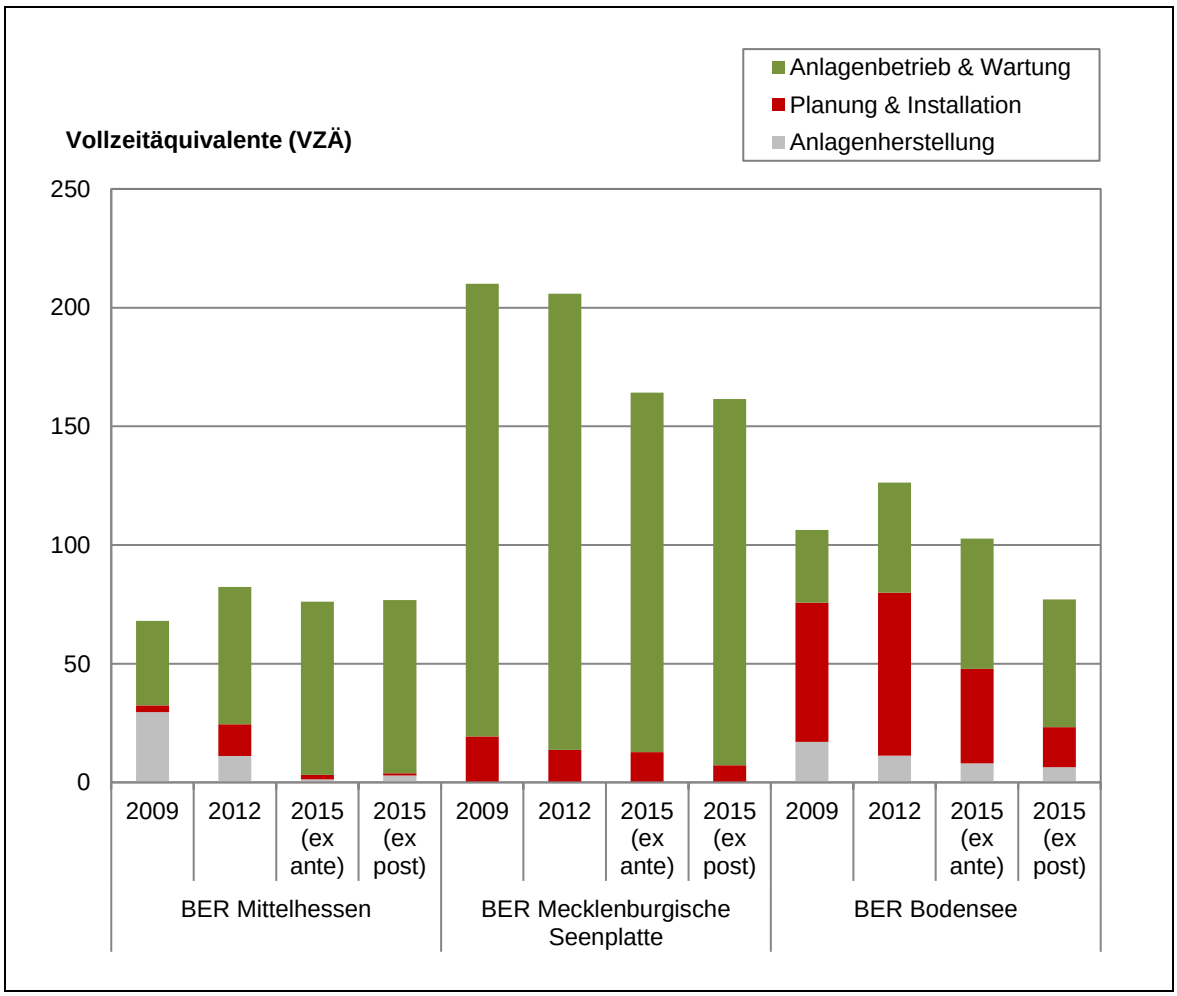

Abb. 3.10: Direkte Beschäftigungseffekte 2009 bis 2015 (ex ante) nach Wertschöpfungsstufen in den drei ausgewählten Bioenergie-Regionen
Quelle: Eigene Berechnungen

Bei den Beschäftigten zeigt sich gegenüber der Entwicklung der regionalen Wertschöpfung im Förderzeitraum teilweise ein anderes Bild. Während es in allen drei Regionen im Vergleich der Jahre 2009 und 2012 zu einem Anstieg der regionalen Wertschöpfung kam, sind die ermittelten Beschäftigungseffekte in der Region Mecklenburgische Seenplatte 2012 geringer als im Jahr 2009. Auch sind in allen drei Bioenergie-Regionen die Beschäftigungseffekte 2015 unter dem Niveau von 2012 (siehe Abb. 3.10). Die zum Teil gegenläufige Entwicklung der Vollzeitäquivalente im Vergleich zu den Wertschöpfungseffekten liegt zum einen darin begründet, dass die einzelnen Wertschöpfungsstufen eine sehr unterschiedliche Beschäftigungsintensität aufweisen. Die Herstellung von Anlagen und Komponenten und die Planung und Installation sind in der Regel deutlich beschäftigungsintensiver als der Betrieb der Anlagen. Zum anderen gibt es bei dem Betrieb der Anlagen je nach Technologie Unterschiede beim Personalbedarf.

Vergleich der einwohnerspezifischen Ergebnisse in den Bioenergie-Regionen

Wie die Beschreibung der drei ausgewählten Bioenergie-Regionen in Kapitel 3.1.2 gezeigt hat, unterscheiden sich die Bioenergie-Regionen hinsichtlich des Zuschnitts der Regionen, der inkludierten Fläche sowie der Zahl der Einwohner. Interessant ist somit auch eine Gegenüberstellung der direkten Effekte bezogen auf die Zahl der Einwohner, da dies gegenüber dem Vergleich der absoluten Zahlen eine bessere Vergleichbarkeit erlaubt. Tab. 3.20 zeigt die Ergebnisse der direkten Wertschöpfung und Beschäftigung sowohl in absoluten Zahlen als auch bezogen auf die Einwohnerzahl der Bioenergie-Regionen. Gegenüber den anderen beiden Regionen ist in Mittelhessen die direkte Wertschöpfung durch Bioenergie auch bezogen auf die Zahl der Einwohner am geringsten. Im direkten Vergleich der Regionen Bodensee und Mecklenburgische Seenplatte lässt sich feststellen, dass die direkte Wertschöpfung zumindest 2012 und 2015 eine ähnliche Größenordnung hat. Bei dem Vergleich der einwohnerspezifischen Ergebnisse wird jedoch deutlich, dass in der Region Mecklenburgische Seenplatte pro Einwohner mit Abstand die höchsten Effekte generiert wurden. Über alle Betrachtungsjahre hinweg wurde hier die höchste direkte Wertschöpfung ermittelt; jedoch hat die Region im Vergleich auch die geringste Einwohnerzahl. Auch mit Blick auf die Beschäftigung durch Bioenergie im Förderzeitraum zeigt die Mecklenburgische Seenplatte die höchsten Effekte – sowohl absolut als auch bezogen auf die Einwohnerzahl. Die ermittelten Vollzeitarbeitsplätze pro Einwohner in den Regionen Bodensee und Mittelhessen zeigen dagegen Werte in einer ähnlichen Größenordnung und auch eine ähnliche Entwicklung über die drei betrachteten Jahre 2009, 2012 und 2015 hinweg.

Tab. 3.20: Direkte regionale Wertschöpfung und Beschäftigung durch Bioenergie 2009 bis 2015 in den drei ausgewählten Bioenergie-Regionen – absolut und je Einwohner
Quelle: Eigene Berechnungen

	2009	**2012**	**2015 (ex post)**
Direkte regionale Wertschöpfung		[Mio. Euro]	
BER Mittelhessen	3,3	5,1	7,3
BER Mecklenburgische Seenplatte	14,1	15,2	14,8
BER Bodensee	9,2	14,4	13,3
Direkte regionale Wertschöpfung pro Einwohner		[Euro/EW]	
BER Mittelhessen	9,0	14,1	19,9
BER Mecklenburgische Seenplatte	51,1	57,3	56,3
BER Bodensee	18,9	30,1	27,1
Direkte Beschäftigung		[VZÄ]	
BER Mittelhessen	68	82	77
BER Mecklenburgische Seenplatte	210	206	161
BER Bodensee	106	126	77

	2009	2012	2015 (ex post)
Direkte Beschäftigung pro Einwohner		[VZÄ/1.000 EW]	
BER Mittelhessen	0,19	0,23	0,21
BER Mecklenburgische Seenplatte	0,76	0,78	0,62
BER Bodensee	0,22	0,26	0,16

Welche Bedeutung den regionalökonomischen Effekten durch Bioenergie mit Blick auf die Wirtschaftsleistung in den drei Regionen insgesamt zukommt, zeigt ein Vergleich der ermittelten Effekte durch Bioenergie mit der Wertschöpfung beziehungsweise Beschäftigung insgesamt sowie ausgewählter Wirtschaftszweige in den Betrachtungsjahren 2009, 2012 und 2015. Um die Vergleichbarkeit zu den in der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung ermittelten Wertschöpfungsdaten zu gewährleisten, muss diesen die Wertschöpfung durch Bioenergie inklusive der Steuern und sonstigen Abgaben an den Bund und das Land gegenübergestellt werden. Der im WeBEE-Modell gewählte Ansatz zur Berechnung der Wertschöpfungseffekte entspricht der Nettowertschöpfung zu Herstellungspreisen nach VGR, das heißt ohne Berücksichtigung von Abschreibungen. Für einen Vergleich der in dieser Studie ermittelten Wertschöpfungseffekte durch Bioenergie mit den Wertschöpfungsdaten der VGR muss demnach eine Anpassung erfolgen. Da statistische Daten zur Höhe der Nettowertschöpfung beziehungsweise zur Höhe der Abschreibungen in den drei betrachteten Bioenergie-Regionen fehlen, wird hier ein Abschlag für die Abschreibungen gemäß den VGR-Daten für Deutschland vorgenommen (Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2016g). Demnach liegen die Werte für die Nettowertschöpfung in den Betrachtungsjahren auf einem Niveau von rund 80 Prozent der Bruttowertschöpfung. Mit dieser leichten Anpassung lassen sich die Bruttowertschöpfungswerte durch Bioenergie vereinfacht ermitteln. Für das Betrachtungsjahr 2015 lagen noch keine statistischen Daten zur Bruttowertschöpfung im Jahr 2015 vor, so dass der Vergleich nur für die Jahre 2009 und 2012 gezogen werden kann. Die nachfolgende Tabelle (Tab. 3.21) zeigt die Daten zur Bruttowertschöpfung insgesamt und für ausgewählte Wirtschaftsbereiche in den drei Regionen sowie die Anteile der Wertschöpfung durch Bioenergie daran. Der Anteil an der Wertschöpfung insgesamt liegt in den Regionen demnach zwischen 0,08 Prozent und knapp 0,5 Prozent. Da der Landkreis Mecklenburgische Seenplatte im Vergleich die geringste Wertschöpfung insgesamt zeigt, die ermittelte Wertschöpfung durch Bioenergie im Vergleich der drei Regionen jedoch am höchsten lag, verwundert es nicht, dass der Anteil der bioenergiebezogenen Effekte an der gesamten Wertschöpfung hier am höchsten ist. Ein ähnliches Bild ergibt sich bei dem Wirtschaftsbereich des Verarbeitenden Gewerbes. Setzt man die bioenergiebezogene Wertschöpfung mit der Wertschöpfung im Wirtschaftsbereich Land- und Forstwirtschaft, Fischerei ins Verhältnis, sind die Unterscheide zwischen den Regionen nicht mehr ganz so groß, was damit zu begründen ist, dass diesem Wirtschaftsbereich in der Mecklenburgischen Seenplatte eine vergleichsweise hohe Bedeutung zukommt.

Tab. 3.21: Anteil der direkten Wertschöpfung durch Bioenergie in den Bioenergie-Regionen an der Wertschöpfung insgesamt und der Wertschöpfung in ausgewählten Wirtschaftsbereichen
Quellen: Statistische Ämter des Bundes und der Länder (2016g) und eigene Berechnungen

	Wertschöpfung insgesamt		**Wertschöpfung im Wirtschaftsbereich Land- und Forstwirtschaft, Fischerei (A)**		**Wertschöpfung im Wirtschaftsbereich Verarbeitendes Gewerbe (C)**	
	[Mio. Euro]	[%]	[Mio. Euro]	[%]	[Mio. Euro]	[%]
	2009					
BER Mittelhessen	8.556	0,08%	61	11,0%	1.204	0,6%
BER Mecklenburgische Seenplatte	5.204	0,48%	153	16,2%	564	4,4%
BER Bodensee	12.712	0,13%	109	14,9%	4.430	0,4%
	2012					
BER Mittelhessen	9.269	0,11%	79	12,8%	1.598	0,6%
BER Mecklenburgische Seenplatte	5.417	0,49%	205	12,8%	596	4,4%
BER Bodensee	15.226	0,16%	114	21,9%	5.980	0,4%

In Tab. 3.22 sind die ermittelten Beschäftigungseffekte durch Bioenergie den Daten zu den sozialversicherungspflichtig Beschäftigten (am Arbeitsort) in den drei Regionen gegenübergestellt. Hierbei muss beachtet werden, dass es sich bei den berechneten Effekten um Vollzeitäquivalente handelt, in der Statistik zu den sozialversicherungspflichtig Beschäftigten der Bundesagentur für Arbeit jedoch die tatsächliche Anzahl der Beschäftigten (Köpfe) ausgewiesen werden. Der Anteil der bioenergiebezogenen Beschäftigten wird somit vermutlich etwas unterschätzt.

Tab. 3.22: Anteil der direkten Beschäftigung durch Bioenergie in den Bioenergie-Regionen an den sozialversicherungspflichtig Beschäftigten insgesamt
Quellen: BA (2010; 2013; 2016) und eigene Berechnungen

	2009		**2012**		**2015 (ex post)**	
	[Anzahl]	[%]	[Anzahl]	[%]	[Anzahl]	[%]
BER Mittelhessen	112.849	0,06%	116.890	0,07%	123.821	0,06%
BER Mecklenburgische Seenplatte	-	-	90.704	0,23%	92.559	0,17%
BER Bodensee	160.717	0,07%	172.340	0,07%	185.701	0,04%

Der Anteil der Vollzeitbeschäftigten durch Bioenergie an der gesamten Zahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten (Köpfe) lag in den Bioenergie-Regionen Mittelhessen und Bodensee bei rund 0,04 Prozent bis 0,07 Prozent. Da die Beschäftigung in der Bodenseeregion im Zeitraum 2009 bis 2015 insgesamt zunahm, die Zahl der Beschäftigten im Bereich Bioenergie jedoch abnahm, ist der Anteil der Beschäftigten durch Bioenergie dort im Jahr 2015 geringer als in den Betrachtungsjahren 2009 und 2012. Aufgrund der Gebietsreform im Jahr 2011 liegen für die Mecklenburgische Seenplatte keine Daten zu den sozialversicherungspflichtig Beschäftigten im Jahr 2009 vor. 2012 und 2015 ist der Anteil der Beschäftigten im Bereich Bioenergie an der gesamten Beschäftigung gegenüber den anderen beiden Regionen deutlich höher. Dies hat zwei Ursachen: zum einen ist die Zahl der Vollzeitäquivalente im Bereich Bioenergie hier am höchsten. Zum anderen die Zahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten insgesamt, verglichen mit den anderen zwei Regionen, am niedrigsten.

3.3 Indirekte Effekte

Wie in Kapitel 2.2 beschrieben, wurden im Rahmen des Forschungsvorhabens neben den direkten Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekten durch Bioenergie, das heißt den Effekten die direkt mit der Herstellung, Planung, Errichtung und dem Betrieb der Bioenergieanlagen sowie der Bereitstellung energetisch nutzbarer Biomasse verbunden sind, auch indirekte Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte durch die Bioenergienutzung in den Regionen abgeschätzt. Für alle drei Bioenergie-Regionen erfolgte dies beispielhaft für das Jahr 2012. Nachfolgend sind die Ergebnisse zusammengefasst dargestellt, detaillierte Ergebnistabellen finden sich im Anhang (siehe Kapitel 6.2).

Wie Tab. 3.23 zeigt, wurden für die **Bioenergie-Region Mittelhessen** indirekte Wertschöpfungseffekte auf regionaler Ebene in Höhe von knapp 0,8 Mio. Euro ermittelt. Der indirekte Beschäftigungseffekt beträgt 16 Vollzeitarbeitsplätze. In Summe, das heißt direkte und indirekte Effekte zusammen betrachtet, ergibt sich damit eine **regionale Wertschöpfung von knapp 5,9 Mio. Euro** und eine Beschäftigung in Höhe von **99 Vollzeitäquivalenten** im Jahr 2012.

Die ermittelte indirekte Wertschöpfung für die **Bioenergie-Region Mecklenburgische Seenplatte** beträgt knapp 1,6 Mio. Euro, die indirekte Beschäftigung 28 Vollzeitarbeitsplätze. Zusammen mit den direkten Effekten ergibt sich somit eine **regionale Wertschöpfung von knapp 16,7 Mio. Euro** sowie ein Beschäftigungseffekt von **234 Beschäftigten (VZÄ)** für das Jahr 2012.

Für die Bioenergie-Region Bodensee wurde eine indirekte regionale Wertschöpfung von knapp 5,3 Mio. Euro berechnet. Die indirekte Beschäftigung durch die Bioenergienutzung beträgt 98 Vollzeitarbeitsplätze. In Summe ergibt sich damit für das Jahr 2012 eine **regionale Wertschöpfung von 19,6 Mio. Euro** und eine Beschäftigung in Höhe von **225 Vollzeitäquivalenten**.

Ein Blick auf die prozentualen Anteile der direkten und indirekten Effekte an der gesamten regionalen Wertschöpfung und Beschäftigung zeigt, dass der Anteil der indirekten Effekte in den drei betrachteten Bioenergie-Regionen unterschiedlich hoch ist. Während die indirekten Wertschöpfungseffekte in der Region Mecklenburgische Seenplatte lediglich knapp ein Zehntel der gesamten Wertschöpfung auf regionaler Ebene ausmachen, liegt der Anteil in der Bioenergie-Region Bodensee bei rund 27 Prozent. Bei den Beschäftigten ist die Spannbreite noch größer: in der Mecklenburgischen Seenplatte machen die indirekten Beschäftigungseffekte knapp zwölf Prozent aus, in der Bodensee-Region knapp 44 Prozent (siehe Tab. 3.23 sowie Abb. 3.11 und Abb. 3.12).

Tab. 3.23: Direkte und indirekte Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte in den drei Bioenergie-Regionen im Jahr 2012
Quelle: Eigene Berechnungen

	BER Mittelhessen	**BER Mecklenburgische Seenplatte**	**BER Bodensee**
Wertschöpfung	[Tsd. Euro]		
direkte regionale Wertschöpfung	5.092,8	15.153,9	14.351,9
indirekte regionale Wertschöpfung	797,2	1.554,6	5.291,0
Gesamte Wertschöpfung	**5.890,1**	**16.708,5**	**19.642,9**
Anteil direkter Effekte an der gesamten regionalen Wertschöpfung	86%	91%	73%
Anteil indirekter Effekte an der gesamten regionalen Wertschöpfung	14%	9%	27%
Beschäftigung	[VZÄ]		
direkte Beschäftigung	82	206	126
indirekte Beschäftigung	16	28	98
Gesamte Beschäftigung	**99**	**234**	**225**
Anteil direkter Effekte an der gesamten Beschäftigung	84%	88%	56%
Anteil indirekter Effekte an der gesamten Beschäftigung	16%	12%	44%

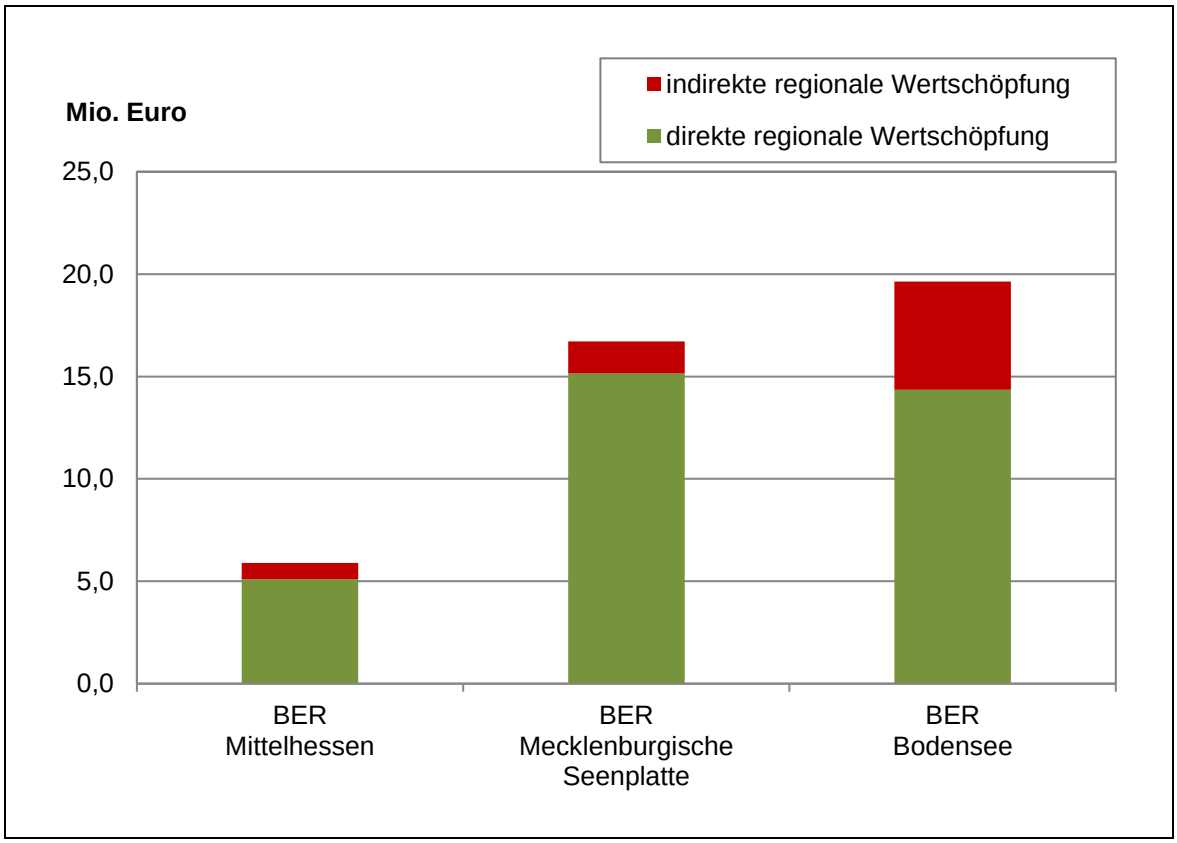

Abb. 3.11: Direkte und indirekte regionale Wertschöpfungseffekte durch Bioenergie in den drei ausgewählten Bioenergie-Regionen im Jahr 2012
Quelle: Eigene Berechnungen

Entscheidend für das Verhältnis zwischen den direkten Effekten und den indirekten Effekten durch den Bezug von Vorleistungen sind grundsätzlich zwei Punkte:

– Die Stärke der Wirtschaftsleistung der betrachteten Region im Vergleich zur Wirtschaftsleistung Deutschlands insgesamt. Denn: je höher der Anteil der Region am Bruttoinlandsprodukt (BIP) Deutschlands ist, desto höher ist tendenziell auch die intraregionale Vorleistungsquote.

– Die Struktur der Wirtschaft in der Region, das heißt welche Wirtschaftsbereiche in der Region mit welcher Ausprägung vertreten sind.

Bezüglich der Wirtschaftsleistung der Regionen zeigen sich deutliche Unterschiede: So betrug das BIP der Bodenseeregion 2012 mit einem Anteil von 0,6 Prozent am Gesamtdeutschen BIP das Dreifache der Region Mecklenburger Seenplatte (0,2 %). Mittelhessen hatte einen BIP-Anteil von 0,4 Prozent (Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2016g). Aufgrund dieser unterschiedlich starken Wirtschaftsleistung lässt sich schlussfolgern, dass die Bodensee-Region im Vergleich zu den anderen beiden Regionen potenziell die höchste intraregionale Vorleistungsquote beziehungsweise die niedrigste regionale Importquote hat. Hier verbleibt demnach zunächst potenziell ein höherer Anteil der ursprünglichen Nachfrage in der Region und somit auch die damit verbundene Wertschöpfung und Beschäftigung. Gleichzeitig waren in der Bioenergie-Region Bodensee im Jahr 2012 die Herstellung und Installation von Bioenergieanlagen von großer Bedeutung. Die Aktivitäten auf diesen Wertschöpfungsstufen zeichnen sich insgesamt durch eine geringere Wertschöpfungstiefe, das heißt eine höhere Vorleistungsnachfrage aus. Zusammen mit der tendenziell

höheren Vorleistungsquote aufgrund der stärkeren Wirtschaftsleistung erklärt dies in Teilen den höheren Anteil der indirekten Effekte in dieser Region.

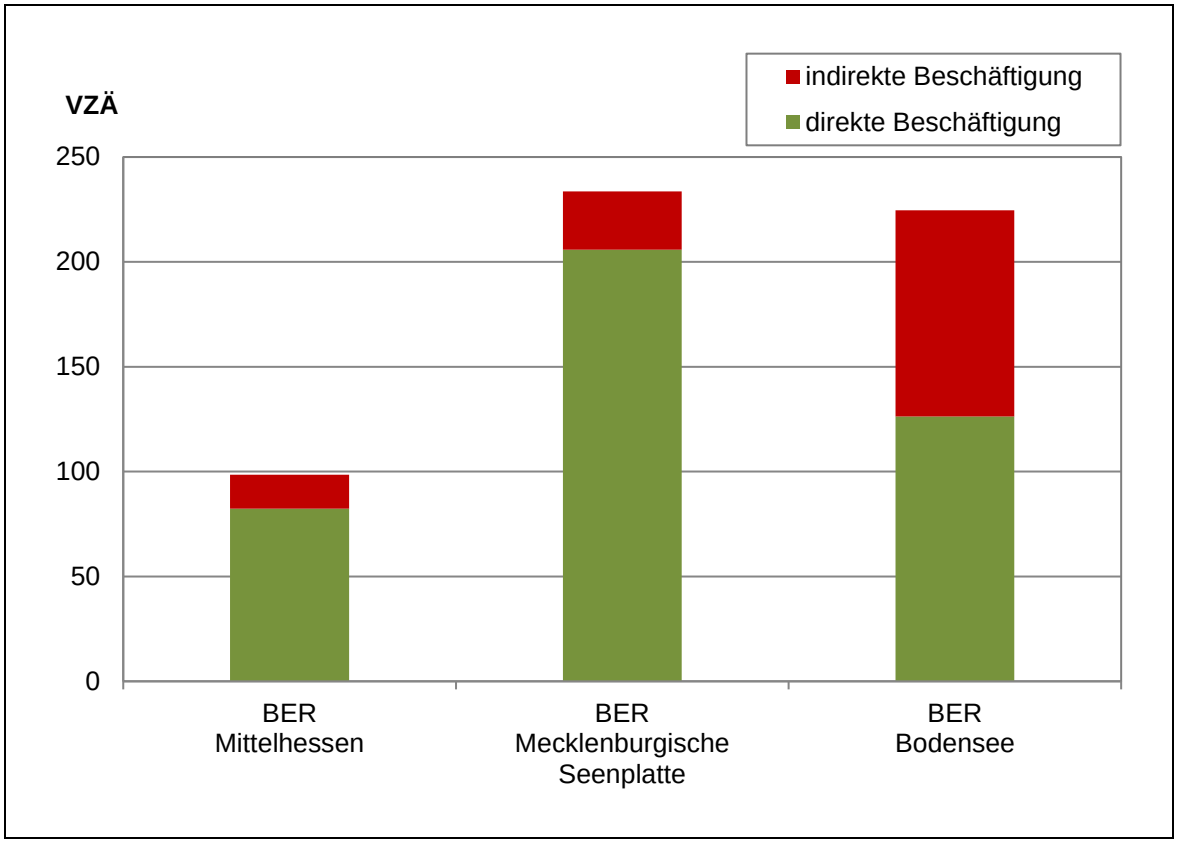

Abb. 3.12: Direkte und indirekte Beschäftigungseffekte durch Bioenergie in den drei ausgewählten Bioenergie-Regionen im Jahr 2012.
Quelle: Eigene Berechnungen

Die drei ausgewählten Bioenergie-Regionen unterscheiden sich jedoch nicht nur in ihrer gesamten wirtschaftlichen Leistung voneinander, sondern auch in ihrer Struktur. Da dieselbe Nachfrage nach Gütern eines Sektors in einer Region, in der dieser Sektor überdurchschnittlich vertreten ist, eine deutlich höhere indirekte regionale Wertschöpfung nach sich ziehen kann, als in einer Region, in der dieser Sektor unterrepräsentiert ist, hat auch dies einen maßgeblichen Einfluss auf die Höhe der indirekten Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte. So ist beispielsweise in der Bioenergie-Region Mittelhessen ein hoher Anteil der ermittelten indirekten Effekte auf den Wirtschaftsbereich des Verarbeitenden Gewerbes zurückzuführen; in der Mecklenburgischen Seenplatte ist dieser Wirtschaftsbereich jedoch kaum von Bedeutung.

Grundsätzlich gilt, dass die erste Wirkungsrunde entscheidend ist: je weiter vorgelagert die Wertschöpfung in der Wertschöpfungskette erfolgt, desto geringer ist in der Regel ihr Anteil an der generierten Wertschöpfung insgesamt. Das bedeutet, je eher die (Vorleistungs-) Güternachfrage auf einen Sektor trifft, der in der Region unterdurchschnittlich entwickelt ist, desto früher fließt ein Teil der Wertschöpfung über die Importe aus der Region ab. Methodisch bedingt kann diese mit dem

verwendeten IO-Modell nicht mehr erfasst werden. Tatsächlich könnte es sein, dass eine Komponente zwar außerhalb der Region gefertigt wird, jedoch wesentliche Vorleistungen für diese Komponente doch in der ursprünglichen Region hergestellt werden. Diese Feedback-Effekte werden, so dass das Modell in diesem Punkt zur Unterschätzung der Effekte neigt. Ebenso unberücksichtigt bleiben einkommens- und kapazitätsinduzierte Effekte.[6] Die in diesem Kapitel dargestellten Ergebnisse umfassen demnach ausschließlich die Effekte, die sich aus der Bereitstellung von Vorleistungen (Waren und Dienstleistungen) ergeben. In den nachfolgenden Abbildungen sind die Ergebnisse für die direkten und indirekten Effekte auf regionaler Ebene nochmals vergleichend für die drei untersuchen Bioenergie-Regionen dargestellt.

3.4 Nettoeffekte (Beschäftigung)

Wie in Kapitel 2.3 erläutert, wurde in einem ersten Schritt die Substitution von Beschäftigten durch den Ausbau der Bioenergie im Zeitraum 2009 bis 2012 abgeschätzt. Dafür mussten zunächst Annahmen zu den substituierten, fossil betriebenen Anlagen getroffen werden und basierend auf Angaben zu dem Mehr- oder Minderaufwand bei der Installation, Wartung und Instandhaltung dieser nicht-biogenen Vergleichsanlagen die Substitution im Bereich Beschäftigung ermittelt werden. Grundsätzlich wurden einmalige Substitutionseffekte (Installation und Inbetriebnahme von Anlagen im Jahr 2012), sowie Substitutionseffekte im Betrieb (Wartung, Instandhaltung und Betrieb im Jahr 2012) für die im Zeitraum 2009 bis 2012 zugebauten Bioenergieanlagen berücksichtigt. Bei der Ermittlung der zubaubezogenen Effekte wurde jedoch nur die Installation von holzbefeuerten Zentralheizungsanlagen und die damit verbundene Substitution von Beschäftigung bei der Inbetriebnahme von nicht-biogenen Anlagen betrachtet (siehe Kapitel 2.3). Die Abschätzung der Nettobeschäftigungseffekte wurde schließlich aus den direkten Beschäftigungseffekten durch Bioenergieanlagen, welche im Zeitraum 2009 bis 2012 zugebaut wurden, abzüglich der substituierten Beschäftigungseffekte, ermittelt.

Die direkten Beschäftigungseffekte, welche im Zusammenhang mit Bioenergieanlagen stehen, die im Zeitraum 2009 bis 2012 zugebaut wurden, sind nur eine Teilmenge der in Kapitel 3.2 dargestellten Ergebnisse für die Bioenergie-Regionen. Auch wurden die Substitutionsbeziehungen nur für ausgewählte Wertschöpfungsschritte untersucht, so dass auch nur ausgewählte Schritte der biogenen Wertschöpfungsketten bei einer Gegenrechnung der direkten Effekte berücksichtigt wurden (siehe Kapitel 2.3). Aus diesen Gründen ist die Zahl der direkten Beschäftigten durch Bioenergie, welche für die Gegenrechnung herangezogen wurde und in den nachfolgenden Tabellen für die drei Bioenergie-Regionen aufgeführt ist, teilweise deutlich geringer als die Zahl der direkten Beschäftigten, wie sie in Kapitel 3.2.2 dargestellt wurden. Um die Unterschiede aufzuzeigen und eine Einordnung zu ermöglichen, werden in den folgenden Kapiteln sowohl die insgesamt für die Bioenergie-Regionen im Jahr 2012 ermittelten direkten Beschäftigungseffekte sowie die Zahl der Beschäftigten, welche in die Berechnung der Nettoeffekte eingeflossen ist, aufgeführt.

6 Einkommensinduzierte Effekte: Effekte aus dem Umstand, dass mit der Produktion auch Einkommen an die privaten Haushalte fließt und diese Einkommen wiederum die Nachfrage nach Konsumgütern hebt.
Kapazitätsinduzierte Effekte: Effekte, die dadurch hervorgerufen werden, dass die die Herstellung der Güter die entsprechende Produktionskapazitäten bereitgestellt werden müssen, wodurch es ebenfalls zu einer zusätzlichen Nachfragen nach Anlagen kommt.

3.4.1 Bioenergie-Region Mittelhessen

In Tab. 3.24 sind die durch die Errichtung von Bioenergieanlagen im Zeitraum von 2009 bis 2012 substituierten Referenzanlagen sowie die zur Ermittlung der Beschäftigung als Vergleich herangezogenen Bioenergieanlagen für die Untersuchungsregion Mittelhessen verzeichnet. Aufgrund der verwendeten Bundestrends bei der Neuerrichtung von Heizungsanlagen bilden kleinere und größere Gaskessel den größten Teil der substituierten Anlagen.

Tab. 3.24: Substituierte Referenzanlagen in der Bioenergie-Region Mittelhessen
Quelle: Eigene Berechnungen

	Betriebseffekte 2012		**Einmaleffekte 2012**	
Referenzanlage	Anzahl	kW	Anzahl	kW
Gas-BW- / NT-Kessel 15 kW	555	8.618	5	83
Öl-BW- / NT-Kessel 15 kW	113	1.752	1	17
WP-Erdreich 15 kW	29	445	0	4
Gas-BW-Kessel 35 kW	624	12.491	195	4.538
Öl-BW-Kessel 35 kW	127	2.551	39	914
WP-Erdreich 35 kW	16	330	5	120
Größerer Gaskessel	3	518	nicht betrachtet	nicht betrachtet
Größerer Ölkessel	1	362	nicht betrachtet	nicht betrachtet

Über die Beschäftigungskennwerte pro kW der vergleichbaren Bioenergiereferenzanlagen sowie die Faktoren für einen Mehr- oder Minderaufwand bei Installation, Wartung und Instandhaltung ergaben sich für die Region Mittelhessen folgende substituierte Beschäftigungseffekte:

- **Einmaleffekte** – subsituierte Beschäftigung im Bereich Planung und Installation: **1,2 Vollzeitäquivalente**
- **Betriebseffekte** – substituierte Beschäftigung im Bereich Anlagenbetrieb inklusive Wartung und Instandhaltung: **1,0 Vollzeitäquivalente**

Wie in Kapitel 3.2.2.1 dargestellt, wurde für die Bioenergie-Region Mittelhessen ein direkter Beschäftigungseffekt von insgesamt 82 Vollzeitäquivalente durch Bioenergie im Jahr 2012 ermittelt, davon 13 Vollzeitäquivalente durch Planung und Installation sowie 58 im Zusammenhang mit dem Anlagenbetrieb und der Wartung. Durch die Beschränkung auf Effekte im Zusammenhang mit Anlagen, die im Zeitraum 2009 bis 2012 zugebaut wurden, sowie ausgewählte Wertschöpfungsschritte ergeben sich die in Tab. 3.25 aufgeführten direkten Beschäftigungseffekte. Diese sind in die Berechnung der Nettoeffekte eingeflossen. Mit der oben dargestellten substituierten Beschäftigung ergeben sich die in Tab. 3.25 gezeigten Ergebnisse für die Nettobeschäftigung in der Bio-

energie-Region Mittelhessen. Ein Großteil des Bruttobeschäftigungseffektes durch Bioenergieanlagen, welche im Zeitraum 2009 bis 2012 zugebaut wurden, sind Arbeitsplätze bei dem Biomasseheizkraftwerk in der Region (knapp 90 %). Dieses wurde im Jahr 2009 in Betrieb genommen und da keine bestehende, nicht-biogene Energieversorgung ersetzt wurde, trat hier kein Substitutionseffekt auf, das heißt es handelt sich um zusätzliche Beschäftigung in der Region. Dies erklärt den hohen Nettobeschäftigungseffekt und den hohen Anteil der Nettobeschäftigung an der Bruttobeschäftigung durch Bioenergie bei den Betriebseffekten. Jedoch ergibt sich auch ohne die Einbeziehung des Biomasseheizkraftwerkes ein positiver Nettobeschäftigungseffekt.

Tab. 3.25: Nettobeschäftigungseffekte im Jahr 2012 in der Bioenergie-Region Mittehessen
Quelle: Eigene Berechnungen

Zubaubezogene Effekte im Jahr 2012 (Einmaleffekte)	[VZÄ]
Direkte Beschäftigung durch Planung & Installation von Bioenergieanlagen 2012	1,5
Substituierte Beschäftigung im Bereich Planung & Installation 2012	1,2
Nettobeschäftigungseffekte 2012	0,3
Anteil Nettobeschäftigung an der Bruttobeschäftigung durch Bioenergie	19 %
Betriebsbezogene Effekte im Jahr 2012 (Betriebseffekte) (bezogen auf den Anlagenbestand 2009 bis 2012)	[VZÄ]
Direkte Beschäftigung durch den Betrieb von Bioenergieanlagen und die Bereitstellung von biogenen Brenn- und Kraftstoffen 2012	37,0
Substituierte Beschäftigung im Bereich Anlagenbetrieb 2012	1,0
Nettobeschäftigungseffekte 2012	36,0
Anteil Nettobeschäftigung an der Bruttobeschäftigung durch Bioenergie	97 %

3.4.2 Bioenergie-Region Mecklenburgische Seenplatte

Tab. 3.26 zeigt die durch die Errichtung von Bioenergieanlagen im Zeitraum von 2009 bis 2012 substituierten Referenzanlagen sowie die zur Ermittlung der Beschäftigung als Vergleich herangezogenen Bioenergieanlagen für die Untersuchungsregion Mecklenburgische Seenplatte. Aufgrund der verwendeten Bundestrends bei der Neuerrichtung von Heizungsanlagen, bilden kleinere und größere Gaskessel den größten Teil der substituierten Anlagen.

Über die Beschäftigungskennwerte pro kW der vergleichbaren Bioenergiereferenzanlagen sowie den Faktoren für einen Mehr- oder Minderaufwand bei Installation, Wartung und Instandhaltung ergeben sich für diese Region folgende substituierte Beschäftigungseffekte:

- **Einmaleffekte** – subsituierte Beschäftigung im Bereich Planung und Installation: **0,3 Vollzeitäquivalente**
- **Betriebseffekte** – substituierte Beschäftigung im Bereich Anlagenbetrieb inklusive Wartung und
  Instandhaltung: (Wartung, Instandhaltung): **0,8 Vollzeitäquivalente**

Tab. 3.26: Substituierte Referenzanlagen in der Bioenergie-Region Mecklenburgische Seenplatte
Quelle: Eigene Berechnungen

	Betriebseffekte 2012		Einmaleffekte 2012	
Referenzanlage	Anzahl	kW	Anzahl	kW
Gas-BW- / NT-Kessel 15 kW	489	7.327	8	135
Öl-BW- / NT-Kessel 15 kW	98	1.476	2	27
WP-Erdreich 15 kW	25	378	0	7
Gas-BW-Kessel 35 kW	165	5.581	24	886
Öl-BW-Kessel 35 kW	33	1.124	5	178
WP-Erdreich 35 kW	4	147	1	23
Größerer Gaskessel	12	1.498	nicht betrachtet	nicht betrachtet
Größerer Ölkessel	3	341	nicht betrachtet	nicht betrachtet

Für das Jahr 2012 wurden insgesamt 206 direkte Beschäftigte durch Bioenergie für die Region Mecklenburgische Seenplatte berechnet. 14 Vollzeitäquivalente auf der Stufe Planung und Installation sowie 192 Vollzeitäquivalente durch den Betrieb und die Wartung der Bioenergieanlagen (siehe Kapitel 3.2.2.2). Durch die Eingrenzung auf Effekte im Zusammenhang mit Anlagen, die im Zeitraum 2009 bis 2012 zugebaut wurden, sowie ausgewählte Wertschöpfungsschritte ergeben sich die direkten Beschäftigungseffekte, welche in die Berechnung der Nettoeffekte eingeflossen sind. In der nachfolgenden Tabelle sind die direkten Bruttobeschäftigungseffekte durch im Zeitraum 2009 bis 2012 zugebaute Anlagen, die substituierten Beschäftigten und die daraus resultierenden Nettobeschäftigungseffekte für die Bioenergie-Region Mecklenburgische Seenplatte aufgeführt. Im Vergleich zu den anderen beiden Bioenergie-Regionen, zeichnet sich die Mecklenburgische Seenplatte durch einen hohen Bestand bei Biogasanlagen als auch Holzheizkraftwerken aus. Auch im Zeitraum 2009 bis 2012 wurde eine große Zahl an Biogasanlagen in Betrieb genommen. Und durch den Betrieb der Holzheizkraftwerke gibt es in der Region eine hohe Nachfrage für Holzhackschnitzel. Da in der Region keine Substitution fossiler Stromerzeugungskapazitäten stattfand und auch die Beschäftigungseffekte durch die Energieholzbereitstellung überwiegend zusätzliche Effekte für die Region darstellen, ergibt sich ein hoher Anteil der Nettobeschäftigung an der Bruttobeschäftigung durch Bioenergie im Jahr 2012. Die zugebaute Leistung an holzbefeuerten Zentralheizungsanlagen im Jahr 2012 war insgesamt gering, so dass auch die damit verbundenen Beschäftigungseffekte – sowohl bei der Brutto- als auch bei der Nettobetrachtung – gering ausfallen (siehe Tab. 3.27).

Tab. 3.27: Nettobeschäftigungseffekte im Jahr 2012 in der Bioenergie-Region Mecklenburgische Seenplatte
Quelle: Eigene Berechnungen

Zubaubezogene Effekte im Jahr 2012 (Einmaleffekte)	[VZÄ]
Direkte Beschäftigung durch Planung & Installation von Bioenergieanlagen 2012	0,34
Substituierte Beschäftigung im Bereich Planung & Installation 2012	0,29
Nettobeschäftigungseffekte 2012	0,06
Anteil Nettobeschäftigung an der Bruttobeschäftigung durch Bioenergie	16 %
Betriebsbezogene Effekte im Jahr 2012 (Betriebseffekte) (bezogen auf den Anlagenbestand 2009 bis 2012)	[VZÄ]
Direkte Beschäftigung durch den Betrieb von Bioenergieanlagen und die Bereitstellung von biogenen Brenn- und Kraftstoffen 2012	21,1
Substituierte Beschäftigung im Bereich Anlagenbetrieb 2012	0,8
Nettobeschäftigungseffekte 2012	20,2
Anteil Nettobeschäftigung an der Bruttobeschäftigung durch Bioenergie	96 %

3.4.3 Bioenergie-Region Bodensee

In Tab. 3.28 sind die durch die Errichtung von Bioenergieanlagen im Zeitraum von 2009 bis 2012 substituierten Referenzanlagen sowie die zur Ermittlung der Beschäftigung als Vergleich herangezogenen Bioenergieanlagen für die Bioenergie-Region Bodensee verzeichnet. Aufgrund der verwendeten Bundestrends bei der Neuerrichtung von Heizungsanlagen, bilden kleinere und größere Gaskessel den größten Teil der substituierten Anlagen.

Über die Beschäftigungskennwerte pro kW der vergleichbaren Bioenergiereferenzanlagen sowie die Faktoren für einen Mehr- oder Minderaufwand bei Installation, Wartung und Instandhaltung ergaben sich für diese Region folgende substituierte Beschäftigungseffekte:

- **Einmaleffekte** – subsituierte Beschäftigung im Bereich Planung und Installation:
  1,1 V**ollzeitäquivalente**
- **Betriebseffekte** – substituierte Beschäftigung im Bereich Anlagenbetrieb inklusive Wartung und
  Instandhaltung: (Wartung, Instandhaltung):
  2,4 V**ollzeitäquivalente**

Tab. 3.28: Substituierte Referenzanlagen in der Bioenergie-Region Bodensee
Quelle: Eigene Berechnungen

	Betriebseffekte 2012		**Einmaleffekte 2012**	
Referenzanlage	Anzahl	kW	Anzahl	kW
Gas-BW- / NT-Kessel 15 kW	1.336	19.774	62	997
Öl-BW- / NT-Kessel 15 kW	269	3.983	13	201
WP-Erdreich 15 kW	69	1.020	3	51
Gas-BW-Kessel 35 kW	581	20.612	83	2.734
Öl-BW-Kessel 35 kW	117	4.152	17	551
WP-Erdreich 35 kW	15	545	2	72
Größerer Gaskessel	14	5.027	nicht betrachtet	nicht betrachtet
Größerer Ölkessel	2	460	nicht betrachtet	nicht betrachtet

Für die Bioenergie-Region Bodensee wurde ein direkter Beschäftigungseffekt von 126 Vollzeitäquivalenten durch Bioenergie im Jahr 2012 ermittelt. Davon entfielen 46 auf den Anlagenbetrieb und die Wartung und 69 Vollzeitäquivalente auf die Planung und Installation von Anlagen. Die Beschränkung auf Effekte im Zusammenhang mit Anlagen, die im Zeitraum 2009 bis 2012 zugebaut wurden, sowie auf ausgewählte Wertschöpfungsschritte, führt zu den in Tab. 3.29 aufgeführten direkten Beschäftigten durch Bioenergie (Bruttobeschäftigungseffekte), welche in die Abschätzung der Nettoeffekte eingeflossen sind. Mit der oben dargestellten substituierten Werten ergeben sich die in Tab. 3.29 gezeigten Ergebnisse für die Nettobeschäftigung in der Bioenergie-Region Bodensee. Eine Besonderheit dieser Region ist grundsätzlich der hohe Ausbaugrad bei der Wärmebereitstellung auf Basis biogener Energieträger. So gibt es eine große Zahl von holzbefeuerten Zentralheizungsanlagen, Holzheizwerken sowie Nahwärmenetzen, welche mit Biogasabwärme und Holzenergie gespeist werden – unter anderem aufgrund der hohen Anzahl an Bioenergiedörfern in der Region. Im Vergleich zu den beiden anderen Regionen fand hier deutlich mehr Substitution von Beschäftigung im Zusammenhang mit dem Ersatz nicht-biogener Anlagen im Wärmebereich statt, vor allem über die Inbetriebnahme neuer Holzheizwerke und die Nutzung biogener Abwärme über Nahwärmenetze. Findet eine Substitution nicht-biogener Anlagen im Bereich Wärme statt, so handelt es sich in der Regel um einen Ersatz der Wärmeversorgung vor Ort, was sich direkt auf die Beschäftigung in der Region auswirkt. Dies erklärt den – im Vergleich zu den anderen beiden Regionen – geringeren Anteil der Nettobeschäftigung an der Bruttobeschäftigung durch Bioenergie bei den Betriebseffekten (knapp 80 %).

Tab. 3.29: Nettobeschäftigungseffekte im Jahr 2012 in der Bioenergie-Region Bodensee
Quelle: Eigene Berechnungen

Zubaubezogene Effekte im Jahr 2012 (Einmaleffekte)	[VZÄ]
Direkte Beschäftigung durch Planung & Installation von Bioenergieanlagen 2012	1,5
Substituierte Beschäftigung im Bereich Planung & Installation 2012	1,1
Nettobeschäftigungseffekte 2012	0,4
Anteil Nettobeschäftigung an der Bruttobeschäftigung durch Bioenergie	25 %
Betriebsbezogene Effekte im Jahr 2012 (Betriebseffekte) (bezogen auf den Anlagenbestand 2009 bis 2012)	[VZÄ]
Direkte Beschäftigung durch den Betrieb von Bioenergieanlagen und die Bereitstellung von biogenen Brenn- und Kraftstoffen 2012	11,4
Substituierte Beschäftigung im Bereich Anlagenbetrieb 2012	2,4
Nettobeschäftigungseffekte 2012	8,9
Anteil Nettobeschäftigung an der Bruttobeschäftigung durch Bioenergie	79 %

3.4.4 Vergleich der drei ausgewählten Bioenergie-Regionen

Der Vergleich der substituierten Beschäftigung in den betrachteten Bioenergie-Regionen zeigt, dass in der Region Bodensee mit insgesamt 3,5 Vollzeitäquivalenten die größten, und in der Region Mecklenburgische Seenplatte (1,1 VZÄ) die geringsten Substitutionseffekte auftreten. Dies zeigt sich analog in der Leistung der substituierten Anlagen (siehe Kapitel 3.4.1, 3.4.1 und 3.4.3). Zudem wurden in den Regionen Mecklenburgische Seenplatte und Mittelhessen im Zeitraum 2009 bis 2012 vergleichsweise mehr Biogasanlagen zugebaut. Bei Biogasanlagen substituiert, entsprechend der in Kapitel 2.3.3 dargestellten Vorgehensweise, lediglich ein geringer Teil der verfügbaren Wärme den Betrieb von nicht-biogenen Referenzanlagen. Dagegen sind in der Bioenergie-Region Bodensee im Betrachtungszeitraum 2009 bis 2012 viele neue Holzheizwerke zu verzeichnen, deren Anlagenleistung in den meisten Fällen vollständig mit den substituierten Referenzanlagen verrechnet wurde.

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen die ermittelte Nettobeschäftigung im Jahr 2012 durch den Bioenergieausbau im Zeitraum 2009 bis 2012 in den drei Bioenergie-Regionen im Vergleich und differenziert nach zubaubezogenen und betriebsbezogenen Effekten. Bei den zubaubezogenen Effekten wurde lediglich die Planung und Installation von kleinen Heizungsanlagen betrachtet, da diese im Gegensatz zu großen Anlagen überwiegend von lokalen Handwerkerinnen und Handwerkern aus dem Bereich Sanitär-Heizung-Klima (SHK) durchgeführt wird. Das heißt hier wurde berechnet, ob und in welcher Höhe durch die Installation holzbefeuerter Zentralheizungsanlagen im Zeitraum 2009 bis 2012 Beschäftigung bei der Installation von nicht-biogenen Anlagen substituiert wurde. Im Ergebnis liegt der Anteil der Nettobeschäftigung an der Bruttobeschäftigung in den Regionen bei den zubaubezogenen Effekten zwischen 16 und 25 Prozent. Da in der Mecklenburgischen Seenplatte im Betrachtungszeitraum deutlich weniger Kleinfeuerungsanlagen zugebaut wurden, fallen die Effekte hier insgesamt geringer aus (siehe Abb. 3.13).

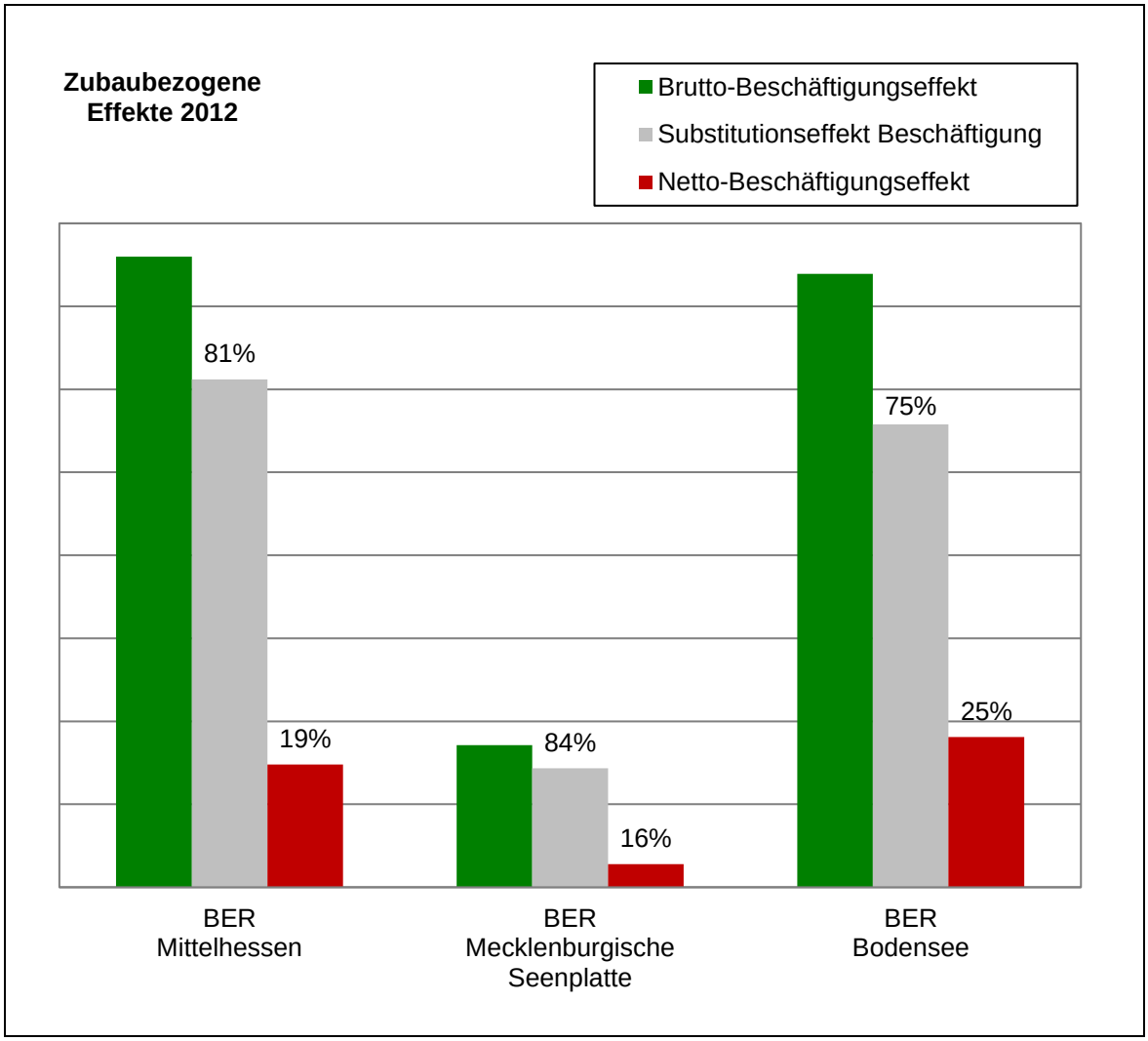

Abb. 3.13: Nettobeschäftigungseffekte in den Bioenergie-Regionen im Jahr 2012 durch den Bioenergieausbau im Zeitraum 2009-2012 – zubaubezogene Effekte
Quelle: Eigene Berechnungen

Bei den betriebsbezogenen Effekten fällt der Anteil der Nettobeschäftigung an der Bruttobeschäftigung durch Bioenergie deutlich höher aus: zwischen 79 und 97 Prozent der durch die Bioenergie bedingten Beschäftigung sind zusätzliche Effekte, die in den ausgewählten Regionen keine Arbeitsplätze in anderen Bereichen substituieren (siehe Abb. 3.14). So ist im Strombereich in keiner der drei Bioenergie-Regionen die Substitution eines konventionellen Kraftwerks durch eine Bioenergieanlage in den Jahren 2009 bis 2012 zu verzeichnen. Die Arbeitsplätze durch den Zubau an biogener Stromerzeugung – vor allem in Form von Biogasanlagen in der Mecklenburgischen Seenplatte und einem Holzheizkraftwerk in Mittelhessen – wird als zusätzliche Beschäftigung in den Bioenergie-Regionen erfasst. Nicht erfasst wird dagegen die mögliche Verdrängung konventioneller Stromerzeugung und der damit verbundenen Arbeitsplätze in anderen Regionen. Ähnlich verhält es sich mit der Bereitstellung von biogenen Brennstoffen: fossile Brennstoffe werden überwiegend importiert, so dass regional lediglich der Handel mit diesen Brennstoffen durch eine zunehmende Bioenergienutzung in den Regionen betroffen sein könnte. Die Beschäftigten im Zusammenhang

mit der regionalen Ernte und Aufbereitung des Energieholzes entsprechen somit einer zusätzlichen Beschäftigung. Die Substitution von Beschäftigung in den Bioenergie-Regionen ist daher überwiegend im Zusammenhang mit dem Ersatz nicht-biogener Anlagen im Wärmebereich zu beobachten; in der Bodenseeregion vor allem über die Inbetriebnahme neuer Holzheizwerke und die Nutzung biogener Abwärme über Nahwärmenetze.

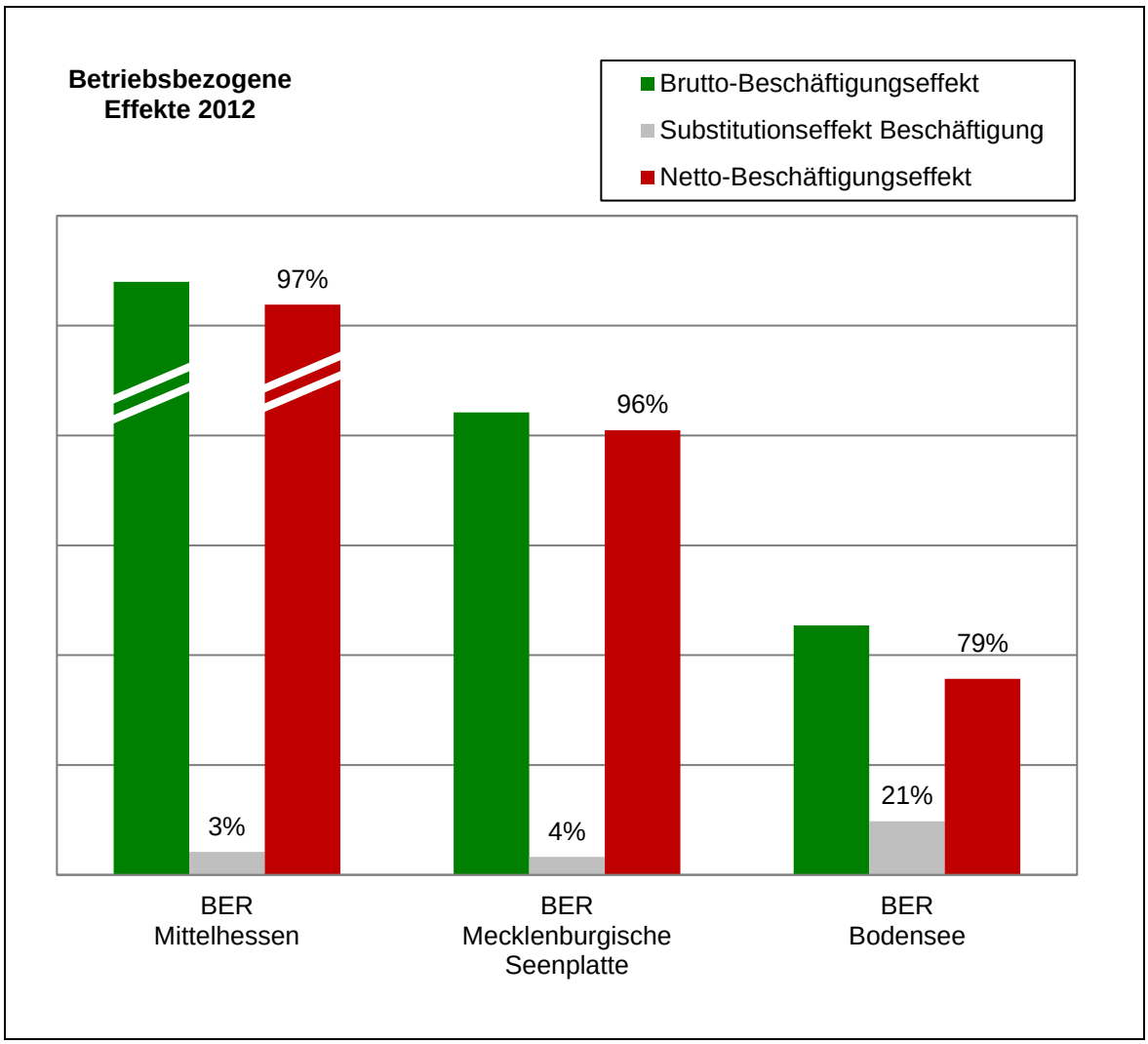

Abb. 3.14: Nettobeschäftigungseffekte in den Bioenergie-Regionen im Jahr 2012 durch den Bioenergieausbau im Zeitraum 2009-2012 – betriebsbezogene Effekte
Quelle: Eigene Berechnungen

3.5 Zentrale Erfolgsfaktoren und Strategien zur Steigerung der regionalen Wertschöpfung in den drei Bioenergie-Regionen

Im Folgenden wird die spezifische Situation der zentralen Erfolgsfaktoren und Strategien zur Steigerung der regionalen Wertschöpfung durch die Bioenergienutzung in den Bioenergie-Regionen Mittelhessen, Mecklenburgische Seenplatte und Bodensee vorgestellt. Dabei wird exemplarisch auf die in Kapitel 2.4 allgemeinen Ausführungen eingegangen. Die Erkenntnisse dieser Darstellung stammen einerseits aus den Regionalen Entwicklungskonzepten der jeweiligen Regionen, andererseits beruhen sie auf den Aussagen von in den Regionen geführten Vor-Ort Expertengesprächen. Diese wurden im Nachgang anhand von Gesprächsprotollen ausgewertet. Zielgruppe dieser Gespräche waren zentrale Akteure der Regionen, wie das Regionalmanagement der einzelnen Bioenergie-Regionen, die Stadtwerke, Banken, Projektentwickler sowie Verwaltung und Politik. Weitere Informationen lieferten einzelne Abfragen zu Erfolgsfaktoren aus der standardisierten Telefonbefragung.

3.5.1 Bioenergie-Region Mittelhessen

Das Entwicklungsleitbild der Bioenergie-Region Mittelhessen *„Mit Partnern dauerhafte Potenziale erschließen – Natur- und Kulturlandschaft pflegen und erhalten“* wird in erster Linie über die Umsetzung des im Regionalen Entwicklungskonzept benannten Ziels einer effektive(re)n Nutzung und Vernetzung regionaler Wissens- und Umsetzungspotenziale in die Praxis getragen. In der zweiten Förderphase wurde dazu die Leitstrategie mit der „*Entwicklung regionaler Wertschöpfung insbesondere im Bereich der regenerativen Wärmeversorgung*“ neu ausgerichtet. Zentrales Element ist dabei die Bildung eines regionalen Verbundclusters (AC Consult & Engineering GmbH 2012). Mit diesem werden kommunikative, ebenso wie politische Hemmnisse zwischen den Akteuren des Landkreises Gießen und Vogelsbergkreis abgebaut. Dies dient zum Beispiel dem Ausbau der regenerativ betriebenen Wärmenetze der Stadtwerke Gießen durch den Bezug von Hölzern aus dem dicht bewaldeten Vogelsbergkreis. Ferner arbeiten bei der Planung von Wärmenetzen einzelne Ingenieurbüros im Vogelsbergkreis mit den Stadtwerken Gießen zusammen. Durch den Ausbau dieser Wertschöpfungsketten wird insbesondere die Nutzung von Holz und Grünschnitt langfristig gesteigert und etabliert. Zudem werden mit diesem Ansatz der landwirtschaftliche Strukturwandel und der damit einhergehende Verlust von Grünland aufgehalten. Ein zentrales Leitprojekt im Verbundcluster ist dazu die flächendeckende energetische Verwertung von Schnittgut aus der Landschaftspflege und aus Grünlandaufwüchsen. Dies erfolgt durch die Erprobung und Etablierung geeigneter Verwertungsverfahren, wie zum Beispiel die Pelletierung von Schnittgut.

Mit diesem Vorgehen werden zentrale Herausforderungen in der Region aufgegriffen und diesen durch konkrete Handlungen begegnet, stellvertretend für den Erfolgsfaktor **Problemdruck und Lösungswille**. Der Ausbau der Bioenergienutzung trägt zudem zu einem Umbau der Energieversorgung in der Region bei. Dies wiederum ist bedeutsam für das durch den Landkreis Gießen – als **Vision/Leitbild** – formulierte Ziel, seine Strom- und Wärmeversorgung bis zum Jahr 2030 zu hundert Prozent auf erneuerbare Energien umzustellen. Dabei orientiert sich der Landkreis an den Aktivitäten der Zwillingsregion, dem Landkreis Marburg-Biedenkopf, welcher sich selbiges Ziel mit einem Zeithorizont bis zum Jahr 2040 gesetzt hat.

Ein wesentlicher Faktor zur Realisierung dieses Ziels ist neben dem Erhalt der ländlichen Strukturen über die Nutzung von Holz und Grünschnitt der wirtschaftliche Mehrwert für die regionalen Akteure. Relevant für die Herbeiführung dieser **„Win-win"-Situationen** ist die Finanzierung der Bioenergieaktivitäten. Bislang lag der Fokus der regional ansässigen Banken hier vor allem auf Unternehmensfinanzierungen (z. B. der regionalen Energieversorger), da diese aufgrund der breiteren Risikosteuerung mehr Sicherheiten mitbringen als Projektfinanzierungen. Die Schaffung innovativer Finanzierungsmodelle im Bereich der Bioenergie stand in Mittelhessen bislang weniger im Fokus. Als interessantes Instrument für die projektbezogene Finanzierung wurden jedoch kommunale Bürgschaften durch die Akteure vor Ort ins Gespräch gebracht. Diese verleihen den Banken eine gewisse Sicherheit bei der Abwicklung der Projekte, erfordern jedoch auch ein starkes Engagement der Kommunen. Gleiches gilt für Projekte mit direkter finanzieller Beteiligung der Kommunen. Denkbar ist dies über eine Anschubfinanzierung oder über das Einbringen von Eigenkapital. In Zusammenhang mit einem wirtschaftlichen Mehrwert wurde ebenfalls die Förderung von Unternehmensansiedelungen über die Wirtschaftsförderung als relevant erachtet. Dadurch könnten schlummernde Wertschöpfungspotenziale (für z. B. Heizungsbauer/ -installateure) aktiviert werden.

Insgesamt ist die Anzahl der im Rahmen der Fördermaßnahme realisierten Bioenergieprojekte in Mittelhessen vergleichsweise eher gering. Dies liegt mitunter daran, dass zunächst viel Energie für die Vernetzung der Akteure und die Generierung von wärmebezogenen Daten verwendet wurde. Der Erfolgsfaktor **Erfolge nutzen** kommt daher in der Region bis dato nur bedingt zum Tragen.

Ausgehend von den mittlerweile geschaffenen Strukturen bieten sich für zukünftige Bioenergieaktivitäten allerdings gute Ausgangsbedingungen. Im Fokus dieser Aktivitäten stehen vor allem Projekte im Wärmebereich, was dem Erfolgsfaktor **Überschaubarkeit und Anschlussfähigkeit** zu Gute kommt. Die Vernetzung der Akteure in der Region, zum Beispiel über den Klimaschutz- und Energiebeirat des Landkreises Gießen, steht auch für einen möglichen Zugriff auf **starke Partner** (als weiterer Erfolgsfaktor). Dieser setzt sich zusammen aus Vertreterinnen und Vertretern des Kreistags, der Kommunen und Hochschulen, der regionalen Energieversorger und Kreditinstitute sowie weiterer relevanter Organisationen und Verbände sowie sachkundiger Bürgerinnen und Bürger.

Explizit hervorzuheben ist bei der Realisierung von Bioenergieaktivitäten in der Region der Austausch mit wichtigen Wissensträgerinnen und -trägern in der Region (stellvertretend für den Erfolgsfaktor **Lernfähigkeit, Austausch, Evaluierung**). Diese tragen wesentlich zum Wissensmanagement der Entscheidungsträgerinnen und -träger in Verwaltung und Politik sowie der Bürgerinnen und Bürger bei. Damit sind sie bedeutsam für die Sichtbarkeit und die Erreichbarkeit der gesteckten Ziele unterschiedlicher Konzepte und Initiativen. Exemplarisch gilt dies für das „Integrierte Klimaschutzkonzept für den Landkreis Gießen", die Initiativen „BioRegio Holz" und „KlimaRegio" des Landes Hessen, sowie für das Regionale Entwicklungskonzept der Region Gießener Land und der Region Vogelsberg, ebenso wie für die Projekte zur Förderung von Bioenergiedörfern als Teil einer integrierten Dorferneuerung (wie z. B. Gontershausen, Köddingen und Gunzenau im Vogelbergkreis). Bedeutende Wissensträger in diesem Zusammenhang sind aus der Wissenschaft die Justus-Liebig-Universität Gießen (Fachbereich Agrarwissenschaft und Umweltmanagement) und die Technischen Hochschule Mittelhessen (Fachbereich Umwelt-, Energie- und Wärmetechnik). Für die Wirtschaft sind dies Unternehmen aus dem Sektor Umwelt- und Energietechnik und dem Anlagenbau, ebenso wie Planungs- und Ingenieurbüros. Bedeutsam für das Wissensmanagement ist zudem die Öffentlichkeitsarbeit und Kommunikation. In Mittelhessen steht diese im Kontext der Bioenergie für eine verstärkte Bewusstseinsbildung und Identitätsförderung. Diese wird ebenfalls durch zielgruppenspezifische Qualifizierungsmaßnahmen in der Region verfolgt. Exemplarisch ergeben sich dadurch folgende Formate:

- Informationsveranstaltungen des Regionalmanagements für Kommunen; mit detailliertem Fachwissen zur Bioenergie, unter anderem über die Einbeziehung von Referentinnen und Referenten aus dem kommunalen Bereich
- Jährlich stattfindendes Bioenergieforum; Teilnehmende sind unter anderem Bürgermeisterinnen und -meister, Vertreterinnen und Vertreter der Landkreise, Universitäten, Ingenieur- und Planungsbüros
- Vergabe von Ehrenurkunden mit Auszeichnung „Partner der Bioenergie-Region Mittelhessen“
- Initiativ stattfindende Fachforen mit der Zielgruppe regionale Expertinnen und Experten
- Internetseite der Bioenergie-Region Mittelhessen; mit Informationen zur Bioenergie im Allgemeinen und zu Bioenergieprojekten im Besonderen.

Diese Formate tragen zu einer Akzeptanzsteigerung der erneuerbaren Energien und somit der Bioenergie in der Region bei. Dies lässt sich beispielhaft durch eine, auf Initiative des Amts für Wirtschaft und den Ländlichen Raum Vogelsberg, durchgeführte Befragung von 2.000 Landwirten im Vogelsbergkreis belegen. Die Akzeptanz im Landkreis Gießen ist dagegen geringer ausgeprägt. Grund hierfür ist die schwächere Etablierung des Themas in diesem Landkreis. Auf kommunaler Ebene ist dafür auch das teilweise gering ausgeprägte Umweltbewusstsein einzelner Politikerinnen und Politiker verantwortlich. Dies erfordert wiederum die Mobilisierung einer höheren Anzahl an Multiplikatoren vor Ort. Dazu wird in der Region über die Bereitstellung von entsprechenden Informationen wichtige Überzeugungsarbeit geleistet, mit dem Ziel die Skepsis bei sowohl politischen Entscheidungsträgerinnen und -trägern als auch Bürgerinnen und Bürgern abzubauen.

An einzelnen Stellen gibt es in der Region aufgrund der Zusammenarbeit zwischen Verwaltung und Politik mit der Praxis gute Ausgangsvoraussetzungen für gemeinsame Bioenergieprojekte. Interessant hierbei ist der Erfolgsfaktor **Transparenz, Offenheit, Flexibilität**. Von Teilen der Verwaltung und Politik wird die Planung und Realisierung von erneuerbaren Energieprojekten durch eine öffentlich stattfindende Diskussion begleitet. Ein Beispiel ist die öffentliche Diskussion von wichtigen Grundlagenpapieren zum „Integrierten Klimaschutzkonzept für den Landkreis Gießen“ im Energie- und Klimaschutzbeirat des Landkreises Gießen. Ein anderes Beispiel ist die Bereitstellung des „Teilregionalplans Energie Mittelhessen“ des Regierungspräsidiums Gießen zur Ausweisung von Vorranggebieten für Biogasanlagen. Bezogen auf die gesamte Region bedürfen diese Aktivitäten allerdings noch der Intensivierung. Dies erfordert allerdings auch eine Ausweitung der Beteiligung von betroffenen Akteuren (siehe Erfolgsfaktor **Möglichst breite Beteiligung**). Bei der Planung und Realisierung von Bioenergieaktivitäten könnte diese über weitere (finanzielle) Beteiligungsformen noch verbessert werden.

Gleichzeitig gibt es in Mittelhessen für die Planung und Umsetzung von Bioenergieprojekten eine Vielzahl an regionalen **Promotoren als „Zugpferde“**. Zu nennen sind vor allem:

- Die Akteure des europäischen LEADER-Prozesses (zur Entwicklung des ländlichen Raumes)
- Das aus der regionalen Klimaschutzagentur hervorgegangene Ingenieur- und Planungsbüro AC Consult & Engineering GmbH; zudem für das Regionalmanagement der Bioenergie-Region verantwortlich
- Die Stadtwerke Gießen sowie die ovag Energie AG (v. a. aktiv im Vogelsbergkreis)
- Der bereits erwähnte Energie- und Klimaschutzbeirat des Landkreises Gießen; verantwortlich für die Förderung neuer Kooperationen und die erfolgreiche Erreichung von Kreistagsbeschlüssen (u. a. durch deren Thematisierung vorab), inklusive Akzeptanzbeschaffung und Motivation der beteiligten Akteure für das Thema Ausbau erneuerbarer Energien (inkl. der Bioenergie)

- Die Wirtschaftsförderung des Landkreises Gießen; verantwortlich für die Vermittlung, Koordination, Sensibilisierung, Beratung und Unterstützung von Netzwerken und das Aufzeigen von Handlungsmöglichkeiten
- Die Regionale Planungsbehörde im Regierungspräsidium Gießen; verantwortlich für die Darstellung von EE-Potenzialen (über den Teilregionalplan Energie Mittelhessen; neben Wind, vorrangig im Bereich der Bioenergie); dient der Orientierung von Kommunen und Investoren

Wichtige Unterstützer und Wegbereiter sind zudem regional ansässige Banken, die durch ihre Finanzierungsangebote zur Realisierung von Bioenergieprojekten beitragen. Darüber hinaus nehmen sie auch eine wichtige beratende Rolle bei der Projektumsetzung ein. Ebenfalls bedeutsam sind engagierte Vertreterinnen und Vertreter aus den Kommunen. Diese bilden oftmals den Rahmen für Bürgerversammlungen oder sonstige themengebundene Veranstaltungen. Insgesamt sind diese Akteure zusammen mit den genannten Promotoren wichtige Impulsgeber für die Bioenergie in der Region. Dies gilt insbesondere dort, wo ein wesentliches Problem die mangelnde Motivation und Akzeptanz ist; welche mitunter zum Scheitern von Bioenergieprojekten führen können.

Gute Ausgangsvoraussetzungen für die Planung und Umsetzung weiterer Projekte bietet die erfolgte Ermittlung von sowohl Bioenergiepotenzialen als auch Energiebedarfen im Strom- und Wärmebereich in der Region. Diese kann dem Erfolgsfaktor **Aktives Umfeldmanagement** zugerechnet werden. Für den Strombereich wird dazu als Planungsinstrument das Energieportal Mittelhessen des Regierungspräsidiums Gießen eingesetzt, welches über eine einheitliche Methode die Erhebung und Zusammenführung von energiebezogenen Daten ermöglicht. Diese Daten bieten wertvolle Erkenntnisse für Ausbauaktivitäten und Effizienzstrategien im Bereich der Bioenergie. Außerdem wurden im Wärmebereich flächendeckende, ortsteilscharfe Wärmeüberschlagsrechnungen durchgeführt. Ausgangspunkt für die Schaffung einer dafür notwendigen, umfassenden Datengrundlage war die Weiterleitung von CO_2-Bilanzdaten durch die regionalen Schornsteinfeger. Durch die Auswertung dieser Daten konnte ein Überblick zum Wärmeverbrauch der Haushalte in den einzelnen Kommunen geschaffen werden. Dies ermöglicht eine gezielte Ansprache bestimmter Kommunen, sofern sie einen hohen Wärmebedarf oder CO_2-Ausstoß ausweisen. Einen weiteren Anhaltspunkt für die Planung und Umsetzung weiterer Projekte im Sinne eines aktiven Umfeldmanagements bietet die Potenzialanalyse für das Klimaschutzkonzept des Landkreises Gießen zur Substratbereitstellung und zum Bau von weiteren erneuerbaren Energieerzeugungsanlagen. Ergebnis der Analyse ist die Machbarkeit einer zu hundert Prozent durch erneuerbare Energien gedeckten Energieversorgung in der Region. Grundvoraussetzung dafür ist allerdings die Erhöhung der Energieeffizienz im Wärmebereich. Dies liegt mitunter daran, dass die Ausbaupotenziale in der Biomassenutzung aufgrund der vergleichsweise günstigen Kostenstrukturen bei konventionellen Anlagen als eher gering eingeschätzt werden.

Betrachtet man final das Zusammenspiel der Akteure und die dargestellten Aktivitäten, so kann dies als Erfolgsfaktor einem **kompetenten Netzwerk- und Prozessmanagement** zugeschrieben werden. Besonders hervorzuheben ist die von Beginn an in der Region geförderte Vernetzung und Kooperation einzelner Akteure. Dazu gehören die Gebietskörperschaften, Unternehmen, Landwirtschaft, Naturschutz, Forschung und Wissenschaft. Einzig bei der Planung und Umsetzung konkreter Bioenergieaktivitäten besteht weiterer Handlungsbedarf. Dafür bestehen allerdings mit den geschaffenen Strukturen gute Voraussetzungen. Nach Auslaufen der Fördermaßnahme und dem Wegfall des Regionalmanagements gilt es allerdings zu klären, wie die zentrale Projektsteuerung der Aktivitäten erfolgen soll.

3.5.2 Bioenergie-Region Mecklenburgische Seenplatte

Im Regionalen Entwicklungskonzept der Bioenergie-Region Mecklenburgische Seenplatte wird vor Beginn der ersten Förderphase über die LANDWERK^{e}-Initiative der Ansatz verfolgt, „*die Bioenergie in ein bürgerbestimmtes, regionales Versorgungswerk zu integrieren und mit Bewusstsein bildenden, kulturellen, touristischen und strukturellen Entwicklungen zu verbinden*.*“* (Initiative Bioenergieregion Mecklenburgische Seenplatte 2008).

Die mit diesem Ansatz beabsichtige Zusammenführung und Sensibilisierung der Akteure kann mit dem Erfolgsfaktor **Problemdruck und Lösungswille** in Verbindung gesetzt werden. Dies gilt insbesondere mit Hinblick auf die Herausforderung der Größe des Einzugsgebiets der Bioenergie-Region. Ein guter Ausgangspunkt dafür ist die Adressierung der mit der Bioenergie bereits vertrauten Akteure. Diese erfolgte von Beginn der ersten Förderphase an über die in der Fördermaßnahme entwickelten Beteiligungsformate. Im Fokus standen dabei vor allem Akteure mit Projektaktivitäten im Strom- und Kraftstoffbereich, zu einem geringeren Ausmaß dagegen im Wärmebereich.

Der Erfolgsfaktor **Vision/Leitbild** wird in der Bioenergie-Region (u. a. über die Zeit und verschiedene Initiativen) unterschiedlich gehandhabt. Im ersten Regionalen Entwicklungskonzept aus dem Jahr 2008 wird als Vision auf den oben beschriebenen LANDWERK^{e}-Ansatz verwiesen (Initiative Bioenergieregion Mecklenburgische Seenplatte 2008). Im Regionalen Entwicklungskonzept 2.0 wird in Zusammenhang mit der Vision von der Etablierung der Bioenergie-Region als ein fachkompetenter Ansprechpartner zum Thema Bioenergie gesprochen. Zudem stellt sie ein Netzwerk dar, „*welches die Produktion von nachhaltig erzeugten erneuerbaren Energien auf der Basis von regionalen Ressourcen unterstützt, stärkt und forciert*“ Damit wird auch der „*Ausbau der regionalen Wertschöpfung aufgezeigt und weiter vorangetrieben“* (ARGE Initiative Bioenergieregion Mecklenburgische Seenplatte 2012). In diese Richtung geht auch das Regionale Energiekonzept der Mecklenburgischen Seenplatte, welches im Mai 2013 im Entwurf vorgelegt wurde. Dieses formuliert das Leitmotto *„Zielstrebig zur Energieregion – mit lokaler Beteiligung und im Einklang mit Natur und Tourismus“;* mit einem Zeithorizont bis 2030. Ebenso beinhaltet das Konzept die drei Leitthemen: i) *zukunftsfähig! Regionale Wertschöpfung durch erneuerbare Energien,* ii) *natürlich! Erneuerbare Energien im Einklang mit Natur, Umwelt und Tourismus,* iii) *gemeinsam! Lokale Beteiligung und regionale Netzwerke für die Energiewende* (Grüttner et al. 2013). Mit der Steigerung der regionalen Wertschöpfung durch die Bioenergie wird auch einer der Schwerpunkte der Fördermaßnahme „Bioenergie-Regionen“ aufgegriffen.

Entscheidend für den gezielten Aufbau von regionalen Wirtschaftskreisläufen und die Steigerung der Wertschöpfung in der Region ist die Schaffung von **„Win-win“ Situationen** als Erfolgsfaktor. In der Mecklenburgischen Seenplatte ist damit unter anderem eine verfolgte Standortprofilierung nach innen und außen in der Region verbunden; begründet durch eine Reihe von Faktoren:

- Die Energiewende wird in der Region als Chance zur Ansiedlung von Firmen in ländlichen Gebieten gesehen
- Ebenso ist sie eine Möglichkeit zur Tätigung kommunaler Investitionen im Rahmen der Stärkung der Versorgungssicherheit, unter anderem als Daseinsvorsorge angesichts steigender Energiekosten
- Hierbei werden erneuerbare Energien gegenüber konventionellen Energien als vorteilhaft bewertet, unter anderem aufgrund einer gewissen Autarkie, bezogen auf die höhere Flexibilität bei der Preis- und Marktgestaltung (bspw. beim Einkauf/ bei der Abnahme von Energie oder bei der Wahl der Zulieferindustrie).

Insgesamt ist in der Bioenergie-Region dadurch ein hohes Bewusstsein für Möglichkeiten zur Steigerung der Wertschöpfung zu spüren. Gleichzeitig existieren in der Region über den Zeitraum der Fördermaßnahme betrachtet keine Unternehmen im Bereich der Herstellung von Anlagen oder Anlagenkomponenten für die Bioenergienutzung. Zudem sind die Aktivitäten im Bereich der Planung und Installation von Anlagen rückläufig. Hinsichtlich einer erneuerbaren Energieerzeugung ist ebenfalls festzuhalten, dass teilweise Konflikte mit dem Tourismus und dem Erhalt von Naturräumen in der Region bestehen. Diese beziehen sich allerdings stärker auf die Wind- und weniger auf die Bioenergie (u. a. Stichwort „Vermaisung“).

Als Motivation für weitere Bioenergieaktivitäten sind die zu Beginn der Fördermaßnahme bereits existierende Vielzahl an bestehenden Bioenergieanlagen auf dem Gebiet der Mecklenburgischen Seenplatte zu nennen, ebenso wie die Schaffung des Bioenergiedorfs Bollewick während der ersten Förderphase. Stellvertretend für den Erfolgsfaktor **Erfolge nutzen** stehen die rege Teilnahme an den Angeboten des Regionalmanagements der Bioenergie-Region (wie z. B. die Biogasstammtische) sowie die Vielzahl der Besuche des Nahwärmenetzes in Bollewick.

In punkto **Überschaubarkeit und Anschlussfähigkeit** (als Erfolgsfaktor) ist festzuhalten, dass die Entstehung der Bioenergieprojekte in der Region stark investorengetrieben und weniger durch eine zentrale Projektsteuerung bedingt sind. Beleg hierfür sind die zu großen Teilen bereits vor der Förderphase entstandene Vielzahl an Biogasanlagen sowie die Projekte im Biokraftstoffbereich, wobei letztere im Laufe der Fördermaßnahme durch einen Einbruch der Biodieselproduktion rückläufig waren. Demgegenüber stehen die Aktivitäten des Regionalmanagements, mit dem Ziel über die Bereitstellung von Information die Sensibilisierung und Qualifizierung der Akteure für das Thema Bioenergie voran zu treiben.

Von Bedeutung für die Sichtbarkeit der Bioenergie in der Mecklenburgischen Seenplatte sind neben den Promotoren als zentrale Impulsgeber auch **starke Partner** wie Banken, Ingenieur- und Planungsbüros sowie die regionalen Energieversorger. Gleiches gilt für die Verwaltung und Politik sowie für Akteure aus den Bereichen Wirtschaftsförderung, Qualifizierung und Forschung. Zu nennen sind diesbezüglich die Regionale Wirtschaftsinitiative Ost Mecklenburg-Vorpommern e. V (RWI), die zur Vernetzung der Wirtschaftsakteure in der Region beiträgt, die Akademie für ländliche Entwicklung Mecklenburg-Vorpommern und ihr Bioenergiedörfer-Coaching sowie die Hochschule Neubrandenburg, die verantwortlich für die Durchführung von Studien ist.

Das voneinander und miteinander lernen ist für Teile der Akteure in der Region ebenfalls ein zentraler Aspekt. Im Sinne der **Lernfähigkeit, Austausch, Evaluierung** als Erfolgsfaktor verfügt die Region durch die erfolgten Aktivitäten zur Sicherung einer kontinuierlichen Prozessgestaltung in der nachhaltigen Regionalentwicklung bereits über gewisse Vorläuferaktivitäten. Hervorzuheben ist diesbezüglich exemplarisch der Fachkongress zu „*Steuerungsimpulsen für eine nachhaltige Regionalentwicklung (SINE*)“ der Akademie für nachhaltige Entwicklung Mecklenburg-Vorpommern in der Scheune Bollewick im Jahr 2006. Die Planung eines darauffolgenden regionalen LEADER Projekts (*„Verbindung zwischen Aktionen zur Entwicklung der ländlichen Wirtschaft“)* war zugleich Ausgangspunkt für die Initialisierung der Teilnahme am Wettbewerb Bioenergie-Regionen. Ebenfalls hervorzuheben für den gemeinsamen Lernprozess ist die zunehmende Institutionalisierung laufender Bioenergieaktivitäten in der Region. Dies gilt zum einen für die Zusammenarbeit von einzelnen Akteuren, wie den Ingenieur-, Planungsbüros, Energieversorgern und Netzbetreibern, ebenso wie für die Inanspruchnahme diverser Angebote. Letztere führte in der Vergangenheit allerdings nicht immer zur gewünschten Realisierung von konkreten Bioenergieprojekten; zum Beispiel im Fall des Bioenergiedörfer-Coachings. Gründe sind oftmals fehlende personelle Ressourcen und das Fachwissen der Kommunen. Dies gilt teilweise auch für notwendige Vorstudien sowie für

Schwierigkeiten bei der Finanzierung und der Aufnahme von Krediten. Hilfreich sind hier Kooperationen zwischen Akteuren innerhalb und außerhalb der Region. Ein konkretes Beispiel ist der Zusammenschluss von acht Stadtwerken zur Landwerke M-V GmbH. Diese bündelt sowohl Know-how als auch finanzielle Mittel der Partner. Dadurch können gemeinsame Projektaktivitäten (wie aktuell z. B. in den Bereichen Windenergie und digitale Netze) angestoßen werden.

Weiterer wichtiger Punkt im Entwicklungsprozess ist die Öffentlichkeitsarbeit und Kommunikation in der Region. Diese ist gekennzeichnet durch kontinuierliche Informationsangebote nach innen und nach außen. Damit soll einerseits eine aktive Bewusstseinsschärfung für die Bioenergie erreicht, andererseits die Akzeptanz gegenüber der Bioenergie verbessert werden. Adressiert werden zum einen die „breite Masse“, die sich unter anderem aus Touristinnen und Touristen, Familien, Schülergruppen und Studierenden zusammensetzt und zum anderen Expertinnen und Experten, die bereits thematische Erfahrungen zum Thema Bioenergie mitbringen. Zu letzteren gehören auch Vertreterinnen und Vertreter aus Wissenschaft und Wirtschaft (u. a. aus den Bereichen Handwerk und Architektur), ebenso wie Investoren. Dazu werden in der Region folgende Aktivitäten umgesetzt:

- Verstärkte Einbindung der Öffentlichkeit über das Veranstalten von Aktionstagen (z. B. „Tag der Erneuerbaren Energien“, „Woche der Sonne“),
- Kooperationsprojekte mit Bund und Land, wie zum Beispiel Teilnahme des Bioenergiedorfs Bollewick an der Initiative „Wege zum Bioenergiedorf“ des BMEL
- Durchführung von wissenschaftlichen Studien sowie von Vorbildprojekten, wie zum Beispiel „Neustrelitz als Stadt der Erneuerbaren Energien“
- Abhalten von Biogasstammtischen mit Anlagenlagenbetreiberinnen und -betreibern sowie interessierten (meist überregionalen) Industrieunternehmen
- Exkursionen (u. a. für interessierte Bürgerinnen und Bürger) zum europäischen Zentrum für erneuerbare Energien und zum Bioenergiedorf Jühnde in Niedersachsen
- Workshop-Angebote zum Thema Bioenergie für spezifische Zielgruppen (wie z. B. Vertreterinnen und Vertreter von Kommunen, Energieversorgern und der Land- und Forstwirtschaft),
- Abhalten von Bioenergiedorf-Coachings
- Netzwerksarbeit zur Zusammenführung von potenziellen Partnerinnen und Partnern

Trotz der Fülle dieser Angebote und Formate ist es für viele der Akteure eine große Herausforderung diese wahrzunehmen. Grund dafür ist die Größe des Landkreises. Zur besseren Vermittlung der Angebote wird in Teilen das Regionalmanagement in der Pflicht gesehen. Mittel- bis langfristig betrachtet bedarf es dazu allerdings der Finanzierung einer zentralen Stelle. Die Größe des Landkreises und die Erreichbarkeit ist damit eine zentrale Herausforderung für den Erfolgsfaktor **Transparenz, Offenheit, Flexibilität**. Dies zeigt sich beispielsweise daran, dass es im Fall der bereits stattgefundenen Aktivitäten einer verbesserten Kommunikation bedarf (u. a. zur Vermittlung des Informationsgehalts der vorliegenden Machbarkeits- und Potenzialstudien). Ebenso sollte über die Ausweitung des Workshop-Angebots die Möglichkeit zum Informationsaustausch und zur Diskussion gegeben werden. Positiv zu bewerten ist dagegen die bestehende Bereitschaft einzelner Akteure zur Übernahme einer Vorbildfunktion und damit die Bereitschaft zur Unterstützung anderer Initiativen. Diesbezüglich zu nennen sind das Bioenergiedorf Bollewick und die Stadtwerke Neustrelitz. Dort sind die Bioenergieanlagen begehbar und einzelne Informationen zur Finanzierung und Wirtschaftlichkeit offengelegt.

Eine **möglichst breite Beteiligung** bei der Realisierung von Bioenergieprojekten ist in der Region weniger gegeben. Dies liegt vor allem daran, dass ein Großteil der Projekte durch Einzelinvestitionen realisiert wurde. Gleichzeitig gibt es über die dargestellten Formate der Öffentlichkeitsarbeit und Kommunikation für die einzelnen Akteure verschiedene Möglichkeiten sich zum Thema Bioenergie zu informieren und einzubringen.

Bei der Entwicklung der Bioenergie in der Mecklenburgischen Seenplatte wird die Rolle von **Promotoren als „Zugpferde“** als bedeutsam angesehen. Wesentliche Promotoren in der Region – in Teilen verbunden mit dem politischen Willen und dem Engagement einzelner politischer Akteure – sind das Leea und das dort ansässige Regionalmanagement der Bioenergie-Region, die Arbeitsgemeinschaft Erneuerbare Energie (ARGE) mit ihrer Initiative Bioenergie-Region Mecklenburgische Seenplatte GbR, die Stadtwerke Neustrelitz als zentraler Umsetzer von größeren Bioenergieprojekten sowie das Bioenergiedorf Bollewick in Kooperation mit der Akademie für ländliche Entwicklung Mecklenburg-Vorpommern. Im Zusammenspiel der regionalen Promotoren ist insbesondere das Leea hervorzuheben, verfolgt es doch den Anspruch fachkompetenter Ansprechpartner zum Thema Bioenergie zu sein.[7] Dadurch wird das vorhandene Know-how sowohl in die Bioenergie-Region als auch in die Zwillingsregion Nordwestmecklenburg getragen. Ebenso hervorzuheben sind die Stadtwerke Neustrelitz als wesentlicher Treiber für konkrete Projektaktivitäten zur erneuerbaren Strom- und Wärmeerzeugung sowie für die Thematisierung von Effizienzfragen.

Wichtige Planungsgrundlage für konkrete Projektaktivitäten in der Bioenergie-Region und somit bedeutend für den Erfolgsfaktor **Aktives Umfeldmanagement** ist die Durchführung von Ist-Analysen, wie beispielsweise die durch die Hochschule Eberswalde erstellte Biomassepotenzialanalyse. Diese besagt in klimatisch vorteilhaften Jahren einen Betrieb von bis zu etwa siebzig Biogasanlagen in der Region, bestückt mit Substraten aus der Region. Diese Potenziale werden auch im regionalen Energiekonzept festgeschrieben. Weitere Ist-Analysen adressieren Machbarkeitsstudien zum Thema Bioenergiedörfer. Diese sollen einzelnen Gemeinden als Orientierung dienen. So hat die Bereitstellung von Know-how in einigen Fällen zur Realisierung von Bioenergieprojekten geführt, wie beispielsweise in den Gemeinden Bollewick und Kamps. Dies gilt auch für die Erweiterung bestehender Nahwärmenetze, ebenso wie für eine effiziente Nutzung überschüssiger Abwärme. In der erhöhten Abwärmenutzung liegt aber auch eine zentrale Herausforderung der Region. Die erforderliche Akzeptanz und Motivation der Kommunen scheint hier kein wesentliches Problem zu sein. Gleichzeitig bedarf es diesbezüglich zukünftig der Bereitstellung von weiteren Informationen, wie zum Beispiel die transparente Darstellung der Kosten und damit einhergehend der Wirtschaftlichkeit der Anlagen und Netze.

Bezogen auf ein **kompetentes Netzwerk- und Prozessmanagement** lässt sich festhalten, dass die Kooperation zwischen den Akteuren in der Region bereits auf ersten Vorgängeraktivitäten zur Bioenergie-Region beruht. Hervorzuheben ist dazu vor allem die Förderung als Modellvorhaben im Bundesprogramm „*Regionen Aktiv – Land gestaltet Zukunft*“ des ehemaligen Bundesministeriums für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft (BMVEL). Daran anknüpfend ist die Vernetzungsarbeit der Bioenergie-Region zu sehen. Das in der ersten Förderphase geschaffene regionale Netzwerk bestehend aus Akteuren der Regionalentwicklung, von Dienstleistungsunternehmen

[7] Gründung und Vertrieb liegen bei der Betreibergesellschaft Leea GmbH; der Förderverein „Landeszentrum für erneuerbare Energien Mecklenburg-Vorpommern e. V.“ unterstützt das Leea unter anderem mit fachlicher und wissenschaftlicher Begleitung durch Repräsentanz der Landesministerien, der ARGE, der Handwerkskammern und der Landesarbeitsgemeinschaft der IHK des Landes Mecklenburg-Vorpommern sowie der Fachhochschule Stralsund.

und aus der sonstigen Wirtschaft, ebenso wie aus Vertreterinnen und Vertretern aus Politik und Verwaltung, Wissenschaft, Zivilgesellschaft, Land- und Forstwirtschaft sowie den Medien wurde in der zweiten Förderphase weiter ausgebaut. Dazu zählen die Landkreise Mecklenburgische Seenplatte und Nordwestmecklenburg, die Städte Neustrelitz und Neubrandenburg, der Planungsverband Mecklenburgische Seenplatte, die Deutsche Kreditbank AG mit ihrer Niederlassung in Neubrandenburg, die Akademie für Nachhaltige Entwicklung Mecklenburg-Vorpommern, die RWI, das Leea, der Naturpark Feldberger Seenlandschaft sowie die Hochschule Neubrandenburg. Durch diese Akteure konnten wichtige Prozesse des regionalen Wissensmanagements weiter vorangetrieben werden.

3.5.3 Bioenergie-Region Bodensee

Aus dem Regionalen Entwicklungskonzept der Bioenergie-Region Bodensee geht hervor, dass die zentrale Strategie zur Steigerung der regionalen Wertschöpfung der Ausbau lokaler und erneuerbarer Versorgungsstrukturen sowie eine effizientere Nutzung erneuerbarer Energien ist. Stellvertretend dafür steht auch die Leitidee „*Konjunktur durch Natur!",* mit der die Durchführung gemeinsamer Projekte und Initiativen erfolgen soll. Gemäß den drei Leitzielen beinhaltet dies i) *die Erweiterung und Ausschöpfung der regionalen Bioenergiepotenziale*, ii) *die Steigerung der Effizienz bei der Biogasnutzung*, und iii) *die nachhaltige Nutzung der Bioenergie in der Bodenseeregion* (Solarcomplex AG 2008).

Mit dem Aufzeigen von Handlungsmöglichkeiten im Bereich der Bioenergienutzung wird auf dem Weg zu einem Umbau der regionalen Energieversorgung dem Erfolgsfaktor **Problemdruck und Lösungswille** entsprochen. Bedeutend dafür sind auch die im Regionalen Entwicklungskonzept der Bioenergie-Region gesteckten Ziele. Diese sehen bis 2020 vor, den Anteil erneuerbarer Energien an der Stromerzeugung auf 20 Prozent und an der Wärmeerzeugung auf 16 Prozent anzuheben. Orientierung für diese Ziele bietet die *„Nachhaltigkeitsstrategie Baden-Württemberg: Erneuerbare Energien fördern".* Ebenso findet das Ziel des Landkreises Konstanz, seine Energieversorgung bis 2030 weitgehend auf erneuerbare Energien umzustellen, Berücksichtigung in den Aktivitäten der Bioenergie-Region. Durch diese übergeordneten Zielsetzungen wird dem Erfolgsfaktor **Vision/Leitbild** explizit Rechnung getragen.
Für das Erreichen dieser Ziele ist das Aufzeigen des Mehrwerts der Bioenergieprojekte – stellvertretend für den Erfolgsfaktor **„Win-win"-Situationen** – von Bedeutung. Aus finanzieller Sicht ergibt sich dieser durch die geleistete Ausschüttung von Renditen oder die Gewährung eines vergünstigten Wärmepreises bei der Vielzahl an erfolgreich realisierten Bioenergieprojekten in der Region. Entscheidend für die Investitionsbereitschaft in der Region sind zudem (kommunale) Bürgschaften, die im Fall des Scheiterns eines Projekts einen Teil der Kosten abfedern können. Zudem sind in diesem Zusammenhang für die regionalen Akteure auch Förderprogramme von Bedeutung; zum Beispiel jene der KfW-Bankengruppe oder des Landes Baden-Württemberg zum Bau von Nahwärmenetzen. Ohne diese Bundes- oder Landesförderung hätten bis dato weitaus weniger Nahwärmenetze in der Region realisiert werden können. Ein weiterer Ansatz um Akteure für die Umsetzung von Bioenergieaktivitäten in der Bodenseeregion zu motivieren sind Wettbewerbe. Die Verleihung des „European Energy Awards" (eea) an die Stadt Radolfzell im Jahr 2011 hat beispielsweise dem Engagement der lokalen Akteure offenbar deutlichen Rückenwind verliehen.

Mit der erfolgreichen Realisierung von Bioenergieaktivitäten kommt auch der Erfolgsfaktor **Erfolge nutzen** zum Tragen. Im Vorfeld der Realisierung von neuen Projekten wird in der Region in der Regel auf bereits erfolgreich umgesetzte Referenzanlagen verwiesen. Bedeutsam ist dies insbesondere für die Vielzahl an realisierten Bioenergiedörfern mit einer biogenen Nahwärmeversor-

gung, ebenso wie für die Vielzahl an Holzheizwerken. Die Referenzanlagen liefern sowohl den betroffenen Vertreterinnen und Vertretern aus Verwaltung und Politik als auch Bürgerinnen und Bürgern wichtige Anhaltspunkte.

Ebenfalls bedeutsam sind derartige Projekte für den Erfolgsfaktor **Überschaubarkeit und Anschlussfähigkeit.** Durch die klare Ausrichtung der Bioenergieprojekte in der Region (mit dem Ziel der Steigerung der Wertschöpfung und der Schaffung nachhaltiger Versorgungsstrukturen) sowie durch die bereits vorhandenen Erfahrungen und das Wissen ist es möglich, weitere Projektaktivitäten umzusetzen. Im Landkreis steht stellvertretend dafür auch die bereits zu Beginn der ersten Förderphase erfolgte enge Zusammenarbeit und Kommunikation zwischen Verwaltung und Politik (auf Kreis- und Kommunalebene), Unternehmen, Verbänden sowie Vereinen. Der Austausch zwischen den beiden in der Bioenergie-Region liegenden Landkreisen Konstanz und Bodenseekreis ist dagegen jedoch weniger stark ausgeprägt. Die Akteure im Bodenseekreis richten ihre Aktivitäten vielmehr stärker nach Norden, in den Wirkungsbereich des Regionalverbands Bodensee-Oberschwaben, aus.

Der Erfolg der realisierten Bioenergieprojekte in der Bodenseeregion wäre nicht ohne **starke Partner** möglich gewesen, die in Teilen auch Promotoren der Bioenergieaktivitäten in der Region sind. Diese werden in der Region gleichgesetzt mit einer „Koalition der Willigen“. Dazu gehören einzelne Stadtwerke und Banken, besonders engagierte Vertreterinnen und Vertreter aus Verwaltung und Politik, Ingenieur- und Planungsbüros, Projektentwickler und Energieagenturen, ebenso wie die vor Ort aktiven Verbände, Stiftungen und Kammern sowie Wissenschaftseinrichtungen. Exemplarisch zu nennen sind die Stadtwerke Radolfzell, die Solarcomplex AG, die Energieagenturen Konstanz und Ravensburg, die Bodensee-Stiftung sowie die Hochschule für Forstwirtschaft Rottenburg.

Insgesamt haben diese Akteure während der Fördermaßnahme auch zum Erfolgsfaktor **Lernfähigkeit, Austausch, Evaluation** maßgeblich beigetragen. Die Akteure sind dabei jedoch in einem unterschiedlichen Maße aktiv. So war es beispielsweise in der zweiten Förderphase erklärtes Ziel, eine stärkere Einbindung der Ingenieur- und Planungsbüros zu erreichen. Auch sollte auf kommunaler Ebene eine stärkere Einbindung von weiteren Entscheidungsträgerinnen und -trägern (v. a. Bürgermeisterinnen und Bürgermeistern) erfolgen, um deren Befürwortung für die Planung und Umsetzung von zusätzlichen Bioenergieprojekten zu erhalten. Beides ist in einem unterschiedlichen Ausmaß erfolgt. In einigen Kommunen der Region ist das Interesse gegenüber der Bioenergie allerdings weiterhin begrenzt. Die Bioenergie nimmt in diesen Kommunen im Wirtschaftsgeschehen eine eher untergeordnete Rolle ein. Im Wesentlichen hängt die Zusammenarbeit mit Vertreterinnen und Vertretern aus Verwaltung und Politik in der Region von einzelnen Akteuren auf Landkreis- und Kommunalebene (d. h. Landrätinnen und -räten, Bürgermeisterinnen und -meistern, Gemeinderätinnen und -räten) ab. Ein positives Beispiel ist die aktive Befürwortung des von den Stadtwerken Radolfzell geplanten Bioenergiedorfs im Ortsteil Möggingen durch die politischen Mandatsträgerinnen und -träger und durch die Stadtverwaltung. Die Stadt Radolfzell hat zudem ein integriertes Klimaschutzkonzept entwickelt und einen Klimaschutzmanager beauftragt, die städtischen Klimaschutzprozesse zu steuern und zu moderieren.

Um den akteursübergreifenden Austausch in der Region weiter zu intensivieren gibt es eine Reihe von spezifischen Aktivitäten des Wissensmanagements, die mehr oder weniger stark mit der Bioenergie zusammenhängen. Ein Beispiel ist die jährlich organisierte Fachtagung „Energiesysteme im Wandel“ auf der Insel Mainau. Diese gibt den teilnehmenden Akteuren die Möglichkeit zum Wissens- und Erfahrungsaustausch. Derartige Aktivitäten sind ein Nährboden für eine fruchtbare Zusammenarbeit, sowohl im Sinne von fachlicher Kompetenz als auch von politischer Lobbyarbeit. Ebenso bedeutend für das Wissensmanagement in der Region sind die Vielzahl an Beratungs- und Qualifizierungsaktivitäten sowie die wissenschaftliche Begleitung der Projektaktivitäten durch die

Kooperation mit Forschungseinrichtungen. Beispiele sind unter anderem Beratungsangebote für Klein- und Mittelständische Unternehmen, Fortbildungsangebote für Energieanlagenbauer oder Lehrgangsangebote für Schornsteinfeger zur Gebäudeenergieberatung. Insgesamt sind diese Ansätze eine wichtige Plattform für die Multiplikation von bestehenden und das Anstoßen von neuen Projektaktivitäten. Ein wesentlicher Strang des Wissensmanagements in der Bodenseeregion ist zudem die Öffentlichkeitsarbeit und Kommunikation. Die damit verbundenen Aktivitäten haben einen hohen Stellenwert, wie folgende Beispiele aus dem Bereich Bioenergie zeigen:

- Wanderausstellung *„Bioenergie – aber richtig“* zur Information der breiten Öffentlichkeit zu Bioenergiefragen. Die Auswahl der Standorte der Ausstellung erfolgt so, dass gezielt Leute erreicht werden, die sich sonst nicht mit Bioenergie beschäftigen (z. B. in Bürgerhäusern, Banken, Kfz-Stellen etc.)
- Regelmäßige *„Effizienz-Bioenergie-Touren“;* konzipiert sowohl als individuelle Touren für Vertreterinnen und Vertreter von Kommunen als auch als öffentliche Touren für Vertreterinnen und Vertreter der Presse sowie für interessierte Bürgerinnen und Bürger; dient der Sensibilisierung für das Thema erneuerbare Strom- und Wärmeerzeugung (u. a. mit Fokus Bioenergie)
- Infoflyer „*Bioenergie-Region Bodensee“*
- Erstellung von „Best-Practice“ Beispielen und Handlungsempfehlungen für die Nutzung von nichtverholztem Material aus der Landschaftspflege
- Bereitstellung von Informationen und Darstellung von möglichen Formen der Energieversorgung aus regionaler Biomasse für (potenzielle) Energiekundinnen und -kunden
- Einrichtung einer Außenstelle der Energieagentur Ravensburg im Bodenseekreis zur Beratung von privaten Haushalten, Gewerbebetrieben und Kommunen
- Förderübersichten für Handwerker und deren Kundenstamm.

Diese Aktivitäten werden von einer Reihe von vor Ort ansässigen Akteuren, wie der Deutschen Umwelthilfe (DUH), der Modellprojekt Konstanz GmbH, dem Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND), dem Naturschutzbund Deutschland (NABU) und den Tourismusorganisationen sowie von landwirtschaftlichen Verbänden und Wirtschaftsfördergesellschaften der Region, unterstützt.

Darüber hinaus tragen die dargestellten Aktivitäten des Wissensmanagements in der Bodenseeregion zum Erfolgsfaktor **Transparenz, Offenheit, Flexibilität** bei. Werden neue Bioenergieprojekte realisiert, so sind die transparente Bereitstellung von Informationen, der offene Austausch zwischen den Akteuren und eine flexible Handhabe der angestrebten Aktivitäten in vielen Fällen gängige Praxis. Als Beispiel sind die Planung und Umsetzung der Bioenergiedörfer zu nennen. Gleichzeitig hat die Erfahrung aber auch gezeigt, dass es von Seiten der Verwaltung und Politik (u. a. gegenüber den Bürgermeisterinnen und -meistern sowie Gemeinderätinnen und -räten) in den Kommunen vor Ort teilweise noch weiterer Überzeugungsarbeit bedarf.

Ein wesentliches Merkmal der Projektaktivitäten in der Bodenseeregion ist die praktizierte Beteiligungskultur, wodurch eine **möglichst breite Beteiligung** der betroffenen Akteure beabsichtigt ist. Die Vielzahl der Beteiligungsmöglichkeiten ist vor allem auf die Anfänge und die Ausrichtung der Solarcomplex AG, als ein von Bürgerinnen und Bürgern getragenes Unternehmen, zurückzuführen. Der damit verfolgte Ansatz sieht bei der Planung und Umsetzung von Bioenergieprojekten vor, möglichst frühzeitig die betroffenen Akteure einzubinden. Dies beinhaltet auch die finanzielle Beteiligung. Über das Aufzeigen der Möglichkeiten der Beteiligung soll die praktische Umsetzung von

Projekten gestärkt werden. Wichtig sind dabei vor allem die Schaffung von Akzeptanz sowie das Aufzeigen des wirtschaftlichen Nutzens gegenüber den beteiligten Akteuren.

Für die erfolgreiche Realisierung von Bioenergieprojekten und das Erreichen der gesteckten Ziele ist in der Bodenseeregion eine Reihe von **Promotoren als „Zugpferde“** verantwortlich. Dazu zählen vorrangig:

- Die Solarcomplex AG als Projektentwickler, unter anderem verantwortlich für die Planung und Umsetzung von Bioenergiedörfern; gleichzeitig auch verantwortlich für das Regionalmanagement
- Das ökologisch orientierte Beratungs- und Beteiligungsunternehmen Clean Energy
- Die Stadtwerke Radolfzell und Konstanz, als Investoren und Umsetzungspartner im Bereich der Bioenergiedorfentwicklung, Entwickler und Betreiber von Nahwärmenetzen und Heizwerken
- Die Bodenseestiftung, als Umweltverband, unter anderem aktiv im Bereich Bewusstseinsbildung; ebenfalls verantwortlich für das Regionalmanagement
- Die Energieagenturen Konstanz und Ravensburg, als Beratungsorgan und Multiplikatoren, unter anderem aktiv in der Planung und Umsetzung von Bioenergieanlagen sowie der Beantragung von Fördermitteln

Die Planung und Umsetzung von Bioenergieaktivitäten in der Region ist geprägt durch hohe Bereitschaft der beteiligten Akteure, gepaart mit der technischen und wirtschaftlichen Machbarkeit der Projekte. Dieses sind auch die wesentlichen Merkmale, welche dem Erfolgsfaktor **Aktives Umfeldmanagement** zugeschrieben werden können.

Die Grundlage für ein **kompetentes Netzwerk- und Prozessmanagement** in der Region wurde durch die erfolgreiche Realisierung von ersten Bioenergieprojekten bereits vor Beginn der Fördermaßnahme geschaffen. Förderlich dafür war unter anderem die Gründung des ersten Bioenergiedorfs in Baden-Württemberg in Mauenheim. Um die bestehenden Kommunikationsnetze nutzbar zu machen, wurde auf Initiative der Solarcomplex AG, zusammen mit der Bodensee-Stiftung, das Regionalmanagement der Bioenergie-Region gegründet. Wesentliche Aufgaben sind der Aufbau und die Festigung eines Bioenergienetzwerkes in der Region. Schwerpunkte dieses Netzwerkes sind der Austausch und die Wissensvermittlung zwischen den regionalen Akteuren. Dabei soll die Gelegenheit zum Austausch von Fachwissen und neuen Entwicklungen bestehen und die Verbreitung von „Best-Practice“ Beispielen ermöglicht werden. Zentrale Akteursgruppen sind die Forstverwaltung und Unternehmen der Forst- und Landwirtschaft, Umweltverbände, die regionalen Stadtwerke, weitere Fachverbände und Interessensvertretungen, sowie Investoren und Handwerksbetriebe. Im Zuge der Fördermaßnahme wurden das Netzwerk und seine Aktivitäten weiter ausgebaut; unter anderem über die Durchführung von gemeinsamen Veranstaltungen mit der Zwillingsregion Schwarzwald-Baar-Kreis in der zweiten Förderphase. Zukünftige Fokussetzungen sind dabei zum Beispiel das Thema Flexibilisierung der Bioenergienutzung sowie die Kopplung der Bioenergie mit anderen erneuerbaren Energietechnologien (wie der Solarthermie).

3.5.4 Vergleich der drei ausgewählten Bioenergie-Regionen

Eine Analyse der jeweiligen Regionalen Entwicklungskonzepte macht deutlich, dass die drei Bioenergie-Regionen übergeordnet relativ homogene Ansätze zur Steigerung der regionalen Wertschöpfung verfolgen. Ein besonderer Fokus liegt dabei entsprechend der Zielsetzung der Fördermaßnahme „Bioenergie-Regionen“ auf dem Aufbau von und der Zusammenarbeit in Netzwerken

sowie auf einer breit angelegten Öffentlichkeitsarbeit und Kommunikation. Unterschiedlich dagegen sind die Ausgangslage, die inhaltliche Ausgestaltung, die vor Ort gegebenen Strukturen sowie die laufenden Prozesse in den Regionen. Diese haben einen Einfluss auf den Grad der Umsetzung und die Sichtbarkeit von konkreten Bioenergieprojekten in den jeweiligen Regionen.

Hinsichtlich der Ausgangslage lässt sich festhalten, dass die drei Regionen sich während der Fördermaßnahmen unterschiedlichen Herausforderungen gestellt haben. In Mittelhessen standen die Themen Strukturwandel in der Landwirtschaft und regenerative Wärmeversorgung im Fokus. In der Mecklenburgischen Seenplatte war es aufgrund der Weitläufigkeit des Landkreises erklärtes Ziel, die Vernetzung der Akteure voranzutreiben. In der Bodenseeregion sollte die bereits vor der Fördermaßnahme aktiv verfolgte Strategie zur Steigerung der regionalen Wertschöpfung durch das Aufzeigen von Handlungsmöglichkeiten weiterentwickelt werden. Dafür wurden in den drei Regionen in einem unterschiedlichen Ausmaß Leitbilder und Ziele formuliert. In Mittelhessen und in der Bodenseeregion beziehen sich diese teilweise auf übergeordnete Konzepte einzelner Landkreise (wie z. B. im Fall der Landkreise Gießen und Konstanz) sowie auf eine Strategie des Landes (Baden-Württemberg). Ebenfalls gab es in den Regionen teilweise schon Vorläuferaktivitäten, wie beispielsweise in Mittelhessen die LEADER-Aktivitäten oder in der Mecklenburgischen Seenplatte (neben LEADER) das Modellvorhaben „Regionen Aktiv“. Durch diese Aktivitäten konnten erste Kontakte geknüpft und Kooperationen und Netzwerke aufgebaut werden. In der Bodenseeregion trifft dies auf die gemeinsame Planung und Umsetzung von Bioenergieprojekten zu.

Auch die inhaltliche Ausgestaltung der Aktivitäten ist in den drei Regionen verschieden. Während der Fokus in Mittelhessen durch das Regionalmanagement zunächst sehr stark auf der Erhebung von Potenzialen und Bedarfen im Bereich der Wärmeversorgung lag, was zukünftig die gezielte Realisierung von Bioenergieprojekten begünstigt, wurde in den anderen beiden Regionen durch das Regionalmanagement die Realisierung von weiteren Bioenergieprojekten und damit der Ausbau des Anlagenbestands vorangetrieben. Einerseits erfolgte dies durch die Bereitstellung von Angeboten zur Sensibilisierung und Qualifizierung, ebenso wie zur gezielten Vernetzung der Akteure, wie im Fall der Bioenergie-Region Mecklenburgische Seenplatte, andererseits zusätzlich durch eine konkrete Projektentwicklung, wie im Fall der Bioenergie-Region Bodensee. In der Mecklenburgischen Seenplatte lag der Fokus zu Beginn der Fördermaßnahme dabei vor allem auf investorenbasierten Biogasanlagen sowie Anlagen im Biokraftstoffbereich. Die Bedeutung letzterer war jedoch durch den Einbruch der Biodieselproduktion in der Region nach 2009 rückläufig. Dafür nahm der Zubau von Wärmenetzen sukzessive zu, ebenso wie der Bau von Biogasaufbereitungsanlagen. In der Bodenseeregion lag der Schwerpunkt der Projektaktivitäten zu Beginn und während der Fördermaßnahme auf der Installation und dem Betrieb von größtenteils lokal finanzierten, holzbefeuerten Zentralheizungsanlagen, Holzheizwerken und Nahwärmenetzen (u. a. mit dem Ziel der Versorgungssicherheit). Gleichzeitig wurden gegen Ende der Fördermaßnahme erste Projekte zur Flexibilisierung des Betriebs von Biogasanlagen angedacht.

Die gegebenen Strukturen in den drei Regionen sind bedingt durch den jeweils vorgefundenen Rahmen ebenfalls verschieden. Dies hängt unter anderem mit der Rolle, Zusammensetzung und dem Zusammenspiel der Akteure zusammen, ebenso wie mit der praktizierten Einbindung der Akteure und in Teilen mit der erfolgten Finanzierung der Bioenergieprojekte. In der Bodenseeregion lag mit der Solarcomplex AG das Regionalmanagement beispielsweise bei einem Akteur, der in der Region eine hohe Sichtbarkeit in der Entwicklung von Bioenergieprojekten genießt. Gleiches gilt für die Bodensee-Stiftung durch eine Reihe an bereits vor der ersten Förderphase laufenden Aktivitäten. Beide Akteure ermöglichten die Einbindung weiterer Akteure (wie z. B. Vertreterinnen und Vertreter der lokalen Stadtwerke, Energieagenturen und Kommunen) bei der Entwicklung von

konkreten Bioenergieprojekten. Seit der Realisierung des ersten Bioenergiedorfs in Baden-Württemberg in Mauenheim wird in dieser Region zudem das Thema finanzielle Beteiligung großgeschrieben. Die Aktivitäten im Partnerlandkreis, dem Bodenseekreis, erfolgten dagegen etwas abgekoppelt, mit einer Orientierung nach Norden, in den Wirkungsbereich des Regionalverbands Bodensee-Oberschwaben. Eine ähnliche Zweiteilung der Aktivitäten ist auch in Mittelhessen festzustellen. Die Aktivitäten des Regionalmanagements (angesiedelt bei der AC Consult & Engineering GmbH) bezogen sich in dieser Region stärker auf den Landkreis Gießen. Gleichzeitig wirkte das Regionalmanagement mit seinen Aktivitäten stärker als in der Bodenseeregion, jedoch auch im Partnerlandkreis, dem Vogelsbergkreis. Die Einbindung der Akteure in Mittelhessen beschränkte sich primär auf den Wissensaustauch. Eine zentrale Rolle nahm dabei im Laufe der Zeit vermehrt der Klimaschutz- und Energiebeirat (zunächst gegründet als Energiebeirat) des Landkreises Gießen ein. Finanzielle Beteiligungsprojekte standen dagegen nicht im Fokus. Parallelen dazu lassen sich auch für die Mecklenburgische Seenplatte, mit ihrem Fokus auf die Vernetzung der Akteure festhalten. Diese Aufgabe lag schwerpunktmäßig beim Regionalmanagement, der Leea, ebenfalls mit dem Ziel des Wissensaustauschs. Konkrete Belange der finanziellen Beteiligung standen auch hier nicht im Fokus.

Betrachtet man rückwirkend die gelaufenen Prozesse und somit das Netzwerk- und Prozessmanagement in den drei Regionen, so sind insbesondere die erfolgte Mobilisierung der unterschiedlichen Akteure in Zusammenhang mit den festgelegten Zielen und den damit verbundenen Projektaktivitäten von Bedeutung. Wesentliches Element der Mobilisierung der Akteure ist in allen drei Regionen die Öffentlichkeitsarbeit und Kommunikation, inklusive der Aktivitäten zum Wissensmanagement. Eine zentrale Akteursgruppe in allen drei Regionen besteht aus den Vertreterinnen und Vertretern von Kommunen und hier vor allem aus den Entscheidungsträgerinnen und -trägern. Je nach Erfahrungs- und Wissensstand sind diese mehr oder minder offen für die Realisierung von Bioenergieprojekten, wodurch zur Schaffung der nötigen Akzeptanz teilweise eine zusätzliche Sensibilisierung notwendig ist. Diesbezüglich liegt der Fokus in der Bodenseeregion in erster Linie auf „willigen Akteuren“, in Mittelhessen dagegen auf Kommunen mit guten Ausgangsvoraussetzungen für die Schaffung einer biogenen Wärmeversorgung; ausgehend von den Ergebnissen der Potenzial- und Bedarfsanalysen. Ein Schwerpunkt der Öffentlichkeitsarbeit und Kommunikation in den drei Regionen sind zudem die Bürgerinnen und Bürger. Neben den in allen drei Regionen durchgeführten Informationsveranstaltungen sind hier vor allem die in der Mecklenburgischen Seenplatte und in der Bodenseeregion angeboten Exkursionen hervorzuheben. Ebenfalls von Bedeutung in allen drei Regionen sind das Aufzeigen des finanziellen Mehrwerts der Bioenergieaktivitäten sowie im Fall der Mecklenburgischen Seenplatte und der Bodenseeregion der Verweis auf bereits erfolgreich realisierte Projekte in der Region. In der Mecklenburgischen Seenplatte erfolgt dies unter anderem über das Bioenergiedörfer-Coaching. Diese Aktivitäten kommen auch der Transparenz, Offenheit und Flexibilität im Umgang mit dem Thema Bioenergie zu Gute. In der Mecklenburgischen Seenplatte bedarf es hier aufgrund der Weitläufigkeit des Landkreises allerdings eines noch zu verbessernden Angebots. In Mittelhessen muss dies dagegen noch stärker auf die Realisierung von konkreten Projektaktivitäten zugeschnitten werden.

3.6 Übertragbarkeit der Ergebnisse und Lerneffekte für andere Regionen

Mit dem vorliegenden Kapitel wird auf die zentralen Ergebnisse aus den drei Bioenergie-Regionen und deren Übertragbarkeit eingegangen. Die Ergebnisse dienen damit als Grundlage für die Ableitung von Lerneffekten für andere Regionen, welche den einzelnen, an einer Bioenergienutzung interessierten Regionen, eine Orientierung und Unterstützung sein sollen, um durch entsprechende Handlungen die (Weiter-)Entwicklung von Bioenergieaktivitäten voranzutreiben und damit die regionale Wertschöpfung zu steigern.

Grundlage hierfür ist die Reflexion der in den Kapiteln 3.2 bis 3.5 dargestellten Ergebnisse. Die darin gemachten Ausführungen thematisieren direkte und indirekte Wertschöpfung und Beschäftigungseffekte, ebenso wie Nettoeffekte im Bereich Beschäftigung. Ferner thematisieren die Ausführungen die Relevanz von zentralen Erfolgsfaktoren und Wertschöpfungsstrategien.

Direkte und indirekte Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte

Relevant für die direkten und indirekten Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte in einer konkreten Region ist zunächst, dass die einzelnen Regionen in der Bundesrepublik durch unterschiedliche Ausgangsvoraussetzungen für die Bioenergienutzung geprägt sind. Abgesehen von den für alle Regionen geltenden, übergeordneten politischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen, stehen vor allem die vorherrschenden naturräumlichen und natürlichen Gegebenheiten im Fokus der Betrachtung, wie zum Beispiel die Flächenstruktur (d. h. der Anteil an Acker, Wald oder Grünland). Damit verbunden ist wiederum die Verfügbarkeit von Anbaubiomasse, Holz und Grünschnitt. Gleiches gilt für die sozioökonomischen Gegebenheiten, wie zum Beispiel die Bevölkerungs- und Wirtschaftsstruktur einer Region. Durch die Zusammensetzung der Bevölkerung und das Vorhandensein von bestimmten Wirtschaftszweigen und Branchen bieten sich unterschiedliche Ausgangslagen für die Bioenergienutzung. Wichtige Aspekte im Zusammenhang mit bestimmten, die Bioenergienutzung betreffenden Themen sind insbesondere das vor Ort gegebene Know-how, die Akzeptanz gegenüber bestimmten Technologien und die praktizierte Beteiligungskultur. Entsprechendes trifft auf die gegebene Finanz- und Wirtschaftskraft der öffentlichen Hand, der einzelnen Unternehmen sowie der Bürgerinnen und Bürgern zu. Bei der Zusammensetzung der Wirtschaftsstruktur ist zudem das Aufkommen an Rest- und Abfallstoffen (z. B. an Holz und Holznebenstoffen sowie sonstiger nicht holziger Biomasse) für eine verstärkte Bioenergienutzung bedeutsam. Ferner zu nennen sind die in diesem Kontext stattfindenden Aktivitäten der öffentlichen Hand, zum Beispiel im Bereich der Bewirtschaftung von Grünflächen, der Organisation von Biomassehöfen oder der Bioabfallsammlung, ebenso wie die vorgefundene Energieinfrastruktur (z. B. das Vorhandensein von Gasnetzen, die Art und der Zustand von Kleinfeuerungsanlagen etc.).

Für die Erzielung von regionalökonomischen Effekten ebenfalls von zentraler Bedeutung ist die Abdeckung der Wertschöpfungsschritte durch ortsansässige Akteure. Unabhängig von der Technologie und der Region lässt sich übergreifend festhalten, dass die regionale Wertschöpfung umso höher ist, desto mehr Wertschöpfungsschritte von Akteuren (wie z. B. Wartungsunternehmen, Eigenkapitalgebern, Anlagenbetreibern etc.) mit einem Firmensitz in der Region abgedeckt werden. Ist dies nicht der Fall, fließt die Wertschöpfung aus der Region ab.

Unterschiede in der Höhe der regionalökonomischen Effekte gibt es auch bei den einzelnen Bioenergietechnologien und den einzelnen Wertschöpfungsstufen. Gründe dafür sind unter anderem

Unterschiede bei der Beschäftigungsintensität und den zu erwartenden Renditen. Gleiches gilt für den erfolgten Zubau von einer oder mehreren Bioenergieanlagen in einer Region in einem bestimmten Betrachtungsjahr. Bei diesen Effekten handelt es sich um einmalige Effekte, die nur zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme der Anlage anfallen. Durch die stattgefundenen Arbeiten ist der Zubau verbunden mit einer hohen Beschäftigungsintensität, die wiederum einen starken Einfluss auf die Zahl der Vollzeitarbeitsplätze und die Einkommen (zuzüglich Steuern) der Beschäftigten der beteiligten Unternehmen im Bereich der Planung und Installation der Anlage hat. Stellvertretend dafür steht beispielsweise auch der deutlich geringere Zubau an Bioenergieanlagen in den betrachteten Regionen in den letzten Jahren (parallel zur zweiten Phase der Fördermaßnahme). Die Gründe sind im Wesentlichen die rechtlichen Rahmenbedingungen auf nationaler Ebene (wie z. B. die Novelle des EEG), gleichzeitig aber auch in Teilen eine zunehmende Ausschöpfung der Biomassepotenziale in den Regionen. Relevant für die Wertschöpfung in einer Region ist deshalb auch der Betrieb, inklusive der Wartung und Instandhaltung von bestehenden Bioenergieanlagen. Denn dadurch lassen sich jährliche Wertschöpfungseffekte generieren. Diese machten in den untersuchten Regionen zwischen zwei Dritteln und 90 Prozent der gesamten regionalen Wertschöpfung aus.

Auch vor Ort ansässige Hersteller von Bioenergieanlagen und Anlagenkomponenten, ebenso wie über die Region hinaus tätige Dienstleistungsunternehmen im Bereich Planung und Installation können einen wichtigen Beitrag zur regionalen Wertschöpfung und insbesondere der Beschäftigung in einer Region leisten. Die damit verbundenen Arbeiten sind vergleichsweise beschäftigungsintensiver als der Betrieb von Bioenergieanlagen. Hierbei sind jedoch auch Abhängigkeiten von übergeordneten Rahmenbedingungen zu betrachten. Bei günstigen Bedingungen können die Hersteller und Dienstleistungsunternehmen sowohl nationale und teilweise auch internationale Märkte bedienen. Wird die wirtschaftliche Lage für diese Akteure aufgrund veränderter Bedingungen allerdings schwieriger, wie dies zuletzt durch die EEG-Novellen 2014 der Fall war, so hat dies teilweise eine Refokussierung auf fossile Technologien (wie z. B. fossile BHKWs) oder im Extremfall ein Ausscheiden aus dem Markt Folge.

Vergleicht man die Ergebnisse der direkten Effekte in den drei untersuchten Bioenergie-Regionen, wird deutlich, dass bei günstigen Ausgangsbedingungen die Bioenergienutzung insbesondere in wirtschaftlich schwachen Regionen einen wichtigen Beitrag zur regionalen Wertschöpfung und zur Beschäftigung vor Ort leisten kann. Dies wiederum ist bedeutend für die gesamtwirtschaftliche Entwicklung einer Region.

Ebenfalls bedeutend für die gesamtwirtschaftliche Entwicklung einer Region sind indirekte Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte. Die Ergebnisse aus den drei Regionen zeigen, dass das Verhältnis der direkten zu den indirekten Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekten unterschiedlich ausfallen kann. Dafür relevant sind im Wesentlichen zwei zentrale Einflussfaktoren. Zum einen ist die Stärke der Wirtschaftsleistung der betrachteten Region im Vergleich zur gesamten Wirtschaftsleistung Deutschlands von Bedeutung. Das heißt je höher der Anteil einer Region am Bruttoinlandsprodukt Deutschlands ist, desto höher ist tendenziell auch die Vorleistungsquote innerhalb der Region. Damit geht einher, dass potenziell ein höherer Anteil der ursprünglichen Nachfrage in der Region verbleibt und somit auch Wertschöpfung und Beschäftigung. Zum anderen ist die Wirtschaftsstruktur einer Region von Bedeutung; also welche Wirtschaftsbereiche in einer Region mit welcher Ausprägung vertreten sind. Ist beispielsweise ein Wirtschaftszweig, dessen Güter in einer Region nachgefragt werden, in der Region überdurchschnittlich vertreten, so kann dies eine deutlich höhere indirekte regionale Wertschöpfung nach sich ziehen als in einer Region mit einer geringen Präsenz des Wirtschaftszweigs.

Nettoeffekte im Bereich Beschäftigung

Bedeutsam für die Betrachtung der durch die Bioenergienutzung bedingten Nettoeffekte in einer Region, ist vor allem die Betrachtung der Entwicklung der Beschäftigung in der bisherigen Energiebereitstellung. Nur so können sich beispielsweise politische Entscheidungsträgerinnen und -träger, Wirtschaftsakteure oder Investoren ein Gesamtbild der Situation in einer Region verschaffen. Maßgeblich hängt die Höhe der Nettoeffekte von den Substitutionseffekten ab, die messen, welche Beschäftigung durch die Bioenergienutzung verdrängt wird. Während es im Wärmebereich, je nach Technologieoption, überwiegend zu einer Eins-zu-eins-Verdrängung kommt (bspw. wenn ein Gasbrennwertkessel in einem Einfamilienhaus durch einen Pelletkessel ersetzt wird), findet die Verdrängung im Strombereich überwiegend überregional und konzentriert auf einzelne wenige Standorte statt. Grund dafür ist die Brennstoffbereitstellung und die Umwandlung der Energie in größeren Anlagen (z. B. im Fall fossiler/ nuklearer Kraftwerke, Tagebaue). Dadurch sind insgesamt weniger Regionen betroffen. Auch findet im Strombereich nicht zwangsläufig eine Eins-zu eins-Verdrängung statt. Dies liegt unter anderen daran, dass die Bruttostromerzeugung insbesondere durch Stromexporte ins benachbarte Ausland in den letzten Jahren tendenziell gestiegen ist. Die erneuerbare Stromerzeugung hat daher nicht zwangsläufig zu einer Verdrängung des fossilen Kraftwerkstroms geführt. Darüber hinaus ist für den Wärmebereich anzumerken, dass einzelne fossile Anlagen teilweise auch als „Back-up“ weiterbetrieben werden. Diese werden in der Regel jedoch durch das gleiche Personal betreut, so dass es hierbei zu keiner größeren Abweichung bei der Ermittlung der Effekte kommt.

Insgesamt lässt sich festhalten, dass durch die Bioenergienutzung in nahezu jeder Region mit einem entsprechenden Potenzial positive Beschäftigungseffekte generiert werden können. Damit bietet sich gerade für ländliche Regionen die Chance, aktiv die Energiewende mitzugestalten und gleichzeitig Wertschöpfung zu generieren. Betrachtet man beispielsweise die Brennstoffbereitstellung für die biogene Wärme- und Stromerzeugung, so ist festzuhalten, dass in vielen Regionen Deutschlands keine Bereitstellung oder Aufbereitung fossiler Brennstoffe stattfindet. Vereinzelte Ausnahmen treten mitunter in den Braunkohlerevieren auf. Überwiegend lässt sich daher festhalten, dass durch regional bereitgestellte, biogene Brennstoffe ein positiver Beschäftigungseffekt vor Ort zu erwarten ist. Dies gilt für die untersuchten Bioenergie-Regionen, gleichzeitig aber auch für die meisten Regionen Deutschlands. Darüber hinaus ist festzuhalten, dass die Schaffung von Arbeitsplätzen durch die Bioenergie (als einer von vielen dezentralen Energieträgern), unabhängig von der Art der Substitutionseffekte, die Beschäftigung bezogen auf das Bundesgebiet mehr „in die Fläche“ bringt.

In Zusammenhang mit der nachgelagerten Wärme- und Stromerzeugung können allerdings auch negative Nettoeffekte auftreten. Diese sind abhängig von den einzelnen Substitutionsbeziehungen und der Situation vor Ort. Letzteres bezieht sich unter anderem auf die lokal vorhandenen Technologien (inkl. Alter und Zustand) sowie die ortsansässigen Akteure (wie z. B. Schornsteinfegerinnen und -feger, Brennstoffhändlerinnen und -händler). Als Beispiel im Wärmebereich kann die Substitution von einzelnen dezentral verteilten Kleinfeuerungsanlagen durch ein zentrales Wärmenetz herangezogen werden. Die Wartung und Instandhaltung ist im Fall des Nahwärmenetzes beschäftigungsärmer als im Fall der einzelnen Kleinfeuerungsanlagen. Wichtig zur Bestimmung der Nettoeffekte ist daher neben den Substitutionsbeziehungen immer eine spezifische Betrachtung der regionalen Situation. Alternativ sind keine allgemeingültigen Aussagen über diese Effekte möglich.

Diesbezüglich ist auch festzuhalten, dass der Ausbau der Bioenergienutzung in einzelnen Bereichen der Energieversorgung zu Verdrängungsprozessen oder konkreten Veränderungen für verschiedene Akteure führen kann. Ein Beispiel ist der mögliche Rückgang an Beschäftigung für das

Gewerbe der Schornsteinfegerinnen und -feger. Dies ist der Fall, sofern ein Ausbau von biogenen Nahwärmenetzen und somit ein Rückgang an fossil basierten Heizungskesseln erfolgt. Hier gilt es frühzeitig die damit verbundenen Veränderungen zu erkennen und alternative Beschäftigungsfelder – am besten gemeinsam mit den betroffenen Akteuren – zu entwickeln (wie z. B. die Schaffung eines zusätzlichen Beschäftigungsfelds im Bereich der Gebäudeenergieberatung).

Zentrale Erfolgsfaktoren und Wertschöpfungsstrategien

Die Berücksichtigung der zentralen Erfolgsfaktoren und Wertschöpfungsstrategien bietet Orientierung für die zukünftige Planung und Umsetzung von Bioenergieprojekten in einer Region. Grundvoraussetzung für ein erfolgreiches Handeln sind insbesondere stabile politische und wirtschaftliche Rahmenbedingungen auf Bundes- und Landesebene. Diese sind für die Regionen sehr bedeutsam, obgleich sie nicht direkt durch die regionalen Akteure beeinflusst werden können. Zur Eröffnung der regionalen Handlungsspielräume nehmen daher andere Faktoren eine wichtige Rolle für die erfolgreiche Realisierung von Bioenergieprojekten ein.

Bedeutend sind zunächst die Betrachtung der regionalen Ausgangslage und die damit verbundenen zentralen Herausforderungen einer Region, ebenso wie die Handlungsmöglichkeiten. Dazu gehört unter anderem die Identifizierung der relevanten Themen, die Erhebung von Bedarfen und Potenzialen, das vertraut machen mit konkreten Vorerfahrungen und Handlungsansätzen sowie die Herstellung von Querbezügen (z. B. zu Themen der Regionalentwicklung, des Umwelt-, Natur- und Klimaschutzes, der Bildung, des Tourismus oder der Demographie).

Ebenfalls hilfreich ist die Orientierung an bestehenden, wo sinnvoll auch übergeordneten Leitbildern und Zielsetzungen einer Region. Dabei bietet sich im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung der Region auch die Einbettung in das „große Ganze“ an. Gleiches gilt für die Formulierung eigener, auf das Thema der Bioenergienutzung speziell zugeschnittener Leitbilder und Zielsetzungen. Wichtig hierbei ist jeweils die Sichtbarmachung, Verständlichkeit und Aneignung der Leitbilder und Zielsetzungen durch die betroffenen Akteure. Für Letzteres bietet sich das Aufzeigen des Mehrwerts für die betroffenen Akteure, ebenso wie für die Region an; nicht nur finanziell, sondern auch bezogen auf soziale und ökologische Effekte. Dies erfordert die Bereitstellung und Vermittlung von entsprechenden Informationen und Inhalten (wie z. B. Zahlen, Daten, Fakten, Ziele, Narrative). Hilfreich dafür ist auch der Verweis auf bereits erfolgreich realisierte Bioenergievorzeigeprojekte, sowohl innerhalb als auch außerhalb der Region; im Idealfall mit vergleichbarer Ausgangslage. Dabei können auch Schwierigkeiten und denkbare Risiken vermittelt werden.

Des Weiteren hilfreich ist die Konzentration auf einzelne Bioenergieprojekte. Diese sollten sich an den bestehenden Potenzialen und Bedarfen orientieren sowie im Einklang mit dem Leitbild und den Zielsetzungen stehen. Sinnvoll hierbei ist das Anknüpfen an Vorgängeraktivitäten und sofern möglich an bewährte Akteurskonstellationen (u. a. bedingt durch Vorläuferprogramme wie LEADER, Regionen-Aktiv, „Good-Practice“-Beispiele). Bei der Auswahl und Einbindung der regionalen Akteure sollten verschiedene Aspekte berücksichtigt werden, wie das vorhandene Know-how, die Finanzkraft, die bestehenden Kontakte und die Vertrauensbasis. Dabei sollte auch die ganze Wertschöpfungskette in den Blick genommen und auf bestehende Lücken eingegangen werden. So können beispielsweise vermehrt regionale Ingenieur- und Planungsbüros in bestehende Prozesse eingebunden oder ein gezielter Kompetenzaufbau durch eine aktive Ansiedelungspolitik von Herstellern und Dienstleistungsunternehmen betrieben werden.

Ebenso von Bedeutung sind Erfahrungswerte und die gemeinsame Entwicklung der Bioenergieaktivitäten über einen Wissensaustausch. Dazu gehören auch verschiedene Elemente der Öffentlichkeitsarbeit und Kommunikation (wie z. B. Kampagnen, Exkursionen, Workshops, etc.). Im laufenden Prozess sollte zudem auf Veränderungen reagiert werden und gegebenenfalls Rückkopplungsschleifen (z. B. zur Berücksichtigung übergeordneter politischer Rahmenbedingungen/ Förderprogramme, der gegebenen regionalen Potenziale und der aufkommenden Bedarfe) eingeplant werden. Entscheidend dafür sind unter anderem der Informationsfluss, das Zusammenspiel der Akteure sowie bestehende Entscheidungsstrukturen. Eng damit verknüpft sind auch die praktizierte Beteiligungskultur und somit die Teilhabe der Akteure. Diese gilt es möglichst frühzeitig zu klären. Sollen die Akteure beispielsweise nur informiert werden oder auch aktiv mitbestimmen dürfen. Dies gilt auch für Möglichkeiten der finanziellen Beteiligung. Wichtig dafür ist die Prüfung der bisherigen Vorerfahrungen. Liegen derartige Vorerfahrungen nicht oder nur bedingt vor, so sollten zunächst eher niederschwellige Angebote geschaffen werden.

Von besonderer Bedeutung für den Erfolg der Bioenergieprojekte sind zudem regionale Impulsgeber als treibende Kräfte. Sie können Akteure mobilisieren und zusammenführen und gleichermaßen Projekte anstoßen oder auch zu deren Verstetigung beitragen. In vielen Fällen sind dies Bürgermeisterinnen und Bürgermeister, Vertreterinnen und Vertreter von einzelnen Unternehmen und Stadtwerken oder zivilgesellschaftliche Akteure. Neben der aktiven Realisierung von Projekten füllen sie oftmals bestehende Leitbilder und Zielsetzungen mit Leben und verleihen einem Thema die nötige Aufmerksamkeit. In vielen Fällen sind diese Akteure nicht notwendigerweise die Kümmerer im Sinne einer übergeordneten Projektsteuerung. Dafür nimmt das Regionalmanagement eine zentrale Rolle ein. Diesbezüglich ist jedoch zu klären, wo das Regionalmanagement einer Region idealerweise angesiedelt sein sollte und welche Institution oder welcher Akteur dahintersteht. Wichtig dabei sind auch die Reputation und das Aufgabenspektrum, gleichzusetzen mit den gegebenen Referenzen.

4 Ausblick und Forschungsbedarf

Aufgrund der veränderten Rahmenbedingungen vor allem auf nationaler Ebene hat sich die Bioenergienutzung zukünftig mit verschiedenen Herausforderungen auseinanderzusetzen. Gleichzeitig gilt für die Vielzahl der Kommunen und Regionen nach wie vor folgendes Zitat:

„Gemäß des Mottos [sic] ‚global denken, lokal handeln' tragen die Kommunen und Regionen im Hinblick auf eine nachhaltige Energiewende überregionale Verantwortung. Es sind die Menschen einer Kommune oder Region, die einen neuen Weg der Energieversorgung wagen, auf diesem Weg vorangehen und als Vorbild dienen. Das Wissen, das die Akteure auf diesem Weg sammeln, geben sie an andere Interessierte weiter. (...) Die sozial-ökologische Energiewende ist ein Gemeinschaftswerk." (Ruppert-Winkel et al. 2013, 5 f.).

Die Entwicklung zukünftiger Bioenergieprojekte bieten diverse Anknüpfungspunkte für gemeinschaftliche Aktivitäten. Ein Ansatzpunkt sind die Bestrebungen von Kommunen und Regionen hin zu einer Selbstversorgung durch erneuerbaren Energien über die Integration der Bioenergie in das zukünftige Energiesystem. Gleiches gilt für die gekoppelte stoffliche und energetische Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen sowie von Rest- und Abfallstoffen. Diese ermöglicht eine höherwertige Nutzung von Biomasse und bietet gleichzeitig wichtige Anhaltspunkte für die Steigerung der regionalen Wertschöpfung. Dafür ist die Suche nach breit angelegten Strategien und Maßnahmen ein wichtiger und wesentlicher Beitrag. Die Bioenergie-Regionen Bodensee, Mecklenburgische

Seenplatte sowie Mittelhessen liefern diesbezüglich eine Reihe von konkreten Aktivitäten für andere Regionen um unter Berücksichtigung der regionalen Gegebenheiten selbst aktiv zu werden und eigene Aktivitäten (weiter) zu entwickeln.

Die Nutzung der Bioenergie birgt das Potenzial vielfältiger Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte für den ländlichen Raum. Positive wirtschaftliche Effekte sind für die Regionen oftmals ein wichtiges Argument für den Ausbau der Bioenergie vor Ort. Der dezentrale Charakter der meisten Bioenergietechnologien macht es vor allem im ländlichen Raum möglich, dass wesentliche Schritte der Wertschöpfungskette in der Region angesiedelt werden können, vor Ort Arbeitsplätze erhalten oder geschaffen werden und die Wertschöpfung größtenteils in der Region verbleibt.

Doch auch wenn die Wertschöpfung oftmals das zentrale Argument für den Ausbau der Bioenergienutzung ist, sollte bei der Planung beachtet werden, dass Bioenergieträger eine knappe Ressource sind und mit dem Bau von Anlagen Stoffströme für lange Zeiträume festgelegt werden. Daher sollten Konkurrenzen um Flächen und Rohstoffe - auch mit der stofflichen Nutzung - ebenso wie die effiziente Nutzung der Bioenergie selbst, bei der Planung frühzeitig berücksichtigt werden. Für die Bioenergienutzung sollte eine sozial-ökologische Ausgewogenheit oberste Priorität haben, in dessen Rahmen sich für den ländlichen Raum verschiedene Möglichkeiten ergeben, Wertschöpfung zu generieren und Arbeitsplätze zu erhalten oder zu schaffen. Die Bioenergiestrategie sollte bei der Planung und Umsetzung frühzeitig zu einer Gesamtschau mit anderen Projekten zur Nutzung erneuerbarer Energien zusammengebracht werden, um einen für den Bedarf der Region angepassten und auf das Potenzial zugeschnittenen Technologiemix auszuwählen. Dabei sollten die naturschutzfachlichen Belange entlang des gesamten Lebenswegs der Bioenergiebereitstellung einschließlich des Rohstoffanbaus Berücksichtigung finden.

Die Berechnungen der Wertschöpfung in diesem Vorhaben sind eine rein quantitative Betrachtung, das heißt die erhobenen Daten geben Auskünfte über die summierten Wertschöpfungskomponenten aller wertschöpfenden Akteure und treffen keine Aussage zu den jeweiligen konkreten Bedingungen, wie zum Beispiel die Vertragsgestaltung zwischen Vertragspartnern, die Lohn- und Arbeitsbedingungen oder die Preise für Rohstofferzeugerinnen und -erzeuger. Es wurde zwar die finanzielle Beteiligung der ansässigen Eigenkapitalgeberinnen und -geber in den Berechnungen berücksichtigt, allerdings sagt dies noch nichts zu den Beteiligungsmöglichkeiten aus, die auch anderen Akteuren offen gestanden hätten. Diese qualitativen Aspekte der Wertschöpfungsgenerierung, wie auch die Verteilung von finanziellen und anderen Belastungen, waren nicht Gegenstand dieses Vorhabens. Langfristig tragen sie aber sicherlich zum Erfolg und zur Akzeptanz der Bioenergienutzung (wie auch der Nutzung erneuerbarer Energien im Allgemeinen) bei und sind daher für die Stabilität von Wirtschaftsstrukturen in ländlichen Räumen sehr wichtig.

Politische Entscheidungsträger sollten im Sinne einer nachhaltigen Regionalentwicklung (als oberstes Primat/ Leitbild) die strukturellen Umbrüche in der Energieversorgung im Auge behalten, vorausschauend darauf reagieren und gegebenenfalls bei anstehenden Verdrängungseffekten vorsorgende Maßnahmen anstoßen. Ebenso sollte ein Verweis auf Optionen der stofflich-energetischen Kopplung bei der Biomasseverwertung (im Sinne des Aufbaus einer Bioökonomie im ländlichen Raum) erfolgen. Für eine höherwertige Nutzung von Biomasse sollte der Gedanke der Kaskadennutzung verfolgt werden. Möglichkeiten bieten sich aber auch für eine energetisch-stoffliche Nutzung, wie zum Beispiel durch die Verwertung von Gärresten (Düngemittel, Fußbodenbeläge). Hier bieten sich je nach Zuschnitt der Region gute Anknüpfungsmöglichkeiten für weitere Aktivitäten an.

Zusätzlich zu diesen Punkten gibt es weiteren Forschungsbedarf:

– Schwerpunktmäßig wird dieser Bedarf vor allem bei dem Thema Nettoeffekte gesehen. Im vorliegenden Vorhaben wurde nur der Bereich der Beschäftigung als ein Teilaspekt der Nettowertschöpfung betrachtet. Die Berechnung der Nettowertschöpfung und ihrer einzelnen Bestandteile (die Gehälter, die Gewinne der beteiligten Unternehmen und auch die Steuereinnahmen), ist weitaus komplexer, so dass hier weiterer Forschungsbedarf besteht. Dazu sind detaillierte Betrachtungen der Implikationen für die Energiewirtschaft erforderlich, die bislang noch nicht untersucht wurden.

– Ein weiteres Thema mit Forschungsbedarf ist die Ermittlung von Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekten bei der Integration der Bioenergie in das erneuerbare Energiesystem. Hier bietet sich die Betrachtung von Synergien mit anderen erneuerbaren Energieträgern an, gegebenenfalls aber auch die Betrachtung von Nutzungskonkurrenzen (z. B. im Fall der Freiflächenphotovoltaik und des Anbaus von Biomasse bzw. im Fall der Windnutzung im Wald, verbunden mit einem Rückgang an Biomasse).

– Ein drittes Thema mit Forschungsbedarf ist die Ermittlung von Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekten bei einer gekoppelten stofflich-energetischen Nutzung von Biomasse. Hierbei ist insbesondere die Vielzahl der möglichen Verwertungspfade und Anwendungsbereiche eine zentrale Herausforderung. Diese sind zum einen sicherlich mit Synergien in punkto Wertschöpfung und Beschäftigung belegt, teilweise jedoch auch mit Konfliktpotenzialen in der Folge von Nutzungskonkurrenzen.

Abschließend lässt sich festhalten, dass die Bioenergienutzung sich zukünftig sicherlich auf neue Wege begeben muss. Entscheidend dafür wird einerseits das Ausschöpfen des Innovationspotenzials einzelner Akteure sein, andererseits aber auch die gegebenen nationalen Rahmenbedingungen. So sind insbesondere für den bestehenden Anlagenpark Post-EEG-Strategien erforderlich, die wiederum eine Unterstützung der Anlagenbetreiber in den Regionen erfordert. Eine Vielzahl an Möglichkeiten bietet hier die stoffliche Biomassenutzung (im Fall einer Bioökonomie ausgelegt auf den ländlichen Raum). Wichtig hierbei ist das Ziel, die vorhandenen Bioenergiepotenziale so effizient wie möglich einzusetzen; unter anderem auch unter Berücksichtigung regionaler, überregionaler, nationaler und gegebenenfalls internationaler Stoffströme und der damit zusammenhängenden Verflechtungen.

5 Literaturverzeichnis

AC Consult & Engineering GmbH (2012): Regionales Entwicklungskonzept Bioenergie-Region Mittelhessen - Fortschreibung 2012. Heuchelheim.

AEE [Agentur für Erneuerbare Energien] (2016): Deutsche wollen schnellen Ausbau der Erneuerbaren. *Akzeptanz-Umfrage*. Website: https://www.unendlich-viel-energie.de/themen/akzeptanz-erneuerbarer/akzeptanz-umfrage/deutsche-wollen-schnellen-ausbau-der-erneuerbaren (Zugriff: 28. September 2017).

ARGE Initiative Bioenergieregion Mecklenburgische Seenplatte (2012): Regionalentwicklungskonzept Bioenergieregion Mecklenburgische Seenplatte.

BA [Bundesagentur für Arbeit] (2010): Arbeitsmarkt in Zahlen - Beschäftigungsstatistik. Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte nach Kreisen und kreisfreien Städten. Deutschland nach Ländern, Kreisen und kreisfreien Städten (Arbeitsort). Stichtag: 30. September 2009. https://statistik.arbeitsagentur.de/.

BA [Bundesagentur für Arbeit] (2013): Arbeitsmarkt in Zahlen - Beschäftigungsstatistik. Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte nach ausgewählten Merkmalen. Deutschland nach Ländern, Kreisen und kreisfreien Städten (regionale Abgrenzung nach dem Arbeitsortprinzip). Stichtag: 30. September 2012. https://statistik.arbeitsagentur.de/.

BA [Bundesagentur für Arbeit] (2016): Arbeitsmarkt in Zahlen - Beschäftigungsstatistik. Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte nach ausgewählten Merkmalen. Deutschland nach Ländern, Kreisen und kreisfreien Städten (Arbeitsort), Gebietsstand des jeweiligen Stichtags. Stichtag 30. September 2015. https://statistik.arbeitsagentur.de.

Benz, Steffen, Ivonne Bonn und Kathrin Müller (2010): Kompass für die Entwicklung nachhaltiger 100%-Erneuerbare-Energie-Regionen.

Bioenergie-Region Mittelhessen c/o AC Consult & Engineering GmbH Unsere Ziele. *Bioenergie-Region Mittelhessen*. Website: http://www.bioenergie-region-mittelhessen.de/die-bioenergie-region/unsere-ziele/ (Zugriff: 5. April 2016).

BMU [Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit] (2011): Erfahrungsbericht 2011 zum Erneuerbare-Energien-Gesetz. http://www.erneuerbare-energien.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/eeg_erfahrungsbericht_2011_entwurf.pdf.

BMVBS (2011): Strategische Einbindung regenerative Energien in regionale Energiekonzepte - Wertschöpfung auf regionaler Ebene.

Bonfiglio, Andrea (2005): Can non-survey methods substitute for survey-based models? A performance analysis of indirect techniques of estimating i-o coefficients and multipliers. Working Paper. Quaderno de Ricerca. Università Politecnica delle Marche, Dipartimento di Economia. http://ideas.repec.org/p/anc/wpaper/230.html.

Bonfiglio, Andrea und Francesco Chelli (2008): Assessing the Behaviour of Non-Survey Methods for Constructing Regional Input-Output Tables through a Monte Carlo Simulation, in:. *Economic Systems Research* 20, Nr. 3. Economic Systems Research*;* 20 (3); S. 243–258.

Bundesagentur für Arbeit (2012): Arbeitsmarkt in Zahlen - Beschäftigungsstatistik: Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte nach Wirtschaftszweigen (WZ 2008) Deutschland.

Bundesbank (2012): Hochgerechnete Angaben aus Jahresabschlüssen deutscher Unternehmen von 2006 bis 2011.

Bürger-Energie Bodensee (2016): Bürger-Energie Bodensee. Website: http://www.buergerenergiebodensee.de/index.html.

C.A.R.M.E.N. e.V. [Centrales Agrar- Rohstoff- Marketing- und Energie-Netzwerk e.V.] (2014): Wirtschaftlichkeitsberechnung für ein Biomasse-Heizwerk mit einem 350 kW Biomassekessel (unveröffentlicht).

DBFZ [Deutsches Biomasseforschungszentrum] (2012): Monitoring zur Wirkung des Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) auf die Entwicklung der Stromerzeugung aus Biomasse. https://www.dbfz.de/web/fileadmin/user_upload/Berichte_Projektdatenbank/3330002_Stromerzeugung_aus_Biomasse_Endbericht_Ver%C3%B6ffentlichung_FINAL_FASSUNG.pdf.

DBFZ [Deutsches Biomasseforschungszentrum] (2013): Stromerzeugung aus Biomasse 03MAP250. https://www.dbfz.de/web/fileadmin/user_upload/Referenzen/Berichte/biomassemonitoring_zwischenbericht_bf.pdf.

eclareon GmbH (2014): Biomasseatlas.de. Website: http://www.biomasseatlas.de/.

Fachverband Biogas (2015): Ein Jahr EEG 2014 – Rückblick und Ausblick der Biogasbranche. Pressemitteilung vom 31.07.2015.

Finus, Oliver, Kerstin Lauerburg, Christoph Pietz und Manuel Schaubt (2013a): Kommunale Investitionen in Erneuerbare Energien - Wirkung und Perspektiven. Birkenfeld und Radolfzell.

Finus, Oliver, Kerstin Lauerburg, Norbert Portz, Robert Spreter, Ute Kreienmeier und Anja Folz (2013b): Handlungsempfehlungen für Kommunen zur Optimierung der Wertschöpfung aus Erneuerbaren Energien. Berlin, Birkenfeld und Radolfzell.

Flegg, Anthony T. und Chris D. Webber (1995): On the Appropriate Use of Location Quotients in Generating Regional Input-Output Tables, in: *Regional Studies* 29 (6); S. 547–561.

Flegg, Anthony T. und Chris D. Webber (1997): On the Appropriate Use of Location Quotients in Generating Regional Input-Output Tables: Reply, in: *Regional Science and Urban Economics;* 31 (8); S. 795–805.

Flegg, Anthony T. und Chris D. Webber (2000): Regional Size, Regional Specialization and the FLQ Formula, in: *Regional Studies;* 34 (6); S. 563–569.

Flegg, Anthony T. und Timo Tohmo (2010): Regional input-output tables and the FLQ formula: A case study of Finland. Veranstaltung: Regional Studies Association Annual International Conference. http://eprints.uwe.ac.uk/12338/.

FNR [Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe] (2012): Bioenergie-Regionen - Förderphase 2012–2015. https://veranstaltungen.fnr.de/fileadmin/bioenergie-regionen/images/veranstaltungen/Kongress_2012/Flyer_Bioenergie-Regionen.pdf.

FNR [Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe] (2016): Bioenergieregion Mecklenburgische Seenplatte. *Bioenergie-Regionen*. Website: http://bioenergie.fnr.de/index.php?id=10975&region=68 (Zugriff: 5. April 2016).

Grüttner, Frank, Dorothee Keppler, Benjamin Nölting und Elke Bruns [Regionaler Planungsverband Mecklenburgische Seenplatte] (2013): Regionales Energiekonzept Mecklenburgische Seenplatte bis 2030 Entwurf (Mai 2013). Neubrandenburg.

Hirschl, Bernd, Astrid Aretz, Andreas Prahl, Timo Böther, Katharina Heinbach, Daniel Pick und Simon Funcke (2010): Kommunale Wertschöpfung durch erneuerbare Energien. Schriftenreihe des Instituts für ökologische Wirtschaftsforschung (Hrsg.). Nr. 196/10. Berlin. http://www.ioew.de/uploads/tx_ukioewdb/IOEW_SR_196_Kommunale_Wertsch%C3%B6pfung_durch_Erneuerbare_Energien.pdf.

Initiative Bioenergieregion Mecklenburgische Seenplatte (2008): Regionalentwicklungskonzept Bioenergieregion Mecklenburgische Seenplatte.

Lehr, Ulrike, Christian Lutz, Dietmar Edler, Marlene O'Sullivan, Kristina Nienhaus, Joachim Nitsch, Barbara Breitschopf, Peter Bickel und Marion Ottmüller (2011): Kurz- und langfristige Auswirkungen des Ausbaus der erneuerbaren Energien auf den deutschen Arbeitsmarkt. http://www.erneuerbare-energien.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/ee_arbeitsmarkt_bf.pdf.

LUBW [Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg] (2016a): Verteilnetzbetreiber Strom. *Energieatlas Baden-Württemberg*. Website: http://www.energieatlas-bw.de/netze/verteilnetzbetreiber-strom.

LUBW [Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg] (2016b): Verteilnetzbetreiber Gas. *Energieatlas Baden-Württemberg*. Website: http://www.energieatlas-bw.de/netze/verteilnetzbetreiber-gas.

Miller, Ronald E. und Peter D. Blair (2009): *Input-Output Analysis, Foundations and Extensions*. 2. Auflage. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Mühlstein, Jan (2010): BHKW-Ranking 2009: Absatzdelle fast ausgebügelt. *Energie & Management - Zeitung für den Energiemarkt* (15. November): 9–13.

Mühlstein, Jan (2014): BHKW-Ranking: Plus und Minus. *Energie & Management - Zeitung für den Energiemarkt* (15. November): 17–24.

Müller, Armin (2016): BHKW-Ranking: Bremsspuren im KWK-Markt. *Energie & Management - Zeitung für den Energiemarkt* (15. November): 20–24.

nova-Institut und SPRINT (2014): Netzwerke in Bioenergie-Regionen - Politisch-gesellschaftliche Begleitforschung zum Bundeswettbewerb. Hrsg. FNR.

Regionalmanagement Mittelhessen (2012): Regionales Entwicklungskonzept Bioenergie-Region Mittelhessen. http://www.bioenergie-regionen.de/fileadmin/bioenergie-regionen/dateien/regionen/12-15_rek_bioenr_mittelhessen.pdf.

Ruppert-Winkel, Chantal, Jürgen Hauber, Astrid Aretz, Simon Funcke, Michael Kress, Sophia Noz, Steven Salecki, Patric Schlager und Järmo Stablo (2013): Die Energiewende gemeinsam vor Ort gestalten.

RWI [Regionale Wirtschaftsinitiative] (2014): Die RWI. Website: http://www.rwi-mvost.de/index.php?option=com_content&task=view&id=15&Itemid=30 (Zugriff: 30. Juni 2014).

Schröder, André und Karl Zimmermann (2014): Erstellung regionaler Input-Output-Tabellen - Ein Vergleich existierender Ansätze und ihre Anwendung für die deutsche Ostseeküste. RADOST-Berichtsreihe. Berlin. http://www.ioew.de/uploads/tx_ukioewdb/RADOST-Bericht_33_Regionale_Input-Output-Tabellen.pdf.

Schubert, Dirk und Josef Bühler (2008): Leitfaden „Regionale Wertschöpfungspartnerschaften".

Schubert, Dirk, Sebastian Elbe, Judith Elbe, Sebastian Bohnet, Falko Haak und Daniela Thrän (2012): Bioenergie in Regionen: Ein Ratgeber- basierend auf den Ergebnissen des Wettbewerbs Bioenergie-Regionen.

Solarcomplex AG (2008): Bioenergie-Region Bodensee - Konjunktur durch Natur!

Solarcomplex AG (2012): Bioenergie-Region Bodensee 2.0. - Konjunktur durch Natur! Singen. http://www.bioenergie-regionen.de/fileadmin/bioenergie-regionen/dateien/regionen/rek_fortschreibung_bodensee_final_19062012.pdf.

Solarcomplex AG (2014): Biogas wird speicherbar und damit noch flexibler bei der Energiebereitstellung - „biohybrid"-Pilotanlage in der Bioenergieregion Bodensee-Schwarzwald-Baar geplant. *Bioenergie-Region Bodensee*. Website: http://www.bioenergie-region-bodensee.de/pages/startseite/bioliquifiedgas-anlage-geplant.php.

Stadtwerk am See (2016): Netzgebiete. *Netze*. Website: http://www.stadtwerk-am-see.de/de/netze/netzgebiete/netzgebiete.php.

Stäglin, Reiner (2002): Input-Output-Modelle. In: *Lexikon der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen*, hg. v. Dieter Brümmerhoff, S. 190–193. München; Wien: Oldenbourg.

Staiß, Frithjof, Marlene Kratzat, Joachim Nitsch, Ulrike Lehr, Dietmar Edler und Christian Lutz (2006): Erneuerbare Energien - Arbeitsplatzeffekte - Wirkungen des Ausbaus erneuerbarer Energien auf den deutschen Arbeitsmarkt - Langfassung. Berlin: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. http://www.erneuerbare-energien.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/arbeitsmarkt_ee_lang.pdf.

Statistik der Bundesagentur für Arbeit (2013): Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte nach ausgewählten Merkmalen. Kreise und kreisfreie Städte. Stichtag 31.12.2012. Arbeitsmarkt in Zahlen - Beschäftigungsstatistik. Nürnberg.

Statistische Ämter des Bundes und der Länder (2013): Kreiszahlen - Ausgewählte Regionaldaten für Deutschland. Ausgabe 2013. https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/Regionales/Kreiszahlen1023001137004.pdf?__blob=publicationFile.

Statistische Ämter des Bundes und der Länder (2014): Bodenfläche nach Art der tatsächlichen Nutzung - Stichtag 31.12. - Kreise und kreisfr. Städte. *Regionaldatenbank Deutschland*. Website: https://www.regionalstatistik.de/genesis/online (Zugriff: 15. April 2014).

Statistische Ämter des Bundes und der Länder (2016a): Gebietsstand: Gebietsfläche in qkm - Stichtag 31.12. - regionale Tiefe: Kreise und krfr. Städte. *Regionaldatenbank Deutschland*. Website: https://www.regionalstatistik.de/genesis/online (Zugriff: 17. Oktober 2016).

Statistische Ämter des Bundes und der Länder (2016b): Bevölkerungsstand: Bevölkerung nach Geschlecht - Stichtag 31.12. - regionale Tiefe: Kreise und krfr. Städte. *Regionaldatenbank Deutschland*. Website: https://www.regionalstatistik.de/genesis/online (Zugriff: 17. Oktober 2016).

Statistische Ämter des Bundes und der Länder (2016c): Bruttoinlandsprodukt/Bruttowertschöpfung (WZ 2008) - Jahressumme - regionale Tiefe: Kreise und krfr. Städte. *Regionaldatenbank Deutschland*. Website: https://www.regionalstatistik.de/genesis/online (Zugriff: 17. Oktober 2016).

Statistische Ämter des Bundes und der Länder (2016d): Landwirtschaftliche Betriebe und deren landwirtschaftlich genutzte Fläche (LF) nach Kulturarten - Jahr - regionale Tiefe: Kreise und krfr. Städte. *Regionaldatenbank Deutschland*. Website: https://www.regionalstatistik.de/genesis/online (Zugriff: 17. Oktober 2016).

Statistische Ämter des Bundes und der Länder (2016e): Gewerbeanmeldungen, Gewerbeabmeldungen - Jahressumme - regionale Tiefe: Kreise und krfr. Städte. *Regionaldatenbank Deutschland*. Website: https://www.regionalstatistik.de/genesis/online (Zugriff: 17. Oktober 2016).

Statistische Ämter des Bundes und der Länder (2016f): Erwerbstätige nach Wirtschaftsbereichen - Jahresdurchschnitt - (WZ2008) regionale Tiefe: Kreise und krfr. Städte. *Regionaldatenbank Deutschland*. Website: https://www.regionalstatistik.de/genesis/online (Zugriff: 17. Oktober 2016).

Statistische Ämter des Bundes und der Länder (2016g): Bruttoinlandsprodukt/Bruttowertschöpfung (WZ 2008) - Jahressumme - regionale Tiefe: Kreise und krfr. Städte. *Regionaldatenbank Deutschland*. Website: https://www.regionalstatistik.de/genesis/online.

Statistisches Amt Mecklenburg-Vorpommern (2014): Bruttowertschöpfung zu Herstellungspreisen nach Wirtschaftsbereichen. Statistisches Informationssystem SIS Online. *Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung der Länder*. Website: http://sisonline.statistik.m-v.de/sachgebiete/P242602K/stand/12/Bruttowertschoepfung_zu_Herstellungspreisen_nach_Wirtschaftsbereichen (Zugriff: 14. April 2014).

Statistisches Bundesamt (2012a): Statistisches Jahrbuch - Deutschland und Internationales.

Statistisches Bundesamt (2012b): Verdienste und Arbeitskosten - Arbeitnehmerverdienste 2011.

Statistisches Bundesamt (2012c): Finanzen und Steuern - Umsatzsteuerstatistik (Voranmeldungen) 2010.

Statistisches Bundesamt (2017): Gebietsfläche: Bundesländer, Stichtag. *GENESIS-Online Datenbank*.

Thrän, Daniela, Alexander Krautz, Mattes Scheftelowitz, Volker Lenz und Jan Liebetrau (2014): Auswirkungen der gegenwärtig diskutierten Novellierungsvorschläge für das EEG-2014. Hintergrundpapier. Leipzig: DBFZ. https://www.dbfz.de/web/fileadmin/user_upload/Presseinformationen/2014/Hintergrundpapier_Bioenergie_EEG.pdf.

Tohmo, Timo (2004): New Development in the Use of Location Quotients to Estimate Regional Input-Output Coefficients and Multipliers. *Regional Studies* 38, Nr. 1: 43–54.

Zerle, Peter (2010): Regionale Wertschöpfung durch Bioenergie. Veranstaltung: Bioenergie-Regionen – Chancen für ländliche Räume, Berlin.

6 Anhang

6.1 Wertschöpfungskette Heizwerk mittlerer Leistung

Die Nutzung von Biomasse in Form von Brennstoffen wie Pellets, Scheitholz und Hackschnitzeln stellt eine Möglichkeit zur Gewinnung von thermischer Bioenergie dar. Im IÖW-Modell waren bisher holzbefeuerte Kleinfeuerungsanlagen sowie ein hackschnitzelbefeuertes Biomasseheizwerk mit einer thermischen Leistung von 1 MW berücksichtigt. Biomasse, insbesondere in Form von Holzhackschnitzeln, wird jedoch auch in Heizwerken mittlerer Leistung umfangreich eingesetzt. Bei diesen sind zwar sowohl die Wertschöpfungsschritte als auch die prozentuale Verteilung der Investitions- und Betriebskosten auf die einzelnen Wertschöpfungsschritte vergleichbar mit denen großer Heizwerke, jedoch zeigen sich Unterschiede bei den spezifischen Kosten. Aus diesem Grund war es notwendig, das IÖW-Modell um eine Wertschöpfungskette zu erweitern, welche ein Holzheizwerk im mittleren Leistungsbereich abbildet.

In der Regel werden Biomasseheizwerke bivalent mit fossilen Spitzenlastkesseln betrieben. Für die Erstellung der Wertschöpfungskette wurden jedoch ausschließlich die Kosten für den Biomassekessel berücksichtigt, weshalb die Kosten für die fossilen Spitzlastkessel nicht in die Berechnungen einflossen. Bei Kostenstellen, die nicht direkt zugeordnet werden konnten, wurden diese anteilig dem fossilen Brennstoffkessel zugeordnet. Des Weiteren fließen keine Kostenstellen eines etwaigen Wärmenetzes in die Berechnungen der Wertschöpfungsketten ein, da dieses im IÖW-Modell mit einer eigenen Wertschöpfungskette abgebildet wird.

6.1.1 Investitionskosten

Um den Leistungsbereich zwischen den holzbeschickten Kleinfeuerungsanlagen in Ein- und Mehrfamilienhäusern und dem bereits im IÖW-Modell abgebildeten Holzheizwerk im oberen Leistungsbereich bestmöglich abzudecken, wurde in Absprache mit C.A.R.M.E.N. als Referenzanlage ein Holzheizwerk mit einem Biomassekessel mit 350 kW thermischer Leistung festgelegt. Die Investitions- und Betriebskosten für diese Referenzanlage wurden von C.A.R.M.E.N. e. V. (2014) mit Hilfe der Planungssoftware WDesign ermittelt. Aus diesen Daten ergeben sich spezifische Investitionskosten von 1.077 €/kW installierter Leistung und die in Tab. 6.1 dargestellte Struktur der Investitionskosten (inklusive der Investitionsnebenkosten).

Tab. 6.1: Struktur der Investitionskosten eines Biomasseheizwerks mit 350 kW thermischer Leistung
Quelle: C.A.R.M.E.N. e. V. (2014) und eigene Berechnungen

Kostenposition	Spezifische Kosten [€/kW]	Anteil an den gesamten Investitionskosten
Anlagenkomponenten		
Feststoffkessel und Feuerung	114,3	10,6 %
Brennstoffaustragung, Beschickung, Rückbrandsicherung	71,5	6,6 %
Entaschung, Ascheaustragung, Aschebehälter	25,7	2,4 %
Elektroinstallation, Standardregelung, Steuerung	40,0	3,7 %
Rauchgasrohre Biomassekesselanlage	11,8	1,1 %
Kamin Biomassekessel	23,6	2,2 %
Abgasventilator Biomassekessel	9,2	0,9 %
Asche-Staubsaugeranlage	16,0	1,5 %
Visualisierung Heizwerk	24,0	2,2 %
Wasser-Hydraulikanlage Heizhaus	171,4	15,9 %
Elektrotechnik Heizhaus	24,00	2,23 %
Hauptstromverteilung	16,8	1,6 %
Investitionsnebenkosten		
Planung, Projektleitung	78,2	7,3 %
Montage	11,6	1,1 %
Logistik	11,6	1,1 %
Grundstücke	147,3	13,7 %
Erschließung, Außenanlagen, Freilager, Zufahrten, Wege	20,5	1,9 %
Heizhaus, Rampen, Podeste, Öl-Gas-Lager, Möbel	186,8	17,3 %
Überdachter Biomasse-Brennstoffbunker	73,2	6,8 %
Gesamt	**1.077,5**	**100,0 %**

6.1.2 Betriebskosten

Nach der Wirtschaftlichkeitsberechnung von C.A.R.M.E.N. e. V. (2014) entstehen durch die laufende Betriebsführung jährlich durchschnittlich Kosten in Höhe von 82 €/kW. Auch hier weichen – wie bei den Investitionskosten – die spezifischen Kosten der Betriebsführung von denen eines großen Heizkraftwerkes ab, wenngleich die Wertschöpfungsschritte und die Kostenstruktur der betriebsbedingten Kosten übereinstimmen. Wie in Tab. 6.2 dargestellt, entfallen bei einem Heizwerk mittlerer Leistung etwa 19 €/kW der Betriebskosten auf Instandhaltungsmaßnahmen für Maschinen und Gebäude. Dies entspricht ca. 1,7 Prozent der Investitionskosten. Knapp 29 €/kW der laufenden Betriebskosten werden durch Personalkosten verursacht. Darüber hinaus betragen die anfallenden Stromkosten 10 €/kW und die Kosten für die Ascheentsorgung rund 2 €/kW. Entsprechend der allgemeinen Methodik gemäß Hirschl et al. (2010) wurden Fremdkapitalkosten in Höhe von durchschnittlich knapp 19 €/kW ermittelt.

Tab. 6.2: Struktur der Betriebskosten eines Biomasseheizwerks mit 350 kW thermischer Leistung
Quelle: C.A.R.M.E.N. e. V. (2014) und eigene Berechnungen

Kostenposition	Spezifische Kosten [€/kW]	Anteil an den Gesamtkosten
Instandhaltung Maschinen	14,3	1,3 %
davon: Produktion Material	5,2	0,5 %
Instandhaltung Gebäude	4,3	0,4 %
davon: Produktion Material	1,6	0,1 %
Personal Betriebsleiter	17,1	1,6 %
Personal Bedienung	8,4	0,8 %
Personal Verwaltung	3,5	0,3 %
Strom	9,7	0,9 %
Ascheentsorgung	2,2	0,2 %
Anderes (Material, Beratung etc.)	3,9	0,4 %
Banken (Finanzierung durch Fremdkapital)	18,8	1,7 %
Gesamt	**82,2**	**7,6 %**

6.1.3 Gewinne, Einkommen und Beschäftigung

Die Ermittlung der Unternehmensgewinne, der Einkommen und Beschäftigung, als auch der gezahlten Steuern entlang der Wertschöpfungskette erfolgt nach der in Kapitel 2.1.1 beschriebenen Methodik.

6.1.4 Zusammenfassung der Ergebnisse

In der nachfolgenden Tabelle sind die spezifischen Werte als Ergebnis der Berechnung von Wertschöpfung und Beschäftigung aufgeführt. Es wird unterschieden nach einmaligen Effekten der Investition (inkl. Investitionsnebenkosten) und jährlichen Effekten aus dem laufenden Betrieb.

Tab. 6.3: Spezifische Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte durch Heizwerke im mittleren Leistungsbereich nach Wertschöpfungsbestandteilen und Wertschöpfungsstufen
Quelle: Eigene Berechnungen. Die Berechnung der dargestellten spezifischen Effekte erfolgte mit einer für Deutschland und das Basisjahr 2012 angepassten Version des WeBEE-Modells.

Wertschöpfungsschritt	Nach-Steuer-Gewinne	Netto-Einkommen	Steuern an die Kommunen	**WS Kommunal**	**WS Länderebene**	**WS Bundesebene**	**Beschäftigungseffekte**
	[€/kW]						[VZÄ/kW]
Anlagenkomponenten (einmalige Effekte)							
Feststoffkessel und Feuerung	4,6	16,1	1,6	22,4	25,2	38,3	0,00052
Brennstoffaustragung, Beschickung, Rückbrandsicherung	2,9	10,1	1,0	14,0	15,8	24,0	0,00032
Entaschung, Ascheaustragung, Aschebehälter	1,0	3,6	0,4	5,0	5,7	8,6	0,00012
Elektroinstallation, Standardregelung, Steuerung	1,0	5,7	0,5	7,1	8,0	12,6	0,00018
Rauchgasrohre Biomassekesselanlage	0,4	2,0	0,2	2,6	2,9	4,5	0,00008
Kamin Biomassekessel	0,9	4,5	0,3	5,7	6,3	9,8	0,00019
Abgasventilator Biomassekessel	0,4	1,3	0,1	1,8	2,0	3,1	0,00004
Asche-Staubsauger-anlage	0,6	2,3	0,2	3,1	3,5	5,4	0,00007
Visualisierung Heizwerk	0,6	4,6	0,3	5,5	6,2	9,8	0,00014
Wasser-Hydraulik-anlage Heizhaus	6,9	24,2	2,4	33,6	37,8	57,4	0,00077
Elektrotechnik Heizhaus	0,6	2,3	0,2	3,1	3,5	5,4	0,00008
Hauptstromverteilung	0,4	1,6	0,2	2,2	2,5	3,8	0,00005

Wertschöpfungs-schritt	Nach-Steuer-Ge-winne	Netto-Ein-kom-men	Steuern an die Kommu-nen	**WS Kom-munal**	**WS Län-der-ebene**	**WS Bun-des-ebene**	**Beschäf-tigungs-effekte**
	[€/kW]						[VZÄ/kW]
Planung und Installation (einmalige Effekte)							
Planung, Projektleitung	4,6	18,3	1,7	24,6	27,5	42,2	0,00058
Montage	0,7	1,4	0,2	2,2	2,5	3,6	0,00004
Logistik	0,3	1,6	0,1	1,9	2,1	3,3	0,00007
Grundstücke	-	-	-	0,0	6,4	6,4	-
Erschließung, Außen-anlagen, Freilager, Zufahrten, Wege	0,8	4,3	0,3	5,4	5,9	9,2	0,00019
Heizhaus, Rampen, Podeste, Öl-Gas-Lager, Möbel	6,9	39,6	2,6	49,1	53,7	83,8	0,00171
Überdachter Biomasse -Brennstoffbunker	2,7	15,5	1,0	19,2	21,0	32,8	0,00067
Anlagenbetrieb (jährliche Effekte)							
Instandhaltung Maschinen	0,8	1,7	0,23	2,8	3,1	4,5	0,00005
davon: Produktion Material	0,2	0,9	0,07	1,1	1,3	2,0	0,00003
Instandhaltung Gebäude	0,3	0,5	0,07	0,8	0,9	1,3	0,00002
davon: Produktion Material	0,1	0,3	0,02	0,4	0,4	0,7	0,00001
Personal Betriebsleiter	-	14,4	0,02	14,4	14,5	14,8	0,00001
Personal Bedienung	-	6,5	0,05	6,5	6,7	7,4	0,00003
Personal Verwaltung	-	2,9	0,00	2,9	2,9	3,0	0,00000
Strom	0,3	0,2	0,07	0,6	0,7	0,9	0,00001
Ascheentsorgung	0,1	0,3	0,02	0,4	0,4	0,7	0,00001
Banken (Finanzierung durch Fremdkapital)	0,3	0,1	0,07	0,5	0,6	0,8	0,000003

6.2 Detaillierte Ergebnistabellen für die drei ausgewählten Bioenergie-Regionen 2009, 2012 und 2015

6.2.1 Bioenergie-Region Mittelhessen

Tab. 6.4: Direkte regionale Wertschöpfung und Beschäftigung 2009, 2012 und 2015 in der Bioenergie-Region Mittelhessen nach Technologien und Wertschöpfungsbestandteilen
Quelle: Eigene Berechnungen

	Gewinne nach Steuern	Nettoeinkommen durch Beschäftigung	Steuern an die Kommunen	**WS kommunale Ebene**	**Vollzeitbeschäftigte**
2009	[Tsd. Euro]				[VZÄ]
Anlagenherstellung	182,0	764,1	68,7	1.014,8	29,6
Biogas	64,7	31,3	8,4	104,5	1,1
Holzvergaser	11,6	0,7	2,7	15,0	0,0
Biomasse-Heizkraftwerk	10,5	475,4	28,1	514,1	16,2
Holz-Zentralheizungsanlagen	46,4	101,7	14,3	162,5	3,5
Holz-Heizwerk	319,5	203,8	56,1	579,5	1,3
Wärmenetz	0,4	0,1	0,1	0,6	0,0
Holz-Brennstoffe	509,4	341,4	59,7	910,5	16,4
Bio-Kraftstoffe	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Bio-Methan	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	**1.144,6**	**1.918,6**	**238,2**	**3.301,5**	**68,1**
2012	[Tsd. Euro]				[VZÄ]
Anlagenherstellung	36,4	333,0	23,4	392,9	11,2
Biogas	368,8	43,3	58,9	471,0	1,6
Holzvergaser	10,5	0,7	2,5	13,7	0,0
Biomasse-Heizkraftwerk	20,5	1.065,9	65,2	1.151,6	32,4
Holz-Zentralheizungsanlagen	57,0	140,7	18,9	216,5	4,3
Holz-Heizwerk	387,0	361,2	82,9	831,1	1,6
Wärmenetz	158,3	300,4	40,5	499,1	11,7
Holz-Brennstoffe	975,0	411,6	130,4	1.517,0	19,5
Bio-Kraftstoffe	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Bio-Methan	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	**2.013,4**	**2.656,7**	**422,7**	**5.092,8**	**82,3**

	Gewinne nach Steuern	Nettoein-kommen durch Be-schäftigung	Steuern an die Kommu-nen	**WS kommunale Ebene**	**Vollzeit-beschäf-tigte**
2015 (ex ante)	[Tsd. Euro]				[VZÄ]
Anlagenherstellung	4,2	38,1	2,7	44,9	1,3
Biogas	556,6	55,6	86,8	699,0	2,0
Holzvergaser	9,3	0,7	2,2	12,2	0,0
Biomasse-Heizkraftwerk	20,0	1.064,8	65,1	1.149,9	32,4
Holz-Zentralheizungsanlagen	58,6	145,3	19,4	223,4	4,4
Holz-Heizwerk	375,0	356,1	80,2	811,3	1,3
Wärmenetz	306,3	27,9	54,0	388,2	1,0
Holz-Brennstoffe	2.195,8	717,3	312,6	3.225,7	33,6
Bio-Kraftstoffe	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Bio-Methan	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	**3.525,9**	**2.405,8**	**622,9**	**6.554,6**	**76,2**
2015 (ex post)	[Tsd. Euro]				[VZÄ]
Anlagenherstellung	7,7	93,4	5,6	106,7	2,9
Biogas	552,4	57,2	86,5	696,1	2,1
Holzvergaser	9,5	0,7	2,3	12,5	0,0
Biomasse-Heizkraftwerk	19,0	1.092,9	56,7	1.168,7	31,7
Holz-Zentralheizungsanlagen	65,2	163,6	20,2	248,9	4,8
Holz-Heizwerk	402,4	381,6	85,9	869,9	1,4
Wärmenetz	290,5	25,4	50,1	366,0	0,8
Holz-Brennstoffe	2.701,5	735,2	441,0	3.877,7	33,1
Bio-Kraftstoffe	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Bio-Methan	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	**4.048,3**	**2.549,9**	**748,2**	**7.346,4**	**76,8**

Tab. 6.5: Direkte regionale Wertschöpfung und Beschäftigung 2009, 2012 und 2015 in der Bioenergie-Region Mittelhessen nach Technologien und Wertschöpfungsstufen
Quelle: Eigene Berechnungen

	Anlagen-herstel-lung	**Planung & Installation**	**Anlagen-betrieb & Wartung**	**Betreiber-gewinne**	**WS kommu-nale Ebene**
2009	[Tsd. Euro]				
Anlagenherstellung	1.014,8	-	-	-	1.014,8
Biogas	-	28,1	19,8	56,6	104,5
Holzvergaser	-	0,0	1,1	13,9	15,0
Biomasse-Heizkraftwerk	-	0,0	514,1	0,0	514,1
Holz-Zentralheizungsanlagen	-	78,6	83,9	0,0	162,5
Holz-Heizwerk	-	20,3	200,2	358,9	579,5
Wärmenetz	-	0,0	0,6	0,0	0,6
Holz-Brennstoffe	-	0,0	910,5	0,0	910,5
Bio-Kraftstoffe	-	0,0	0,0	0,0	0,0
Bio-Methan	-	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	**1.014,8**	**127,1**	**1.730,2**	**429,4**	**3.301,5**
	[VZÄ]				
Vollzeitbeschäftigte	**29,6**	**2,9**	**35,7**	**-**	**68,1**
2012	[Tsd. Euro]				
Anlagenherstellung	392,9	-	-	-	392,9
Biogas	-	0,0	67,8	403,1	471,0
Holzvergaser	-	0,0	1,1	12,5	13,7
Biomasse-Heizkraftwerk	-	0,0	1.151,6	0,0	1.151,6
Holz-Zentralheizungsanlagen	-	77,4	139,1	0,0	216,5
Holz-Heizwerk	-	10,3	375,3	445,4	831,1
Wärmenetz	-	385,7	9,6	103,8	499,1
Holz-Brennstoffe	-	0,0	1.517,0	0,0	1.517,0
Bio-Kraftstoffe	-	0,0	0,0	0,0	0,0
Bio-Methan	-	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	**392,9**	**473,5**	**3.261,6**	**964,9**	**5.092,8**
	[VZÄ]				
Vollzeitbeschäftigte	**11,2**	**13,3**	**57,8**	**-**	**82,3**

	Anlagen-herstel-lung	Planung & Installation	Anlagen-betrieb & Wartung	Betreiber-gewinne	WS kommu-nale Ebene
2015 (ex ante)	[Tsd. Euro]				
Anlagenherstellung	44,9	-	-	-	44,9
Biogas	-	13,4	71,5	614,1	699,0
Holzvergaser	-	0,0	1,0	11,2	12,2
Biomasse-Heizkraftwerk	-	0,0	1.149,9	0,0	1.149,9
Holz-Zentralheizungsanlagen	-	38,8	184,6	0,0	223,4
Holz-Heizwerk	-	0,0	378,3	433,1	811,3
Wärmenetz	-	27,1	15,8	345,3	388,2
Holz-Brennstoffe	-	0,0	3.225,7	0,0	3.225,7
Bio-Kraftstoffe	-	0,0	0,0	0,0	0,0
Bio-Methan	-	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	**44,9**	**79,3**	**5.026,7**	**1.403,6**	**6.554,6**
	[VZÄ]				
Vollzeitbeschäftigte	**1,3**	**1,9**	**73,0**	**-**	**76,2**
2015 (ex post)	[Tsd. Euro]				
Anlagenherstellung	106,7	-	-	-	106,7
Biogas	-	0,0	87,3	608,7	696,1
Holzvergaser	-	0,0	1,2	11,4	12,5
Biomasse-Heizkraftwerk	-	0,0	1.168,7	0,0	1.168,7
Holz-Zentralheizungsanlagen	-	23,4	225,5	0,0	248,9
Holz-Heizwerk	-	0,0	403,2	466,6	869,9
Wärmenetz	-	19,7	23,7	322,6	366,0
Holz-Brennstoffe	-	0,0	3.877,7	0,0	3.877,7
Bio-Kraftstoffe	-	0,0	0,0	0,0	0,0
Bio-Methan	-	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	**106,7**	**43,1**	**5.787,3**	**1.409,3**	**7.346,4**
	[VZÄ]				
Vollzeitbeschäftigte	**2,9**	**0,9**	**73,0**	**-**	**76,8**

Tab. 6.6: Indirekte und gesamte regionale Wertschöpfung und Beschäftigung 2012 in der Bioenergie-Region Mittelhessen nach Technologien und Wertschöpfungsbestandteilen
Quelle: Eigene Berechnungen

	Gewinne nach Steuern	Nettoeinkommen durch Beschäftigung	Steuern an die Kommunen	**WS kommunale Ebene**	**Vollzeitbeschäftigte**
	[Tsd. Euro]				[VZÄ]
indirekte regionale Wertschöpfung 2012					
Anlagenherstellung	99,3	125,3	11,2	235,9	5,1
Biogas	35,7	32,6	3,6	71,8	1,3
Holzvergaser	2,2	1,7	0,2	4,1	0,1
Biomasse-Heizkraftwerk	34,0	36,2	3,6	73,8	1,4
Holz-Zentralheizungsanlagen	52,9	60,2	5,7	118,9	2,5
Holz-Heizwerk	31,3	29,9	3,2	64,4	1,2
Wärmenetz	89,3	97,0	9,5	195,9	4,0
Holz-Brennstoffe	14,6	16,2	1,6	32,4	0,7
Bio-Kraftstoffe	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Bio-Methan	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	**359,5**	**399,1**	**38,7**	**797,2**	**16,2**
gesamte regionale Wertschöpfung (direkte und indirekte Effekte) 2012					
Anlagenherstellung	135,7	458,4	34,6	628,7	16,3
Biogas	404,5	75,9	62,5	542,8	2,9
Holzvergaser	12,7	2,4	2,7	17,8	0,1
Biomasse-Heizkraftwerk	54,6	1.102,0	68,8	1.225,4	33,9
Holz-Zentralheizungsanlagen	109,9	200,8	24,6	335,4	6,8
Holz-Heizwerk	418,3	391,1	86,1	895,5	2,8
Wärmenetz	247,6	397,4	50,0	695,0	15,7
Holz-Brennstoffe	989,6	427,8	132,0	1.549,5	20,2
Bio-Kraftstoffe	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Bio-Methan	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	**2.373,0**	**3.055,8**	**461,3**	**5.890,1**	**98,5**

Tab. 6.7: Indirekte und gesamte regionale Wertschöpfung und Beschäftigung 2012 in der Bioenergie-Region Mittelhessen nach Technologien und Wertschöpfungsstufen
Quelle: Eigene Berechnungen

	Anlagen-herstel-lung	**Planung & Installation**	**Anlagen-betrieb & Wartung**	**Betreiber-gewinne**	**WS kommu-nale Ebene**
indirekte regionale Wertschöpfung 2012					
	[Tsd. Euro]				
Anlagenherstellung	235,9	-	-	-	235,9
Biogas	-	0,0	71,8	-	71,8
Holzvergaser	-	0,0	4,1	-	4,1
Biomasse-Heizkraftwerk	-	0,0	73,8	-	73,8
Holz-Zentralheizungsanlagen	-	36,2	82,7	-	118,9
Holz-Heizwerk	-	3,7	60,7	-	64,4
Wärmenetz	-	167,2	28,7	-	195,9
Holz-Brennstoffe	-	0,0	32,4	-	32,4
Bio-Kraftstoffe	-	0,0	0,0	-	0,0
Bio-Methan	-	0,0	0,0	-	0,0
Summe	**235,9**	**207,1**	**354,3**	**-**	**797,2**
gesamte regionale Wertschöpfung (direkte und indirekte Effekte) 2012					
	[Tsd. Euro]				
Anlagenherstellung	628,7	-	-	-	628,7
Biogas	-	0,0	139,7	403,1	542,8
Holzvergaser	-	0,0	5,3	12,5	17,8
Biomasse-Heizkraftwerk	-	0,0	1.225,4	0,0	1.225,4
Holz-Zentralheizungsanlagen	-	113,6	221,8	0,0	335,4
Holz-Heizwerk	-	14,1	436,0	445,4	895,5
Wärmenetz	-	552,9	38,3	103,8	695,0
Holz-Brennstoffe	-	0,0	1.549,5	0,0	1.549,5
Bio-Kraftstoffe	-	0,0	0,0	0,0	0,0
Bio-Methan	-	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	**628,7**	**680,6**	**3.615,9**	**964,9**	**5.890,1**
indirekte und gesamte Beschäftigung 2012					
Vollzeitbeschäftigte (VZÄ) indirekt	5,1	4,4	6,8	-	16,2
Vollzeitbeschäftigte (VZÄ) gesamt	16,3	17,7	64,6	-	98,5

6.2.2 Bioenergie-Region Mecklenburgische Seenplatte

Tab. 6.8: Direkte regionale Wertschöpfung und Beschäftigung 2009, 2012 und 2015 in der Bioenergie-Region Mecklenburgische Seenplatte nach Technologien und Wertschöpfungsbestandteilen
Quelle: Eigene Berechnungen

	Gewinne nach Steuern	Nettoeinkommen durch Beschäftigung	Steuern an die Kommunen	**WS kommunale Ebene**	**Vollzeitbeschäftigte**
2009	[Tsd. Euro]				[VZÄ]
BE-Dienstleistungen außerhalb BER	31,7	333,7	16,7	382,1	15,9
Biogas	3.104,8	146,0	383,3	3.634,0	7,5
Holzvergaser	5,5	0,5	1,0	7,0	0,0
Biomasse-Heizkraftwerk	2.178,0	1.817,2	393,8	4.389,1	90,9
Holz-Zentralheizungsanlagen	12,9	21,0	3,3	37,1	1,1
Holz-Heizwerk	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Wärmenetz	132,5	57,0	23,4	212,9	3,2
Holz-Brennstoffe	1.610,1	1.104,5	169,9	2.884,5	65,1
Bio-Kraftstoffe	1.748,1	506,4	289,4	2.543,9	26,2
Bio-Methan	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	**8.823,6**	**3.986,2**	**1.280,7**	**14.090,5**	**210,0**
2012	[Tsd. Euro]				[VZÄ]
BE-Dienstleistungen außerhalb BER	-20,7	180,1	6,0	165,5	8,3
Biogas	4.419,4	476,5	601,8	5.497,7	25,3
Holzvergaser	5,0	0,7	1,0	6,7	0,0
Biomasse-Heizkraftwerk	2.094,7	1.950,0	402,6	4.447,3	90,2
Holz-Zentralheizungsanlagen	14,7	24,8	3,8	43,2	1,2
Holz-Heizwerk	2,0	61,6	3,8	67,4	0,1
Wärmenetz	191,3	98,4	36,6	326,3	5,3
Holz-Brennstoffe	2.845,7	1.218,4	270,8	4.335,0	71,9
Bio-Kraftstoffe	21,7	1,3	3,7	26,7	0,1
Bio-Methan	152,6	60,0	25,5	238,1	3,5
Summe	**9.726,5**	**4.071,7**	**1.355,7**	**15.153,9**	**205,8**

	Gewinne nach Steuern	Nettoeinkommen durch Beschäftigung	Steuern an die Kommunen	**WS kommunale Ebene**	**Vollzeitbeschäftigte**
2015 (ex ante)	[Tsd. Euro]				[VZÄ]
BE-Dienstleistungen außerhalb BER	-5,7	-5,7	-5,7	258,7	11,7
Biogas	4.642,7	502,8	628,0	5.773,6	26,6
Holzvergaser	4,5	0,6	0,9	6,0	0,0
Biomasse-Heizkraftwerk	1.331,1	1.241,1	246,2	2.818,4	57,5
Holz-Zentralheizungsanlagen	19,4	33,2	5,1	57,7	1,6
Holz-Heizwerk	2,0	59,9	3,7	65,5	0,1
Wärmenetz	210,0	19,0	38,3	267,3	1,0
Holz-Brennstoffe	2.204,0	844,0	210,2	3.258,3	50,0
Bio-Kraftstoffe	21,7	1,3	3,7	26,7	0,1
Bio-Methan	516,8	263,9	87,7	868,4	15,6
Summe	**8.946,6**	**2.960,1**	**1.218,1**	**13.400,5**	**164,2**
2015 (ex post)	[Tsd. Euro]				[VZÄ]
BE-Dienstleistungen außerhalb BER	4,5	175,8	6,2	186,4	7,1
Biogas	4.971,1	578,0	729,0	6.278,1	28,7
Holzvergaser	4,5	0,6	1,0	6,1	0,0
Biomasse-Heizkraftwerk	1.329,7	1.399,7	255,6	2.984,9	57,2
Holz-Zentralheizungsanlagen	13,3	29,8	4,1	47,2	1,2
Holz-Heizwerk	2,6	92,0	5,8	100,4	0,2
Wärmenetz	216,2	6,5	39,7	262,4	0,3
Holz-Brennstoffe	3.027,9	903,1	255,3	4.186,2	52,4
Bio-Kraftstoffe	20,5	1,4	3,7	25,6	0,1
Bio-Methan	392,3	245,2	70,0	707,5	14,3
Summe	**9.982,5**	**3.432,0**	**1.370,3**	**14.784,7**	**161,5**

Tab. 6.9: Direkte regionale Wertschöpfung und Beschäftigung 2009, 2012 und 2015 in der Bioenergie-Region Mecklenburgische Seenplatte nach Technologien und Wertschöpfungsstufen

Quelle: Eigene Berechnungen

	Anlagen-herstellung	Planung & Installation	Anlagenbetrieb & Wartung	Betreibergewinne	WS kommunale Ebene
2009	[Tsd. Euro]				
BE-Dienstleistungen außerhalb BER	-	382,1	-	-	382,1
Biogas	-	0,0	296,1	3.337,9	3.634,0
Holzvergaser	-	0,0	0,9	6,1	7,0
Biomasse-Heizkraftwerk	-	0,0	2.297,8	2.091,2	4.389,1
Holz-Zentralheizungsanlagen	-	14,5	22,6	0,0	37,1
Holz-Heizwerk	-	0,0	0,0	0,0	0,0
Wärmenetz	-	72,6	9,1	131,1	212,9
Holz-Brennstoffe	-	0,0	2.884,5	0,0	2.884,5
Bio-Kraftstoffe	-	0,0	528,5	2.015,3	2.543,9
Bio-Methan	-	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	**-**	**469,2**	**6.039,6**	**7.581,8**	**14.090,5**
	[VZÄ]				
Vollzeitbeschäftigte	**-**	**19,3**	**190,6**	**-**	**210,0**
2012	[Tsd. Euro]				
BE-Dienstleistungen außerhalb BER	-	165,5	-	-	165,5
Biogas	-	2,5	734,8	4.760,4	5.497,7
Holzvergaser	-	0,0	1,0	5,6	6,7
Biomasse-Heizkraftwerk	-	0,0	2.419,7	2.027,7	4.447,3
Holz-Zentralheizungsanlagen	-	12,8	30,4	0,0	43,2
Holz-Heizwerk	-	0,0	62,9	4,6	67,4
Wärmenetz	-	130,1	9,9	186,3	326,3
Holz-Brennstoffe	-	0,0	4.335,0	0,0	4.335,0
Bio-Kraftstoffe	-	0,0	2,3	24,4	26,7
Bio-Methan	-	0,0	65,0	173,1	238,1
Summe	**-**	**310,9**	**7.660,9**	**7.182,0**	**15.153,9**
	[VZÄ]				

	Anlagen-herstellung	Planung & Installation	Anlagenbetrieb & Wartung	Betreibergewinne	WS kommunale Ebene
Vollzeitbeschäftigte	-	**13,7**	**192,1**	**-**	**205,8**
2015 (ex ante)	[Tsd. Euro]				
BE-Dienstleistungen außerhalb BER	-	258,7	-	-	258,7
Biogas	-	0,0	781,3	4.992,2	5.773,6
Holzvergaser	-	0,0	0,9	5,0	6,0
Biomasse-Heizkraftwerk	-	0,0	1.607,6	1.210,8	2.818,4
Holz-Zentralheizungs-anlagen	-	14,7	43,0	0,0	57,7
Holz-Heizwerk	-	0,0	61,1	4,4	65,5
Wärmenetz	-	18,2	12,4	236,7	267,3
Holz-Brennstoffe	-	0,0	3.258,3	0,0	3.258,3
Bio-Kraftstoffe	-	0,0	2,3	24,4	26,7
Bio-Methan	-	0,0	282,0	586,5	868,4
Summe	**-**	**291,6**	**6.048,9**	**7.060,1**	**13.400,5**
	[VZÄ]				
Vollzeitbeschäftigte	**-**	**12,8**	**151,4**	**-**	**164,2**
2015 (ex post)	[Tsd. Euro]				
BE-Dienstleistungen außerhalb BER	-	186,4	-	-	186,4
Biogas	-	0,0	858,8	5.419,2	6.278,1
Holzvergaser	-	0,0	1,0	5,1	6,1
Biomasse-Heizkraftwerk	-	0,0	1.773,0	1.211,9	2.984,9
Holz-Zentralheizungs-anlagen	-	3,8	43,4	0,0	47,2
Holz-Heizwerk	-	0,0	93,4	7,0	100,4
Wärmenetz	-	0,0	12,9	249,5	262,4
Holz-Brennstoffe	-	0,0	4.186,2	0,0	4.186,2
Bio-Kraftstoffe	-	0,0	2,5	23,1	25,6
Bio-Methan	-	0,0	257,3	450,1	707,5
Summe	**-**	**190,2**	**7.228,6**	**7.365,9**	**14.784,7**
	[VZÄ]				
Vollzeitbeschäftigte	**-**	**7,2**	**154,3**	**-**	**161,5**

Tab. 6.10: Indirekte und gesamte regionale Wertschöpfung und Beschäftigung 2012 in der Bioenergie-Region Mecklenburgische Seenplatte nach Technologien und Wertschöpfungsbestandteilen
Quelle: Eigene Berechnungen

	Gewinne nach Steuern	Nettoeinkommen durch Beschäftigung	Steuern an die Kommunen	**WS kommunale Ebene**	**Vollzeitbeschäftigte**
	[Tsd. Euro]				[VZÄ]
indirekte regionale Wertschöpfung 2012					
BE-Dienstleistungen außerhalb BER	5,6	4,8	0,6	11,0	0,2
Biogas	447,5	391,9	44,4	883,8	15,5
Holzvergaser	1,6	1,2	0,1	2,9	0,0
Biomasse-Heizkraftwerk	254,5	227,0	25,4	506,9	9,1
Holz-Zentralheizungsanlagen	17,0	17,7	1,8	36,5	0,7
Holz-Heizwerk	2,3	2,1	0,2	4,7	0,1
Wärmenetz	40,6	39,8	4,2	84,6	1,6
Holz-Brennstoffe	0,9	1,0	0,1	1,9	0,0
Bio-Kraftstoffe	4,1	3,1	0,4	7,6	0,1
Bio-Methan	7,4	6,7	0,7	14,8	0,3
Summe	**781,4**	**695,3**	**77,9**	**1.554,6**	**27,8**
gesamte regionale Wertschöpfung (direkte und indirekte Effekte) 2012					
BE-Dienstleistungen außerhalb BER	-15,0	184,9	6,6	176,5	8,4
Biogas	4.866,9	868,4	646,2	6.381,5	40,8
Holzvergaser	6,6	1,9	1,1	9,6	0,1
Biomasse-Heizkraftwerk	2.349,2	2.177,0	428,0	4.954,2	99,4
Holz-Zentralheizungsanlagen	31,7	42,4	5,6	79,7	1,9
Holz-Heizwerk	4,4	63,7	4,0	72,1	0,2
Wärmenetz	232,0	138,1	40,8	411,0	6,9
Holz-Brennstoffe	2.846,6	1.219,4	270,9	4.336,9	72,0
Bio-Kraftstoffe	25,8	4,4	4,1	34,2	0,2
Bio-Methan	159,9	66,7	26,2	252,8	3,8
Summe	**10.507,9**	**4.766,9**	**1.433,6**	**16.708,5**	**233,6**

Tab. 6.11: Indirekte und gesamte regionale Wertschöpfung und Beschäftigung 2012 in der Bioenergie-Region Mecklenburgische Seenplatte nach Technologien und Wertschöpfungsstufen
Quelle: Eigene Berechnungen

	Anlagen-herstellung	Planung & Installation	Anlagen-betrieb & Wartung	Betreiber-gewinne	WS kommu-nale Ebene
indirekte regionale Wertschöpfung 2012					
	[Tsd. Euro]				
BE-Dienstleistungen außerhalb BER	-	11,0	-	-	11,0
Biogas	-	1,2	882,6	-	883,8
Holzvergaser	-	0,0	2,9	-	2,9
Biomasse-Heizkraftwerk	-	0,0	506,9	-	506,9
Holz-Zentralheizungsanlagen	-	8,8	27,6	-	36,5
Holz-Heizwerk	-	0,0	4,7	-	4,7
Wärmenetz	-	60,5	24,1	-	84,6
Holz-Brennstoffe	-	0,0	1,9	-	1,9
Bio-Kraftstoffe	-	0,0	7,6	-	7,6
Bio-Methan	-	0,0	14,8	-	14,8
Summe	**-**	**81,5**	**1.473,1**	**-**	**1.554,6**
gesamte regionale Wertschöpfung (direkte und indirekte Effekte) 2012					
	[Tsd. Euro]				
BE-Dienstleistungen außerhalb BER	-	176,5	-	-	176,5
Biogas	-	3,8	1.617,3	4.760,4	6.381,5
Holzvergaser	-	0,0	4,0	5,6	9,6
Biomasse-Heizkraftwerk	-	0,0	2.926,6	2.027,7	4.954,2
Holz-Zentralheizungsanlagen	-	21,6	58,0	0,0	79,7
Holz-Heizwerk	-	0,0	67,5	4,6	72,1
Wärmenetz	-	190,6	34,1	186,3	411,0
Holz-Brennstoffe	-	0,0	4.336,9	0,0	4.336,9
Bio-Kraftstoffe	-	0,0	9,8	24,4	34,2
Bio-Methan	-	0,0	79,8	173,1	252,8
Summe	**0,0**	**392,4**	**9.134,0**	**7.182,0**	**16.708,5**

	Anlagen-herstellung	Planung & Installation	Anlagen-betrieb & Wartung	Betreiber-gewinne	WS kommu-nale Ebene
indirekte und gesamte Beschäftigung 2012					
Vollzeitbeschäftigte (VZÄ) indirekt	**-**	**1,6**	**26,1**	**-**	**27,8**
Vollzeitbeschäftigte (VZÄ) gesamt	**-**	**15,3**	**218,3**	**-**	**233,6**

6.2.3 Bioenergie-Region Bodensee

Tab. 6.12: Direkte regionale Wertschöpfung und Beschäftigung 2009, 2012 und 2015 in der Bioenergie-Region Bodensee nach Technologien und Wertschöpfungsbestandteilen
Quelle: Eigene Berechnungen

	Gewinne nach Steuern	Netto-einkommen durch Be-schäftigung	Steuern an die Kommu-nen	**WS kommunale Ebene**	**Vollzeit-beschäf-tigte**
2009	[Tsd. Euro]				[VZÄ]
Anlagenherstellung	95,5	430,8	36,8	563,1	17,0
BE-Dienstleistungen außerhalb BER	830,9	960,5	178,6	1.970,0	33,6
Biogas	2.089,1	185,6	277,3	2.552,0	6,9
Holzvergaser	0,4	0,7	0,1	1,2	0,0
Biomasse-Heizkraftwerk	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Holz-Zentralheizungsanlagen	86,0	175,6	24,4	286,0	6,1
Holz-Heizwerk	315,0	781,3	57,9	1.154,2	5,0
Wärmenetz	281,2	444,1	78,6	803,9	19,8
Holz-Brennstoffe	1.434,0	349,8	69,7	1.853,5	17,8
Bio-Kraftstoffe	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Bio-Methan	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	**5.132,1**	**3.328,4**	**723,5**	**9.184,0**	**106,3**
2012	[Tsd. Euro]				[VZÄ]
Anlagenherstellung	314,2	322,6	65,0	701,8	11,3
BE-Dienstleistungen außerhalb BER	702,4	1.270,4	172,3	2.145,2	38,6
Biogas	2.332,1	228,5	297,0	2.879,5	7,0
Holzvergaser	10,3	6,7	2,5	19,4	0,2
Biomasse-Heizkraftwerk	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Holz-Zentralheizungsanlagen	80,7	209,3	25,9	315,8	5,7
Holz-Heizwerk	538,8	1.085,2	95,6	1.719,6	6,4
Wärmenetz	1.660,4	730,0	351,6	2.742,0	26,5
Holz-Brennstoffe	3.012,5	616,3	199,7	3.828,5	30,6
Bio-Kraftstoffe	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Bio-Methan	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	**8.651,4**	**4.468,9**	**1.209,7**	**14.351,9**	**126,2**

	Gewinne nach Steuern	Netto-einkommen durch Be-schäftigung	Steuern an die Kommu-nen	**WS kommunale Ebene**	**Vollzeit-beschäf-tigte**
2015 (ex ante)	[Tsd. Euro]				[VZÄ]
Anlagenherstellung	30,6	249,0	16,6	296,3	8,1
BE-Dienstleistungen außerhalb BER	424,2	1.169,1	123,6	1.716,9	36,3
Biogas	2.114,2	200,0	287,1	2.601,3	6,1
Holzvergaser	9,3	6,3	2,2	17,9	0,2
Biomasse-Heizkraftwerk	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Holz-Zentralheizungsanlagen	89,6	233,1	28,8	351,5	6,3
Holz-Heizwerk	616,8	1.235,8	107,8	1.960,4	6,0
Wärmenetz	1.775,3	58,4	349,7	2.183,4	1,7
Holz-Brennstoffe	3.802,5	771,4	256,6	4.830,5	38,1
Bio-Kraftstoffe	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Bio-Methan	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	**8.862,5**	**3.923,1**	**1.172,5**	**13.958,2**	**102,7**
2015 (ex post)	[Tsd. Euro]				[VZÄ]
Anlagenherstellung	77,8	180,7	20,0	278,5	6,4
BE-Dienstleistungen außerhalb BER	132,9	521,6	46,5	701,0	15,7
Biogas	2.470,2	245,6	326,0	3.041,8	7,2
Holzvergaser	9,3	6,8	2,1	18,2	0,2
Biomasse-Heizkraftwerk	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Holz-Zentralheizungsanlagen	74,4	226,4	25,9	326,7	5,8
Holz-Heizwerk	578,9	1.146,2	96,1	1.821,2	4,2
Wärmenetz	1.843,1	49,4	337,3	2.229,8	1,4
Holz-Brennstoffe	3.957,3	735,2	222,9	4.915,3	36,2
Bio-Kraftstoffe	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Bio-Methan	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	**9.143,9**	**3.111,8**	**1.076,8**	**13.332,5**	**77,1**

Tab. 6.13: Direkte regionale Wertschöpfung und Beschäftigung 2009, 2012 und 2015 in der Bioenergie-Region Bodensee nach Technologien und Wertschöpfungsstufen
Quelle: Eigene Berechnungen

	Anlagen-herstel-lung	**Planung & Installation**	**Anlagen-betrieb & Wartung**	**Betrei-berge-winne**	**WS kommu-nale Ebene**
2009	[Tsd. Euro]				
Anlagenherstellung und BE-Dienstleistungen außerhalb BER	563,1	1.970,0	-	-	2.533,1
Biogas	-	18,2	300,4	2.233,4	2.552,0
Holzvergaser	-	0,0	1,2	0,0	1,2
Biomasse-Heizkraftwerk	-	0,0	0,0	0,0	0,0
Holz-Zentralheizungsanlagen	-	140,5	145,5	0,0	286,0
Holz-Heizwerk	-	89,8	758,4	306,0	1.154,2
Wärmenetz	-	535,0	19,0	249,8	803,9
Holz-Brennstoffe	-	0,0	1.853,5	0,0	1.853,5
Bio-Kraftstoffe	-	0,0	0,0	0,0	0,0
Bio-Methan	-	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	**563,1**	**2.753,6**	**3.078,1**	**2.789,2**	**9.184,0**
	[VZÄ]				
Vollzeitbeschäftigte	**17,0**	**58,7**	**30,6**	**-**	**106,3**
2012	[Tsd. Euro]				
Anlagenherstellung und BE-Dienstleistungen außerhalb BER	701,8	2.145,2	-	-	2.847,0
Biogas	-	8,7	356,0	2.514,8	2.879,5
Holzvergaser	-	0,0	10,5	8,9	19,4
Biomasse-Heizkraftwerk	-	0,0	0,0	0,0	0,0
Holz-Zentralheizungsanlagen	-	82,9	233,0	0,0	315,8
Holz-Heizwerk	-	105,0	1.062,4	552,2	1.719,6
Wärmenetz	-	903,5	46,8	1.791,7	2.742,0
Holz-Brennstoffe	-	0,0	3.828,5	0,0	3.828,5
Bio-Kraftstoffe	-	0,0	0,0	0,0	0,0
Bio-Methan	-	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	**701,8**	**3.245,2**	**5.537,2**	**4.867,6**	**14.351,9**
	[VZÄ]				
Vollzeitbeschäftigte	**11,3**	**68,7**	**46,3**	**-**	**126,2**

	Anlagen-herstel-lung	Planung & Installation	Anlagen-betrieb & Wartung	Betrei-berge-winne	WS kommu-nale Ebene
2015 (ex ante)	[Tsd. Euro]				
Anlagenherstellung und BE-Dienstleistungen außerhalb BER	296,3	1.716,9	-	-	2.013,2
Biogas	-	0,0	323,0	2.278,3	2.601,3
Holzvergaser	-	0,0	9,9	8,0	17,9
Biomasse-Heizkraftwerk	-	0,0	0,0	0,0	0,0
Holz-Zentralheizungsanlagen	-	62,0	289,5	0,0	351,5
Holz-Heizwerk	-	64,1	1.254,3	642,0	1.960,4
Wärmenetz	-	34,3	60,0	2.089,2	2.183,4
Holz-Brennstoffe	-	0,0	4.830,5	0,0	4.830,5
Bio-Kraftstoffe	-	0,0	0,0	0,0	0,0
Bio-Methan	-	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	**296,3**	**1.877,2**	**6.767,2**	**5.017,4**	**13.958,2**
	[VZÄ]				
Vollzeitbeschäftigte	**8,1**	**39,8**	**54,9**	**-**	**102,7**
2015 (ex post)	[Tsd. Euro]				
Anlagenherstellung und BE-Dienstleistungen außerhalb BER	278,5	701,0	-	-	979,6
Biogas	-	0,0	383,4	2.658,4	3.041,8
Holzvergaser	-	0,0	10,3	7,9	18,2
Biomasse-Heizkraftwerk	-	0,0	0,0	0,0	0,0
Holz-Zentralheizungsanlagen	-	31,5	295,2	0,0	326,7
Holz-Heizwerk	-	0,0	1.210,9	610,3	1.821,2
Wärmenetz	-	23,3	61,8	2.144,7	2.229,8
Holz-Brennstoffe	-	0,0	4.915,3	0,0	4.915,3
Bio-Kraftstoffe	-	0,0	0,0	0,0	0,0
Bio-Methan	-	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	**278,5**	**755,9**	**6.876,9**	**5.421,3**	**13.332,5**
	[VZÄ]				
Vollzeitbeschäftigte	**6,4**	**16,8**	**53,9**	**-**	**77,1**

Tab. 6.14: Indirekte und gesamte regionale Wertschöpfung und Beschäftigung 2012 in der Bioenergie-Region Bodensee nach Technologien und Wertschöpfungsbestandteilen
Quelle: Eigene Berechnungen

	Gewinne nach Steuern	Nettoeinkommen durch Beschäftigung	Steuern an die Kommunen	**WS kommunale Ebene**	**Vollzeitbeschäftigte**
	[Tsd. Euro]				[VZÄ]
indirekte regionale Wertschöpfung 2012					
Anlagenherstellung	229,6	304,3	26,4	560,4	12,0
BE-Dienstleistungen außerhalb BER	1.712,2	1.491,7	169,7	3.373,5	60,3
Biogas	214,0	192,6	21,4	428,0	7,7
Holzvergaser	4,8	4,4	0,5	9,6	0,2
Biomasse-Heizkraftwerk	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Holz-Zentralheizungsanlagen	70,0	77,6	7,5	155,1	3,2
Holz-Heizwerk	102,6	89,3	10,2	202,1	3,6
Wärmenetz	221,2	229,8	23,2	474,3	9,5
Holz-Brennstoffe	40,5	43,2	4,3	88,0	1,8
Bio-Kraftstoffe	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Bio-Methan	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	**2.594,9**	**2.432,9**	**263,2**	**5.291,0**	**98,3**
gesamte regionale Wertschöpfung (direkte und indirekte Effekte) 2012					
Anlagenherstellung	543,8	626,9	91,5	1.262,2	23,3
BE-Dienstleistungen außerhalb BER	2.414,7	2.762,1	342,0	5.518,7	98,9
Biogas	2.546,1	421,1	318,4	3.307,5	14,8
Holzvergaser	15,1	11,0	2,9	29,0	0,4
Biomasse-Heizkraftwerk	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Holz-Zentralheizungsanlagen	150,7	286,8	33,4	470,9	8,9
Holz-Heizwerk	641,3	1.174,5	105,8	1.921,7	9,9
Wärmenetz	1.881,6	959,8	374,9	3.216,3	36,0
Holz-Brennstoffe	3.053,0	659,4	204,0	3.916,5	32,4
Bio-Kraftstoffe	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Bio-Methan	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	**11.246,3**	**6.901,8**	**1.472,9**	**19.642,9**	**224,5**

Tab. 6.15: Indirekte und gesamte regionale Wertschöpfung und Beschäftigung 2012 in der Bioenergie-Region Bodensee nach Technologien und Wertschöpfungsstufen
Quelle: Eigene Berechnungen

	Anlagen-herstel-lung	Planung & Installation	Anlagen-betrieb & Wartung	Betreiber-gewinne	WS kommu-nale Ebene
indirekte regionale Wertschöpfung 2012					
	[Tsd. Euro]				
Anlagenherstellung und BE-Dienstleistungen außerhalb BER	560,4	3.373,5	-	-	3.933,9
Biogas	-	3,2	402,1	-	405,2
Holzvergaser	-	0,0	9,6	-	9,6
Biomasse-Heizkraftwerk	-	0,0	22,8	-	22,8
Holz-Zentralheizungsanlagen	-	35,1	120,0	-	155,1
Holz-Heizwerk	-	37,7	164,4	-	202,1
Wärmenetz	-	384,4	89,9	-	474,3
Holz-Brennstoffe	-	0,0	88,0	-	88,0
Bio-Kraftstoffe	-	0,0	0,0	-	0,0
Bio-Methan	-	0,0	0,0	-	0,0
Summe	**560,4**	**3.833,9**	**896,8**	**-**	**5.291,0**
gesamte regionale Wertschöpfung (direkte und indirekte Effekte) 2012					
	[Tsd. Euro]				
Anlagenherstellung und BE-Dienstleistungen außerhalb BER	1.262,2	5.518,7	-	-	6.780,9
Biogas	-	11,9	758,1	2.514,8	3.284,8
Holzvergaser	-	0,0	20,1	8,9	29,0
Biomasse-Heizkraftwerk	-	0,0	22,8	0,0	22,8
Holz-Zentralheizungsanlagen	-	118,0	353,0	0,0	470,9
Holz-Heizwerk	-	142,7	1.226,8	552,2	1.921,7
Wärmenetz	-	1.287,8	136,8	1.791,7	3.216,3
Holz-Brennstoffe	-	0,0	3.916,5	0,0	3.916,5
Bio-Kraftstoffe	-	0,0	0,0	0,0	0,0
Bio-Methan	-	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	**1.262,2**	**7.079,1**	**6.434,0**	**4.867,6**	**19.642,9**

	Anlagen-herstel-lung	Planung & Installation	Anlagen-betrieb & Wartung	Betreiber-gewinne	WS kommu-nale Ebene
indirekte und gesamte Beschäftigung 2012					
Vollzeitbeschäftigte (VZÄ) indirekt	12,0	69,8	16,5	-	98,3
Vollzeitbeschäftigte (VZÄ) gesamt	23,3	138,4	62,9	-	224,5

GESCHÄFTSSTELLE BERLIN
MAIN OFFICE
Potsdamer Straße 105
10785 Berlin
Telefon: + 49 – 30 – 884 594-0
Fax: + 49 – 30 – 882 54 39

BÜRO HEIDELBERG
HEIDELBERG OFFICE
Bergstraße 7
69120 Heidelberg
Telefon: + 49 – 6221 – 649 16-0
Fax: + 49 – 6221 – 270 60

mailbox@ioew.de
www.ioew.de