

Bernd Hirschl, Astrid Aretz, Timo Böther

# Wertschöpfung und Beschäftigung durch Erneuerbare Energien in Mecklenburg-Vorpommern 2010 und 2030

Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW)

Kurzstudie im Auftrag der SPD-Landtagsfraktion Mecklenburg-Vorpommern, Schwerin

Berlin | Februar 2011



# 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](mailto:mailbox@ioew.de)

[www.ioew.de](http://www.ioew.de)

**Autoren:**

Dr. Bernd Hirschl (Projektleitung)

Timo Böther

Dr. Astrid Aretz

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Aufgabe und Hintergrund .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Zentrale Annahmen und Eingangsdaten .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Grundlegende methodische Aspekte.....</b>	<b>9</b>
3.1	Vorbemerkungen zum Begriff der Wertschöpfung allgemein sowie auf Landesebene .....	9
3.2	Gewinne .....	10
3.3	Einkommen .....	10
3.4	Steuern.....	11
<b>4</b>	<b>Wertschöpfung in M-V– Szenariobasierte Hochrechnungen für 2010 und 2030 .....</b>	<b>13</b>
4.1	Wertschöpfungseffekte .....	13
4.2	Beschäftigungseffekte.....	15
4.3	Ergebnistabellen und -grafiken für 2010 und 2030.....	17
<b>5</b>	<b>Fazit und Interpretation der Ergebnisse .....</b>	<b>37</b>
<b>6</b>	<b>Literaturverzeichnis.....</b>	<b>44</b>
<b>7</b>	<b>Anhang .....</b>	<b>45</b>
7.1	Spezifische Wertschöpfungseffekte entlang der EE-Wertschöpfungsketten für das 2010 .....	45

# Abbildungsverzeichnis

Abb. 4.1:	Ergebnisse der Wertschöpfungseffekte Strom erzeugender EE-Anlagen im BASISJAHR 2010 in Tausend Euro, aufgeteilt nach Nettoeinkommen, Gewinnen und Steuern .....	18
Abb. 4.2:	Ergebnisse der Wertschöpfungseffekte Strom erzeugender EE-Anlagen im BASISJAHR 2010 in Tausend Euro, aufgeteilt nach Wertschöpfungsstufen.....	18
Abb. 4.3:	Ergebnisse der Wertschöpfungseffekte Wärme erzeugender EE-Anlagen im BASISJAHR 2010 in Tausend Euro aufgeteilt nach Nettoeinkommen, Gewinnen und Steuern .....	19
Abb. 4.4:	Ergebnisse der Wertschöpfungseffekte Wärme erzeugender EE-Anlagen im BASISJAHR 2010 in Tausend Euro, aufgeteilt nach Wertschöpfungsstufen.....	19
Abb. 4.5:	Ergebnisse der Wertschöpfungseffekte bei Biokraftstoffen im BASISJAHR 2010 in Tausend Euro, aufgeteilt nach Nettoeinkommen, Gewinnen und Steuern .....	20
Abb. 4.6:	Ergebnisse der Wertschöpfungseffekte bei Biokraftstoffen im BASISJAHR 2010 in Tausend Euro, aufgeteilt nach Wertschöpfungsstufen.....	20
Abb. 4.7:	Ergebnisse der Wertschöpfungseffekte Strom erzeugender EE-Anlagen in 2030 (REFERENZSZENARIO) in Tausend Euro, aufgeteilt nach Nettoeinkommen, Gewinnen und Steuern .....	22
Abb. 4.8:	Ergebnisse der Wertschöpfungseffekte Strom erzeugender EE-Anlagen in 2030 (REFERENZSZENARIO) in Tausend Euro, aufgeteilt nach Wertschöpfungsstufen ..	22
Abb. 4.9:	Ergebnisse der Wertschöpfungseffekte Wärme erzeugender EE-Anlagen in 2030 (REFERENZSZENARIO) in Tausend Euro aufgeteilt nach Nettoeinkommen, Gewinnen und Steuern .....	23
Abb. 4.10:	Ergebnisse der Wertschöpfungseffekte Wärme erzeugender EE-Anlagen in 2030 (REFERENZSZENARIO) in Tausend Euro, aufgeteilt nach Wertschöpfungsstufen ..	23
Abb. 4.11:	Ergebnisse der Wertschöpfungseffekte bei Biokraftstoffen in 2030 (REFERENZSZENARIO) in Tausend Euro, aufgeteilt nach Nettoeinkommen, Gewinnen und Steuern .....	24
Abb. 4.12:	Ergebnisse der Wertschöpfungseffekte bei Biokraftstoffen in 2030 (REFERENZSZENARIO) in Tausend Euro, aufgeteilt nach Wertschöpfungsstufen ..	24
Abb. 4.13:	Ergebnisse der Wertschöpfungseffekte Strom erzeugender EE-Anlagen in 2030 (SZENARIO I) in Tausend Euro, aufgeteilt nach Nettoeinkommen, Gewinnen und Steuern .....	26
Abb. 4.14:	Ergebnisse der Wertschöpfungseffekte Strom erzeugender EE-Anlagen in 2030 (SZENARIO I) in Tausend Euro, aufgeteilt nach Wertschöpfungsstufen.....	26
Abb. 4.15:	Ergebnisse der Wertschöpfungseffekte Wärme erzeugender EE-Anlagen in 2030 (SZENARIO I) in Tausend Euro aufgeteilt nach Nettoeinkommen, Gewinnen und Steuern .....	27
Abb. 4.16:	Ergebnisse der Wertschöpfungseffekte Wärme erzeugender EE-Anlagen in 2030 (SZENARIO I) in Tausend Euro, aufgeteilt nach Wertschöpfungsstufen.....	27
Abb. 4.17:	Ergebnisse der Wertschöpfungseffekte bei Biokraftstoffen in 2030 (SZENARIO I) in Tausend Euro, aufgeteilt nach Nettoeinkommen, Gewinnen und Steuern.....	28
Abb. 4.18:	Ergebnisse der Wertschöpfungseffekte bei Biokraftstoffen in 2030 (SZENARIO I) in Tausend Euro, aufgeteilt nach Wertschöpfungsstufen.....	28
Abb. 4.19:	Ergebnisse der Wertschöpfungseffekte Strom erzeugender EE-Anlagen in 2030 (SZENARIO II) in Tausend Euro, aufgeteilt nach Nettoeinkommen, Gewinnen und Steuern .....	30

Abb. 4.20:	Ergebnisse der Wertschöpfungseffekte Strom erzeugender EE-Anlagen in 2030 (SZENARIO II) in Tausend Euro, aufgeteilt nach Wertschöpfungsstufen.....	30
Abb. 4.21:	Ergebnisse der Wertschöpfungseffekte bei Biokraftstoffen in 2030 (SZENARIO II) in Tausend Euro, aufgeteilt nach Nettoeinkommen, Gewinnen und Steuern .....	31
Abb. 4.22:	Ergebnisse der Wertschöpfungseffekte bei Biokraftstoffen in 2030 (SZENARIO II) in Tausend Euro, aufgeteilt nach Wertschöpfungsstufen.....	31
Abb. 4.23:	Ergebnisse der Wertschöpfungseffekte Wärme erzeugender EE-Anlagen in 2030 (SZENARIO II) in Tausend Euro aufgeteilt nach Nettoeinkommen, Gewinnen und Steuern .....	32
Abb. 4.24:	Ergebnisse der Wertschöpfungseffekte Wärme erzeugender EE-Anlagen in 2030 (SZENARIO II) in Tausend Euro, aufgeteilt nach Wertschöpfungsstufen.....	32
Abb. 4.25:	Ergebnisse der Wertschöpfungseffekte Strom erzeugender EE-Anlagen in 2030 (SZENARIO III) in Tausend Euro, aufgeteilt nach Nettoeinkommen, Gewinnen und Steuern .....	34
Abb. 4.26:	Ergebnisse der Wertschöpfungseffekte Strom erzeugender EE-Anlagen in 2030 (SZENARIO III) in Tausend Euro, aufgeteilt nach Wertschöpfungsstufen.....	34
Abb. 4.27:	Ergebnisse der Wertschöpfungseffekte Wärme erzeugender EE-Anlagen in 2030 (SZENARIO III) in Tausend Euro aufgeteilt nach Nettoeinkommen, Gewinnen und Steuern .....	35
Abb. 4.28:	Ergebnisse der Wertschöpfungseffekte Wärme erzeugender EE-Anlagen in 2030 (SZENARIO III) in Tausend Euro, aufgeteilt nach Wertschöpfungsstufen.....	35
Abb. 4.29:	Ergebnisse der Wertschöpfungseffekte bei Biokraftstoffen in 2030 (SZENARIO III) in Tausend Euro, aufgeteilt nach Nettoeinkommen, Gewinnen und Steuern .....	36
Abb. 4.30:	Ergebnisse der Wertschöpfungseffekte bei Biokraftstoffen in 2030 (SZENARIO III) in Tausend Euro, aufgeteilt nach Wertschöpfungsstufen.....	36
Abb. 5.1:	Vergleich der Wertschöpfung der 2030-Szenarien in M-V über alle Erneuerbaren Energie-Technologien mit 2010.....	39
Abb. 5.2:	Vergleich der Beschäftigungseffekte der 2030-Szenarien in M-V über alle Erneuerbaren Energie-Technologien mit 2010 .....	39

## Tabellenverzeichnis

Tab. 1.1:	Untersuchte Wertschöpfungsketten der Erneuerbaren Energien.....	2
Tab. 2.1:	Annahmen für den Bestand und Zubau von EE-Anlagen in M-V für das Referenzszenario der Jahre 2010 und 2030 sowie der Szenarien I und II des Jahres 2030 .....	6
Tab. 2.2:	Annahmen zu den Im- und Exportquoten von EE-Anlagen und -Komponenten in M-V für alle Szenarien der Jahre 2010 und 2030 .....	7
Tab. 2.3:	Spezifische Investitionskosten der EE-Technologien für die Jahre 2010 und 2030.....	8
Tab. 3.1:	Anteile von Bund, Ländern und Kommunen an den Gemeinschaftssteuern.....	11
Tab. 4.1:	Hochgerechnete Wertschöpfung und direkte Beschäftigung durch Erneuerbare Energien in Mecklenburg Vorpommern – BASISJAHR 2010.....	17
Tab. 4.2:	Hochgerechnete Wertschöpfung und direkte Beschäftigung durch Erneuerbare Energien in Mecklenburg-Vorpommern - REFERENZSZENARIO 2030.....	21
Tab. 4.3:	Hochgerechnete Wertschöpfung und direkte Beschäftigung durch Erneuerbare Energien in Mecklenburg-Vorpommern – SZENARIO I 2030 .....	25
Tab. 4.4:	Hochgerechnete Wertschöpfung und direkte Beschäftigung durch Erneuerbare Energien in Mecklenburg Vorpommern Referenzszenario - SZENARIO II 2030.....	29
Tab. 4.5:	Hochgerechnete Wertschöpfung und direkte Beschäftigung durch Erneuerbare Energien in Mecklenburg Vorpommern Referenzszenario - SZENARIO III 2030.....	33
Tab. 5.1:	Wertschöpfung durch EE in M-V der Szenarien im Vergleich .....	38
Tab. 7.1:	Zusammenfassung der Wertschöpfungseffekte bei Windenergie Onshore .....	45
Tab. 7.2:	Zusammenfassung der Wertschöpfungseffekte bei Windenergie Repowering.....	46
Tab. 7.3:	Zusammenfassung der Wertschöpfungseffekte bei Windenergie Offshore .....	46
Tab. 7.4:	Zusammenfassung der Wertschöpfungseffekte bei Photovoltaik-Kleinanlagen .....	47
Tab. 7.5:	Zusammenfassung der Wertschöpfungseffekte bei Photovoltaik-Großanlagen Freiland .....	47
Tab. 7.6:	Zusammenfassung der Wertschöpfungseffekte bei Photovoltaik-Großanlagen Dach.....	48
Tab. 7.7:	Zusammenfassung der Wertschöpfungseffekte bei Solarthermie-Kleinanlagen.....	48
Tab. 7.8:	Zusammenfassung der Wertschöpfungseffekte bei Solarthermie-Großanlagen .....	49
Tab. 7.9:	Zusammenfassung der Wertschöpfungseffekte bei Wärmepumpen .....	49
Tab. 7.10:	Zusammenfassung der Wertschöpfungseffekte bei Wasserkraft-Kleinanlagen.....	50
Tab. 7.11:	Zusammenfassung der Wertschöpfungseffekte bei Biogas-Kleinanlagen .....	50
Tab. 7.12:	Zusammenfassung der Wertschöpfungseffekte bei Biogas-Großanlagen.....	51
Tab. 7.13:	Zusammenfassung der Wertschöpfungseffekte bei Biomasse-Kleinanlagen .....	51
Tab. 7.14:	Zusammenfassung der Wertschöpfungseffekte bei Biomasse-Großanlagen .....	52
Tab. 7.15:	Zusammenfassung der Wertschöpfungseffekte bei Pflanzenöl .....	52
Tab. 7.16:	Zusammenfassung der Wertschöpfungseffekte bei Bioethanol .....	53
Tab. 7.17:	Zusammenfassung der Wertschöpfungseffekte bei Biodiesel.....	53

# 1 Aufgabe und Hintergrund

Die SPD-Landtagsfraktion von Mecklenburg-Vorpommern hat das Zentrum für Technik und Gesellschaft (ZTG) der TU Berlin, das Rostocker Energie-Umwelt-Beratung e.V./Institut (EUB) und das Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW, Berlin) beauftragt, im Rahmen einer wissenschaftlichen Studie ein Leitbild für „Mecklenburg-Vorpommern als Leitregion für wirtschaftliche Entwicklung durch den Ausbau erneuerbarer Energien“ zu entwickeln und Eckpunkte einer Umsetzungsstrategie zu identifizieren. Die Ergebnisse sollen die Ausgangsbasis für ein politisches Leitbild der SPD-Landtagsfraktion für Mecklenburg-Vorpommern bilden.

Das IÖW hat dabei die Aufgabe übernommen, im Rahmen einer Kurzstudie eine Abschätzung der Beschäftigungs- und Wertschöpfungseffekte für das Basisjahr 2010 und die entwickelten Szenarien in 2030 vorzunehmen. Darüber hinaus stand das IÖW den Projektpartnern sowie dem Auftraggeber bei der Erstellung der Szenarien und des Leitbildes beratend zur Seite.

Grundlage für die Bestimmung der Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte bildet die **Studie „Kommunale Wertschöpfung durch Erneuerbare Energien“** des Instituts für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW) in Kooperation mit dem Zentrum für Erneuerbare Energien (ZEE) der Universität Freiburg, die im September 2010 veröffentlicht wurde (IÖW/ZEE 2010). Darin wurde auf der Basis eines entwickelten Modells zum einen die Wertschöpfung quantifiziert, die im Jahr 2009 auf kommunaler Ebene generiert wurde, und zum anderen die Entwicklung der kommunalen Wertschöpfung bis 2020 für ausgewählte kommunalökonomische Indikatoren aufgezeigt.

Im Rahmen dieser Studie wird die kommunale Wertschöpfung<sup>1</sup> als die Summe der folgenden Bestandteile definiert:

- den erzielten Gewinnen (nach Steuern) beteiligter Unternehmen in einer Kommune,
- den Nettoeinkommen der Beschäftigten und
- den auf Basis der betrachteten Wertschöpfungsschritte gezahlten Steuern an die Kommune.

Bei letzteren stehen bei kommunaler Betrachtung insbesondere die Gewerbesteuer auf die Unternehmensgewinne sowie die Steuern auf die Einkommen, die anteilig den Kommunen zustehen, im Vordergrund.

Für die **Bestimmung der Wertschöpfungseffekte auf Ebene eines Bundeslandes** ist die Einbeziehung weiterer steuerlicher Effekte erforderlich. Dies betrifft vor allem die Gemeinschaftssteuern (Körperschaftsteuer, Einkommensteuer, Umsatzsteuer etc.), die anteilig Bund, Ländern und

---

<sup>1</sup> Genau genommen handelt es sich um die Ermittlung der Wertschöpfung aus den direkt den Branchen der erneuerbaren Energien zurechenbaren Schritten der Wertschöpfungsketten. D.h., dass indirekte Effekte und Vorleistungen sowie Substitutionseffekte bzw. Kaufkraftverluste hier nicht betrachtet werden. Für die nationale Ebene kommt die Mehrzahl der Studien zu diesbezüglich positiven Effekten in Bezug auf die Beschäftigung. Alle drei Effekte lassen sich unterhalb der nationalen Ebene aufgrund fehlender Daten kaum bzw. nur mit äußerst hohem empirischem Aufwand abbilden. Die hier ermittelte Wertschöpfung ist jedoch für die kommunale und regionale Ebene ein wichtiger Entscheidungsfaktor, da häufig z.B. die Frage interessiert, welche direkte Wertschöpfung, unmittelbare steuerliche oder Beschäftigungswirkung ein konkretes EE-Projekt lokal oder regional bewirken kann.

Kommunen zustehen. Die Umsatzsteuer spielt demgegenüber nur eine untergeordnete Rolle, wird jedoch der Vollständigkeit halber als anteilige Kommunal- und Landessteuer ausgewiesen. Darüber hinaus ist die Betrachtung von einzelnen Steuerarten erforderlich, die ausschließlich einer Ebene zugute kommen, wie z. B. die Grunderwerbssteuer, die allein den Bundesländern zusteht.

Basis der Studie von IÖW und ZEE (2010) waren die in Tab. 1.1 dargestellten 16 EE-Technologien, die als besonders wichtig für die kommunale Wertschöpfung angesehen wurden. Damit werden alle für eine „durchschnittliche Kommune“ wesentlichen Technologien und Anlagengrößen aus den Bereichen Strom- und Wärmeerzeugung sowie Biokraftstoffe analysiert. Die vorliegende Kurzstudie baut auf diesen 16 EE-Technologien auf, eine Erweiterung oder Spezifizierung auf die konkrete Situation des hier im Vordergrund stehenden Bundeslandes war in diesem Rahmen nicht möglich.

Die Offshore-Windenergienutzung wurde in der IÖW/ZEE-Studie nicht analysiert, da sie zum einen derzeit in Deutschland noch keine breite Relevanz hat und zum anderen auch zukünftig nur für einzelne Kommunen an Bedeutung gewinnen wird. Insofern liegt kein Modell zur Ermittlung der Wertschöpfung vor. Da diese Technologie jedoch für das Bundesland Mecklenburg-Vorpommern zukünftig eine bedeutende Rolle spielen kann, wurde die mögliche wirtschaftliche Leistung vereinfacht auf Basis der Wertschöpfungskette „Windenergie-Onshore“ abgebildet. Auf diese Weise erfolgte eine (konservative) Abschätzung der Wertschöpfung der Offshore-Windenergie, auch wenn damit spezifische Charakteristika nicht berücksichtigt werden konnten.

**Tab. 1.1: Untersuchte Wertschöpfungsketten der Erneuerbaren Energien**

1	<b>Windkraft</b>	Onshore/Repowering
2		Offshore
3	<b>Photovoltaik</b>	Kleinanlagen Dach
4		Großanlagen Dach
5		Freiflächenanlagen
6	<b>Solarthermie</b>	Kleinanlagen
7		Großanlagen
8	<b>Geothermie</b>	Wärmepumpen
9	<b>Wasserkraft</b>	Kleinanlagen
10	<b>Biogas</b>	Kleinanlagen
11		Großanlagen
12	<b>Biomasse</b>	Kleinanlagen (Wärme)
13		Großanlagen (Strom und Wärme)
14	<b>Biokraftstoffe</b>	Pflanzenöl
15		Bioethanol
16		Biodiesel

Da das Modell für den kommunalen Kontext entwickelt wurde, werden für Mecklenburg-Vorpommern auch nur die für die Mehrzahl der Kommunen relevanten EE-Technologien berücksich-



sichtigt, d. h. keine Großanlagen wie z. B. große Wasserkraftanlagen. Bei diesen Großanlagen können zudem kaum standardisierbare Kostenprofile hergeleitet werden und sie sind daher nur schlecht modellierbar.

Fehlende Technologien sind demzufolge:

- große Wasserkraftanlagen (nicht relevant für den Großteil der Kommunen)
- Tiefen-Geothermie (nicht relevant für den Großteil der Kommunen)
- Umwandlungsanlagen auf Basis von flüssigen Bioenergieträgern (nicht relevant für den Großteil der Kommunen)
- Biomasse-Kleinfeuerungsstätten für Scheitholz (nicht berücksichtigt aufgrund im Regelfall schlechter Datenbasis )
- Abfallverbrennungsanlagen (keine EE im engeren Sinne).

Für diese Technologien kann daher keine Bewertung der Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte vorgenommen werden, weshalb das Ergebnis der hier ermittelten Wertschöpfung als konservativ angesehen werden kann. In Erweiterung des betrachteten Technologie-Portfolios der o.g. Studie wird in diesem Rahmen auch auf vereinfachte Weise die Offshore-Windenergie mit einbezogen, da diese in Mecklenburg-Vorpommern eine bedeutende Rolle spielt (nähere Ausführungen dazu siehe im folgenden Kapitel).

Im Rahmen dieser Studie werden für alle der oben genannten 16 verschiedenen EE-Technologien die vollständigen Wertschöpfungsschritte entlang ihres gesamten Lebenszyklus sowie die jeweilige komplette Wertschöpfung ermittelt. Wir unterscheiden **vier aggregierte Wertschöpfungsstufen**, die je nach Technologiebereich und Anlagengröße zum Teil sehr unterschiedliche Wertschöpfungsschritte aufweisen:

- Produktion von Anlagen und Anlagenkomponenten
- Planung, Installation, (teilweise) Grundstückskauf etc. (sog. Investitionsnebenkosten)
- Betriebsführung (Wartung, Instandhaltung, teilweise Pacht etc.)
- Betreibergesellschaft (finanzielle Betriebsführung, Gewinnermittlung)

An den meisten Wertschöpfungsschritten sind Unternehmen beteiligt, die Gewinne generieren, Beschäftigung erzeugen und Steuern zahlen. Der Wertschöpfungsschritt Personalkosten und Pacht in den Kosten der Betriebsführung bildet eine Ausnahme. Bei letzteren ist die Wertschöpfung auf die Gewinne und Steuern beschränkt, wobei die Beschäftigungseffekte nicht betrachtet werden. Dagegen sind beim Betriebspersonal ausschließlich die Beschäftigungseffekte hinsichtlich der Wertschöpfung relevant.

## 2 Zentrale Annahmen und Eingangsdaten

Für die Abschätzung der Wertschöpfung in Mecklenburg-Vorpommern sind die **Bestandsdaten** der EE-Anlagen sowie der **Zubau** relevante Eingangsdaten, die dem Referenzszenario und den Szenarien I, II und III der Jahre 2010 und 2030 der Studie von EUB und ZTG entnommen wurden. Für den Bestand wurden jeweils die Daten des Vorjahres zzgl. der Hälfte des Zubaus desselben Jahres unterstellt. Die Differenzierung in Bestand und Zubau ist methodisch bedeutsam, da sie in unterschiedlicher Intensität Auswirkungen auf jeweils unterschiedliche Wertschöpfungsstufen haben (hierzu ausführlicher in IÖW/ZEE 2010).

In Bezug auf die **zubaurelevanten Wertschöpfungsstufen (Anlagenproduktion, Planung und Installation)** wurden für das Referenzszenario und die Szenarien I und II in 2030 folgende Annahmen getroffen. Da modellbedingt die Berücksichtigung von Export- und Importumsätzen an den Zubau gekoppelt ist, ist hier eine Modifikation der Zubauzahlen bei Marktsättigung (d.h. wenn kein/kaum Zubau mehr erfolgt) vorgenommen worden. Hintergrund ist, dass auch bei rückläufigem bis nicht mehr stattfindendem Zubau in Deutschland auch in 2030 von einem ansteigenden Weltmarkt und somit auch von einem gewissen Weltmarktanteil der deutschen Industrie ausgegangen wird. Daher wird für die Berechnung der Mittelwert des Zubaus zwischen den Jahren 2010 und 2030 verwendet. Abweichend davon wurde für das Szenario III für die zubaubedingten Wertschöpfungsstufen der Maximalwert des Zubaus zwischen den Jahren 2010 bis 2030 angesetzt. In diesem Fall wird also im Vergleich zu den anderen Szenarien von einem höheren Exportumsatz der produzierenden EE-Unternehmen in M-V ausgegangen.

Die für die Hochrechnung in Mecklenburg-Vorpommern erzielte Wertschöpfung aus der Produktion von EE-Anlagen und -Komponenten relevanten **Im- und Exportquoten** wurden in Abstimmung mit den Projektpartnern abgeschätzt und mit Angaben des BMU (2006) ergänzt.<sup>2</sup> Die für M-V zugrunde gelegten Importquoten beinhalten in Summe den Anteil an EE-Anlagen und -Komponenten, der aus den übrigen Bundesländern sowie dem Ausland importiert wird, während die Exportquote den Anteil an EE-Anlagen und -Komponenten erfasst, der von M-V in die übrigen Bundesländer und in das Ausland exportiert wird. So wird der Import von EE-Anlagen in M-V aus dem In- und Ausland für das Jahr 2010 einheitlich für alle Szenarien auf 85 % festgesetzt. Eine Ausnahme stellen die Großanlagen mit erhöhter Bauleistung dar, die häufiger von lokalen Bauunternehmen durchgeführt werden können. In diesen Fällen wird mit 80 % von einer etwas geringeren Importquote der Anlagen ausgegangen, wie z. B. bei den großen Biogasanlagen. Dagegen fallen bei den Biokraftstoffen die Importquoten im Vergleich zu den übrigen Technologien moderat aus. Lediglich beim Bioethanol wurde aufgrund fehlender Produktionsstandorte davon ausgegangen, dass ein Großteil dieses Kraftstoffs importiert wird. Der Importanteil der Vorprodukte für die betrachteten EE-Technologien wurde für 2010 in Anlehnung an BMU (2006, S. 18) für M-V auf 90 % festgelegt. Die Daten zu den Exportquoten für M-V werden hier in Ermangelung regionalspezifischer Daten entsprechend der nationalen Werte der jeweiligen Technologien nach BMU (2006) angesetzt. Abweichend davon wird für die Windenergie nach Angaben der IHK (2010) der Exportanteil auf 70 % festgelegt. Für das Jahr 2030 werden die Importquoten nach unten und die Exportquoten der Anlagen und Vorprodukte nach oben korrigiert, da zukünftig eine verstärkte Ansiedelung von Unternehmen entlang

---

<sup>2</sup> Eine Aktualisierung der Außenhandelseffekte wurde mittlerweile im Rahmen der neuesten EE-Beschäftigungsstudie vorgenommen (BMU 2010), allerdings sind die expliziten Daten zu den Im- und Exportquoten noch unveröffentlicht und konnten im Rahmen dieser Studie daher nicht verwendet werden.

der Wertschöpfungsketten in M-V erwartet wird und politisch gefördert werden soll. Eine Ausnahme ist bei den Biokraftstoffen gegeben, da in den Szenarien von einem hohen Bedarf an Kraftstoffen ausgegangen wird, der nicht vollständig in M-V produziert werden kann. Das ist vorwiegend damit zu begründen, dass die für NaWaRos verfügbaren Ackerflächen voraussichtlich nicht ausreichen werden, um die benötigten Kraftstoffe erzeugen zu können.

Das Bezugsjahr für die **Investitionskosten** und die **Kostenstruktur** der betrachteten EE-Technologien ist nach IÖW/ZEE (2010) das Jahr 2009, für die in der Studie erstellten Szenarien liegen zudem Kostendaten für 2020 vor. Um einer möglichen Kostenreduktion der jeweiligen EE-Technologien in den Jahren 2010 und 2030 Rechnung zu tragen, wurde eine Reduktion der Investitionskosten anhand von Lernkurveneffekten unterstellt.

Die Tab. 2.2 zeigt die sich aus den obigen Daten und Annahmen ergebenden Bestands- und Zubauzahlen des Referenzszenarios für die Jahre 2010 und 2030 sowie der Szenarien I und II für das Jahr 2030. Weiterhin sind in Tab. 2.2 die Im- und Exportquoten für die Jahre 2010 und 2030 der betrachteten EE-Technologien aufgeführt. Abschließend zu den Annahmen sind in Tab. 2.3 die spezifischen Investitionskosten der EE-Technologien für die Jahre 2010 und 2030 mit der dazugehörigen Kostendegression dargestellt.

**Tab. 2.1: Annahmen für den Bestand und Zubau von EE-Anlagen in M-V für das Referenzszenario der Jahre 2010 und 2030 sowie der Szenarien I und II des Jahres 2030**

Legende:

- <sup>1</sup> Bestand ergibt sich jeweils aus dem Bestand zum Jahresende des Vorjahres zzgl. der Hälfte des Zubaus des betrachteten Jahres
- <sup>2</sup> Zubau EE-Anlagen (oberer Wert)/ Mittlerer Zubau 2010 – 2030 (unterer Wert)
- <sup>3</sup> Zubau EE-Anlagen (oberer Wert)/ Maximalwert Zubau 2010 – 2030 (unterer Wert)

EE-Technologien	Referenzszenario				Szenario I		Szenario II		Szenario III	
	2010		2030		2030		2030		2030	
	Be-stand <sup>1</sup>	Zubau <sup>2</sup>	Be-stand <sup>1</sup>	Zubau <sup>2</sup>	Be-stand <sup>1</sup>	Zubau <sup>2</sup>	Be-stand <sup>1</sup>	Zubau <sup>2</sup>	Bestand <sup>1</sup>	Zu-bau <sup>3</sup>
	MW		MW		MW		MW		MW	
<b>Windenergie</b>										
Onshore	1.559	102	2.458	9 16	2.704	8 19	2.950	3 23	2.950	3 76
Repowering	0	5	0	13 27	0	28 36	0	45 45	0	45 18
Offshore	34	63	2.237	0 109	3.209	0 157	4.180	0 205	4.180	0 205
<b>Photovoltaik</b>										
Kleinanlagen Dach	32	6	65	0 2	82	0 2	102	0 3	232	4 14
Großanlagen Dach	38	8	170	3 7	215	4 9	265	6 11	485	6 31
Freiflächenanlagen	29	6	102	2 4	129	3 5	159	3 6	364	0 26
<b>Geothermie</b>										
Wärmepumpen	74	10	224	0 7	308	0 11	409	1 16	452	1 38
<b>Wasserkraft</b>										
Kleinanlagen	3	0,2	5	0 0,1	6	0 0,1	11	0 0,4	11	0 1
<b>Biogas</b>										
Kleinanlagen	143	11	219	0 4	287	3 7	250	0 5	319	9 15
Großanlagen	22	4	28	0 0,2	24	0 0	32	0 0,4	24	0 0
<b>Biomasse</b>										
Kleinanlagen (Wärme)	62	0	92	0 2	189	12 7	190	10 7	268	14 18
Großanlagen (KWK)	43	0	113	0 4	141	0 5	163	5 6	169	5 23
<b>Solarthermie</b>	Tausend m2		Tausend m2		Tausend m2		Tausend m2		Tausend m2	
Kleinanlagen	76	2	140	6 3	243	3 8	403	9 17	430	9 24
Großanlagen	38	1	113	1 4	113	1 4	113	1 4	140	2 8
<b>Biokraftstoffe</b>	Mio. Liter		Mio. Liter		Mio. Liter		Mio. Liter		Mio. Liter	
Pflanzenöl	15		33		49		65		65	
Bioethanol	30		63		95		127		127	
Biodiesel	116		228		342		457		457	

**Tab. 2.2: Annahmen zu den Im- und Exportquoten von EE-Anlagen und -Komponenten in M-V für alle Szenarien der Jahre 2010 und 2030**

Legende:

<sup>1</sup> Importquote EE-Anlagen in M-V, bezogen auf das In- und Ausland

<sup>2</sup> Importquote Vorprodukte EE-Komponenten in M-V, bezogen auf das In- und Ausland

<sup>3</sup> Exportquote EE-Anlagen in M-V, bezogen auf das In- und Ausland

EE-Technologien	2010			2030		
	Import Anlagen. <sup>1</sup>	Import Vorprodukte. <sup>2</sup>	Export Anlagen <sup>3</sup>	Import Anlagen. <sup>1</sup>	Import Vorprodukte. <sup>2</sup>	Export Anlagen <sup>3</sup>
	%			%		
<b>Windenergie</b>						
Onshore						
Repowering	85	90	70	60	85	60
Offshore						
<b>Photovoltaik</b>						
Kleinanlagen Dach						
Großanlagen Dach	85	90	20	75	60	22
Freiflächenanlagen						
<b>Geothermie</b>						
Wärmepumpen	85	90	41	75	60	45
<b>Wasserkraft</b>						
Kleinanlagen	85	90	79	75	60	87
<b>Biogas</b>						
Kleinanlagen	85	90	10	75	60	11
Großanlagen	80	90	10	75	60	11
<b>Biomasse</b>						
Kleinanlagen (Wärme)	85	90	0	75	60	0
Großanlagen (KWK)	80	90	6	75	60	7
<b>Solarthermie</b>						
Kleinanlagen	85	90	14	75	60	15
Großanlagen	80					
<b>Biokraftstoffe</b>						
	Importquote [ %]			Importquote [ %]		
Pflanzenöl	29			60		
Bioethanol	90			75		
Biodiesel	29			60		

**Tab. 2.3: Spezifische Investitionskosten der EE-Technologien für die Jahre 2010 und 2030**  
 Quelle: Eigene Berechnungen, IÖW/ZEE (2010)

EE-Technologien	2010	2030	Kostendegres- sion
	€/kW	€/kW	%
<b>Windenergie</b>			
On-/Offshore, Repowering	1.233	1.028	17
<b>Photovoltaik</b>			
Kleinanlagen Dach	2.599	1.114	57
Großanlagen Dach	2.385	1.022	57
Freiflächenanlagen	2.275	974	57
<b>Geothermie</b>			
Wärmepumpen	1.429	1.333	7
<b>Wasserkraft</b>			
Kleinanlagen	7.000	7.000	0
<b>Biogas</b>			
Kleinanlagen	3.214	2.857	11
Großanlagen	2.256	2.038	10
<b>Biomasse</b>			
Kleinanlagen (Wärme)	1037	951	8
Großanlagen (KWK)	3925	3655	7
<b>Solarthermie</b>			
Kleinanlagen	753	324	57
Großanlagen	517	222	57
<b>Biokraftstoffe</b>	€/l	€/l	€/l
Pflanzenöl	0,94	0,84	10
Bioethanol	0,76	0,68	10
Biodiesel	0,81	0,73	10

## 3 Grundlegende methodische Aspekte

Bei der hier dargestellten Methodik zur Ermittlung der Wertschöpfungseffekte durch Erneuerbare Energien in einem Bundesland handelt es sich um eine Weiterentwicklung einer für den kommunalen Kontext entwickelten Methode sowie eines dafür entwickelten Modells. Eine ausführliche Beschreibung aller diesbezüglichen methodischer Grundlagen findet sich in Hirschl et al. (2010).

### 3.1 Vorbemerkungen zum Begriff der Wertschöpfung allgemein sowie auf Landesebene

Die Umformung, Umwandlung, Weiterverarbeitung oder Veredelung von vorhandenen Ressourcen zu neuen Produkten wird in den Wirtschaftswissenschaften als Wertschöpfung bezeichnet. Dieser Prozess erfolgt selten allein, sondern zumeist in Stufen, in aufeinanderfolgenden und teilweise unabhängigen Produktionsprozessen. Jede Stufe übernimmt unfertige Erzeugnisse (Vorleistungen) zu einem bestimmten Wert von der Vorstufe und gibt sie nach Verarbeitung zu einem höheren Wert (Mehrwert) an die Nachstufe ab. Demnach ist in der Wertschöpfung die wirtschaftliche Eigenleistung eines Unternehmens enthalten, die das Zusammenwirken der Produktionsfaktoren (Boden, Arbeit, Kapital, Rohstoffe, Vorprodukte) zum Ausdruck bringt. Die Wertschöpfung entspricht der Zielsetzung einer ökonomischen Produktion eines Unternehmens und ist ebenso ein Abbild der wirtschaftlichen Leistungskraft eines Unternehmens (Beck 1994).

Für die Berechnung der Wertschöpfung eines produzierenden Unternehmens gibt es grundsätzlich zwei Herangehensweisen. Zum einen kann die Wertschöpfung mit Hilfe der Subtraktionsmethode ermittelt werden. Die Wertschöpfung entspricht demnach dem Umsatz eines Unternehmens abzüglich der Vorleistungen. Zum anderen kann die Wertschöpfung auch von der Verteilungsseite her berechnet werden (Additionsmethode), dann ergibt sie sich aus der Summe der „Einkommen“ von allen an der Leistungsentstehung beteiligten Unternehmen. Dazu gehören der Einkommensanteil der Arbeitnehmer (Löhne und Gehälter), des Staates (Steuern), der Kapitalgeber (Zinsen) und der einbehaltene Gewinn eines Unternehmens. Die Bruttowertschöpfung bezeichnet die Wertschöpfung einer Unternehmung vor Abzug der Abschreibungen. Werden die Abschreibungen abgezogen handelt es sich um die Nettowertschöpfung (Wenke 1987).

Auf gesamtwirtschaftlicher Ebene wird die Wertschöpfung dem Bruttoinlandsprodukt gleichgesetzt. Dabei entspricht die Wertschöpfung eines einzelnen Unternehmens dem Beitrag zur volkswirtschaftlichen Gesamtleistung bzw. dem im Inland entstandenen Einkommen (Haller 1997, 33f). Demgegenüber ist die Landeswertschöpfung als Summe der Wertschöpfung, die die beteiligten Unternehmen in einem Bundesland erzielen, zu verstehen. Im Gegensatz zur allgemeinen Begriffsdefinition steht bei den Steuern insbesondere die Gewerbesteuer im Vordergrund, die allein den Kommunen zusteht, wobei die Länder in geringem Umfang an der Gewerbesteuerumlage partizipieren. Darüber hinaus sind die Gemeinschaftssteuern (Einkommensteuer, Körperschaftsteuer, Umsatzsteuer und Gewerbesteuerumlage) zu nennen, an denen die Kommunen, Länder und der Bund anteilig partizipieren. Weiterhin sind einzelne Steuerarten zu betrachten, die nur einer Ebene zugute kommen, wie z. B. die Grunderwerbssteuer, die allein den Ländern zusteht. Die Steuern, die an den Bund abgeführt werden sind zwar Teil der Wertschöpfung, senken jedoch die Kaufkraft im jeweiligen Bundesland und sind daher zu subtrahieren. Das gleiche gilt für die Sozialabgaben, die von den Beschäftigten zu tragen sind.

## 3.2 Gewinne

Zur Bestimmung der Gewinne wurde primär die Umsatzrentabilität der Unternehmen vor Steuern in den relevanten Wirtschaftszweigen der Wertschöpfungskette herangezogen, die den Jahresüberschuss eines Unternehmens ins Verhältnis zu dem in dieser Periode erzielten Umsatz setzt. Dabei wurde auf eine Statistik der deutschen Bundesbank (2009) zurückgegriffen, welche hochgerechnete Angaben aus Jahresabschlüssen deutscher Unternehmen für die Jahre 1997 bis 2007 ermittelt. Der im Datenpool gehaltene Bestand umfasst jährlich 140.000 Einzelabschlüsse nicht-finanzieller Unternehmen und beinhaltet sowohl Personen- als auch Kapitalgesellschaften. Die Zuordnung der Unternehmen in verschiedene Wirtschaftsbereiche erfolgt innerhalb dieser Studie nach der Klassifikation des Statistischen Bundesamtes (2003). Da hier die erneuerbaren Energien nicht explizit aufgelistet werden, wurden Vergleichsbranchen ermittelt, die das jeweilige Gewinn/Umsatz-Verhältnis der entsprechenden Wertschöpfungsstufen abbilden. Hierbei ist wichtig zu erwähnen, dass die Berechnung der Wertschöpfung auf Basis des Gewinns vor Steuern erfolgt, der wiederum die Grundlage für die Steuerbetrachtung bildet.

## 3.3 Einkommen

Die Einkommenseffekte werden in Abhängigkeit vom Umsatz ermittelt. Dabei wird zwischen den beiden Fällen unterschieden, dass (a) der Umsatz ausschließlich durch Dienstleistungen generiert wird oder (b) der Umsatz nicht oder nur teilweise durch Dienstleistungen erzielt wird.

a) Wird der Umsatz ausschließlich durch Dienstleistungen generiert, so entspricht der größte Teil davon Personalkosten. Unter Abzug einer Sachkostenpauschale und dem Gewinn (vor Gewinnsteuern) entspricht der verbleibende Rest den Bruttopersonalkosten in dieser Stufe. Das Statistische Bundesamt (2009) stellt in einer Studie die Verdienste und Arbeitseinkommen nach Berufen für das Jahr 2006 für Ostdeutschland dar. Eine Zuordnung von typischen Berufen je Wertschöpfungsstufe ermöglicht die Anwendung der Bruttojahreseinkommen (Ost) dieser Berufe auf die wie oben dargestellt ermittelten Kosten der Beschäftigung, um die Beschäftigungswirkung in Personen zu ermitteln. Es ist zu beachten, dass wenn der Umsatz ausschließlich durch Dienstleistungen generiert wurde, die Bruttobeschäftigungskosten neben den Gehältern zusätzlich den Arbeitgeberanteil zur Sozialversicherung beinhalten. Daher werden die Bruttobeschäftigungskosten um den Beitrag des Arbeitgeberanteils zur Sozialversicherung reduziert.

b) Wird der Umsatz nicht oder nur teilweise durch Dienstleistungen erzielt, ist die Ermittlung des Beschäftigungseffekts nicht wie oben dargestellt möglich. In diesem Fall wird zunächst die Beschäftigungswirkung als Anzahl der beschäftigten Personen ermittelt. Beim Statistischen Bundesamt (2009; 2010a; 2010b) sind die Anzahl der Beschäftigten und der Umsatz nach Wirtschaftszweigen angegeben, welchen die entsprechenden Wertschöpfungsstufen zugeordnet werden. Daraus lässt sich eine Indikation für die Anzahl der Beschäftigten pro Euro Umsatz ermitteln, die, multipliziert mit dem Umsatz pro kW installierte Leistung, die Angabe der Beschäftigten pro kW ermöglicht. Auf Basis der Bruttojahreseinkommen der typischen Berufe nach Statistischem Bundesamt (2009) kann dann die Beschäftigungswirkung in Euro pro kW ermittelt werden.



## 3.4 Steuern

Aus den zuvor ermittelten Werten lassen sich nun die Kommunal- und Landessteuern nach der aktuellen steuerrechtlichen Gesetzesregelungen ermitteln. Diese sind für die Kommunen und das Bundesland wie folgt:

- **Kommunalsteuern:** Gewerbesteuer (netto), Gemeindeanteil an der Einkommensteuer und ggf. Umsatzsteuer
- **Landessteuern:** Gewerbesteuerumlage, Länderanteil an der Einkommens-, Körperschafts- und ggf. Umsatzsteuer, Grunderwerbssteuer und Kirchensteuer<sup>3</sup>

Dabei gilt im Rahmen dieser Studie für die Verteilung der Einkommen- und Körperschaftssteuer das Prinzip des örtlichen Aufkommens, gleichwohl diese Steuerarten nach dem Wohn- und Betriebsstättenprinzip zugeordnet werden. Jedoch ist eine solche Differenzierung aufgrund mangelnder Daten nicht möglich bzw. würde sich als zu aufwendig erweisen und wahrscheinlich keine signifikanten Effekte zur Folge haben. Eine Ausnahme stellt die Verteilung der Umsatzsteuer dar, die nicht nach dem Prinzip des örtlichen Aufkommens erfolgt und in ihrer Gesamtheit anteilig den Kommunen, Ländern und dem Bund zusteht. In Tabelle Tab. 3.1 sind die Beteiligungsverhältnisse der Gemeinschaftssteuern für M-V dargestellt. Die Körperschaftssteuer steht jeweils zur Hälfte dem Bund und den Ländern zu, während an der Einkommensteuer die Länder und der Bund im gleichen Umfang partizipieren und die Kommunen 15 % des Aufkommens erhalten. Der Länderanteil an der Umsatzsteuer entspricht insgesamt 44,1 %. Für M-V ergibt sich laut BMF (2010) nach dem Ausgleichsjahr 2009 ein Anteil in Höhe von 3,1 %, wodurch letztendlich 1,37 % in M-V verbleiben. Der kommunale Anteil an der Umsatzsteuer beträgt insgesamt 2 % für alle Kommunen in Deutschland. Dabei wurde nach FES (2003) ein Anteil für M-V von 1,55 % ermittelt, sodass 0,03 % der gesamten genierten Umsatzsteuer auf die Kommunen in M-V entfallen. Die angegebenen Prozentsätze der Gewerbesteuerumlage wurden auf Basis des für das Jahr 2009 geltenden durchschnittlichen Hebesatzes in M-V von 344 % ermittelt (Statistisches Bundesamt 2010c) und beziehen sich auf das Istaufkommen der Gewerbesteuer.

**Tab. 3.1: Anteile von Bund, Ländern und Kommunen an den Gemeinschaftssteuern**

Quelle: Eigene Berechnungen

Steuerart	Anteil Kommunen M-V [ % ]	Anteil Land M-V [ % ]	Anteil Bund [ % ]
Einkommensteuer	15	42,5	42,5
Körperschaftssteuer	0	50	50
Umsatzsteuer	0,03	1,37	53,9
Gewerbesteuerumlage	0	5,5	3,8

<sup>3</sup> Die Kirchensteuer wird als Landessteuer berücksichtigt, jedoch mit 20 % des theoretisch abzuführenden Betrages angesetzt, da in M-V ca. 20 % der Bevölkerung der evangelischen Kirche angehören.

Bei der Ermittlung der Steuern wird zwischen der Unternehmensbesteuerung und der Besteuerung von Einkünften aus nichtselbstständiger Arbeit unterschieden. Mit den Vor-Steuer-Gewinnen der Unternehmen sowie den Bruttobeschäftigungskosten wird auf Grundlage der geltenden steuerlichen Gesetzgebung die Steuerlast ermittelt. Aus der gesamten Steuerlast wird anschließend der Anteil ausgewiesen, der den Kommunen und Ländern zugute kommt. Weiterhin ist eine Unterscheidung nach Kapitalgesellschaften und Personenunternehmen erforderlich, damit Unterschiede in der Steuerbelastung berücksichtigt werden können. Datengrundlage bilden die vom Statistischen Bundesamt (Statistisches Bundesamt 2010d) einzusehenden Umsätze von Unternehmen nach Wirtschaftszweigen und Rechtsformen. Bei Kapitalgesellschaften beträgt die Gesamtsteuerbelastung des Gewinns in M-V ohne Ausschüttung 27,87 %, die sich aus 12,04 % Gewerbesteuer + 15 % Körperschaftsteuer + 0,83 % Solidaritätszuschlag zusammensetzt. Der Gewerbesteuersatz wird auf Basis der seit dem Jahr 2008 geltenden Steuermesszahl von 3,5 % (BVerwG, 2010) sowie dem durchschnittlichen Hebesatz von 344 % in M-V für das Jahr 2009 berechnet.

Dagegen ist bei Personenunternehmen zusätzlich zur Gewerbesteuer die Einkommensteuer zu entrichten, wobei der individuelle Einkommensteuersatz zur Anwendung kommt. Zudem können die Gesellschafter von Personenunternehmen nach § 35 EStG das 3,8-fache des anteiligen Gewerbesteuermessbetrags auf die Einkommensteuerschuld anrechnen lassen. Ausgehend von einem Einkommensteuersatz von 28 % (Mittelwert aus Eingangs- (14 %) und Spitzensteuersatz (42 %)) sowie einem Gewerbesteueranrechnungssatz von 12,04 % beläuft sich die gesamte Steuerbelastung von Personenunternehmen auf 30,31 % des Vor-Steuer-Gewinns. Zusätzlich sei angenommen, dass die Gesellschafter von Personenunternehmen Krankenkassenbeiträge in Höhe der gesetzlichen Krankenversicherung abführen, wodurch die gesamte Steuerlast um 14,9 % auf 45,21 % ansteigt.

Die Berechnung der Nettoeinkommen erfolgt wiederum ausgehend von den gewichteten Bruttojahreseinkommen (Ost) der in den Wertschöpfungsstufen betrachteten Berufsgruppen unter Berücksichtigung der aktuellen steuerrechtlichen Gesetzgebung sowie den Abgaben zur Sozialversicherung. Die Summe aus Lohnsteuer, Solidaritätsbeitrag, Kirchensteuer und den Sozialabgaben ergibt die gesamte Steuerlast. Mittels der für die einzelnen Wertschöpfungsstufen in Betracht kommenden Berufsgruppen und der statistischen Kenngröße „Beschäftigte pro kW“ können die einzelnen Steuerarten und das Nettoeinkommen bestimmt werden.

## 4 Wertschöpfung in M-V – Szenariobasierte Hochrechnungen für 2010 und 2030

Nachfolgend werden die zentralen Ergebnisse des Referenzszenarios und der Szenarien I, II und III zunächst in tabellarischer Form dargestellt, gefolgt von einer grafischen Aufbereitung der Daten für die Jahre 2010 und 2030. Dabei zeigen die Abbildungen die Wertschöpfung der einzelnen EE-Technologien, die in Mecklenburg-Vorpommern durch die im Lande stattfindenden Wertschöpfungsschritte generiert werden. Die Wertschöpfungseffekte sind jeweils aufgeteilt in die wesentlichen Wertschöpfungsstufen: 1) Anlagenproduktion, 2) Planung und Installation, 3) Betriebsführung, 4) Betreibergesellschaft sowie 5) Handel.<sup>4</sup> Die Tabellen enthalten zudem die Aufteilung in die wesentlichen Wertschöpfungsbestandteile (Gewinne, Einkommen und Steuern) je EE-Technologie.

Die spezifischen Wertschöpfungseffekte der betrachteten EE-Technologien sind für das Basisjahr 2010 im Anhang aufgeführt (s. Kapitel 7.1) und als Aggregat der Wertschöpfungsstufen Anlagenproduktion, Planung und Installation, technische Betriebsführung und Betreibergesellschaft dargestellt. Weiterhin erfolgt eine Differenzierung in die Wertschöpfungskomponenten Gewinne nach Steuern, Nettoeinkommen durch Beschäftigung sowie Kommunal- und Landessteuern.

### 4.1 Wertschöpfungseffekte

Insgesamt ergibt sich für M-V im **Basisjahr 2010** eine Wertschöpfung von insgesamt 223 Mio. Euro, die nach dem Referenzszenario im Jahr 2030 voraussichtlich auf ca. 415 Mio. bzw. 534 Mio. Euro im Szenario I, 625 Mio. Euro im Szenario II sowie 693 Mio. Euro im Szenario III ansteigt und insbesondere durch die Technologien mit einem hohen Anlagenbestand geprägt ist. Dies ist allen voran die **Windenergie (Onshore, inkl. Repowering)**, deren Wertschöpfung sich in M-V im Basisjahr 2010 auf ca. 105 Mio. Euro beläuft und damit einen Anteil von 47 % an der gesamten Wertschöpfung durch EE in M-V aufweist. Gemäß der hohen Anzahl an Bestandsanlagen und dem vergleichsweise geringen Beitrag des Bereichs Produktion entfällt mit ca. 87 % ein Großteil der Wertschöpfung auf die betriebsbezogenen Wertschöpfungsstufen (technische Betriebsführung und Betreibergesellschaft). Der verbleibende Anteil der Landeswertschöpfung von ca. 13 % verteilt sich in etwa gleichmäßig auf die Wertschöpfungsstufen Anlagenproduktion sowie der Planung und Installation. Die Wertschöpfung durch **Offshore-Windenergie** beträgt im Basisjahr 2010 erst ca. 10 Mio. Euro, sodass sich eine gesamte Wertschöpfung durch Windenergie in M-V von 116 Mio. Euro ergibt, die einen dominierenden Anteil an der gesamten Wertschöpfung durch EE in Höhe von 52 % aufweist.

Gemäß den Ausbautzahlen der vorliegenden **Szenarien** von EUB/ZTG wird auch die Wertschöpfung durch **Windenergie (Onshore und Repowering) in M-V im Jahr 2030** deutlich ansteigen. Bereits im Referenzszenario 2030 ist von einer Wertschöpfung in Höhe von 131 Mio. Euro auszugehen, die damit 25 % über dem Wert des Basisjahres 2010 liegt. Dieser Wert wird nochmals um

<sup>4</sup> Der Handel von Altanlagen wird bei Wind-Repowering separat als fünfte Wertschöpfungsstufe ausgewiesen. Das gleiche gilt für den Handel von Biokraftstoffen. Dagegen ist der Handel von Komponenten und den Anlagen selbst im Regelfall in den produktionsbezogenen Wertschöpfungsstufen enthalten.

ca. 10 % in Szenario I und um 23 % im Szenario II und III übertroffen, wodurch sich in absoluten Zahlen eine Wertschöpfung von ca. 146 bzw. 161 Mio. Euro abzeichnet. Der Anteil an der gesamten Landeswertschöpfung durch Windenergie wird voraussichtlich 63 % im Referenzszenario 2030 betragen, während ein leichter, nicht nennenswerter Rückgang in den Szenarien I und III sowie ein leichter Anstieg um 2 % im Szenario II zu erkennen ist. Die Entwicklung bis 2030 ist insbesondere auf den Ausbau von **Offshore-Windparks** zurückzuführen, deren Wertschöpfung sich im Referenzszenario 2030 in etwa auf 131 Mio. Euro beziffert und in den Szenarien I, II und III mit 188 bzw. 245 Mio. Euro einen weiteren Zuwachs erfährt.

Insgesamt kann von einer **Wertschöpfung durch Windenergie** im Referenzszenario 2030 in Höhe von 261 Mio. Euro ausgegangen werden, die im Szenario I auf 334 Mio. Euro und in den Szenarien II und III auf ca. 406 Mio. Euro ansteigt, was einer prozentualen Erhöhung gegenüber dem Referenzszenario von 28 % bzw. 55 % entspricht. Im Vergleich zum Basisjahr 2010 ist in 2030 über alle Szenarien hinweg ein leichter prozentualer Zuwachs der betriebsbezogenen Wertschöpfungsstufen zu erkennen, während die Anteile der produktionsbezogenen Wertschöpfungsstufen im gleichen Maße sinken.

Die zweitwichtigste Technologie in Bezug auf die Wertschöpfung durch EE in M-V sind die zwei **Biomasse-Technologien** (Biogas und feste Biomasse), die im Basisjahr 2010 ca. 72 Mio. Euro generieren (32 % an der gesamten Wertschöpfung durch EE). Im Referenzszenario 2030 ist gemäß der angenommenen Ausbauentwicklung nach EUB/ZTG davon auszugehen, dass sich dieser Wert um 50 % erhöht und damit eine Wertschöpfung in Höhe von 108 Mio. Euro generiert werden kann (Anteil i.H.v. 26 %). Die Wertschöpfung in den Szenarien I und II fällt mit 138 bzw. 137 Mio. Euro annähernd gleich hoch aus, da sich die unterschiedlichen Ausbauentwicklungen in den Bereichen Biogas und Biomasseanlagen in ihrer gegenläufigen Wirkung in etwa aufheben, während im Szenario III aufgrund des EE-Anteils von 50 % am Wärmebedarf mit 167 Mio. Euro ein deutlicher Anstieg der Wertschöpfung gegeben ist. Im Vergleich zur Windenergie entfällt in 2030 in allen Szenarien nahezu die gesamte Wertschöpfung auf die betriebsbezogenen Wertschöpfungsstufen. Dies ist zum einen darin begründet, dass Biogas- und Biomasseanlagen grundsätzlich im Vergleich zu den anderen EE-Technologien eine Kosten- und Wertschöpfungsstruktur mit höheren Anteilen durch die Betriebsführung aufweisen. Zum anderen wächst generell durch das Anwachsen der Bestandsanlagen der Einfluss dieser Wertschöpfungsstufen gegenüber der Bedeutung der im Wesentlichen durch den Zubau geprägten Produktion und Installation.

Alle **anderen EE-Technologien** folgen mit großem Abstand. Die Biokraftstoffe erzielen in Summe eine Wertschöpfung von 17 Mio. Euro in 2010 und 21 Mio. Euro im Referenzszenario 2030. In den beiden anderen Szenarien wachsen sie deutlich auf 31 Mio. Euro (Sz. I) bzw. 41 Mio. Euro (Sz. II und III, Verdopplung gegenüber dem Referenzszenario 2030) an. Die Photovoltaik bleibt gemäß der geringen Ausbaudaten in den Szenarien I und II von EUB/ZTG in M-V im Gegensatz zu den anderen Bundesländern nahezu unbedeutend und erreicht daher auch nur Werte von 20 bis 25 Mio. Euro. Im Referenzszenario wird sogar nur annähernd der für 2010 ermittelte Wert i.H.v. ca. 16 Mio. Euro erzielt.<sup>5</sup> Im Szenario III wird gemäß des Wachstums der Bestandsanlagen gegenüber Szenario II in 2030 mit ca. 57 Mio. Euro eine Verdopplung der Wertschöpfung erreicht.

---

<sup>5</sup> Zum Vergleich: Das Bundesland Brandenburg will gemäß seiner Energiestrategie 2020 bis zu diesem Jahr 11 PJ bzw. 3.056 GWh erreichen. Geht man von einer durchschnittlichen Vollaststundenzahl von 800 kWh/kW und Jahr aus, dann errechnet sich daraus eine installierte Leistung in Höhe von über 3.800 MW in 2020, die dann voraussichtlich wohl bis 2030 aufgrund der langen Lebensdauer der Anlagen tendenziell weiter anwachsen wird.

Insgesamt bleibt für alle Szenarien festzuhalten, dass aufgrund der geringen Anzahl an vorhandenen Produktionsstätten in M-V und den damit einhergehenden hohen Importquoten die Wertschöpfungseffekte der Anlagenproduktion sowie aus Planung und Installation im Vergleich zu den betriebsbezogenen Wertschöpfungsstufen sowie im Vergleich zum Bundesdurchschnitt (ca. 33 %) deutlich geringer ausfallen. Bei den Strom erzeugenden Anlagen entfallen im Basisjahr 2010 auf die vom Zubau abhängigen Wertschöpfungsstufen etwa 17 %. Dieser Anteil fällt in 2030 bei allen Szenarien weiter ab, da das angenommene Wachstum der Produktion in M-V die Effekte aus dem Wachstum der Wertschöpfung durch die Bestandsanlagen nicht überkompensiert. Dagegen ergibt sich bei den Wärme erzeugenden Anlagen im Basisjahr 2010 mit ca. 37 % ein deutlich höherer zubauabhängiger Wertschöpfungsanteil, der in den Szenarien I und II in 2030 zwar auf 20-27 % absinkt, im Szenario III jedoch um 3 % auf 40 % ansteigt.

In Bezug auf die wesentlichen Bestandteile der Wertschöpfung – **Nettoeinkommen und - Gewinne, Kommunal- und Landessteuern** – zeigen sich die folgenden Entwicklungen:

- Insgesamt weisen die vier genannten Bestandteile im **Basisjahr 2010** Anteile von 31 % (70 Mio. Euro Nettoeinkommen), 54 % (121 Mio. Euro Gewinne), 7 % (16 Mio. Euro Kommunalsteuern) und 8 % (17 Mio. Euro Landessteuern) auf.
- Ungefähr die gleiche prozentuale Verteilung zeigt sich für die Szenarien im Jahr 2030, in denen jedoch die Werte absolut ansteigen.
  - Für die Nettoeinkommen ergibt sich im **Referenzszenario** ein Anteil von 28 % (115 Mio. Euro). Insgesamt 56 % bzw. 234 Mio. Euro entfallen auf die Gewinne nach Steuern und jeweils 8 % bzw. 33 Mio. Euro auf die Kommunal- und Landessteuern.
  - Nach den **Szenarien I, II und III** ist von Nettoeinkommen in Höhe von 151 (28 %), 180 Mio. Euro (29 %) und 208 Mio. Euro (30 %) auszugehen. Die Gewinne nach Steuern beziffern sich auf 298 (56 %), 344 Mio. Euro (55 %) und 374 Mio. Euro (54 %). Insgesamt 16 % (85, 101 und 111 Mio. Euro) der Wertschöpfung entfallen in Summe auf die Kommunal und Landessteuern.

Der vergleichsweise hohe Anteil der Gewinne an der Wertschöpfung ist zum einen darauf zurückzuführen, dass hier vereinfachend angenommen wurde, dass die Investoren der in M-V stehenden Anlagen ausschließlich aus diesem Bundesland kommen. Zum zweiten fallen die Gewinne relativ höher aus als die Einkommen, da der Anteil aus Produktion und Installation aufgrund vergleichsweise geringer Zubauzahlen und hoher Importquoten in den betrachteten Jahren vergleichsweise niedrig ausfällt. Dies wird auch nicht durch die anwachsenden Einkommen der an der technischen Betriebsführung beteiligten Unternehmen kompensiert.

## 4.2 Beschäftigungseffekte

Die Beschäftigungseffekte, die aus der Produktion und dem Betrieb der EE- Technologien resultieren, entwickeln sich im Wesentlichen in etwa vergleichbar wie die Wertschöpfung. Dabei bezieht sich die Anzahl der Beschäftigten in den Tabellen zu den Hochrechnungen für 2010 und 2030 auf direkte Bruttobeschäftigungseffekte. D. h. Beschäftigung, die durch indirekte Effekte oder Vorleistungen, die ebenfalls durch den Ausbau und die Produktion von EE-Technologien entstehen, bleiben hier ebenso wie eine Analyse potenziell beschäftigungsmindernder Effekte in anderen Wirt-

schaftsbereichen (Nettoeffekte) außen vor. Insgesamt ist in den hier untersuchten 16 EE-Wertschöpfungsketten im Jahr 2010 von einer direkten Beschäftigtenzahl in M-V in Höhe von mind. 3.400 Vollzeitbeschäftigten auszugehen.<sup>6</sup> Zählt man hierzu noch weitere durch den EE-Ausbau induzierte Beschäftigung durch Vorleistungen und indirekte Effekte hinzu, erhöht sich dieser Wert deutlich. Gemäß der BMU-Beschäftigungsstudie (BMU 2006: 19) liegt eine Abschätzung für Deutschland vor, die diesen Effekten einen Anteil von etwa 55 % an der Gesamtbeschäftigung zuschreibt. Überträgt man diese Quote auf M-V, dann läge die gesamte Beschäftigung, die durch die Erneuerbaren Energien erzeugt würde, bei 7.600 Vollzeitbeschäftigten. Tatsächlich dürfte aufgrund der im Vergleich zum Bundesdurchschnitt deutlich geringeren Produktionsquote in M-V allerdings die gesamte Beschäftigtenzahl tendenziell unter diesem Wert liegen.

Gemäß der angenommenen Ausbauentwicklung in M-V durch die Szenariodaten von EUB/ZTG werden die meisten Arbeitsplätze in der Windenergie entstehen. Dabei sind im Basisjahr 2010 ca. 1.500 und im Referenzszenario 2030 etwa 2.600 Vollzeitbeschäftigte direkt in den vier Wertschöpfungsstufen (Anlagenproduktion, Planung und Installation, technische Betriebsführung und Betriebsgesellschaft) der Windenergie tätig, was Anteilen von 44 % und 48 % an der Gesamtzahl an Beschäftigten in 2010 und 2030 entspricht. Demgegenüber ergibt sich im Szenario I, im Jahr 2030 mit 3.400 (47 %) sowie 4.200 (49 %) Beschäftigten in den Szenarien I und II eine deutliche höhere Anzahl an erwerbstätigen Personen in der gesamten Windenergie. Diese Entwicklung ist vorwiegend durch den Ausbau der Offshore-Windenergie geprägt, die in den Szenarien Beschäftigungsanteile zwischen 26 % und 32 % aufweist.

Die zweitwichtigste Technologie hinsichtlich der Beschäftigungseffekte sind die Biogas- und Biomasseanlagen, die im Basisjahr 2010 zusammen etwa 1.200 und im Referenzszenario 2030 etwa 2.000 Beschäftigte aufweisen. Gemäß Szenario III kann in 2030 von bis zu 3.100 direkt Beschäftigten ausgegangen werden.

Die Beschäftigungswirkung der übrigen Technologien wird vor allem durch die Photovoltaik und die Biokraftstoffe bestimmt. Bei den Biokraftstoffen errechnet sich die Anzahl der Vollzeitbeschäftigten für 2010 auf knapp 400 (11 %). Im Referenzszenario steigt diese Zahl auf ca. 500 (9 %), im Szenario II wächst sie auf etwa 1.000 an. Bei der Photovoltaik ist ebenfalls von ca. 400 Vollzeitbeschäftigten im Basisjahr 2010 auszugehen. Aufgrund des in den Szenarien vergleichsweise geringen Zubaus in M-V und der fortschreitenden, deutlichen Kostendegression mit dem damit verbundenen spezifischen Beschäftigungsrückgang bis 2030 (Skaleneffekte, Automatisierung in der Produktion, ansteigender Wettbewerb auch im Handwerk etc.) wird in den Szenarien I und II mit 200 bis 300 Vollzeitbeschäftigten nur ein geringeres Beschäftigungsniveau als im Basisjahr erreicht. Im Rahmen von Szenario III ist demgegenüber ein deutlicher Zuwachs an Beschäftigten modelliert, da mit der Vielzahl an Bestandsanlagen ein deutlich höherer Wartungs- und Instandhaltungsaufwand verbunden ist. Zudem ergeben sich aufgrund der höheren Zubauzahlen positive Beschäftigungseffekte bei der Planung und Installation der Anlagen. Im Bereich der Photovoltaik werden daher knapp 900, bei den Biokraftstoffen etwa 1.000 Vollzeitbeschäftigte erreicht.

---

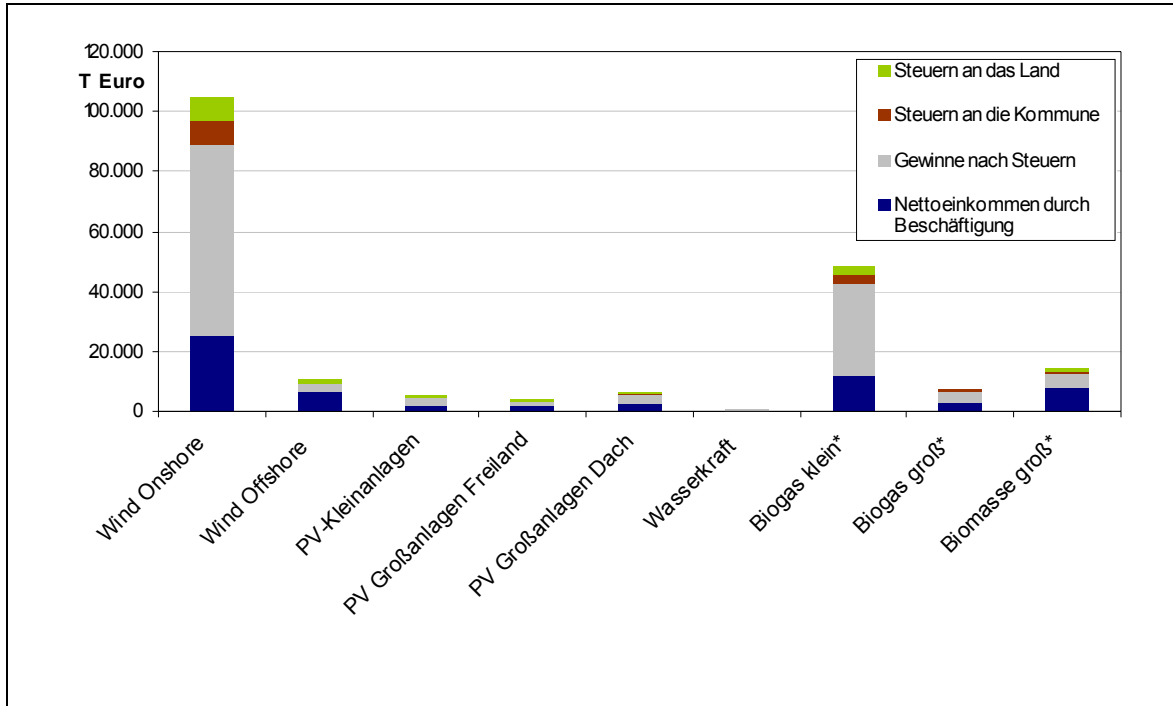
<sup>6</sup> Zum Vergleich: für Brandenburg werden für den gesamten EE-Bereich 5.750 Arbeitsplätze angegeben (vgl. Daten unter <http://www.mugv.brandenburg.de/cms/detail.php?id=170959&siteid=700>, Zugriff: 4.1.2011). Zwar kann an dieser Stelle keine genauere Angabe über die Methode der Ermittlung dieser Zahl angegeben werden, allerdings scheint der im Vergleich höhere Wert für Brandenburg durch die vermutlich höhere Anzahl an Produktionsbetrieben insbesondere im Solarbereich als plausibel gewertet werden. Inwieweit hier allerdings bereits vollständige oder nur auszugsweise Vorleistungen und indirekte Effekte enthalten sind, ist nicht bekannt.

## 4.3 Ergebnistabellen und -grafiken für 2010 und 2030

**Tab. 4.1: Hochgerechnete Wertschöpfung und direkte Beschäftigung durch Erneuerbare Energien in Mecklenburg Vorpommern – BASISJAHR 2010**

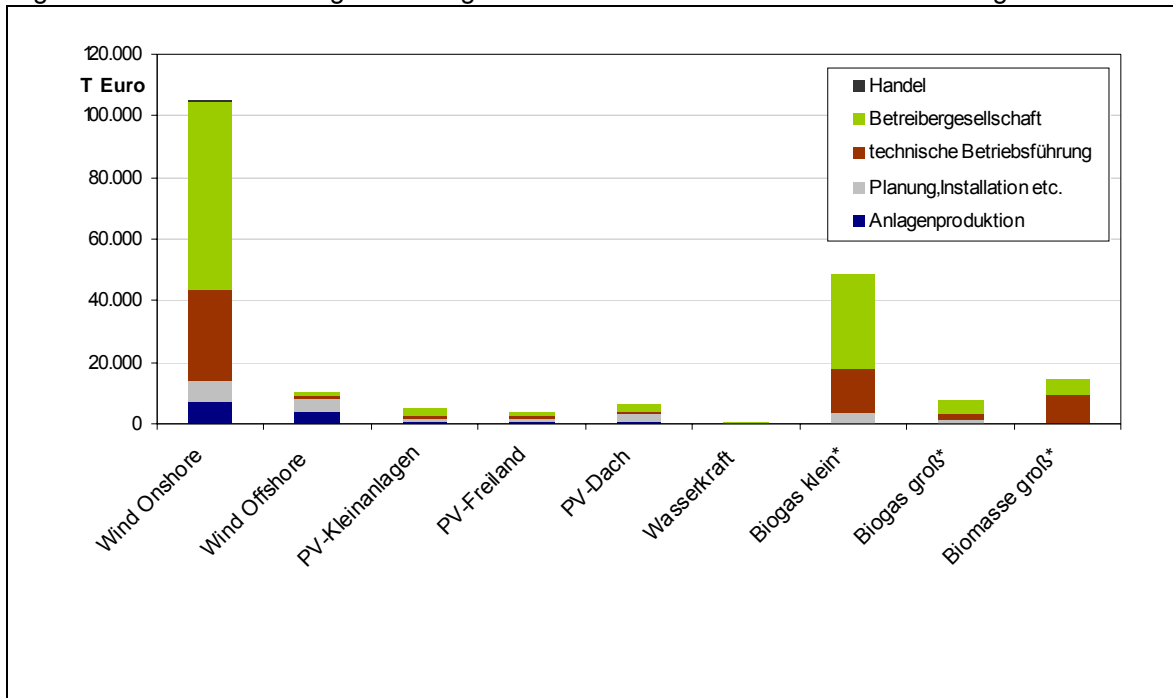
Quelle: Eigene Berechnungen

EE-Technologien	Gewinne nach Steuern	Nettoeinkommen durch Beschäftigung	Steuern an die Kommune	Wertschöpfung Kommunen M-V	Steuern an das Land	Wertschöpfung M-V gesamt	Beschäftigungseffekte
	T €	T €	T €	T €	T €	T €	Anzahl Beschäftigte
Windenergie (On-shore/Repowering)	63.674	25.172	7.780	96.625	8.444	105.069	1.155
Windenergie (Offshore)	2.170	6.854	563	9.587	856	10.442	343
<b>Windenergie gesamt</b>	<b>65.843</b>	<b>31.951</b>	<b>8.343</b>	<b>106.212</b>	<b>9.300</b>	<b>115.511</b>	<b>1.497</b>
PV-Kleinanlagen	2.699	1.753	270	4.722	479	5.200	91
PV-Freiland	1.379	1.871	295	3.545	355	3.900	86
PV-Dach	2.668	2.812	555	6.034	563	6.597	132
<b>Photovoltaik gesamt</b>	<b>6.746</b>	<b>6.436</b>	<b>1.120</b>	<b>14.301</b>	<b>1.397</b>	<b>15.698</b>	<b>308</b>
<b>Kleine Wasserkraft</b>	<b>310</b>	<b>154</b>	<b>28</b>	<b>491</b>	<b>53</b>	<b>545</b>	<b>7</b>
Biogas-Kleinanlagen	30.782	11.860	3.297	45.940	2.486	48.425	559
Biogas-Großanlagen	3.628	2.691	649	6.968	639	7.608	136
<b>Biogas gesamt</b>	<b>34.410</b>	<b>14.552</b>	<b>3.947</b>	<b>52.908</b>	<b>3.125</b>	<b>56.033</b>	<b>695</b>
Biomasse-Pelletheizung	155	650	48	854	89	943	30
Biomasse-Großanlagen	4.571	7.946	952	13.470	1.099	14.568	430
<b>Biomasse gesamt</b>	<b>4.726</b>	<b>8.597</b>	<b>1.001</b>	<b>14.324</b>	<b>1.188</b>	<b>15.512</b>	<b>460</b>
<b>Wärmepumpen</b>	<b>574</b>	<b>1.951</b>	<b>163</b>	<b>2.689</b>	<b>283</b>	<b>2.972</b>	<b>93</b>
Kleine Solarthermie	46	223	15	284	27	311	11
Große Solarthermie	49	89	11	149	16	165	4
<b>Solarthermie gesamt</b>	<b>95</b>	<b>312</b>	<b>26</b>	<b>433</b>	<b>43</b>	<b>476</b>	<b>15</b>
Pflanzenöl	364	221	76	660	73	734	12
Bioethanol	249	406	58	713	69	782	19
Biodiesel	7.343	4.860	1552	13.756	1.646	15.402	330
davon zusätzliche WS Pflanzenöl	2.736	1.659	572	4.968	551	5.519	88
<b>Biokraftstoffe gesamt</b>	<b>7.955</b>	<b>5.486</b>	<b>1.687</b>	<b>15.128</b>	<b>1.789</b>	<b>16.917</b>	<b>361</b>
<b>Stromerzeugende Anlagen gesamt</b>	<b>111.880</b>	<b>61.113</b>	<b>14.389</b>	<b>3.435</b>	<b>14.973</b>	<b>202.356</b>	<b>2.938</b>
<b>Wärmeerzeugende Anlagen gesamt</b>	<b>825</b>	<b>2.914</b>	<b>238</b>	<b>3.976</b>	<b>416</b>	<b>4.392</b>	<b>137</b>
<b>Wertschöpfung gesamt</b>	<b>120.660</b>	<b>69.513</b>	<b>16.314</b>	<b>206.487</b>	<b>17.178</b>	<b>223.665</b>	<b>3.435</b>



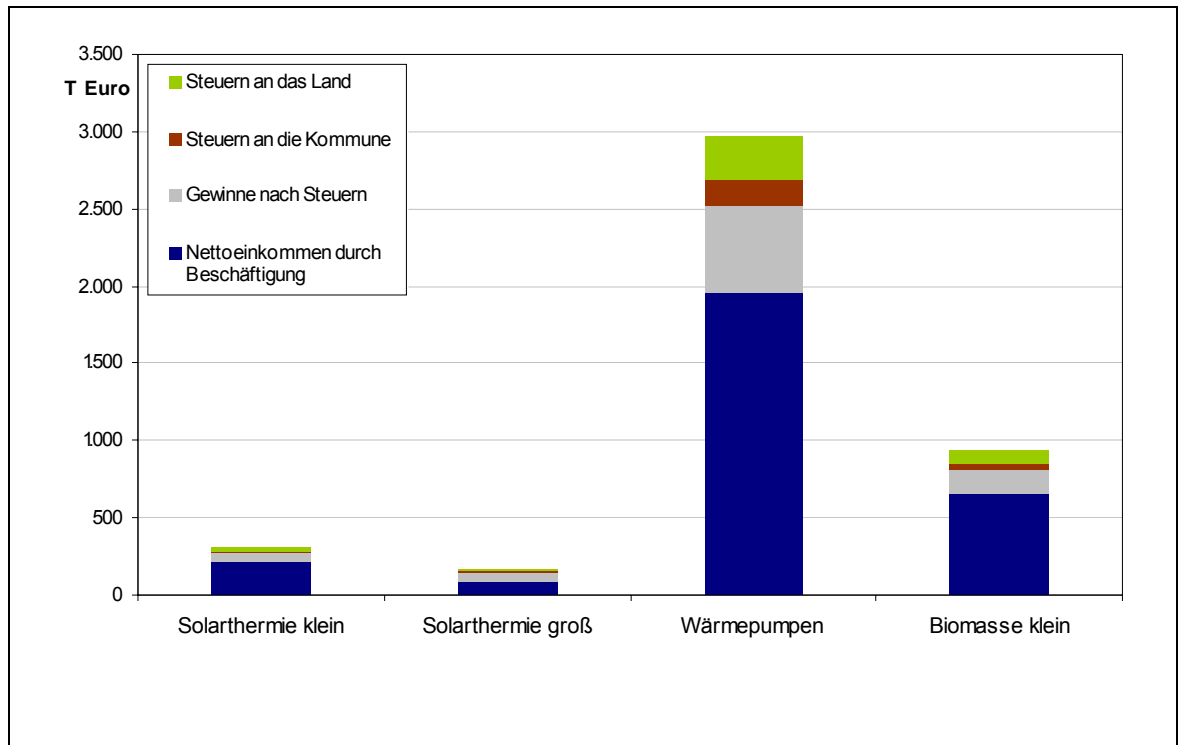
**Abb. 4.1: Ergebnisse der Wertschöpfungseffekte Strom erzeugender EE-Anlagen im BASISJAHR 2010 in Tausend Euro, aufgeteilt nach Nettoeinkommen, Gewinnen und Steuern**

Legende für beide Abbildungen: \* Anlagen können neben Strom auch Wärme erzeugen

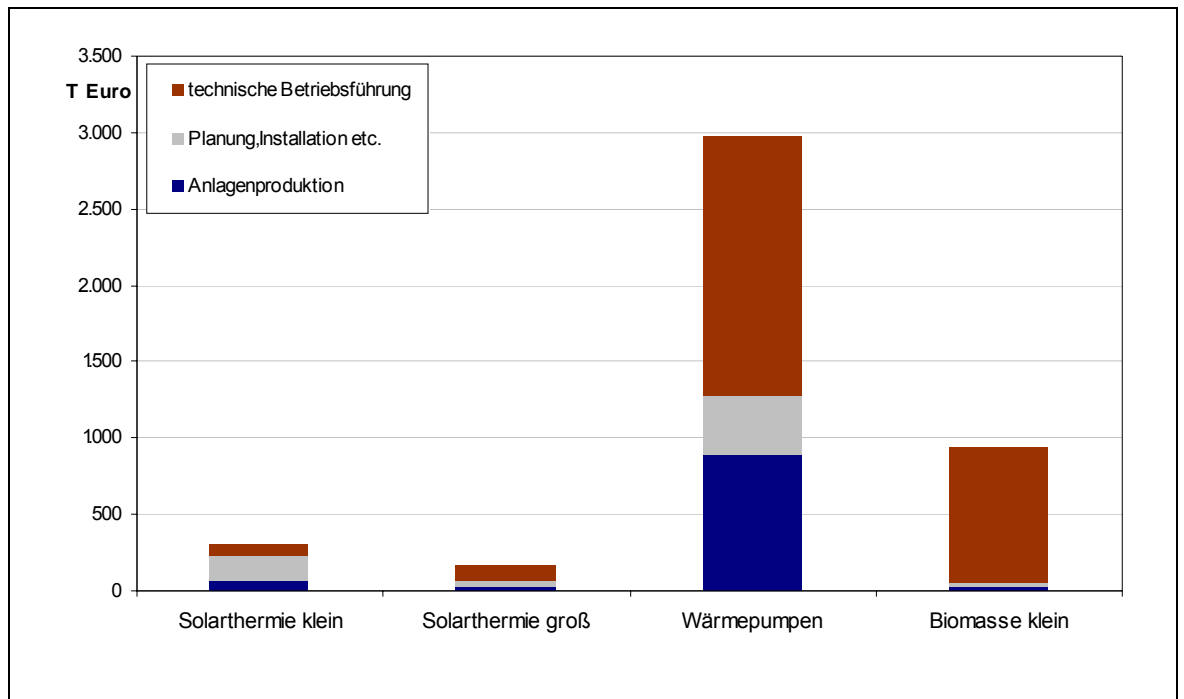


**Abb. 4.2: Ergebnisse der Wertschöpfungseffekte Strom erzeugender EE-Anlagen im BASISJAHR 2010 in Tausend Euro, aufgeteilt nach Wertschöpfungsstufen**

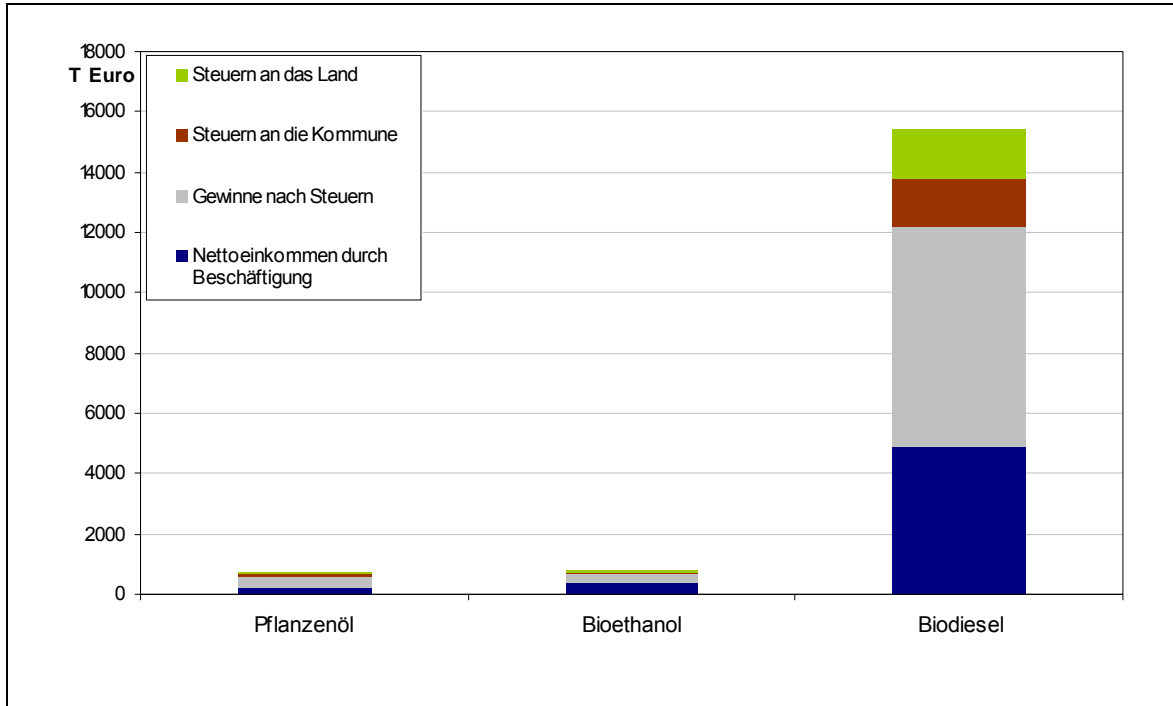




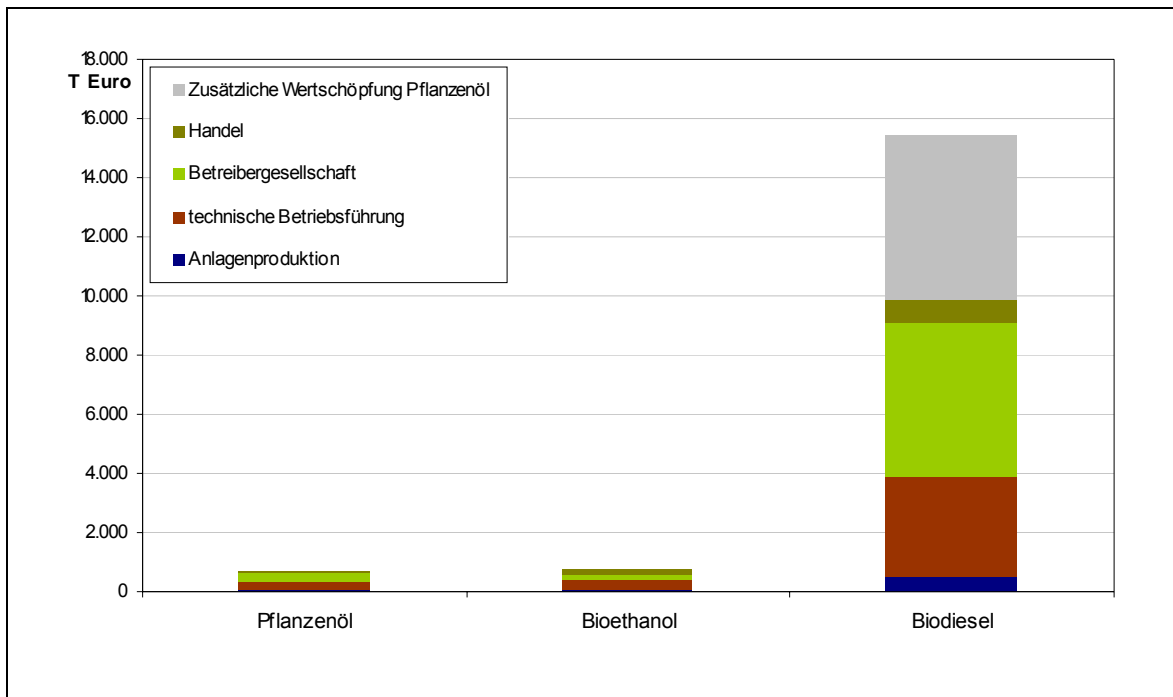
**Abb. 4.3: Ergebnisse der Wertschöpfungseffekte Wärme erzeugender EE-Anlagen im BASISJAHR 2010 in Tausend Euro aufgeteilt nach Nettoeinkommen, Gewinnen und Steuern**



**Abb. 4.4: Ergebnisse der Wertschöpfungseffekte Wärme erzeugender EE-Anlagen im BASISJAHR 2010 in Tausend Euro, aufgeteilt nach Wertschöpfungsstufen**



**Abb. 4.5: Ergebnisse der Wertschöpfungseffekte bei Biokraftstoffen im BASISJAHR 2010 in Tausend Euro, aufgeteilt nach Nettoeinkommen, Gewinnen und Steuern**

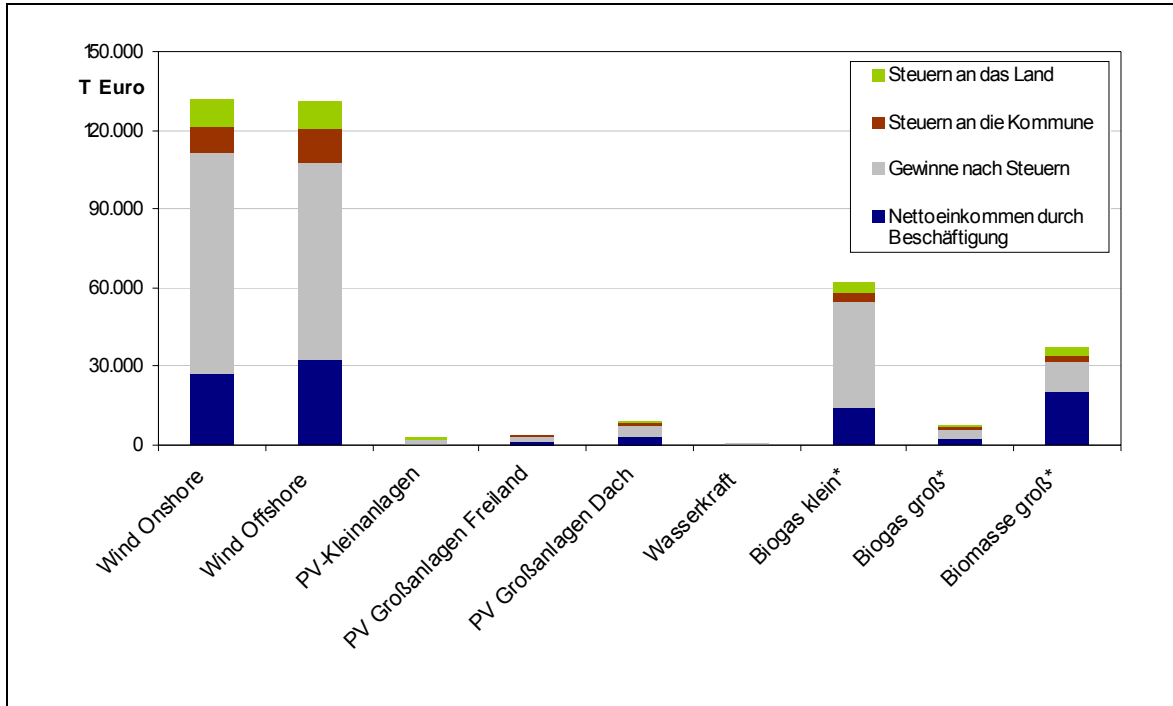


**Abb. 4.6: Ergebnisse der Wertschöpfungseffekte bei Biokraftstoffen im BASISJAHR 2010 in Tausend Euro, aufgeteilt nach Wertschöpfungsstufen**

**Tab. 4.2: Hochgerechnete Wertschöpfung und direkte Beschäftigung durch Erneuerbare Energien in Mecklenburg-Vorpommern - REFERENZSZENARIO 2030**

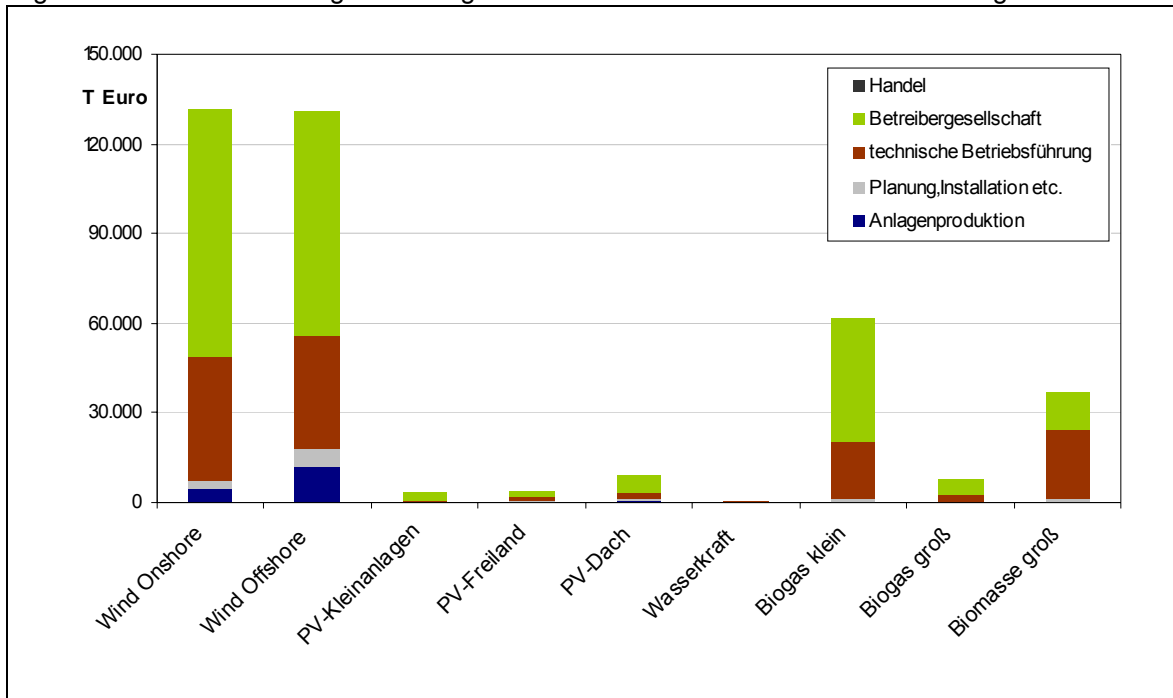
Quelle: Eigene Berechnungen

EE-Technologien	Gewinne nach Steuern	Nettoeinkommen durch Beschäftigung	Steuern an die Kommune	Wertschöpfung Kommunen M-V	Steuern an das Land	Wertschöpfung M-V gesamt	Beschäftigungseffekte
	T €	T €	T €	T €	T €	T €	Anzahl Beschäftigte
Windenergie (On-shore/Repowering)	84.274	27.155	9.417	120.846	10.616	131.462	1.169
Windenergie (Offshore)	74.978	32.807	12.480	120.265	10.879	131.144	1.445
<b>Windenergie gesamt</b>	<b>159.252</b>	<b>59.962</b>	<b>21.897</b>	<b>241.112</b>	<b>21.494</b>	<b>262.606</b>	<b>2.614</b>
PV-Kleinanlagen	2.139	340	161	2.640	371	3.010	16
PV-Freiland	1.756	1.585	341	3.681	375	4.056	69
PV-Dach	4.521	2.791	867	8.179	776	8.955	124
<b>Photovoltaik gesamt</b>	<b>8.416</b>	<b>4.715</b>	<b>1.369</b>	<b>14.500</b>	<b>1.521</b>	<b>16.022</b>	<b>210</b>
Kleine Wasserkraft	440	213	45	698	82	780	10
Biogas-Kleinanlagen	40.421	14.030	4.196	58.646	3.188	61.834	668
Biogas-Großanlagen	3.784	2.639	712	7.134	667	7.801	139
<b>Biogas gesamt</b>	<b>44.205</b>	<b>16.668</b>	<b>4.907</b>	<b>65.780</b>	<b>3.855</b>	<b>69.636</b>	<b>807</b>
Biomasse-Pelletheizung	243	1.005	75	1.322	139	1.461	47
Biomasse-Großanlagen	11.393	20.380	2.384	34.156	2.814	36.970	1.089
<b>Biomasse gesamt</b>	<b>11.636</b>	<b>21.384</b>	<b>2.459</b>	<b>35.479</b>	<b>2.952</b>	<b>38.431</b>	<b>1.136</b>
Wärmepumpen	1.188	3.913	337	5.437	590	6.027	181
Kleine Solarthermie	43	201	14	258	25	283	10
Große Solarthermie	66	166	17	248	27	275	7
<b>Solarthermie gesamt</b>	<b>108</b>	<b>367</b>	<b>31</b>	<b>506</b>	<b>52</b>	<b>558</b>	<b>17</b>
Pflanzenöl	422	303	90	815	90	906	17
Bioethanol	1.084	1.580	249	2.913	285	3.198	75
Biodiesel	7.415	5.822	1.595	14.833	1.761	16.593	410
davon zusätzliche WS Pflanzenöl	2.946	2.115	628	5.689	631	6.319	116
<b>Biokraftstoffe gesamt</b>	<b>8.922</b>	<b>7.705</b>	<b>1.934</b>	<b>18.561</b>	<b>2.136</b>	<b>20.697</b>	<b>501</b>
<b>Stromerzeugende Anlagen gesamt</b>	<b>223.706</b>	<b>101.938</b>	<b>30.602</b>	<b>356.246</b>	<b>29.767</b>	<b>386.013</b>	<b>4.728</b>
<b>Wärmeerzeugende Anlagen gesamt</b>	<b>1.539</b>	<b>5.284</b>	<b>443</b>	<b>7.266</b>	<b>780</b>	<b>8.046</b>	<b>245</b>
<b>Wertschöpfung gesamt</b>	<b>234.167</b>	<b>114.928</b>	<b>32.979</b>	<b>382.073</b>	<b>32.683</b>	<b>414.756</b>	<b>5.474</b>

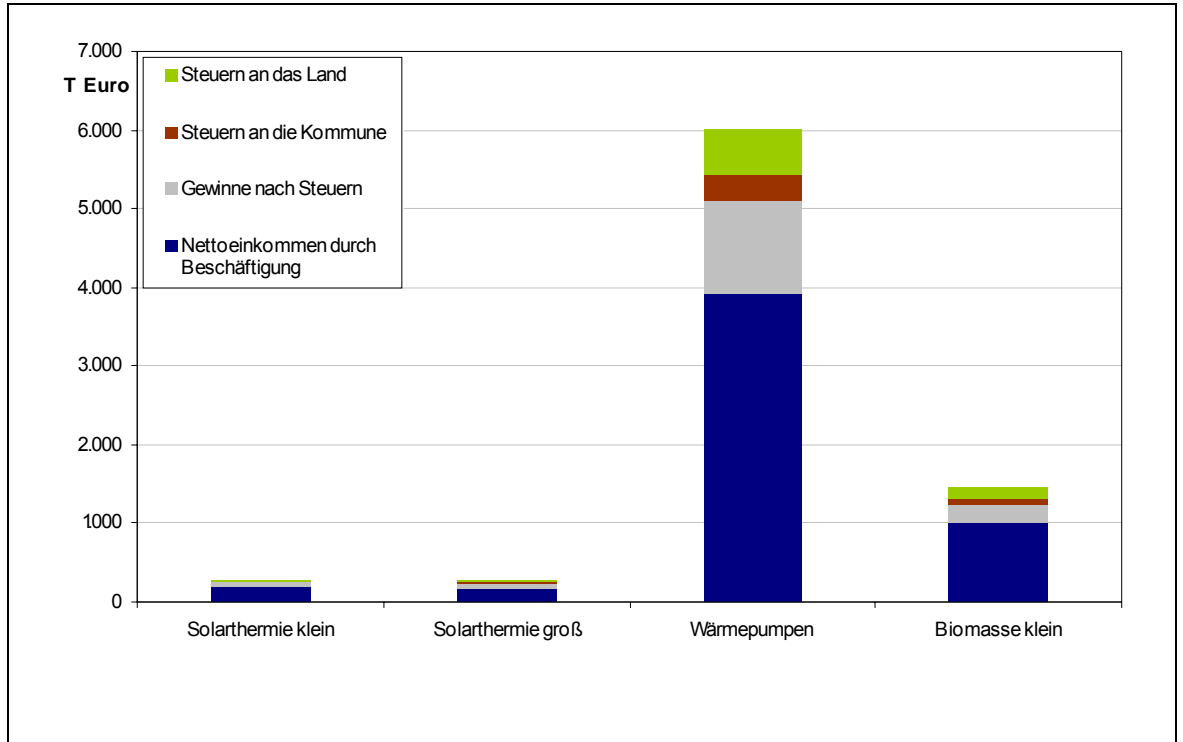


**Abb. 4.7: Ergebnisse der Wertschöpfungseffekte Strom erzeugender EE-Anlagen in 2030 (REFERENZSZENARIO) in Tausend Euro, aufgeteilt nach Nettoeinkommen, Gewinnen und Steuern**

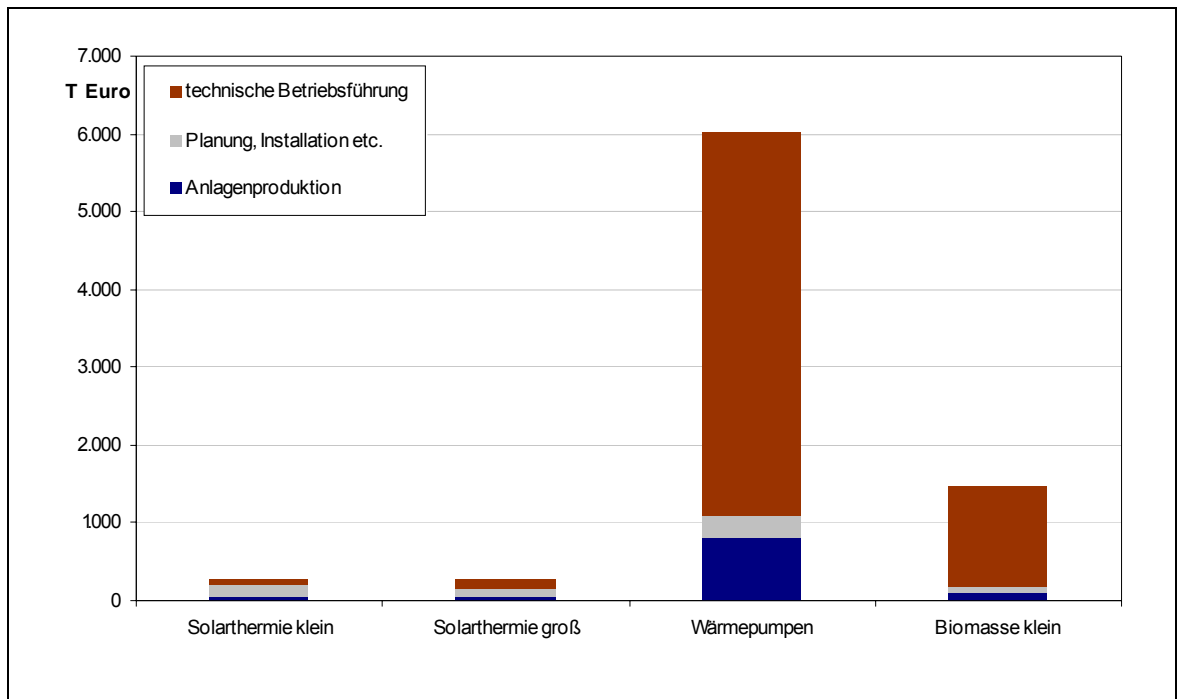
Legende für beide Abbildungen: \* Anlagen können neben Strom auch Wärme erzeugen



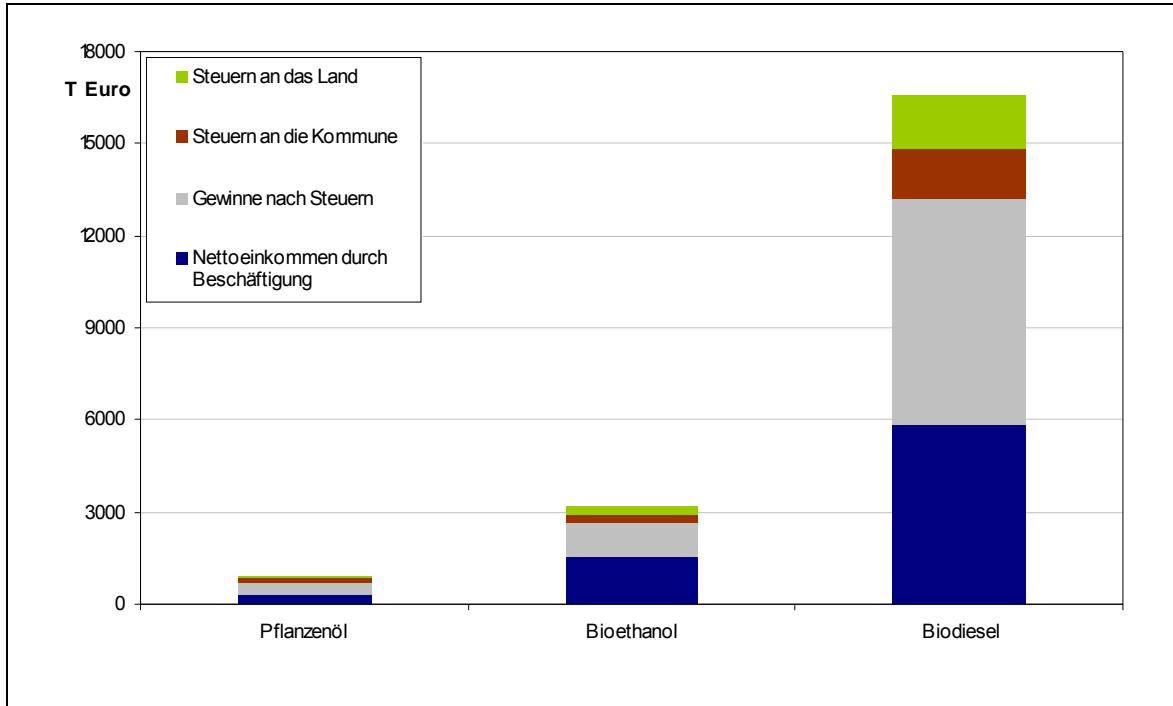
**Abb. 4.8: Ergebnisse der Wertschöpfungseffekte Strom erzeugender EE-Anlagen in 2030 (REFERENZSZENARIO) in Tausend Euro, aufgeteilt nach Wertschöpfungsstufen**



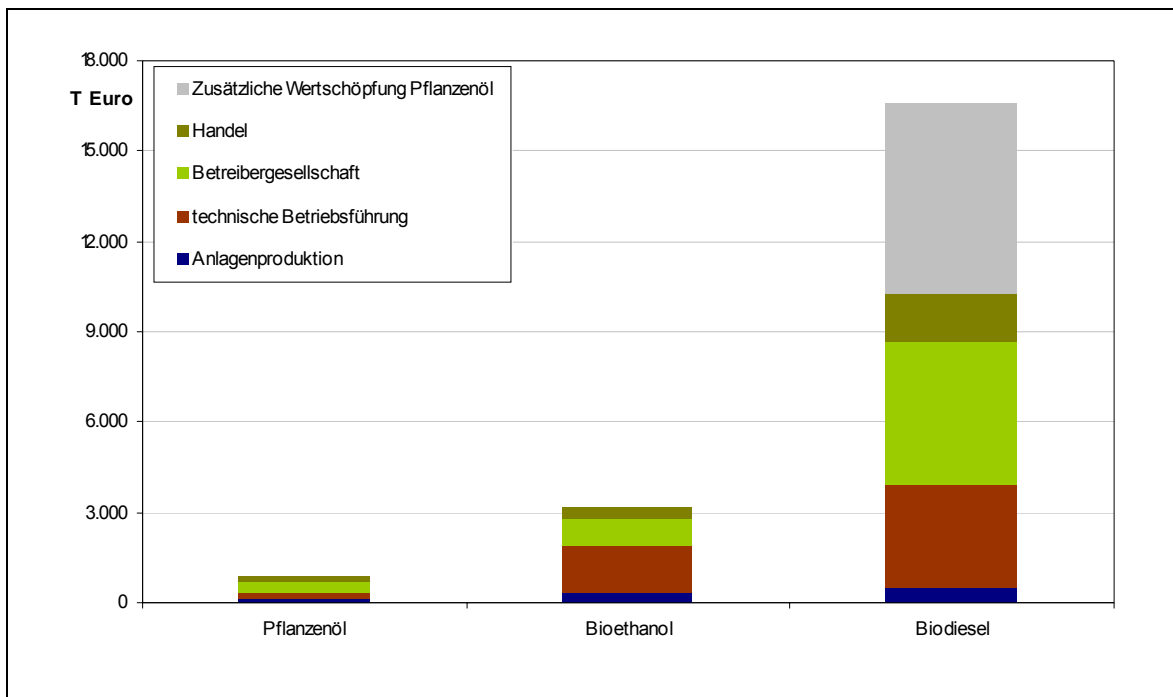
**Abb. 4.9: Ergebnisse der Wertschöpfungseffekte Wärme erzeugender EE-Anlagen in 2030 (REFERENZSZENARIO) in Tausend Euro aufgeteilt nach Nettoeinkommen, Gewinnen und Steuern**



**Abb. 4.10: Ergebnisse der Wertschöpfungseffekte Wärme erzeugender EE-Anlagen in 2030 (REFERENZSZENARIO) in Tausend Euro, aufgeteilt nach Wertschöpfungsstufen**



**Abb. 4.11: Ergebnisse der Wertschöpfungseffekte bei Biokraftstoffen in 2030 (REFERENZSZENARIO) in Tausend Euro, aufgeteilt nach Nettoeinkommen, Gewinnen und Steuern**

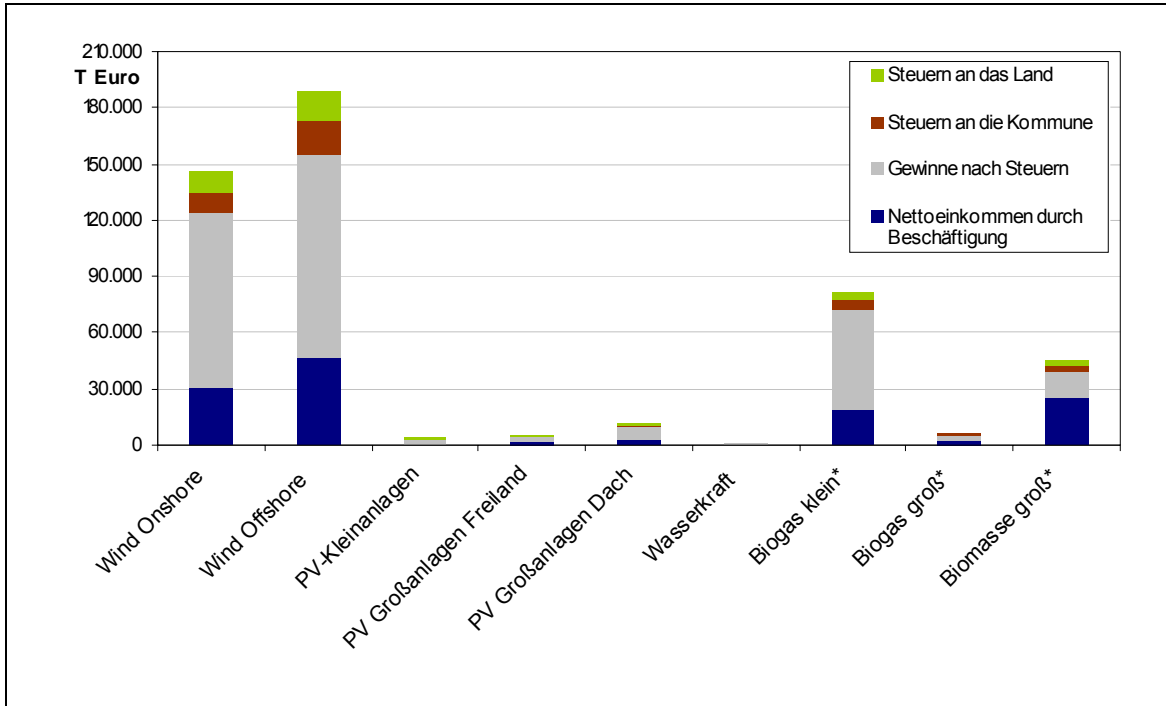


**Abb. 4.12: Ergebnisse der Wertschöpfungseffekte bei Biokraftstoffen in 2030 (REFERENZSZENARIO) in Tausend Euro, aufgeteilt nach Wertschöpfungsstufen**

**Tab. 4.3: Hochgerechnete Wertschöpfung und direkte Beschäftigung durch Erneuerbare Energien in Mecklenburg-Vorpommern – SZENARIO I 2030**

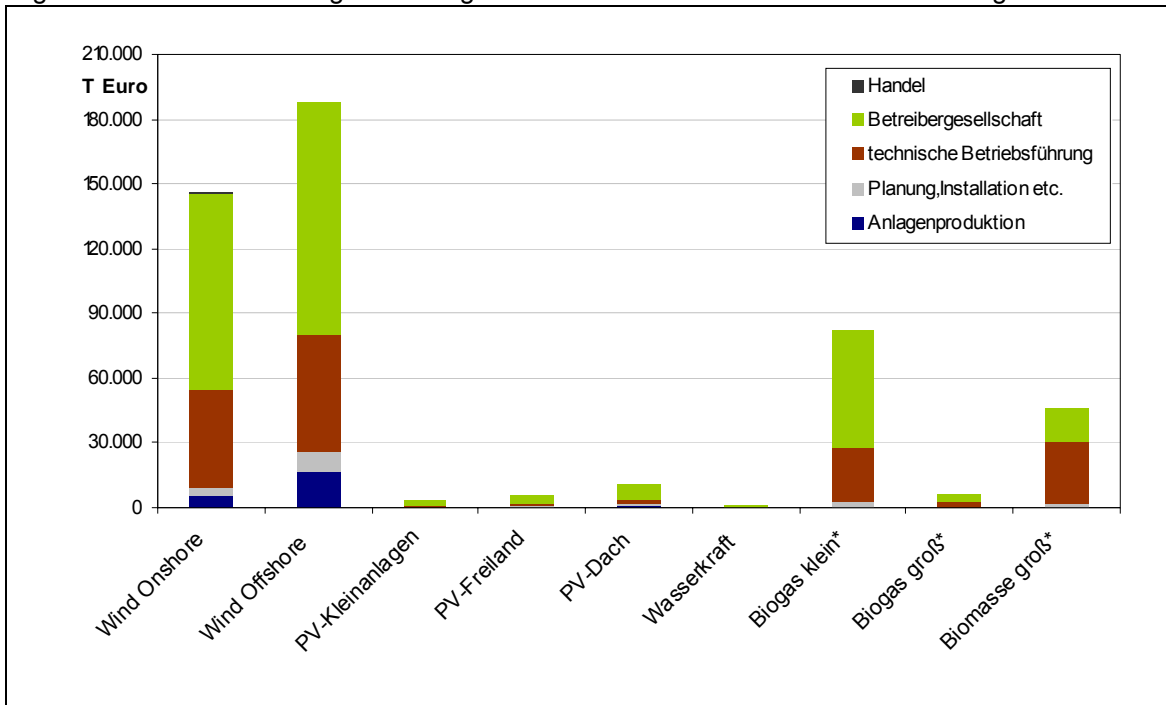
Quelle: Eigene Berechnungen

EE-Technologien	Gewinne nach Steuern	Nettoeinkommen durch Beschäftigung	Steuern an die Kommune	Wertschöpfung Kommunen M-V	Steuern an das Land	Wertschöpfung M-V gesamt	Beschäftigungseffekte
	T €	T €	T €	T €	T €	T €	Anzahl Beschäftigte
Windenergie (On-shore/Repowering)	92.948	30.832	10.430	134.209	11.799	146.008	1.331
Windenergie (Offshore)	107.576	47.192	17.911	172.679	15.621	188.300	2.079
<b>Windenergie gesamt</b>	<b>200.524</b>	<b>78.024</b>	<b>28.340</b>	<b>306.888</b>	<b>27.419</b>	<b>334.307</b>	<b>3.410</b>
PV-Kleinanlagen	2.712	481	207	3.400	470	3.871	23
PV-Freiland	2.230	2.046	434	4.710	479	5.189	89
PV-Dach	5.729	3.590	1.101	10.420	988	11.409	160
<b>Photovoltaik gesamt</b>	<b>10.671</b>	<b>6.117</b>	<b>1.742</b>	<b>18.530</b>	<b>1.938</b>	<b>20.469</b>	<b>272</b>
Kleine Wasserkraft	532	261	53	846	99	945	12
Biogas-Kleinanlagen	53.315	18.891	5.533	77.738	4.248	81.986	898
Biogas-Großanlagen	3.245	2.266	610	6.121	572	6.693	119
<b>Biogas gesamt</b>	<b>56.559</b>	<b>21.156</b>	<b>6.143</b>	<b>83.859</b>	<b>4.821</b>	<b>88.679</b>	<b>1.017</b>
Biomasse-Pelletheizung	569	2.339	175	3.084	323	3.407	109
Biomasse-Großanlagen	14.191	25.439	2.969	42.600	3.512	46.111	1.357
<b>Biomasse gesamt</b>	<b>14.760</b>	<b>27.779</b>	<b>3.144</b>	<b>45.683</b>	<b>3.835</b>	<b>49.518</b>	<b>1.467</b>
Wärmepumpen	1.670	5.516	474	7.660	830	8.490	256
Kleine Solarthermie	98	473	32	603	59	662	23
Große Solarthermie	66	166	17	248	27	275	7
<b>Solarthermie gesamt</b>	<b>164</b>	<b>639</b>	<b>49</b>	<b>851</b>	<b>86</b>	<b>937</b>	<b>30</b>
Pflanzenöl	633	455	135	1.223	136	1.359	25
Bioethanol	1.626	2.370	373	4.369	428	4.797	112
Biodiesel	11.123	8.733	2.393	22.249	2.641	24.890	615
davon zusätzliche WS Pflanzenöl	4.419	3.173	941	8.533	946	9.479	175
<b>Biokraftstoffe gesamt</b>	<b>13.383</b>	<b>11.557</b>	<b>2.901</b>	<b>27.841</b>	<b>3.204</b>	<b>31.046</b>	<b>752</b>
<b>Stromerzeugende Anlagen gesamt</b>	<b>282.478</b>	<b>130.997</b>	<b>39.248</b>	<b>452.723</b>	<b>37.789</b>	<b>490.512</b>	<b>6.068</b>
<b>Wärmeerzeugende Anlagen gesamt</b>	<b>2.403</b>	<b>8.494</b>	<b>699</b>	<b>11.595</b>	<b>1.239</b>	<b>12.834</b>	<b>395</b>
<b>Wertschöpfung gesamt</b>	<b>298.263</b>	<b>151.049</b>	<b>42.847</b>	<b>492.159</b>	<b>42.232</b>	<b>534.391</b>	<b>7.215</b>



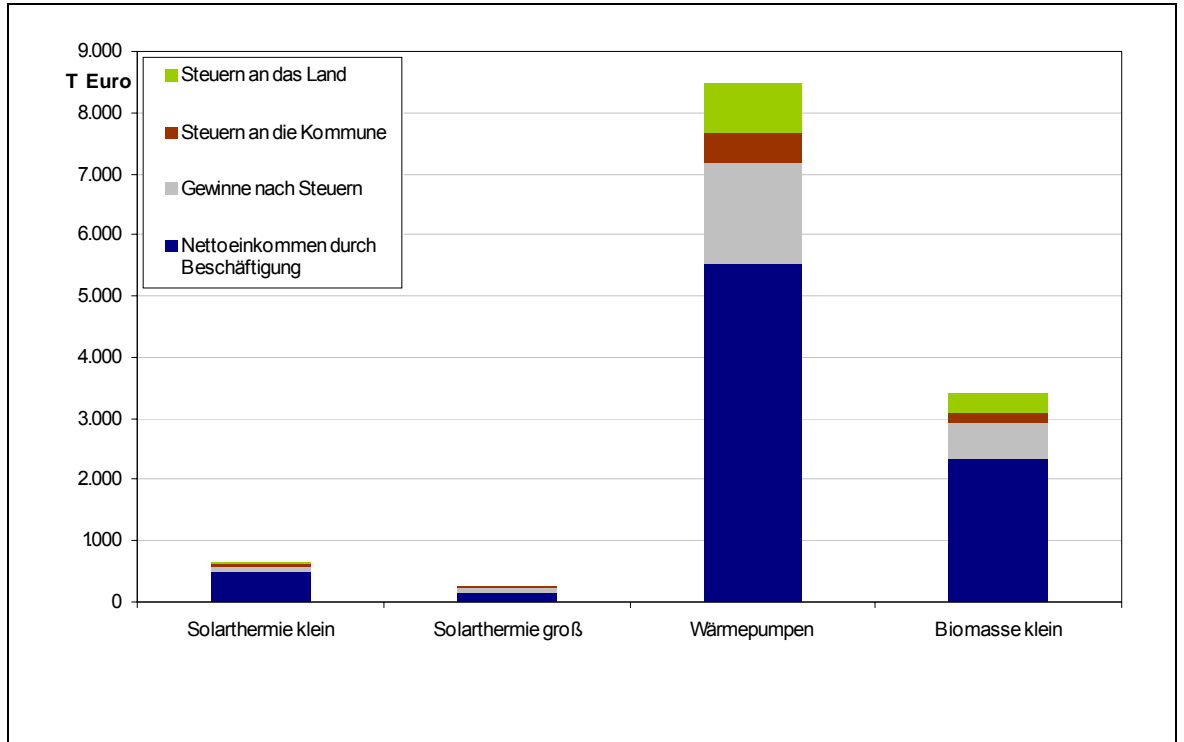
**Abb. 4.13: Ergebnisse der Wertschöpfungseffekte Strom erzeugender EE-Anlagen in 2030 (SZENARIO I) in Tausend Euro, aufgeteilt nach Nettoeinkommen, Gewinnen und Steuern**

Legende für beide Abbildungen: \* Anlagen können neben Strom auch Wärme erzeugen

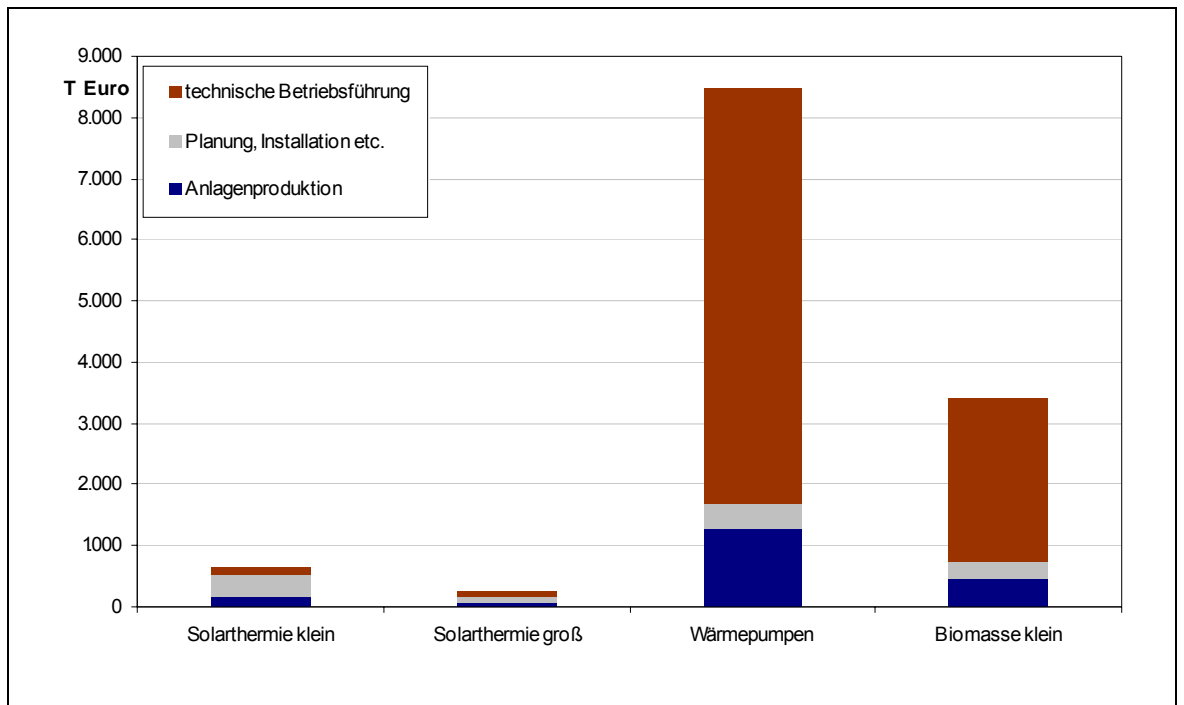


**Abb. 4.14: Ergebnisse der Wertschöpfungseffekte Strom erzeugender EE-Anlagen in 2030 (SZENARIO I) in Tausend Euro, aufgeteilt nach Wertschöpfungsstufen**

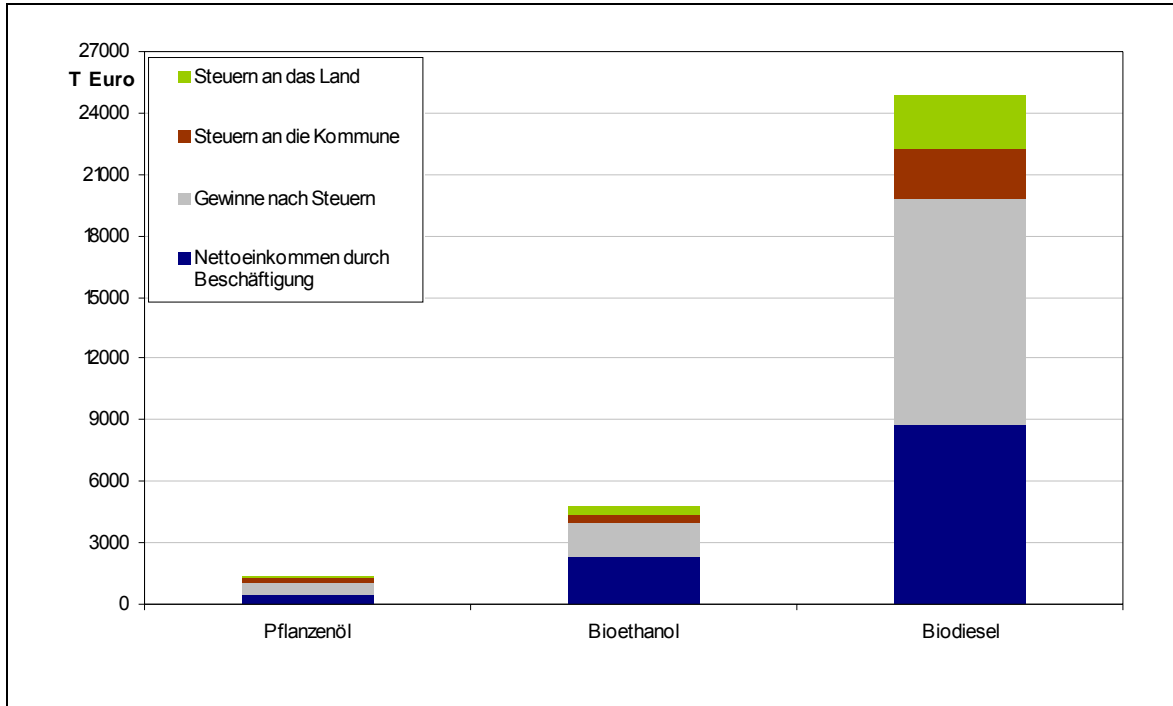




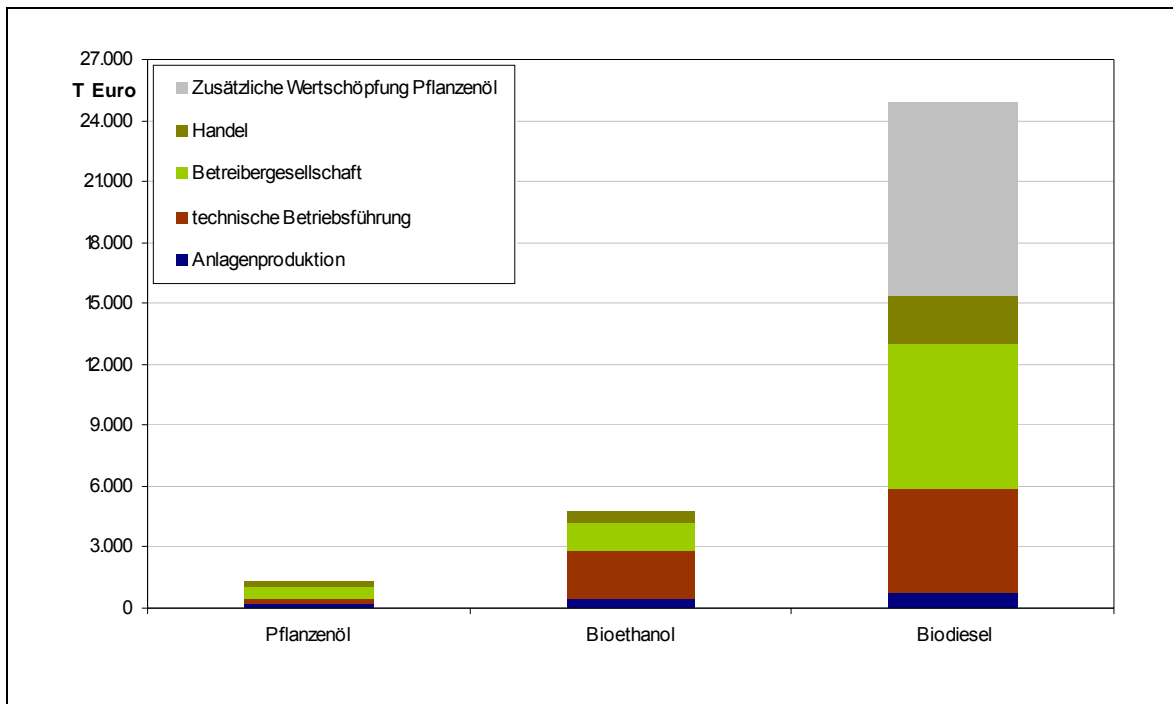
**Abb. 4.15: Ergebnisse der Wertschöpfungseffekte Wärme erzeugender EE-Anlagen in 2030 (SZENARIO I) in Tausend Euro aufgeteilt nach Nettoeinkommen, Gewinnen und Steuern**



**Abb. 4.16: Ergebnisse der Wertschöpfungseffekte Wärme erzeugender EE-Anlagen in 2030 (SZENARIO I) in Tausend Euro, aufgeteilt nach Wertschöpfungsstufen**



**Abb. 4.17: Ergebnisse der Wertschöpfungseffekte bei Biokraftstoffen in 2030 (SZENARIO I) in Tausend Euro, aufgeteilt nach Nettoeinkommen, Gewinnen und Steuern**

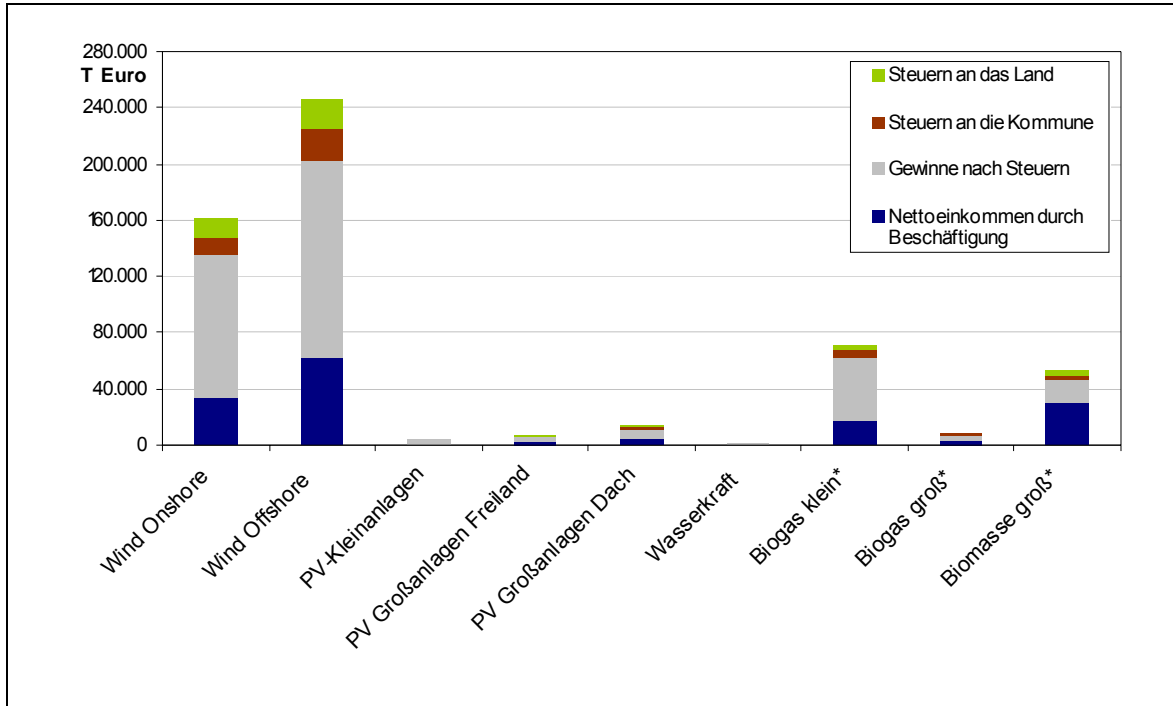


**Abb. 4.18: Ergebnisse der Wertschöpfungseffekte bei Biokraftstoffen in 2030 (SZENARIO I) in Tausend Euro, aufgeteilt nach Wertschöpfungsstufen**

**Tab. 4.4: Hochgerechnete Wertschöpfung und direkte Beschäftigung durch Erneuerbare Energien in Mecklenburg Vorpommern Referenzszenario - SZENARIO II 2030**

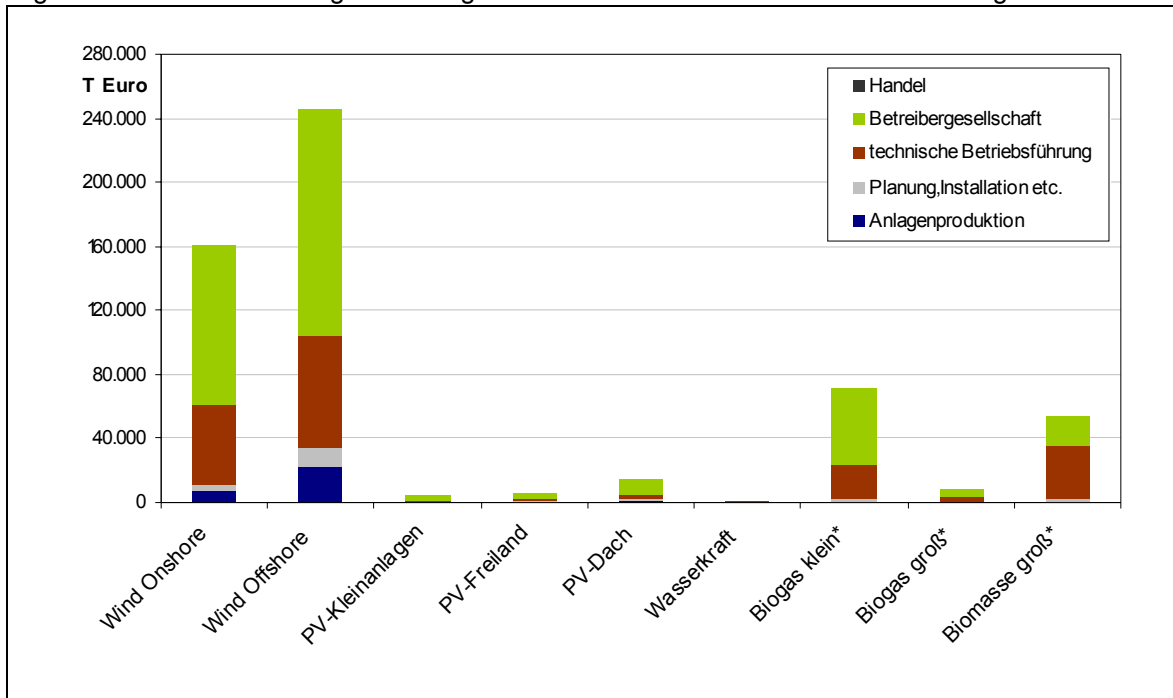
Quelle: Eigene Berechnungen

EE-Technologien	Gewinne nach Steuern	Nettoeinkommen durch Beschäftigung	Steuern an die Kommune	Wertschöpfung kommunal	Steuern an das Land	Wertschöpfung Landesebene	Beschäftigungseffekt
	T €	T €	T €	T €	T €	T €	Anzahl Beschäftigte
Windenergie (On-shore/Repowering)	101.622	34.511	11.442	147.576	12.982	160.558	1.494
Windenergie (Offshore)	140.174	61.577	23.341	225.093	20.363	245.455	2.713
<b>Windenergie gesamt</b>	<b>241.797</b>	<b>96.088</b>	<b>34.784</b>	<b>372.669</b>	<b>33.345</b>	<b>406.013</b>	<b>4.207</b>
PV-Kleinanlagen	3.357	640	259	4.256	582	4.839	31
PV-Freiland	2.762	2.566	539	5.867	597	6.464	112
PV-Dach	7.087	4.491	1.363	12.941	1.227	14.168	200
<b>Photovoltaik gesamt</b>	<b>13.206</b>	<b>7.697</b>	<b>2.161</b>	<b>23.064</b>	<b>2.407</b>	<b>25.471</b>	<b>343</b>
<b>Kleine Wasserkraft</b>	<b>1.032</b>	<b>520</b>	<b>101</b>	<b>1.653</b>	<b>189</b>	<b>1.842</b>	<b>24</b>
Biogas-Kleinanlagen	46.342	16.275	4.810	67.427	3.676	71.103	774
Biogas-Großanlagen	4.340	3.043	815	8.198	766	8.964	160
<b>Biogas gesamt</b>	<b>50.682</b>	<b>19.318</b>	<b>5.625</b>	<b>75.624</b>	<b>4.443</b>	<b>80.067</b>	<b>934</b>
Biomasse-Pelletheizung	570	2.342	175	3.087	323	3.411	110
Biomasse-Großanlagen	16.489	29.607	3.450	49.545	4.087	53.633	1.578
<b>Biomasse gesamt</b>	<b>17.058</b>	<b>31.949</b>	<b>3.626</b>	<b>52.633</b>	<b>4.411</b>	<b>57.043</b>	<b>1.688</b>
<b>Wärmepumpen</b>	<b>2.252</b>	<b>7.450</b>	<b>640</b>	<b>10.342</b>	<b>1.120</b>	<b>11.462</b>	<b>345</b>
Kleine Solarthermie	185	907	61	1.153	112	1.266	43
Große Solarthermie	66	166	17	248	27	275	7
<b>Solarthermie gesamt</b>	<b>251</b>	<b>1.073</b>	<b>78</b>	<b>1.402</b>	<b>139</b>	<b>1.541</b>	<b>50</b>
Pflanzenöl	844	606	180	1.631	181	1.811	33
Bioethanol	2.169	3.160	498	5.826	570	6.396	150
Biodiesel	14.831	11.644	3.190	29.655	3.522	33.187	819
davon zusätzliche WS Pflanzenöl	5.892	4.230	1.255	11.377	1.261	12.639	233
<b>Biokraftstoffe gesamt</b>	<b>17.844</b>	<b>15.410</b>	<b>3.868</b>	<b>37.122</b>	<b>4.272</b>	<b>41.394</b>	<b>1.003</b>
<b>Stromerzeugende Anlagen gesamt</b>	<b>323.205</b>	<b>153.230</b>	<b>46.121</b>	<b>522.555</b>	<b>44.470</b>	<b>567.026</b>	<b>7.085</b>
<b>Wärmeerzeugende Anlagen gesamt</b>	<b>3.073</b>	<b>10.865</b>	<b>893</b>	<b>14.831</b>	<b>1.583</b>	<b>16.414</b>	<b>505</b>
<b>Wertschöpfung gesamt</b>	<b>344.122</b>	<b>179.504</b>	<b>50.882</b>	<b>574.508</b>	<b>50.326</b>	<b>624.833</b>	<b>8.593</b>

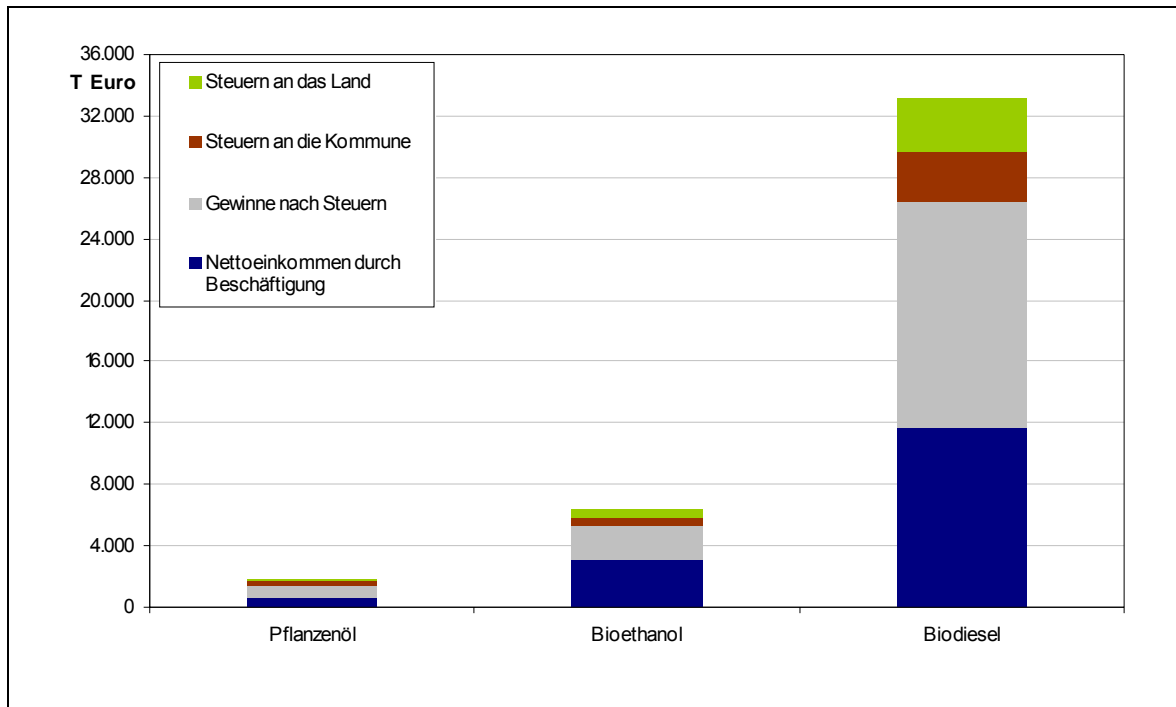


**Abb. 4.19: Ergebnisse der Wertschöpfungseffekte Strom erzeugender EE-Anlagen in 2030 (SZENARIO II) in Tausend Euro, aufgeteilt nach Nettoeinkommen, Gewinnen und Steuern**

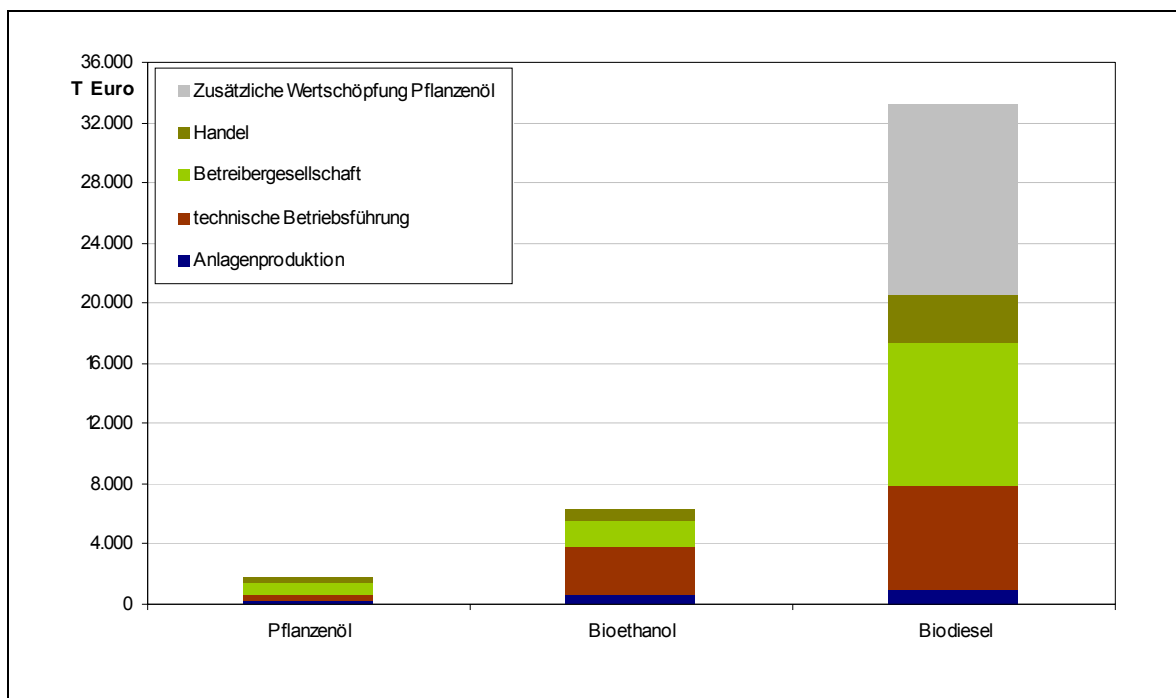
Legende für beide Abbildungen: \* Anlagen können neben Strom auch Wärme erzeugen



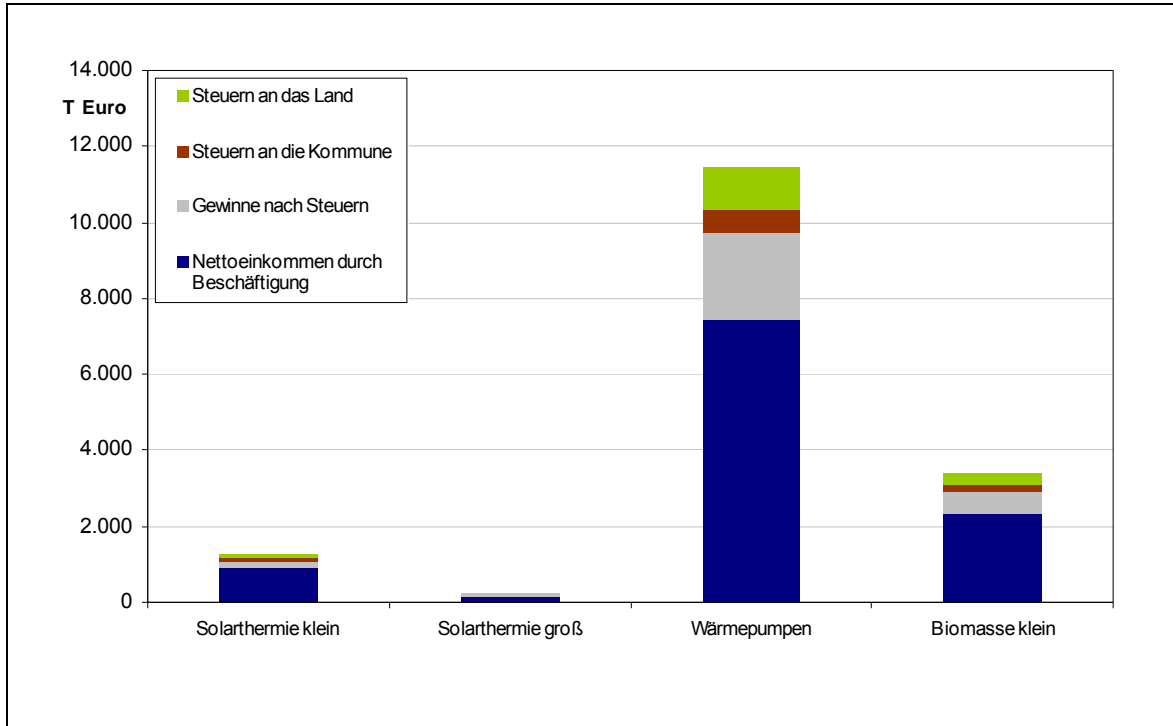
**Abb. 4.20: Ergebnisse der Wertschöpfungseffekte Strom erzeugender EE-Anlagen in 2030 (SZENARIO II) in Tausend Euro, aufgeteilt nach Wertschöpfungsstufen**



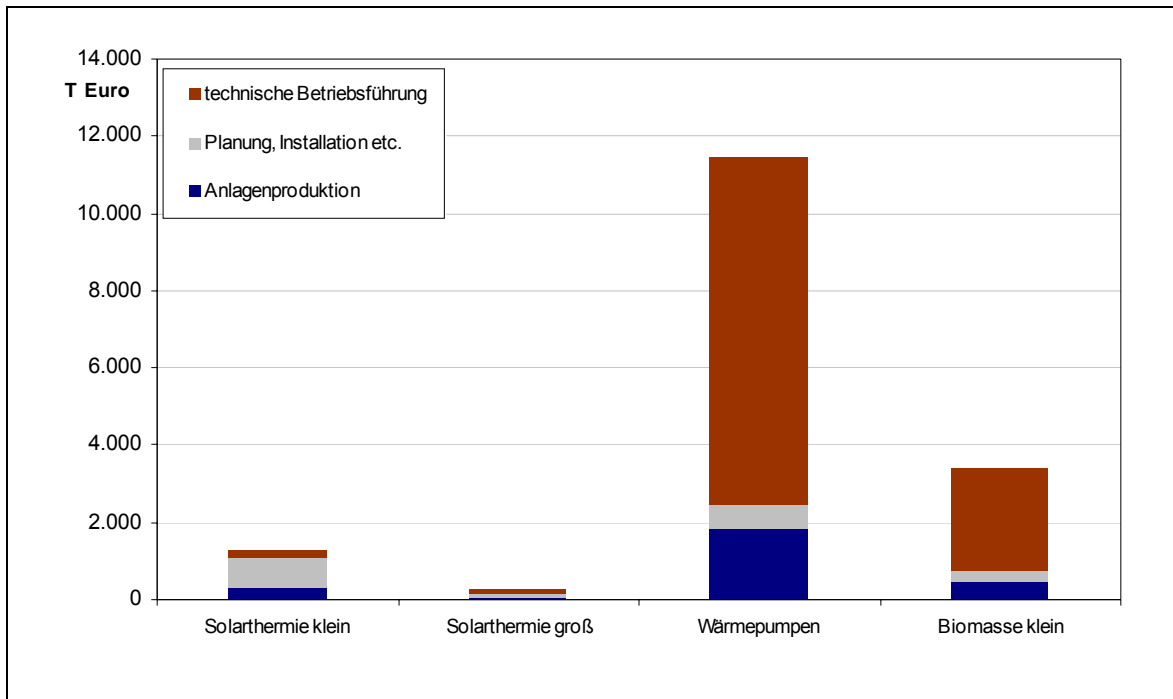
**Abb. 4.21: Ergebnisse der Wertschöpfungseffekte bei Biokraftstoffen in 2030 (SZENARIO II) in Tausend Euro, aufgeteilt nach Nettoeinkommen, Gewinnen und Steuern**



**Abb. 4.22: Ergebnisse der Wertschöpfungseffekte bei Biokraftstoffen in 2030 (SZENARIO II) in Tausend Euro, aufgeteilt nach Wertschöpfungsstufen**



**Abb. 4.23: Ergebnisse der Wertschöpfungseffekte Wärme erzeugender EE-Anlagen in 2030 (SZENARIO II) in Tausend Euro aufgeteilt nach Nettoeinkommen, Gewinnen und Steuern**

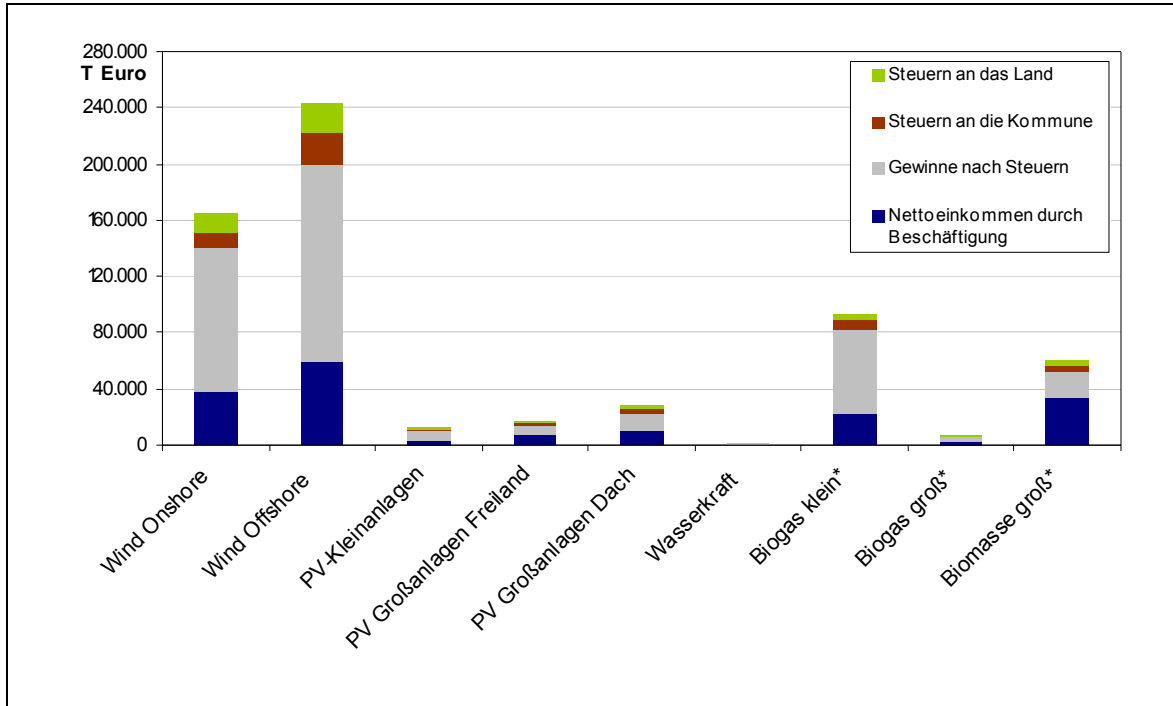


**Abb. 4.24: Ergebnisse der Wertschöpfungseffekte Wärme erzeugender EE-Anlagen in 2030 (SZENARIO II) in Tausend Euro, aufgeteilt nach Wertschöpfungsstufen**

**Tab. 4.5: Hochgerechnete Wertschöpfung und direkte Beschäftigung durch Erneuerbare Energien in Mecklenburg Vorpommern Referenzszenario - SZENARIO III 2030**

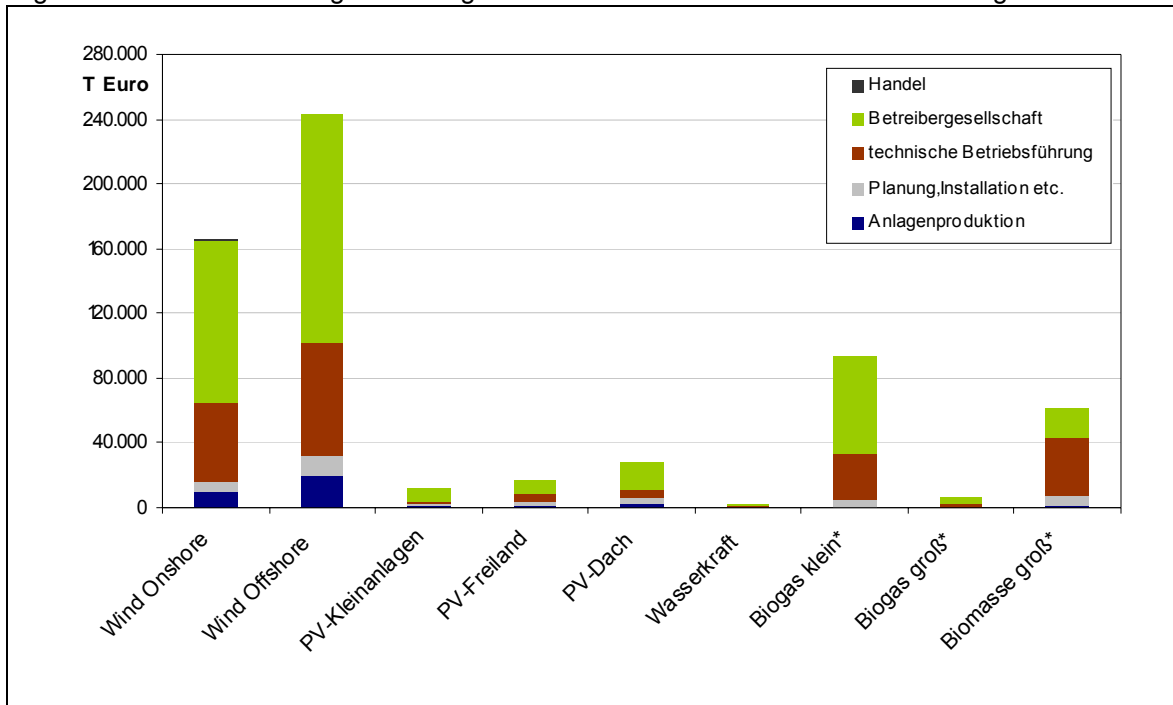
Quelle: Eigene Berechnungen

EE-Technologien	Gewinne nach Steuern	Nettoeinkommen durch Beschäftigung	Steuern an die Kommune	Wertschöpfung kommunal	Steuern an das Land	Wertschöpfung Landesebene	Beschäftigungseffekt
	T €	T €	T €	T €	T €	T €	Anzahl Beschäftigte
Windenergie (On-shore/Repowering)	102.436	37.731	11.682	151.849	13.388	165.237	1.646
Windenergie (Offshore)	139.322	60.040	23.146	222.508	20.082	242.591	2.655
<b>Windenergie gesamt</b>	<b>241.759</b>	<b>97.770</b>	<b>34.828</b>	<b>374.357</b>	<b>33.470</b>	<b>407.827</b>	<b>4.301</b>
PV-Kleinanlagen	7.859	2.318	650	10.827	1.368	12.196	115
PV-Freiland	6.629	7.208	1.331	15.169	1.541	16.710	319
PV-Dach	13.255	9.579	2.589	25.423	2.410	27.833	430
<b>Photovoltaik gesamt</b>	<b>27.743</b>	<b>19.106</b>	<b>4.570</b>	<b>51.419</b>	<b>5.320</b>	<b>56.739</b>	<b>864</b>
<b>Kleine Wasserkraft</b>	<b>1.098</b>	<b>574</b>	<b>105</b>	<b>1.777</b>	<b>198</b>	<b>1.975</b>	<b>26</b>
Biogas-Kleinanlagen	60.140	22.451	6.238	88.828	4.921	93.749	1.061
Biogas-Großanlagen	3.227	2.235	608	6.070	568	6.638	118
<b>Biogas gesamt</b>	<b>63.367</b>	<b>24.685</b>	<b>6.846</b>	<b>94.898</b>	<b>5.489</b>	<b>100.387</b>	<b>1.179</b>
Biomasse-Pelletheizung	970	3.955	297	5.222	546	5.769	185
Biomasse-Großanlagen	18.141	34.323	3.807	56.272	4.733	61.005	1.780
<b>Biomasse gesamt</b>	<b>19.111</b>	<b>38.278</b>	<b>4.105</b>	<b>61.494</b>	<b>5.279</b>	<b>66.773</b>	<b>1.965</b>
<b>Wärmepumpen</b>	<b>3.037</b>	<b>10.231</b>	<b>869</b>	<b>14.136</b>	<b>1.523</b>	<b>15.660</b>	<b>476</b>
Kleine Solarthermie	254	1.263	84	1.601	156	1.757	60
Große Solarthermie	100	303	28	431	46	477	13
<b>Solarthermie gesamt</b>	<b>354</b>	<b>1.566</b>	<b>112</b>	<b>2.032</b>	<b>202</b>	<b>2.234</b>	<b>73</b>
Pflanzenöl	844	606	180	1.631	181	1.811	33
Bioethanol	2.169	3.160	498	5.826	570	6.396	150
Biodiesel	14.831	11.644	3.190	29.655	3.522	33.187	819
davon zusätzliche WS Pflanzenöl	5.892	4.230	1.255	11.377	1.261	12.639	233
<b>Biokraftstoffe gesamt</b>	<b>17.844</b>	<b>15.410</b>	<b>3.868</b>	<b>37.122</b>	<b>4.272</b>	<b>41.394</b>	<b>1.003</b>
<b>Stromerzeugende Anlagen gesamt</b>	<b>352.108</b>	<b>176.460</b>	<b>50.157</b>	<b>578.724</b>	<b>49.209</b>	<b>627.933</b>	<b>8.150</b>
<b>Wärmeerzeugende Anlagen gesamt</b>	<b>4.361</b>	<b>15.752</b>	<b>1.278</b>	<b>21.391</b>	<b>2.272</b>	<b>23.663</b>	<b>734</b>
<b>Wertschöpfung gesamt</b>	<b>374.313</b>	<b>207.622</b>	<b>55.303</b>	<b>637.237</b>	<b>55.753</b>	<b>692.990</b>	<b>9.887</b>



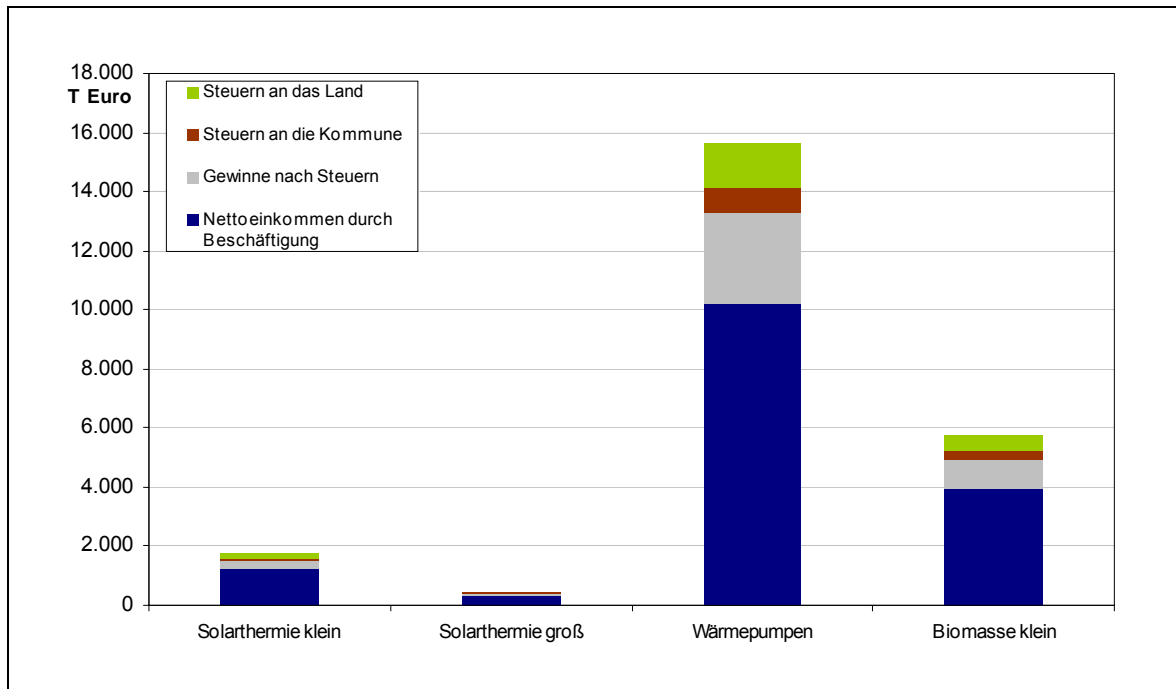
**Abb. 4.25: Ergebnisse der Wertschöpfungseffekte Strom erzeugender EE-Anlagen in 2030 (SZENARIO III) in Tausend Euro, aufgeteilt nach Nettoeinkommen, Gewinnen und Steuern**

Legende für beide Abbildungen: \* Anlagen können neben Strom auch Wärme erzeugen

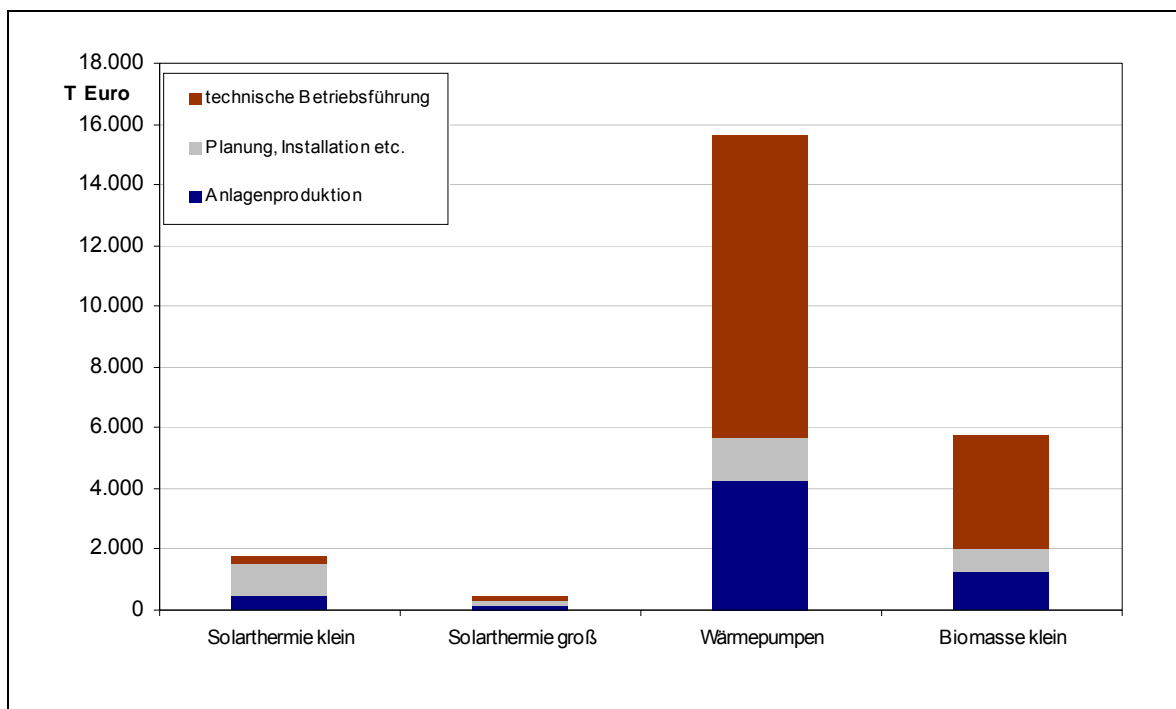


**Abb. 4.26: Ergebnisse der Wertschöpfungseffekte Strom erzeugender EE-Anlagen in 2030 (SZENARIO III) in Tausend Euro, aufgeteilt nach Wertschöpfungsstufen**

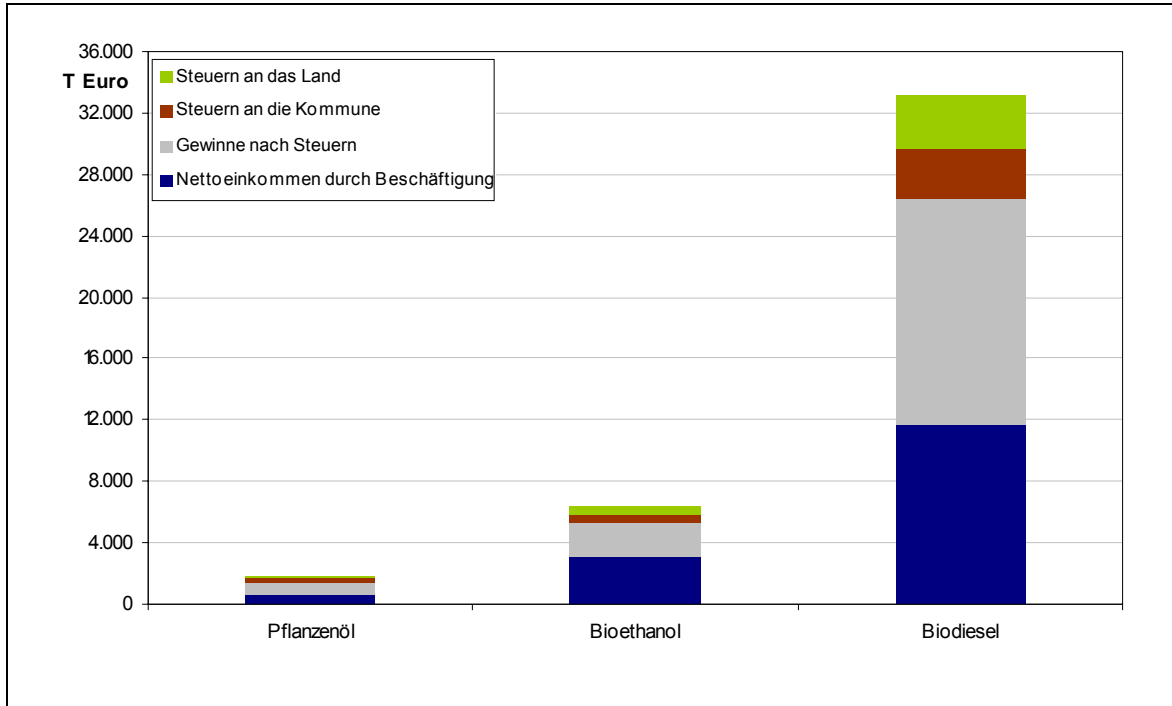




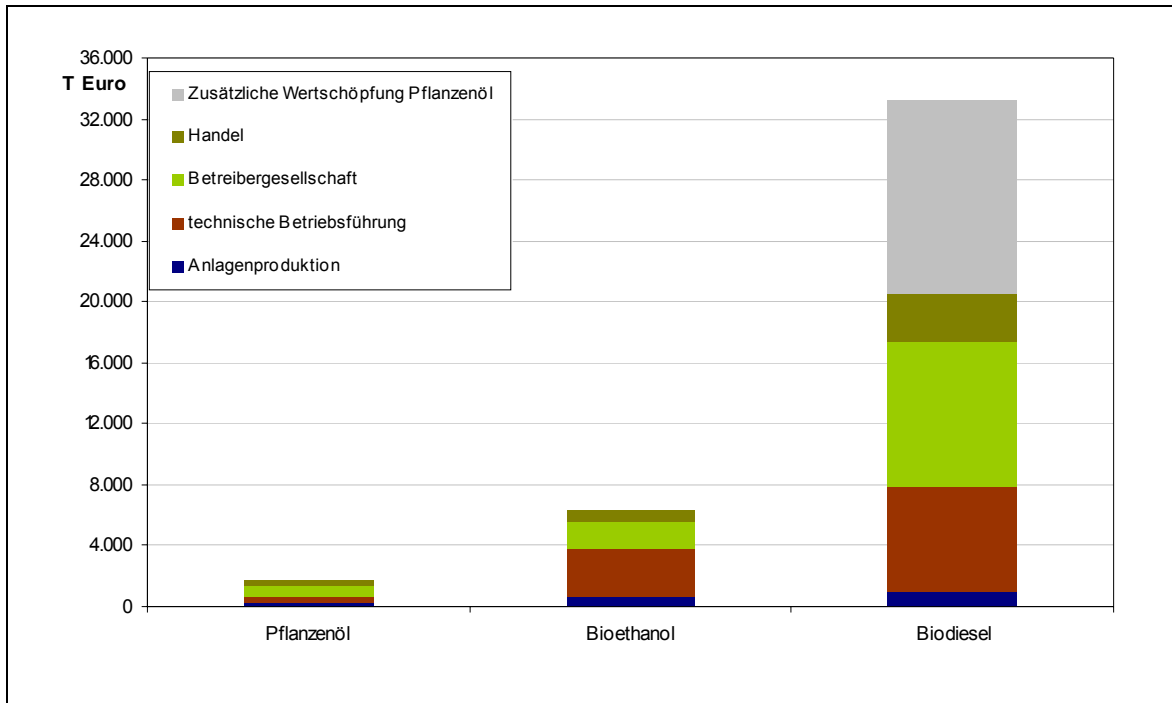
**Abb. 4.27: Ergebnisse der Wertschöpfungseffekte Wärme erzeugender EE-Anlagen in 2030 (SZENARIO III) in Tausend Euro aufgeteilt nach Nettoeinkommen, Gewinnen und Steuern**



**Abb. 4.28: Ergebnisse der Wertschöpfungseffekte Wärme erzeugender EE-Anlagen in 2030 (SZENARIO III) in Tausend Euro, aufgeteilt nach Wertschöpfungsstufen**



**Abb. 4.29: Ergebnisse der Wertschöpfungseffekte bei Biokraftstoffen in 2030 (SZENARIO III) in Tausend Euro, aufgeteilt nach Nettoeinkommen, Gewinnen und Steuern**



**Abb. 4.30: Ergebnisse der Wertschöpfungseffekte bei Biokraftstoffen in 2030 (SZENARIO III) in Tausend Euro, aufgeteilt nach Wertschöpfungsstufen**

## 5 Fazit und Interpretation der Ergebnisse

In der vorliegenden Studie wurden die Auswirkungen auf die Wertschöpfung und die Beschäftigung auf der Basis von vier definierten Szenarien zum Ausbau erneuerbarer Energien in Mecklenburg-Vorpommern im Jahr 2030 ermittelt. Die Szenarioergebnisse dienen hier als partielle Eingangsdaten. Sie basieren auf einer parallelen Studie der Projektpartner EUB und ZTG. Zur Ermittlung der **Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte** wurde vom IÖW ein **Modell** zur Ermittlung dieser Effekte in Kommunen und Bundesländern verwendet (vgl. hierzu IÖW-Studie Hirschl et al. 2010). Durch das Modell werden die Effekte von 16 dezentralen EE-Technologien ermittelt. Ergänzend wurde hier in vereinfachter Weise die Offshore-Windkraft einbezogen, andere EE-Großtechnologien (große Wasserkraft, Tiefengeothermie), Biomasse-Kleinfeuerungsanlagen und -Bereitstellung, öffentliche Stellen sowie die durch die verstärkte EE-Nutzung notwendigen Infrastrukturen und Komponenten (Leitungsbau, Speicher, flexible Reservekapazitäten, Regelenergie) demgegenüber ausgeblendet. Aus diesen Gründen sind die **Ergebnisse** tendenziell zu niedrig und somit als untere, **konservative Werte** anzusehen.

Die nachfolgende Tabelle und die beiden Abbildungen zeigen für alle vier Szenarien – Referenzszenario sowie die Szenarien I, II und III - die hochgerechnete Wertschöpfung sowie die direkten Beschäftigungseffekte in M-V der hier betrachteten EE-Technologien im Vergleich. Dabei steht das Szenario I für ein Energie-Dörfer-Konzept, das Szenario II für ein Stadt-Umland-Konzept. Beide Szenarien orientieren sich primär an einer bedarfsorientierten Entwicklung der erneuerbaren Energien, wobei das Szenario II leicht höhere Werte erzielt. Demgegenüber zielt das Szenario III auf einen Anteil von 50 % EE im Bereich der Wärmeversorgung sowie einen im Vergleich zu den anderen Szenarien gesteigerten Ausbau im Bereich der Photovoltaik bei Klein- und Großanlagen. Der Ausbau der anderen Technologien orientiert sich an den höchsten Ansätzen in den anderen beiden Szenarien.<sup>7</sup>

Die Ergebnisse zeigen zunächst, dass die im Land Mecklenburg-Vorpommern und seinen Kommunen im Jahr 2030 generierbaren **Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte eng gekoppelt sind mit dem jeweiligen Niveau des installierten Anlagenbestands** aus erneuerbaren Energien (vgl. Kap. 2). Dies ist darauf zurückzuführen, dass auch in der Entwicklung bis 2030 nicht von überproportionalen Exportumsätzen der EE-Produzenten in M-V ausgegangen wird, so dass die dominierenden Effekte nach wie vor auf den Zubau und die Bestandsanlagen im Land zurückzuführen sind. Die Abb. 5.1 zeigt demzufolge eine ansteigende Wertschöpfung und Beschäftigung vom Basisjahr 2010 über das Referenzszenario 2030 bis hin zum Szenario III in 2030.

Während die **Wertschöpfung in 2010 bei 225 Mio. Euro** lag, liegt sie im Referenzszenario in ungefähr doppelter Höhe, im **Szenario III** erreicht sie den **dreifachen Wert**. Demgegenüber wachsen die **Beschäftigtenzahlen** nicht ganz so stark mit: das Niveau von **3.400 direkt Vollzeitbeschäftigten in 2010** steigert sich auf ca. 5.500 im Referenzszenario, verdoppelt sich in etwa im Szenario I und liegt bei **9.900 in Szenario III**. Der Grund für die im Vergleich zur Wertschöpfungsentwicklung leicht unterproportionale Steigerung liegt darin, dass die Zunahme der Wertschöpfung maßgeblich durch die Steigerung der vergleichsweise beschäftigungsarmen Wertschöpfungsstufe „Betreiber-gesellschaft“ erfolgt, während insbesondere die beschäftigungsintensivere Produktion demgegen-

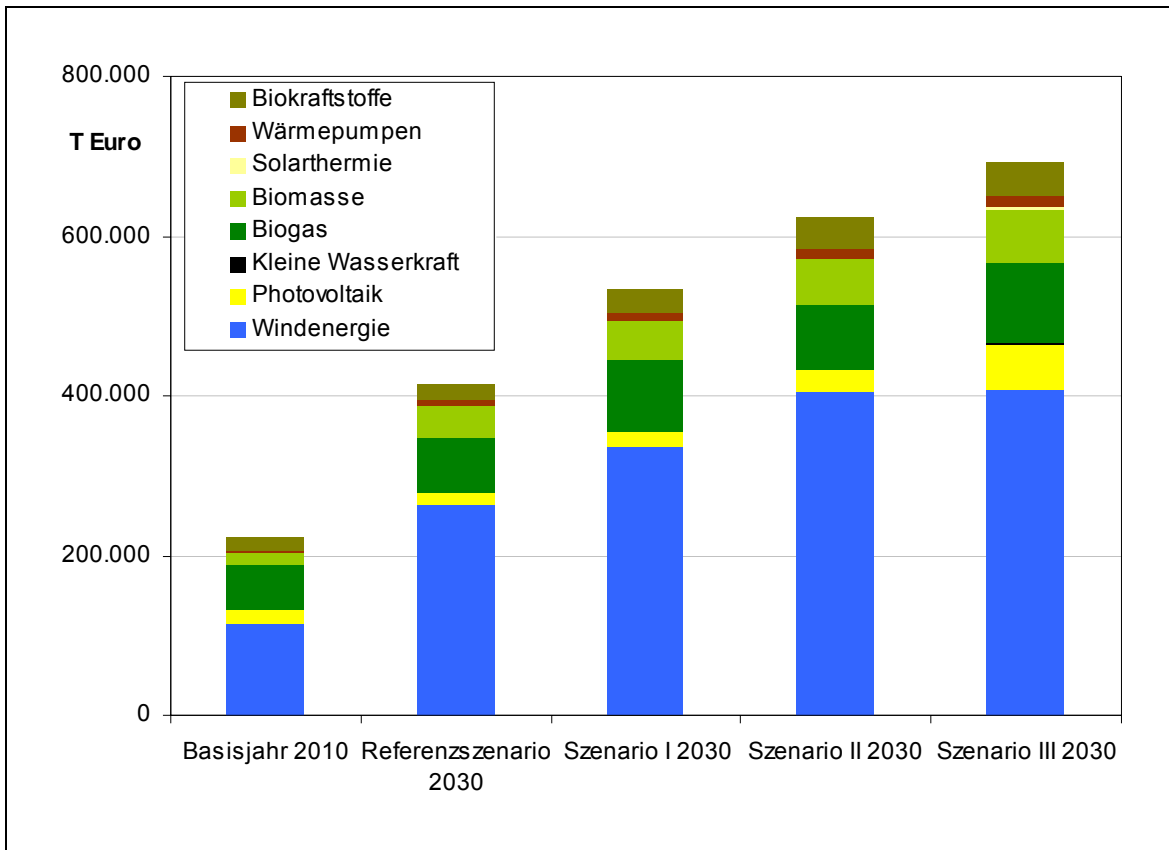
<sup>7</sup> Zur Konzeption der Szenarien siehe ausführlich in der Studie von EUB und ZTG.

über nicht so stark anwächst. Letzteres ist jedoch auch durch die in 2030 geringere Zubaurate bedingt, da dann insbesondere im Windbereich von Sättigungseffekten im Zubau ausgegangen wurde.

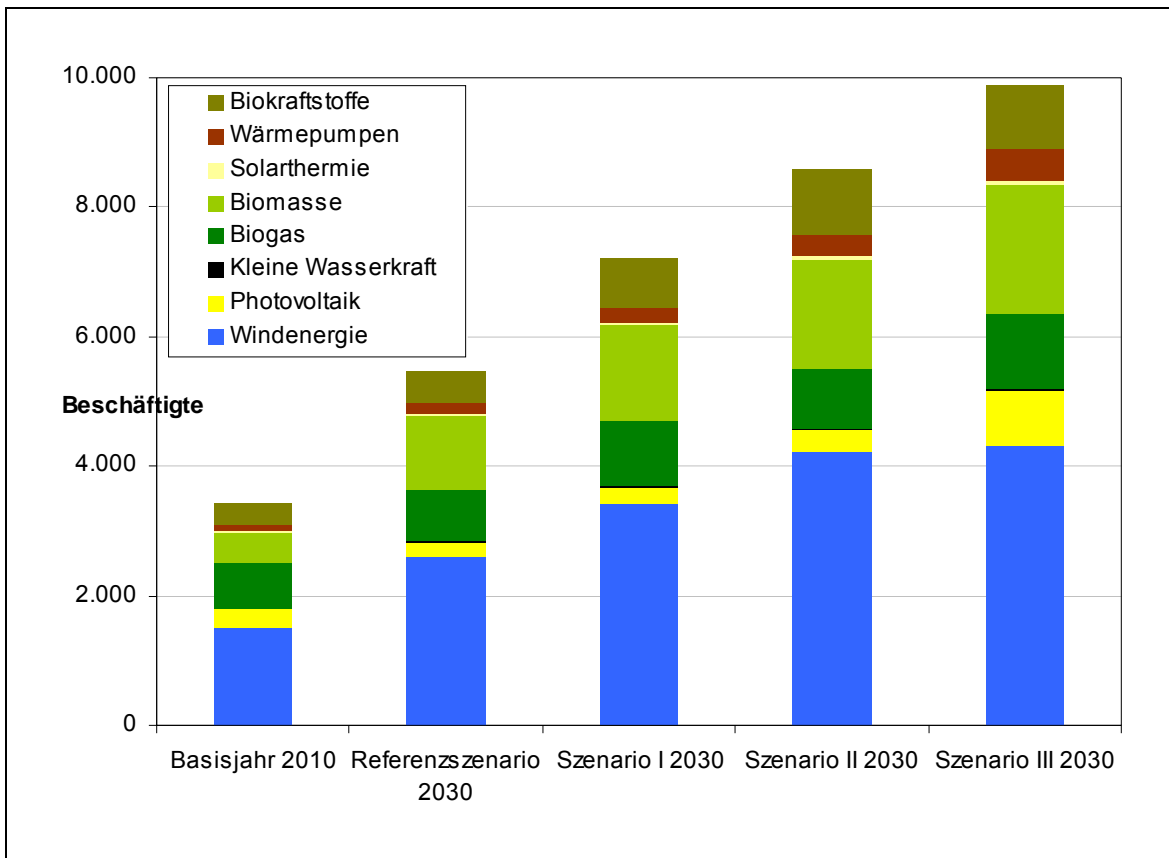
Dennoch liefert die **Windenergie On- und Offshore** aufgrund der mit Abstand höchsten installierten Leistung und größten Zahl an Bestandsanlagen den **Großteil der Wertschöpfung und Beschäftigung** in M-V, gefolgt von den Biogas- und Biomasseanlagen sowie der Photovoltaik und den Biokraftstoffen. Dabei steigt der Anteil der Wertschöpfung aus der Windenergie von knapp über 50 % in 2010 auf einen Anteil von etwa zwei Dritteln in 2030. Der Beschäftigungsanteil durch die Windenergie liegt bei etwa 45 % der gesamten direkten Beschäftigung durch EE.

**Tab. 5.1: Wertschöpfung durch EE in M-V der Szenarien im Vergleich**

EE-Sparten	2010		2030							
	Wertschöpfung [Mio. Euro]	Beschäftigte	Referenzszenario		Szenario I		Szenario II		Szenario III	
	Wert-schöpfung [Mio. Euro]	Be-schäftigte	Wert-schöpfung [Mio. Euro]	Be-schäftigte	Wert-schöpfung [Mio. Euro]	Be-schäftigte	Wert-schöpfung [Mio. Euro]	Be-schäftigte	Wert-schöpfung [Mio. Euro]	Be-schäftigte
Windenergie	116	1.497	263	2.614	334	3.410	406	4.207	408	4.301
Photovoltaik	16	308	16	209	20	272	25	343	57	864
Kleine Wasserkraft	0,5	7	0,8	10	0,9	12	2	24	2	26
Biogas	56	695	70	807	89	1.017	80	934	100	1.179
Biomasse	16	460	38	1.135	50	1.467	57	1.688	67	1.965
Solarthermie	0,5	15	0,6	17	0,9	30	2	50	2	73
Wärmepumpen	3	93	6	181	8	256	11	345	16	476
Biokraftstoffe	17	361	21	501	31	752	41	1.003	41	1.003
<b>Gesamt</b>	<b>225</b>	<b>3.435</b>	<b>415</b>	<b>5.474</b>	<b>534</b>	<b>7.215</b>	<b>624</b>	<b>8.593</b>	<b>693</b>	<b>9.887</b>



**Abb. 5.1: Vergleich der Wertschöpfung der 2030-Szenarien in M-V über alle Erneuerbaren Energie-Technologien mit 2010**



**Abb. 5.2: Vergleich der Beschäftigungseffekte der 2030-Szenarien in M-V über alle Erneuerbaren Energie-Technologien mit 2010**

Die hier ermittelte Wertschöpfung aus Erneuerbaren Energien in M-V ist eng mit den folgenden Prämissen verknüpft:

Für die **Produktion der Anlagen und Komponenten** wurde angenommen, dass es eine **positive industrielle Entwicklung** gibt, wodurch sich die bisherigen hohen Importquoten im Regelfall etwas, bei der Windenergie sogar deutlicher verringern (siehe Tab. 2.2). Die angenommene Steigerung der Produktion ist zunächst darauf zurückzuführen, dass hier ein positiver Zusammenhang mit dem wachsenden Absatzmarkt für EE-Anlagen in M-V generell gesehen wird. Speziell bei der Windenergieindustrie ist zudem bereits gegenwärtig ein Wachstum zu konstatieren, welches insbesondere durch die Offshore-Aktivitäten eine besondere Dynamik aufweist. Zusätzlich zum Produktionsanteil an den im Land installierten Anlagen wurde auch eine gegenüber 2010 gesteigerte Exportquote angenommen. Neben einem angenommenen internationalen Marktwachstum bei den erneuerbaren Energien im Jahr 2030 sind jedoch auch Exporthemmnisse zu berücksichtigen. Dazu zählt beispielsweise, dass auch im internationalen Raum eine Entwicklung hin zu regionaler bzw. nationaler Produktion zu beobachten ist. Längerfristig kann in Bezug auf die Standortfrage der Faktor Arbeitskosten aufgrund zunehmender Automatisierung bei der Produktion weniger ins Gewicht fallen als beispielsweise die Logistikkosten. Dies spricht tendenziell für einen nennenswerten Anteil an eigener Produktion im Bundesland mit wachsenden, wenn auch begrenzten Exportraten. In Summe spielt dieser **Industrialisierungseffekt** demzufolge im Gesamtergebnis **nach wie vor keine große Rolle**, er verbleibt bei etwa 7 % der gesamten EE-bedingten Wertschöpfung, wenn gleich sich der absolute Beitrag im Szenario III im Vergleich zu 2010 in etwa verdreifacht.

Eine zweite wesentliche Annahme war, dass die wesentlichen **vor- und nachgelagerten Wertschöpfungsschritte** – Planung, Installation, technische Betriebsführung (Betrieb, Wartung, Instandhaltung etc.) und Betreibergesellschaft – **nahezu vollständig im Land erfolgen**. Wenn die Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte also in der hier ermittelten Höhe eintreten sollen, dann müssen das Land und seine Kommunen entsprechend geeignete Maßnahmen ergreifen, damit die Unternehmen und die Bürger im Land zur Umsetzung beitragen können. Dazu gehört zum Beispiel, sich für die **Ansiedelung und Gründung von EE-Unternehmen sowie die Kompetenzentwicklung der vorhandenen Unternehmen** (Aus- und Weiterbildung, F&E) entlang der Wertschöpfungsketten zu engagieren. Die Förderung des Ausbaus der erneuerbaren Energien im Land kann durch geeignete **Fördermaßnahmen** (komplementär zu den Bundesförderungen) und **Pilotprojekte**, aber auch den **Eigenbetrieb** erfolgen. Gerade der Eigenbetrieb, aber auch die **Verpachtung** ermöglicht die gezielte Erschließung von Wertschöpfung und Einnahmen für die öffentliche Hand. Bei der Projektrealisierung wie auch bei der Verpachtung durch öffentliche Träger ist in Bezug auf die Wertschöpfungsmaximierung auf die **Beteiligung regionaler Unternehmen und Investoren** (z.B. durch Bürger als Investoren) zu achten.

Aufgrund der in dieser Studie bzw. im IÖW-Modell gewählten Methode zur Ermittlung der Wertschöpfungseffekte durch Erneuerbare Energien kann ein **Bezug zu den Wertschöpfungsdaten der VGR** (Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung) gezogen werden. Hierfür sind zunächst leichte Anpassungen für die Vergleichbarkeit vorzunehmen. Der hier gewählte Ansatz entspricht der Nettowertschöpfung zu Herstellungspreisen nach VGR, d.h. ohne Berücksichtigung von Abschreibungen.<sup>8</sup> Für M-V gibt das Statistische Amt für das Jahr 2009 eine Bruttowertschöpfung zu Herstel-

---

<sup>8</sup> Vgl. Statistische Ämter der Länder (2010).

lungspreisen in Höhe von 31,5 Mrd. Euro an.<sup>9</sup> Da Daten zur Nettowertschöpfung für M-V fehlen, wird hier ein Abschlag für die Abschreibungen gemäß der VGR-Daten auf nationaler Ebene vorgenommen. Demnach liegt der Wert für die Nettowertschöpfung auf einem Niveau von rund 83 % des Bruttowerts.<sup>10</sup> Somit lässt sich sowohl die Nettowertschöpfung für M-V als auch die Bruttowertschöpfungswerte durch EE vereinfacht ermitteln. Setzt man nun die so ermittelte **Bruttowertschöpfung durch EE** des Jahres 2010 mit der **Bruttowertschöpfung des Landes M-V** von 2009 ins Verhältnis (bzw. gleichermaßen die jeweiligen Nettowerte), dann ergibt sich ein **Anteil von 0,9 %**. Setzt man die EE-Wertschöpfung aus Szenario III für 2030 mit der Bruttowertschöpfung des Jahres 2009 in M-V ins Verhältnis, dann ergibt sich ein Anteil in Höhe von 2,7 %.

Die hier ermittelte Höhe der **direkten Vollzeitbeschäftigung** lässt sich zum Vergleich der Größenordnung wie folgt zu den gegenwärtigen Beschäftigtenzahlen in M-V in Beziehung setzen:

- Für 2010 wurde eine gesamte durch Produktion und Betrieb von EE-Anlagen bedingte Beschäftigtenzahl in Höhe von 7.600 ermittelt (d.h. inkl. der angenommenen indirekten und Vorleistungseffekte, bei 3.400 direkt in EE-Unternehmen Beschäftigten). Dies entspricht einem Anteil von 1,5 % der gegenwärtig in M-V sozialversicherungspflichtig Beschäftigten (rund 526.000 gemäß statistischem Amt M-V)<sup>11</sup>.
- Bezieht man den für das Szenario III in 2030 ermittelten Wert – 9.900 direkte Vollzeitbeschäftigte, inkl. indirekter und Vorleistungseffekte etwa 22.000 Beschäftigte durch EE – auf die Beschäftigtenzahl aus 2010, dann erhält man einen Anteil von 4,2 %.
- Berücksichtigt man die Szenarien zur demografischen und Erwerbstätigen-Entwicklung in ostdeutschen Flächenländern, dann erhöht sich dieser Anteil aufgrund rückläufiger Gesamtzahlen. Geht man z.B. von einer um (mindestens) 20 % reduzierten Erwerbstätigenzahl aus (rund 400.000, vgl. hierzu u.a. Ragnitz et al. 2006), dann erhöht sich der Anteil auf 5,2 %.
- Zum Vergleich: Gegenwärtig (2010) weist der gesamte Wirtschaftsbereich Landwirtschaft, Forst und Fischerei einen Anteil von 3,2 %, das Gastgewerbe 6,3 % und die gesamte Bauwirtschaft einen Anteil von 7,5 % auf.<sup>12</sup>
- Für den gesamten Bereich der Energiewirtschaft in M-V wird von rund 3.000 Beschäftigten ausgegangen (ohne Wasserwirtschaft, Betriebe über 20 Mitarbeiter, Stand 2008).<sup>13</sup>

Berücksichtigt man neben den hier betrachteten Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekten, die aus der Produktion und dem Betrieb der 17 EE-Technologien entstehen, **weitere Wertschöpfungsschritte**, die in einem durch EE geprägten Energiemarkt entstehen, dann dürften sich die hier ermittelten **Bruttoeffekte noch deutlich erhöhen**. Hierzu zählen zunächst weitere EE-

<sup>9</sup> Vgl. unter [http://www.statistik-mv.de/cms2/STAM\\_prod/STAM/de/vw/index.jsp](http://www.statistik-mv.de/cms2/STAM_prod/STAM/de/vw/index.jsp) (Zugriff: 4.2.2011).

<sup>10</sup> Vgl. Daten des Statistischen Bundesamtes unter [https://www-genesis.destatis.de/genesis/online.jsessionid=09659369A4641598B8E52DC0A3F55713.tomcat\\_GO\\_2\\_1?operation=previous&levelindex=3&levelid=1298026788518&step=3](https://www-genesis.destatis.de/genesis/online.jsessionid=09659369A4641598B8E52DC0A3F55713.tomcat_GO_2_1?operation=previous&levelindex=3&levelid=1298026788518&step=3) (Zugriff: 4.2.2011).

<sup>11</sup> Vgl. Daten unter [http://service.mvnet.de/statmv/daten\\_stam\\_berichte/e-bibointerth04/erwerbstaetigkeit/a-vi\\_/a653\\_/2010/daten/a653-2010-00.pdf](http://service.mvnet.de/statmv/daten_stam_berichte/e-bibointerth04/erwerbstaetigkeit/a-vi_/a653_/2010/daten/a653-2010-00.pdf) (Zugriff: 4.2.2011).

<sup>12</sup> Vgl. [http://service.mvnet.de/statmv/daten\\_stam\\_berichte/e-bibointerth04/erwerbstaetigkeit/a-vi\\_/a653\\_/2010/daten/a653-2010-00.pdf](http://service.mvnet.de/statmv/daten_stam_berichte/e-bibointerth04/erwerbstaetigkeit/a-vi_/a653_/2010/daten/a653-2010-00.pdf) (Zugriff: 4.2.2011).

<sup>13</sup> Vgl. [http://service.mvnet.de/statmv/daten\\_stam\\_berichte/e-bibointerth10/umwelt--verkehr--energie/e-iv\\_/e413\\_/daten/e413-2009-00.pdf](http://service.mvnet.de/statmv/daten_stam_berichte/e-bibointerth10/umwelt--verkehr--energie/e-iv_/e413_/daten/e413-2009-00.pdf) (Zugriff: 4.2.2011).

Technologien und Dienstleistungen, die hier nicht berücksichtigt werden konnten, die jedoch in M-V bis 2030 eine Rolle spielen können, wie z.B. die Tiefengeothermie oder die Bereitstellung von Biomasse, insbesondere Holz. Darüber hinaus werden systemische Dienstleistungen für virtuelle oder Hybridkraftwerke hinzukommen, zudem Netzdienstleistungen, Netzausbau, Speicher sowie flexible Kraftwerkskapazitäten. Demgegenüber stehen **Minderungs- und Substitutionseffekte** in anderen Bereichen der konventionellen Energiewirtschaft sowie **Kosten- bzw. Budgeteffekte**. Die gegenwärtigen wissenschaftlichen Analysen zu den so genannten Nettoeffekten, die solche gegenläufigen Wirkungen auf der nationalen Ebene untersuchen, ermitteln **überwiegend positive Ergebnisse in Bezug auf Beschäftigungsentwicklung, Wachstum, Einkommen und Exportchancen** durch den verstärkten EE-Ausbau (vgl. u.a. Blazejczak et al. 2010). Inwiefern solche Minderungs- und Kosteneffekte im Jahr 2030 noch von Bedeutung sind, hängt davon ab, ob die erneuerbaren Energien dann überhaupt noch höhere Kosten bzw. positive Differenzkosten aufweisen. Die Nettobeschäftigungseffekte hängen zudem maßgeblich von der Erwerbsquote ab (ebda.).

Mit dem IÖW-Modell lassen sich neben den Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekten auch die vermiedenen CO<sub>2</sub>-Emissionen und die vermiedenen Kosten für die Verringerung der fossilen Brennstoffimporte ermitteln.

- Für das Basisjahr 2010 ergibt sich in M-V eine **Einsparung von 4,58 Mio. t CO<sub>2</sub>-Emissionen**, die nach **Szenario III im Jahr 2030 voraussichtlich auf 17 Mio. t ansteigen** werden.<sup>14</sup>
- Insgesamt werden durch EE in M-V im Basisjahr **knapp 240 Mio. Euro an Kosten für fossile Brennstoffimporte eingespart**.<sup>15</sup> Im Jahr **2030** ergeben sich im **Szenario III** durch die zunehmende Substitution fossiler Energieträger durch EE und einem kontinuierlichen Anstieg der Importpreise **rund 2,1 Mrd. Euro vermiedene Importkosten** in M-V.

Abschließend sei darauf hingewiesen, dass mit der Realisierung der Ausbauzahlen des Szenarios III ein **Mix aus zentralen und dezentralen EE-Technologien** umgesetzt würde. Der höchste Anteil einer Einzeltechnologie an der Wertschöpfung entfiel in Höhe von **35 %** auf die zentrale **Offshore-Windkraft**. Der gesamte restliche Anteil, d.h. **65 %**, entfielen demnach auf - im Vergleich mit den Offshore-Windparks - **dezentrale EE-Technologien**, die sich verteilt im gesamten Bundesland befinden können. Das bedeutet, dass vom Großteil der Wertschöpfung und Beschäftigung durch Erneuerbare Energien auch der **Großteil der Kommunen in M-V profitieren** kann. Zusätzlich werden die **Hafenstandorte** von der industriellen Entwicklung durch die Offshore-Anlagen begünstigt. Das gleiche Bild ergibt sich auch durch die Betrachtung der Bedeutung der einzelnen Wertschöpfungsstufen. Die tendenziell zentrale, d.h. nur an wenigen Standorten bzw. in wenigen Kommunen angesiedelte Produktion umfasst lediglich einen Anteil in Höhe von **7 %**. Der Großteil entfällt damit auf die tendenziell dezentralen Wertschöpfungsstufen (Planung und Installation sowie technischer und ökonomischer Betrieb der Bestandsanlagen), die ebenfalls auf einen Großteil der Kommunen verteilt sein können. Damit kann durch dezentrale erneuerbare Energien eine Verteilung der energiewirtschaftlichen Wertschöpfungspotenziale bewirkt werden. Voraussetzung dafür

<sup>14</sup> Die vermiedenen CO<sub>2</sub>-Emissionen wurden mittels geeigneter Vermeidungsfaktoren nach der „Emissionsbilanz erneuerbarer Energieträger“ vom UBA (2009) bestimmt.

<sup>15</sup> Die Substitution fossiler Energieträger führt zu einer Verringerung der Energieimporte, bzw. den Kosten für fossile Brennstoffimporte, die mittels der Importquoten und der Importpreise der jeweiligen fossilen Brennstoffe berechnet werden können. Importquoten und -preise für 2010 stammen aus BMWi Energiedaten, Stand 06.01.2011. Annahmen zu den Quoten und Preisen im Jahr 2030 stammen aus dem Leitszenario 2009 des BMU (S. 76 und S. 33) beziehungsweise aus der Leitstudie 2008 des BMU (S. 51, Anpassung an die Preisbasis 2010 unter Annahme einer mittleren Inflationsrate von 2%).



ist, dass der Ausbau dezentraler EE-Technologien nicht nur in M-V, sondern auch auf nationaler und europäischer Ebene weiter gefördert und politisch angestrebt wird.

## 6 Literaturverzeichnis

- Beck, Martin (1994): *Wertschöpfungsrechnung und Wertkette einer Unternehmung am Beispiel des Werkzeugmaschinenbaus: Instrumente zum Wettbewerbsvergleich von Unternehmen einer Branche*. Ingolstadt.
- Blazejczak, Jürgen; Frauke G. Braun; Dietmar Edler; Wolf-Peter Schill (2010): Ausbau erneuerbarer Energien erhöht Wirtschaftsleistung in Deutschland. Wochenbericht des DIW Berlin Nr. 50/2010, S. 10-16.
- BMF [Bundesministerium der Finanzen] (2010): *Zweite Verordnung zur Durchführung des Finanzausgleichsgesetzes im Ausgleichsjahr 2009*. Drucksache 544/10.
- BMU [Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit] (2006): *Erneuerbare Energien: Arbeitsplatzeffekte: Wirkungen des Ausbaus erneuerbarer Energien auf den deutschen Arbeitsmarkt*. Berlin.
- BMU [Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit] (2010): *Erneuerbar beschäftigt! Kurz- und langfristige Arbeitsplatzwirkungen des Ausbaus der erneuerbaren Energien in Deutschland*. Berlin.
- BVerwG [Bundesverwaltungsgericht] (2010): *Steuermesszahl und Steuermessbetrag (GewStG § 11 Abs.2)*.
- Deutsche Bundesbank (2009): *Hochgerechnete Angaben aus Jahresabschlüssen deutscher Unternehmen von 1997 bis 2007*. Frankfurt am Main.
- FES [Friedrich Ebert Stiftung] (2003): *Wegbeschreibung für die kommunale Praxis: Der Gemeindeanteil an der Umsatzsteuer*. Bonn.
- Haller, Axel (1997): *Wertschöpfungsrechnung: Ein Instrument zur Steigerung der Aussagefähigkeit von Unternehmensabschlüssen im internationalen Kontext*. Stuttgart.
- IHK [Industrie- und Handelskammer] (2010): Bundesaußenwirtschaftstag des BVMW: Politisches und wirtschaftliches Engagement von Unternehmern eingefordert. Faktor Wirtschaft: 15.
- IÖW/ZEE [Institut für ökologische Wirtschaftsforschung/ Zentrum für Erneuerbare Energien] (2010): *Kommunale Wertschöpfung durch Erneuerbare Energien*. Berlin.  
[http://www.ioew.de/publikation\\_single/Kommunale\\_Wertschoepfung\\_durch\\_Erneuerbare\\_Energien/](http://www.ioew.de/publikation_single/Kommunale_Wertschoepfung_durch_Erneuerbare_Energien/).
- Ragnitz, Joachim; Beate Grundig, Carsten Pohl, Marcel Thum, Helmut Seitz, Stefan Eichler, Harald Lehmann, Lutz Schneider (2006): *Demographische Entwicklung in Ostdeutschland; Forschungsauftrag des BMWi; IWH (Hrsg.)*, Halle
- Statistische Ämter der Länder (2010): *Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen der Länder - Zusammenhänge, Bedeutung und Ergebnisse, Ausgabe 2010*. Herausgeber: Arbeitskreis „Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen der Länder“ im Auftrag der Statistischen Ämter der 16 Bundesländer, des Statistischen Bundesamtes und des Bürgeramtes, Statistik und Wahlen, Frankfurt a. M.;  
[http://vgrdl.de/Arbeitskreis\\_VGR/brochure.pdf](http://vgrdl.de/Arbeitskreis_VGR/brochure.pdf).
- Statistisches Bundesamt (2003): *Klassifikation der Wirtschaftszweige mit Erläuterungen - Ausgabe 2003*. Wiesbaden.
- Statistisches Bundesamt (2009): *Verdienste und Arbeitskosten: Verdienststrukturerhebung 2006: Verdienste nach Berufen*. Wiesbaden.
- Statistisches Bundesamt (2010a): *Beschäftigte und Umsatz der Betriebe im Verarbeitenden Gewerbe: Deutschland, Jahre, Wirtschaftszweige (WZ2008 2-/3-/4-Steller)*. Wiesbaden.
- Statistisches Bundesamt (2010b): *Finanzen und Steuern: Umsatzsteuer*. Fachserie 14 Reihe 8 - 2008. Wiesbaden. [https://www-ec.destatis.de/csp/shop/sfg/bpm.html.cms.cBroker.cls?cmspath=struktur,vollanzeige.csp&ID=1025519](https://www.ec.destatis.de/csp/shop/sfg/bpm.html.cms.cBroker.cls?cmspath=struktur,vollanzeige.csp&ID=1025519).
- Statistisches Bundesamt (2010c): *Gewerbesteuerhebesätze 2009 im Bundesdurchschnitt leicht gesunken*. [http://www.destatis.de/jetspeed/portal/cms/Sites/destatis/Internet/DE/Presse/pm/2010/08/PD10\\_\\_298\\_\\_735.psm1](http://www.destatis.de/jetspeed/portal/cms/Sites/destatis/Internet/DE/Presse/pm/2010/08/PD10__298__735.psm1) (Zugegriffen 29. November 2010).
- Statistisches Bundesamt (2010d): *GENESIS-Tabelle: 45341-0002; Unternehmen, Beschäftigte, Umsatz und weitere betriebs- und volkswirtschaftliche Kennzahlen im Handel: Deutschland, Jahre, Wirtschaftszweige, Beschäftigtengrößenklassen, Jahresstatistik im Handel*. Wiesbaden.
- Wenke, Klaus-Georg (1987): *Theorie der Wertschöpfung und der Wertschöpfungsrechnung*. Mainz.

# 7 Anhang

## 7.1 Spezifische Wertschöpfungseffekte entlang der EE-Wertschöpfungsketten für das 2010

In den nachfolgenden Tabellen werden für alle EE-Technologien die spezifischen Investitionskosten in Euro pro kW bzw. in Euro pro qm für die Solarthermieanlagen und in tausend Liter für die Biokraftstoffe für das Jahr 2010 ausgewiesen. Die Wertschöpfung ist jeweils als Aggregat der Wertschöpfungsstufen Anlagenproduktion, Planung und Installation, technische Betriebsführung und Betreibergesellschaft abgebildet und setzt sich aus den Gewinnen nach Steuern, den Nettoeinkommen durch Beschäftigung sowie den Kommunal- und Landessteuern zusammen. Weiterhin wird zwischen den Effekten, die mit der Anlagenproduktion einhergehen, also diejenigen die einmalig anfallen und dem Betrieb der Anlage, der jährlich zu berücksichtigen ist, unterschieden. Des Weiteren ist bei den Solarthermie-Kleinanlagen, den Wärmepumpen sowie den kleinen Biomasseanlagen in den Kommunal- und Landessteuern die Umsatzsteuer enthalten, da der Endverbraucher diese Steuer zu tragen hat und nicht zum Vorsteuerabzug berechtigt ist.

### Windenergie

**Tab. 7.1: Zusammenfassung der Wertschöpfungseffekte bei Windenergie Onshore**

Quelle: Eigene Berechnungen; \* ohne Ausschüttung KapG

Wertschöpfungsstufe	Nach-Steuer-Gewinn *	Nettoeinkommen	Steuern an die Kommune	Wertschöpfung kommunal*	Steuern an das Land	Wertschöpfung Landesebene*
	€/kW	€/kW	€/kW	€/kW	€/kW	€/kW
<i>Einmalige Effekte</i>						
Anlagenproduktion	62	149	15	225	23	249
Planung, Installation, etc.	8	54	3	65	6	71
<i>Jährliche Effekte</i>						
Betriebsführung	13	6	1	20	2	21
Betreibergesellschaft	28	5	4	36	3	39
<i>Jährliche Effekte auf 20 Jahre</i>						
Betriebsführung	254	117	24	395	33	428
Betreibergesellschaft	558	92	72	723	66	788

**Tab. 7.2: Zusammenfassung der Wertschöpfungseffekte bei Windenergie Repowering**

Quelle: Eigene Berechnungen; \* ohne Ausschüttung KapG

Wertschöpfungsstufe	Nach- Steuer- Gewinn *	Nettoein- kommen	Steuern an die Kommune	Wert- schöp- fung kommun- al*	Steuern an das Land	Wert- schöp- fung Landes- ebene*
	€/kW	€/kW	€/kW	€/kW	€/kW	€/kW
<i>Einmalige Effekte</i>						
Anlagenproduktion	61	149	15	225	23	248
Planung, Installation, etc.	8	54	3	65	6	71
Handel Altanlage	6	16	2	23	2	25
<i>Jährliche Effekte</i>						
Betriebsführung	13	7	1	21	2	23
Betreiber-gesellschaft	31	5	6	42	4	46
<i>Jährliche Effekte auf 20 Jahre</i>						
Betriebsführung	256	146	25	427	35	463
Betreiber-gesellschaft	625	92	120	837	78	915

**Tab. 7.3: Zusammenfassung der Wertschöpfungseffekte bei Windenergie Offshore<sup>16</sup>**

Quelle: Eigene Berechnungen; \* ohne Ausschüttung KapG

Wertschöpfungsstufe	Nach- Steuer- Gewinn *	Nettoein- kommen	Steuern an die Kommune	Wert- schöp- fung kommun- al*	Steuern an das Land	Wert- schöp- fung Landes- ebene*
	€/kW	€/kW	€/kW	€/kW	€/kW	€/kW
<i>Einmalige Effekte</i>						
Anlagenproduktion	61	149	15	225	23	248
Planung, Installation, etc.	8	54	3	65	6	71
<i>Jährliche Effekte</i>						
Betriebsführung	13	6	1	20	2	21
Betreiber-gesellschaft	26	5	5	36	3	39
<i>Jährliche Effekte auf 20 Jahre</i>						
Betriebsführung	254	117	24	395	33	428
Betreiber-gesellschaft	526	92	101	719	68	787

<sup>16</sup> Die Wertschöpfungseffekte der Technologie „Windenergie offshore“ wurde nach der Wertschöpfungskette „Windenergie onshore“ berechnet und berücksichtigt daher nicht die spezifische Kostenstruktur von Offshore-Windenergieanlagen.

**Photovoltaik**
**Tab. 7.4: Zusammenfassung der Wertschöpfungseffekte bei Photovoltaik-Kleinanlagen**

Quelle: Eigene Berechnungen; \* ohne Ausschüttung KapG

Wertschöpfungsstufe	Nach- Steuer- Gewinn *	Nettoein- kommen	Steuern an die Kommune	Wert- schöp- fung kommunal*	Steuern an das Land	Wert- schöp- fung Landes- ebene*
	€/kW					
<i>Einmalige Effekte</i>						
Anlagenproduktion	125	309	33	467	17	484
Planung, Installation, etc.	35	233	13	281	10	291
<i>Jährliche Effekte</i>						
Betriebsführung	7	8	1	16	1	17
Betreiber-gesellschaft	69	0	4	73	12	85
<i>Jährliche Effekte auf 20 Jahre</i>						
Betriebsführung	135	158	28	321	17	338
Betreiber-gesellschaft	1.379	0	83	1.462	245	1.706

**Tab. 7.5: Zusammenfassung der Wertschöpfungseffekte bei Photovoltaik-Großanlagen Freiland**

Quelle: Eigene Berechnungen; \* ohne Ausschüttung KapG

Wertschöpfungsstufe	Nach- Steuer- Gewinn *	Nettoein- kommen	Steuern an die Kommune	Wert- schöp- fung kommunal*	Steuern an das Land	Wert- schöp- fung Landes- ebene*
	€/kW					
<i>Einmalige Effekte</i>						
Anlagenproduktion	107	260	28	395	43	439
Planung, Installation, etc.	34	206	13	253	25	278
<i>Jährliche Effekte</i>						
Betriebsführung	11	10	2	23	2	25
Betreiber-gesellschaft	27	7	5	39	4	43
<i>Jährliche Effekte auf 20 Jahre</i>						
Betriebsführung	221	203	36	461	48	509
Betreiber-gesellschaft	532	140	102	773	77	850

**Tab. 7.6: Zusammenfassung der Wertschöpfungseffekte bei Photovoltaik-Großanlagen Dach**

Quelle: Eigene Berechnungen; \* ohne Ausschüttung KapG

Wertschöpfungsstufe	Nach-Steuer-Gewinn *	Nettoeinkommen	Steuern an die Kommune	Wertschöpfung kommunal*	Steuern an das Land	Wertschöpfung Landesebene*
	€/kW	€/kW	€/kW	€/kW	€/kW	€/kW
<i>Einmalige Effekte</i>						
Anlagenproduktion	107	260	28	395	42	437
Planung, Installation, etc.	39	238	15	292	27	319
<i>Jährliche Effekte</i>						
Betriebsführung	12	10	2	24	2	27
Betreiber-gesellschaft	47	7	9	63	6	69
<i>Jährliche Effekte auf 20 Jahre</i>						
Betriebsführung	239	209	37	485	46	530
Betreiber-gesellschaft	948	137	181	1.266	119	1.385

### Solarthermie

**Tab. 7.7: Zusammenfassung der Wertschöpfungseffekte bei Solarthermie-Kleinanlagen**

Quelle: Eigene Berechnungen; \* ohne Ausschüttung KapG

Wertschöpfungsstufe	Nach-Steuer-Gewinn *	Nettoeinkommen	Steuern an die Kommune	Wertschöpfung kommunal*	Steuern an das Land	Wertschöpfung Landesebene*
	€/m <sup>2</sup>	€/m <sup>2</sup>	€/m <sup>2</sup>	€/m <sup>2</sup>	€/m <sup>2</sup>	€/m <sup>2</sup>
<i>Einmalige Effekte</i>						
Anlagenproduktion	24	74	7	105	12	117
Planung, Installation, etc.	11	83	4	99	9	108
<i>Jährliche Effekte</i>						
Betriebsführung	1	2	0,2	3	0,3	3
Betreiber-gesellschaft	0	0	0	0	0	0
<i>Jährliche Effekte auf 20 Jahre</i>						
Betriebsführung	14	38	4	56	7	63
Betreiber-gesellschaft	0	0	0	0	0	0

**Tab. 7.8: Zusammenfassung der Wertschöpfungseffekte bei Solarthermie-Großanlagen**

Quelle: Eigene Berechnungen; \* ohne Ausschüttung KapG

Wertschöpfungsstufe	Nach- Steuer- Gewinn *	Nettoein- kommen	Steuern an die Kommune	Wert- schöp- fung kommun- al*	Steuern an das Land	Wert- schöp- fung Landes- ebene*
	€/m <sup>2</sup>					
<i>Einmalige Effekte</i>						
Anlagenproduktion	16	54	5	75	8	84
Planung, Installation, etc.	8	51	3	62	7	69
<i>Jährliche Effekte</i>						
Betriebsführung	1	2	0,3	3	0,4	4
Betreiber-gesellschaft	0	0	0	0	0	0
<i>Jährliche Effekte auf 20 Jahre</i>						
Betriebsführung	25	36	5	67	7	74
Betreiber-gesellschaft	0	0	0	0	0	0

**Wärmepumpen (oberflächennahe Geothermieanlagen)**
**Tab. 7.9: Zusammenfassung der Wertschöpfungseffekte bei Wärmepumpen**

Quelle: Eigene Berechnungen; \* ohne Ausschüttung KapG

Wertschöpfungsstufe	Nach- Steuer- Gewinn *	Nettoein- kommen	Steuern an die Kommune	Wert- schöp- fung kommun- al*	Steuern an das Land	Wert- schöp- fung Landes- ebene*
	€/kW					
<i>Einmalige Effekte</i>						
Anlagenproduktion	63	194	18	276	34	309
Planung, Installation, etc.	3	33	1	37	3	40
<i>Jährliche Effekte</i>						
Betriebsführung	5	17	1	23	3	26
<i>Jährliche Effekte auf 20 Jahre</i>						
Betriebsführung	104	335	30	468	52	521

## Wasserkraft-Kleinanlagen

**Tab. 7.10: Zusammenfassung der Wertschöpfungseffekte bei Wasserkraft-Kleinanlagen**

Quelle: Eigene Berechnungen; \* ohne Ausschüttung KapG

Wertschöpfungsstufe	Nach- Steuer- Gewinn *	Nettoein- kommen	Steuern an die Kommune	Wert- schöp- fung kommun- al*	Steuern an das Land	Wert- schöp- fung Landes- ebene*
	€/kW	€/kW	€/kW	€/kW	€/kW	€/kW
<i>Einmalige Effekte</i>						
Anlagenproduktion	115	408	34	557	52	610
Planung, Installation, etc.	429	295	18	743	49	791
<i>Jährliche Effekte</i>						
Betriebsführung	20	34	4	58	6	64
Betreiber-gesellschaft	63	11	5	79	11	90
<i>Jährliche Effekte auf 20 Jahre</i>						
Betriebsführung	403	674	89	1.165	113	1.278
Betreiber-gesellschaft	1.266	214	98	1.578	226	1.804

## Biogas

**Tab. 7.11: Zusammenfassung der Wertschöpfungseffekte bei Biogas-Kleinanlagen**

Quelle: Eigene Berechnungen; \* ohne Ausschüttung KapG

Wertschöpfungsstufe	Nach- Steuer- Gewinn *	Nettoein- kommen	Steuern an die Kommune	Wert- schöp- fung kommun- al*	Steuern an das Land	Wert- schöp- fung Landes- ebene*
	€/kW	€/kW	€/kW	€/kW	€/kW	€/kW
<i>Einmalige Effekte</i>						
Anlagenproduktion	64	292	22	378	38	416
Planung, Installation, etc.	135	225	14	374	31	406
<i>Jährliche Effekte</i>						
Betriebsführung	19	79	6	104	10	114
Betreiber-gesellschaft	188	0	17	206	7	213
<i>Jährliche Effekte auf 20 Jahre</i>						
Betriebsführung	385	1.588	116	2.088	194	2.282
Betreiber-gesellschaft	3.769	0	345	4.114	144	4.258



**Tab. 7.12: Zusammenfassung der Wertschöpfungseffekte bei Biogas-Großanlagen**

Quelle: Eigene Berechnungen; \* ohne Ausschüttung KapG

Wertschöpfungsstufe	Nach- Steuer- Gewinn *	Nettoein- kommen	Steuern an die Kommune	Wert- schöp- fung kommun- al*	Steuern an das Land	Wert- schöp- fung Landes- ebene*
	€/kW		€/kW	€/kW	€/kW	€/kW
<i>Einmalige Effekte</i>						
Anlagenproduktion	44	207	15	266	27	293
Planung, Installation, etc.	97	166	10	273	23	296
<i>Jährliche Effekte</i>						
Betriebsführung	16	84	5	105	9	114
Betreiber-gesellschaft	134	19	23	176	18	194
<i>Jährliche Effekte auf 20 Jahre</i>						
Betriebsführung	318	1.687	101	2.106	172	2.278
Betreiber-gesellschaft	2.674	380	470	3.524	357	3.881

**Biomasse**

**Tab. 7.13: Zusammenfassung der Wertschöpfungseffekte bei Biomasse-Kleinanlagen**

Quelle: Eigene Berechnungen; \* ohne Ausschüttung KapG

Wertschöpfungsstufe	Nach- Steuer- Gewinn *	Nettoein- kommen	Steuern an die Kommune	Wert- schöp- fung kommun- al*	Steuern an das Land	Wert- schöp- fung Landes- ebene*
	€/kW		€/kW	€/kW	€/kW	€/kW
<i>Einmalige Effekte</i>						
Anlagenproduktion	42	126	12	179	22	201
Planung, Installation, etc.	5	38	2	45	4	49
<i>Jährliche Effekte</i>						
Betriebsführung	4	16	1	21	2	23
<i>Jährliche Effekte auf 20 Jahre</i>						
Betriebsführung	80	318	24	422	45	467

**Tab. 7.14: Zusammenfassung der Wertschöpfungseffekte bei Biomasse-Großanlagen**

Quelle: Eigene Berechnungen; \* ohne Ausschüttung KapG

Wertschöpfungsstufe	Nach- Steuer- Gewinn *	Nettoein- kommen	Steuern an die Kommune	Wert- schöp- fung kommun- al*	Steuern an das Land	Wert- schöp- fung Landes- ebene*
	€/kW	€/kW	€/kW	€/kW	€/kW	€/kW
<i>Einmalige Effekte</i>						
Anlagenproduktion	109	426	36	571	62	633
Planung, Installation, etc.	59	193	12	264	26	290
<i>Jährliche Effekte</i>						
Betriebsführung	37	176	9	222	17	239
Betreiber-gesellschaft	72	19	14	105	10	115
<i>Jährliche Effekte auf 20 Jahre</i>						
Betriebsführung	734	3.524	178	4436	343	4780
Betreiber-gesellschaft	1.438	380	281	2100	199	2298

**Biokraftstoffe****Tab. 7.15: Zusammenfassung der Wertschöpfungseffekte bei Pflanzenöl**

Quelle: Eigene Berechnungen; \* ohne Ausschüttung KapG

Wertschöpfungsstufe	Nach- Steuer- Gewinn *	Nettoein- kommen	Steuern an die Kommune	Wert- schöp- fung kommun- al*	Steuern an das Land	Wert- schöp- fung Landes- ebene*
	€/1.000 l	€/1.000 l	€/1.000 l	€/1.000 l	€/1.000 l	€/1.000 l
<i>Einmalige Effekte</i>						
Anlagenproduktion	1	6	1	8	1	9
Handel	1	4	0,4	6	1	6
<i>Jährliche Effekte</i>						
Betriebsführung	7	19	2	28	3	30
Betreiber-gesellschaft	23	0	4	27	3	30

**Tab. 7.16: Zusammenfassung der Wertschöpfungseffekte bei Bioethanol**

Quelle: Eigene Berechnungen; \* ohne Ausschüttung KapG

Wertschöpfungsstufe	Nach-Steuer-Gewinn *	Nettoeinkommen	Steuern an die Kommune	Wertschöpfung kommunal*	Steuern an das Land	Wertschöpfung Landesebene*
	€/1.000 l	€/1.000 l	€/1.000 l	€/1.000 l	€/1.000 l	€/1.000 l
<i>Einmalige Effekte</i>						
Anlagenproduktion	4	15	1	20	2	22
Handel	1	5	0,4	6	1	7
<i>Jährliche Effekte</i>						
Betriebsführung	20	75	6	101	9	110
Betreiber-gesellschaft	45	0	9	54	6	60

**Tab. 7.17: Zusammenfassung der Wertschöpfungseffekte bei Biodiesel**

Quelle: Eigene Berechnungen; \* ohne Ausschüttung KapG

Wertschöpfungsstufe	Nach-Steuer-Gewinn *	Nettoeinkommen	Steuern an die Kommune	Wertschöpfung kommunal*	Steuern an das Land	Wertschöpfung Landesebene*
	€/1.000 l	€/1.000 l	€/1.000l	€/1.000 l	€/1.000l	€/1.000 l
<i>Einmalige Effekte</i>						
Anlagenproduktion	2	10	1	13	2	15
Handel	3	8	1	12	1	13
<i>Jährliche Effekte</i>						
Betriebsführung	13	47	4	64	8	71
Betreiber-gesellschaft	71	0	13	84	9	94

**GESCHÄFTSTELLE 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](mailto:mailbox@ioew.de)

[www.ioew.de](http://www.ioew.de)