

Bernd Hirschl, Katharina Heinbach, Astrid Aretz, Steven Salecki

# Effekte der Ausbaupläne für Erneuerbare Energien bis 2020 auf Arbeitsplätze und Wertschöpfung

Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW), Berlin

Kurzstudie im Auftrag von Greenpeace Deutschland, Hamburg

Oktober 2012



i | ö | w

INSTITUT FÜR  
ÖKOLOGISCHE WIRTSCHAFTSFORSCHUNG

# 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)

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einführung</b> .....	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Kurzdarstellung des IÖW-Modells</b> .....	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Szenariobasierte Hochrechnung für Deutschland 2020</b> .....	<b>9</b>
3.1	Vorgehensweise und Annahmen .....	9
3.2	Szenarien für den EE-Ausbau bis 2020 .....	11
3.2.1	Szenario 2011 A in den EE-Langfristszenarien 2011 .....	11
3.2.2	Szenario C 2023 im Szenariorahmen für den NEP 2013.....	12
<b>4</b>	<b>Ergebnisse</b> .....	<b>15</b>
4.1	Wertschöpfungseffekte .....	15
4.2	Arbeitsplatzeffekte.....	19
<b>5</b>	<b>Fazit und Interpretation der Ergebnisse</b> .....	<b>20</b>
<b>6</b>	<b>Literaturverzeichnis</b> .....	<b>23</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abb. 5.1:	Wertschöpfungseffekte auf Bundesebene im Jahr 2011 und den Ausbauszenarien 2011 A und Szenario C 2023 im Jahr 2020.....	20
Abb. 5.2:	Beschäftigungseffekte durch erneuerbare Energien im Bereich Strom im Jahr 2011 und den Ausbauszenarien 2011 A und Szenario C 2023 im Jahr 2020 .....	21

## Tabellenverzeichnis

Tab. 1.1:	Abgebildete Wertschöpfungsketten der erneuerbaren Energien nach Technologien und Größendifferenzierung im Bereich Strom .....	7
Tab. 3.1:	Bestand und Zubau stromerzeugender EE-Anlagen im Szenario 2011 A .....	12
Tab. 3.2:	Bestand und Zubau stromerzeugender EE-Anlagen im Szenario C 2023 .....	14
Tab. 4.1:	Wertschöpfungseffekte durch erneuerbare Energien im Bereich Strom im Jahr 2011 nach Technologien und Wertschöpfungskomponenten .....	16
Tab. 4.2:	Wertschöpfungseffekte durch erneuerbare Energien im Bereich Strom im Jahr 2011 nach Technologien und Wertschöpfungsstufen (Wertschöpfung aus Bundesebene).....	16
Tab. 4.3:	Wertschöpfungseffekte durch erneuerbare Energien im Bereich Strom im Szenario 2011 A des BMU im Jahr 2020 nach Technologien und Wertschöpfungskomponenten .....	17
Tab. 4.4:	Wertschöpfungseffekte durch erneuerbare Energien im Bereich Strom im Szenario 2011 A des BMU im Jahr 2020 nach Technologien und Wertschöpfungsstufen (Wertschöpfung auf Bundesebene) .....	17
Tab. 4.5:	Wertschöpfungseffekte durch erneuerbare Energien im Bereich Strom im Szenario C 2023 des NEP im Jahr 2020 nach Technologien und Wertschöpfungskomponenten .....	18
Tab. 4.6:	Wertschöpfungseffekte durch erneuerbare Energien im Bereich Strom im Szenario C 2023 des NEP im Jahr 2020 nach Technologien und Wertschöpfungsstufen (Wertschöpfung auf Bundesebene) .....	18
Tab. 4.7:	Arbeitsplatzeffekte durch erneuerbare Energien im Bereich Strom im Jahr 2011 und in den beiden Ausbauszenarien im Jahr 2020 .....	19

# 1 Einführung

Die Bundesregierung hat mit dem Energiewendepaket nach der Reaktorkatastrophe in Fukushima im Sommer 2011 Beschlüsse gefasst, mit denen der Umstieg auf erneuerbare Energien beschleunigt werden soll. Danach sollen die Anteile der erneuerbaren Energien mindestens auf 35 % bis spätestens 2020, 50 % bis spätestens 2030, 65 % bis spätestens 2040 und 80 % bis spätestens 2050 erhöht werden. Mit der Novelle des EEG wurden die Ziele der Bundesregierung zum Anteil der erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch gesetzlich verankert. Im Verfahrensvorschlag zur Neuregelung des EEG hat der Bundesumweltminister eine Erhöhung des Zielwertes für den Anteil der erneuerbaren Energien im Jahr 2020 auf 40 % angeregt (Altmaier 2012), was aber gleichzeitig auch eine Absenkung im Vergleich zu den Zielen der Bundesländer darstellt.

Gleichzeitig muss die Infrastruktur auf einen weiteren Ausbau der erneuerbaren Energien ausgerichtet werden, was insbesondere für die elektrischen Netze auf ihren unterschiedlichen Spannungsebenen einen Anpassungsbedarf nach sich zieht. Die Übertragungsnetzbetreiber haben daher ab dem Jahr 2012 den Auftrag erhalten, jährlich einen Netzentwicklungsplan (NEP) für den Ausbau der Übertragungsnetze zu erarbeiten, worin der Ausbau der erneuerbaren Energien berücksichtigt wird und in dem Maßnahmen zur bedarfsgerechten Optimierung, Verstärkung und zum Ausbau des Netzes enthalten sein soll.

Im Szenariorahmen für den Netzentwicklungsplan 2013 werden verschiedene Szenarien betrachtet, denen unterschiedliche Ausbaugrade für die erneuerbaren Energien zu Grunde gelegt werden. So bildet im Szenario A für das Jahr 2023 die installierte Leistung der regenerativen Energien den unteren Rand des Szenariorahmens ab, Szenario B für das Jahr 2023 ist von einem höheren Anteil an erneuerbaren Energien (EE) als im Szenario A gekennzeichnet.

Szenario C für das Jahr 2023 zeichnet sich durch einen besonders hohen Anteil an Strom aus erneuerbaren Energien aus, der sich aus regionalen Entwicklungsprognosen und Zielen der Bundesländer ergibt. Der konventionelle Kraftwerkspark entspricht dem Szenario B für das Jahr 2023.

Mit dem Ausbau, der im Szenario C für die erneuerbaren Energien unterstellt wurde, würde für Deutschland im Strombereich ein deutlich höherer Anteil erneuerbarer Energien an der Bruttostromerzeugung resultieren als er mit dem EEG gesetzlich anvisiert wird. Hieraus resultiert die Frage, bei welchen Plänen und Zielen hier eine Anpassung erfolgen muss bzw. welchen Zielen Vorrang gegeben wird. Wenn das Ziel nach dem EEG nicht überschritten werden soll, müssten die Ziele der Bundesländer gedeckelt werden.

Greenpeace Deutschland hat daher das Institut für ökologische Wirtschaftsforschung beauftragt, die Effekte, die aus einer Deckelung der ambitionierten Ziele der Bundesländer aus dem Szenario C des NEP resultieren würden, bezüglich der Arbeitsplatz- und Wertschöpfungseffekte zu quantifizieren.

Im Rahmen dieser Studie wird ein Vergleich zwischen den Arbeitsplatz- und Wertschöpfungseffekte des Szenario C des NEP einerseits und dem Szenario 2011 A aus den EE-Langfristszenarien 2011 (Nitsch et al. 2012) angestellt. Die Verwendung in sich konsistenter Szenarien ist erforderlich, um für die weitergehenden Berechnungen einheitliche Daten nutzen zu können. Die Szenarien aus Nitsch et al. (2012) orientieren sich am Oberziel des Energiekonzepts, die Treibhausgasemissio-

nen bis 2050 um mindestens 80 % zu mindern und erfüllen mindestens die Unterziele hinsichtlich des EE-Ausbaus und der Effizienzsteigerung. Der Anteil der EE an der Bruttostromerzeugung beträgt in dem Szenario 2011 A, das bezüglich des EE-Ausbaus im Stromsektor das mittlere Szenario darstellt, im Jahr 2020 41 % und liegt damit sehr nah am formulierten Bundesziel.

## 2 Kurzdarstellung des IÖW-Modells

In der Studie „Kommunale Wertschöpfung durch Erneuerbare Energien“ (KoWEE) hat das IÖW im Jahr 2010 im Auftrag der Agentur für Erneuerbare Energien (AEE) ein Modell zur Ermittlung von Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekten auf kommunaler Ebene entwickelt (siehe Hirschl et al. (2010)). Das Modell, welches seitdem kontinuierlich weiterentwickelt wurde, umfasst mittlerweile 27 EE-Wertschöpfungsketten, darunter allein neun EE-Technologien im Bereich der Stromerzeugung. Für diese Wertschöpfungsketten können mit dem Modell die Unternehmensgewinne, die Netto-Einkommen der Beschäftigten und die Steuereinnahmen für die Kommunen sowie auf Länder- und Bundesebene berechnet werden. Darüber hinaus ermöglicht das Modell die Ermittlung von Beschäftigungseffekten in Form von Vollzeitarbeitsplätzen.

Die Tab. 2.1 zeigt die im Modell abgebildeten Wertschöpfungsketten im Bereich der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien. Technologien, die mit dem Modell nicht erfasst werden, sind stromerzeugende Anlagen aus Tiefengeothermie und flüssiger Bioenergie sowie große Wasserkraftanlagen. Für Offshore-Windenergieanlagen liegt bislang keine eigenständige Wertschöpfungskette vor, wegen der Bedeutung für die hier betrachteten Ausbaupläne ist die Technologie vereinfacht mit der onshore-Wertschöpfungskette abgebildet worden, aber um wichtige Kennzahlen der offshore-Technologie modifiziert worden (Investitionskosten, Renditen).

**Tab. 2.1: Abgebildete Wertschöpfungsketten der erneuerbaren Energien nach Technologien und Größendifferenzierung im Bereich Strom**

Quelle: eigene Darstellung.

EE-Technologie	Differenzierung
Windkraft	Onshore
	Repowering
	Offshore <sup>1</sup>
Photovoltaik	Dachanlagen klein
	Dachanlagen groß
	Freiflächenanlagen
Biogas	Kleinanlagen
	Großanlagen
Holzheizkraftwerk	Großanlagen
Wasserkraft	Kleinanlagen

Zentrale Grundlage für die Ermittlung der Wertschöpfung mit dem IÖW-Modell bildet die Analyse der Investitions- und Betriebskosten der einzelnen EE-Technologien. Diese entsprechen den spezifischen Umsätzen entlang der Wertschöpfungskette einer EE-Technologie und werden auf die installierte Anlagenleistung bezogen. Dabei werden die Wertschöpfungsketten auf die direkt EE-relevanten Umsätze begrenzt. So wird beispielsweise die Produktion von Anlagenkomponenten in die Analyse einbezogen. Weiter vorgelagerte Umsätze und damit verbundene Wertschöpfungseffekte werden als indirekte Effekte methodisch bedingt nicht berücksichtigt.

Die Wertschöpfungsketten werden in vier aggregierte Wertschöpfungsstufen unterteilt:

- Anlagenproduktion  
(Investitionskosten für die EE-Anlagen und einzelne Anlagenkomponenten)
- Planung und Installation  
(Investitionsnebenkosten für Planungsbüros, Montage, tlw. Grundstückskauf)
- Anlagenbetrieb  
(Betriebskosten für Wartungsarbeiten, Brennstoff- und Energiekosten, Versicherung, Fremdkapitalzinsen, tlw. Betriebspersonal oder Pachtzahlungen)
- Betreibergewinne  
(Gewinnermittlung unter Berücksichtigung der Kosten und der Erlöse des Energieverkaufs)

<sup>1</sup> Die Wertschöpfungskette der Offshore-Windenergie wird vereinfacht mit der modifizierten onshore-Wertschöpfungskette abgebildet.

Jede dieser vier Wertschöpfungsstufen lässt sich wiederum je nach Wertschöpfungskette in verschiedene Wertschöpfungsstufen unterteilen, welche für die einzelnen EE-Technologien unterschiedlich sind. Die Umsätze in den einzelnen Stufen werden durch eine Zuordnung der einzelnen Kostenpositionen der Investitions- und Betriebskosten zu den entsprechenden Wertschöpfungsstufen ermittelt. In der Literatur sind Kostenstrukturen vorwiegend relativ bezogen auf die Investitionskosten, bzw. teilweise bezogen auf die Investitionsnebenkosten angegeben. Dieser prozentuale Aufbau ermöglicht die Anwendung der Kostenstrukturen auf die spezifischen Investitionskosten, die der aktuellen Literatur (Marktanalysen, Evaluierungsberichte etc.) entnommen wurden. Die Kosten bzw. Umsätze in den Wertschöpfungsstufen „Produktion“ und „Planung, Installation etc.“ fallen einmalig durch die Investitionen in eine EE-Anlage an. Die Kosten bzw. Umsätze für den Betrieb werden dagegen jährlich über die gesamte Betriebsdauer der EE-Anlagen generiert. Die Betriebskosten werden als Prozentsatz der Investitionskosten ausgewiesen. Während des Betriebs entsteht zusätzlich eine Nachfrage nach Ersatzkomponenten, die in die Wertschöpfungsstufe der Anlagenproduktion einberechnet werden. Eine ausführliche Erläuterung der Berechnungsmethode findet sich in Hirschl et al. (2010).

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

- die um die Gewinnsteuern bereinigten Gewinne der beteiligten Unternehmen,
- die Netto-Einkommen der beteiligten Beschäftigten und
- die auf die Unternehmensgewinne und die Brutto-Einkommen gezahlten Steuern.

Bei letzteren kann zwischen Steuereinnahmen der Kommunen, der Länder und des Bundes unterschieden werden. Für die kommunale Wertschöpfung sind die Steuern von Bedeutung, welche direkt der Kommune zufließen. Im Wesentlichen handelt es sich dabei um die Gewerbesteuer und den kommunalen Anteil an der Einkommensteuer.

Nachfolgend wird die grundlegende Vorgehensweise für die Ermittlung der Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte kurz beschrieben. Für eine detaillierte Beschreibung sei an dieser Stelle noch einmal auf die Studie von Hirschl et al. (2010) verwiesen.

Die Ermittlung der Unternehmensgewinne geschieht vorrangig auf Basis branchenspezifischer Kennzahlen zur Umsatzrentabilität nach einer Statistik der Deutschen Bundesbank (2011). Diese Zahlen liegen als Werte vor und nach Gewinnsteuern vor. Die Ergebnisse vor Gewinnsteuern werden für die weitere Berechnung der Wertschöpfung verwendet, die Nach-Steuer-Gewinne dienen der Plausibilisierung der Steuerberechnung. Ausgehend von den so ermittelten Vorsteuergewinnen können gewinnmindernde Steuern sowohl für Kapitalgesellschaften, als auch für Nicht-Kapitalgesellschaften berechnet werden, um letztendlich den Nachsteuergewinn als Teil der Wertschöpfung auszuweisen. Für die Wertschöpfungsstufen der Fremdkapitalfinanzierung, der Versicherung, der Betreibergesellschaft und Grundstücks-Pacht wurden abweichende Berechnungsmethoden entwickelt (Hirschl et al. 2010). Die ermittelten Werte sind bereinigt um Abschreibungen; die Studie weist in diesem Sinne also Netto-Wertschöpfung aus.

Die Beschäftigungs- und Einkommenseffekte werden in Abhängigkeit vom Umsatz für die einzelnen Wertschöpfungsstufen ermittelt. Zunächst wird die Beschäftigungswirkung als Vollzeitäquivalente (VZÄ) errechnet. Hierzu werden aus Veröffentlichungen des Statistischen Bundesamtes Angaben zur Anzahl der Beschäftigten und der Umsätze nach Wirtschaftszweigen verwendet, welchen die entsprechenden Wertschöpfungsstufen zugeordnet werden. Daraus lässt sich eine Indikation für die Vollzeitstellen pro Euro Umsatz ermitteln, die, multipliziert mit dem Umsatz pro kW



installierte Leistung, die Angabe der Beschäftigten pro kW ermöglicht. Auf Basis der durchschnittlichen Bruttojahreseinkommen in dem Wirtschaftszweig des jeweiligen Wertschöpfungsschrittes (Statistisches Bundesamt) können dann die gezahlten Löhne und Gehälter in Euro pro kW ermittelt werden. Eine Ausnahme hierzu stellt die Berechnung des Geschäftsführungsgehaltes in der Betreibergesellschaft dar, welche auf Basis einer Auswertung des IÖW-Projektes EXPEED (Hirschl und Weiß 2009) durchgeführt wird.

Für die Berechnung der Steuern, die Unternehmen abführen, wurde für die im Wertschöpfungsprozess beteiligten Unternehmen eine Unterteilung in Kapital- und Personengesellschaften vorgenommen (Hirschl et al. 2010). Neben der Gewerbesteuer werden, je nach Unternehmensform Körperschaft- und Einkommensteuer, Solidaritätszuschlag und Kirchensteuer abgebildet. Die betrachteten Steuern auf Löhne und Gehälter beinhalten die Einkommensteuer, den Solidaritätszuschlag und die Kirchensteuer. Auch andere Abgaben wie die Sozialversicherungsbeiträge der Arbeitnehmer und Arbeitgeber werden berücksichtigt. Die errechneten Steuereinnahmen werden dann, der realen Verteilung entsprechend, den Ebenen der Kommune, der Länder oder des Bundes zugerechnet, so dass die für die Gebietskörperschaften relevanten kommunalen Steuereffekte ausgewiesen werden können.

## 3 Szenariobasierte Hochrechnung für Deutschland 2020

### 3.1 Vorgehensweise und Annahmen

Mit dem IÖW-Modell werden für jede der betrachteten Wertschöpfungsketten die spezifischen Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte, bezogen auf eine Einheit installierte EE-Leistung, berechnet. Dies ermöglicht eine Hochrechnung der Effekte auf nationaler Ebene mit Hilfe der gesamten in Deutschland installierten und zugebauten Leistung der EE-Erzeugungsanlagen.<sup>2</sup> Damit lassen sich nicht nur die Effekte durch den heutigen EE-Anlagenbestand bestimmen, sondern es kann auch aufgezeigt werden, welche Effekte durch einen weiteren Ausbau der erneuerbaren Energien in der Zukunft zu erwarten sind.

Im Rahmen dieser Studie werden zwei Szenarien zur zukünftigen Entwicklung des EE-Ausbaus im Bereich Strom gegenübergestellt. Der Vergleich der beiden Ausbaupfade wird zwischen dem Szenario C 2023 des Szenariorahmens für den Netzentwicklungsplan 2013 (NEP 2012) und dem Szenario 2011 A aus den EE-Langfristszenarien 2011 (Nitsch et al. 2012) gezogen. Der Ausbau der EE-Technologien ist für beide Szenarien in Kapitel 3.2 dargestellt. Bezugsjahr für die Berechnung der Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte in den beiden Ausbauszenarien ist das Jahr 2020.

---

<sup>2</sup> Hierbei ist zu beachten, dass die Hochrechnung auf Basis der EE-Technologien vorgenommen wird, welche im IÖW-Modell abgebildet werden. Damit wird ein Großteil der in Deutschland installierten EE-Leistung abgedeckt, jedoch nicht die ganze Bandbreite der Technologien erfasst. Wie in Kapitel 2 beschrieben, findet im Bereich der stromerzeugenden EE-Anlagen bspw. keine Betrachtung der tiefe Geothermie und großer Wasserkraftanlagen statt.

Die Vorgehensweise bei der Hochrechnung der Effekte auf die Bundesebene unterscheidet sich für die einzelnen Wertschöpfungsstufen. Maßgeblich für die Stufe der Anlagenproduktion ist der Zubau an installierter Leistung des betrachteten Jahres. Dabei müssen Import- und Exportwirkungen berücksichtigt werden. Da die Importe nicht zur Wertschöpfung in Deutschland beitragen, muss der Zubau um den Import von Anlagen und um die importierten Vorleistungen verringert werden. Den Berechnungen für die beiden Ausbaupfade werden die heutigen Importquoten nach Lehr et al. (2011) zugrunde gelegt, da keine Abschätzungen zur Entwicklung der Importe für die einzelnen EE-Technologien zur Verfügung stehen und bis 2020 keine grundlegende Änderung der Situation erwartet wird. Im Gegensatz zu den Importen tragen die Exporte der in Deutschland ansässigen Produzenten von Anlagen oder Anlagenkomponenten zur Schaffung von Arbeitsplätzen und Wertschöpfung in Deutschland bei. Im Sinne einer konservativen Schätzung der zukünftigen Ausfuhr von EE-Anlagen und Komponenten werden in beiden Zukunftsszenarien die heutigen Exporte an installierter Leistung angesetzt. Nur im Bereich der Offshore-Windenergie wird von dieser Vorgehensweise abgewichen. Bei dieser Technologie sind die Exportwirkungen zum gegenwärtigen Zeitpunkt gering. Aufgrund des zu erwartenden Ausbaus bei den Windenergieanlagen auf See bis 2020 ist jedoch davon auszugehen, dass auch die Exporte der produzierenden Unternehmen in diesem Bereich an Bedeutung gewinnen werden. Aus diesem Grund werden die Effekte mittels der Exportquote bei Onshore-Windkraftanlagen im Jahr 2020 abgeschätzt. Auch bei der Produktion von Ersatzmaterial müssen Im- und Exporte berücksichtigt werden. Diese werden auch nach der oben beschriebenen Vorgehensweise ermittelt, jedoch werden die Im- und Exporte in diesem Fall nicht auf den Zubau sondern auf den Anlagenbestand bezogen, da für den gesamten Bestand Wartungsleistungen mit Nutzung von Ersatzmaterial anzusetzen sind.

Auf der Wertschöpfungsstufe der Planung und der Installation wird für die Hochrechnung auf Bundesebene der gesamte Leistungszubau an EE-Anlagen in Deutschland im betrachteten Jahr verwendet. Dem liegt die Annahme zugrunde, dass Planung und Installation durch deutsche Unternehmen erfolgen, weswegen Im- und Exporte hier nicht berücksichtigt werden müssen.

Die Ermittlung der Beschäftigungs- und Wertschöpfungseffekte durch den Betrieb der EE-Anlagen, einschließlich der Betreibergewinne, erfolgt auf der Grundlage des gesamten Anlagenbestands. Dieser setzt sich jeweils aus dem Bestand des vorangegangenen Jahres und der Hälfte des Zubaus des betrachteten Jahres zusammen. Für die beiden Ausbauszenarien entspricht dies der installierten Leistung stromerzeugender EE-Anlagen Ende 2019 und der Hälfte des Zubaus im Jahr 2020. Auch für die Wertschöpfungsstufen Anlagenbetrieb und Betreibergewinne wird die Annahme getroffen, dass die einzelnen Wertschöpfungsschritte von deutschen Unternehmen abgedeckt werden.

Bei der Ermittlung der Wertschöpfung, welche durch den Zubau von Anlagen generiert wird, muss berücksichtigt werden, dass sich die Investitionskosten aufgrund von Lerneffekten verringern werden. Die Degression der spezifischen Investitionskosten bis 2020 wurde auf Basis der Prognos Studie „Investitionen durch Erneuerbar Energien in Deutschland“ (Prognos AG 2010) berechnet. Vereinfachend wird angenommen, dass sich die übrige Kostenstruktur nicht verändert. Auch die Bestimmung der Wertschöpfung durch Betreibergewinne ist abhängig von den spezifischen Investitionskosten der Technologien, so dass auch hier die Degression berücksichtigt wird.

Die Ermittlung der Steuern im Jahr 2020 erfolgt auf der Grundlage der im Jahr 2011 geltenden steuerlichen Gesetzgebung. Die Renditen, welche dem EEG-Erfahrungsbericht (BMU 2011) entnommen wurden, werden bis zum Jahr 2020 fortgeschrieben, weil für die Wertschöpfungseffekte im Jahr 2020 der gesamte Anlagenbestand maßgeblich ist und somit auch EE-Anlagen, welche bereits heute am Netz sind. Allerdings wird die Rendite bei den kleinen PV-Dachanlagen vor dem

Hintergrund der aktuellen Kürzung der EEG-Vergütung nach unten korrigiert. Für das Jahr 2020 wird hier eine Rendite von 9 % anstelle von 14 % angenommen. Hintergrund dafür ist, dass wir angesichts der starken Vergütungsdegression sowie gesamtwirtschaftlich rückläufigen Renditeniveaus von sinkenden Renditeansprüchen insbesondere im PV-Bereich ausgehen.

## 3.2 Szenarien für den EE-Ausbau bis 2020

### 3.2.1 Szenario 2011 A in den EE-Langfristszenarien 2011

Die Szenarien aus Nitsch et al. (2012) orientieren sich am Oberziel des Energiekonzepts, die Treibhausgasemissionen bis 2050 um mindestens 80 % zu mindern und erfüllen mindestens die Unterziele hinsichtlich des EE Ausbaus und der Effizienzsteigerung. Dies umfasst auch das Ziel, den Stromverbrauch um 25 % bis 2050 zu mindern (bezogen auf Endenergie Strom im Jahr 2008). Konkret wurde für den Vergleich in dieser Studie das Szenario 2011 A herangezogen, das bezüglich des EE-Ausbaus im Stromsektor das mittlere Szenario darstellt. Der Anteil der EE am Bruttostromverbrauch beträgt in diesem Szenario im Jahr 2020 41 % und liegt damit etwas über dem Bundesziel. Der Kernenergieausstieg wird entsprechend des am 30. Juni 2011 vom Bundestag beschlossenen Fahrplans (13. Gesetz zur Änderung des Atomgesetzes) berücksichtigt (Nitsch et al. 2012).

Die Angaben zur installierten Leistung der stromerzeugenden EE-Anlagen für die Jahre 2019 und 2020 im Szenario 2011 A bilden die Grundlage für die Ermittlung der Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte für diesen Ausbaupfad. Für die Berechnungen war eine Zuordnung zu den Anlagenkategorien des IÖW-Modells erforderlich. Teilweise mussten dabei Annahmen getroffen werden, welche im nachfolgenden Abschnitt dargestellt sind.

Der Anteil der Repowering-Anlagen an der Onshore-Windenergie wurde mit Hilfe der Angaben von Nitsch et al. (2012) zur installierten Leistung am Jahresende und dem jährlichen Zubau an Windenergieleistung ermittelt (Nitsch et al. 2012, 310 ff.). Dem liegt die Annahme zugrunde, dass die Differenz zwischen der Installation von Anlagenleistung und dem absoluten Zuwachs an Windenergieleistung dem Repowering von Windenergieanlagen entspricht.

Bei der Photovoltaik wird im Szenario 2011 A zwischen Dach- und Freiflächenanlagen unterschieden. Bei den PV-Dachanlagen war eine Zuteilung zu den Kategorien PV Dach klein (bis 30 kWp) und PV Dach groß (30 bis 1.000 kWp) erforderlich. Vereinfachend wurde dabei die prozentuale Aufteilung auf diese Größenklassen im Jahr 2011 auch für 2020 beibehalten (PV Dach klein 51 % und PV Dach groß 49 %).

Die gleiche Vorgehensweise wurde bei der Zuordnung der EE-Anlagenleistung im Bereich Biogas angewendet. Auch hier erfolgte die Aufteilung auf die Kategorien im IÖW-Modell mit Hilfe der prozentualen Anteile der Größenklassen am Anlagenbestand im Jahr 2011 (Biogasanlagen kleiner 300 kW 45 %; Biogasanlagen mit 300 kW und mehr 55 %).

Das IÖW-Modell bildet zum gegenwärtigen Zeitpunkt nur eine Wertschöpfungskette für kleine, dezentrale Wasserkraftanlagen ab. Demzufolge können bei den Berechnungen auch nur Effekte durch kleine Wasserkraftwerke ermittelt werden. Hierfür wurde angenommen, dass die Hälfte der installierten Leistung bei Anlagen kleiner 1 MW des Szenario 2011 A dieser Kategorie zuzuordnen ist.

Tab. 3.1 zeigt den Bestand Ende 2019 sowie den Zubau im Jahr 2020 bei den EE-Erzeugungsanlagen im Bereich Strom des Szenario 2011 A mit den oben aufgeführten Annahmen.

**Tab. 3.1: Bestand und Zubau stromerzeugender EE-Anlagen im Szenario 2011 A**

Quelle: Nitsch et al. (2012) und eigene Berechnungen.

	<b>Bestand Ende 2011</b>	<b>Bestand Ende 2019</b>	<b>Zubau 2020</b>	<b>Bestand Ende 2020</b>
	[GW]	[GW]	[GW]	[GW]
Bioenergie	4,0	6,8	0,2	7,0
Photovoltaik	24,8	50,5	3,0	53,5
Windkraft	29,1	46,8	4,5	49,0
Wasserkraft	0,2	0,3	0,0	0,4
<b>Gesamt</b>	<b>58,1</b>	<b>104,4</b>	<b>7,6</b>	<b>109,8</b>

### 3.2.2 Szenario C 2023 im Szenariorahmen für den NEP 2013

Dem Szenario C 2023 im Szenariorahmen für den Netzentwicklungsplan Strom 2013 liegen die EE-Ausbauziele der Bundesländer und regionale Entwicklungsprognosen zugrunde. Verglichen mit den Szenarien A und B für den NEP 2013 ist dieser Ausbaupfad durch einen besonders hohen Anteil an Strom aus erneuerbaren Energien gekennzeichnet (NEP 2012). Bezieht man die EE-Stromerzeugung in diesem Szenario auf den Bruttostromverbrauch nach Nitsch et al. (2012), so ergibt sich für 2020 ein Anteil von 53 %.<sup>3</sup>

Das Szenario C wurde für das Zieljahr 2023 aufgestellt. Der Bestand der EE-Erzeugungsanlagen Ende 2019 und der Zubau im Jahr 2020 wurden mit Hilfe der Zubauraten bei den einzelnen EE-Technologien im Szenario 2011 A des BMU ermittelt, da der Szenariorahmen hierzu keine Angaben enthält. Mit dieser Vorgehensweise wird sichergestellt, dass die Unterschiede bei den ermittelten Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekten auf den Ausbaugrad zurückzuführen sind, nicht aber auf unterschiedliche Annahmen in Bezug auf die Zubaurate.

Auch bei diesem Ausbaupfad mussten einige Annahmen getroffen werden, um die Angaben zu der installierten Leistung der EE-Technologien im Szenariorahmen den Anlagenkategorien des IÖW-Modells zuordnen zu können. Diese werden im Folgenden erläutert.

Im Bereich der Onshore-Windenergie zeichnet sich das Szenario C durch deutlich höhere Ausbauziele im Vergleich zu den Zielen des BMU aus. Es wurde unterstellt, dass dieser verstärkte Ausbau der Windenergieleistung auf die Neuinstallation von WEA zurückzuführen ist und die installierte

<sup>3</sup> Die EE-Stromerzeugung im Szenario C 2023 wurde auf Grundlage der installierten Leistung im Jahr 2020 und den Volllaststunden nach Nitsch et al. (2012) berechnet.

Leistung der Repowering-Anlagen dem oben dargestellten Szenario 2011 A entspricht (siehe Kapitel 3.2.1).

Weiterhin musste eine Zuteilung der PV-Anlagenleistung im Szenario C 2023 auf die Kategorien PV Dach klein, PV Dach groß und PV-Freiflächen im IÖW-Modell vorgenommen werden. Die Unterscheidung in Dach- und Freiflächenanlagen erfolgte dabei analog der prozentualen Anteile dieser Anlagenkategorien im Szenario 2011 A des BMU. Bei den PV-Dachanlagen wurde auch hier die prozentuale Aufteilung im Jahr 2011 für den Anlagenbestand im Jahr 2020 beibehalten (siehe Kapitel 3.2.1).

Im Szenariorahmen für den NEP 2013 wird die Entwicklung bei den Biomassekraftwerken bis 2023 aggregiert dargestellt. Dies erfordert eine Differenzierung nach Bioenergie-Technologien, um die Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte ermitteln zu können. Mit der Annahme, dass unter der Kategorie Biomassekraftwerke im Szenariorahmen Biogas, flüssige Brennstoffe, biogene Feststoffe sowie Deponie- und Klärgas zusammengefasst sind, wurde die installierte Leistung mit Hilfe der prozentualen Anteile dieser Technologien an der gesamten Leistung im Bereich Biomasse in den Jahren 2019 und 2020 im Szenario 2011 A aufgeteilt. In die Berechnungen fließt die so ermittelte installierte Leistung der Biogasanlagen und der Biomasseheizkraftwerke ein. Die Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte durch den Einsatz von flüssigen Brennstoffen sowie Deponie- und Klärgas werden mit dem IÖW-Modell nicht abgebildet (siehe Kapitel 2).

Die Zuordnung der installierten Leistung bei den Wasserkraftwerken entspricht der in Kapitel 3.2.1 dargelegten Vorgehensweise.

In Tab. 3.2 sind der Bestand und der Zubau an stromerzeugenden EE-Anlagen im Szenario C 2023 zusammengefasst dargestellt. Vergleicht man diesen Ausbaupfad mit dem Szenario 2011 A des BMU (siehe Tab. 3.1) wird deutlich, dass die Ausbauziele der Bundesländer im Bereich der Windenergie deutlich höher liegen als die Ziele der Bundesregierung. Während das Szenario 2011 A hier eine Zunahme der installierten Leistung auf bis zu 49 GW beschreibt, streben die Bundesländer einen Bestand von rund 90 GW im Jahr 2020 an.<sup>4</sup>

---

<sup>4</sup> Mit der Annahme, dass der Zubau an installierter Leistung entsprechend der Zubaurate im Zeitraum 2011 bis 2023 im Szenario 2011 A (Nitsch et al. 2012) verläuft.

**Tab. 3.2: Bestand und Zubau stromerzeugender EE-Anlagen im Szenario C 2023**

Quelle: NEP (2012) und eigene Berechnungen.

	<b>Bestand Ende 2011</b>	<b>Bestand Ende 2019</b>	<b>Zubau 2020</b>	<b>Bestand Ende 2020</b>
	[GW]	[GW]	[GW]	[GW]
Bioenergie	4,0	6,6	0,2	6,7
Photovoltaik	24,8	47,3	2,6	49,9
Windkraft	29,1	85,4	7,4	90,5
Wasserkraft	0,2	0,4	0,0	0,4
<b>Gesamt</b>	<b>58,1</b>	<b>139,6</b>	<b>10,1</b>	<b>147,5</b>

## 4 Ergebnisse

### 4.1 Wertschöpfungseffekte

Entsprechend des höheren Ausbaugrads im Szenario C 2023 des NEP fällt auch die Wertschöpfung durch die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien deutlich größer aus. Die Wertschöpfung auf Bundesebene würde sich von etwa 10,5 Mrd. EUR im Jahr 2011 auf 20,5 Mrd. EUR in 2020 nahezu verdoppeln. Im Szenario 2011 A des BMU, dem ein EE-Anteil von 41 % an der Bruttostromerzeugung zu Grunde liegt, würde sich die Wertschöpfung gegenüber 2011 um etwa 60 % auf 16,5 Mrd. EUR erhöhen. Damit liegt die Wertschöpfung im Szenario C 2023 des NEP um gut 4 Mrd. EUR über der Wertschöpfung im Szenario 2011 A des BMU, siehe dazu Tab. 4.1 bis Tab. 4.6. Der Unterschied zwischen den Szenarien ist hauptsächlich auf die Zubaurate im Bereich Windenergie zurückzuführen, die allein in diesem Bereich zu einer um 4,6 Mrd. höheren Wertschöpfung führt.

In beiden Szenarien würde ein Großteil der Wertschöpfung verteilt über das Bundesgebiet den Kommunen zu Gute kommen. Mit etwa 70 % tragen die Einkommen der Beschäftigten, die Gewinne der Unternehmen und die kommunalen Steuerabgaben zu der Wertschöpfung bei. Etwa 23 % der Wertschöpfung würde in beiden Szenarien durch weitere Steuereinnahmen und Steueranteile dem Bundeshaushalt zufließen und etwa 7 % den Haushalten der Bundesländer.

Die Wertschöpfung würde im Bereich der Bioenergie um 45 % (Szenario C 2023 des NEP) bzw. 50 % (Szenario 2011 A des BMU) zunehmen, wohingegen bei der Photovoltaik – angesichts der außergewöhnlich hohen Zubauwirkungen des Jahres 2011 – leichte Rückgänge zwischen 5 % und 10 % zu erwarten wären. Die Wertschöpfung liegt jedoch mit jeweils rund 4,5 Mrd. Euro deutlich über den erwarteten Beiträgen der Bioenergie.

Die Tabellen Tab. 4.2, Tab. 4.4 und Tab. 4.6 zeigen die Wertschöpfungseffekte noch einmal aufgeschlüsselt nach den vier zentralen Wertschöpfungsstufen. Hier ist deutlich zu erkennen, dass mit steigendem Anlagenbestand die Bedeutung der betriebsbezogenen Stufen, die über die gesamte Laufzeit anfallen, deutlich zunimmt und die Wertschöpfung aus der Produktion überflügeln kann. Damit nimmt auch potenziell die Verteilung dieser Wertschöpfung quer über das gesamte Bundesgebiet zu – denn während die Produktionsstätten in der Regel nur in wenigen Kommunen angesiedelt sind, können Installateure, Betriebs-Dienstleister und Investoren in jeder Region sitzen. Im Szenario des NEP beträgt die Wertschöpfung aus der Produktion mit 5,5 Mrd. Euro in etwa ein Viertel der gesamten Wertschöpfung. Insbesondere bei den Investoren setzt eine breite regionale Verteilung voraus, dass private und lokale Akteure weiterhin einen so hohen Stellenwert einnehmen (können), wie dies gegenwärtig der Fall ist.

**Tab. 4.1: Wertschöpfungseffekte durch erneuerbare Energien im Bereich Strom im Jahr 2011 nach Technologien und Wertschöpfungskomponenten**

Quelle: eigene Berechnungen.

2011	Bioenergie	PV	Windkraft	Wasserkraft	Gesamt
	[Mio. Euro]				
Gewinne nach Steuern	733	1.079	1.407	21	<b>3.240</b>
Nettoeinkommen durch Beschäftigung	492	1.783	810	14	<b>3.098</b>
Steuern an die Kommunen	128	237	241	4	<b>610</b>
<b>Wertschöpfung Kommunal</b>	<b>1.353</b>	<b>3.098</b>	<b>2.458</b>	<b>40</b>	<b>6.949</b>
Steuern an die Länder	162	317	266	5	<b>749</b>
WS Länderebene	1.515	3.415	2.724	44	<b>7.698</b>
Steuern und sonst. Abgaben an den Bund	472	1.472	812	14	<b>2.771</b>
<b>Wertschöpfung Bundesebene</b>	<b>1.988</b>	<b>4.887</b>	<b>3.536</b>	<b>58</b>	<b>10.469</b>

**Tab. 4.2: Wertschöpfungseffekte durch erneuerbare Energien im Bereich Strom im Jahr 2011 nach Technologien und Wertschöpfungsstufen (Wertschöpfung aus Bundesebene)**

Quelle: eigene Berechnungen.

2011	Produktion	Planung, Installation etc.	Betrieb	Betreiber-gesellschaft	Wertschöpfung gesamt
	[Mio. Euro]				
Bioenergie	465	128	538	857	<b>1.988</b>
PV	2.758	941	468	719	<b>4.887</b>
Windenergie	1.103	223	861	1.349	<b>3.536</b>
Wasserkraft	9	0	25	23	<b>58</b>
<b>Summe</b>	<b>4.335</b>	<b>1.292</b>	<b>1.893</b>	<b>2.948</b>	<b>10.469</b>



**Tab. 4.3: Wertschöpfungseffekte durch erneuerbare Energien im Bereich Strom im Szenario 2011 A des BMU im Jahr 2020 nach Technologien und Wertschöpfungskomponenten**

Quelle: eigene Berechnungen.

Szenario 2011 A (BMU)	Bioenergie	PV	Windkraft	Wasserkraft	Gesamt
	[Mio. Euro]				
Gewinne nach Steuern	1.248	1.530	3.465	46	<b>6.289</b>
Nettoeinkommen durch Beschäftigung	634	1.351	1.979	31	<b>3.996</b>
Steuern an die Kommunen	211	278	606	8	<b>1.103</b>
<b>Wertschöpfung Kommunal</b>	<b>2.094</b>	<b>3.160</b>	<b>6.050</b>	<b>85</b>	<b>11.388</b>
Steuern an die Länder	248	326	653	10	<b>1.236</b>
WS Länderebene	2.341	3.486	6.702	95	<b>12.624</b>
Steuern und sonst. Abgaben an den Bund	647	1.191	1.994	29	<b>3.862</b>
<b>Wertschöpfung Bundesebene</b>	<b>2.988</b>	<b>4.677</b>	<b>8.697</b>	<b>124</b>	<b>16.486</b>

**Tab. 4.4: Wertschöpfungseffekte durch erneuerbare Energien im Bereich Strom im Szenario 2011 A des BMU im Jahr 2020 nach Technologien und Wertschöpfungsstufen (Wertschöpfung auf Bundesebene)**

Quelle: eigene Berechnungen.

Szenario 2011 A (BMU) 2020	Produktion	Planung, Installation etc.	Betrieb	Betreiber-gesellschaft	Wertschöpfung gesamt
	[Mio. Euro]				
Bioenergie	271	36	1.162	1.520	<b>2.988</b>
PV	1.632	367	1.177	1.500	<b>4.677</b>
Windenergie	2.902	687	1.688	3.419	<b>8.697</b>
Wasserkraft	22	7	49	46	<b>124</b>
<b>Summe</b>	<b>4.827</b>	<b>1.097</b>	<b>4.076</b>	<b>6.485</b>	<b>16.486</b>

**Tab. 4.5: Wertschöpfungseffekte durch erneuerbare Energien im Bereich Strom im Szenario C 2023 des NEP im Jahr 2020 nach Technologien und Wertschöpfungskomponenten**

Quelle: eigene Berechnungen.

Szenario C 2023 (NEP)	Bioenergie	PV	Windkraft	Wasserkraft	Gesamt
	[Mio. Euro]				
Gewinne nach Steuern	1.205	1.425	5.616	43	<b>8.289</b>
Nettoeinkommen durch Beschäftigung	614	1.250	2.852	26	<b>4.742</b>
Steuern an die Kommunen	204	259	959	8	<b>1.430</b>
<b>Wertschöpfung Kommunal</b>	<b>2.022</b>	<b>2.935</b>	<b>9.427</b>	<b>76</b>	<b>14.461</b>
Steuern an die Länder	239	303	1.009	9	<b>1.560</b>
WS Länderebene	2.262	3.238	10.436	85	<b>16.021</b>
Steuern und sonst. Abgaben an den Bund	626	1.104	2.909	25	<b>4.663</b>
<b>Wertschöpfung Bundesebene</b>	<b>2.887</b>	<b>4.342</b>	<b>13.345</b>	<b>110</b>	<b>20.684</b>

**Tab. 4.6: Wertschöpfungseffekte durch erneuerbare Energien im Bereich Strom im Szenario C 2023 des NEP im Jahr 2020 nach Technologien und Wertschöpfungsstufen (Wertschöpfung auf Bundesebene)**

Quelle: eigene Berechnungen.

Szenario C 2023 (NEP) 2020	Produktion	Planung, Installation etc.	Betrieb	Betreiber-gesellschaft	Wertschöpfung gesamt
	[Mio. Euro]				
Bioenergie	265	33	1.122	1.467	<b>2.887</b>
PV	1.524	316	1.099	1.402	<b>4.342</b>
Windenergie	3.704	1.054	2.965	5.622	<b>13.345</b>
Wasserkraft	11	2	50	47	<b>110</b>
<b>Summe</b>	<b>5.505</b>	<b>1.406</b>	<b>5.237</b>	<b>8.538</b>	<b>20.684</b>

## 4.2 Arbeitsplatzeffekte

Die Arbeitsplatzeffekte, die durch die Nutzung erneuerbarer Energien in den jeweiligen Wertschöpfungsketten entstehen, zeigen die gleiche Tendenz wie bei der Wertschöpfung. Im Szenario C 2023 des NEP steigen diese direkten Arbeitsplätze (Vollzeitäquivalente) von 122.000 im Jahr 2011 auf 182.000 in 2020 an. Im Szenario 2011 A des BMU würde ein Wert von 156.000 erreicht (siehe Tab. 4.7). Im Bereich Windenergie gibt es zwischen den Szenarien einen Unterschied von 30.000 Arbeitsplätzen, die allein aufgrund des größeren Ausbaus der Windenergie im Szenario C 2023 des NEP geschaffen würden.

**Tab. 4.7: Arbeitsplatzeffekte durch erneuerbare Energien im Bereich Strom im Jahr 2011 und in den beiden Ausbauszenarien im Jahr 2020**

Quelle: eigene Berechnungen.

2011	2011	Szenario 2011 A (BMU) 2020	Szenario C 2023 (NEP) 2020
	[VZÄ]		
Bioenergie	26.549	34.419	33.278
PV	65.935	48.203	44.574
Windenergie	29.193	72.571	103.495
Wasserkraft	507	1.150	913
<b>Summe</b>	<b>122.184</b>	<b>156.342</b>	<b>182.260</b>

Die genannten Zahlen beziehen sich auf die direkten Effekte, die aus der Produktion, Installation und den Betrieb von den betrachteten stromerzeugenden EE-Anlagen resultieren. Diese ziehen jedoch weitere indirekte Effekte nach sich, die z.B. bei der Produktion von Vorprodukten entstehen. Das bedeutet, dass bei einer grob abgeschätzten Quote von direkten zu indirekten Effekten von 45 % zu 55 %<sup>5</sup> die Bruttobeschäftigung im Bereich EE mit knapp 350.000 Beschäftigten im Szenario 2011 A des BMU und über 405.000 Beschäftigten im Szenario C 2023 des NEP deutlicher höher liegt und sich die Differenz zwischen den Szenarien auf fast 60.000 erhöhen würde. Die Beschäftigten der gesamten EE-Branche, die zusätzlich noch wärmeerzeugende Anlagen und Biokraftstoffe sowie große EE-Anlagen, die hier nicht betrachtet wurden, und die Verwaltung und Forschung mit beinhaltet, würde entsprechend deutlich höher liegen.<sup>6</sup>

Allerdings ist der Export von EE-Anlagen unter der Annahme, dass die Exportmengen auf dem Niveau von 2011 bleiben, konservativ abgeschätzt. Würde Deutschland bei dem zu erwartenden

<sup>5</sup> Diese Quote ist BMU (2006) entnommen und wurde durch Gegenüberstellung der Ergebnisse von dem IÖW-Modell für das Jahr 2011 mit BMU (2012) bestätigt.

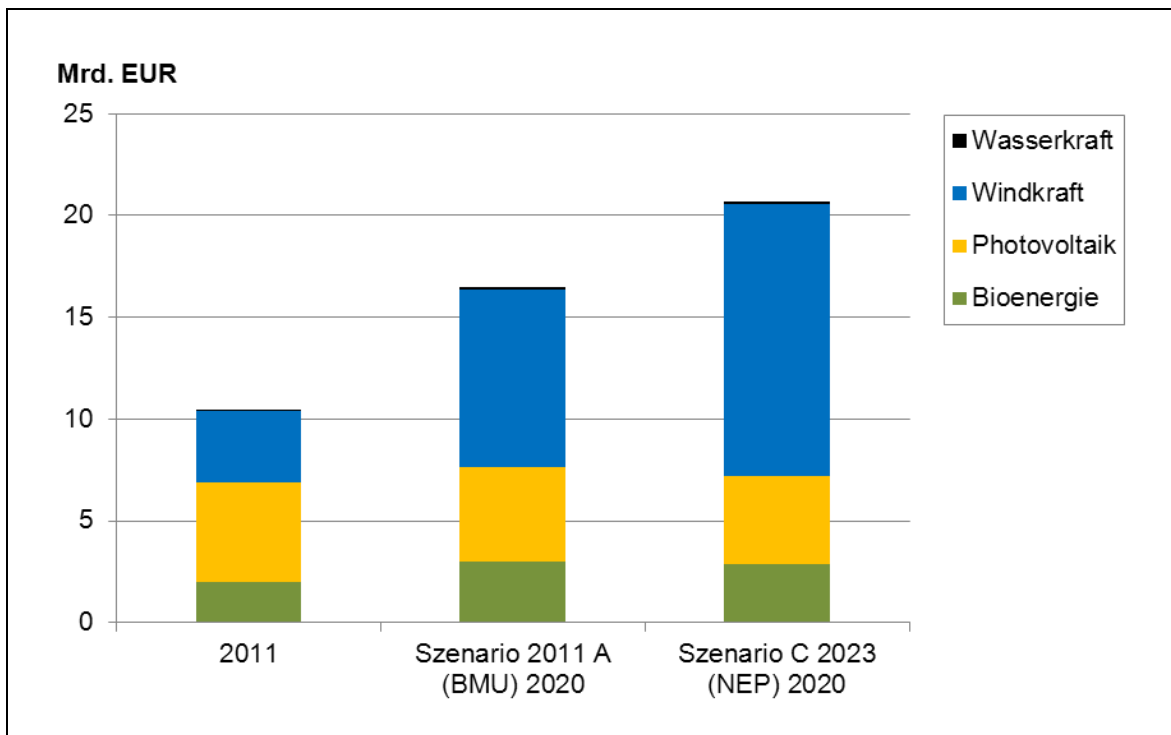
<sup>6</sup> Für das Jahr 2011 gibt eine Studie im Auftrag des BMU für alle Arbeitsplatzeffekte durch EE inklusive der indirekten Effekte die Zahl von 380.000 Bruttobeschäftigten an (O'Sullivan et al. 2012).

steigenden weltweiten Ausbau der erneuerbaren Energien in größerem Maße EE-Anlagen und -Komponenten exportieren, würde sich dies auch in höheren Beschäftigtenzahlen widerspiegeln.

## 5 Fazit und Interpretation der Ergebnisse

In der hier vorliegenden Kurzstudie hat das Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW) im Auftrag von Greenpeace Deutschland die Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte, die aus den unterschiedlichen Ausbauprojektionen des Bundes und der Bundesländer resultieren, ermittelt. Dabei wurden zum einen die Leitstudie des BMU (Szenario 2011A), zum anderen das maßgebliche Szenario C 2023 des NEP zu Grunde gelegt. Um eine Vergleichbarkeit zwischen den Szenarien zu gewährleisten, sind Berechnungen unter denselben Annahmen für die wichtigsten Kenngrößen durchgeführt worden. Das bedeutet, dass die Unterschiede im Wesentlichen aus den verschiedenen Ausbaupfaden resultieren.

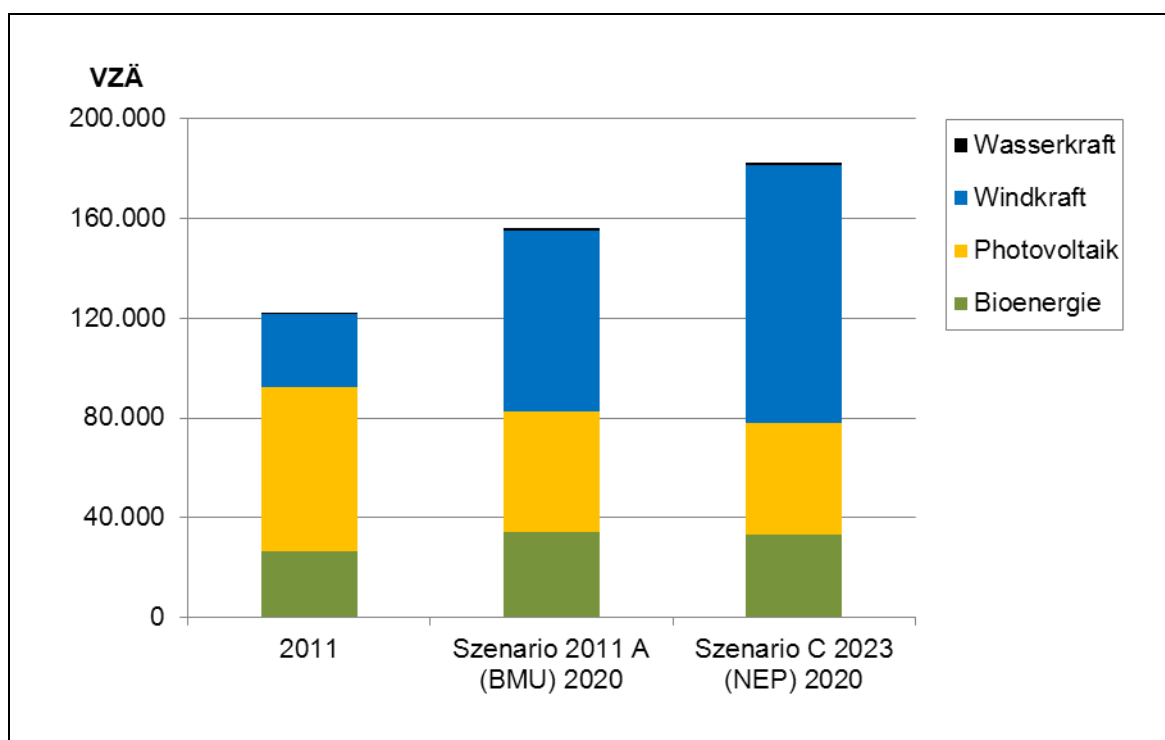
In den nachfolgenden Abbildungen (Abb. 5.1 und Abb. 5.2) ist die Entwicklung der Wertschöpfung und der Arbeitplatzeffekte in den Wertschöpfungsketten der hier betrachteten stromerzeugenden erneuerbare Energien-Branchen in den zwei betrachteten Szenarien gegenüber 2011 zusammengefasst dargestellt.



**Abb. 5.1: Wertschöpfungseffekte auf Bundesebene im Jahr 2011 und den Ausbauszenarien 2011 A und Szenario C 2023 im Jahr 2020**

Quelle: eigene Darstellung.

Während die **Wertschöpfung** in 2011 noch bei etwas über 10 Mrd. Euro lag, kann sie im Fall des 40%-EE-Anteils am Bruttostromverbrauch in 2020 auf 16,5 Mrd. Euro anwachsen, bei dem geplanten Ausbaugrad der Bundesländer mit einem EE-Anteil von 53 % sogar auf über 20 Mrd. Euro. Die deutliche Differenz in den 2020-Szenarien ist vorrangig auf den unterschiedlichen Zubau der Windenergie zurückzuführen. Wesentliches Kennzeichen der Wertschöpfung aus diesen dezentralen erneuerbaren Energien ist es, dass mit wachsendem Anlagenbestand alle Kommunen von der Wertschöpfung profitieren können – auch unabhängig von der Ansiedelung von Produktionsunternehmen - wenn lokale Akteure an der Installation, dem Betrieb und der Investition beteiligt sind. Diese drei Wertschöpfungsstufen können zusammen drei Viertel der Wertschöpfung in 2020 umfassen und verteilt über das ganze Land anfallen.



**Abb. 5.2: Beschäftigungseffekte durch erneuerbare Energien im Bereich Strom im Jahr 2011 und den Ausbauszenarien 2011 A und Szenario C 2023 im Jahr 2020**

Quelle: eigene Darstellung.

Die **Beschäftigungszahlen** steigen gemäß der beiden Szenarien von etwas über 120.000 Vollzeitbeschäftigten auf 156.000 (gemäß BMU-Szenario) bzw. 182.000 (gemäß NEP-Szenario). Insgesamt kann also mit dem höheren Ausbauziel der Bundesländer eine um 26.000 Arbeitsplätze höhere Wirkung erzielt werden. Während der Beschäftigungsgrad bei der Windenergie deutlich ansteigt, sinkt er bei der Photovoltaik aufgrund geringer Effekte aus der Produktion ab. Diese Zahlen bilden die direkten Effekte in den hier untersuchten EE-Wertschöpfungsketten ab. Ergänzt man diese um die fehlenden Energiebereiche und Technologien sowie um die indirekten Effekte, dann erhält man mehr als doppelt so hohe Zahlen für alle Effekte aus dem Zubau erneuerbarer Energien.

Beide Szenarien zeigen, dass vor allem die **onshore-Windenergie** zukünftig an wirtschaftlicher Bedeutung gewinnen wird. Dies ist in der Diskussion um die EEG-Umlage, wie sie in den letzten Wochen geführt wurde, ein wichtiges Argument, denn der Ausbau der Windenergie an Land ist gerade der Pfad, der die EEG-Umlage am wenigsten belastet, da diese Technologie die günstigste unter den EEG-geförderten Technologien ist. Voraussetzung für einen hohen Ausbau der onshore- wie auch der offshore-Windenergie wird dabei die Netzintegration vor allem in den norddeutschen Bundesländern sein. Um im Sinne einer Kostenbegrenzung für die Verbraucherinnen und Verbraucher den Ausbau der EE zu steuern, müsste daher gerade die Schaffung einer Infrastruktur zur Integration der Windenergie im Vordergrund stehen und nicht die Diskussion, wie der Ausbau der Windenergie an die Infrastruktur angepasst werden kann.

Das EEG ist so angelegt, dass die **ökonomische Teilhabe** für die Bevölkerung und neue, lokale Unternehmen möglich ist. Gerade die Entwicklung der letzten Jahre hat gezeigt, dass davon in großem Maße Gebrauch gemacht wird und diese Möglichkeit auch wesentlich zu mehr Akzeptanz in der Bevölkerung und Identifikation mit dem Ausbau der EE beiträgt. Daher sind bei einer Änderung der Förderinstrumente hin zu beispielsweise Quotenmodellen und Ausschreibungsverfahren auch die regionalökonomischen Implikationen hinsichtlich ihrer Wirkungen auf ökonomische Teilhabe und Mitsprache einer Vielzahl von Bürgern und lokalen Unternehmen zu berücksichtigen.

## 6 Literaturverzeichnis

- Altmaier, Peter (2012): Verfahrensvorschlag zur Neuregelung des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG). 11. Oktober.
- BMU [Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit] (2011): Erfahrungsbericht 2011 zum Erneuerbare-Energien-Gesetz. [http://www.erneuerbare-energien.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/eeg\\_erfahrungsbericht\\_2011\\_entwurf.pdf](http://www.erneuerbare-energien.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/eeg_erfahrungsbericht_2011_entwurf.pdf) (Zugegriffen 8. Juli 2011).
- Deutsche Bundesbank (2011): *Hochgerechnete Angaben aus Jahresabschlüssen deutscher Unternehmen von 1997 bis 2009*. Frankfurt am Main.
- Hirschl, B. und J. Weiß (2009): *Dienstleistungen im Bereich erneuerbare Energien. Wirtschaftliche Bedeutung, Exportpotenziale und Internationalisierungsstrategien*. München: oekom.
- Hirschl, Bernd, Astrid Aretz, Andreas Prah, Timo Böther, Katharina Heinbach, Daniel Pick und Simon Funcke (2010): *Kommunale Wertschöpfung durch erneuerbare Energien*. Schriftenreihe des Instituts für ökologische Wirtschaftsforschung. Nr. 196/10. Berlin.
- Lehr, Ulrike, Christian Lutz, Dietmar Edler, Marlene O'Sullivan, Kristina Nienhaus, Joachim Nitsch, Barbara Breitschopf, Peter Bickel und Marion Ottmüller (2011): *Kurz- und langfristige Auswirkungen des Ausbaus der erneuerbaren Energien auf den deutschen Arbeitsmarkt*. [http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/ee\\_arbeitsmarkt\\_bf.pdf](http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/ee_arbeitsmarkt_bf.pdf).
- NEP [Netzentwicklungsplan Strom] (2012): Szenariorahmen für den Netzentwicklungsplan Strom 2013 - Entwurf.
- Nitsch, Joachim, Thomas Pregger, Tobias Naegler, Dominik Heide, Diego Luca de Tena, Franz Trieb, Yvonne Scholz, et al. (2012): *Langfristszenarien und Strategien für den Ausbau der erneuerbaren Energien in Deutschland bei Berücksichtigung der Entwicklung in Europa und global*. Schlussbericht. Stuttgart, Kassel, Teltow.
- O'Sullivan, Marlene, Dietmar Edler, Thomas Nieder, Thorsten Rüter, Ulrike Lehr und Frank Peter (2012): Bruttobeschäftigung durch erneuerbare Energien in Deutschland im Jahr 2011 - eine erste Abschätzung.
- Prognos AG (2010): Investitionen durch den Ausbau erneuerbarer Energien in Deutschland. [http://www.bee-ev.de/\\_downloads/publikationen/studien/2010/1005\\_Prognos-Studie\\_Investitionen\\_BEE-Ausbauprognose\\_lang.pdf](http://www.bee-ev.de/_downloads/publikationen/studien/2010/1005_Prognos-Studie_Investitionen_BEE-Ausbauprognose_lang.pdf) (Zugegriffen 23. August 2012).

**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)