

**Forschungsvorhaben
des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie**

Beschäftigung durch erneuerbare Energien in Deutschland: Ausbau und Betrieb
- heute und morgen, dritter Bericht zur Bruttobeschäftigung

(0324052B)

**Bruttobeschäftigung durch erneuerbare Energien in
Deutschland im Jahr 2013
-eine erste Abschätzung-**

Stand: Mai 2014

**Marlene O'Sullivan (DLR), Dietmar Edler (DIW), Peter Bickel (ZSW), Ulrike Lehr (GWS),
Frank Peter, Fabian Sakowski (Prognos)**

EINLEITUNG

Der Ausbau erneuerbarer Energien hat sich 2013 weltweit kräftig fortgesetzt. Die Investitionen in erneuerbare Energien sind jedoch um 14 % gesunken und damit das zweite Jahr in Folge niedriger als im jeweiligen Vorjahr. Wie 2012 lässt sich diese Tendenz in erster Linie auf einen Preiseffekt zurückführen, d.h. es lassen sich dieselben oder sogar gestiegene Neukapazitäten mit weniger Geld bereitstellen. Ebenfalls fortgesetzt aus 2012 hat sich die Tendenz der regionalen Verlagerung von Neustallationen und Investitionen. Asien verzeichnet 2013 endgültig die größten Anstrengungen und Erfolge beim Ausbau erneuerbarer Energien, während in den USA und Europa die Unsicherheiten für Investoren zunehmen [UNEP 14], sodass China 2013 mehr in erneuerbare Energien investierte als alle europäischen Länder zusammen.

In Deutschland ist der Anteil erneuerbarer Energien mittlerweile auf mehr als 25,4 % [AGEE Stat 14] am Bruttostromverbrauch gestiegen. Zugenommen hat jedoch auch die Diskussion über den Ausbau erneuerbarer Energien, welche um die Kosten, die Belastung der Verbraucher und die Lastenteilung zwischen unterschiedlichen Verbrauchergruppen geführt wurde, die ökonomischen Chancen zunehmend aus dem Blick verlor und insgesamt zur Verunsicherung von Verbrauchern und Investoren führte. Daher wurde eine schnelle und grundlegende Reform des EEG im Koalitionsvertrag festgelegt. Wichtige Schritte zu dieser Reform wurden mit dem Beschluss der Eckpunkte im Januar 2014, der Bundesländer Einigung im April sowie dem Gesetzentwurf vom 8. April vorgenommen.

Der Blick auf die Beschäftigungsstruktur und -entwicklung in der Branche der erneuerbaren Energien, der im Folgenden zum achten Mal vorgelegt wird, zeigt, wie sich Unternehmen in diesem spannungsreichen Umfeld entwickeln und behaupten. Insgesamt ist die Beschäftigung 2013 erstmals im Rahmen dieser Berichterstattung deutlich zurückgegangen. Der größte Anteil dieses Rückgangs entfällt auf die Photovoltaik und ist überwiegend auf die mehr als halbierten Installationen in Deutschland zurückzuführen und somit durch die inländische Marktentwicklung geprägt.

*Die Datenbasis für die an dieser Stelle jährlich vorgelegte Abschätzung wird regelmäßig durch Primärerhebungen aktualisiert. Dies führt für das Jahr 2012 zu einer Aktualisierung der Bruttobeschäftigung durch den Ausbau erneuerbarer Energien auf **399.800 Beschäftigte**. Dieser Wert wird in der vorliegenden Abschätzung für 2013 allen Vorjahresvergleichen zugrunde gelegt.*

Die globale Erfahrung zeigt, dass sich der Anschluss einer Industrie an internationale Märkte sowie der Erfolg einer Industrie auf diesen Märkten besser halten und ausbauen lassen, wenn diese Tätigkeiten von einem stabilem heimischen Ausbau flankiert werden. Somit ist ein verlässlicher und stabiler Rahmen für den heimischen EE-Ausbau mit verlässlichen und klaren Zielvorgaben auch für die deutsche Industrie unabdingbar.

Im Folgenden werden die aktuellen Entwicklungen in der Branche sowie die Bruttobeschäftigung im Jahr 2013 dargestellt. Diese jährliche Kurzfristanalyse entsteht im Kontext einer umfangreichen Untersuchung, die vom Bundesumweltministerium mit dem Titel „Beschäftigung durch erneuerbare Energien in Deutschland: Ausbau und Betrieb - heute und morgen“ beauftragt wurde und inzwischen vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie administriert wird. Während in der jährlichen

Kurzfristanalyse die Bedeutung des Sektors Herstellung und Betrieb von Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien hinsichtlich der dort beschäftigten Personen im Vordergrund steht, wird innerhalb der umfassenderen Analyse auch ausführlich auf die zukünftigen gesamtwirtschaftlichen Nettoeffekte unter Berücksichtigung aller zusätzlichen Kosten und Verlagerungen eingegangen.

Methodisch sind zunächst die Umsätze der in Deutschland produzierenden Unternehmen im Bereich der Herstellung von Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien zu ermitteln, die der in Deutschland wirksamen Nachfrage aus dem In- und Ausland entsprechen. Basierend auf den 2013 in Deutschland getätigten Investitionen und Abschätzungen zur Entwicklung des Außenhandels 2013, werden diese Umsätze differenziert nach Technologien abgeleitet. Ausgehend von den Umsätzen wird die Bruttobeschäftigung mit Hilfe des statischen offenen Mengenmodells der Input-Output-Analyse ermittelt.¹ Die Darstellung der EE-Branche erfolgt innerhalb dieses Rechensystems anhand eigens entwickelter technologiescharfer Vektoren, die u. a. aus den Informationen dreier Primärerhebungen in der EE-Branche mit den Basisjahren 2004, 2007 und 2012 abgeleitet sind. Relevante Eckgrößen, wie die Entwicklung der Arbeitsproduktivität der einzelnen Branchen, werden wie in den vorausgehenden Abschätzungen an die aktuelle Datenlage angepasst [BMU 06/BMU 07/BMU 08/ BMU 09/BMU 10/BMU 11a/BMU 11b/BMU 12/BMU 13].²

Eine vergleichbare methodische Vorgehensweise wird bei der Abschätzung der aus Betrieb und Wartung in Deutschland installierter Anlagen resultierenden Beschäftigung angewandt.³ Auch die Beschäftigung aus der Bereitstellung von biogenen Brenn- und Kraftstoffen wird mit Hilfe eines Input-Output-Ansatzes ermittelt.

Darüber hinaus entstehen Arbeitsplätze durch den Ausbau erneuerbarer Energien im Bereich öffentlich geförderter Forschung und Verwaltung.

Die Beschäftigung bei deutschen Herstellern von Anlagen zur Produktion von EE-Anlagen wird zunehmend in diese Berichterstattung aufgenommen, ohne dass sie methodisch integriert ist. Eine erste ausführlichere Darstellung findet sich in diesem Beitrag.

¹ In der aktuellen Schätzung für das Jahr 2013 und für die revidierte Schätzung für das Jahr 2012 wird als Ausgangspunkt die Input-Output-Tabelle 2010 des Statistischen Bundesamtes herangezogen [StaBu 14]. Damit wird für die Schätzung erstmalig eine amtliche Tabelle des Statistischen Bundesamtes nach der Wirtschaftszweigsystematik WZ 2008 herangezogen. Die WZ 2008 ist durch eine deutlich differenziertere Betrachtung wichtiger Dienstleistungsbereiche gekennzeichnet, einige Industriebereiche werden dagegen im Vergleich zur alten WZ 2003 zusammengefasst dargestellt. Insgesamt umfasst die amtliche Tabelle nach WZ 2008 73 Produktionsbereiche.

² Der Endbericht, in dem die Auswertung der Unternehmensbefragung, die daraus abgeleiteten IO-Vektoren, sowie die resultierende Beschäftigung für 2012 detailliert beschrieben werden, wird voraussichtlich im November 2014 veröffentlicht.

³ Die hier ausgewiesenen Beschäftigten beruhen auf einer überarbeiteten Systematik, die im Rahmen dieses Projektes vorgenommen worden ist und detailliert im Endbericht dargestellt wird.

BESCHÄFTIGUNG AUS DER ANLAGENHERSTELLUNG

Die Investitionen in Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien in Deutschland lagen 2013 bei rund 16,09 Mrd. €. Im Vergleich zum Vorjahr, in dem nach aktuellem Kenntnisstand noch 20,21 Mrd. €⁴ investiert wurden, konnte damit ein Rückgang von mehr als 20 % ermittelt werden (vgl. Abbildung 1). Diese erste Abschätzung basiert auf den Mitte März von der Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik [AGEE-Stat 14] veröffentlichten, vorläufigen Ergebnissen für 2013. Bei genauerer Betrachtung wird deutlich, dass der wesentliche Grund für den Rückgang der Investitionen erneut in der Entwicklung des Bereiches Photovoltaik lag. Im Jahr 2013 war jedoch nicht wie in den Vorjahren der Preisverfall der Systeme der treibende Faktor, sondern vielmehr der mengenmäßige Rückgang der neu installierten Leistung. Auch für Biomasseanlagen sowie in der Solarthermie wurde 2013 ein Rückgang der Investitionen festgestellt. Eine positive Entwicklung konnte hingegen im Bereich der Windenergie verzeichnet werden. Hintergrund ist hier vor allem der deutliche Anstieg der Investitionen im Offshore-Bereich,⁵ aber auch der gestiegene Ausbau an Land trägt zu dieser Entwicklung bei.

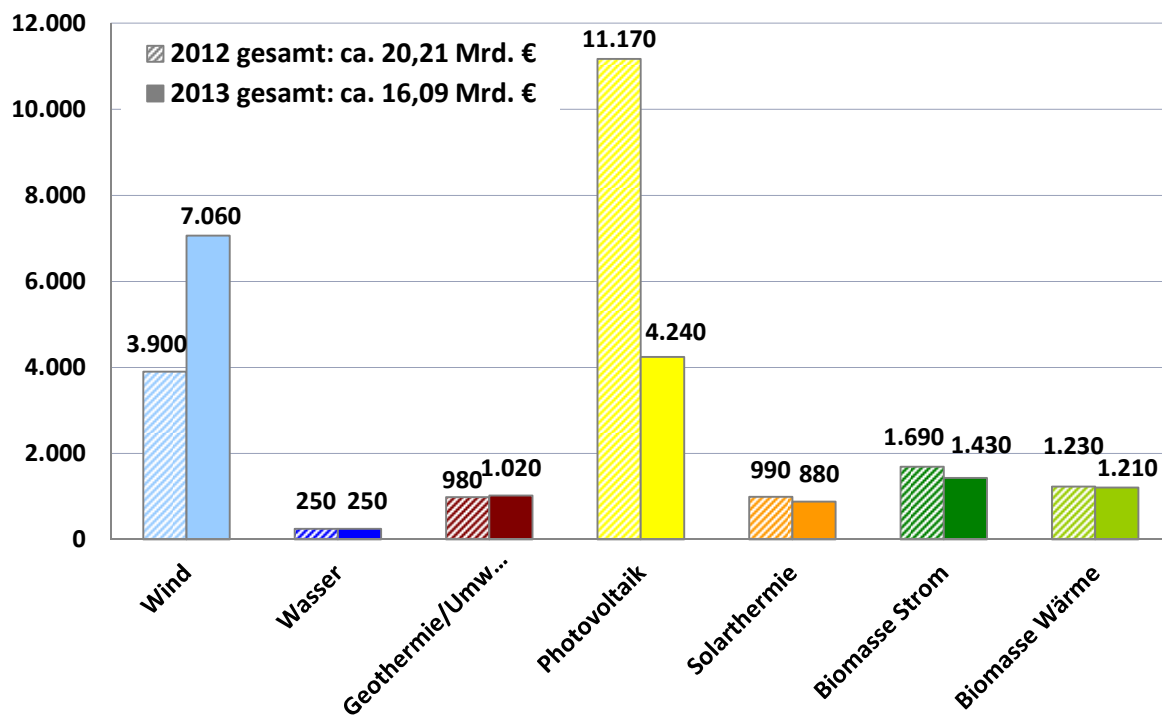


Abbildung 1: Investitionen in Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien in Deutschland in den Jahren 2012 und 2013, Mio. € [ZSW 14].

Der Umsatz mit Anlagen und Komponenten der in Deutschland produzierenden Hersteller lag 2013 nach einer ersten Schätzung bei etwa 22,70 Mrd. € (vgl. Abbildung 2). Für 2012 konnten noch 26,01 Mrd. € ermittelt werden. Damit kann von einem Rückgang des Umsatzes deutscher Unterneh-

⁴ In der letzten Abschätzung der Bruttobeschäftigung vom März 2013 wurde noch von 19,49 Mrd. € ausgegangen.

⁵ Die Investitionen werden in dieser Herangehensweise dann ausgewiesen, wenn die Anlagen installiert sind. Der Netzanschluss ist hier nicht ausschlaggebend.

men um knapp 13 % ausgegangen werden. Den größten Umsatzrückgang musste die Photovoltaikbranche hinnehmen, wobei der Umsatz mit -56 % nicht im gleichen Maße rückläufig war wie die Investitionen (-62 %). Deutsche Hersteller der Biogasbranche sowie solarthermischer Kraftwerke und von Biomasseheiz-/Kraftwerken verzeichneten ebenfalls Umsatzrückgänge. Im Bereich der Wärme ist eine Stagnation zu beobachten. Während die Ergebnisse der Solarthermie leicht rückläufig waren, konnte bei der oberflächennahen Geothermie / Umweltwärme ein leichter Anstieg der Umsätze identifiziert werden. Die bedeutendste Steigerung der Umsätze ist jedoch in der Windenergie an Land zu verzeichnen gewesen, wohingegen die Umsätze der Unternehmen im Bereich offshore auf dem Niveau des Vorjahres verblieben.

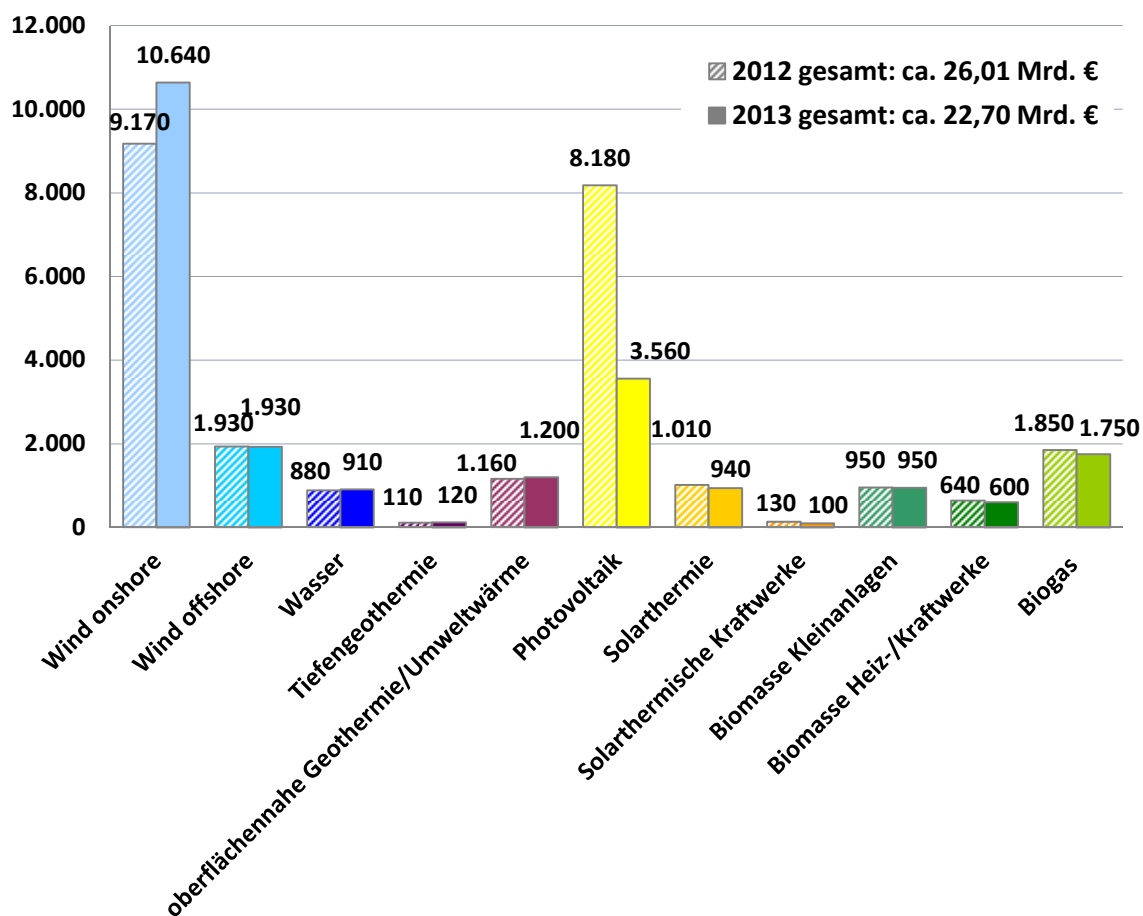


Abbildung 2: Umsatz in Deutschland ansässiger Hersteller von Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien inklusive der Exporte in Deutschland ansässiger Komponentenhersteller in den Jahren 2012 und 2013, Mio. €.

Die Bruttobeschäftigung 2013, die aus diesen Umsätzen der Hersteller von Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien resultiert, beträgt etwa 230.800 Personen und ist damit gegenüber 2012 um knapp 13 % zurückgegangen (vgl. Tabelle 1). 56 % (128.800 Personen) dieser Beschäftigten sind auf den Ausbau der inländischen Kapazitäten zurückzuführen. Die restlichen 44 % (102.000 Personen) sind hingegen dem Export von Anlagen und Komponenten zuzuschreiben, der insbesondere bei den stromerzeugenden Technologien einen beachtlichen Anteil hat.

BESCHÄFTIGUNG AUS BETRIEB UND WARTUNG SOWIE DER BEREITSTELLUNG VON BRENN- UND KRAFTSTOFFEN

Die Beschäftigung, die auf den Betrieb sowie die Wartung der bestehenden Anlagen zurückzuführen ist, wird mit Hilfe der Betriebskosten (ohne Brennstoffkosten) abgeschätzt, die sich als jährlich prozentuale Anteile der Investitionen des Anlagenbestandes errechnen lassen. 2013 stieg die Bruttobeschäftigung um etwa 6 % auf rund 63.500 Personen (vgl. Tabelle 1). Mit wachsendem Anlagenbestand gewinnt die Beschäftigung in Betrieb und Wartung insgesamt zunehmend an Relevanz und lag 2013 bei 17 % der gesamten Bruttobeschäftigung.

Zusätzlich zu Betrieb und Wartung der Anlagen ist im Bereich der Biomasse die Bereitstellung von Brenn- und Kraftstoffen zu berücksichtigen. Im vergangenen Jahr lag die Beschäftigung hier auf dem Niveau des Vorjahres, bei etwa 68.800 Personen.

Insgesamt konnten 36 % der gesamten Bruttobeschäftigung der EE-Branche dem Betrieb, der Wartung sowie der Bereitstellung von Brenn- und Kraftstoffen zugeordnet werden.

BESCHÄFTIGUNG AUS ÖFFENTLICH GEFÖRDERTER FORSCHUNG UND IN DER VERWALTUNG

Neben den Umsätzen der deutschen Anlagen- und Komponentenhersteller sowie aus dem Betrieb und der Wartung der in Deutschland installierten Anlagen und der Bereitstellung von Biomasse und Biokraftstoffen werden auch öffentliche und gemeinnützige Mittel für die Entwicklung der erneuerbaren Energien verausgabt, die ebenfalls Beschäftigungswirkungen entfalten. Bereitgestellt werden diese Mittel von den Bundes- und Landesministerien und der EU, aber auch von Stiftungen. Diese Mittel werden meist zur Finanzierung von Demonstrationsanlagen und Forschungsprojekten, aber auch für die Öffentlichkeitsarbeit eingesetzt. Darüber hinaus sind die Mitarbeiter im administrativen Bereich, wie etwa der Bundes- und Landesministerien in dieser Zahl enthalten.

Nach einer ersten Schätzung lagen die Mittel, die durch öffentliche und gemeinnützige Institutionen 2013 bereitgestellt wurden, bei 541 Mio. €⁶. Die Beschäftigung, die 2013 insgesamt durch öffentliche und gemeinnützige Mittel induziert wurde, belief sich auf rund 7.500 Personen. Zusätzlich werden, wie in den vergangenen Jahren ebenfalls, etwa 300 direkt Beschäftigte aus den Ministerien von Bund und Ländern angerechnet. Erstmals werden für 2012 sowie 2013 weitere 500 direkt Beschäftigte zusätzlich berücksichtigt, die für die Lehraufgaben in mittlerweile etwa 140 Studiengängen im Bereich erneuerbarer Energien eingesetzt werden. Insgesamt konnten demnach 8.300 Beschäftigte dem Bereich öffentlich geförderte Forschung / Verwaltung zugerechnet werden. Im Vergleich zu 2012 ist dies ein Anstieg um knapp 14 %.

⁶ Die Mittel, die für die neue Berechnung der Beschäftigung 2012 und 2013 herangezogen wurden, haben eine neue Abgrenzung erfahren. Für die durch den Bund eingesetzten Mittel werden die Aussagen des Energieforschungsberichts sowie dessen vorläufige Ergebnisse herangezogen.

Tabelle 1: Beschäftigung durch erneuerbare Energien in Deutschland 2013

	Beschäftigung durch Investitionen (einschl. Export)	Beschäftigung durch Wartung & Betrieb	Beschäftigung durch Brenn-/ Kraftstoffbereitstellung	Beschäftigung gesamt 2013	Beschäftigung gesamt 2012
Wind onshore	100.800	18.200		119.000	104.000
Wind offshore	17.500	1.300		18.800	17.800
Photovoltaik	45.100	10.900		56.000	100.300
Solarthermie	10.100	1.300		11.400	12.200
Solarthermische Kraftwerke	1.100			1.100	1.400
Wasserkraft	8.300	4.800		13.100	12.900
Tiefengeothermie	1.300	200		1.500	1.400
oberflächennahe Geothermie	13.300	2.500		15.800	15.000
Biogas	17.200	11.800	20.200	49.200	50.400
Biomasse Kleinanlagen	10.100	3.900	14.600	28.600	28.800
Biomasse Heiz-/ Kraftwerke	6.000	8.600	8.400	23.000	22.900
Biokraftstoffe			25.600	25.600	25.400
Summe	230.800	63.500	68.800	363.100	392.500
Öffentlich geförderte Forschung/Verwaltung				8.300	7.300
Summe				371.400	399.800

Insgesamt weist die Bruttobeschäftigung, die den erneuerbaren Energien zugeordnet werden kann, für das Jahr 2013 rund 371.400 Personen auf und liegt damit um 7 % unter dem Vorjahreswert (vgl. Tabelle 1). Auf den Export von Anlagen, Komponenten, Biomasse und Biokraftstoffen entfielen in Summe rund 112.900 Personen bzw. 30 % der Beschäftigung.

ZURECHNUNG DER BRUTTOBESCHÄFTIGUNG

Insgesamt belief sich die **Bruttobeschäftigung aus den Aktivitäten der Wirtschaft** im Bereich erneuerbarer Energien im Jahr 2013 auf rund 363.100 Personen. Dies ist gegenüber 2012 (rd. 392.500 Personen) ein Rückgang um über 7 %. Nimmt man eine Zurechnung dieser Beschäftigten auf die jeweili-

ge Nutzungsform vor, so ergibt sich, dass knapp 74 % (267.400 Personen) auf die Installation sowie die Nutzung von Anlagen zur **Stromerzeugung** entfallen. Etwa 19 % (70.100 Personen) können Anlagen zur **Wärmeerzeugung** zugeordnet werden und die restlichen 7 % der **Biokraftstoffherzeugung**.⁷ Die seit Jahren beobachtbare Dominanz der Stromerzeugung setzt sich auch im Jahr 2013 fort.

Die Beschäftigung, die auf die Wirkung des **EEG** zurückgeführt werden kann, belief sich 2013 auf 261.500 Personen. Auf die Windenergie entfielen davon 137.800 Beschäftigte, gefolgt von der Biomasse mit 63.000 und der Photovoltaik mit rund 56.000. Die Beschäftigten im Bereich der Wasserkraft beliefen sich auf rund 3.400 Personen und weitere 1.300 Beschäftigte konnten der Geothermie zugeordnet werden. Wie aus Abbildung 3 hervorgeht, lag die durch das EEG induzierte Beschäftigung 2004 bei 98.000 Personen von insgesamt 160.500 Beschäftigten im Bereich erneuerbarer Energien. Damit ist die Relevanz des EEG für die Entwicklung der Bruttobeschäftigung von rund 61 % im Jahr 2004 auf etwa 73 % im Jahr 2012 gestiegen. 2013 war dieser Anteil rückläufig und betrug 70 %.

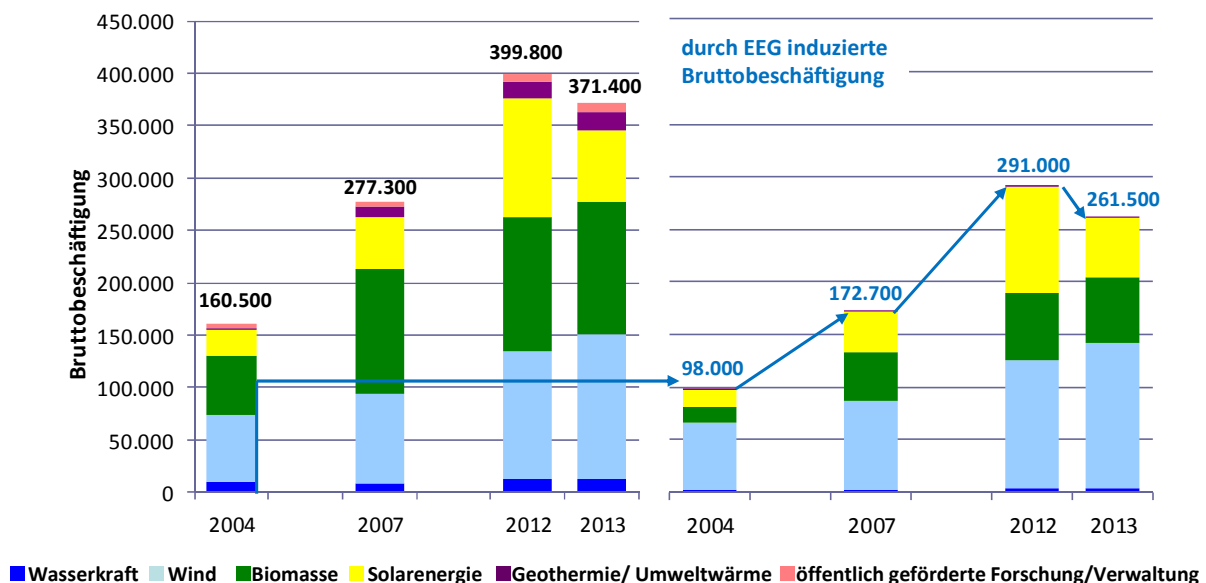


Abbildung 3: Entwicklung der Beschäftigung in der Branche der Erneuerbaren Energien sowie der durch EEG induzierten Beschäftigung von 2004 bis 2012

Die Analyse der Veränderungen der Beschäftigung in den einzelnen Bundesländern ergänzt die vorliegende Reihe zur Bruttobeschäftigung seit 2012 (zuletzt [Ulrich 2013]). Die bundesländerscharfe Verteilung der Bruttobeschäftigung 2013 wird voraussichtlich im Juli 2014 veröffentlicht. Die räumliche Verteilung der Produktionsstätten für Anlagen zur Nutzung von Wind- und Solarenergie sowie die Verteilung der neuen Installationen lassen bereits jetzt erwarten, dass die negativen Veränderungen bei der PV-Industrie überproportional Standorte in den neuen Bundesländern betreffen. Daher lassen sich Anteilsverluste der neuen Bundesländer erwarten, die sogar etwas stärker ausfallen dürften als in den Vorjahren 2012 und 2011.

Im Vorjahr angekündigte Insolvenzen sind 2013 durchgeführt worden, sodass der Rückgang der Beschäftigung sich teilweise erst 2013 manifestiert hat. Darüber hinaus fallen die im Vorjahr beobacht-

⁷ Eine Darstellung der Herangehensweise zur Differenzierung der Bereiche ist in [BMU 11a] dokumentiert.

baren positiven Impulse bei den Neuinstallationen – hier insbesondere Wind und PV –2013 deutlich schwächer aus. Neuinstallationen der PV sind sogar überproportional im Vergleich zum Bundesdurchschnitt zurückgegangen.

HINTERGRUNDINFORMATIONEN

Die deutsche **Windenergie**branche konnte 2013 erneut ein sehr erfolgreiches Jahr verzeichnen. In Deutschland wurden mit 2.997 MW gut 28 % mehr Leistung an Land installiert als noch im Vorjahr. Dieser Ausbau wurde bislang lediglich im Jahr 2002 mit 3.240 MW übertroffen. Im Bereich der Offshore-Windenergie wurden 595 MW neu installiert. Von den insgesamt installierten 914,9 MW waren Ende 2013 394,6 MW noch nicht ans Netz angeschlossen [DEWI 14]. Insgesamt waren vier Windparks mit einer Gesamtleistung von 616,3 MW offshore fertig gestellt. Weitere acht Windparks befanden sich zu dem Zeitpunkt im Bau. So wurden im vergangenen Jahr beispielsweise bereits 266 weitere Fundamente installiert, die Umsätze und Beschäftigung generierten [WindGuard 14]. Weltweit wurden on- und offshore zusammen insgesamt 35,5 GW Windkapazität neu errichtet, was einem Rückgang der Neuinstallationen von etwa 21 % entspricht. Besonders markant sind dabei die Werte für die USA, wo ausgehend von 13 GW neu installierter Leistung 2012 nur etwa 1 GW neue Leistung hinzukam. Der größte Zubau global ist erneut in China erfolgt. Nach ersten Schätzungen konnten hier etwa 16 GW neu installiert werden, 16 % mehr als im Vorjahr. In Europa war 2013 hingegen eine negative Entwicklung der Neuinstallationen zu verzeichnen. Insgesamt ist der Europäische Markt um knapp 6 % rückläufig gewesen, nimmt man Deutschland aus der Betrachtung heraus, fällt dieser Rückgang mit 15 % dagegen sehr viel höher aus [GWEC 14]. Diese negative Entwicklung ist vor allem auf die besonderen Umstände in Spanien und Italien zurückzuführen, wo im Fall Spaniens die Einstellung und im Falle Italiens die Umstellung der Förderung zu einem Markteinbruch geführt haben. Die positive Entwicklung einiger anderer europäischer Länder, wie Dänemark, die Niederlande, Irland, die Türkei oder Portugal konnten in Summe den Rückgang dieser wichtigen Windmärkte nicht kompensieren [EWEA 14]. Auf Grund der Unternehmensangaben kann davon ausgegangen werden, dass der Außenhandel in Deutschland produzierender Unternehmen von dem Rückgang auf dem europäischen Markt weitestgehend unberührt geblieben ist. Zwar ist der Außenhandelsanteil des Umsatzes geringer ausgefallen als noch 2012, dies ist jedoch ausschließlich auf den starken Inlandsmarkt zurückzuführen. Hintergrund ist hier vermutlich, dass deutsche Unternehmen eine besonders große Rolle in den Ländern, die ein Wachstum zu verzeichnen hatten, spielen. Darüber hinaus scheinen sie auch weiterhin erfolgreich darin zu sein, neue Märkte zu erschließen, wie aus den Meldungen von Nordex bezüglich seiner Vertriebsfolge in Südafrika hervorgeht [NTV 13]. Insgesamt wird davon ausgegangen, dass der Umsatz der Windenergie an Land um 16 % auf 10,64 Mrd. € gestiegen ist. Bei der Offshore-Windenergie konnte trotz der gestiegenen Aktivitäten beim Inlandsausbau keine Steigerung des Umsatzes in Deutschland ansässiger Unternehmen verzeichnet werden. Es wird davon ausgegangen, dass der Umsatz mit 2,39 Mrd. € auf dem Niveau des Vorjahres blieb. Dabei wurde die negative Entwicklung im Bereich des Anlagenbaus durch den Anstieg der Installationsaktivitäten kompensiert. Die aus diesen Umsätzen resultierende Beschäftigung belief sich für die gesamte Windbranche auf rund 137.800 Personen. Hierin ist die Beschäftigung aus Betrieb und Wartung enthalten. 119.000 Beschäftigte können der Windenergie an Land zugerechnet werden und 18.800 Beschäftigte waren an der Offshore Entwicklung beteiligt (vgl. Tabelle 1).

Die **Photovoltaik**-Branche in Deutschland hatte auch 2013 ein schweres Jahr zu verzeichnen. Nach Angaben der Bundesnetzagentur wurden 3,3 GW PV-Leistung neu installiert, was einem Rückgang des inländischen Marktes um 57 % entspricht. Die für den Ausbau aufgebrauchten Investitionen lagen um knapp 62 % unter dem Vorjahreswert bei rund 4,24 Mrd. €. Die sich daraus ergebende Absenkung der Systempreise um knapp 13 % macht deutlich, dass die Preisreduktion sehr viel geringer ausgefallen ist als noch im Vorjahreszeitraum, in dem die Preise um 27 % gesunken waren. Bezüglich der weltweiten Entwicklung wird davon ausgegangen, dass 37 GW Neuinstallationen hinzugekommen sind.⁸ Dabei gab es eine klare Verschiebung der relevanten Märkte. Europa hat deutlich an Bedeutung verloren und macht noch knapp 28 % des Weltmarktes aus (2012: 59 %). In China wurden 2013 mit 11,3 GW über 30 % der weltweiten Kapazitäten neu zugebaut. Mit 6,9 GW hatte Japan den zweiten Rang inne, gefolgt von den USA mit einer neu installierten Leistung in Höhe von 4,8 GW [EPIA 14]. Bei den in Deutschland angesiedelten Unternehmen hatte der Rückgang des inländischen Marktes um 57 % selbstverständlich gravierende Auswirkungen auf Projektierer, Systemhäuser und Installateure, wodurch in diesen Bereichen im Laufe des Jahres eine Reihe von Marktaustritten zu beobachten waren. Die Produktion von Solarmodulen in Deutschland, die für die Entwicklung der Beschäftigung von Bedeutung ist, fiel 2013 um ein Drittel, die Zellproduktion reduzierte sich um etwa 40 % [Photon 14]. Bei den Wechselrichtern wurden bislang keine Zahlen veröffentlicht. Die Informationen, die aus den relevanten Unternehmen kommen, deuten aber darauf hin, dass der Rückgang des deutschen Marktes nicht durch die erhöhten Exportaktivitäten kompensiert werden konnte, wodurch hier ebenfalls von einem signifikanten Rückgang der Produktion ausgegangen wird. Der Umsatz der deutschen Hersteller und Zulieferer belief sich 2013 vermutlich auf rund 3,56 Mrd. € und lag damit 56 % unter dem Umsatz des Vorjahres. Die Beschäftigung, die sich aus diesem Umsatz sowie unter Berücksichtigung von Betrieb und Wartung ergibt, belief sich auf rund 56.000 Personen und lag damit 44 % unter dem Vorjahresniveau.

Der deutsche **Solarthermiemarkt** hat 2013 mit einer neu installierten Kollektorfläche von 1.020.000 m² einen Rückgang um 11 % erfahren. Nach Angaben der Unternehmen kann davon ausgegangen werden, dass ein Teil dieses Rückgangs durch erhöhte Exportaktivitäten ausgeglichen werden konnte, so dass der Umsatz der Branche um 6 % auf 940 Mio. € zurückgegangen ist. Unter Einbeziehung von Betrieb und Wartung führt dies zu einer Beschäftigung von 11.400 Personen.

Im Bereich der **Solarthermischen Kraftwerke** war die Insolvenz der deutschen Solarsparte von Flabeg das markanteste Ereignis 2013. Das Ausbleiben von Aufträgen, welches das Unternehmen zu diesem Schritt gezwungen hat, unterstreicht die Entwicklung hin zu Anbietern aus anderen Ländern und zu mehr lokaler Wertschöpfung, die auf dem Solarthermischen Kraftwerksmarkt in den letzten Jahren beobachtet werden konnte. Es wird angenommen, dass der Umsatz in Deutschland ansässiger Unternehmen mit 100 Mio. € um knapp 37 % im Vergleich zum Vorjahr gesunken ist. Die Beschäftigung in diesem Bereich lag bei rund 1.100 Personen.

In der Sparte der **Wasserkraft** konnten 2013 keine erhöhten Investitionstätigkeiten im Vergleich zum Vorjahr beobachtet werden. Es wird jedoch davon ausgegangen, dass der Umsatz der Unternehmen leicht zugenommen hat. Diese Annahme beruht auf den Aussagen, die im Rahmen der Unternehmensbefragung bezüglich der Exporterwartungen getroffen wurden. Die Bruttobeschäftigung belief sich 2013 auf etwa 13.100 Personen.

⁸ Einheitliche Ergebnisse liegen bislang noch nicht vor. So geht UNEP beispielsweise von 39 GW Zubau aus.

Im Bereich der **Geothermie und Umweltwärme** sind die Investitionen 2013 im Vergleich zum Vorjahr um 4 % auf 1,02 Mrd. € gestiegen. Diese positive Entwicklung konnte dabei sowohl in der Tiefengeothermie als auch im Bereich der Wärmepumpen⁹ beobachtet werden. Der Trend der letzten Jahre hin zu Luft-Wasser-Wärmepumpen war auch in diesem Jahr zu beobachten. Während Sole-Wasser- und Wasser-Wasser-Wärmepumpen erneut einen geringeren Zubau zu verzeichnen hatten, wurden 2013 13% mehr Luft-Wasser-Wärmepumpen zugebaut als noch 2012, womit letztere einen Marktanteil von etwa zwei Drittel innehatten. Der europäische Markt für Wärmepumpen hat 2013 nach bisherigen Erkenntnissen vermutlich erneut eine Stagnation erfahren [EHPA 14]. Insgesamt wird für die Abschätzung der Bruttobeschäftigung im Jahr 2013 davon ausgegangen, dass der Umsatz im Bereich der oberflächennahen Geothermie und Umweltwärme um 4 % auf 1,2 Mrd. € gestiegen ist. Im Bereich der Tiefengeothermie wird von einem Umsatz in Höhe von 120 Mio. € ausgegangen. Die Beschäftigung, die sich aus diesen Umsätzen sowie Betrieb und Wartung ergibt, beläuft sich auf 17.300 Personen, von denen 15.800 der oberflächennahen Geothermie/Umweltwärme zugerechnet werden können und 1.500 Personen der Tiefengeothermie.

Im **Biogas**bereich wurde erneut ein Rückgang der Investitionen um 15 % auf 1,23 Mrd. € beobachtet. Einen Teil des Rückgangs konnten die Unternehmen durch ihre Aktivitäten im Ausland abfedern. Besonders die Märkte in Frankreich und Großbritannien scheinen sich auf europäischer Ebene positiv entwickelt zu haben. Gleichzeitig kam es auf dem italienischen Markt auf Grund der Umstellung der Förderung zu einem Einbruch der Nachfrage [EBA 14]. Ausgehend von den Angaben der Unternehmen wird angenommen, dass der Umsatz der Branche lediglich um knapp 6 % zurückging und damit bei 1,75 Mrd. € lag. Die Beschäftigung, die aus diesem Umsatz sowie dem Betrieb der Anlagen resultiert, belief sich 2013 auf rund 29.000 Personen. Auf die Biomassebereitstellung im Biogasbereich entfielen weitere 20.200 Beschäftigte. Insgesamt konnten 2013 demnach 49.200 Beschäftigte dem Bereich der Biogasanlagen zugeordnet werden.¹⁰

Im Bereich der **Biomassekleinanlagen**¹¹ lagen die Investitionen etwa auf dem Niveau des Vorjahres. Analog dazu verhielt sich auch der Umsatz dieses Segmentes, der bei 950 Mio. € lag. Die Beschäftigung in Anlagenbau und Betrieb ist mit 14.000 Personen mit dem Vorjahr vergleichbar. Die Beschäftigung, die auf die Biomassebereitstellung entfällt, lag 2013 mit 14.600 Personen ebenfalls auf dem Niveau von 2012. Insgesamt lag die Beschäftigung 2013 im Bereich der Biomassekleinanlagen demnach bei 28.600 Personen.

Die Investitionen in **Biomasseheiz-/kraftwerke** lagen in Deutschland 2013 um etwa 11 % niedriger als im Vorjahr. Dieser Rückgang konnte im Umsatz anscheinend teilweise durch einen höheren Export kompensiert werden, was aus den Aussagen der befragten Unternehmen hervorgeht. Demnach lag der Umsatz 2013 bei etwa 600 Mio. €, etwa 6 % unter dem Wert von 2012. Die Beschäftigung, die aus dem Bau sowie dem Betrieb von Anlagen 2013 resultiert, kann auf 14.600 Personen beziffert werden. Die Beschäftigung im Bereich der Biomassebereitstellung belief sich zusätzlich auf 8.400 Personen. Insgesamt lag die Beschäftigung mit 23.000 Personen auf dem Vorjahresniveau.

⁹ Inklusive der Luft/Wasser-Wärmepumpen

¹⁰ Der Betrieb der Anlagen zur stationären Nutzung flüssiger Biomasse sowie die Bereitstellung derselben werden dem Biogasbereich zugerechnet. Auf Grund der Tatsache, dass diese Technologie bereits seit einigen Jahren keine Investitionen verzeichnet hat, eine Förderung von politischer Seite nicht absehbar ist und die bestehenden Anlagen eine sehr geringe Rolle in der Energiebilanz spielen, wurde diese Vereinfachung hier eingeführt.

¹¹ Zur Abgrenzung der verschiedenen Technologien vgl. [BMU11].

Die Bruttobeschäftigung im Zusammenhang mit der **Biomassebereitstellung** lag 2013 damit in Summe bei 68.800 Personen und auf dem Niveau von 2012.

Der Absatz von **Biokraftstoffen** ist 2013 mengenmäßig um 9 % gesunken. Dies betraf sowohl Biodiesel als auch Pflanzenöl und Ethanol. Die Anbaufläche für Biodiesel und Pflanzenöl lag 2013 um etwa 5 % niedriger als 2012 [FNR 14]. Die Rapsölproduktion für den Biokraftstoffbereich ist hingegen um knapp 2 % gestiegen [BLE 14]. Bezüglich der Biodieselproduktion wird angenommen, dass sie 2013 bei etwa 3,2 Mio. t und damit um 9 % über dem Wert des Vorjahres lag. Basis dieser Annahme ist dabei die Außenhandelsstatistik des statistischen Bundesamtes, die von der Agrarmarkt-Informationen Gesellschaft (AMI) ausgewertet wurde [UFOP14]. Die Beschäftigung, die der Biodieselproduktion in Deutschland 2013 damit zugeordnet werden kann, lag mit 20.000 Personen um 1 % über dem Vorjahresniveau. Bei der Pflanzenölproduktion lag die Beschäftigung mit 50 Personen 94 % niedriger als im Vorjahr. Die Bioethanolproduktion 2013 lag mit 672.028 t knapp 10 % über dem Wert des Vorjahres [BDBe 14], gleichzeitig blieb die Anbaufläche für Pflanzen, die zur Bioethanolproduktion eingesetzt werden, mit 200.000 ha auf dem Niveau des Vorjahres [FNR 14]. Die Beschäftigung lag mit 5.550 Personen knapp 5 % über dem Wert von 2012. Insgesamt lag die Beschäftigung, die der Bereitstellung von Biokraftstoffen in Deutschland für 2013 zugeordnet werden konnte, bei 25.600 Personen.

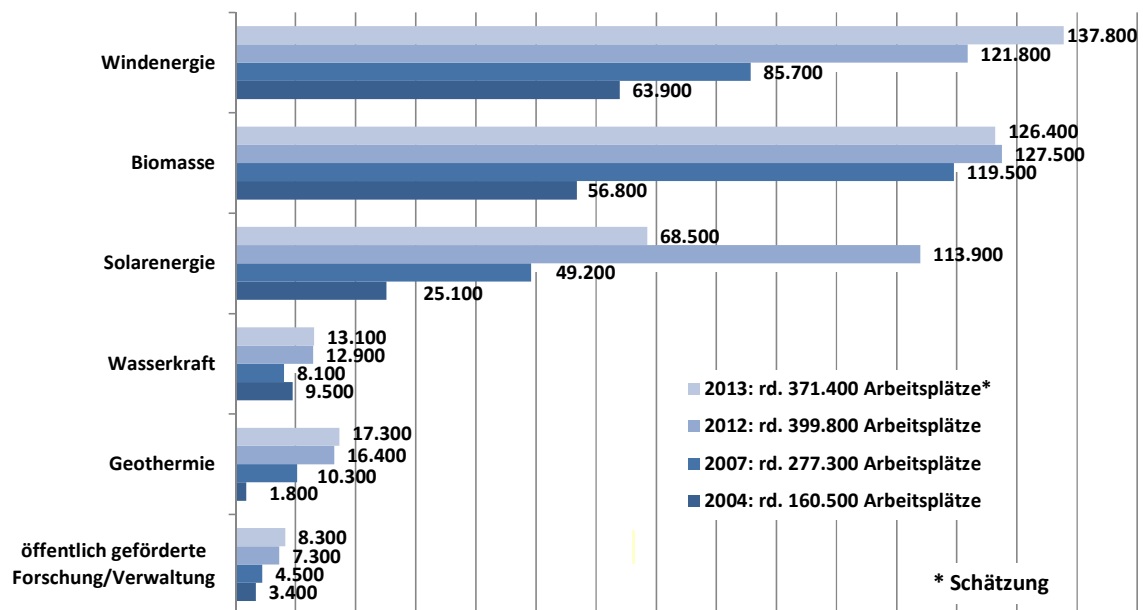


Abbildung 4: Entwicklung der Bruttobeschäftigung durch erneuerbare Energien in Deutschland

Nach dieser ersten Einschätzung beläuft sich die Bruttobeschäftigung 2013 damit auf etwa 371.400 Personen (vgl. Abbildung 4). Die Windenergie (insgesamt rd. 137.800 Arbeitsplätze) trug mit 37 % zur Bruttobeschäftigung bei gefolgt von der Biomasse (126.400 Arbeitsplätze) mit 34 %. Es folgen die Solarenergie mit knapp 18 % (68.500), Geothermie mit knapp 5 % (17.300) und die Wasserkraft mit 4 % (13.100).

Die Beschäftigung im Bereich öffentlich geförderter Forschung und Verwaltung hat einen Anteil von knapp 2 % (8.300) an der Bruttobeschäftigung.

BESCHÄFTIGUNG DURCH DEN AUSBAU VON PRODUKTIONSKAPAZITÄTEN

Die Abschätzung der Beschäftigungseffekte für den deutschen Maschinen- und Anlagenbau aus der weltweiten Produktionskapazitätsentwicklung von erneuerbarer Energie-Technik (EE-Technik) ist mit methodischen Herausforderungen verbunden. Einerseits sind die Beschäftigungseffekte in der Systematik, die zur Berechnung der indirekten Beschäftigung verwendet wird, insofern berücksichtigt, als die durch den Produktionskapazitätsausbau entstandenen Kosten in die Preisbildung der Anlagenhersteller einfließen. Andererseits werden sie in dieser Methodik nicht vollständig in dem Jahr angerechnet, in dem die Arbeit anfällt. Stattdessen werden sie über den Abschreibungszeitraum einer Produktionsmaschine verteilt berücksichtigt.

Dabei ist der zeitliche Aspekt gerade dieser Wirtschaftstätigkeit besonders interessant. Eine Erweiterungs- und Neubauinvestition muss der geplanten Produktionstätigkeit vorausgehen – sie spiegelt somit die Einschätzung zukünftiger Marktentwicklungen und Absatzmöglichkeiten wider. Somit verhalten sich die Investitionen in Erweiterungen, aber auch zu einem geringeren Umfang die Ersatzinvestitionen oftmals nahezu antizyklisch zu den jeweils aktuellen Umsätzen. Aufgrund dieser Besonderheiten wird im Rahmen der Untersuchung „Beschäftigung durch erneuerbarer Energien in Deutschland – Ausbau und Betrieb, heute und morgen“ die Abschätzung der Beschäftigung durch Produktionsmittel (Maschinen- und Anlagenbau) für EE-Technik in einem umfassenderen Ansatz, u.a. gestützt auf Unternehmensbefragungen, ausführlicher untersucht.

Die dargestellten Beschäftigungs- und Umsatzwirkungen beziehen sich auf den Maschinen- und Anlagenbau, der direkt mit den Ersatz- oder Erweiterungsinvestitionen sowie mit dem Zubau an Produktionskapazitäten für EE-Technik-Produktion weltweit – nicht nur in Deutschland – in Verbindung stehen. Nicht berücksichtigt sind Investitionen in Bauten, Grundstücke oder sonstige Betriebs- und Geschäftsausstattung und Dienstleistungen sowie hieraus entstehende weitere indirekte Beschäftigungs- und Produktionswirkungen im Maschinenbau. Diese werden aufgrund ihrer lokalen Produktionswirkung nicht betrachtet. Auch werden keine indirekten Effekte aus dem Vorleistungsbezug der Produktionsmittelhersteller vom deutschen Maschinen- und Anlagenbau betrachtet.

Das Umsatzvolumen ist entsprechend den aus den Publikationen der Unternehmen entnommenen Angaben zu Anschaffungskosten bzw. Wiederbeschaffungswerten bewertet. Für die notwendigen Ersatzinvestitionen wurde eine mittlere Abschreibungsdauer auf Maschinenanlagen von 10 Jahren zugrunde gelegt. Dieser Wert stellt eine vorsichtige Annahme dar, da in den Geschäftsberichten diese Nutzungsdauer in der Regel die Obergrenze darstellt. Um Verzerrungen bei der Generierung der Umsatzvolumina durch komplexe Importbeziehungen zu vermeiden, wurden Angaben zu Weltmarktanteilen nach Fachzweigen [VDMA 2012] herangezogen. Für die Berechnung der Erwerbstätigen wurde ein durchschnittlicher gewichteter Umsatzwert pro Erwerbstätigen aus den Bereichen Herstellung von DV-Geräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen, Herstellung von elektrischen Ausrüstungen und Maschinenbau für das Jahr 2012 von rund 182.000 Euro pro Erwerbstätigen und für das Jahr 2013 von 188.000 Euro pro Erwerbstätigen angesetzt [StaBu13, 14a]¹².

Ausgehend von dem geschätzten weltweiten Volumen an Ersatzinvestitionen und Erweiterungs- und Neubauinvestitionen an Produktionsmitteln für EE-Technik werden die Welthandelsanteile genutzt,

¹² Hierbei liegt die Annahme zugrunde, dass sich das Verhältnis von Beschäftigung zu Erwerbstätigen wie im Durchschnitt der Jahre 2007-2010 für das Jahr 2012 und für das Jahr 2013 wie im Durchschnitt der Jahre 2008-2011 verhält.

um auf den deutschen Umsatz mit Produktionsmitteln zu schließen. Hierbei kann dann auch über die Entwicklungen auf dem deutschen Markt für erneuerbare Energien der inländische Nachfrageanteil nach Produktionsmitteln für die Produktion von EE-Technik isoliert werden und als Resultierende der geschätzte Exportwert bestimmt werden.

Für das Jahr 2012 zeigt sich im Ergebnis der Abschätzung zu den Produktions- und Beschäftigungseffekten durch Produktionsmittel (Maschinen- und Anlagenbau) für EE-Technik ein heterogenes Bild.

In der Photovoltaikindustrie haben die bereits im letzten Jahr geschilderten Überkapazitäten zu einer Halbierung des Umsatzes der Maschinen- und Anlagebauer gegenüber 2011 geführt. Es kann davon ausgegangen werden, dass die Umsätze zu über 90 % im Ausland angefallen sind, da die Mehrzahl der deutschen PV-Produzenten im Jahr 2012 aufgrund der schlechten Marktlage nicht in Ersatz- und Erweiterungsmaßnahmen investiert haben. Der Marktanteil der deutschen Maschinen- und Anlagenbauer beträgt wie im Vorjahr etwa 50 % [VDMA 12].

Im Jahr 2013 sind für die deutschen Produktionsmittelhersteller für PV-Technik gegenüber dem Jahr 2012 keine Veränderungen ersichtlich. Das Bild wird auf Seiten der Hersteller von PV-Technik wie auch im Vorjahr von den bis zum Jahr 2011 aufgebauten Überkapazitäten geprägt. Der Branchenverband VDMA meldet sogar einen Umsatzeinbruch der Produktionsmittelhersteller für das Jahr 2013 gegenüber dem Vorjahr von rund 45 % auf rund 700 Millionen Euro. Am weltweiten Marktanteil haben sich keine Änderungen ergeben; dieser liegt nach wie vor bei rund 50 %. [vgl. VDMA 14a,b]

Erste Meldungen für das Jahr 2014 deuten eine Trendwende für die deutschen Produktionsmittelhersteller an. Der VDMA meldet mehr Auftragseingänge, ein besseres Geschäftsklima sowie eine gute Wettbewerbsposition der deutschen Produktionsmittelhersteller.

Im Markt für Windenergie onshore haben zahlreiche Hersteller im Jahr 2012 ihre Strategie zum Markteintritt fortgeführt. Große internationale Mischkonzerne wie Hyundai, Mitsubishi und Hitachi haben mit eigenen Turbinen den Markteintritt forciert. Etablierte Hersteller wie GE und Enercon haben ihre Produktionsstandorte ausgeweitet. Dadurch hat trotz eines eher langsam wachsenden Installationsmarktes ein weiterer Kapazitätsaufbau im Bereich Onshore stattgefunden.

Im Jahr 2013 ist diese Entwicklung bei weltweit rückläufigem Zubau, im Wind-Onshore-Bereich zum Erliegen gekommen. Auch der Zubau in Asien blieb im Jahr 2013 hinter dem Zubau aus den Jahren 2011 und 2010 zurück [GWEC 2014]. Es fanden keine erheblichen neuen Kapazitätserweiterungen statt.

Bei der Windenergie zeigt sich die unterschiedliche Dynamik zwischen Ausbau der installierten Leistungen und Ausbau der Produktionskapazitäten deutlich. Während die Beschäftigung in der offshore Windenergie sich im Jahr 2012 mehr als verdoppelt hat, ist die mittlere Frist von erheblichen Unsicherheiten insbesondere in Deutschland und den Niederlanden geprägt und somit wurde 2013 nicht in den Ausbau von Produktionskapazitäten investiert. Im Wesentlichen sind Projekte, die bereits beschlossen waren, in die Bauphase eingetreten. Für 2014 wird eine Kehrtwende erwartet. Große Hersteller investieren, bzw. haben die Absicht erklärt, bspw. in Dänemark, Großbritannien oder Frankreich Produktionskapazitäten aufzubauen.

Für die Produktionsanlagen im Bereich Biogas werden ebenfalls aufgrund der geschilderten erwarteten Marktentwicklung nur Investitionen zur Bestandserhaltung in die Berechnung einbezogen. Ein Markt für Biogas außerhalb Europas ist nach Einschätzung der Marktexperten mit Ausnahme von Japan nicht von Relevanz. Zum einen gibt es weltweit kaum vergleichbare Fördersysteme wie in Europa. Zum anderen wird die Nutzung von biogenen Ressourcen außerhalb Europas deutlich stärker

hin zur Anwendung im Kraftstoffsektor forciert. Der Markt für Produktionsmittel im Biokraftstoffbereich verzeichnet ebenfalls Stagnation. Seit dem Jahr 2010 ist die weltweite Produktion von Biokraftstoffen nicht erheblich angestiegen; im Jahr 2012 zeigt sich sogar eine leicht rückläufige Tendenz in der Produktion der Biokraftstoffe gegenüber dem Vorjahr. [BP 13]

Für das Jahr 2013 liegen derzeit noch keine europäischen und weltweiten statistischen Kennzahlen vor.

Größere Kapazitätsschwankungen im Bereich der Produktionsmittel sind im Bereich der Biomasse-Kleinanlagen aufgrund der stabilen Marktlage der letzten Jahre in Europa nicht aufgetreten. Beschäftigungspotenzial ergibt sich daher für deutsche Maschinen- und Anlagenbauer lediglich im Bereich der Ersatzinvestitionen im Bereich der Produktionsmittel.

Der Markt für Produktionsmittel im Bereich der Biomasse Heiz- / Kraftwerke unterscheidet sich grundsätzlich nicht vom übrigen Anlagenbau für Kraftwerke mit Rost- oder Wirbelschichtfeuerung oder EBS-Kraftwerke. Neuanlagen werden jedoch nur noch im Bereich der Industriekraftwerke und vereinzelt in Verbindung mit KWK realisiert. Der Zugriff auf Märkte außerhalb Europas (USA, Südafrika, Südamerika) ist für die europäischen Kraftwerksbauer eine mögliche aber dennoch sehr aufwändige Alternative. Vielfach erschweren technische Vorschriften und eine verstärkte regionale Wettbewerbssituation den Zutritt. Daraufhin haben zahlreiche in Europa produzierende Kraftwerksbauer (Alstom, ABB, Siemens, Hitachi) und deren Zulieferer Kapazitäten abgebaut. Investitionen wurden während der Konsolidierungsphase der Unternehmen zumindest in Europa strategisch zurückgehalten.

Insgesamt sind im Jahr 2012 13.500 Beschäftigte im Maschinen- und Anlagenbau zur Herstellung von Ersatzanlagen und beim Ausbau von Produktionskapazitäten tätig. In den Bereichen Biogas und Biomasse sowie bei den Wärmepumpen und der Solarthermie können alle Beschäftigten den Ersatzinvestitionen zugerechnet werden. Auf diese Bereiche entfallen knapp 1.000 Beschäftigte. Mehr als 90 % der Beschäftigung entfallen auf Biokraftstoffe, Windenergie und Photovoltaik. Im Bereich der Biokraftstoffe konzentriert sich die Beschäftigung ebenfalls bereits auf die Ersatzinvestitionen (78 %), während Wind und PV trotz weltweiter Überkapazitäten noch mehr als 50 % der Investitionen im Ausbaubereich tätigen. Insgesamt entfallen weniger als 50 % der Investitionen auf den Ersatz bestehender Produktionskapazitäten.

Wesentliche Änderungen für das Jahr 2013 zeigen sich für die PV-Produktionsmittelhersteller und in der Onshore-Industrie. Bei den PV-Produktionsmittelherstellern ist die Beschäftigung mit dem Umsatzrückgang um 45 % erheblich unter Druck geraten und um 2.700 Beschäftigte zurückgegangen. Für die Produktionsmittelhersteller im Onshore-Bereich ergibt sich mit dem verhaltenen Zubau im Jahr 2013 ein Rückgang von ca. 600 Beschäftigten. Insgesamt sind im Jahr 2013 bei den deutschen Maschinen- und Anlagenbauern 10.100 Beschäftigte für die EE-Technik tätig.

Tabelle 2: Beschäftigungswirkungen bei den Produktionsmittelherstellern im Jahr 2013*

	Ersatzinvestitionen		Zubauinvestitionen		Gesamt	
	Volumen in Mio. €	Mitarbeiter	Volumen in Mio. €	Mitarbeiter	Volumen in Mio. €	Mitarbeiter
Wind onshore	110	600	40	200	150	800
Wind offshore	-	-	60	300	60	300
Photovoltaik	140	700	560	3.000	700	3.700
Biogas	80	400	-	-	80	400
Biomasse Kleinanlagen	50	250	-	-	50	250
Biomasse Heiz-/ Kraftwerke	30	150	-	-	30	150
Biokraftstoffe	620	3.400	180	900	800	4.300
Zuschätzung Rest (Geothermie / Wärmepumpen / Solarthermie)	40	200	-	-	40	200
Summe	1.060	5.700	840	4.400	1.900	10.100

- = Abschätzung aufgrund schlechter Datenlage oder nicht verfügbaren aktuellen statistischen Daten nicht möglich.

* Die hier genannten Beschäftigungseffekte können aufgrund von Abgrenzungsschwierigkeiten und u.U. resultierender Mehrfachzählungen über indirekte Produktionswirkungen nicht zu den Beschäftigten aus Investition und Betrieb in EE-Technik hinzugezählt werden.

AUSBLICK

In den nächsten beiden Jahren wird die aktuell in der Diskussion befindliche EEG-Reform Auswirkung auf die Teile der deutschen EE-Branche haben, die Anlagen zur Stromgestehung herstellt. Perspektivisch müssen sich Investoren und Projektierer auf die Umstellung der Förderung hin zu Ausschreibungen einstellen und ihre Kompetenzen dahingehend erweitern. Insgesamt wird die Erschließung von Exportmärkten weiter auf der Agenda der Unternehmen stehen, um ihre Abhängigkeit von dem deutschen Markt zu reduzieren. Außerdem wird die Entwicklung von neuen Geschäftsmodellen, wie der Optimierung des Eigenverbrauchs für kleine PV Anlagen oder die Flexibilisierung von Biogasbestandsanlagen, weite Teile der Branche auch weiterhin stark beschäftigen.

Der Windenergieausbau an Land wird in Deutschland vermutlich auch in Zukunft relativ stabil vorangehen. Der Zielkorridor, den die Bundesregierung in ihrer EEG-Reform vorsieht, nimmt hier keine größeren Beschränkungen vor. Weltweit wird der Ausbau der Windenergie wieder zunehmen, worauf der bereits zu beobachtende starke Ausbau in den USA hinweist [AWEA 14]. Was die Beschäftigungsentwicklung in Deutschland angeht, kann man daher vermuten, dass das Niveau gehalten werden kann.

Offshore wird der Ausbau der Windenergie in den nächsten zwei Jahren in Deutschland weiterhin deutlich vorangehen. Dem steht die Klage in Deutschland ansässige Unternehmen über leere Auftragsbücher und Verzögerungen einzelner Projekte, die sie zu Entlassungen und Zeitarbeit zwingen, gegenüber. Hintergrund ist die überwältigende Dominanz, die Siemens als Anlagenhersteller im offshore Windausbau in Europa hat. 60 % der in Summe installierten Leistung Ende 2013 kommt aus den Werkshallen in Dänemark, bei der neu hinzugekommenen Leistung hatte Siemens sogar einen Anteil von 74 % inne [EWEA 14a]. Mögliche Erklärungen für diese Dominanz könnten darin liegen, dass die offshore Windenergie ein sehr kapitalintensiver Bereich ist, in dem Investoren besonders dazu neigen, unkalkulierbare Risiken zu vermeiden. Referenzprojekte scheinen daher eine besonders große Rolle bei der Vergabe von Aufträgen zu spielen. Gleichzeitig werden Großanlagen mit 5 bis 6 MW, die speziell für den offshore Einsatz entwickelt wurden, bislang nur zögerlich eingesetzt. Kleinere Größenklassen, wie die von Siemens und Vestas, die sich bereits an Land bewährt haben, scheinen Investoren hier bislang mehr Sicherheit zu geben. Aus diesem Grund erscheint es schwierig, eine Tendenz in der Beschäftigungsentwicklung für Deutschland zu beschreiben, da diese völlig losgelöst von der Marktentwicklung zu sein scheint. Was bei der genauen Analyse der laufenden Projekte deutlich wird, ist jedoch, dass 2014 mit einem deutlichen Rückgang der Beschäftigung gerechnet werden kann, wenn sich der Status einzelner Projekte, an denen deutsche Produzenten beteiligt sind, nicht ändert.

In ihrem Entwurf zur EEG-Reform strebt die Bundesregierung für die Photovoltaik einen jährlichen Ausbau von 2,5 GW an, was im Vergleich zum Marktvolumen 2013 einem Rückgang von etwa einem Viertel entspricht. Es kann dementsprechend davon ausgegangen werden, dass der inländische Markt in den kommenden Jahren niedriger ausfallen wird als 2013. Ein unerwarteter Boom wie er 2010 bis 2012 zu beobachten war, kann dabei weitestgehend ausgeschlossen werden. Zum einen sind keine derart gravierenden Systempreisreduzierungen mehr zu erwarten und zum anderen wird die Entwicklung der Vergütung im EEG mit dem atmenden Deckel an vier Terminen im Jahr der Marktentwicklung angepasst. Weltweit wird dagegen mit einem starken Wachstum gerechnet. Analysten erwarten für 2014 einen globalen Markt in Höhe von 40-46 GW und für 2015 eine weitere Steigerung um 10 GW [IHS 14; IWR 14]. Treiber des Wachstums sind dabei insbesondere China, Japan und die USA. Die Auswirkungen auf die Beschäftigung in Deutschland muss auf zwei Ebenen betrachtet werden. Der Rückgang im Inland wird sich negativ auf die Beschäftigung bei Systemhäusern, Projektieren und Installateuren auswirken. Für die produzierenden Unternehmen bleibt hingegen im stärkeren Maße die Möglichkeit, ihre Produkte im Ausland zu vertreiben. Ein möglicher weiterer Rückgang der Beschäftigung dürfte daher im Vergleich zum Rückgang in Periode 2012/2013 eher nicht so gravierend ausfallen.

Im Biogasbereich sind die Aussichten für die deutschen Unternehmen in den kommenden Jahren nicht besonders gut, was vor allem an der zu erwartenden Entwicklung in Deutschland liegt. Bereits in den vergangenen Jahren haben die Unternehmen ihre Aktivitäten im Ausland verstärkt. Dieser Trend wird so wohl weiter gehen. Europa wird vermutlich auf absehbare Zeit der wichtigste Auslandsmarkt für deutsche Unternehmen bleiben, wobei in den nächsten Jahren weiterhin insbesondere Frankreich und Großbritannien attraktiv sein werden. Auf dem deutschen Markt wird die Flexibilisierung des Anlagenbestandes ein wichtiges Betätigungsgebiet der Unternehmen sein. Was die Beschäftigung angeht, so kann es sein, dass ein erneuter Rückgang erst 2015 zu beobachten sein wird, da alle im Bau befindlichen Anlagen versuchen, unter die bisher gültige Regelung des EEG zu fallen.

Im Wärmebereich sind aus heutiger Sicht keine großartigen Veränderungen zu erwarten, auch wenn diese durchaus notwendig wären. Die Wärmepumpen haben zwar auf Grund der hohen Strompreise mit steigenden Betriebskosten zu kämpfen, was ihre Verkaufsargumente deutlich schwächt, gleichzeitig werden sie aber vermutlich auch weiterhin von der Kombination mit der Photovoltaik profitieren.

Insgesamt wird in diesem und im nächsten Jahr vermutlich weiter ein Rückgang der Beschäftigten im Ausbau der erneuerbaren Energien zu beobachten sein. Langfristig stabilisierend für die Beschäftigung dürfte sich auch das zunehmende Gewicht für Betrieb und Wartung bestehender Anlagen sowie - soweit relevant - deren Versorgung mit Biomassebrennstoffen auswirken.

Jedoch wird im Zusammenhang mit den Aktivitäten zur Integration der erneuerbaren Energien neue Beschäftigung in anderen Bereichen entstehen, die hier bislang nicht abgebildet ist. Innovative Lösungen und neue Dienstleistungen können sowohl bei der Integration als auch bei der Kombination verschiedener EE-Erzeugungstechniken entstehen. Die mittel- und langfristige Entwicklung der Beschäftigung in diesem Bereich wird wesentlich von den weiteren Schritten zur Ausgestaltung der Energiewende hin zu einer modernen, innovativen und umweltverträglichen sicheren Energiebereitstellung abhängen.

Literaturverzeichnis

- [AGEE Stat 14] Erneuerbare Energien 2013 - Daten der Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat). Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, , <http://bmwi.de/DE/Mediathek/publikationen,did=635574.html> Stand Februar 2014.
- [AWEA 14] Wind energy delivers record construction numbers; leading choice in many regions for new electric capacity - U.S. industry endures challenging year, emerges busier than ever. Pressemitteilung, American Wind Energy Association, 10.4.2014, <http://www.awea.org/MediaCenter/pressrelease.aspx?ItemNumber=6350>.
- [BDBe 14] Produktion von Bioethanol im Jahr 2013 deutlich gestiegen, Presseinformation, Bundesverband der deutschen Bioethanolwirtschaft e. V., 06.02.2014.
- [BLE 14] Persönliche Information, Simone Böhmerle, BLE, 1.4.2014.
- [BMU 06] Staiß, F.; Kratzat, M. (ZSW); Nitsch, J.; Lehr, U. (DLR); Edler, D. (DIW); Lutz, C. (GWS): Erneuerbare Energien: Arbeitsplatzeffekte – Wirkungen des Ausbaus erneuerbarer Energien auf den deutschen Arbeitsmarkt, Forschungsvorhaben im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), Juni 2006.
- [BMU 07] Kratzat, M. (ZSW); Lehr, U.; Nitsch, J. (DLR); Edler, D. (DIW); Lutz, C. (GWS): Erneuerbare Energien: Arbeitsplatzeffekte 2006 – Wirkungen des Ausbaus erneuerbarer Energien auf den deutschen Arbeitsmarkt – Follow up, Forschungsvorhaben im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), September 2007.
- [BMU 08] Kratzat, M. (DLR), Edler, D. (DIW), Ottmüller, M. (ZSW), Lehr, U. (DLR): Bruttobeschäftigung 2007 – eine erste Abschätzung, Forschungsvorhaben im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), März 2008.
- [BMU 09] O’Sullivan, M. (DLR), Edler, D. (DIW), Ottmüller, M. (ZSW), Lehr, U. (GWS): Bruttobeschäftigung 2008 – eine erste Abschätzung, Forschungsvorhaben im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), März 2009.
- [BMU 10] O’Sullivan, M. (DLR), Edler, D. (DIW), Ottmüller, M. (ZSW), Lehr, U. (GWS): Bruttobeschäftigung 2009 – eine erste Abschätzung, Forschungsvorhaben im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), März 2010.
- [BMU 11a] Lehr, U.; Lutz, C. (GWS); Edler, D. (DIW); O’Sullivan, M.; Nienhaus, K.; Nitsch, J.; Simon, S. (DLR); Breitschopf, B. (FhG-ISI); Bickel, P.; Ottmüller, M. (ZSW): Kurz- und langfristige Auswirkungen des Ausbaus der erneuerbaren Energien auf den deutschen Arbeitsmarkt. Forschungsvorhaben im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), Februar 2011.
- [BMU 11b] O’Sullivan, M. (DLR), Edler, D. (DIW), van Mark, K. (ZSW), Nieder, T. (ZSW), Lehr, U. (GWS): Bruttobeschäftigung 2010 – eine erste Abschätzung, Forschungsvorhaben im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), März 2011.
- [BMU 12] O’Sullivan, M. (DLR), Edler, D. (DIW), Nieder, T. (ZSW), Rüter, T. (ZSW), Lehr, U. (GWS), Peter, F. (Prognos): Bruttobeschäftigung 2011 – eine erste Abschätzung, Forschungsvorhaben im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), März 2012.
- [BMU 13] O’Sullivan, M. (DLR), Edler, D. (DIW), Bickel, P. (ZSW), Lehr, U. (GWS), Peter, F., Sakowski, F. (Prognos): Bruttobeschäftigung 2011 – eine erste Abschätzung, Forschungsvorhaben im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), März 2012.

- [BP 13] BP: BP Statistical Review of World Energy June 2013.
- [DEWI 14] Ender, C.: Windenergie in Deutschland – Aufstellungszahlen für das Jahr 2013. DEWI, Stand Februar 2014.
- [EBA 14] European Biogas Association, Persönliche Information, 16.4.2014.
- [EPHA 14] Persönliche Auskunft, European Heat Pump Association, 20.3.2014.
- [EPIA 14] Market Report 2013. Press Release, European Photovoltaik Industry Association, March 2013.
- [EWEA 14] Corbetta, G., et al: Wind in power –2013 European statistics, European Wind Energy Association, Februar 2014.
- [EWEA 14a] Corbetta, G., et al: The European offshore wind industry – key trends and statistics 2013, European Wind Energy Association, Januar 2014.
- [FNR 14] Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR): Anbau nachwachsender Rohstoff in Deutschland, <http://www.fnr.de/>, Download:10.2.2014.
- [GWEC 14] Global Wind Statistics 2013. Global Wind Energy Council (GWEC), 5.2.2014.
- [IHS 13] Predictions for the Solar Industry in 2014 – Top 10 Trends for the Year Ahead. IHS Solar Whitepaper, 2013.
- [IWR 14] Solarmarkt: Deutsche Bank sieht zweiten Photovoltaik-Goldrausch. IWR-News, 13.1.2014.
- [NTV 13] Viel Rückenwind aus Südafrika: Nordex überzeugt Anleger
- [PHOTON 14] Kreuzmann, A., Siemer, J.: Die Hoffnung liegt im Kleinen – Mitten im Niedergang der deutschen Solarindustrie erkämpfen sich einige Mittelständler eine Nische. PHOTON, Januar 2014, S. 20-24.
- [StaBu13] Beschäftigte und Umsatz der Betriebe im Verarbeitenden Gewerbe: Deutschland, Jahre, Wirtschaftszweige (WZ2008 2-4-Steller Hierarchie), GENESIS-Online-Datenbank.
- [StaBu14] Statistisches Bundesamt: Input-Output-Rechnung 2010, Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen, Fachserie 18, Reihe 2, Artikelnummer: 2180200107004), Wiesbaden 2014.
- [StaBu14a] Beschäftigte und Umsatz der Betriebe im Verarbeitenden Gewerbe: Deutschland, Jahre, Wirtschaftszweige (WZ2008 2-4-Steller Hierarchie), GENESIS-Online-Datenbank, 16.4.2014.
- [UFOP 14] Exportrekord bei Biodiesel – Deutschlands Biodieselindustrie im internationalen Wettbewerb gut aufgestellt. Pressemitteilung, Union zur Förderung von Öl- und Proteinpflanzen e.V. (UFOP), 17.3.2014, <http://www.ufop.de/presse/aktuelle-pressemitteilungen/exportrekord-bei-biodiesel/>.
- [Ulrich 13] Ulrich, P., Lehr, U., , Erneuerbar beschäftigt in den Bundesländern!
- [UNEP 14] Global Trends in Renewable Energy Investment 2014
- [VDMA12] Maschinenbau in Zahl und Bild 2012
- [VDMA 14a] VDMA: VDMA Photovoltaik-Produktionsmittel: Positive Signale trotz schwacher Marktentwicklung in den ersten neun Monaten 2013, id:2977798.
- [VDMA 14b] VDMA: Photovoltaik-Produktionsmittel: Deutliche Marktbelebung nach schwierigem Jahr 2013 zu beobachten, id:3673956.
- [WindGuard 14] Lüers, S., Refeld, L.: Status des offshore Windenergieausbaus in Deutschland. Deutsche WindGuard im Auftrag von BWE und VDMA, 2014.
- [ZSW 14] Zentrum für Sonnenenergie und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW), Stuttgart, Stand März 2014.