

Der Open-Access-Publikationsserver der ZBW – Leibniz-Informationzentrum Wirtschaft
The Open Access Publication Server of the ZBW – Leibniz Information Centre for Economics

Kriedel, Norbert

Working Paper

Beschäftigungseffekte durch den Ausbau der erneuerbaren Energien in Norddeutschland

HWWI Research Paper, No. 1-13

Provided in cooperation with:

Hamburgisches WeltWirtschaftsinstitut (HWWI)

Suggested citation: Kriedel, Norbert (2008) : Beschäftigungseffekte durch den Ausbau der erneuerbaren Energien in Norddeutschland, HWWI Research Paper, No. 1-13, <http://hdl.handle.net/10419/48173>

Nutzungsbedingungen:

Die ZBW räumt Ihnen als Nutzerin/Nutzer das unentgeltliche, räumlich unbeschränkte und zeitlich auf die Dauer des Schutzrechts beschränkte einfache Recht ein, das ausgewählte Werk im Rahmen der unter

→ <http://www.econstor.eu/dspace/Nutzungsbedingungen> nachzulesenden vollständigen Nutzungsbedingungen zu vervielfältigen, mit denen die Nutzerin/der Nutzer sich durch die erste Nutzung einverstanden erklärt.

Terms of use:

The ZBW grants you, the user, the non-exclusive right to use the selected work free of charge, territorially unrestricted and within the time limit of the term of the property rights according to the terms specified at

→ <http://www.econstor.eu/dspace/Nutzungsbedingungen>
By the first use of the selected work the user agrees and declares to comply with these terms of use.



Hamburgisches
WeltWirtschafts
Institut

Beschäftigungseffekte durch den Ausbau der erneuerbaren Energien in Norddeutschland

Norbert Kriedel

HWWI Research

Paper 1-13
des

HWWI-Kompetenzbereiches
Wirtschaftliche Trends

Norbert Kriedel
Hamburgisches WeltWirtschaftsinstitut (HWWI)
Heimhuder Str. 71 | 20148 Hamburg
Tel +49 (0)40 34 05 76 - 335 | Fax +49 (0)40 34 05 76 - 776
kriedel@hwwi.org

HWWI Research Paper
Hamburgisches WeltWirtschaftsinstitut (HWWI)
Heimhuder Str. 71 | 20148 Hamburg
Tel +49 (0)40 34 05 76 - 0 | Fax +49 (0)40 34 05 76 - 776
info@hwwi.org | www.hwwi.org
ISSN 1861-504X

Redaktion:
Thomas Straubhaar (Vorsitz)
Michael Bräuninger

© Hamburgisches WeltWirtschaftsinstitut (HWWI) | März 2008
Alle Rechte vorbehalten. Jede Verwertung des Werkes oder seiner Teile
ist ohne Zustimmung des HWWI nicht gestattet. Das gilt insbesondere
für Vervielfältigungen, Mikroverfilmung, Einspeicherung und Verarbei-
tung in elektronischen Systemen.

Beschäftigungseffekte durch den Ausbau der erneuerbaren Energien in Norddeutschland

Norbert Kriedel

1. Einleitung

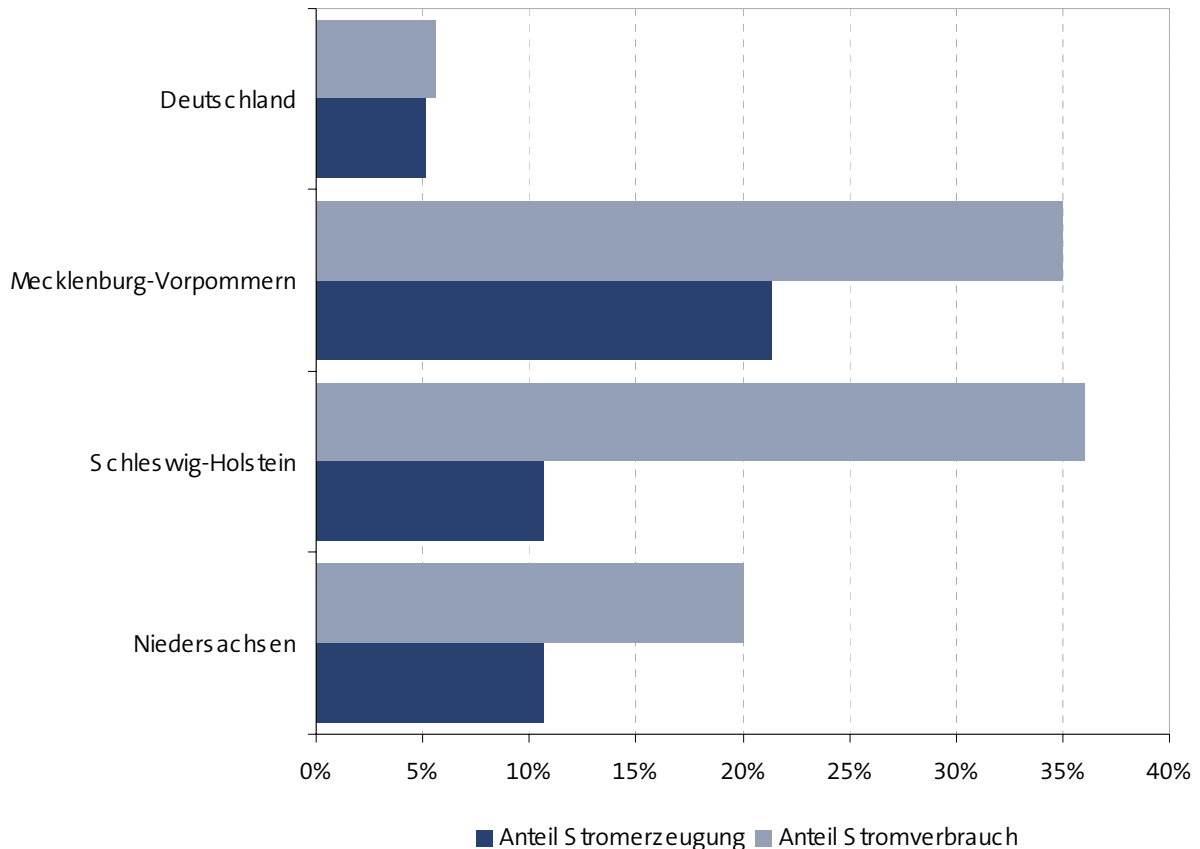
Spätestens seit Anfang der 1990er Jahre hat die Theorie des anthropogenen, also durch den Menschen selbst verursachten Klimawandels eine weltweite Debatte angestoßen, die weite Bereiche des politischen Handelns beeinflusst hat. Insbesondere die Energiepolitik ist von dieser Debatte nachhaltig berührt worden. Mit dem Klimawandel verbundene Gesetze wie das Erneuerbare-Energien-Gesetz, das staatliche Anreize zum Ausbau klimaschonender Energietechnologien setzt, sind Ausdruck dieser Entwicklung. Eine in diesem Zusammenhang häufig vernachlässigte Fragestellung betrifft die ökonomischen Wirkungen, die vom Klimawandel und den energiepolitischen Maßnahmen ausgehen. So setzt der Klimawandel und die damit verbundenen Gesetze und Verordnungen Anreize für Unternehmen, Innovationen zur Energieeinsparung und zur Einhaltung der CO₂ – Reduktionsziele durchzusetzen. Ferner sind mit dem Ausbau der erneuerbaren Energien Investitions- und Beschäftigungseffekte verbunden. In der vorliegenden Analyse wird versucht, diese Beschäftigungseffekte für die beiden nördlichen Bundesländer Hamburg und Schleswig-Holstein zu quantifizieren. Dabei liegt der Fokus auf der Rolle der erneuerbaren Energien für die Stromversorgung.

2. Strukturmerkmale bei den erneuerbaren Energien in Norddeutschland

Norddeutschland weist im Bereich erneuerbarer Energien Spezifika auf, die sich aus den naturräumlichen Gegebenheiten ableiten lassen. Ein wesentliches Spezifikum ist der im Vergleich zu anderen Regionen Deutschlands überproportional hohe Windreichtum, der sich aus der Küstennähe und der relativen Waldarmut ergibt. Diese naturräumlichen Merkmale sind der Grund für die große Bedeutung der Windenergie in den küstennahen Bundesländern. Wie die Abbildung 1 zeigt, liegt der Anteil des mit Windenergie erzeugten Stroms am Stromverbrauch und an der Stromerzeugung

in den nördlichen Bundesländern weit über dem Bundesdurchschnitt und erreicht etwa für Schleswig-Holstein und Mecklenburg-Vorpommern um die 35 %.

Abbildung 1: Anteil des mit Windenergie erzeugten Stroms am Stromverbrauch und an der Stromerzeugung 2003–2006*



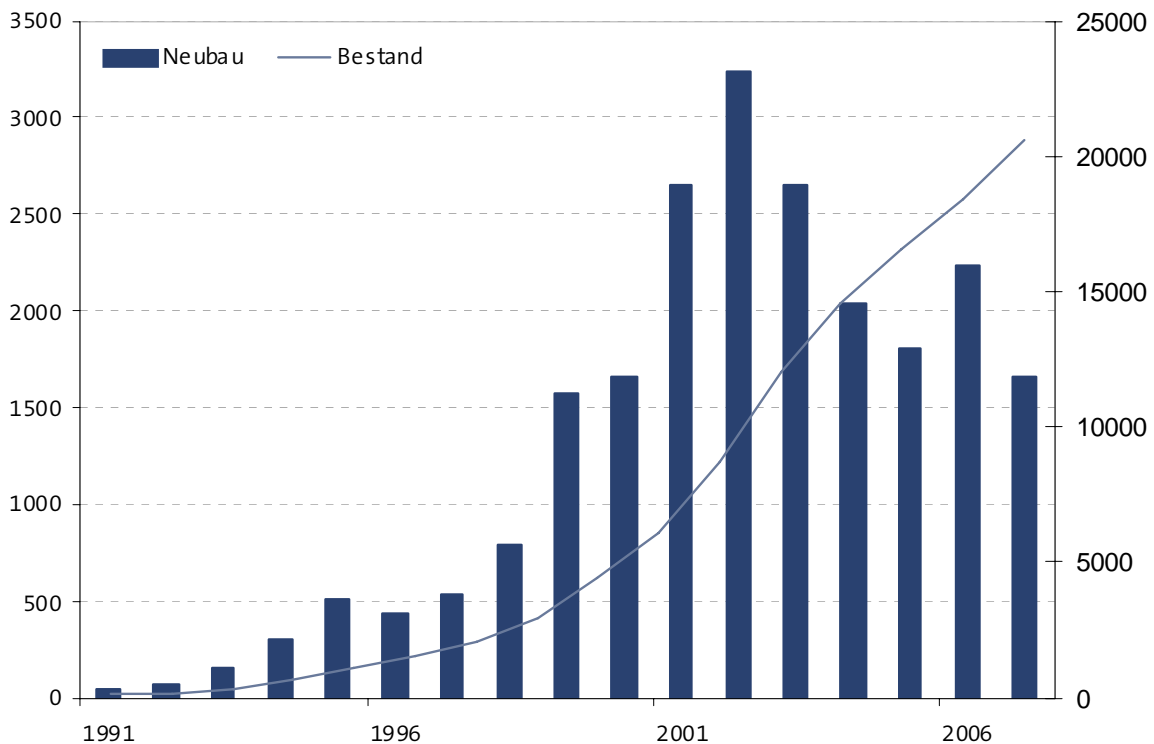
Quelle: Bundesverband Windenergie (2007), Niedersächsisches Umweltministerium (2004), Schleswig-Holsteinischer Landtag (2004), Ministerium für Wissenschaft, Wirtschaft und Verkehr des Landes Schleswig-Holstein (2004), Wirtschaftsministerium Mecklenburg-Vorpommern (2003), BDEW (2007), eigene Berechnungen

* Für Deutschland: Werte 2006; Länderwerte 2003 bzw. 2004 für Anteil Stromerzeugung, 2006 für Anteil Brutto-Stromverbrauch

Seit einigen Jahren ist jedoch ein rückläufiger Neubau von Anlagen zu beobachten, wie Abbildung 2 zeigt. Für diese Entwicklung gibt es mehrere Gründe. Zum einen sind die vorteilhaften Standorte an Land größtenteils besetzt. Zum anderen blockiert auch die temporäre Überlastung der Netze bei starkem Wind den weiteren Ausbau der Windenergie. Investitionen in die Netzinfrastruktur sind daher dringend nötig.¹

¹ Vgl. Jarass, L., Obermair, G. M. (2005)

Abbildung 2: Windenergie in Deutschland - Anlagen (kumuliert) und Neubau (1991 – 2007)



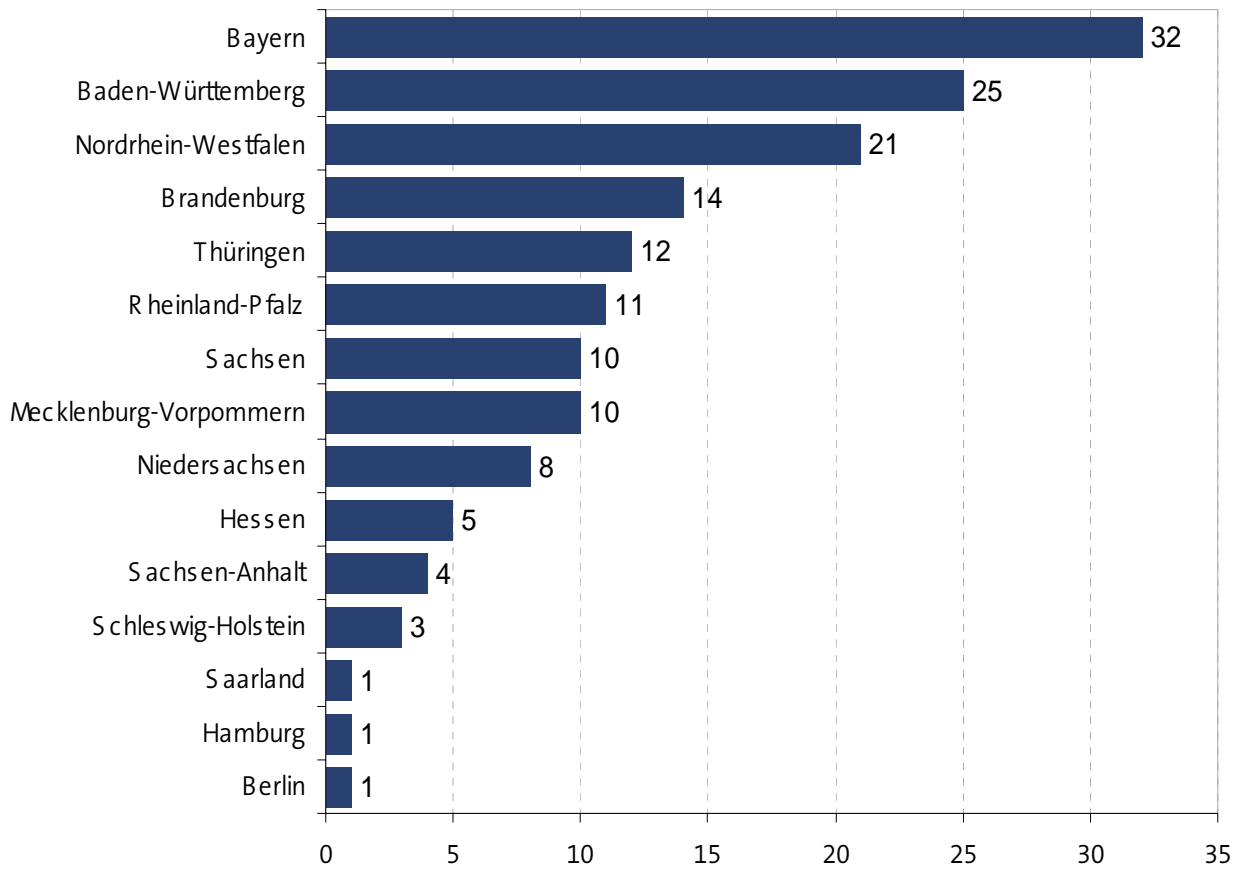
Quelle: Bundesverband Windenergie (2007a) und (2007b)

Das weitere Potenzial der Windenergie ergibt sich vor allem aus dem Ersatz bestehender Anlagen durch leistungsfähige neue Anlagen (Repowering) sowie durch den Einstieg in die Windenergienutzung auf offener See (Offshore-Windenergie).

Ein weiteres Spezifikum Norddeutschlands betrifft die Biomasse. Diese im Gegensatz zur Windenergie grundlastfähige Energieform, die bundesweit in 2007 einen Anteil von 3,2 % am Stromverbrauch hatte, trägt im Norden Deutschlands in geringerem Maße zur Stromversorgung bei.² Ablesbar ist dies vor allem an der geringen Zahl von Biomasseheizkraftwerken. Letztere arbeiten häufig im Kraft-Wärme-Kopplungs-Modus und können somit sowohl Wärme als auch Strom produzieren. Wie Abbildung 3 zeigt, befindet sich der Großteil dieser Anlagen in den walddreichen süddeutschen Bundesländern.

² BDEW (2008)

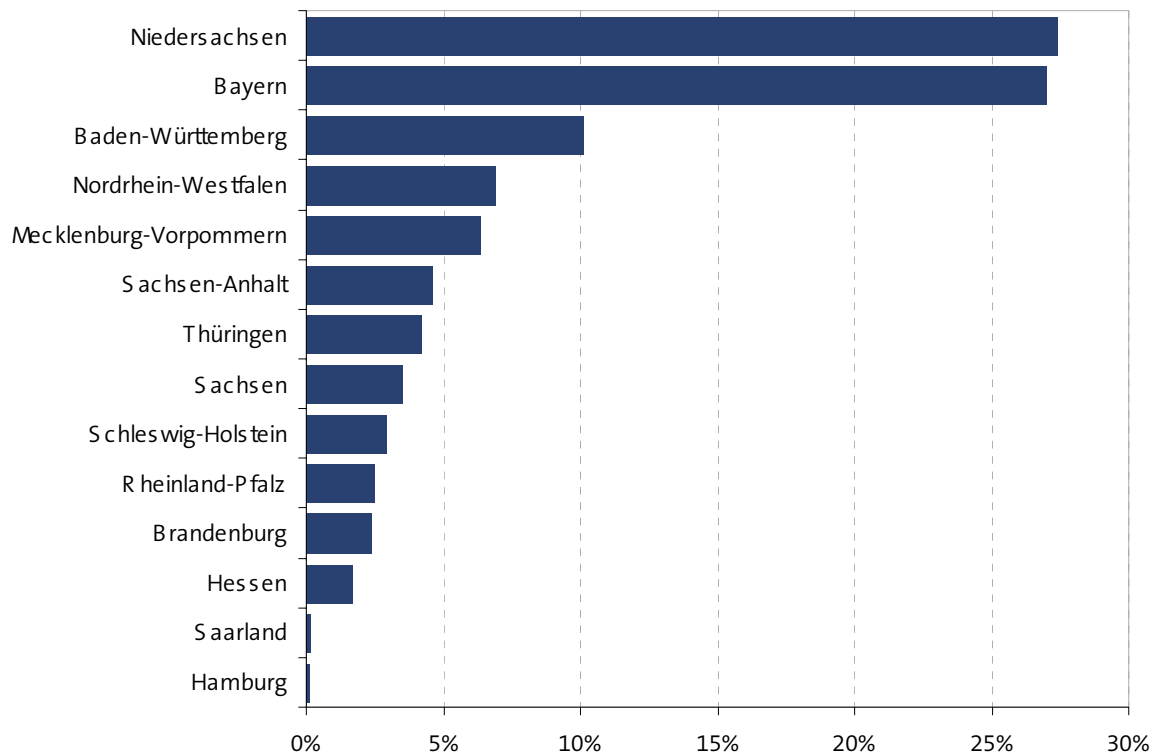
Abbildung 3: Regionale Verteilung der 2006 in Betrieb befindlichen Biomasseheizkraftwerke (Anzahl der Kraftwerke)



Quelle: Institut für Energetik und Umwelt Leipzig gGmbH (2007)

Ähnlich sieht es mit der Verteilung der Biogasanlagen aus, mit dem Unterschied, dass hier Niedersachsen als norddeutsches Bundesland noch vor Bayern liegt.

Abbildung 4: Anteile der Bundesländer an der installierten Leistung bei Biogasanlagen (2006)

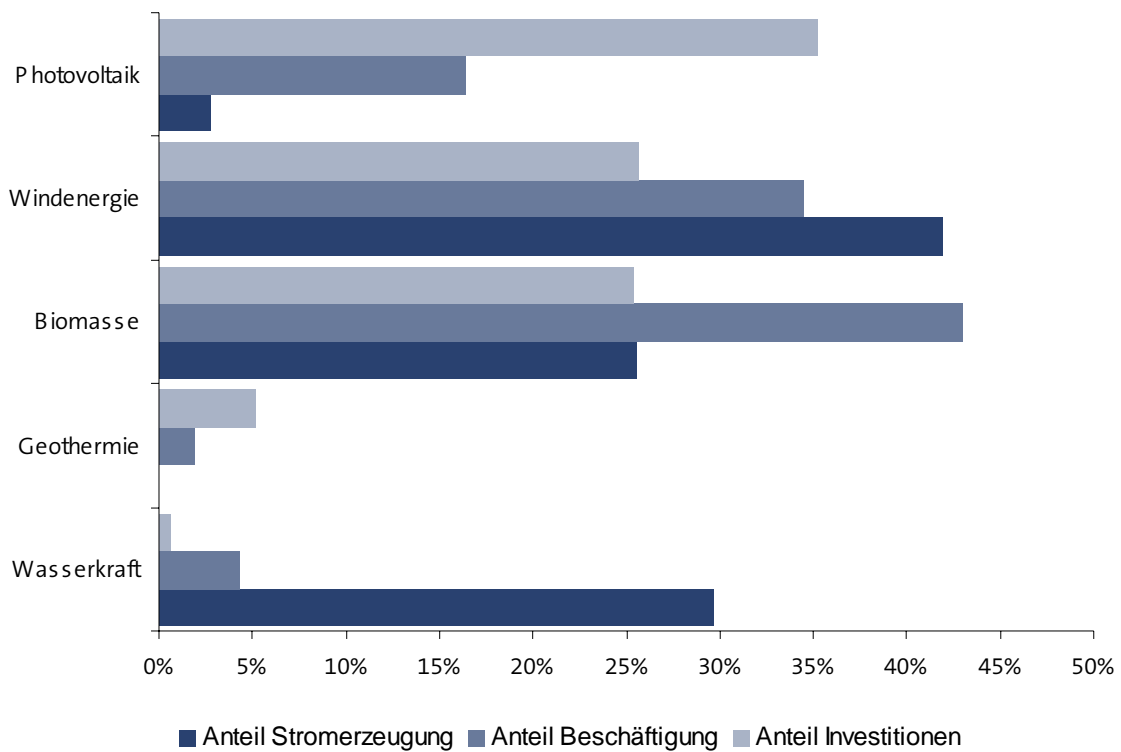


Quelle: Institut für Energetik und Umwelt Leipzig gGmbH (2007)

Die Photovoltaik als weitere erneuerbare Energie ist sowohl bundesweit als auch in Norddeutschland von sehr geringer Bedeutung für die Stromerzeugung. Dies lässt sich im Wesentlichen mit dem hierzulande geringen physikalischen Strahlungsangebot der Sonne, und damit mit dem geringen theoretischen Potenzial der Photovoltaik in Deutschland begründen.³ Ungeachtet der geringen physikalischen weist die Photovoltaik jedoch merkliche ökonomische Potenziale für (Nord)-Deutschland auf. Abbildung 5 zeigt dies an Hand eines bundesweiten Vergleichs mit den weiteren erneuerbaren Energien in Bezug auf die Anteile bei der Stromerzeugung, der Beschäftigung und den Investitionen. So trägt die Photovoltaik – unter den relevanten erneuerbaren Energien – am wenigsten zur Stromerzeugung bei, hat aber den höchsten Anteil an den Investitionen. Zum Vergleich: In die Wasserkraft wird von den relevanten erneuerbaren Energien am wenigsten investiert, sie steht aber in Bezug auf die Stromerzeugung nach der Windkraft an zweiter Stelle.

³ Vgl. EuPD Research (2007)

Abbildung 5: Die Photovoltaik im Vergleich zu anderen regenerativen Energiequellen 2006



Quelle: BMU (2007a)

Vor dem Hintergrund dieser Strukturmerkmale soll nun im nächsten Kapitel auf Prognosen zu Beschäftigungseffekten in den norddeutschen Bundesländern Hamburg und Schleswig-Holstein eingegangen werden.

3. Beschäftigungseffekte in Hamburg und Schleswig-Holstein

Die Beschäftigungsprognosen im Bereich der erneuerbaren Energien für die Bundesländer Hamburg und Schleswig-Holstein beziehen sich auf den Zeitraum 2008 bis 2020. Betrachtet werden Windenergie, Biomasse und Photovoltaik. Die Prognose erfolgt schrittweise nach folgender Reihenfolge:

- 1) Verwendung der Prognosen zur Stromerzeugung bei erneuerbaren Energien in Deutschland des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit.⁴
- 2) Eigene Prognose der Entwicklung des gesamten deutschen Stromverbrauchs
- 3) Aus den beiden Punkten 1 und 2 folgt der voraussichtliche Anteil, den die erneuerbaren Energien am Stromverbrauch in Deutschland haben werden.
- 4) Die Beschäftigung bei erneuerbaren Energien in Deutschland wird proportional zum steigenden Anteil am Stromverbrauch fortgeschrieben.
- 5) Erfassung bzw. Modellierung des Anteils der Anlagenkapazität in Hamburg und Schleswig-Holstein an der Kapazität in Deutschland, getrennt nach Wind, Biomasse und Photovoltaik
- 6) Die künftige Beschäftigung in Hamburg und Schleswig-Holstein wird aus der für Deutschland projizierten Beschäftigung und dem voraussichtlichen Anteil der Anlagenkapazität dieser Bundesländer an der gesamten Anlagenkapazität in Deutschlands errechnet.

Im Punkt 2, bei der Prognose des gesamtdeutschen Stromverbrauchs, wurde bis 2020 eine jährliche Erhöhung des Stromverbrauchs um 0,3 % angenommen. Diese Annahme geht davon aus, dass die verstärkten Anstrengungen zur Energieeinsparung, die auch von der Bundesregierung gefördert werden, Früchte tragen und sich in einer Absenkung des prozentualen Anstiegs beim Stromverbrauch niederschlagen. Im Zeitraum 1991 bis 2007 betrug der durchschnittliche jährliche Anstieg beim Stromverbrauch 0,9 %.⁵ Möglichkeiten zur Erhöhung der Stromeffizienz ergeben sich beispielsweise durch die Vermeidung von Stand-by-Verlusten bei Elektrogeräten oder durch die Entwicklung hocheffizienter Elektromotoren in der Industrie. Tendenzen zu einer Reduktion des Stromverbrauchs sind bereits aktuell erkennbar. So hat

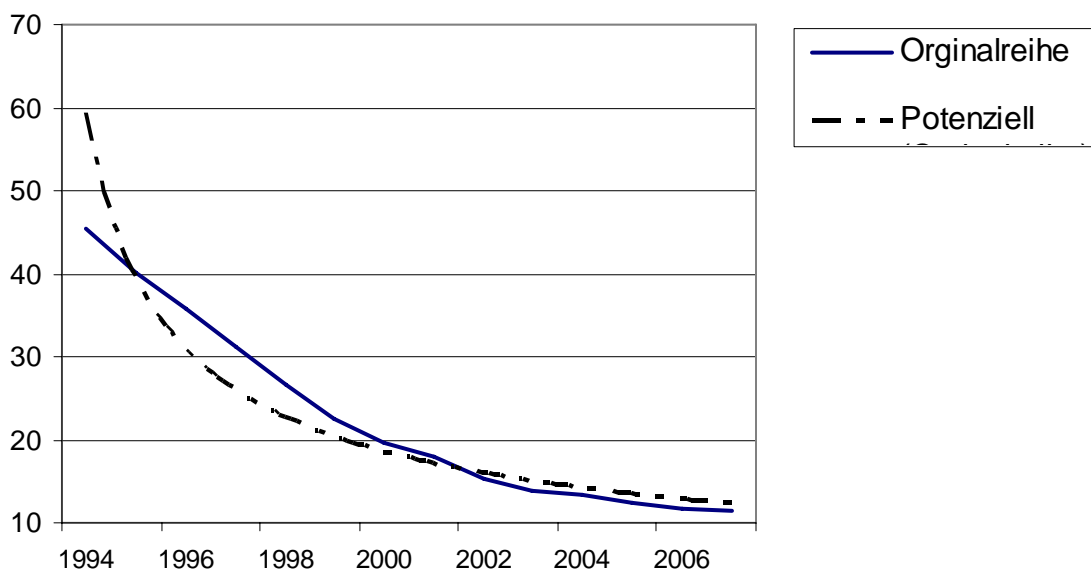
⁴ Diese Prognosen sind in der sogenannten Leitstudie niedergelegt. Vgl.: BMU (2007c)

⁵ Vgl. Horn, M., Wernicke, I., Ziesing, H.-J. (2007)

sich im Jahr 2007 der Nettostromverbrauch nur um 0,3 % gegenüber dem Vorjahr erhöht.⁶ Im Jahr zuvor betrug der Zuwachs noch 0,7 %, was aber ebenfalls leicht unter dem langjährigen Durchschnitt von 0,9 % liegt.⁷

Im Bereich der Windenergie ist ein fallender Anteil der in Hamburg und Schleswig-Holstein installierten Anlagenkapazität an der gesamten in Deutschland installierten Kapazität zu beobachten. Dies dürfte damit zusammen hängen, dass in den küstennahen Gebieten die rentablen Standorte früh besetzt wurden und neue Standorte eher im Hinterland gesucht werden. Die folgende Abbildung 6 zeigt den tatsächlichen Anteil sowie seine Approximation mit Hilfe einer Potenzfunktion.⁸ Diese ist zusammen mit der numerischen Spezifikation ebenfalls abgebildet. Mittels dieser Funktion lässt sich die weitere Entwicklung des Anteils der Anlagenkapazität in Hamburg und Schleswig-Holstein an der gesamten in Deutschland installierten Kapazität schätzen. Diese Schätzung ging in die Beschäftigungsprognose für Hamburg und Schleswig-Holstein ein.

Abbildung 6: Anteil der installierten Kapazität bei Windanlagen in der Metropolregion Hamburg an der Gesamtkapazität in Deutschland in % incl. Trendschätzung



Quelle: Bundesverband Windenergie (2007b), eigene Berechnungen

⁶ Vgl. BDEW (2008)

⁷ Vgl. BDEW (2007)

⁸ Der funktionale Zusammenhang lautet hierbei: $y = 59,403 \cdot t - 0,5962$. Hierbei steht „t“ für die Zeit und „y“ für den Anteil der installierten Kapazität.

Insgesamt ergaben sich bei der Windenergie folgende Prognosen der Beschäftigung und des Anteils am Stromverbrauch:

Tabelle 1: Prognose der Beschäftigung und des Anteils der Stromerzeugung am Stromverbrauch im Bereich Windenergie für Hamburg und Schleswig-Holstein

	2007	2010	2015	2020
Beschäftigte	9.400	9.800	11.100	13.500
Anteil Erzeugung am Stromverbrauch (in %)	36,0	37,0	51,6	69,0

Quelle Anteil am Stromverbrauch 2007: Bundesverband Windenergie (2008); Quelle Beschäftigung 2007: Schätzungen des Bundesverband Windenergie (2008)

Für den Bereich Biomasse wurde der Anteil der Anlagenkapazität in Hamburg und Schleswig-Holstein an der Kapazität in Deutschland auf Basis der vorhandenen Kapazitäten bei Biomasseheizkraftwerke und Biogasanlagen geschätzt.⁹ Es ergaben sich die in Tabelle 2 dargestellten Prognosen.

Tabelle 2: Prognose der Beschäftigung und des Anteils der Stromerzeugung am Stromverbrauch im Bereich Biomasse für Hamburg und Schleswig-Holstein

	2007	2010	2015	2020
Beschäftigte	2.900	3.100	4.050	4.600
Anteil Erzeugung am Stromverbrauch (in %)	0,5*	0,6	0,7	1,0

* Es handelt sich um den Wert für 2004; Quelle: Ministerium für Wissenschaft, Wirtschaft und Verkehr des Landes Schleswig-Holstein (2007), S. 15; Quelle Beschäftigung 2007: Eigene Schätzung auf Basis der Anlagenkapazität

Die Prognosen für den Bereich Photovoltaik zeigt die folgende Tabelle 3:

⁹ Quelle: Institut für Energetik und Umwelt gGmbH Leipzig (2007)

Tabelle 3: Prognose der Beschäftigung und des Anteils der Stromerzeugung am Stromverbrauch im Bereich Photovoltaik für Hamburg und Schleswig-Holstein

	2007	2010	2015	2020
Beschäftigte	2.000	2.300	2.900	3.100
Anteil Erzeugung am Stromverbrauch (in %)	0,3	0,5	0,6	1,0

Quelle Anteil am Stromverbrauch 2007: Eigene Schätzung auf Basis von EuPd Research (2008);
Quelle Beschäftigung 2007: EuPd Research (2008)

4. Fazit und Ausblick

Norddeutschland weist geographische Strukturmerkmale auf, die sich auf den Ausbau der Windenergie günstig auswirken, während für die Photovoltaik auf Grund des geringen physikalischen Strahlungspotenzials eher ungünstige Bedingungen herrschen. Auch für die Biomasse stellen sich die Gegebenheiten auf Grund der relativen Waldarmut als nicht optimal dar. Dementsprechend weisen die genannten drei erneuerbaren Energien höchst unterschiedliche ökonomische Potenziale auf. Gemessen am Beschäftigungspotenzial liegt die Windenergie weit vor den beiden anderen erneuerbaren Energien. Allerdings ist ein alleiniger Ausbau der Windenergie vor dem Hintergrund der fehlenden Grundlastfähigkeit dieser Technologie problematisch. So bedarf die Windenergie einer Unterstützung durch eine Stromerzeugungsform, die nicht von Witterungseinflüssen abhängig ist und bei fehlendem Wind die entsprechenden Lücken in der Stromversorgung schließen kann. Hier bietet sich von den erneuerbaren Energien vor allem die Biomasse, aber auch die Wasserkraft an. Allerdings gestalten sich auch für letztere die naturräumlichen Bedingungen (Mangel an Flüssen, Gefällen) in Norddeutschland eher schwierig. Eine mögliche Lösung dieses Dilemmas besteht zum einen in verstärkten Anstrengungen zur Steigerung der Stromeffizienz. Begleitend sollte jedoch auch der Einsatz von Brückentechnologien in Angriff genommen werden. Dazu zählen auch Kohlekraftwerke mit moderner CO₂-Abscheidetechnologie sowie emissionsarme Gaskraftwerke.

Quellen:

Literatur:

BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V. (2008), Strom aus erneuerbaren Energien 2007 – Anhang zur BDEW-Presseinformation „Mehr als 14 Prozent Ökostrom in Deutschland“ vom 22. Januar 2008

BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V. (2007), Stromverbrauch stieg leicht, Pressemeldung vom 14.02.2007

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) (2007a): Entwicklung der erneuerbaren Energien im Jahr 2006 in Deutschland, Stand: 21. Februar 2007, Berlin

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) (2007c): Leitstudie 2007 „Ausbaustrategie Erneuerbare Energien“, Fachliche Erarbeitung: Nitsch, J., Berlin

Bundesverband Windenergie (2007a): Hintergrundpapier „Das Wichtigste zur Windenergie auf einen Blick“, Stand: Mai 2007, Berlin

Bundesverband Windenergie (2007b): Status der Windenergienutzung in Deutschland - Stand 31.12.2007

EuPD Research (2007), Photovoltaik in Schleswig-Holstein – Fact Sheet März 2007

Horn, M., Wernicke, I., Ziesing, H.-J. (2007): Primärenergieverbrauch in Deutschland nur wenig gestiegen, in: DIW-Wochenbericht Nr. 8/2007, 74. Jahrgang, 21. Februar 2007, Berlin

Institut für Energetik und Umwelt gGmbH Leipzig (2007): Monitoring zur Wirkung des novellierten Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) auf die Entwicklung der Stromerzeugung aus Biomasse – Endbericht im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Februar 2007, Leipzig

Jarass, L., Obermair, G. M. (2005): Netzeinbindung von Windenergie: Erdkabel oder Freileitung?, in: Energiewirtschaftliche Tagesfragen, 55. Jg. (2005), Heft 6

Ministerium für Wissenschaft, Wirtschaft und Verkehr des Landes Schleswig-Holstein (2007), Energiebilanz Schleswig-Holstein, Kiel

Sachverständigenrat für Umweltfragen (2007): Klimaschutz durch Biomasse; Sondergutachten – Hausdruck Juli 2007, Berlin

Wirtschaftsministerium Mecklenburg-Vorpommern (2003): Energiebilanz und energiebedingte CO₂-Bilanz, Schwerin

Daten:

Bundesverband Windenergie (www.wind-energie.de/)

Das Hamburgische WeltWirtschaftsinstitut (HWWI) ist ein gemeinnütziger, unabhängiger Think Tank mit den zentralen Aufgaben:

- die Wirtschaftswissenschaften in Forschung und Lehre zu fördern,
- eigene, qualitativ hochwertige Forschung in Wirtschafts- und Sozialwissenschaften zu betreiben,
- sowie die Wissenschaft, Politik, Wirtschaft und die interessierte Öffentlichkeit über ökonomische Entwicklungen unabhängig und kompetent zu beraten und zu informieren.

Das HWWI betreibt interdisziplinäre Forschung in den folgenden Kompetenzbereichen: Wirtschaftliche Trends, Hamburg und regionale Entwicklungen, Weltwirtschaft sowie Migration Research Group.

Gesellschafter des im Jahr 2005 gegründeten Instituts sind die Universität Hamburg und die Handelskammer Hamburg.

Hamburgisches WeltWirtschaftsinstitut (HWWI)

Heimhuder Str. 71 | 20148 Hamburg

Tel +49 (0)40 34 05 76 - 0 | Fax +49 (0)40 34 05 76 - 776

info@hwwi.org | www.hwwi.org