

Diekmann, Jochen et al.

Research Report

Vergleich der Bundesländer: Best Practice für den Ausbau Erneuerbarer Energien: Indikatoren und Ranking. Endbericht

DIW Berlin: Politikberatung kompakt, No. 46

Provided in Cooperation with:

German Institute for Economic Research (DIW Berlin)

Suggested Citation: Diekmann, Jochen et al. (2008) : Vergleich der Bundesländer: Best Practice für den Ausbau Erneuerbarer Energien: Indikatoren und Ranking. Endbericht, DIW Berlin: Politikberatung kompakt, No. 46, ISBN 978-3-938762-37-0, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW), Berlin, https://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0084-diwkompakt_2008-0467

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/129176>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.

Politikberatung kompakt

46

Jochen Diekmann • Frauke Braun •
Antje Vogel-Sperl • Claus Hartmann •
Ole Langniß • Jörg Mayer • Simone Peter

**Vergleich der Bundesländer:
Best Practice für den Ausbau Erneuerbarer
Energien - Indikatoren und Ranking**

Berlin, 2008

IMPRESSUM

© DIW Berlin, 2008

DIW Berlin
Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung
Mohrenstraße 58
10117 Berlin
Tel. +49 (30) 897 89-0
Fax +49 (30) 897 89-200
www.diw.de

ISBN-10 3-938762-37-3
ISBN-13 978-3-938762-37-0
ISSN 1614-6921
urn:nbn:de:0084-diwkompakt_2008-0467

Alle Rechte vorbehalten.
Abdruck oder vergleichbare
Verwendung von Arbeiten
des DIW Berlin ist auch in
Auszügen nur mit vorheriger
schriftlicher Genehmigung
gestattet.



DIW Berlin: Politikberatung kompakt 46

Jochen Diekmann* (Projektleitung)
Frauke Braun*
Antje Vogel-Sperl**
Claus Hartmann**
Ole Langniß**
Jörg Mayer***
Simone Peter***

Vergleich der Bundesländer:
Best Practice für den Ausbau Erneuerbarer Energien –
Indikatoren und Ranking

Endbericht

Forschungsprojekt des DIW Berlin und des ZSW Stuttgart im Auftrag und in Kooperation mit der Agentur für Erneuerbare Energien e.V. Berlin

Berlin und Stuttgart, August 2008

* DIW Berlin, Abteilung Energie, Verkehr, Umwelt.

** Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoffforschung (ZSW) Stuttgart.

*** Agentur für Erneuerbare Energien e.V. Berlin.

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung (DIW)	1
2 Konzept, Methoden und Datenbasis (DIW, ZSW)	4
2.1 Methodische Grundlagen von Indikatorenvergleichen	4
2.2 Allgemeines Konzept des Ländervergleichs im Bereich Erneuerbare Energien	7
2.3 Verfügbarkeit und Aktualität von Länderdaten im Bereich Erneuerbare Energien	10
2.4 Datensammlung und -aufbereitung.....	13
2.5 Auswahl und Gewichtung von Indikatoren	14
2.6 Verfahren der Normierung und zweistufigen Zusammenfassung von Indikatoren.....	17
3 Ergebnisse nach Indikatorengruppen (ZSW, DIW)	19
3.1 Nutzung Erneuerbarer Energien	19
3.1.1 Anstrengungen (Input-Indikatoren).....	19
3.1.1.1 Energiepolitische Programmatik und Ziele für Erneuerbare Energien.....	19
3.1.1.2 Maßnahmen zur Förderung Erneuerbarer Energien.....	23
3.1.1.3 Verbändebefragung	36
3.1.2 Erfolge (Output-Indikatoren).....	40
3.1.2.1 Allgemeine Indikatoren.....	41
3.1.2.2 Windkraft.....	45
3.1.2.3 Wasserkraft.....	47
3.1.2.4 Photovoltaik.....	49
3.1.2.5 Bioenergie	50
3.1.2.6 Solarthermie	59
3.1.2.7 Geothermie	61
3.2 Technologischer und wirtschaftlicher Wandel	62
3.2.1 Anstrengungen (Input-Indikatoren).....	62
3.2.2 Erfolge (Output-Indikatoren).....	69
Unternehmen	70
3.2.2.1 Beschäftigte	72
3.2.2.2 Infrastruktur.....	75
3.2.2.3 Patente	78
4 Ergebnisse nach Bundesländern (AEE)	80
4.1 Baden-Württemberg.....	80

4.2 Bayern	82
4.3 Berlin	84
4.4 Brandenburg	86
4.5 Bremen	88
4.6 Hamburg	90
4.7 Hessen	92
4.8 Mecklenburg-Vorpommern	94
4.9 Niedersachsen	97
4.10 Nordrhein-Westfalen	98
4.11 Rheinland-Pfalz	101
4.12 Saarland	102
4.13 Sachsen	104
4.14 Sachsen-Anhalt	106
4.15 Schleswig-Holstein	108
4.16 Thüringen	110
5 Ranking der Bundesländer und Best Practice (DIW)	113
5.1 Nutzung Erneuerbarer Energien	113
5.1.1 Anstrengungen (Input-Indikatoren)	113
5.1.2 Erfolge (Output-Indikatoren)	114
5.1.3 Zusammengefasste Bewertung im Bereich A: Nutzung Erneuerbarer Energien	115
5.2 Technologischer und wirtschaftlicher Wandel	116
5.2.1 Anstrengungen (Input-Indikatoren)	116
5.2.2 Erfolge (Output-Indikatoren)	117
5.2.3 Zusammengefasste Bewertung im Bereich B: Technologischer und wirtschaftlicher Wandel	118
5.3 Gesamtranking der Bundesländer	119
5.4 Best Practice für den Ausbau Erneuerbarer Energien	123
6 Zusammenfassung (DIW, ZSW, AEE)	127
7 Literatur	132
8 Anhang	143

Verzeichnis der Abbildungen

Abbildung 1: Indikator 1A-1: Energiepolitische Programmatik	20
Abbildung 2: Indikator 1A-2: Ziele für Erneuerbare Energien	22
Abbildung 3: Indikator 1A-3: Landesenergieagenturen	24
Abbildung 4: Indikator 1A-4: Energieberichte und Statistiken	25
Abbildung 5: Indikator 1A-5: Informationen über Nutzungsmöglichkeiten Erneuerbarer Energien	26
Abbildung 6: Bewertungsschema für Förderprogramme	28
Abbildung 7: Indikator 1A-6: Programme zur Förderung Erneuerbarer Energien	29
Abbildung 8: Indikator 1A-7: Verträge mit Öko-Stromanbietern	30
Abbildung 9: Indikator 1A-8: Solaranlagen auf landeseigenen Gebäuden	30
Abbildung 10: Indikator 1A-9: Hemmnisvermeidung	32
Abbildung 11: Indikator 1A-10: Bewertung zur Windenergie	37
Abbildung 12: Indikator 1A-11: Bewertung zur Solarthermie	38
Abbildung 13: Indikator 1A-12: Bewertung zur Biogasnutzung	39
Abbildung 14: Indikator 1A-13: Bewertung zur Nutzung Erneuerbarer Energien	40
Abbildung 15: Indikator 2A-1: Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien 2006 bezogen auf die gesamte Stromerzeugung 2006	41
Abbildung 16: Indikator 2A-2: Endenergieverbrauch an Wärme Erneuerbarer Energien 2005 bezogen auf den gesamten Endenergieverbrauch an Wärme 2002	42
Abbildung 17: Indikator 2A-3: Endenergieverbrauch Erneuerbarer Energien 2004 bezogen auf den gesamten Endenergieverbrauch 2004	43
Abbildung 18: Indikator 2A-4: Primärenergieverbrauch Erneuerbarer Energien 2004 bezogen auf den gesamten Primärenergieverbrauch 2004	44
Abbildung 19: Indikator 2A-5: Windstromerzeugung 2006 bezogen auf das Vergleichspotenzial	45
Abbildung 20: Indikator 2A-6: Zunahme der Windstromleistung von 2000 bis 2007	46
Abbildung 21: Indikator 2A-7: Stromerzeugung aus Wasserkraft 2007 bezogen auf das technische Potenzial	47
Abbildung 22: Indikator 2A-8: Zunahme der Wasserkraftleistung von 2004 bis 2007	48
Abbildung 23: Indikator 2A-9: Photovoltaik-Stromerzeugung 2006 bezogen auf das technische Potenzial	49
Abbildung 24: Indikator 2A-10: Zunahme der Photovoltaik-Leistung von 2001 bis 2006	50

Abbildung 25: Indikator 2A-11: Bio-Stromerzeugung 2006 bezogen auf die Wald- und Landwirtschaftsfläche	51
Abbildung 26: Indikator 2A-12: Zunahme der Bio-Stromerzeugungsleistung von 2002 bis 2006	52
Abbildung 27: Indikator 2A-13: Biogas-Stromerzeugung 2006 bezogen auf das technische Potenzial	53
Abbildung 28: Indikator 2A-14: Wärmeerzeugung mit Pelletsheizungen 2007 bezogen auf die Waldfläche	54
Abbildung 29: Indikator 2A-15: Wärmeerzeugung mit Pelletsheizungen 2007 bezogen auf die Wohnfläche	55
Abbildung 30: Indikator 2A-16: Zunahme der Pelletswärmeleistung von 2002 bis 2007	56
Abbildung 31: Indikator 2A-17: Zubau an Wärmeleistung durch Holzhackschnitzel- und Handbefeuerungsanlagen zwischen 2004 und 2007 bezogen auf die Waldfläche	57
Abbildung 32: Indikator 2A-18: Absatz an Biodiesel, Pflanzenöl und Bioethanol 2005 bezogen auf den Gesamtkraftstoffabsatz 2005	58
Abbildung 33: Indikator 2A-19: Solarwärmeerzeugung 2007 bezogen auf die Dachflächen an Wohn- und Nichtwohngebäuden	59
Abbildung 34: Indikator 2A-20: Zunahme der Solarkollektorfläche von 2002 bis 2007	60
Abbildung 35: Indikator 2A-21: Tiefengeothermieleistung 2008 bezogen auf die Gebietsfläche	61
Abbildung 36: Indikator 2A-22: Wärmeerzeugung mit Tiefengeothermie 2008 bezogen auf die Gebietsfläche	62
Abbildung 37: Indikator 1B-1: Forschungs- und Entwicklungsausgaben 2006 bezogen auf das Bruttoinlandsprodukt 2006	63
Abbildung 38: Indikator 1B-2: Studiengänge zu Erneuerbaren Energien bezogen auf die Gesamtzahl an Studiengängen	64
Abbildung 39: Indikator 1B-3: Forschungseinrichtungen zu Erneuerbaren Energien bezogen auf die Gesamtzahl an Forschungseinrichtungen	65
Abbildung 40: Indikator 1B-4: Politisches Engagement für die EE-Branche	67
Abbildung 41: Indikator 1B-5: Ansiedlungsstrategie für die EE-Branche	68
Abbildung 42: Indikator 2B-1: Unternehmen der EE-Stromerzeugung bezogen auf die Gesamtzahl an Unternehmen	70
Abbildung 43: Indikator 2B-2: Unternehmen der EE-Branche bezogen auf die Gesamtzahl an Unternehmen	71
Abbildung 44: Indikator 2B-3: Stellenanzeigen 2007/2008 zu Erneuerbaren Energien bezogen auf die Gesamtzahl an Stellen	72

Abbildung 45: Indikator 2B-4: Beschäftigte in der Photovoltaik-Industrie 2007 bezogen auf die Gesamtzahl der Beschäftigten 2006	73
Abbildung 46: Indikator 2B-5: Beschäftigte in ausgewählten Unternehmen der Windbranche 2008 bezogen auf die Gesamtzahl der Beschäftigten 2006	74
Abbildung 47: Indikator 2B-6: Biodiesel-Herstellungskapazität 2007 bezogen auf die Anzahl der Kraftfahrzeuge	75
Abbildung 48: Indikator 2B-7: Anzahl der Biodiesel-Tankstellen 2006 bezogen auf die Anzahl der Kraftfahrzeuge	76
Abbildung 49: Indikator 2B-8: Anzahl der Pflanzenöl-Tankstellen 2006 bezogen auf die Anzahl der Kraftfahrzeuge	77
Abbildung 50: Indikator 2B-9: Anzahl der Patente zu Erneuerbaren Energien bezogen auf die Einwohnerzahl	78
Abbildung 51: Zusammengefasster Indikator der Gruppe 1A: Anstrengungen zur Nutzung Erneuerbarer Energien (Inputindikator Nutzung)	113
Abbildung 52: Zusammengefasster Indikator der Gruppe 2A: Erfolge bei der Nutzung Erneuerbarer Energien (Outputindikator Nutzung)	114
Abbildung 53: Zusammengefasster Indikator für den Bereich A: Nutzung Erneuerbarer Energien	115
Abbildung 54: Zusammengefasster Indikator der Gruppe 1B: Anstrengungen zum technologischen und wirtschaftlichen Wandel (Inputindikator TW)	116
Abbildung 55: Zusammengefasster Indikator der Gruppe 2B: Erfolge beim technologischen und wirtschaftlichen Wandel (Outputindikator TW)	117
Abbildung 56: Zusammengefasster Indikator für den Bereich B: Technologischer und wirtschaftlicher Wandel	118
Abbildung 57: Zusammengefasster Gesamtindikator	119
Abbildung 58: Gesamtranking der Bundesländer	120
Abbildung 59: Gesamtranking der Bundesländer nach Indikatorengruppen	121
Abbildung 60: Gesamtranking der alten und neuen Bundesländer nach Indikatorengruppen	122
Abbildung 61: Gesamtranking der Bundesländer in den Bereichen Nutzung Erneuerbarer Energien (A) und technologischer und wirtschaftlicher Wandel (B)	123
Abbildung 62: Gruppen- und Gesamtranking der Bundesländer	129
Abbildungen 63 a-p : Normierte Einzelindikatoren für die Bundesländer	149

Verzeichnis der Tabellen

Tabelle 1: Konzept des Indikatorensystems (mit Gruppengewichtung)	7
Tabelle 2: Indikatoren und Gewichte in der Gruppe 1A: Anstrengungen zur Nutzung Erneuerbarer Energien (Inputindikatoren Nutzung)	14
Tabelle 3: Indikatoren und Gewichte in der Gruppe 2A: Erfolge bei der Nutzung Erneuerbarer Energien (Outputindikatoren Nutzung)	15
Tabelle 4: Indikatoren und Gewichte in der Gruppe 1B: Anstrengungen zum technologischen und wirtschaftlichen Wandel (Inputindikatoren TW)	15
Tabelle 5: Indikatoren und Gewichte in der Gruppe 2B: Erfolge beim technologischen und wirtschaftlichen Wandel (Outputindikatoren TW)	15
Tabelle 6: Kennzahlen der Bundesländer	143
Tabelle 7: Kennzahlen der Bundesländer bezogen auf Deutschland insgesamt	143
Tabelle 8: Einzelindikatoren	144

1 Einleitung (DIW)

Für eine nachhaltige ökonomische, ökologische und soziale Entwicklung muss die Nutzung Erneuerbarer Energien künftig sowohl weltweit als auch auf europäischer und nationaler Ebene erheblich zunehmen. Mit Erneuerbaren Energien können Nachteile fossiler und nuklearer Energien vermieden bzw. erheblich vermindert werden. Sie tragen wesentlich zur Umweltentlastung, zum Klimaschutz, zur Schonung erschöpfbarer Ressourcen und zur Energieversorgungssicherheit bei. Außerdem bietet ihr verstärkter Ausbau Chancen für neue Wachstumsmärkte und Arbeitsplätze.

Die Nutzung Erneuerbarer Energien wird deshalb durch unterschiedliche Initiativen und politische Maßnahmen unterstützt. Neben Forschung und Entwicklung stehen dabei finanzielle Maßnahmen zur Förderung der Markteinführung und Verbreitung regenerativer Technologien sowie die Verminderung von unterschiedlichen Hemmnissen im Vordergrund.

Beim gegenwärtigen Stand hängt die Ausbaugeschwindigkeit Erneuerbarer Energien noch stark vom politischen Willen und Engagement auf allen Ebenen ab. Erforderlich sind langfristig angelegte Strategien mit klarer Zielorientierung.

So hat der Rat der Europäischen Union im Frühjahr 2007 unter deutscher Präsidentschaft beschlossen, dass der Anteil Erneuerbarer Energien am Gesamtenergieverbrauch in Europa von 8,5 % im Jahr 2005 auf mindestens 20 % bis zum Jahr 2020 gesteigert werden soll. Nach dem Vorschlag der Europäischen Kommission vom Januar 2008 soll Deutschland im Rahmen der neuen EU-Richtlinie zur Förderung Erneuerbarer Energien seinen Anteil am Endenergieverbrauch von 5,8 % im Jahr 2005 auf 18 % im Jahr 2020 erhöhen. Dies ist ein ambitioniertes, aber durchaus realisierbares Ziel (vgl. Leitstudie des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), Nitsch 2007). Zugleich hat die Bundesregierung im Rahmen ihres Integrierten Energie- und Klimaprogramms (IEKP 2007) Ziele und Maßnahmen zum forcierten Ausbau beschlossen. Danach sollten bis 2020 der Anteil Erneuerbarer Energien an der Stromerzeugung auf 25 bis 30 %, der Anteil an der Wärmeversorgung auf 14 % und der Anteil der Biokraftstoffe im Straßenverkehr auf 17 % (bezogen auf den Energieinhalt) erhöht werden. Nach der Novelle des Erneuerbaren-Energien-Gesetzes soll bis 2020 ein Anteil von 30 % an der Stromversorgung erreicht werden.

Auch einzelne Bundesländer und Kommunen verfolgen ehrgeizige Ziele zum Ausbau Erneuerbarer Energien und beeinflussen die Entwicklung maßgeblich sowohl durch eigene Fördermaßnahmen als auch durch die Gestaltung von rechtlichen und administrativen Rahmenbedingungen.¹ Die verstärkte Nutzung Erneuerbarer Energien muss letztlich „vor Ort“ umgesetzt werden. Die Bundesländer spielen deshalb auch dann eine erhebliche Rolle in dieser Entwicklung, wenn wichtige Ziele und Instrumente zunehmend europaweit bzw. bundesweit festgelegt werden. Die Länder haben erhebliche rechtliche und finanzielle Handlungsspielräume, die ausgenutzt werden müssen, damit ambitionierte Ausbauziele erreicht werden können. Außerdem sollten in einem föderalen System die Länder um die besten Konzepte und Lösungen ringen. Darüber hinaus ist die Entwicklung Erneuerbarer Energien für die Bundesländer vor allem aus technologie-, industrie- und regionalpolitischen Gründen interessant, weil der damit eingeleitete Strukturwandel für die Ansiedelung von zukunftssträchtigen Produktions- und Dienstleistungsstätten genutzt werden kann.

Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, wie erfolgreich einzelne Bundesländer in diesem Prozess bisher waren und wie sie ihre Erfolgchancen künftig noch verbessern können. Die Agentur für Erneuerbare Energien (AEE) hat deshalb eine „Bundesländer-Vergleichsstudie mit Best-Practice-Analyse“ initiiert, in deren Rahmen ein Indikatorsystem für ein Bundesländerranking im Bereich Erneuerbarer Energien erstellt wird. Auf der Basis verfügbarer quantitativer Daten und qualitativer Informationen soll mit Hilfe dieses Indikatorsystems erstmals im Jahr 2008 das führende Bundesland identifiziert und ausgezeichnet werden.

Mit der Untersuchung werden zugleich zwei Hauptziele verfolgt, nämlich zum einen die Verbesserung der Informationslage im Bereich Erneuerbarer Energien in Deutschland in der regionalen Struktur nach Bundesländern und zum anderen der Vergleich der Erfolge und Anstrengungen (Best Practices) zwischen den Bundesländern.

Über die Entwicklung Erneuerbarer Energien in den einzelnen Bundesländern liegen bisher unterschiedliche und zum Teil nur vereinzelte Informationen vor. Aufgrund der sehr heterogenen Informationen ist eine Übersicht über die Erfolge regionaler Programme und Maßnahmen zur Förderung Erneuerbarer Energien derzeit nur unzureichend gegeben. Die Erhebung eines breit angelegten Datenbestands soll deshalb die Voraussetzungen für wissenschaftliche Analysen und hierauf aufbauende politische Empfehlungen verbessern. Solche Informationen

¹ Zur politischen Rolle der Bundesländer im Bereich Erneuerbarer Energien vgl. Mez et al. (2007).

und Analysen sollen auch medial mit dem Ziel verwertet werden können, dass Best-Practice-Wissen zwischen Bundesländern stärker transferiert werden kann.

Das von der Agentur für Erneuerbare Energien angestrebte Indikatorsystem soll letztlich dazu dienen, die Anstrengungen und Erfolge der Bundesländer zur Förderung Erneuerbarer Energien zu beurteilen und ein Ranking durchzuführen.

Die vorliegende Studie ist vom Deutschen Institut für Wirtschaftsforschung (DIW, Berlin) und dem Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoffforschung (ZSW, Stuttgart) in enger Kooperation mit der Agentur für Erneuerbare Energien (AEE, Berlin) von Anfang März bis Ende Juni 2008 durchgeführt worden.

In Kapitel 2 werden zunächst wesentliche konzeptionelle und methodische Aspekte der Indikatoren-Analyse erläutert. In diesem Zusammenhang ist allerdings auch auf Probleme der eingeschränkten Verfügbarkeit und der z.T. unbefriedigenden Aktualität der vorliegenden Daten auf der Ebene von Bundesländern hinzuweisen. In Kapitel 3 werden die ermittelten Indikatoren für den Ländervergleich im Einzelnen dargestellt und ausgewertet. In Kapitel 4 erfolgt zusätzlich eine Darstellung nach den einzelnen Bundesländern. In Kapitel 5 werden die Einzelindikatoren zu Gruppenindikatoren und zu einem Gesamtindikator zusammengefasst und damit ein übergreifendes Ranking der Bundesländer im Hinblick auf Best Practices im Bereich Erneuerbare Energien ermöglicht. Kapitel 6 enthält eine kurze Zusammenfassung der Ergebnisse.

2 Konzept, Methoden und Datenbasis (DIW, ZSW)

2.1 Methodische Grundlagen von Indikatorenvergleichen

In dieser Studie soll ein Vergleich der Bundesländer im Hinblick auf Best Practice für den Ausbau Erneuerbarer Energien erfolgen. Ein solcher Vergleich kann nicht unmittelbar anhand einer einzigen statistischen Kennziffer erfolgen. Vielmehr ist eine mehrdimensionale Betrachtung erforderlich, bei der unterschiedliche Aspekte der bisherigen Anstrengungen und Erfolge zu berücksichtigen sind. Für solche Fragestellungen werden üblicherweise – insbesondere für internationale Vergleiche – Indikatorensysteme entwickelt, die einen strukturierten Vergleich ermöglichen sollen; Beispiele hierfür sind Indikatoren der nachhaltigen Entwicklung, Umweltindikatoren, Sozialindikatoren, Indikatoren der Wettbewerbsfähigkeit und Innovationsindikatoren.²

Mit Hilfe von Indikatorensystemen können Erfolgsfaktoren in einem Politikfeld systematisch – quantitativ oder qualitativ – insbesondere im Quervergleich dargestellt werden. Dabei handelt es sich um deskriptive Analysen von Entwicklungen oder relativen Positionen, die für sich genommen keinen Anspruch auf kausale Erklärungen erheben. Indikatoren können aber dazu beitragen, dass die Informationsgrundlagen für weitergehende Kausalanalysen verbessert werden. In diesem Sinne können sie auch ein wesentlicher Baustein für die Politikbewertung und die Politikberatung sein.

Einzelne Indikatoren liefern vergleichbare Informationen über Teilaspekte, sie erlauben aber noch keine zusammenfassende Gesamtbewertung. Insbesondere wenn zahlreiche Teilaspekte eines Politikfeldes beschrieben werden sollen, kann der Wunsch bestehen, die Informationen eines Indikatorsystems zu Gruppenindikatoren oder zu einem Gesamtindikator zusammenzufassen (zu aggregieren). Man spricht dann von zusammengesetzten Indikatoren (composite indicators).³ Solche Indikatoren werden bei internationalen Analysen zunehmend für ein

² Von solchen Indikatoren sind *leading indicators* zu unterscheiden, die vor allem in der Konjunkturanalyse angewendet werden.

³ Vgl. zum Folgenden insbesondere die Prinzipien für zusammengesetzte Indikatoren (OECD 2005)

Benchmarking von Ländern verwendet und finden in der Öffentlichkeit größere Aufmerksamkeit als detaillierte Einzelergebnisse.⁴

Zu den Vorteilen zusammengesetzter Indikatoren zählt insbesondere die Möglichkeit, komplexe, mehrdimensionale Aspekte für Entscheidungsträger zusammenzufassen. Sie sind leichter vermittelbar als eine Reihe von Einzelindikatoren und ermöglichen ein Ranking von Ländern. Auch Veränderungen im Zeitablauf können mit Hilfe von zusammengesetzten Indikatoren einfacher beschrieben werden. Neben diesen Vorteilen sind allerdings auch mögliche Nachteile zusammengesetzter Indikatoren zu beachten, die vor allem bei einer unangemessenen Verwendung zum Tragen kommen können: So können irreführende Botschaften erzeugt werden, wenn die Indikatoren schlecht konstruiert sind oder wenn sie missverstanden werden. Sie können zu simplifizierenden politischen Schlussfolgerungen führen oder sogar zu verzerrten Darstellungen missbraucht werden. Problematisch können zusammengefasste Indikatoren auch dann sein, wenn wichtige, aber schwierig messbare Aspekte nicht ausreichend berücksichtigt werden. Hieraus ergeben sich insbesondere Anforderungen an ein möglichst klares Konzept und eine ausreichende Transparenz der Indikatorenauswahl und Indikatorendefinition sowie der Aggregationsverfahren und Gewichtungen. Die Robustheit der Ergebnisse sollte zudem durch Sensitivitätsrechnungen überprüft werden.

Aus methodischer Sicht sollten die folgenden Prinzipien für zusammengesetzte Indikatoren beachtet werden (OECD 2005):

- Die Fragestellung und das theoretische Konzept sollen klar definiert werden. Dabei kann das Gesamtkonzept in (Unter-) Gruppen unterteilt werden. Die Auswahlkriterien für Einzelindikatoren sollen deutlich werden, u.a. mit Blick darauf, ob jeweils Input- oder Outputfaktoren abgebildet werden.
- Die Auswahl der Indikatoren soll anhand ihrer Relevanz, Zuverlässigkeit, Aktualität und Datenverfügbarkeit erfolgen. Neben „weichen“ Daten z.B. aus Befragungen sollen möglichst „harte“ Daten aus Statistiken verwendet werden. Zur Vergleichbarkeit von Angaben für Länder, die unterschiedlich groß oder unterschiedlich stark mit Ressourcen ausgestattet sind, sollten geeignete Bezugsgrößen verwendet werden.

⁴ Ähnliches gilt auch für betriebswirtschaftliche Anwendungen von Indikatoren für ein Benchmarking z.B. zwischen Unternehmen.

- Die einbezogenen Variablen sollten möglichst aussagekräftig und unabhängig voneinander sein (unkorreliert). Die Zusammensetzung der Untergruppen kann dabei auf Basis von Expertenbewertungen und statistischen Verfahren erfolgen.
- Die verwendeten Datensätze sollten möglichst vollständig sein, da fehlende Daten die Ergebnisse verzerren können. Datenlücken und deren Behebung sollen transparent sein.
- Da die einzelnen Indikatoren in unterschiedlichen Einheiten ausgedrückt sind, müssen sie in der Regel normiert werden, bevor man sie zusammenfasst (damit nicht Äpfel und Birnen addiert werden). Hierzu können Rangskalierungen auf der Ebene der Einzel- bzw. Gruppenindikatoren vorgenommen werden, wodurch allerdings Informationen über die jeweiligen Abstände zwischen den Ländern verloren gehen. Stattdessen kann man die Variablen z.B. durch eine Umskalierung auf einen Wertebereich zwischen 0 und 1 normieren.
- Die Gewichtung von Indikatoren kann auf statistischen Verfahren oder Expertenurteilen beruhen. In jedem Fall spiegeln die Gewichte Werturteile über die relative Bedeutung von Einzelkomponenten des Indikatorensystems wider. Dies gilt auch dann, wenn keine expliziten Gewichte auf Indikatoren angewendet werden (gleiche Gewichte), da durch die Indikatorenauswahl und deren Gruppenzuordnung implizit eine „Übergewichtung“ oder „Untergewichtung“ von Teilaspekten erfolgen kann (insbesondere bei korrelierten Variablen). Die Gewichtungen sollten generell möglichst frei von subjektiven Bewertungen des Analytikers sein, die Datenqualität bzw. -verlässlichkeit einbeziehen und transparent dargestellt werden.
- Die einfachste und am häufigsten verwendete Methode zur Aggregation von Indikatoren besteht in einem linearen Ansatz, bei dem die Indikatoren mit Gewichten multipliziert und dann aufaddiert werden.⁵ Dabei ist zu beachten, dass ein solches Verfahren eine vollständige Substituierbarkeit von Indikatoren untereinander mit konstanten Trade-off-Koeffizienten impliziert, d.h. dass eine relativ schlechte Bewertung bei einem Kriterium vollständig durch eine relativ gute Bewertung bei einem anderen Kriterium kompensiert werden kann. Dies kann bei essenziellen Kriterien (insbesondere bei

⁵ Alternative Methoden bestehen in einer geometrischen Aggregation oder eines multikriteriellen Ansatzes, die hier nicht weiter betrachtet werden.

unverzichtbaren Mindestanforderungen) unbefriedigend sein und zusätzliche Bewertungen (z.B. durch Ausschlusskriterien) erfordern.

- Die Robustheit zusammengesetzter Indikatoren soll durch Sensitivitätsrechnungen überprüft werden, insbesondere hinsichtlich der Normierung und Gewichtung der Indikatoren.

2.2 Allgemeines Konzept des Ländervergleichs im Bereich Erneuerbare Energien

Das allgemeine Konzept des Ländervergleichs zielt darauf ab, das *politische Engagement* und den *Erfolg* bei der *Nutzung Erneuerbarer Energien* sowie den *technologischen und wirtschaftlichen Wandel* in den Bundesländern vergleichend zu bewerten. Aus dieser generellen Formulierung der Fragestellung ist das in der Tabelle 1 dargestellte Konzept des Indikatorsystems abgeleitet worden. Dieses Konzept bildet den übergreifenden Analyserahmen des Ländervergleichs und definiert zugleich vier Indikatorengruppen, die für das Ranking zugrunde gelegt werden.

Tabelle 1:
Konzept des Indikatorensystems (mit Gruppengewichtung)

	Nutzung Erneuerbarer Energien (A)	Technologischer und wirtschaftlicher Wandel (B)
Input-Indikatoren (1) Anstrengungen: Ziele und Maßnahmen	1A: Nutzung - Input (30 %) Energieprogrammatik, Ziele Informationen, Maßnahmen Engagement, Hemmnisse	1B: Wandel - Input (10 %) Ziele zum Strukturwandel F&E-Förderung, Bildung Ansiedlungsstrategie
Output-Indikatoren (2) Erfolge: Zustand und Entwicklung	2A: Nutzung - Output (40 %) Anteile EE Nutzung bez. auf Potenziale Ausbautempo	2B: Wandel - Output (20 %) Unternehmen Beschäftigte Infrastruktur, Patente

In den Spalten sind die beiden Zieldimensionen unterschieden, nämlich A) Nutzung Erneuerbarer Energien hinsichtlich ihres Beitrags zur Energieversorgung in den Bundesländern und

B) Technologischer und wirtschaftlicher Wandel im Sinne eines Strukturwandels der Produktion und der Beschäftigung durch Auf- und Ausbau von EE-Branchen.

In den Zeilen werden Input-Indikatoren und Output-Indikatoren unterschieden. Input-Indikatoren beschreiben hier jeweils die Anstrengungen der Bundesländer (Ziele und Maßnahmen), während Output-Indikatoren den sichtbaren Erfolg messen sollen (Zustand und Entwicklung).

Aus der Kombination der Spalten und Zeilen ergeben sich in der Tabelle vier Felder, die für die Definition von vier Indikatorengruppen zugrunde gelegt werden:

- (1A): Die Input-Indikatoren zum Bereich Nutzung Erneuerbarer Energien beziehen sich auf die politischen Anstrengungen der Bundesländer für einen verstärkten Ausbau Erneuerbarer Energien in ihrem Gebiet. Hierbei werden insbesondere Ziele und Maßnahmen der Bundesländer, ggf. aber auch bestehende Hemmnisse erfasst.
- (2A): Die Output-Indikatoren zum Bereich Nutzung Erneuerbarer Energien beziehen sich auf die erreichten Erfolge beim Ausbau Erneuerbarer Energien in den Bundesländern, wobei allgemeine und technik- bzw. spartenbezogene Indikatoren unterschieden werden. Die allgemeinen Output-Indikatoren zur Nutzung Erneuerbarer Energien erfassen den bisherigen Gesamtbeitrag aller Sparten als Anteile im Strom- und Wärmebereich sowie am Endenergieverbrauch und am Primärenergieverbrauch. Die spartenbezogenen Indikatoren messen dagegen zum einen die Nutzung von Windkraft, Wasserkraft, Photovoltaik, Bioenergie, Solarthermie und Geothermie jeweils in Bezug auf eine Potenzialleitgröße und zum anderen die Dynamik des Ausbaus der jeweiligen Anlagenkapazitäten.
- (1B): Die Input-Indikatoren zum Bereich technologischer und wirtschaftlicher Wandel beziehen sich auf die politischen Anstrengungen der Bundesländer für einen verstärkten technischen Fortschritt und wirtschaftlichen Strukturwandel zu Gunsten Erneuerbarer Energien. Hierbei sollen programmatische Ansätze und Maßnahmen der Bundesländer z.B. in der Forschungsförderung und der Ansiedlungspolitik erfasst werden.
- (2B): Die Output-Indikatoren zum Bereich technologischer und wirtschaftlicher Wandel umfassen die im Bereich Erneuerbarer Energien tätigen Unternehmen, deren Beschäftigte, den Aufbau von Infrastruktureinrichtungen sowie Patente.

Auf der Grundlage des in Tabelle 1 dargestellten Konzeptes sind für die vier Gruppen jeweils geeignete Indikatoren zu definieren, die für eine Best-Practice-Bewertung im Bereich Erneuerbarer Energien relevant sind und für die ausreichend belastbare Daten zur Verfügung stehen bzw. ermittelt werden können.

Die einbezogenen Indikatoren werden auf zwei Stufen zusammengefasst, wobei jeweils Gewichtungen vorgenommen werden: a) Gewichtung der Indikatoren innerhalb der einzelnen Gruppen (siehe unten) zur Ermittlung von Gruppenindikatoren und b) Gewichtung der Gruppenindikatoren zur Ermittlung eines Gesamtindikators.

Ohne eine explizite Gewichtung der Gruppen würde jeder Gruppenindikator implizit mit demselben Wert von 25 % gewichtet. Dabei würden zum einen Input- und Outputindikatoren und zum anderen die Themenbereiche A und B gleich stark gewichtet. Von einem solchen Ansatz wird gemäß Tabelle 1 abgewichen, weil die Outputindikatoren jeweils härtere, quantitative Fakten widerspiegeln als die eher qualitativen Inputindikatoren und weil die Verfügbarkeit belastbarer Daten zum Bereich A) Nutzung Erneuerbarer Energien bisher deutlich besser ist als zum Bereich B) Technologischer und wirtschaftlicher Wandel. Dementsprechend wird hier eine Gewichtung der Gruppen (1A:2A:1B:2B) im Verhältnis 30:40:10:20 festgelegt.

Exkurs: Anmerkungen zu den Beziehungen zwischen den vier Indikatorengruppen

Die relative Gewichtung zwischen den Bereichen A (Nutzung) und B (Technologischer Wandel) kann exogen im Sinne von Zielgewichtungen vorgegeben werden, wobei aber auch Umfang und Qualität der Datengrundlagen zu beachten sind. Eine gewisse Substitutionalität bei der zusammenfassenden Bewertung dieser beiden Bereiche ist dabei sinnvoll (geringe Nutzung Erneuerbarer Energien kann dabei durch starkes industrie-/technologisches Engagement kompensiert werden). Sofern eine vollständige Substitutionalität (die bei additiven Aggregationen impliziert ist) als problematisch angesehen wird, könnte alternativ ein multiplikativer (bzw. geometrischer) Ansatz verwendet werden. Insbesondere in einem statischen, geschlossenen System bestehen zudem zwischen den Bereichen A und B wesentliche Ursache-Wirkung-Beziehungen. Unter Berücksichtigung regionaler Verflechtungen und der zeitlichen Dimension (künftige Nutzung) können die Bereiche A und B bei einer Momentaufnahme aber als weitgehend unabhängig voneinander betrachtet werden. Eine direkte Abhängig-

keit besteht z.B. bei lokaler Beschäftigung in unmittelbarem Zusammenhang mit der Nutzung Erneuerbarer Energien (z.B. Wartung). Andere Abhängigkeiten dürften hingegen eher indirekt bestehen.⁶

Hinsichtlich der Gewichtung zwischen Faktoren des Outputs (Erfolg) und des Inputs (Engagement) stellt sich die Frage, wie stark hier die Input-Output-Beziehungen sind. So können hohe finanzielle Förderung oder ordnungsrechtliche Nutzungsgebote unmittelbar eine stärkere Nutzung Erneuerbarer Energien bewirken, sodass die Indikatoren insofern nicht unabhängig voneinander wären. Es könnte auch versucht werden, die sogenannte Fördereffizienz zu bewerten, die bei gegebenem Output höher ist, wenn der Input geringer ist. Es ist zu beachten, dass bei dem hier gewählten Indikatoransatz hingegen sowohl Output als auch Input positiv in die Bewertung einfließen. Die Input-Output-Beziehung ist umso schwächer, je stärker die Nutzung Erneuerbarer Energien in den Bundesländern von exogenen Faktoren wie der Bundespolitik abhängt. Bei einer implizierten substitutionalen Bewertung von Input und Output kann ein relativ geringer Output durch einen höheren Input kompensiert werden. Während dies bei rein statischer Betrachtung auf eine ineffiziente Förderung hindeuten könnte, sind bei dynamischer Betrachtung vor allem auch die Impulse für den künftigen Ausbau von Bedeutung.

Diese Überlegungen bestätigen, dass es sinnvoll ist, die vier Indikatorgruppen zu unterscheiden und zunächst separat voneinander zu bewerten. Darüber hinaus lässt sich so eine lineare Zusammenfassung der vier Gruppenindikatoren zu einem Gesamtindikator rechtfertigen. Dabei ist zu betonen, dass mit einem solchen deskriptiven Ansatz allein kein Anspruch auf kausale Erklärungen von Erfolgsfaktoren erhoben werden soll.

2.3 Verfügbarkeit und Aktualität von Länderdaten im Bereich Erneuerbare Energien

Gerade in einem föderalen System sind Daten über die regionale Entwicklung unverzichtbar. Die Verfügbarkeit länderbezogener Daten über den EE-Bereich ist allerdings insgesamt unbefriedigend; außerdem liegen viele Angaben nur mit größerer Verzögerung vor.

Daten werden zum Teil nicht erfasst und müssen geschätzt werden, z.B. auf Basis von speziellen Teilerhebungen.⁷ Angaben müssen z.T. selbst auf Bundesebene geschätzt werden,

⁶ So dürften Anlagenhersteller eher dort investieren wollen, wo auch die Nutzung Erneuerbarer Energien aktiv

z.B. die Stromerzeugung aus Wasserkraft. In Fällen, in denen keine originären Daten auf Länderebene vorhanden sind, muss die Aufteilung auf Länder selbst im Länderarbeitskreis Energiebilanzen (LAK) anhand von Indikatoren geschätzt werden, z.B. Brennholzeinsatz. Daten werden zum Teil zwar in der amtlichen Statistik erfasst, aber nicht veröffentlicht, z.T. auch aus Datenschutzgründen.

Datenprobleme im Bereich Nutzung Erneuerbarer Energien:

- Die Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen (AGEB) beschränkt sich auf die Bundesebene.
- Die Daten der Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien - Statistik (AGEE-Stat) und die entsprechenden Angaben des BMU sind sehr aktuell, beschränken sich aber ebenfalls auf die Bundesebene.
- Der Länderarbeitskreis Energiebilanzen (LAK) erfasst Erneuerbare Energien recht detailliert, die Verzögerungen sind aber mit bis zu vier Jahren sehr groß. Dabei ist zu beachten, dass einzelne Bundesländer ihre Daten unterschiedlich schnell zuliefern (die Unterschiede betragen zum Teil mehrere Jahre).
- Die Daten des Bundesverbands der Energie- und Wasserwirtschaft e.V. (BDEW, früher VDEW) basieren auf Mitgliedererhebungen, deren Qualität sich gegenüber früher deutlich verringert hat. Sie sind nicht vollständig, z.B. bei der Wasserkraft, und zum Teil liegen keine detaillierten Veröffentlichungen vor, z.B. zur Stromerzeugung aus Biogas.
- Aus der „Erhebung über Stromeinspeisung bei Netzbetreibern“ müssten eigentlich aussagekräftige Ergebnisse nach Bundesländern verfügbar sein, sie sind aber nicht veröffentlicht.⁸
- Der Wärmebereich ist generell datenmäßig schlechter abgedeckt als der Strombereich, hier ist ein Ausweichen auf andere Datenquellen nötig, z.B. die Evaluation des Marktanzreizprogramms des Bundes (MAP) durch ZSW.
- Angaben zur Nutzung von Biokraftstoffen werden von Mez et al. (2007) mit Daten für 2005 übernommen, da keine anderen statistischen Daten hierzu verfügbar sind.

unterstützt wird.

⁷ Im Rahmen dieser Studie selbst waren eigene Erhebungen nur eingeschränkt möglich.

⁸ Vgl. Statistisches Bundesamt (StaBA 2007).

- Hinsichtlich geeigneter Bezugsgrößen ist festzustellen, dass Potenzialangaben nur zum Teil vorliegen, wobei die Angaben teilweise recht alt sind; sie können dann eher als relative Größen verwendet werden, nicht aber als absolute Niveaugrößen des möglichen Ausbaus. Alternativ können Potenzial-Leitgrößen verwendet werden, z.B. bei der Windkraft die landwirtschaftlich genutzten Flächen und spezifische Erträge (auf Basis von Ausnutzungsdauern).
- Im Jahrbuch Erneuerbare Energien 2007 (Staiß 2007) werden vielfältige Sachverhalte zu Erneuerbaren Energien auf Basis unterschiedlicher Quellen dargestellt, allerdings aufgrund der ungünstigen Datenlage nur noch wenige Informationen nach Bundesländern.

Datenprobleme im Bereich technologischer und wirtschaftlicher Wandel:

- Die EE-Branche ist in der amtlichen Statistik nur zum Teil als Wirtschaftszweig abgebildet (Elektrizitätsversorgung). Ansonsten gibt es kaum spezifische amtliche Daten, stattdessen ist ein Rückgriff auf spezielle Studien nötig, die aber nur vereinzelt vorliegen.
- Zur Photovoltaik (PV) liegt z.B. ein aktuelles Standortgutachten im Auftrag des Bundesverbandes Solarwirtschaft (BSW) vor. Vergleichbare Angaben sind für andere Bereiche wie Windkraft, Bioenergie oder Geothermie jedoch nicht vorhanden. Der Bundesverband WindEnergie (BWE) hat aus diesem Grund kurzfristig eine Erhebung der direkten Arbeitsplätze bei den Herstellern durchgeführt.
- In den Arbeitsmarktstudien von ZSW u.a. werden die wirtschaftlichen Implikationen der Erneuerbaren Energien in Deutschland differenziert dargestellt; dort erfolgt bisher aber keine Auflösung nach Bundesländern.
- Besondere Probleme bestehen bei der Erfassung der indirekten regionalen Beschäftigungseffekte Erneuerbarer Energien bzw. in Bereichen von Zulieferern und Handwerkern.

Datenprobleme bei Informationen der Bundesländer zur EE-Nutzung und zur EE-Branche:

- Die Datenlage ist insgesamt betrachtet uneinheitlich, unterschiedlich ausführlich und aktuell, sodass die Angaben in der Regel nicht unmittelbar miteinander vergleichbar sind.
- Programmatik, Ziele und Maßnahmen werden von den Bundesländern unterschiedlich konkret dargestellt, z.T. in quantitativen Szenarien, z.T. aber nur in Form qualitativer Aussagen. Häufig können diese nur schwer ausfindig gemacht werden, da sie auch in Regie-

nungserklärungen, Landtagsdrucksachen, auf Internetseiten oder in Energieberichten enthalten sind.

- Auch statistische Angaben der Bundesländer zur Energieversorgung und speziell zu Erneuerbaren Energien sind unterschiedlich ausführlich und aktuell.
- Es gibt vereinzelte Studien zur Ebene der Bundesländer wie Mez et al. (2007), aber dort erfolgt im Wesentlichen eine Beschränkung auf ausgewählte Bundesländer.
- Zu Forschungsausgaben der Bundesländer für Erneuerbare Energien liegen - anders als früher - keine aktuellen Zeitreihen vor; es gibt aber Angaben zu den Ausgaben in den Jahren 2003 und 2006 auf Basis von Umfragen des Projektträgers Jülich (PTJ) (Schneider 2005 und 2007).
- Zur Wirtschaftsförderung liegen häufig nur fragmentarische Informationen vor.

Vor diesem Hintergrund besteht in dieser Studie die Notwendigkeit, die vorliegenden Daten möglichst gut zu nutzen. Dabei wird keine vollständige statistische Abbildung angestrebt, sondern eine Beschreibung anhand von Indikatoren, die für einen Vergleich von Bundesländern notwendig und aussagekräftig sind. Durch die Vielzahl verschiedenartiger Indikatoren wird sichergestellt, dass die relevanten Aspekte fundiert in der Analyse berücksichtigt werden. In einigen Bereichen konnten Datenlücken durch weitere Recherchen und Expertenschätzungen gefüllt werden. Darüber hinaus sind Vertreter von Verbänden nach länderspezifischen Bedingungen und ihren Einschätzungen befragt worden.

Für künftige Analysen könnte sich die Datensituation tendenziell verbessern, z.B. durch Ergebnisse der laufenden Arbeitsplatzstudie des BMU, in der regionale Aufteilungen genauer untersucht werden als bisher.

2.4 Datensammlung und -aufbereitung

Für den Bundesländervergleich wurden zahlreiche Einzelinformationen aus unterschiedlichen Quellen gesammelt und aufbereitet. Zentrale Quellen sind im Literaturverzeichnis aufgeführt. Datentabellen liegen in zwei Versionen vor. Ausgehend von einer Datenzusammenstellung der Agentur für Erneuerbare Energien, die durch weitere Recherchen ergänzt wurde, sind in einer detaillierten Fassung des ZSW Einzelwerte zu einzelnen Jahren und Bundesländern erfasst. Sie bildet eine wesentliche Grundlage für die Ländervergleichstabellen des DIW, die auch die Berechnungsverfahren enthält.

2.5 Auswahl und Gewichtung von Indikatoren

Ausgehend von den vorliegenden Basisdaten und geeigneten Bezugsgrößen wurden zahlreiche Basisindikatoren ermittelt. Die für die vier Gruppen ausgewählten und in die weiteren Berechnungen einbezogenen Indikatoren sind in Tabelle 2 bis Tabelle 5 dargestellt. Es sind jeweils auch die Faktoren angegeben, mit denen die einzelnen Indikatoren innerhalb der jeweiligen Gruppe gewichtet werden.

Tabelle 2:
Indikatoren und Gewichte in der Gruppe 1A: Anstrengungen zur Nutzung Erneuerbarer Energien (Inputindikatoren Nutzung)

Nr.	Untergruppe	Indikator	Gewicht	Summe
1	Ziele	Energiepolitische Programmatik	0,1667	0,3333
2	Ziele	Ziele für Erneuerbare Energien	0,1667	
3	Maßnahmen	Landesenergieagenturen	0,0444	0,3333
4	Maßnahmen	Energieberichte und -statistiken	0,0444	
5	Maßnahmen	Informationen über Nutzungsmöglichkeiten EE	0,0444	
6	Maßnahmen	Programme zur Förderung EE	0,0444	
7	Maßnahmen	Verträge mit Öko-Stromanbietern (Geo)	0,0222	
8	Maßnahmen	Solaranlagen auf landeseigenen Gebäuden (Geo)	0,0222	
9	Maßnahmen	Hemmnisvermeidung	0,1111	
10	Bewertung	Bewertung zur Windenergie (Verbändebefragung)	0,0833	0,3333
11	Bewertung	Bewertung zur Solarthermie (Verbändebefragung)	0,0833	
12	Bewertung	Bewertung zur Biogasnutzung (Verbändebefragung)	0,0833	
13	Bewertung	Bewertung zur Nutzung EE (Verbändebefragung)	0,0833	

Tabelle 3:

Indikatoren und Gewichte in der Gruppe 2A: Erfolge bei der Nutzung Erneuerbarer Energien (Outputindikatoren Nutzung)

Nr.	Untergruppe	Indikator	Gewicht	Summe
1	Allgemein	Stromerzeugung aus EE (ohne Abfall) 2006 / Nettostromerzeugung	0,0500	0,2000
2	Allgemein	EEV Wärme EE 2005 (FFU, ZSW) / EEV Wärme 2002 (FFU)	0,0500	
3	Allgemein	EEV EE 2004 / EEV 2004 (LAK)	0,0500	
4	Allgemein	PEV EE 2004/ PEV 2004 (LAK)	0,0500	
5	Wind	Wind Erzeugung Strom 2006 (BDEW) / Wind Potenzialstruktur (BWE, DEWI)	0,0897	0,1795
6	Wind	Wind Leistung 2007 (DEWI) / Leistung 2000 (DEWI)	0,0897	
7	Wasser	Wasser Erzeugung Strom RAV 2007 (Wagner) / Potenzial (Heimerl)	0,0142	0,0283
8	Wasser	Wasser Leistung 2007 (Wagner) / Leistung 2004 (berechnet)	0,0142	
9	PV	PV Erzeugung Strom 2006 (Photon) / Potenzial (EuPD2007)	0,0331	0,0661
10	PV	PV Leistung 2006 (Photon) / Leistung 2001 (Photon)	0,0331	
11	Bio	Bio Erzeugung Strom 2006 (BDEW) / Wald+Landw. Fläche (StaBA)	0,0441	0,3089
12	Bio	Bio Leistung Strom 2006 (BDEW) / Leistung Strom 2002	0,0441	
13	Bio	Erzeugter Biogas-Strom 2006 (berechnet) / Technisches Biogas-Potenzial (IE)	0,0441	
14	Bio	Pelletsheizungen Wärme 2007 (ZSW) / Waldfläche (StaBA)	0,0221	
15	Bio	Pelletsheizungen Wärme 2007 (ZSW) / Wohnfläche (StaBA)	0,0221	
16	Bio	Pelletsheizungen WLeistung 2007 (ZSW) / Pelletsheizungen WLeistung 2002 (ZSW)	0,0441	
17	Bio	Hackschnitzel + Handbefeuerte WLeistung Summe Zubau 2004-07 (ZSW) / Waldflä	0,0441	
18	Bio	Bio-Kraftstoffabsatz (Diesel, Öl, Ethanol) 2005 (FFU) / Kraftstoffabsatz 2005 (FFU)	0,0441	
19	Solarwärme	Solarwärme Erzeugung 2007 (ZSW) / Dachflächen (Wohn+Nichtwohngebäude)	0,0425	0,0850
20	Solarwärme	Solar-Kollektorfläche 2007 (ZSW) / Kollektorfläche 2002 (ZSW)	0,0425	
21	Geothermie	Tiefengeothermie Leistung 2008 / Gebietsfläche (StaBA)	0,0661	0,1322
22	Geothermie	Tiefengeothermie Erzeugung 2008 / Gebietsfläche (StaBA)	0,0661	

Tabelle 4:

Indikatoren und Gewichte in der Gruppe 1B: Anstrengungen zum technologischen und wirtschaftlichen Wandel (Inputindikatoren TW)

Nr.	Untergruppe	Indikator	Gewicht	Summe
1	-	F&E BL-Ausgaben EE 2006 (PTJ 2007) / BIP 2006	0,2000	1,0000
2	-	Studiengänge EE (WiLa) / Studiengänge gesamt (HRK)	0,2000	
3	-	Forschungseinrichtungen EE / Forschungseinrichtungen	0,2000	
4	-	Politisches Engagement für EE-Branche	0,2000	
5	-	Ansiedlungsstrategie EE-Branche	0,2000	

Tabelle 5:

Indikatoren und Gewichte in der Gruppe 2B: Erfolge beim technologischen und wirtschaftlichen Wandel (Outputindikatoren TW)

Nr.	Untergruppe	Indikator	Gewicht	Summe
1	Unternehmen	Unternehmen Stromerzeugung EE April 2008 / Unternehmen gesamt (Creditreform)	0,1250	0,2500
2	Unternehmen	Unternehmen EE 2008 / Unternehmen gesamt (Creditreform)	0,1250	
3	Beschäftigte	Stellenanzeigen EE 1. Quartal 2007+2008 (WILA) / Offene Stellen (BAA)	0,1000	0,2500
4	Beschäftigte	Beschäftigte PV 2007 (EuPD) / Arbeitnehmer 2006	0,1000	
5	Beschäftigte	Beschäftigte Windenergie 2008 (in ausgewählten Unternehmen, BWE) / Arbeitnehmer	0,0500	
6	Infrastruktur	Biodiesel Herstellungskapazität 2007 / Kraftfahrzeuge	0,0833	0,2500
7	Infrastruktur	Biodiesel-Tankstellen / Kraftfahrzeuge	0,0833	
8	Infrastruktur	Pflanzenöl-Tankstellen / Kraftfahrzeuge	0,0833	
9	Patente	Patente EE ab 2004 / 100.000 Einwohner 2006	0,2500	0,2500

Zur Gewichtung innerhalb der Gruppe 1A (Inputindikatoren Nutzung) werden drei Untergruppen gebildet, die gleich stark gewichtet werden, nämlich Ziele, Maßnahmen und Bewertungen durch die Verbände. Innerhalb der Untergruppen erfolgt grundsätzlich wiederum eine Gleichgewichtung, wobei die Indikatoren 7 und 8 zusammen die Vorbildfunktion widerspiegeln und jeweils eine halbe Gewichtung erhalten. Innerhalb der Untergruppe Maßnahmen wird der Indikator 9 Hemmnisbeseitigung aufgrund seiner relativ großen Bedeutung mit 1/3 gewichtet.

Die Gewichtungen in der Gruppe 2A (Outputindikatoren Nutzung) ergeben sich aus einem zweistufigen Ansatz. In einem ersten Schritt werden die allgemeinen, spartenübergreifenden Indikatoren mit insgesamt 20 % und die spartenspezifischen mit 80 % gewichtet. Die im zweiten Schritt vorgenommene Gewichtung der einzelnen Sparten (Untergruppen Wind usw.) beruht auf ihren Anteilen am Endenergieverbrauch im Szenario des Bundesverbandes Erneuerbare Energien (BEE) für das Jahr 2040.⁹ Innerhalb der Untergruppen werden die Indikatoren grundsätzlich gleich stark gewichtet, wobei Indikatoren 14 und 15 (Pelletsheizungen) sich nur durch die Bezugsgröße unterscheiden und bei der Gewichtung zusammengefasst behandelt werden.

In der Gruppe 1B (Inputindikatoren TW) werden alle Indikatoren unter Verzicht auf Untergruppen gleich stark gewichtet.

In der Gruppe 2B (Outputindikatoren TW) werden Untergruppen für Unternehmen, Beschäftigte, Infrastruktur und Patente gebildet, die gleich stark gewichtet werden. Auch innerhalb der Untergruppen werden die Indikatoren gleich stark gewichtet, mit Ausnahme des geringer gewichteten Indikators 5, da hier (anders als beim Indikator 4) nur Beschäftigungseffekte ausgewählter Unternehmen erfasst werden konnten

Durch die konsequente Anwendung einheitlicher Gewichtungsprinzipien wie der Bildung von Untergruppen, der grundsätzlichen Gleichgewichtung von Untergruppen und Indikatoren sowie der Gewichtung von Sparten anhand vorliegender Zukunftsszenarien werden subjektive Einflüsse ausgeschaltet.

Gewisse regionale Verzerrungen der Ergebnisse sind allerdings aufgrund der begrenzten Datenverfügbarkeit nicht auszuschließen. So konnten in der Gruppe 2B zwar Beschäftigte in den

Sparten Photovoltaik und Windenergie berücksichtigt werden, aber nicht die Verteilung der Beschäftigungseffekte anderer Sparten wie Bioenergie.

2.6 Verfahren der Normierung und zweistufigen Zusammenfassung von Indikatoren

Die ausgewählten Indikatoren werden zunächst in unterschiedlichen Dimensionen gemessen, die nicht unmittelbar vergleichbar sind. Auch bei Angaben in gleichen Dimensionen (z.B. Anteile in %) können sich die Wertebereiche der Indikatoren stark unterscheiden, was bei Additionen zu Verzerrungen durch unerwünschte implizite Gewichtungen führen würde. Deshalb werden alle einbezogenen Indikatoren durch eine Transformation auf einen Wertebereich zwischen 0 und 1 normiert. Dabei wird vom Indikatorwert eines Landes jeweils der unter allen Ländern geringste Indikatorwert abgezogen und die Differenz auf den Abstand zwischen dem höchsten und dem geringsten Wert bezogen, somit steht der Wert 1 für den höchsten erzielten Indikatorwert (vgl. Formel 2 im Anhang). Dieses Verfahren führt zu einer angemessenen relativen Bewertung der Bundesländer untereinander, wobei - anders als bei einer Rangskalierung - die jeweils unterschiedlichen Abstände zwischen den Bundesländern explizit eingerechnet werden; es lässt aber keine Aussagen zu, wie stark ein einzelnes Merkmal in einem Bundesland absolut, etwa im Hinblick auf eine nachhaltige Energieversorgung, ausgeprägt ist.

Diese normierten Indikatorwerte werden auf einer ersten Stufe mit den Indikatorgewichten multipliziert und in jeder Gruppe aufaddiert. Die resultierenden Gruppenindikatoren liegen wiederum im Wertebereich zwischen 0 und 1 (vgl. Formel 4 im Anhang).

Auf einer zweiten Stufe werden die Gruppenindikatoren mit den Gruppengewichten multipliziert und zu einem Gesamtindikator aufaddiert, der wiederum zwischen 0 und 1 liegt (vgl. Formel 6 im Anhang). Der Gesamtindikator dient als Basis für das Gesamtranking.

Im Rahmen von Sensitivitätsrechnungen werden auf der ersten Stufe neben der Normierung der Indikatoren auf Werte zwischen 0 und 1 zwei alternative Verfahren verwendet, nämlich zum einen die gewichtete Addition von Rangzahlen (in umgekehrter Reihenfolge, d.h. 16 für das führende Land) und zum anderen eine Normierung der Indikatoren auf den Wert des je-

⁹ Im Rahmen von Sensitivitätsrechnungen sind auch die Relationen des BMU-Leitszenarios (Nitsch 2007) berücksichtigt worden, wobei vor allem Solarstrom im Vergleich zu anderen Erneuerbaren Energien geringer gewichtet wird. Die Ergebnisse werden hierdurch allerdings nicht wesentlich verändert.

weils führenden Landes (ohne Berücksichtigung des jeweiligen Minimalwertes). Außerdem werden zur Kontrolle innerhalb der Gruppen auch ungewichtete Summen berechnet, so dass für jede Gruppe insgesamt sechs Ergebnisse ermittelt werden. Darüber hinaus wird die Sensitivität der Ergebnisse hinsichtlich der Indikatorgewichte geprüft.

Auf der zweiten Stufe werden im Rahmen von Sensitivitätsrechnungen des Weiteren insbesondere Zusammenfassungen auf Basis normierter Indikatoren und/oder rangskalierter Gruppenindikatoren untersucht. Solche Berechnungen dienen insbesondere der Kontrolle der Ergebnisse. Eine Bewertung allein auf Basis rangskalierter Indikatoren hätte den Nachteil, dass die relativen Abstände zwischen den zu vergleichenden Bundesländern nicht ausreichend berücksichtigt würden. Deshalb wird hier eine durchgehende Normierung und Addition von Indikatoren im Wertebereich zwischen 0 und 1 vorgezogen. Dabei kann jeweils auch geprüft werden, wie signifikant die berechnete Reihenfolge der Bundesländer ist.

3 Ergebnisse nach Indikatorengruppen (ZSW, DIW)

In diesem Kapitel werden die einzelnen Indikatoren dargestellt, anhand derer die Bundesländer miteinander verglichen werden. Dabei wird jeweils kurz erläutert,

- was der Indikator messen soll, wieso er ausgewählt wurde, wie er definiert ist und welche Daten zugrunde liegen, wobei ggf. auch Anmerkungen zur Belastbarkeit der Daten gemacht werden;
- welche Bundesländer im Quervergleich bei diesem Indikator führen, welche zurückliegen und wie groß die Abstände zwischen den Bundesländern sind.
- Gemäß dem zugrunde liegenden Konzept werden dabei zu den Bereichen Nutzung Erneuerbarer Energien und technologischer und wirtschaftlicher Wandel jeweils Input- und Output-Indikatoren unterschieden, die die Anstrengungen bzw. Erfolge repräsentieren sollen.

3.1 Nutzung Erneuerbarer Energien

3.1.1 Anstrengungen (Input-Indikatoren)

Die Input-Indikatoren zum Bereich Nutzung Erneuerbarer Energien messen die politischen Anstrengungen der Bundesländer für einen verstärkten Ausbau Erneuerbarer Energien. Hierbei werden insbesondere Ziele und Maßnahmen der Bundesländer, ggf. aber auch bestehende Hemmnisse erfasst.

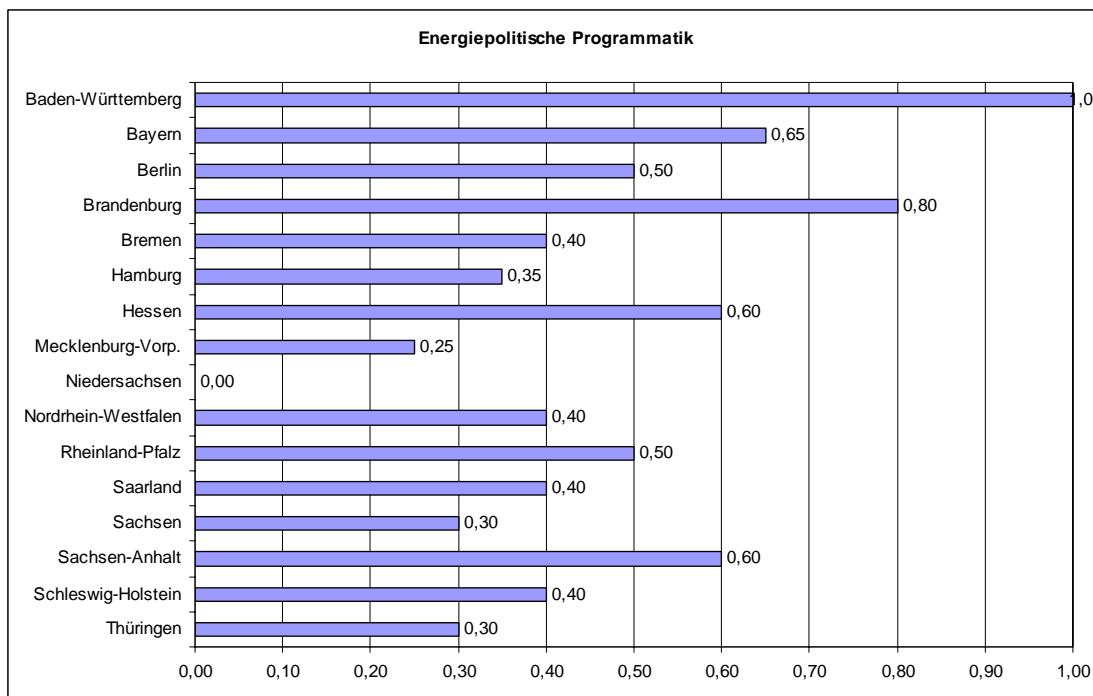
3.1.1.1 Energiepolitische Programmatik und Ziele für Erneuerbare Energien

Mit dem Integrierten Energie- und Klimaprogramm der Bundesregierung vom August 2007 (IEKP 2007) liegt ein umfangreiches Maßnahmenpaket vor, um die Ziele hinsichtlich Erneuerbarer Energien und der Energieeffizienz zu erreichen. Die gesetzlichen Rahmenbedingungen und Förderprogramme auf Bundesebene (z. B. Erneuerbare-Energien-Gesetz, EEG; Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz, KWKG; Marktanzreizprogramm, MAP) stellen wesentliche Voraussetzungen dar, um die Ziele zu erreichen. Darüber hinaus stehen die Länder in der Verantwortung, Zielsetzungen des Bundes aufzugreifen und unter Berücksichtigung landesspezifischer Gegebenheiten die Umsetzung zu prüfen; das bedeutet, veränderte energiepoliti-

sche Zielsetzungen und Rahmenbedingungen in den Landesenergieprogrammen bzw. Klimaschutzprogrammen aufzunehmen. Dies soll der Indikator Energieprogrammatis messen. Dazu werden die Energie- und Klimaschutzkonzepte der Bundesländer hinsichtlich dreier Kriterien untersucht: a) Aktualität (ab 2005 veröffentlicht), Ausführlichkeit, relevanter Umfang, b) Berücksichtigung der Energieeffizienz einschließlich der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) und c) Berücksichtigung Erneuerbarer Energien. Es wurden Punkte von null bis fünf vergeben.

Bei diesem Indikator liegt Baden-Württemberg mit dem „Energiekonzept Baden-Württemberg 2020“ (2007) an der Spitze, gefolgt von Brandenburg mit der „Energiestrategie 2020 des Landes Brandenburg“ (2008) (Abbildung 1). Beide Länder verfügen über aktuelle Energiekonzepte, die detailliert die künftige Energieversorgung bis 2020 beschreiben und die sowohl die Energieeffizienz betrachten als auch ausführlich die landesspezifische Entwicklung der Erneuerbaren Energien einschließlich Zielsetzungen und Handlungsfelder aufzeigen. Einzig Baden-Württemberg weist jedoch die angestrebte Strom- und Wärmeerzeugung aus Erneuerbaren Energien, sowie deren Anteile am Primärenergieverbrauch, in jeweils eigenen Kapiteln vollständig technologiespezifisch quantitativ aus.

Abbildung 1:
Indikator 1A-1: Energiepolitische Programmatik



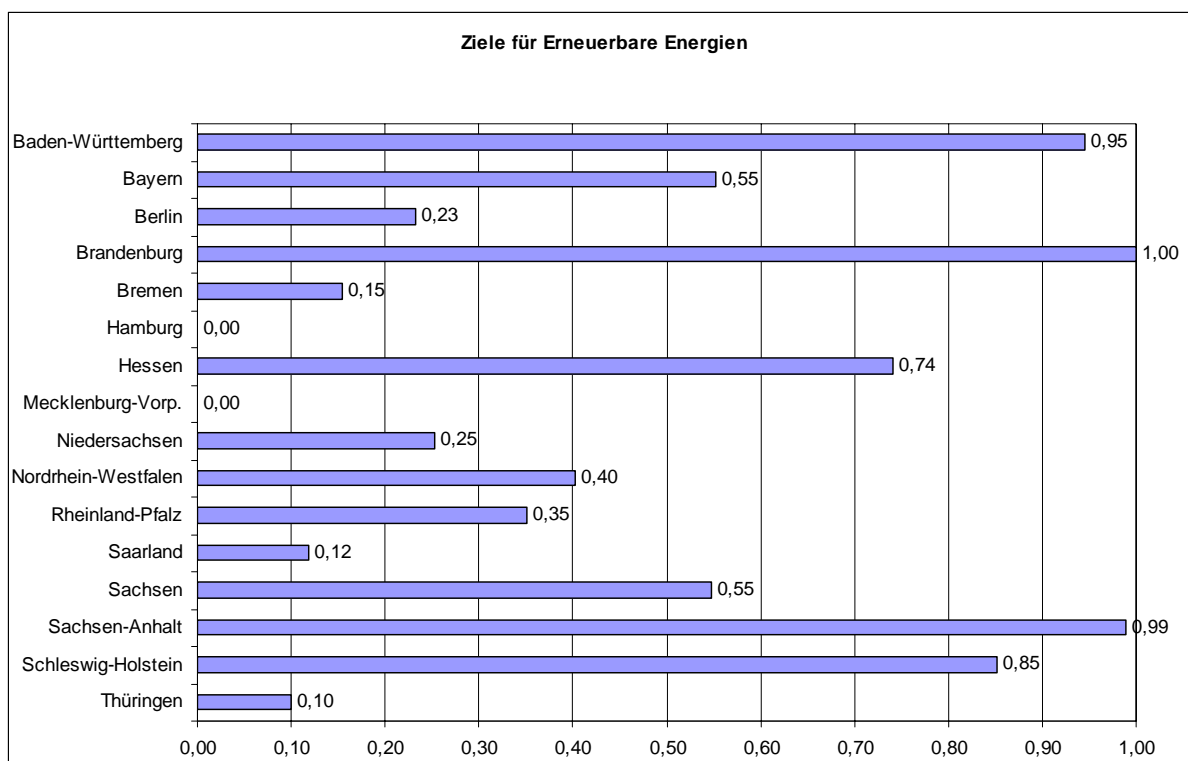
Quelle: Bewertungen des ZSW auf Basis von Veröffentlichungen der Bundesländer (siehe Literatur)

Die geringste Punktzahl erreicht bei diesem Indikator Niedersachsen, danach folgt Mecklenburg-Vorpommern. Niedersachsen verfügt über kein aktuelles Landesenergie- oder Klimaschutzkonzept. Auch die Homepage des zuständigen Ministeriums für Umwelt und Klimaschutz enthält nur allgemeine Thesen, Informationen über die Ziele des Bundes und der EU sowie allgemeine Informationen zu Erneuerbaren Energien. Mecklenburg-Vorpommern skizziert in den „Leitlinien Energieland 2020“ im Rahmen des Energie- und CO₂-Berichts (2008) Grundzüge seiner Energiepolitik einschließlich Erneuerbarer Energien und Effizienz, was mit einem ausführlichen Programm aber nicht zu vergleichen ist. Eine Weiterentwicklung und Konkretisierung der Leitlinien unter Einbeziehung des bereits bestehenden „Aktionsplans Klimaschutz“ (Bericht zum Klimaschutzkonzept Mecklenburg-Vorpommern 1997 und Aktionsplan Klimaschutz Mecklenburg-Vorpommern 2005), in dem die Erneuerbaren Energien generell sowie einzelne Technologien erwähnt werden, ist angekündigt.

Mit dem nächsten Indikator werden die Ziele der Bundesländer für Erneuerbare Energien beurteilt. Im Rahmen des Integrierten Energie- und Klimaprogramm (IEKP 2007) hat die Bundesregierung beschlossen, bis 2020 den Anteil Erneuerbarer Energien an der Stromerzeugung auf 25 bis 30 %, den Anteil an der Wärmeversorgung auf 14 % und den Anteil der Biokraftstoffe auf 17 % (energetisch) am Kraftstoffverbrauch zu erhöhen sowie den Anteil der Stromproduktion aus Kraft-Wärme-Kopplung auf 25 % zu verdoppeln. In dem in diesem Jahr novellierten EEG wird als Ziel eine Erhöhung des Anteils der Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien auf 30 % bis 2020 festgelegt. Gemäß den Zielen auf europäischer Ebene soll Deutschland den Anteil Erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch (EEV) auf 18 % steigern. Der Beitrag der Erneuerbaren Energien zum Endenergieverbrauch betrug in Deutschland 7,5 % in 2006 und der Beitrag der Erneuerbaren Energien am Primärenergieverbrauch (PEV) 5,6 % in 2006 (BMU 2008). Die Ziele der Bundesländer zur Nutzung der Erneuerbaren Energien werden mittels dreier Kriterien bewertet: Ambitioniertheit, Zweckbreite und Technologiebreite. Bei der Ambitioniertheit wird grundsätzlich zuerst das Landesziel bewertet, das am umfassendsten formuliert ist (i.d.R. Anteil EE am PEV oder an der Stromerzeugung). Dieses Ziel wird in Bezug zu dem Ist-Stand gesetzt. Die entstehende Differenz in Prozentpunkten wird nun mangels Verfügbarkeit vollständiger aktueller Potenzialangaben mit der entsprechenden prozentualen Differenz (Ziel minus Ist-Stand) des Bundes verglichen. Auf diese Weise lässt sich beurteilen, ob das landesspezifische Ziel das Bundesziel übertrifft oder hinter diesem zurückbleibt. Bei Übereinstimmung erhält man 75 % der

möglichen Punkte, bei Unterschreiten anteilig entsprechend weniger. Bei einer Steigerung um vier Prozentpunkte gegenüber dem Beitrag des Bundes beim PEV wird die volle Punktzahl vergeben, analog im Strombereich bei einer Zunahme um 30 %. Zweckbreite und Technologiebreite fließen jeweils hälftig in die Bewertung dieses Indikators ein. Mit der Zweckbreite wird bewertet, ob für Strom und Wärme eigene quantitative Ziele existieren. Kraftstoffe werden in der Regel nicht aufgeführt, da auf bestehende Bundes- und EU-Ziele verwiesen wird. Liegen für Strom und Wärme quantitative Ziele vor, erhält das betreffende Bundesland volle Punktzahl. Die Bewertung der Technologiebreite sagt aus, ob die verschiedenen Sparten wie Wind, Wasserkraft, Bioenergie, Photovoltaik, Geothermie für die Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien sowie Bioenergie, Solarthermie und Geothermie für die regenerative Wärmeerzeugung jeweils quantifiziert ausgewiesen werden und ob diese in einem Ausbaupfad zur Zielerreichung integriert sind. Werden diese Kriterien sowohl für den Strombereich als auch für den Wärmesektor erfüllt, ergibt sich die maximale Punktzahl. Insgesamt resultiert aus der Bewertung der drei Faktoren Ambitioniertheit, Zweckbreite und Technologiebreite (im Verhältnis 1:0,5:0,5) der Inputindikator Ziele für Erneuerbare Energien.

Abbildung 2:
Indikator 1A-2: Ziele für Erneuerbare Energien



Quelle: Bewertungen des ZSW auf Basis von Veröffentlichungen der Bundesländer (siehe Literatur)

Bei diesem Indikator führt Brandenburg dicht gefolgt von Sachsen-Anhalt und Baden-Württemberg (Abbildung 2). Brandenburg hat sich in der „Energiestrategie 2020 des Landes Brandenburg“ (2008) das Ziel gesetzt, den Anteil der Erneuerbaren Energien am Primärenergieverbrauch bis 2020 auf 20 % (=120 PJ) auszubauen. Dies entspricht einer Zunahme um rund 14 % gegenüber 2004. Die Entwicklung der Erneuerbaren Energien am Primärenergieverbrauch wird mit quantitativen Angaben für Biomasse, Solar, Wind und sonstige Erneuerbare Energien ausgewiesen, allerdings ohne zwischen den Beiträgen für Strom und Wärme zu differenzieren. Die geringste Punktzahl erreichen bei diesem Indikator Mecklenburg-Vorpommern und Hamburg. In den „Leitlinien Energieland 2020“ des Landes Mecklenburg-Vorpommern (Energie- und CO₂-Bericht 2008) werden keine quantitativen Zielsetzungen formuliert. Hamburg hat sich in seinem aktuellen Klimaschutzkonzept „Klimaschutz Hamburg 2007 – 2012“ (2007) ein CO₂-Minderungsziel gesetzt, aber kein quantitatives Ziel für Erneuerbare Energien.

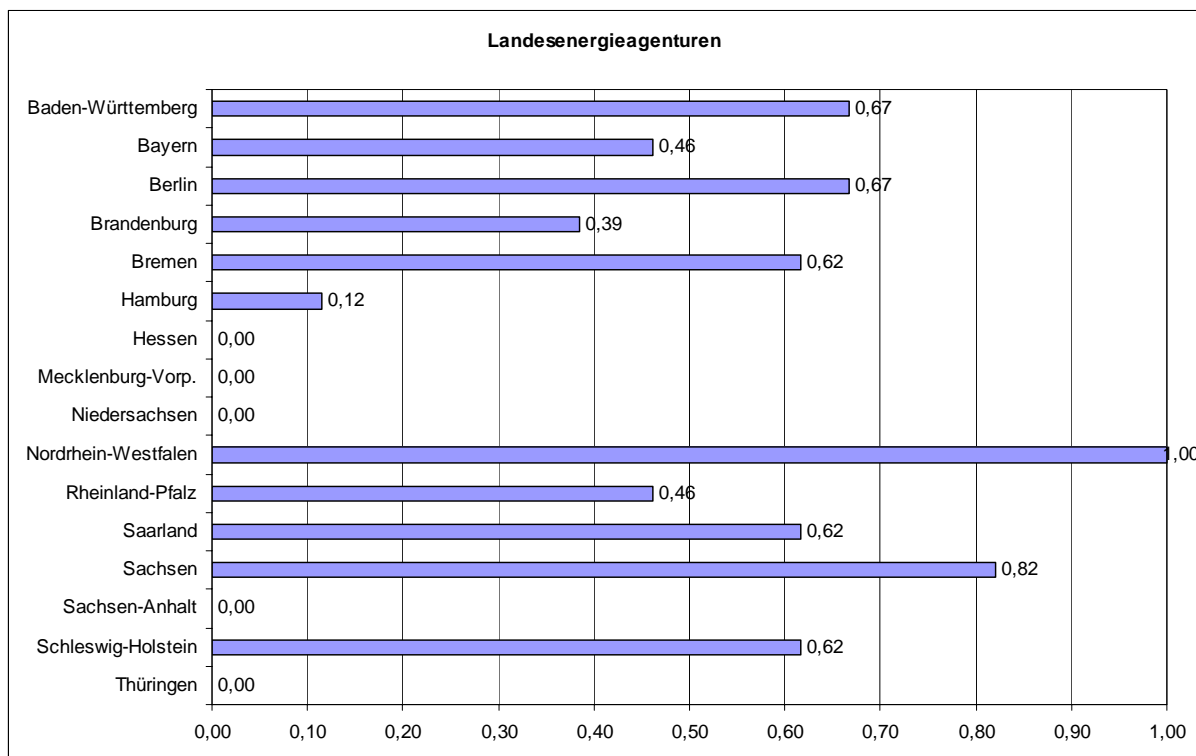
3.1.1.2 Maßnahmen zur Förderung Erneuerbarer Energien

Die Untergruppe Maßnahmen zur Förderung Erneuerbarer Energien wird über mehrere Indikatoren umfassend abgebildet. Der Indikator Landesenergieagenturen erfasst, ob eine zumindest partiell vom Land unterstützte Energieagentur vorhanden ist, in welcher Form das Land beteiligt ist, welche finanzielle Höhe die Ausstattung durch das Land beträgt, welche Aufgaben und Aktivitäten ihre Arbeit umfasst, welche Zielgruppen (Privatpersonen, Unternehmen, Handwerk, öffentliche Einrichtungen) angesprochen werden, wie hoch der Informationswert des Internetportals und der Publikationen ist und ob die Beratung über den Einsatz von Erneuerbaren-Energien-Technologien für alle Zielgruppen gleichermaßen gewährleistet ist (Pontenagel 1998). Nach diesen Kriterien werden Punkte von null bis fünf vergeben.

Nordrhein-Westfalen führt in diesem Indikator vor Sachsen, gefolgt von Baden-Württemberg und Berlin (Abbildung 3). Die 1990 gegründete und seit 2007 mit der ehemaligen Landesinitiative Zukunftsenergien Nordrhein-Westfalen unter einem Dach vereinigte EnergieAgentur NRW ist die einzige Landesagentur, die eine vollständige öffentliche Grundfinanzierung erhält. Als zugleich größte Energieagentur bietet sie Informationen rund um das Thema Energie in den Schwerpunktbereichen "Energieeffizienz und Erneuerbare Energien für Unternehmen und Kommunen", "Energieeffizientes und solares Bauen", "Innovative Kraftwerke und Netztechnik", "Biomasse", "Kraftstoffe und Antriebe der Zukunft", "Brennstoffzelle und

Wasserstoff" sowie "Solarenergie". Die EnergieAgentur NRW bietet in Kompetenz-Netzwerken den Unternehmen Plattformen für strategische Allianzen an. Darüber hinaus werden Energieberatungsleistungen in Form von Initial- und Contractingberatungen für Unternehmen und Verwaltungen sowie Informations- und Weiterbildungsangebote für Fach- und Privatleute angeboten. Auch die Schulung des Nutzerverhaltens gehört zum Aufgabenbereich. Es werden technische Innovationen vorangetrieben, der Know-how-Transfer zwischen Wissenschaft und Wirtschaft forciert, umfassende Beratungs- und Weiterbildungsleistungen angeboten und Unternehmen aus Nordrhein-Westfalen im Bereich Außenwirtschaft unterstützt. Die Homepage der EnergieAgentur.NRW (www.ea-nrw.de) enthält umfangreiche, gut aufbereitete Informationen mit einer Vielzahl von Publikationen.

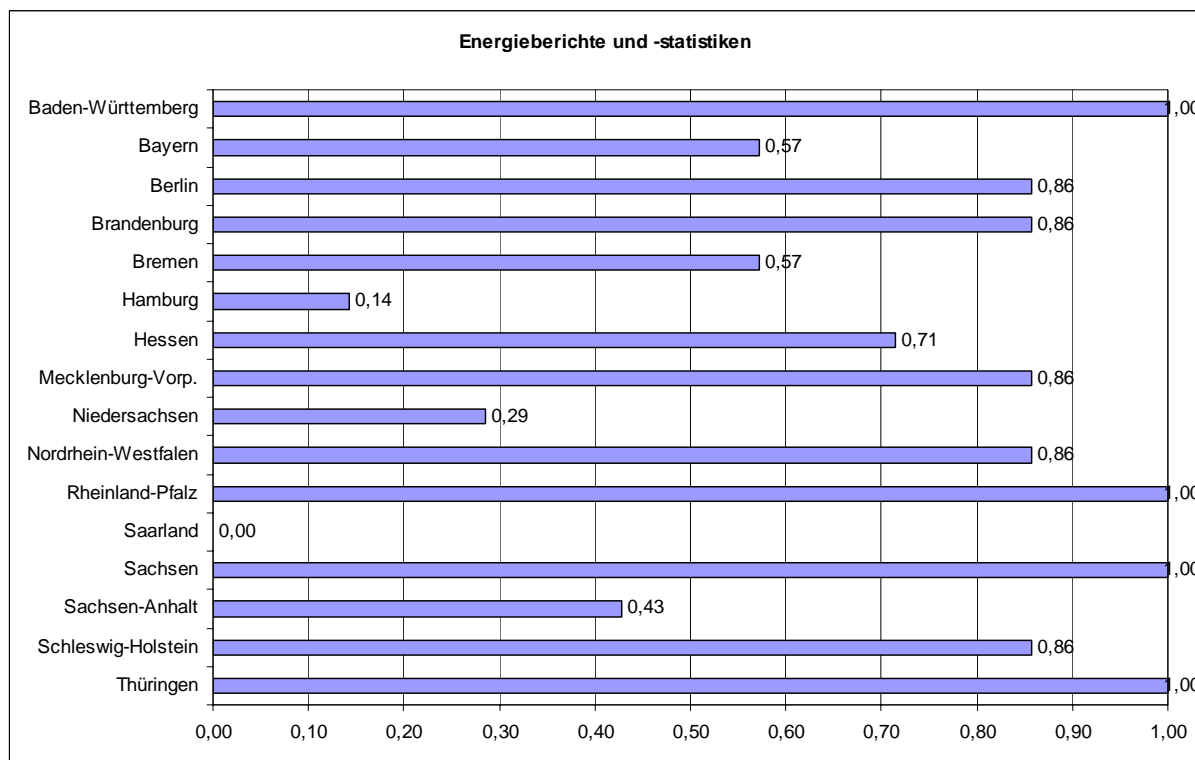
Abbildung 3:
Indikator 1A-3: Landesenergieagenturen



Quelle: Bewertungen durch AEE auf Basis von Veröffentlichungen der Landesenergieagenturen (siehe Literatur)
Auf den letzten Plätzen landen die Länder, die noch nie eine Landesagentur unterstützt (Mecklenburg-Vorpommern, Thüringen) oder sie abgeschafft (Hessen, Niedersachsen) bzw. privatisiert (Sachsen-Anhalt) haben. Das Bayerische Energie-Forum, lehnt zwar das Selbstverständnis einer Energieagentur ab, wurde aber für seine - im Sinne einer Agentur angebotene und vom Land finanziell unterstützte - Leistung als „Informations- und Kommunikations-

drehscheibe zu den Themenfeldern Rationelle Energienutzung, Erneuerbare Energien und Neue Energietechnologien" in die Bewertung mit einbezogen.

Abbildung 4:
Indikator 1A-4: Energieberichte und Statistiken



Quelle: Bewertungen des ZSW auf Basis von Energieberichten, Energiebilanzen und den Informationen des LAK Energiebilanzen, Stand Mai 2008 (siehe Literatur)

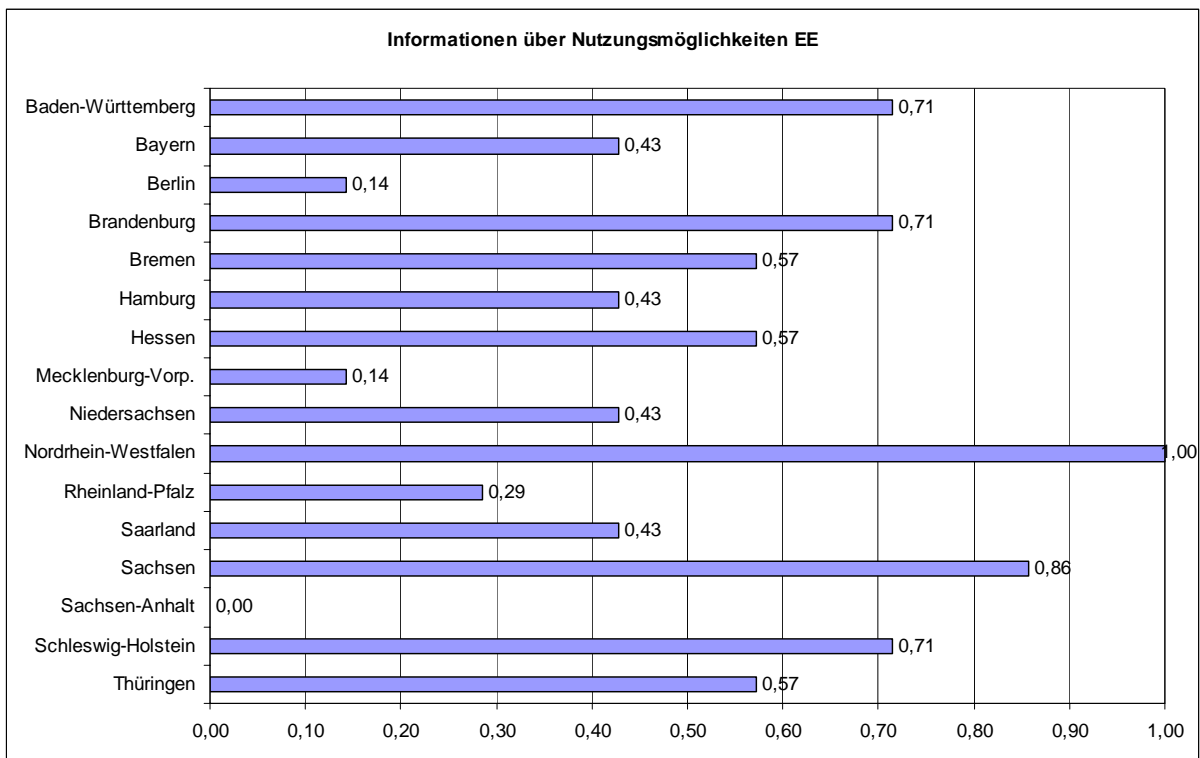
Der nächste Indikator betrifft das Berichtswesen der Länder hinsichtlich Erneuerbarer Energien. Eine zeitnahe Übermittlung der Energiedaten an den Länderarbeitskreis Energiebilanzen (LAK) und eine ausführliche Berichterstattung in Form aktueller Energieberichte stellen wesentliche Voraussetzungen für eine verlässliche Datenbasis auf Länderebene dar. Die Energieberichte und -statistiken werden anhand dreier Kriterien bewertet: Verfügbarkeit, Vollständigkeit und Präsentation. Die Verfügbarkeit stellt die Aktualität der Daten beim LAK dar (2 Punkte für 2005, 1 Punkt für 2004, Abzug für Lücken in der Vergangenheit). Die Vollständigkeit (0 bis 1,5 Punkte) bewertet den Umfang der statistischen Angaben einschließlich Erneuerbarer Energien in den landeseigenen Energieberichten. Die Bewertung für die Präsentation (0 bis 1,5 Punkte) benotet die Aufbereitung und die Erläuterung der Daten.

Baden-Württemberg, Rheinland-Pfalz, Sachsen und Thüringen führen punktgleich im Berichtswesen (Abbildung 4). Am schlechtesten schneidet bei diesem Indikator das Saarland ab. Hier fehlen beim LAK Angaben zum Primär- und Endenergieverbrauch von Erneuerbaren

Energien für 2004 und 2005. Eine ausführliche Berichterstattung ist nicht vorhanden, sondern lediglich eine zweiseitige Energiebilanz des Jahres 2003 (Energiebilanz Saarland 2003). Aber auch Hamburg und Niedersachsen schneiden bei diesem Indikator schlecht ab. Erst ab 2003 sind Angaben beim LAK zum Primär- und Endenergieverbrauch von Erneuerbaren Energien für Hamburg aufgeführt. Für Niedersachsen sind diese Angaben nur alle zwei Jahre beim LAK vorhanden. Gesonderte Broschüren mit aktuellen landesspezifischen statistischen Informationen über Erneuerbare Energien, wie z.B. vorbildhaft „Erneuerbare Energien in Baden-Württemberg 2006“ (2007) bieten zusätzlich zu Energieberichten eine wertvolle Informationsquelle.

Abbildung 5:

Indikator 1A-5: Informationen über Nutzungsmöglichkeiten Erneuerbarer Energien



Quelle: Bewertungen durch AEE auf Basis von Veröffentlichungen der Bundesländer (siehe Literatur)

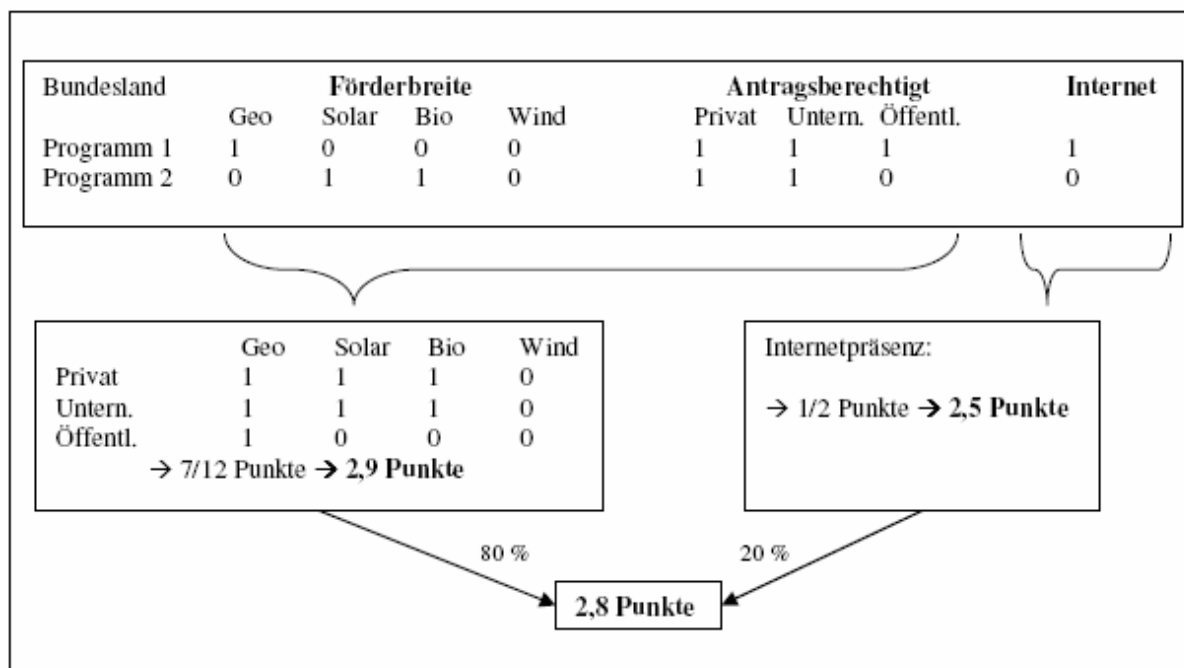
Informationen über Nutzungsmöglichkeiten Erneuerbarer Energien werden mit Hilfe des folgenden Indikators dieser Gruppe bewertet. Der Information, Motivation und Beratung von Bürgern, Unternehmen und Investoren kommt eine Schlüsselrolle zu. Die Bundesländer sind aufgrund ihrer größeren Nähe zum Bürger beziehungsweise den relevanten Akteuren und der besseren Kenntnis örtlicher Besonderheiten hierfür prädestiniert (Mez et al. 2007). Der Indikator soll deshalb die quantitativen und qualitativen Unterschiede in der Informationspolitik über die verschiedenen Nutzungsmöglichkeiten der Erneuerbaren-Energien-Technologien

zwischen den einzelnen Bundesländern abbilden. Beurteilt wird, ob verständliche, informative Materialien zu Techniken, Einsatzmöglichkeiten, Kosten und Fördermöglichkeiten Erneuerbarer Energien zur Verfügung stehen. Anhand dieser Kriterien wurden Punkte von null bis fünf vergeben.

Im Bundesvergleich schneidet Nordrhein-Westfalen am besten ab (Abbildung 5). Auf einer Vielzahl von Internetportalen des Landes werden sehr umfangreiche, aussagekräftige und aktuelle Informationen für unterschiedliche Zielgruppen zu den verschiedenen Aspekten der Nutzung Erneuerbarer Energien angeboten. Die vergleichsweise unterrepräsentierte Darstellung der Windenergienutzung - des derzeit wichtigsten regenerativen Stromlieferanten - führte zu Punktabzug. Auch die Internetportale und Materialien Sachsens bieten für viele Zielgruppen einen umfassenden Überblick und aktuelle Informationen zu allen Erneuerbaren-Energien-Technologien. Baden-Württemberg, Brandenburg und Schleswig-Holstein folgen punktgleich als nächste. Die Internetportale und Broschüren dieser Länder liefern ebenfalls umfangreiche aktuelle Informationen, die aber teilweise selektiv informieren (Wind wird beispielsweise in Baden-Württemberg überwiegend ausgeklammert) oder im Internet nicht immer leicht zugänglich sind (Brandenburg und Schleswig-Holstein). Die Schlusslichter bilden bei diesem Indikator Sachsen-Anhalt, Berlin und Mecklenburg-Vorpommern, da die Informationen unzureichend, veraltet, zu selektiv bzw. nicht direkt zu finden sind.

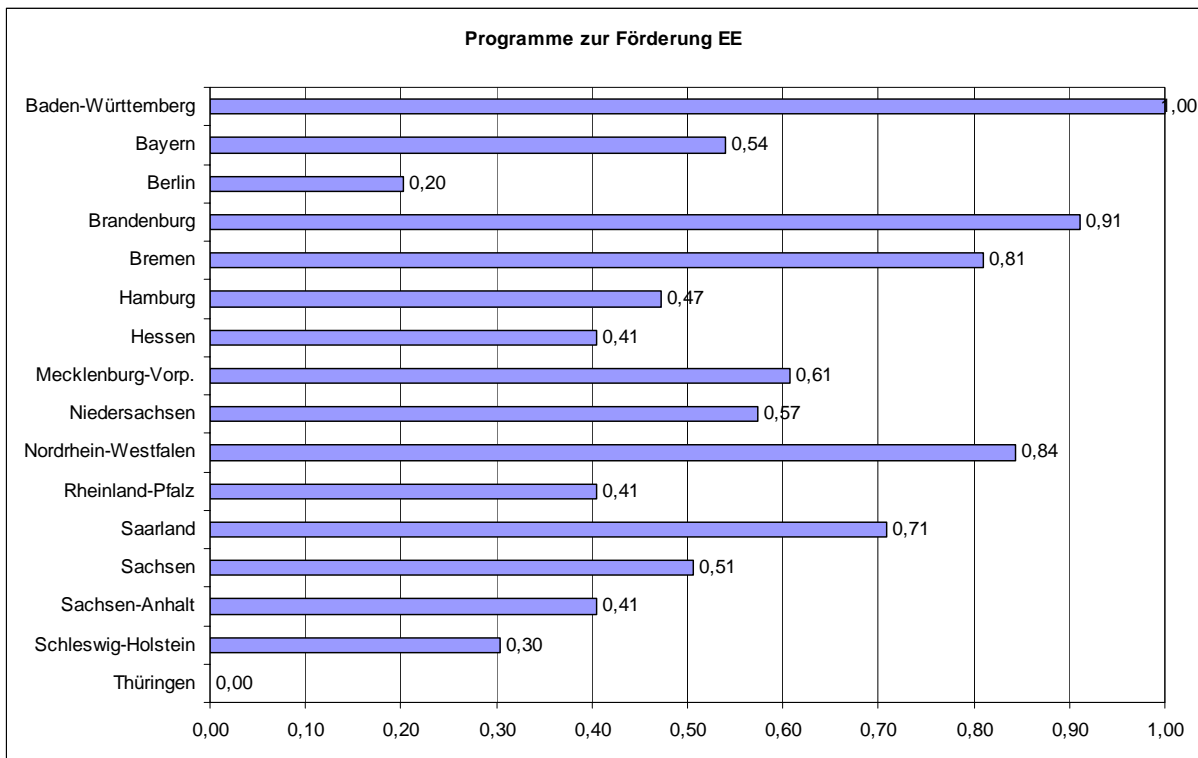
Die Bewertung der Aktivitäten der Länder hinsichtlich eigener Förderprogramme ist ebenfalls ein wesentlicher Indikator im Bereich Maßnahmen für Erneuerbare Energien. Die landesspezifischen Förderprogramme für Erneuerbare Energien werden mittels dreier Kriterien beurteilt: Förderbreite (Geothermie, Solarenergie, Bioenergie, Windenergie), Antragsberechtigte (Privatpersonen, Unternehmen, öffentliche Einrichtungen) und Internetpräsenz. Dabei wird zunächst jedes einzelne Förderprogramm für sich in den insgesamt acht Unterkategorien mit 0 oder 1 bewertet. Erhält ein Programm die volle Punktzahl, so fördert es in der ganzen technologischen Breite alle Antragsberechtigten und ist im Internet leicht zu finden. Im Anschluss wird für jedes Bundesland eine Fördermatrix aufgestellt, die auf den beiden Achsen die Förderbreite und die Antragsberechtigten darstellt (vgl. Abbildung 6).

Abbildung 6:
Bewertungsschema für Förderprogramme



Wird mit allen Förderprogrammen erreicht, dass alle zwölf Felder (4 x 3) abgedeckt sind, so erhält das Bundesland die Maximalpunktzahl fünf. Die Internetpräsenz beträgt fünf Punkte, wenn zu allen Programmen Informationen online zu finden sind, ansonsten anteilig weniger Punkte. Die Gesamtbewertung der Förderprogramme setzt sich zu 80 % aus der Bewertung der Förderbreite/Antragsberechtigten und zu 20 % aus der Internetpräsenz zusammen. Generell wäre es wünschenswert, wenn alle Bundesländer die jährlichen Fördermittel für die jeweiligen Landesförderprogramme beispielsweise in den Energieberichten ausweisen würden, um auch diesen Aspekt in die Bewertung einbeziehen zu können.

Abbildung 7:
Indikator 1A-6: Programme zur Förderung Erneuerbarer Energien



Quelle: Bewertung des ZSW auf Basis der Angaben des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie in der Förderdatenbank (BMWi 2008) sowie auf Basis der Internetpräsenz der Bundesländer

Bei diesem Indikator führt Baden-Württemberg vor Brandenburg, gefolgt von Nordrhein-Westfalen und Bremen (Abbildung 7). Deren Landesförderprogramme decken am umfassendsten alle Technologien ab, wenden sich an Privatpersonen, Unternehmen sowie öffentliche Einrichtungen und sind im Internet leicht zugänglich. Das Gegenteil ist in Thüringen der Fall, wo die Erneuerbaren Energien in zwei Förderprogrammen nur am Rande erwähnt worden sind.

Um die Vorbildfunktion der Länder sowohl hinsichtlich Verträgen mit Ökostromanbietern als auch bezüglich der Errichtung von Solaranlagen auf landeseigenen Gebäuden zu erfassen und in jeweils einem Indikator zu bewerten, wird die Geo-Umfrage „Deutschland im Test“ (Geo 2007) bei zuständigen Landesministerien sowie den Landesgeschäftsstellen der Umweltverbände BUND und NABU herangezogen. Punkte von null bis zwei werden für Verträge mit Ökostromanbietern vergeben und Punkte von null bis drei für die Errichtung von Solaranlagen. Die beiden Indikatoren sind in den folgenden beiden Abbildungen dargestellt.

Abbildung 8:
Indikator 1A-7: Verträge mit Öko-Stromanbietern

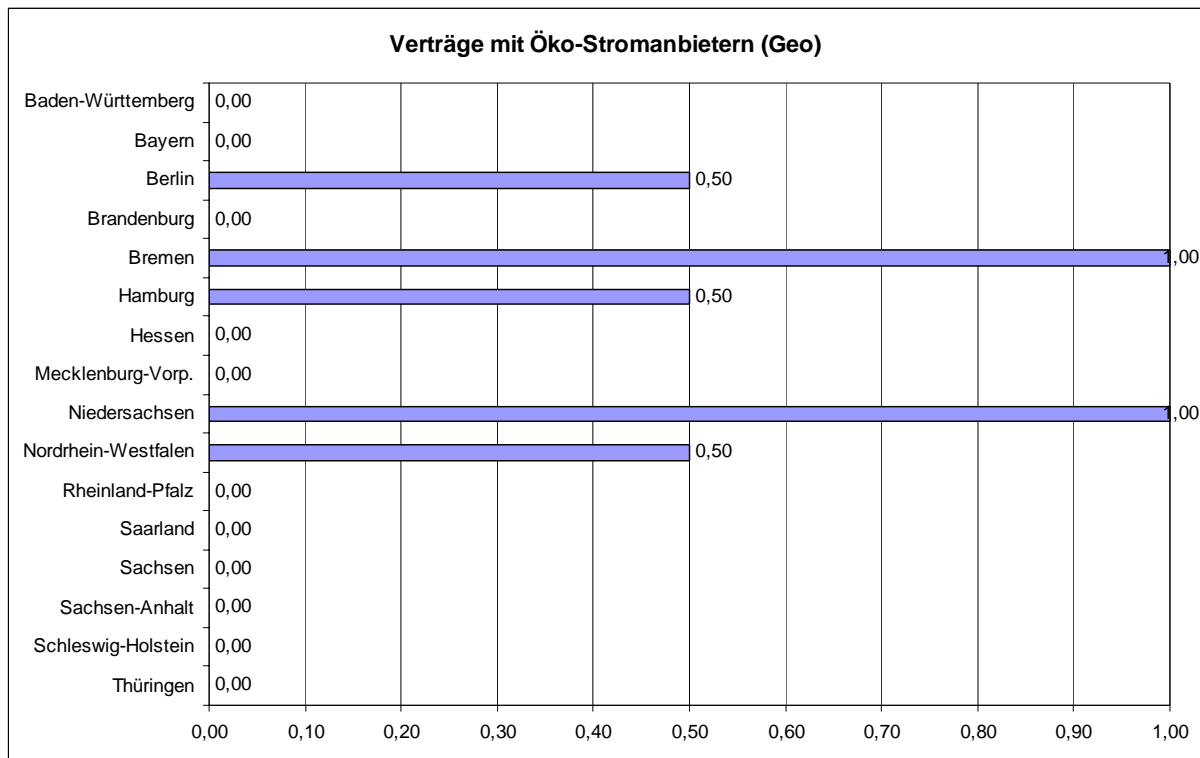
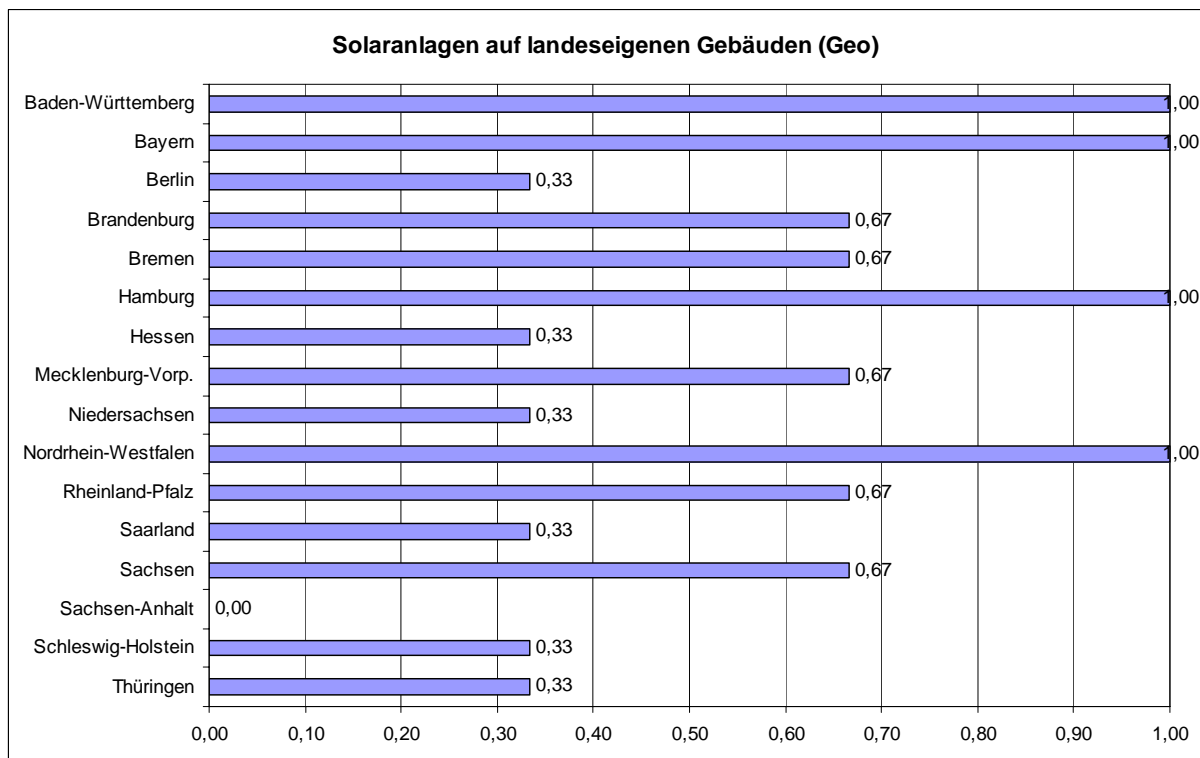


Abbildung 9:
Indikator 1A-8: Solaranlagen auf landeseigenen Gebäuden



Quelle: GEO (2007)

11 der 16 Bundesländer verfügen über keine Verträge mit Ökostromanbietern. Niedersachsen und Bremen führen bei diesem Indikator.

Bei Photovoltaik- und Solarthermieanlagen auf landeseigenen Gebäuden liegen Baden-Württemberg, Bayern, Nordrhein-Westfalen und Hamburg punktgleich auf dem ersten Platz. Das Schlusslicht mit null Punkten nach einem breiten Mittelfeld bildet Sachsen-Anhalt.

Der Indikator Hemmnisvermeidung ist ein Maß dafür, ob und in welchem Ausmaß die Länder Hindernisse für die Nutzung Erneuerbarer Energien bzw. einzelner Technologien abbauen. Zu möglichen Hemmnissen gehören insbesondere Gesetze, Erlasse, administrative Regelungen und der Förderung entgegen wirkende Praktiken bzw. die entsprechenden Planungen dazu. Die Beurteilung der Hemmnisvermeidung beruht auf einer Recherche und Punktbewertung der AEE auf Basis von aktuellen Artikeln in Fachzeitschriften (z.B. Neue Energie), Stellungnahmen von Umwelt- und Fachverbänden, Landesenergieprogrammen und den Landesportalen zum Thema Energie. Zusätzlich sind Informationen berücksichtigt worden, die im Zusammenhang mit der Befragung der Fachverbände Wind, Biogas und Solarthermie zu Hemmnissen in den Bundesländern gewonnen wurden.

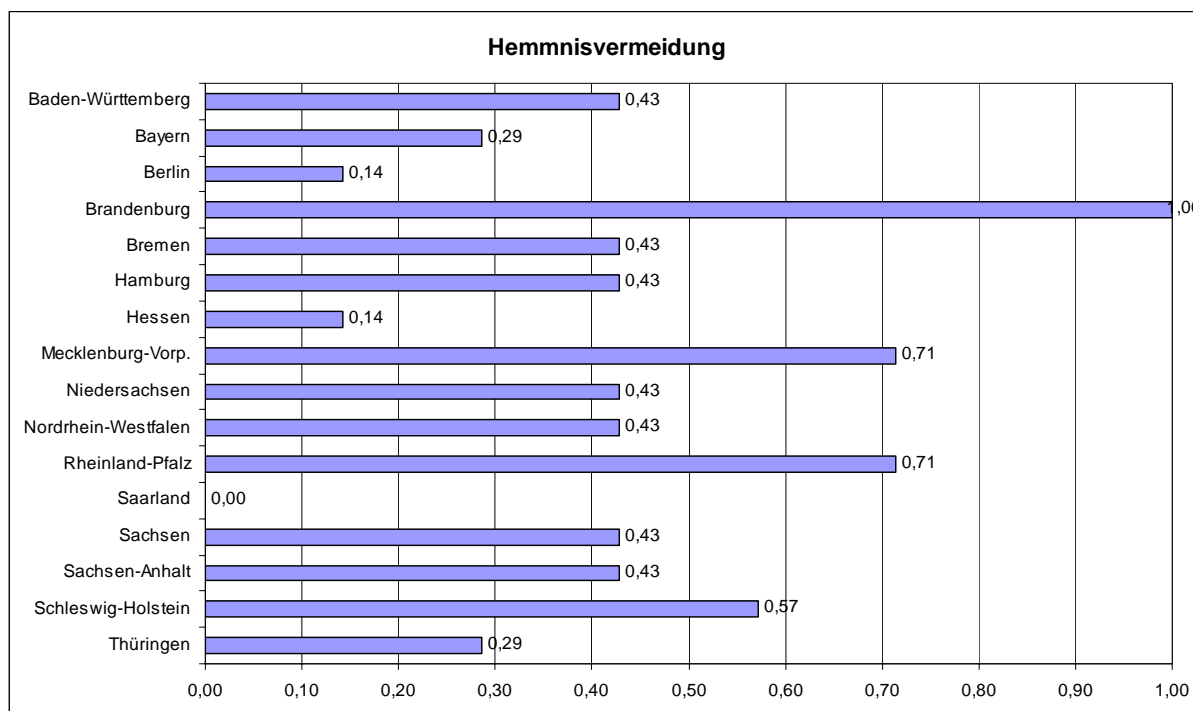
Bei diesem Indikator wird *Brandenburg* am besten bewertet (Abbildung 10). In der aktuellen „Energiestrategie 2020 des Landes Brandenburg“ (2008) sowie im landespolitischen Maßnahmenkatalog werden sehr ausdifferenzierte Hemmnisbeseitigungspläne des Landes formuliert:

- Für die Windenergie die Überarbeitung der fachplanerischen Restriktionskriterien (insbesondere Naturschutz und Forsten) und der Regionalen Teilpläne; die Überprüfung der Möglichkeit des Repowerings bei Windenergieanlagen, die sich außerhalb regionalplanerisch gesicherter Windeignungsgebiete befinden; die Schaffung von Regelungen zur Beschleunigung von Leitungsbaumaßnahmen, um eine vollständige Nutzung des aus Erneuerbaren Energien erzeugten Stromes zu gewährleisten.
- Für die Solarenergie die Bereitstellung landeseigener Dach- und Konversionsflächen, um das Dachflächenangebot zur Solarenergienutzung zu erhöhen.
- Für die Geothermie die Unterstützung bei der Bewertung geothermischer Potenziale.

Die von den regionalen Fachverbänden angegebenen Bürokratiehürden, vor allem für Windkraft- und Biogasanlagen (lange Bearbeitungszeiten der Genehmigungsverfahren), führen zu einer geringen Abwertung (Verbändebefragung).

Rheinland-Pfalz und *Mecklenburg-Vorpommern* stehen bei der Hemmnisbeseitigung zusammen auf dem zweiten Platz. Mecklenburg-Vorpommern weist mittels eines neuen Raumordnungsplans neue Flächen für die Windkraftnutzung aus, da Eignungsräume mittlerweile knapp wurden (Verbändebefragung und Neue Energie 11/2007). Das Land setzte sich zudem mit den anderen ostdeutschen Bundesländern gegen eine drastische Absenkung der Solarvergütung bei der jüngsten EEG-Novellierung im Bundesrat ein (Neue Energie 3/2008) und will Initiativen für den Ausbau der Stromnetze für die Durchleitung von EE-Strom unterstützen („Leitlinien Energieland 2020“ in „Energie- und CO₂-Bericht 2007“ 2008). Zur Abwertung führen bei der Windenergie die Mindestgröße der Eignungsgebiete und Abstandsregelungen (Verbändebefragung). Rheinland-Pfalz will das Repowering von Windkraftanlagen vorantreiben und setzte sich im Bundesrat gegen unverhältnismäßig hohe Absenkungen bei der Wind- und Solarenergievergütung bei der EEG-Novellierung ein (Neue Energie 3/2008; Regierungserklärung von Umweltministerin Margit Conrad am 28. Juni 2007). Zur Abwertung führen administrative Hemmnisse, wie Abstandsvorgaben zu klassifizierten Straßen (im Bereich Windkraft) und die Privilegierung im Außenbereich im Baurecht bei Biogas (Verbändebefragung).

Abbildung 10:
Indikator 1A-9: Hemmnisvermeidung



Quelle: Bewertungen durch AEE

Schlusslichter bilden das *Saarland*, *Berlin* und *Hessen*, da dort zugleich in mehreren Sparten hohe Hemmnisse für den Ausbau der Erneuerbaren Energien bestehen. Diese betreffen die folgenden Technologien:

- Windkraftanlagen:
 - Berlin: Langwieriges Genehmigungsverfahren für erste Windkraftanlage (Vach, Weber 2008)
 - Hessen: Windkraftregelungen mit negativem Einfluss auf Planung und Genehmigung (Neue Energie 11/2007; Verbändebefragung)
 - Saarland: Behindernde administrative Regelungen, wie Abstandsregelung, Höhenbegrenzungen, restriktive Ausweisung, ungeeignete Gebiete (Verbändebefragung)
- Biogasanlagen:
 - Saarland: Kein konkretisierender Erlass zu Privilegierungsregelungen im Außenbereich, die von den einzelnen Behörden sehr uneinheitlich ausgelegt werden (Verbändebefragung)
- Solarenergieanlagen
 - Berlin: Fehlende zentrale Anlaufstelle für Solarprojekte (Neue Energie 12/2007)
 - Hessen: Forderung nach verstärkter Herabsenkung der PV-Vergütungssätze bei der EEG-Novellierung (Pressemitteilung Wirtschaftsminister Rhiel vom 5.6.2008)
- Tiefengeothermienutzung:
 - Saarland: Keine Nutzung angestrebt wegen der „sich noch in Entwicklung befindlichen und mit hohen Risiken verbundenen Verfahren“. (Saarländisches Klimaschutzkonzept 2008 - 2013)

Restriktive Regelungen und Hemmnisse, die vor allem Windkraft und Biogas betreffen, führen auch in anderen Bundesländern zur Abwertung bzw. deren Beseitigung zur Aufwertung.

In *Baden-Württemberg* existieren mehrere Hürden für die Windkraft, wie die restriktive Ausweisung von Vorranggebieten mit regionsweiter Ausschlusswirkung; die mangelnde Wind-

höffigkeit in vielen ausgewiesenen Vorranggebieten, obwohl Standorte mit herausragender Windhöffigkeit zur Verfügung stehen; die Rechtsprechung, die den restriktiven Vorgaben der Landesregierung folgt. Die Biogasnutzung wird dadurch behindert, dass die Anwendung des Genehmigungsrechts von Landkreis zu Landkreis divergiert (Anforderungen an Baugenehmigung nach Landesbauordnung bzw. nach Bundesimmissionsschutzgesetz) oder dass ein Regionalplan (Nordschwarzwald) erstmals Vorrangbereiche für Biogasnutzung ausweist, die andere Regionen benachteiligen können (Verbändebefragung). Andererseits werden Hemmnisse durch die folgenden Maßnahmen abgebaut: Förderung von Mikrogasleitungen und Nahwärmenetzen für Biogasanlagen; Ermöglichung des Anschluss- und Benutzungszwangs auf kommunaler Ebene; quartalsweise Durchführung eines Bioenergie Wettbewerbs, in dem innovative Projekte bewertet und gefördert werden; Förderung kommunaler Antragsteller im Rahmen des Programms „Klimaschutz Plus“ (Verbändebefragung).

Die Hürden für den Windkraftausbau in *Bayern* bestehen in der restriktiven Ausweisung von Vorrang- bzw. Vorbehaltsflächen. Größtenteils existieren sog. Schutzausweisungen, d.h. es werden im Verhältnis zu den Möglichkeiten zu wenig Flächen ausgewiesen. Die ausgewiesenen Flächen sind zum Teil nicht geeignet oder nicht bebaubar (Verbändebefragung). Den Biogasausbau behindern allgemein die Genehmigungsverfahren in Bezug auf Wasserschutz, Bauauflagen, Städterecht, Lärmschutzgutachten, Geruchsgutachten, Transportgutachten etc.. Im Biogashandbuch Bayern sind einige Gesetze und Verordnungen zu Ungunsten der Biogasanlagenbetreiber ausgelegt. Vor-Ort-Behörden versuchen die Anforderungen dann vielfach noch höher zu setzen. Im Besonderen erfolgt eine Einschränkung der Privilegierung für das Bauen im Außenbereich auf 500 kW_{el} (Verbändebefragung).

In Nordrhein-Westfalen werden Windgebiete durch die Kommunen ebenfalls restriktiv ausgewiesen. Der Windenergieerlass grenzt zudem Wald als Potenzialfläche aus. Höhenbegrenzungen werden immer noch häufig vorgeschrieben, jedoch mit abnehmender Tendenz (Verbändebefragung). Bei der Biogasnutzung wird bemängelt, dass eine vollständige Entwässerung und eine unnötige Abdeckung von Endlagern hinsichtlich der Gasdichtigkeit erfolgen müssen. Weiterhin ist die Doppelwandigkeit bei Behältern vorgeschrieben. Grundsätzlich positiv hinsichtlich der Bearbeitungszeit wird die Zuständigkeit der Kreise gesehen, sofern ein kompetenter Ansprechpartner vor Ort vorhanden ist (Verbändebefragung).

Sachsen-Anhalt hatte zu Beginn des Jahres 2008 angekündigt, die Erzeugung von Windstrom zu drosseln, falls die Kosten für Erneuerbare Energien nicht sinken und in diesem Zusam-

menhang eine Änderung des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) vorgeschlagen (FAZ vom 5.2.2008: Sachsen-Anhalt droht mit Drosselung der Windkraft - Minister fordert Umlage für die Netzkosten / "Überschüssiger Strom nach Polen"). Andererseits hat sich die Landesregierung Sachsen-Anhalts gegen zu hohe Vergütungsabsenkungen bei den Erneuerbaren Energien im Rahmen der jüngsten EEG-Novellierung im Bundesrat eingesetzt (ddp-Meldung vom 5.5.2008: Böhmer mahnt weitere Förderung erneuerbarer Energien an).

In *Schleswig-Holstein* bremsen Abstandsregelungen, Höhenbegrenzungen und eine mangelhafte Netzplanung den derzeitigen Windenergieausbau. Zur Aufwertung führen die Windeignungsräume und die Landes-Regionalplanung (Verbändebefragung).

In *Thüringen* schreibt der Verordnungsentwurf der Landesregierung zur Änderung des Landesentwicklungsplans vom 25.07.2007 vor, dass Höhenbegrenzungen für Windenergieanlagen zum Schutz von Belangen der Raumordnung möglich sind. Die Aufnahme der Höhenbegrenzung in die Regionalen Raumordnungspläne wird vom zuständigen Bauministerium empfohlen. Außerdem werden in den Regionalen Raumordnungsplänen nur 0,3 % der Landesfläche als Windvorranggebiete ausgewiesen. Repowering wird in den neuen Entwürfen der Regionalen Raumordnungspläne unmöglich gemacht. Alte bestehende (und bebaute) Standorte nach gültigen Regionalen Raumordnungsplänen sind gestrichen worden (Verbändebefragung).

In *Niedersachsen* wird der Biogasausbau dadurch behindert, dass Genehmigungen fast nur noch für Anlagen in ausgewiesenen Bebauungsgebieten erfolgen, die häufig weit außerhalb der Gemeinden liegen. Dadurch ist fast keine Wärmenutzung möglich. Die Mitvergärung von Gülle wird veterinärseitig stark behindert und besonders bei der Vergärung von Gülle von mehreren Betrieben fast unmöglich gemacht (Verbändebefragung). Bei der Windenergie hat die Landesregierung durch den Windkrafterlass erheblichen Einfluss auf die Planungen und Genehmigungen (z.B. Höhenbegrenzung, Befeuern) der Kommunen gewonnen (Verbändebefragung).

Der Ausbau der Erneuerbaren Wärmenutzung wird in einem Großteil der Länder in der Regel durch Programme im Bereich der Energetischen Modernisierung gefördert, als eine echte Hemmnisbeseitigung kann das Erneuerbare-Wärme-Gesetz (EWärmeG) *Baden-Württembergs* gewertet werden, das seit diesem Jahr den Einsatz entsprechender Anlagen für den Neubau und ab 2010 auch für den Bestand vorschreibt

Der Ausbau der Wasserkraft wird in allen Bundesländern eher restriktiv behandelt. Meist werden gewässerökologische oder naturschutzfachliche Gründe herangeführt, die die Genehmigung erschweren oder von vornherein unmöglich machen (alle Landesenergieprogramme bzw. –konzepte).

3.1.1.3 Verbändebefragung

Um eine zielgerichtete authentische Beurteilung des Stands der Entwicklung Erneuerbarer Energien in den einzelnen Bundesländern berücksichtigen zu können, wurde mit Hilfe eines Interviewleitfadens eine Verbändebefragung (insbesondere auf Ebene der Landesverbände) in den Sektoren Windenergie, Solarthermie, Biogasnutzung und bzgl. des Engagements für Erneuerbare Energien insgesamt durchgeführt.

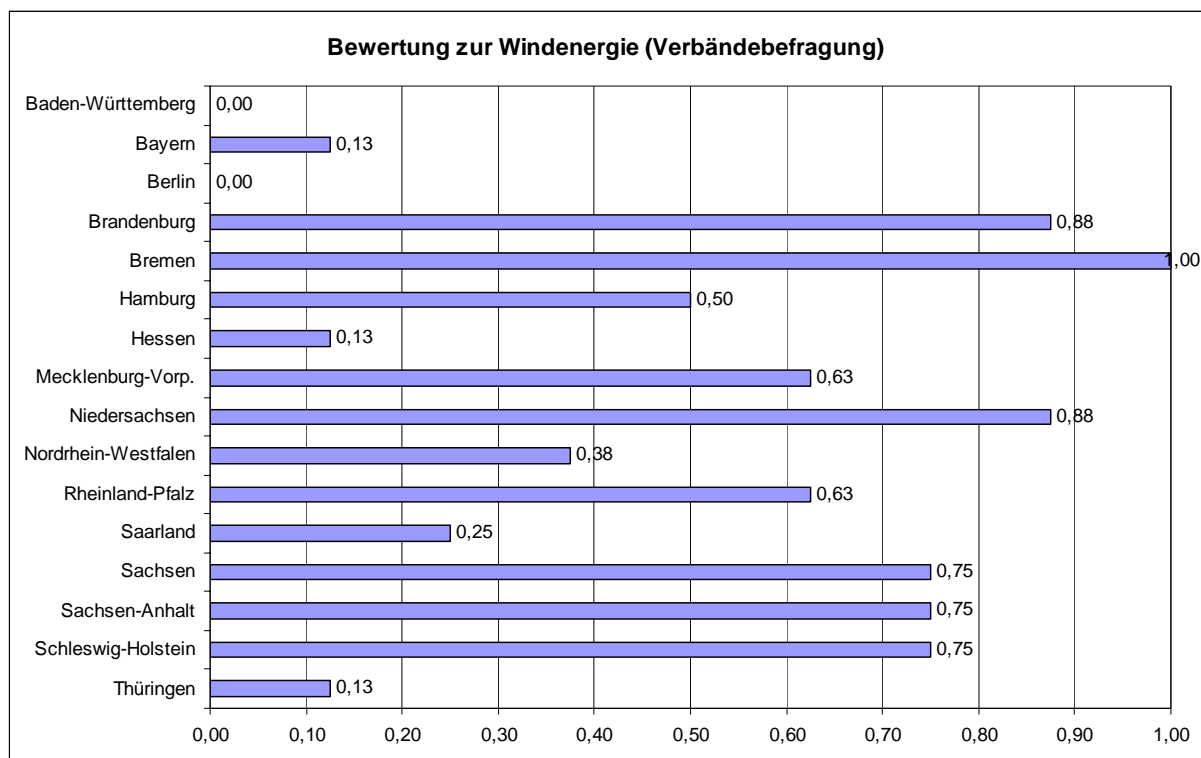
Dabei sind im Interviewleitfaden die folgenden Fragen gestellt worden:

1. Gibt es behindernde gesetzliche Regelungen für die jeweilige Technologie? Wenn ja, welche?
2. Gibt es fördernde gesetzliche Regelungen für die jeweilige Technologie? Wenn ja, welche?
3. Bewertung des Bundeslandes in der jeweiligen Technologie nach Schulnoten von 1 bis 6.
4. Bewertung des Bundeslandes hinsichtlich des Engagements für Erneuerbare Energien nach Schulnoten von 1 bis 6.

Aus der Auswertung der Antworten zu den Fragen 3 und 4 resultieren drei Indikatoren, die die Bewertungen im Hinblick auf drei Technologien abbilden, sowie ein Indikator zum Gesamtstellenwert der Erneuerbaren Energien hinsichtlich der Aktivitäten der betreffenden Landesregierung.

Dabei sind jeweils seitens der Verbände Schulnoten von eins bis sechs vergeben worden, die in Punkte von null bis fünf umgerechnet wurden.

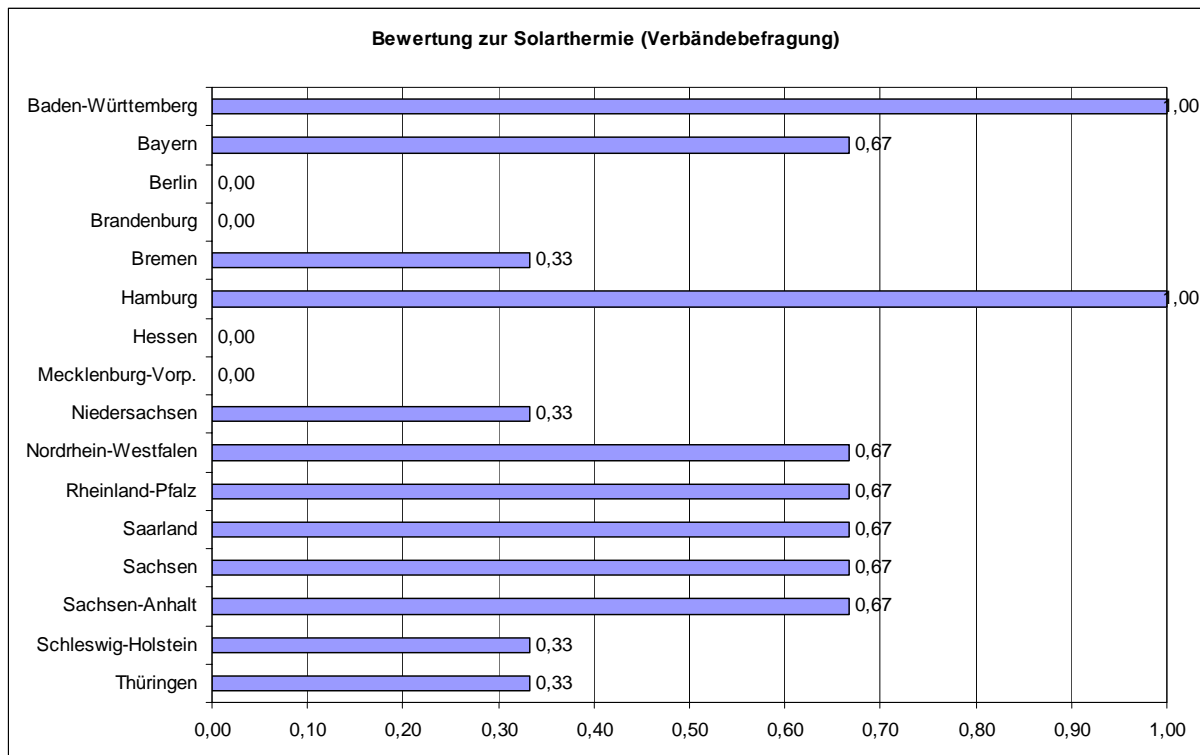
Abbildung 11:
Indikator 1A-10: Bewertung zur Windenergie



Quelle: Verbändebefragung durch AEE

Im Windsektor führt Bremen vor den beiden punktgleichen Bundesländern Brandenburg und Niedersachsen (Abbildung 11). Die schlechteste Bewertung erhält als Flächenstaat Baden-Württemberg - gefolgt mit Punktegleichheit von Bayern, Hessen und Thüringen - sowie der Stadtstaat Berlin. Bei Baden-Württemberg wird insbesondere die mangelnde Windhöffigkeit in vielen der ausgewiesenen Vorranggebieten bemängelt, obwohl Standorte mit herausragender Windhöffigkeit zur Verfügung stehen. Gleichwohl ist auf das aktuelle „Energiekonzept Baden-Württemberg 2020“ (2007) hinzuweisen, in dem es heißt „..., das ein Bekenntnis zur Nutzung der Windkraft ein Bekenntnis zu ihrer optischen Wahrnehmung in der Landschaft einschließt“. Ebenso wird für Bayern angeführt, dass die Ausweisung von Vorrangflächen restriktiv ist und die ausgewiesenen Flächen zum Teil nicht geeignet sind. In Hessen werden u. a. der Landesentwicklungsplan, regionale Flächennutzungspläne und Höhenbegrenzung kritisiert. Bei Thüringen wird bemängelt, dass keine landesspezifische Zielvorgabe für Windenergie existiert, hingegen jedoch ein restriktiver Verordnungsentwurf zur Änderung des Landesentwicklungsplans und nur ca. 0,3 % der Landesfläche als Vorranggebiet ausgewiesen ist.

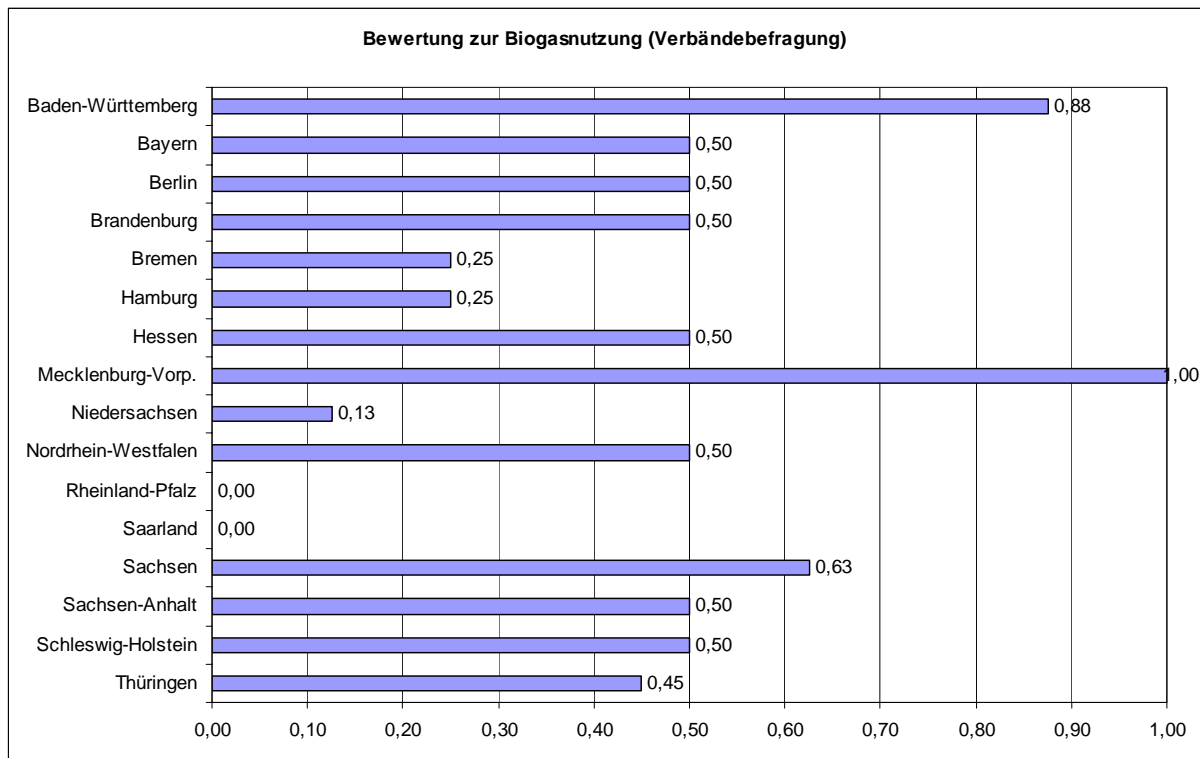
Abbildung 12:
Indikator 1A-11: Bewertung zur Solarthermie



Quelle: Verbändebefragung durch AEE

Im Bereich Solarthermie liegen Baden-Württemberg und Hamburg aus Verbandssicht mit deutlichem Abstand an der Spitze (Abbildung 12). Berlin, Brandenburg, Hessen und Mecklenburg-Vorpommern erhalten null Punkte. Bei Baden-Württemberg ist an dieser Stelle das „Gesetz zur Nutzung erneuerbarer Wärmeenergie in Baden-Württemberg“ (Erneuerbare-Wärme-Gesetz - EWärmeG aus dem Jahr 2007) hervorzuheben, das eine anteilige Nutzungspflicht von 20 % für neu zu errichtende Wohngebäude und zukünftig von 10 % für Wohngebäude im Bestand vorgibt.

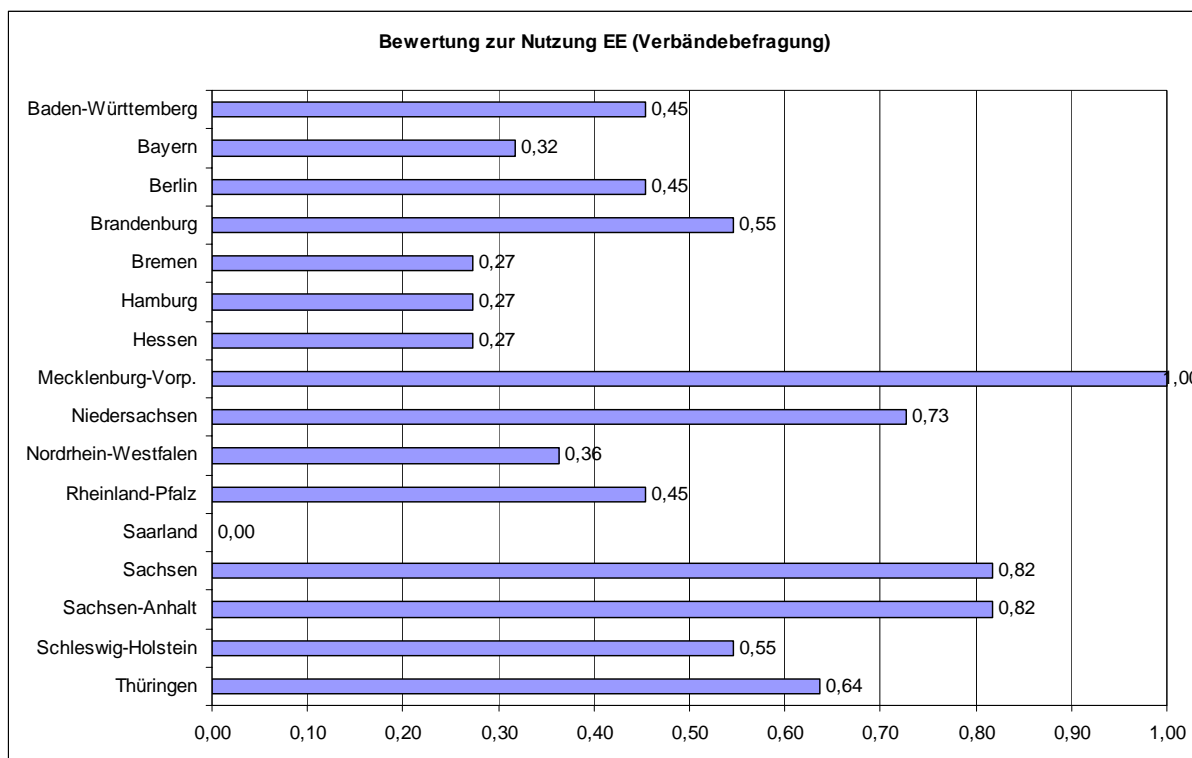
Abbildung 13:
Indikator 1A-12: Bewertung zur Biogasnutzung



Quelle: Verbändebefragung durch AEE

Im Sektor Biogas führt in der Bewertung durch die Verbände Mecklenburg-Vorpommern vor Baden-Württemberg und Sachsen (Abbildung 13). Anschließend folgt ein breites Mittelfeld punktgleicher Bundesländer. Schlusslicht bilden die Länder Rheinland-Pfalz und das Saarland. Für Rheinland-Pfalz wird insbesondere eine Behinderung im Landesbaurecht als Kritikpunkt aufgeführt.

Abbildung 14:
Indikator 1A-13: Bewertung zur Nutzung Erneuerbarer Energien



Quelle: Verbändebefragung durch AEE

In der Gesamteinschätzung und Bewertung des Engagements der Bundesländer für die Nutzung Erneuerbarer Energien allgemein führt in der Verbändebefragung eindeutig Mecklenburg-Vorpommern, gefolgt von Sachsen und Sachsen-Anhalt (Abbildung 14). Das Saarland schneidet auch bei diesem Indikator am schlechtesten ab.

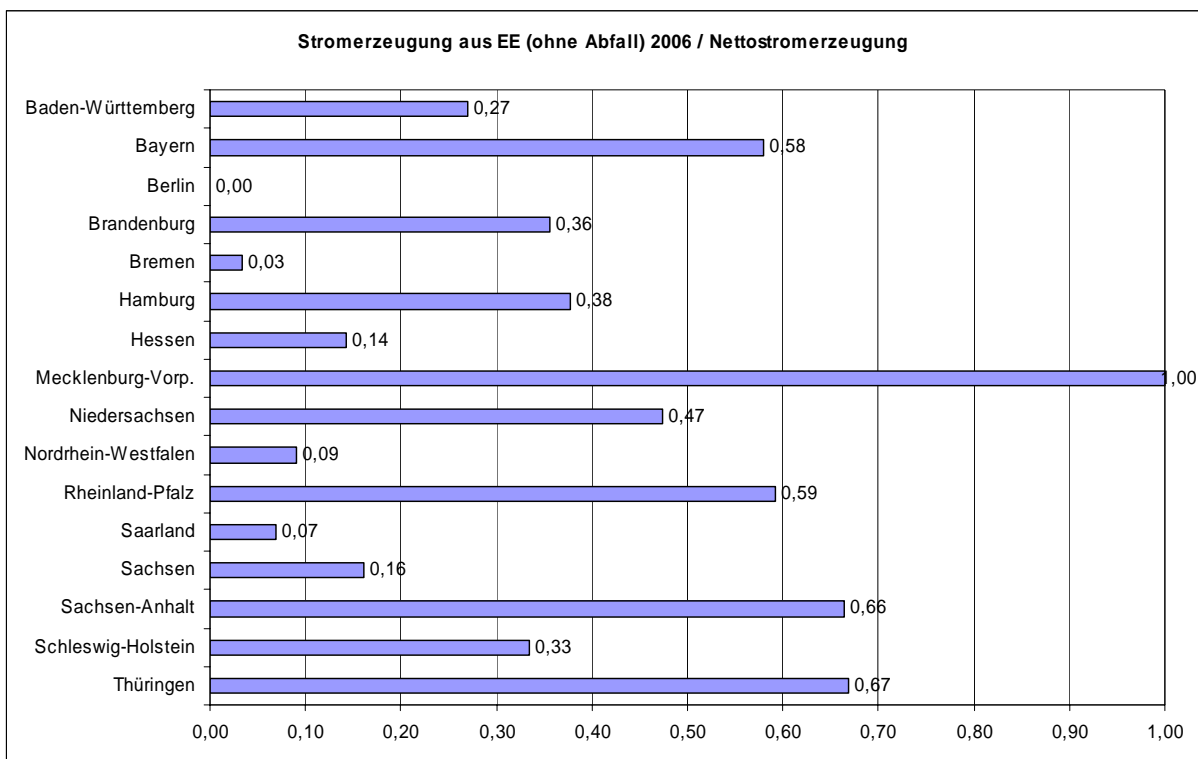
3.1.2 Erfolge (Output-Indikatoren)

Die Output-Indikatoren zum Bereich Nutzung Erneuerbarer Energien beziehen sich auf die erreichten Erfolge beim Ausbau Erneuerbarer Energien in den Bundesländern, wobei allgemeine und technik- bzw. spartenbezogene Indikatoren unterschieden werden. Die allgemeinen Output-Indikatoren zur Nutzung Erneuerbarer Energien erfassen den bisherigen Gesamtbeitrag aller Sparten als Anteile im Strom- und Wärmebereich sowie am Endenergieverbrauch und am Primärenergieverbrauch. Die spartenbezogenen Indikatoren messen dagegen zum einen die Nutzung von Windkraft, Wasserkraft, Photovoltaik, Bioenergie, Solarthermie und Geothermie jeweils in Bezug auf eine Potenzialleitgröße und zum anderen die Dynamik des Ausbaus der jeweiligen Anlagenkapazitäten in den vergangenen Jahren.

3.1.2.1 Allgemeine Indikatoren

Im Bereich der allgemeinen Indikatoren existieren vier Basisindikatoren, nämlich die Anteile Erneuerbarer Energien an der Stromerzeugung und am Wärmeendenergieverbrauch¹⁰ und die Anteile am gesamten Endenergieverbrauch (EEV) und am gesamten Primärenergieverbrauch (PEV). Der letztgenannte Indikator beschreibt die Nutzung Erneuerbarer Energien am umfassendsten, da er die drei Bereiche Strom, Wärme und Verkehr beinhaltet.

Abbildung 15:
Indikator 2A-1: Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien 2006 bezogen auf die gesamte Stromerzeugung 2006



Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis von BDEW (2007), Wagner (2007), StaBA (2007)

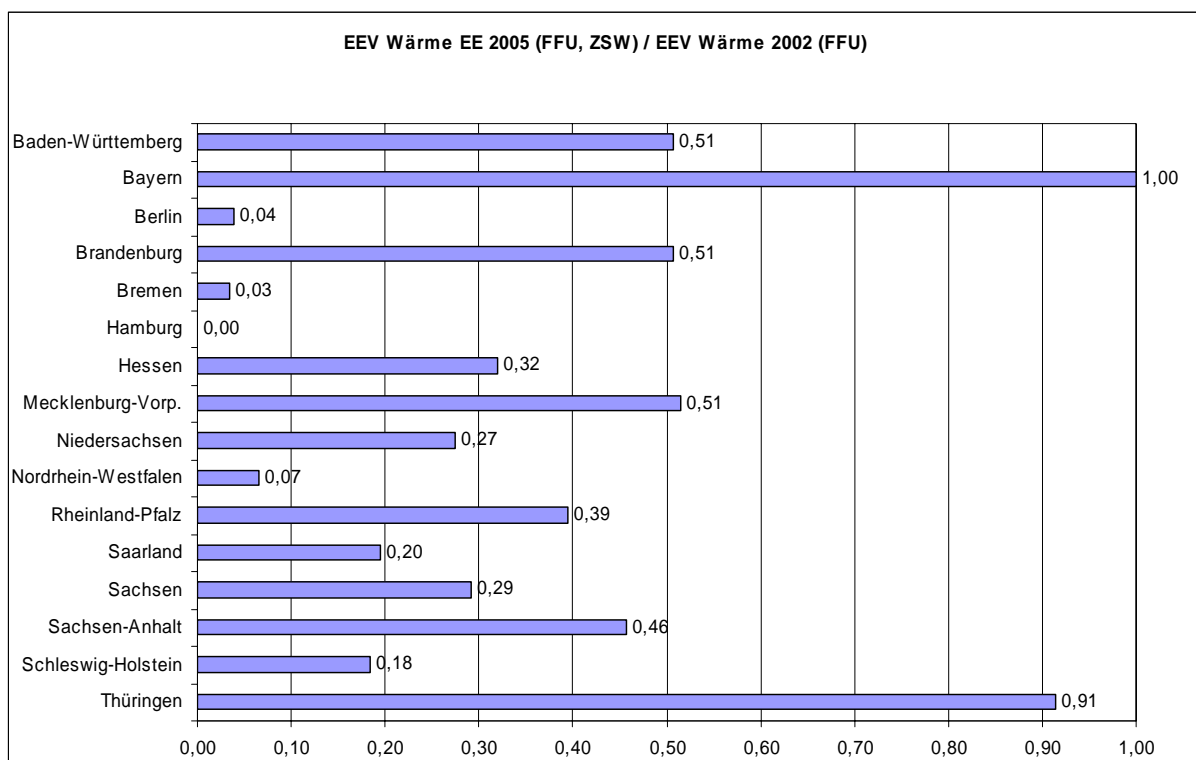
Die Datengrundlagen für den Anteil der Erneuerbaren Energien an der Stromerzeugung sind zum einen die Angaben des BDEW für die Stromerzeugung aus Windkraft, Photovoltaik und Biomasse (ohne Müll) aus dem Jahr 2006 (Kiesel 2007) und zum anderen die Stromerzeugung aus Wasserkraft gemessen am Regelarbeitsvermögen nach Wagner (2007). Bezogen wird diese erneuerbare Stromerzeugung auf die Nettostromerzeugung 2006 (nach Angaben des StaBA 2007).

¹⁰ Eine Gesamtbewertung zum Bereich Kraftstoffe wird an dieser Stelle nicht durchgeführt, da zum einen keine landesspezifischen Daten vorliegen und die Entwicklung im Wesentlichen bundesweit einheitlich ist.

Bei diesem Indikator (Abbildung 15) liegt Mecklenburg-Vorpommern mit großem Abstand in Führung (34,3 %). Es folgen Thüringen und Sachsen-Anhalt mit jeweils ca. 23 %. Da der Indikator den Anteil der Erneuerbaren Energien an der Stromerzeugung misst, landen Bundesländer wie Schleswig-Holstein, die neben großen Mengen erneuerbaren Strom auch relativ viel konventionellen Strom erzeugen, nur auf mittleren Plätzen. Berlin und Bremen nehmen die letzten Plätze ein.

Abbildung 16:

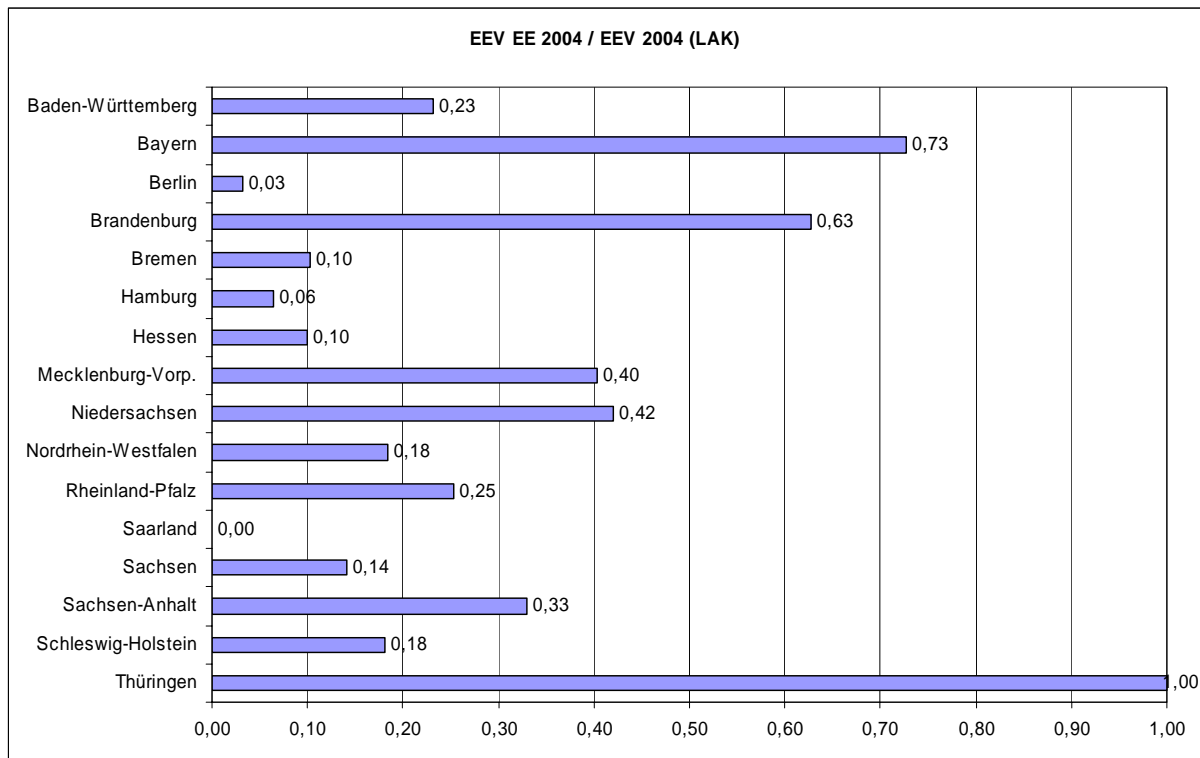
Indikator 2A-2: Endenergieverbrauch an Wärme Erneuerbarer Energien 2005 bezogen auf den gesamten Endenergieverbrauch an Wärme 2002



Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis von Mez et al. (2007)

Für den Wärmebereich wird die Wärmemenge aus Erneuerbaren Energien mit dem Endenergieverbrauch an Wärme in Relation gesetzt. Zu diesem Themengebiet existieren auf Länderebene nur relativ wenige Angaben, die verwendeten Daten basieren auf einer Studie aus dem Jahr 2007 (Mez et al. 2007). Bei diesem Indikator liegen Bayern mit 11,6 % und Thüringen mit 10,7 % Anteil der Erneuerbaren Energien am Wärmeendenergieverbrauch deutlich vor den anderen Bundesländern (Abbildung 16). Bei allen übrigen Bundesländern liegt der Anteil bei weniger als 6,5 %. Hamburg und Bremen sind hier die Schlusslichter.

Abbildung 17:

Indikator 2A-3: Endenergieverbrauch Erneuerbarer Energien 2004 bezogen auf den gesamten Endenergieverbrauch 2004

Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis von LAK Energiebilanzen (2008)

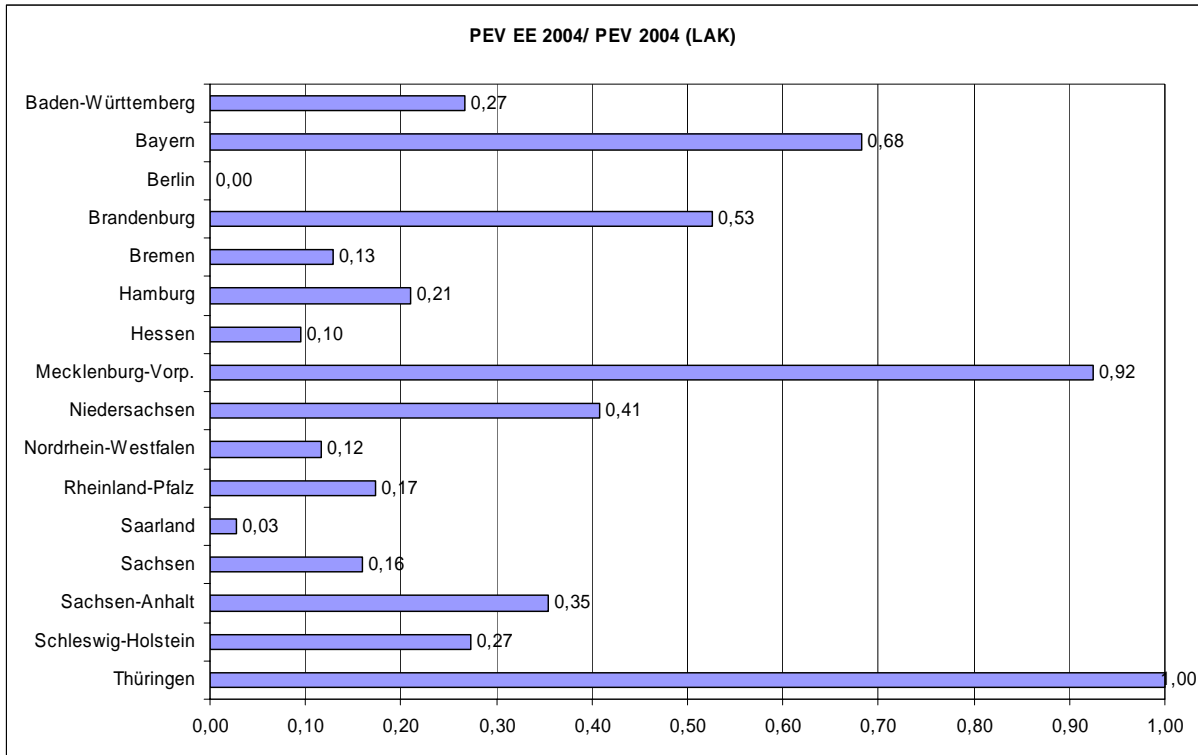
Beim Anteil der Erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauch handelt es sich um stark aggregierte Daten, die auf vielen Einzelerhebungen basieren und vom LAK Energiebilanzen veröffentlicht werden. Die Auswertungen basieren auf Zahlen aus dem Jahr 2004, da dies die aktuellste flächendeckende Datenbasis darstellt.¹¹

Thüringen führt eindeutig mit einem Anteil von 6,2 % Erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch (Abbildung 17). Es folgen Bayern mit 4,5 % und Brandenburg mit 3,9 %. Der Mittelwert für alle Bundesländer beträgt 4,0 %. AGEE-Stat gibt für das Jahr 2004 einen Wert von 5,5 % an (BMU 2008). Dieser Unterschied beruht auf unterschiedlichen methodischen Abgrenzungen und Datengrundlagen.¹² Das Saarland und Berlin schneiden beim Endenergieverbrauch Erneuerbarer Energien am schlechtesten ab.

¹¹ Für das Saarland werden die Angaben für das Jahr 2003 verwendet.

¹² Die Datengrundlage wird durch Geheimhaltungspflichten auf Länderebene zusätzlich verschlechtert.

Abbildung 18:
Indikator 2A-4: Primärenergieverbrauch Erneuerbarer Energien 2004 bezogen auf den gesamten Primärenergieverbrauch 2004



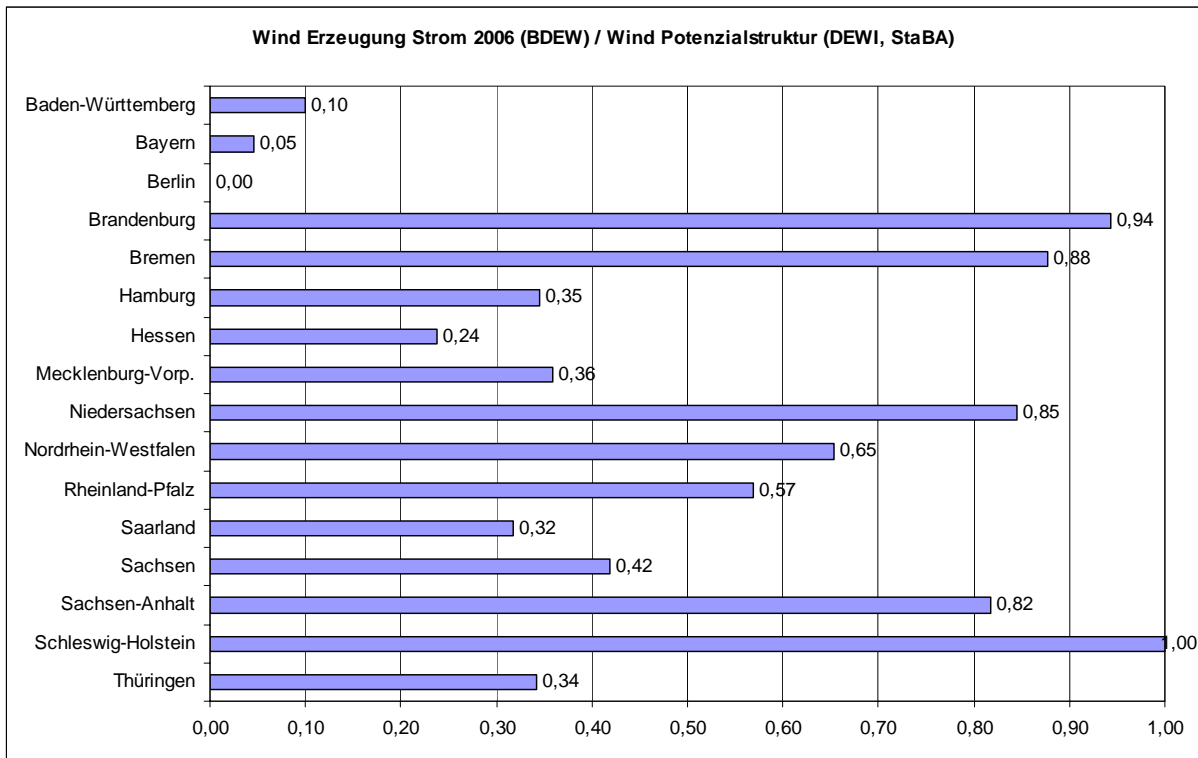
Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis von LAK Energiebilanzen (2008)

Beim vierten allgemeinen Indikator wird der Anteil Erneuerbarer Energien am Primärenergieverbrauch bewertet. Auch diese Zahlen basieren auf den Angaben des LAK Energiebilanzen (2008). Thüringen liegt mit einem Anteil von 11 % am PEV im Jahr 2004 knapp vor Mecklenburg-Vorpommern (10 %) (Abbildung 18).¹³ Auf Rang drei liegt Bayern (knapp 8 %). Brandenburg liegt (mit gut 6 %) auf dem vierten Rang, in allen übrigen Bundesländern beträgt der Anteil 5 % oder weniger. Im Bundesschnitt lag der Anteil der Erneuerbaren Energien am PEV laut der AGEE-Stat (BMU 2008) im Jahr 2004 mit 3,9 % höher als nach den Angaben des LAK (3,3 %). Schlusslichter bilden Berlin und Saarland.

¹³ Bei Mecklenburg-Vorpommern ergibt sich zwischen den Indikatoren 2A-3 und 2A-4 ein erheblicher Unterschied. Während der Anteil Erneuerbarer Energien am Primärenergieverbrauch 10 % beträgt, macht der Anteil am Endenergieverbrauch nur 2,6 % aus.

3.1.2.2 Windkraft

Abbildung 19:
Indikator 2A-5: Windstromerzeugung 2006 bezogen auf das Vergleichspotenzial



Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis von BDEW (2007), DEWI (2008), StaBA (2007)

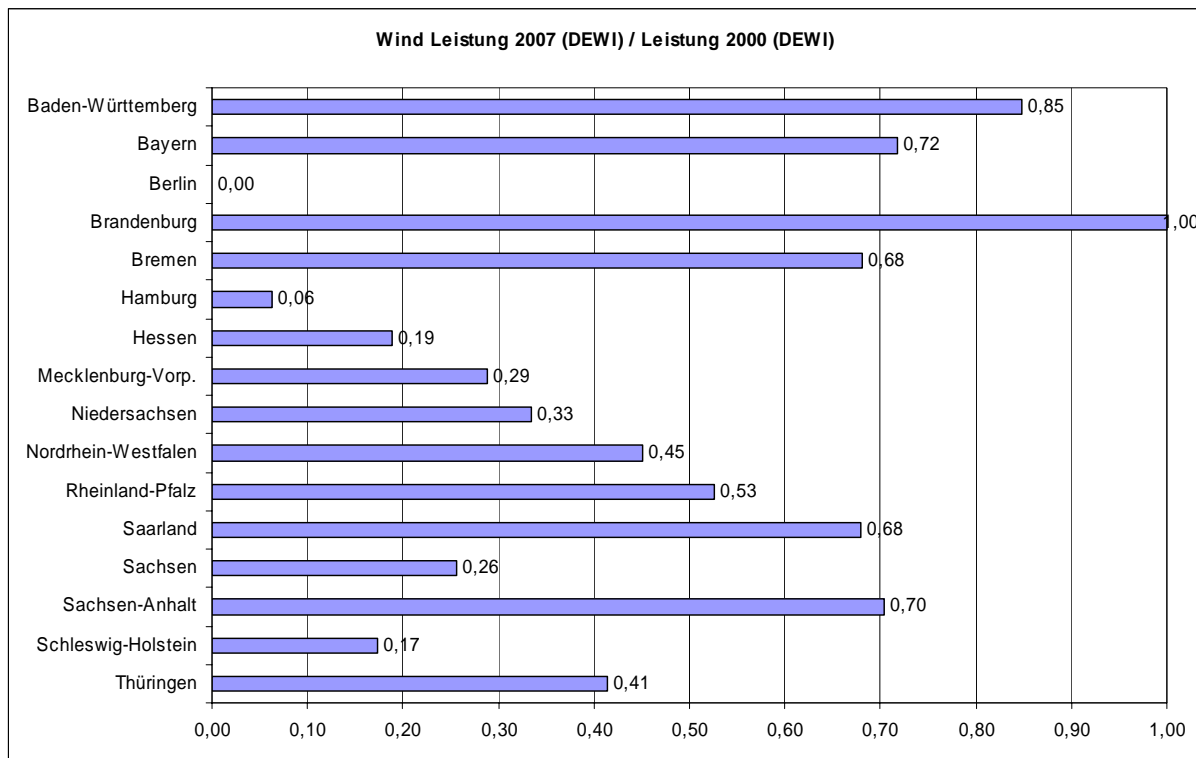
Im Bereich der Windkraft wird als erster Indikator die Windstromerzeugung für das Jahr 2006 nach BDEW (2007) in Relation zu einer landesspezifischen Potenzialkenngröße gesetzt. Da für die Bundesländer keine aktuellen Potenzialstudien vorliegen,¹⁴ wird die Bezugsgröße auf Basis der Landwirtschaftsfläche (nach StaBA 2007) und einer landesspezifischen Ausnutzungsdauer (Vollbenutzungsstunden nach DEWI) berechnet. Dadurch wird der Tatsache Rechnung getragen, dass die nördlichen Bundesländer im Durchschnitt bessere Windverhältnisse aufweisen. Für die drei Stadtstaaten wird die Bezugsgröße um den Faktor drei erhöht, da bei vergleichsweise geringen Landwirtschaftsflächen relativ viele Gewerbeflächen vorhanden sind, die für eine Windkraftnutzung zur Verfügung stehen.¹⁵ Die relative Windstromerzeugung ist nach diesem Ansatz in Schleswig-Holstein am größten (Abbildung 19). Auf Platz

¹⁴ Die nach Kaltschmitt, Wiese (1993) ermittelten Windstrompotenziale sind in Höhe und Struktur nicht mehr aktuell; sie werden in einigen Bundesländern bereits heute von der installierten Leistung überschritten.

¹⁵ Diese Korrektur wirkt sich insbesondere bei Bremen aus, das bei einem Vergleich der relativen Windkraftnutzung ohne Korrektur aufgrund der geringen Landwirtschaftsfläche die Potenzialkenngröße fast doppelt ausnutzen würde.

zwei und drei folgen Brandenburg und Bremen. Am geringsten ist sie in Berlin,¹⁶ gefolgt von Bayern und Baden-Württemberg.

Abbildung 20:
Indikator 2A-6: Zunahme der Windstromleistung von 2000 bis 2007



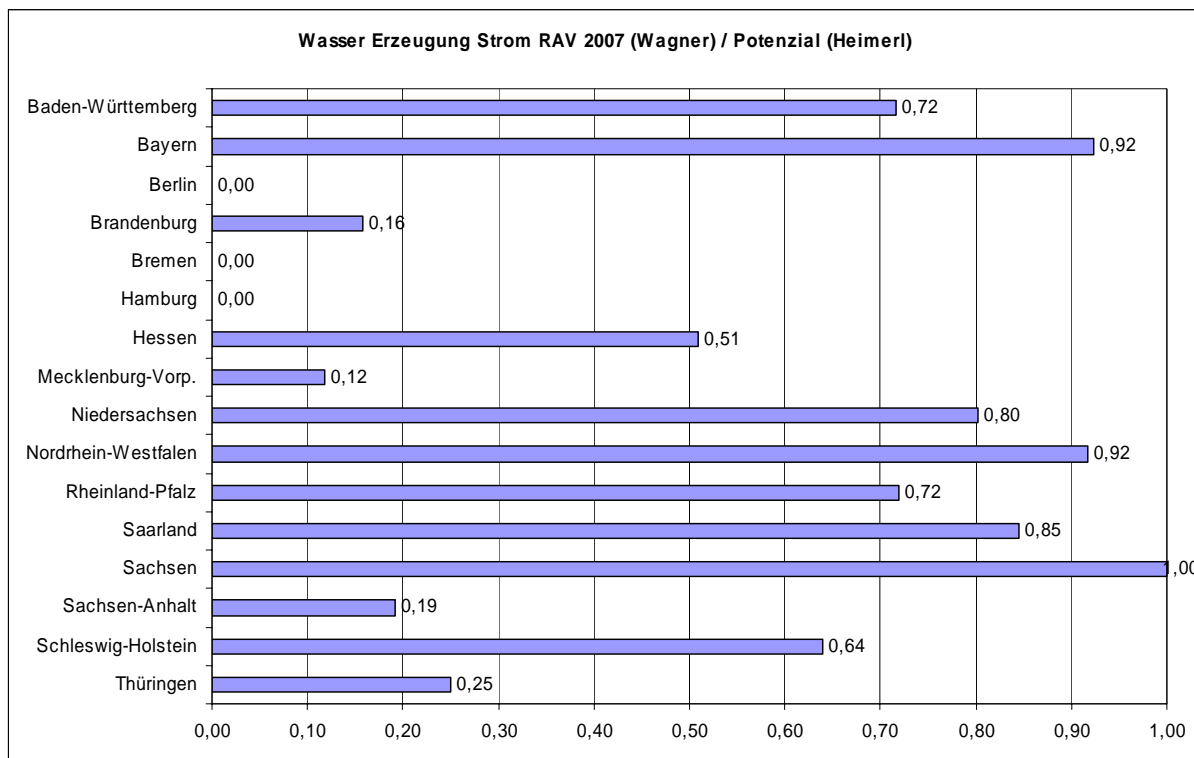
Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis von DEWI (2008)

Als zweiter Indikator wird der Ausbau der installierten Windenergieleistung (nach DEWI) zwischen 2000 und 2007 berücksichtigt. Hierbei liegt Brandenburg mit einem durchschnittlichen jährlichen Ausbau von knapp 34 % auf Platz eins, gefolgt von Baden-Württemberg (31 % p.a.) und Bayern (28 % p.a.) (Abbildung 20). In Baden-Württemberg und Bayern sind hohe relative Zuwächse zu verzeichnen; sie wiesen im Jahr 2000 (mit 61 bzw. 68 MW) aber nur ein sehr geringes Ausgangsniveau auf. Berlin und Hamburg bilden die Schlusslichter.

¹⁶ In Berlin ist noch keine Windkraftanlage installiert. (Stand: 2007)

3.1.2.3 Wasserkraft

Abbildung 21:
Indikator 2A-7: Stromerzeugung aus Wasserkraft 2007 bezogen auf das technische Potenzial



Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis von Wagner (2007), Heimerl (2005)

Im Bereich der Wasserkraft wird die Stromerzeugung für das Jahr 2007 nach Wagner (2007) in Relation zu den landesspezifischen Potenzialen nach Heimerl (2005) gesetzt. Bei diesem Indikator liegt Sachsen mit 94 % Potenzialausnutzung vorne, dicht gefolgt von Bayern und Nordrhein-Westfalen mit jeweils 86 % Potenzialausnutzung (Abbildung 21). Trotz insgesamt hoher (technischer) Potenzialausnutzung der Wasserkraft bestehen in einigen Bundesländern durchaus noch erhebliche, bisher ungenutzte Potenziale. In den drei Stadtstaaten wird kein Strom aus Wasserkraft erzeugt.

Abbildung 22:
Indikator 2A-8: Zunahme der Wasserkraftleistung von 2004 bis 2007



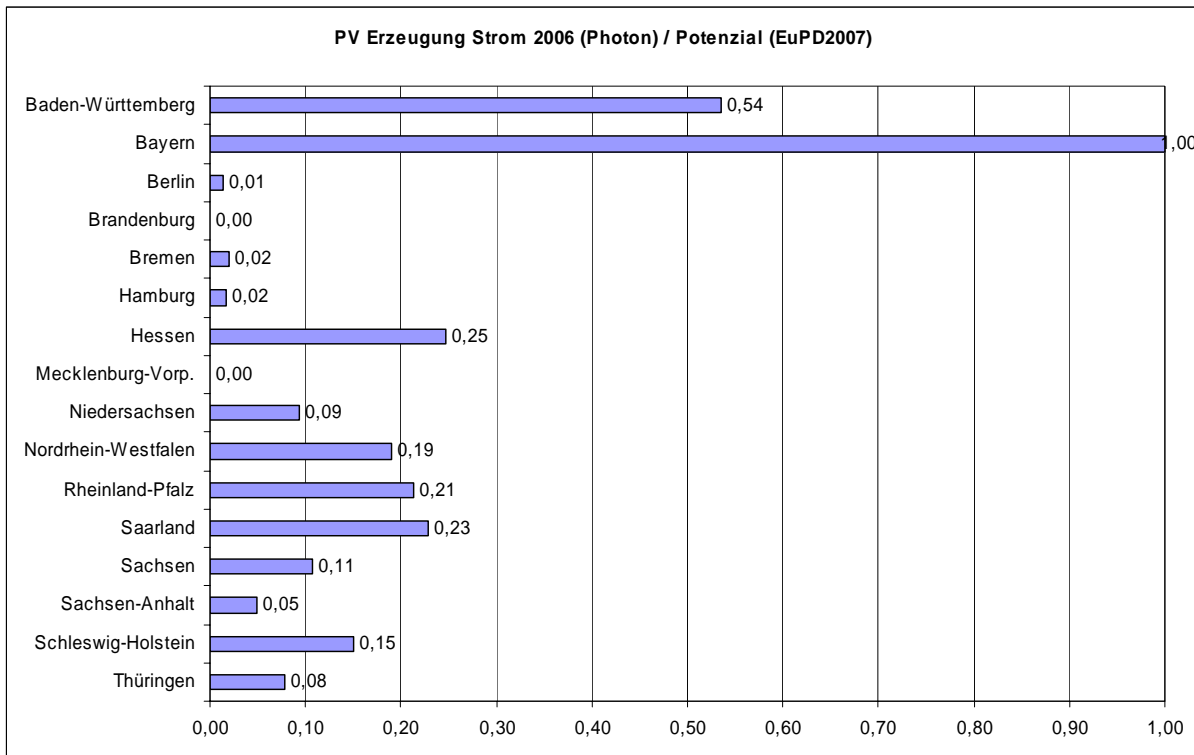
Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis von Wagner (2007), Umweltministerium Baden-Württemberg (2007), Heimerl (2005)

Als zweiter Indikator im Bereich Wasserkraft wird der relative Ausbau der installierten Leistung zwischen 2004 und 2007 berechnet.¹⁷ Es ist zu erkennen, dass es zwischen den meisten Bundesländern keine allzu großen Unterschiede gibt, zumal es in den vergangenen Jahren insgesamt betrachtet keinen bedeutsamen Ausbau der Wasserkraft gegeben hat (Abbildung 22). Hessen liegt mit einem durchschnittlichen Ausbau von 4,6 % p.a. vor Nordrhein-Westfalen und Rheinland-Pfalz, wo ein Ausbau von 2,8 % p.a. stattgefunden hat.

¹⁷ Die installierte Gesamtleistung für das Jahr 2004 wird wegen fehlender statistischer Daten auf Basis der installierten Leistung von Anlagen größer 1 MW in 2004 (nach Umweltministerium Baden-Württemberg 2007) und dem Verhältnis zwischen den großen Anlagen und der Gesamtanzahl (nach Heimerl 2005) ermittelt.

3.1.2.4 Photovoltaik

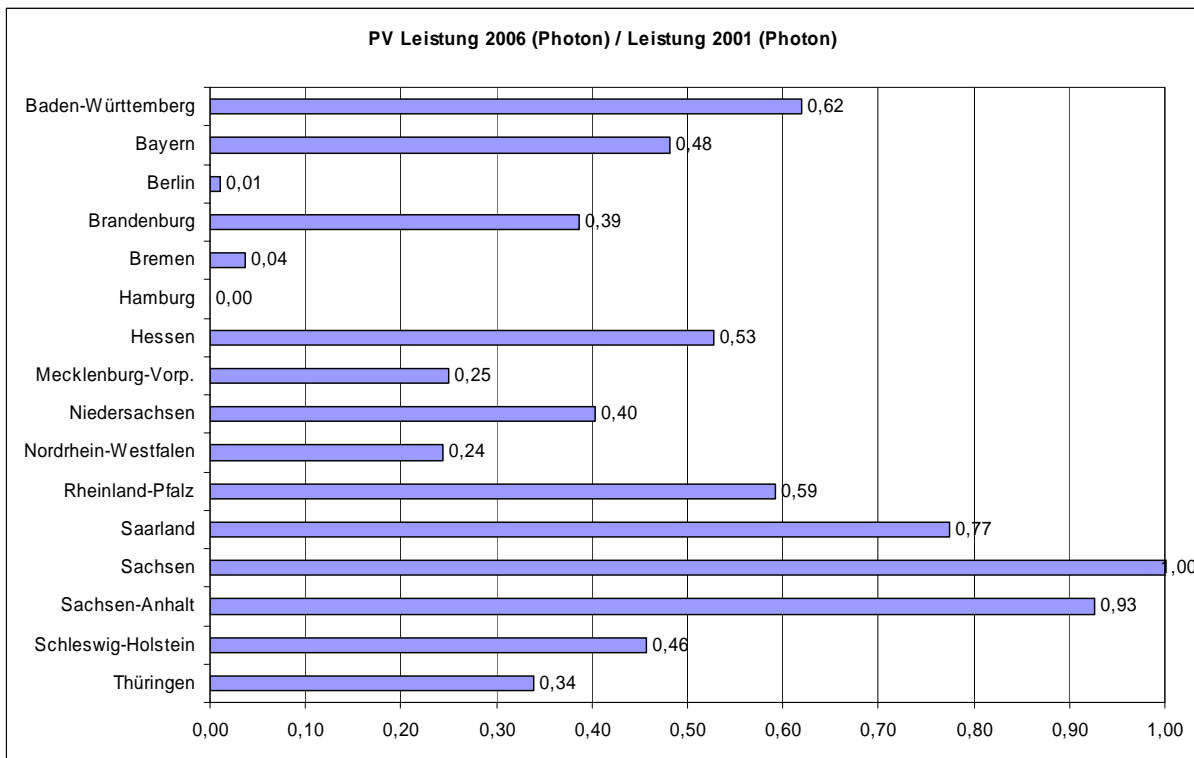
Abbildung 23:
Indikator 2A-9: Photovoltaik-Stromerzeugung 2006 bezogen auf das technische Potenzial



Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis von Photon (2008), EuPD-ifo (2008)

Im Bereich der Photovoltaik wird zunächst die Ausschöpfung des vorhandenen Potenzials berechnet, indem die Stromerzeugung 2006 nach Photon (2008) auf das länderspezifische technische Erzeugungspotenzial nach EuPD-ifo (2008) bezogen wird. Bei diesem Indikator dominiert Bayern (3,7 % Potenzialausschöpfung) vor Baden-Württemberg (2,0 % Potenzialausschöpfung) (Abbildung 23). In allen übrigen Bundesländern wird diese Potenzialgröße bislang zu weniger als einem Prozent ausgeschöpft. Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern nehmen die letzten Plätze ein.

Abbildung 24:
Indikator 2A-10: Zunahme der Photovoltaik-Leistung von 2001 bis 2006



Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis von Photon (2008)

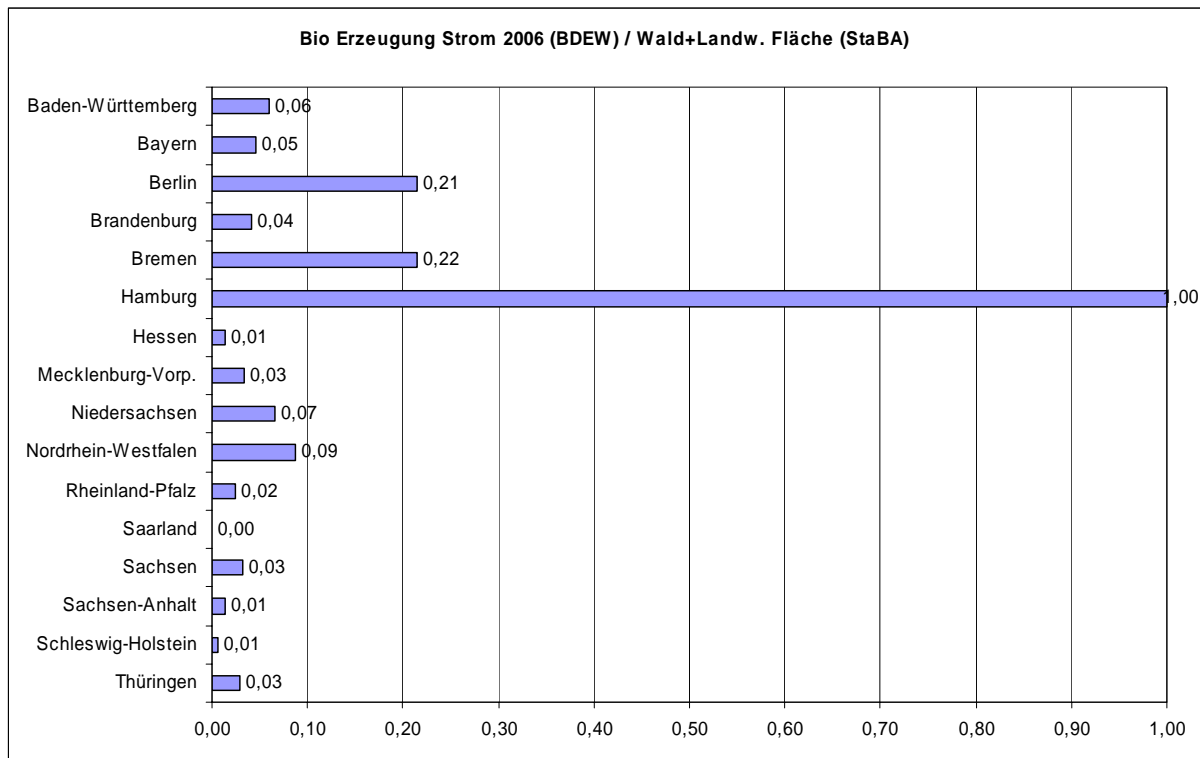
Der Ausbau der installierten Photovoltaik-Leistung zwischen 2001 und 2006 wird nach Photon (2008) berechnet. Die dynamischste Entwicklung hat in Sachsen stattgefunden, wo sich die installierte Leistung im untersuchten Zeitraum in jedem Jahr mehr als verdoppelt hat (+105 % p.a.) (Abbildung 24). Es folgen Sachsen-Anhalt mit 102 % und das Saarland mit 96 % jährlichem Zuwachs. Die installierte PV-Leistung war im Jahr 2001 in Deutschland insgesamt noch gering (163 MW); sie hat sich von 2001 bis 2006 auf 2772 MW mehr als versiebzehnfacht. Die Stadtstaaten liegen hier auf den letzten Plätzen.

3.1.2.5 Bioenergie

Im Bereich der Bioenergie gibt es mehrere Indikatoren, weil Biomasse in unterschiedlichen Formen für die Strom-, Wärme- und Kraftstofferzeugung eingesetzt wird. Die Nutzung von Biomasse wird durch die folgenden Indikatoren zwar nicht vollständig abgebildet; es werden damit aber wesentliche Relationen für den Vergleich von Bundesländern erfasst.

Abbildung 25:

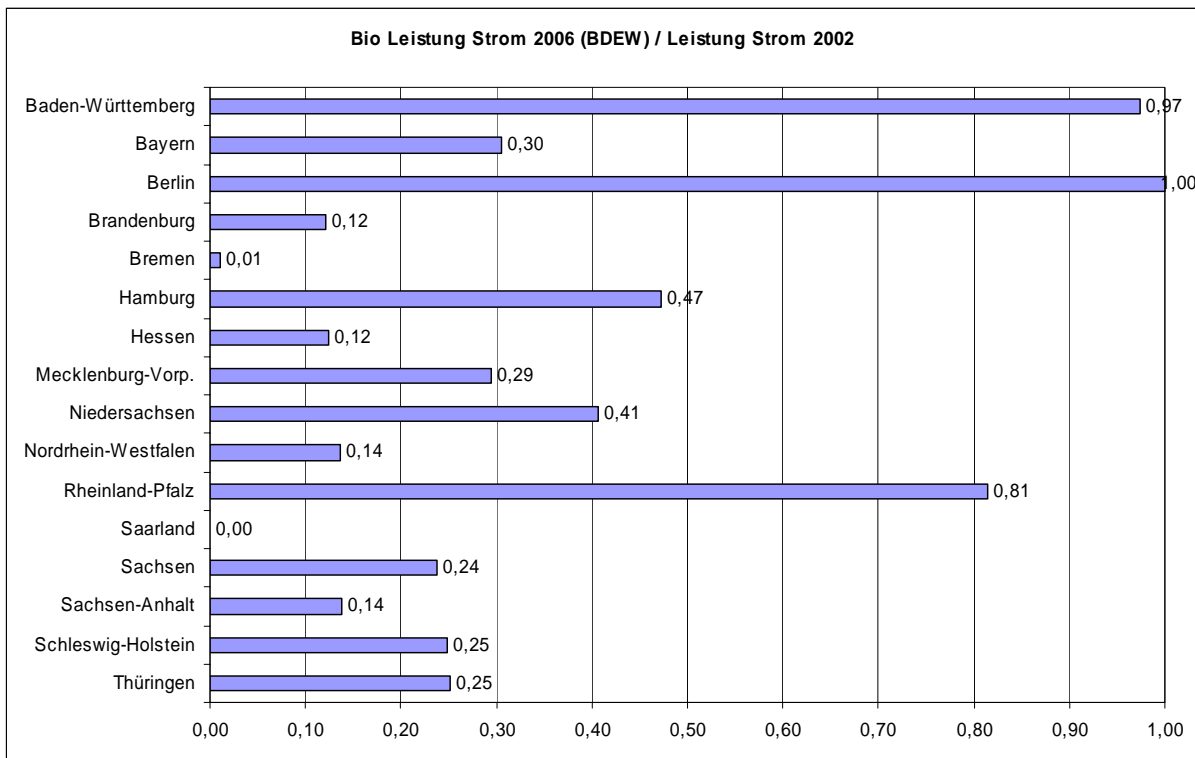
Indikator 2A-11: Bio-Stromerzeugung 2006 bezogen auf die Wald- und Landwirtschaftsfläche



Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis von BDEW (2007), StaBA (2007)

Im Vergleich der Stromerzeugung aus Bioenergie 2006 nach BDEW (2007) in Bezug auf die Wald- und Landwirtschaftsfläche nach StaBA (2007) schneiden vor allem die Stadtstaaten relativ gut ab (Abbildung 25): Hamburg liegt vor Bremen und Berlin deutlich vorne. Dieses etwas überraschende Ergebnis hängt damit zusammen, dass die Stadtstaaten relativ kleine Potenziale haben und auch Biomasse aus der umliegenden Region verwerten. Schlecht schneiden bei der potenzialbezogenen Bio-Stromerzeugung das Saarland, Sachsen-Anhalt, Schleswig-Holstein und Hessen ab.

Abbildung 26:
Indikator 2A-12: Zunahme der Bio-Stromerzeugungsleistung von 2002 bis 2006

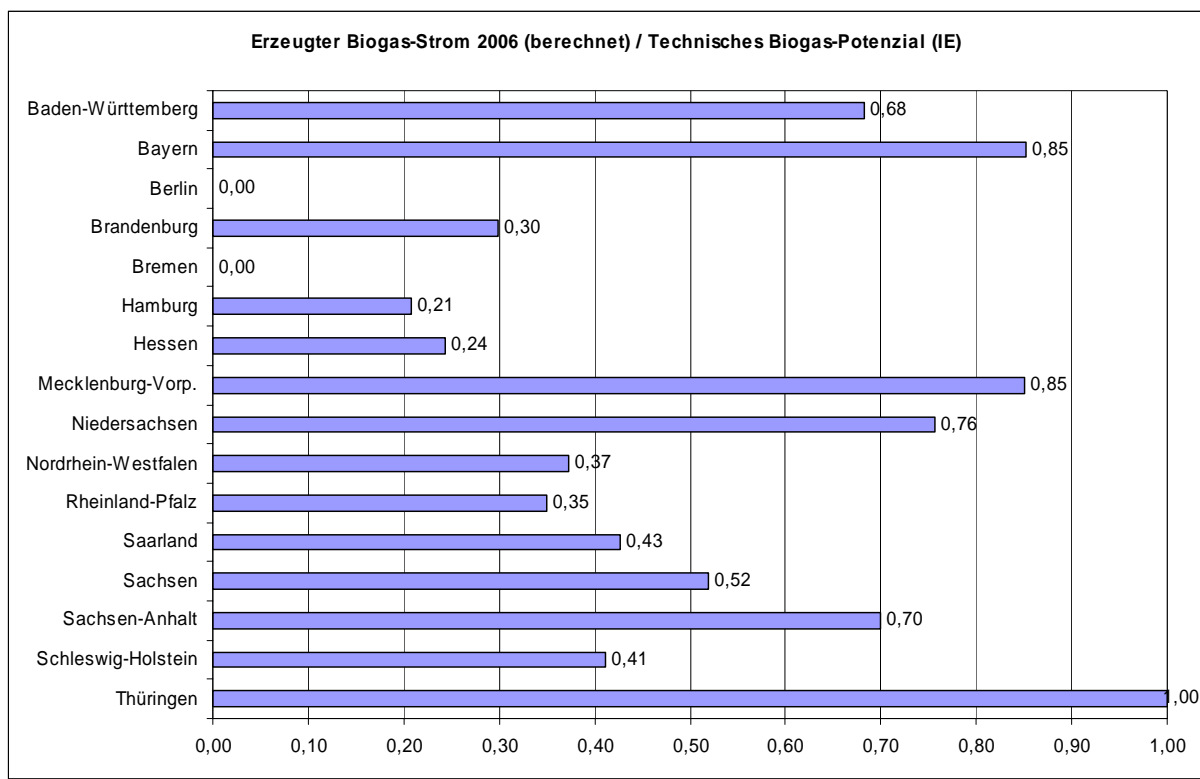


Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis von BDEW (2007), BDEW (2004)

Als zweiter Indikator im Bioenergiebereich wird die Entwicklung der Biostromerzeugungsleistung zwischen 2002 und 2006 nach BDEW (2004 und 2007) bewertet. Auch bei diesem Indikator liegt mit Berlin ein Stadtstaat an erster Stelle¹⁸ (Abbildung 26). In Baden-Württemberg hat die installierte Leistung pro Jahr um mehr als 80 % zugenommen. Rheinland-Pfalz folgt (mit 74 % p.a.) auf dem dritten Platz. Schlusslichter sind das Saarland und Bremen.

¹⁸ Für Berlin wird für 2002 in der Statistik keine Leistung angegeben; rechnerisch wurde hier ein Wert von 2 MW angesetzt, bei dem der relative Indikator für Berlin nur etwas höher als der für Baden-Württemberg ist.

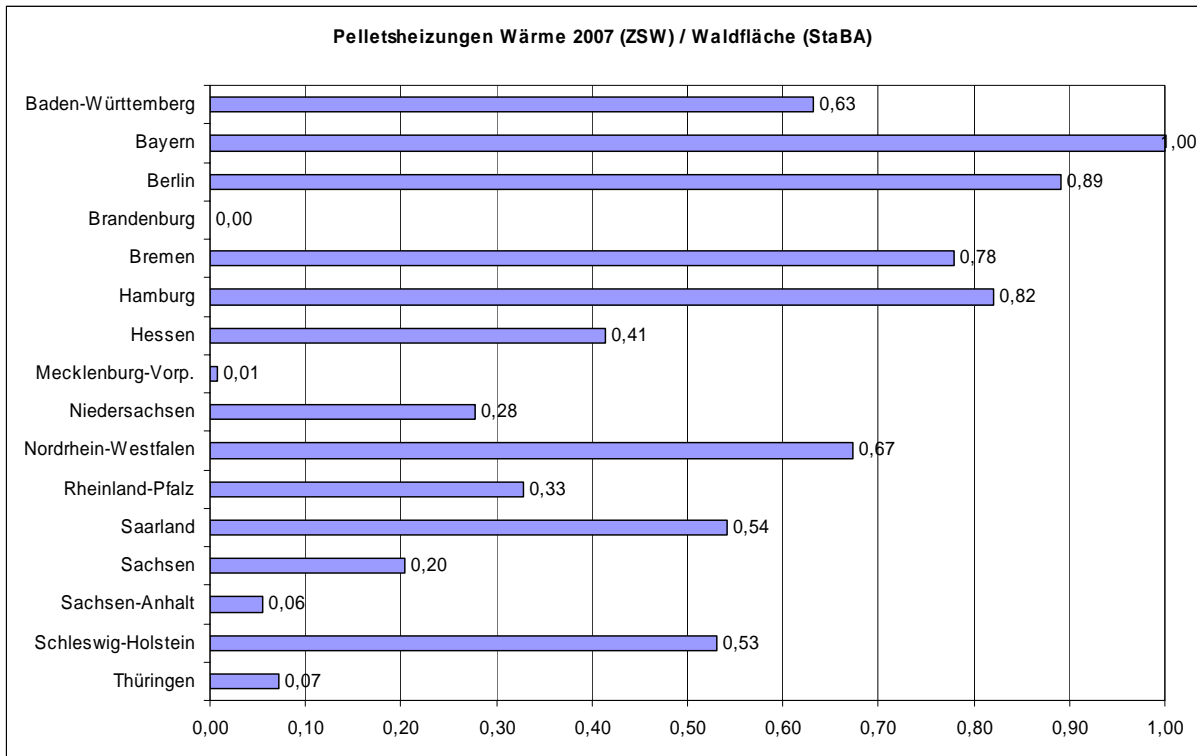
Abbildung 27:
Indikator 2A-13: Biogas-Stromerzeugung 2006 bezogen auf das technische Potenzial



Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis von Umweltministerium Baden-Württemberg (2007), Mez et al. (2007), IE (2007)

Als weiterer Indikator wird die Ausschöpfung des Potenzials speziell zur Stromerzeugung aus Biogas berechnet. Der erzeugte Strom aus Biogas im Jahr 2006 wird auf Basis der Volllaststunden nach Mez et al. (2007) für das Jahr 2005 mit Hilfe der installierten Leistung für 2006 nach Umweltministerium Baden-Württemberg (2007) ermittelt. Die Potenzialangaben stammen aus einer aktuellen Energiestudie des Instituts für Energie und Umwelt (IE) für Sachsen-Anhalt (IE 2007). Bei diesem Vergleich liegt Thüringen mit einer Potenzialausschöpfung von 10,2 % an der Spitze (Abbildung 27). Es folgen Bayern und Mecklenburg-Vorpommern, die ihr Biogas-Strompotenzial in 2006 jeweils zu 8,7 % ausgenutzt haben. Berlin und Bremen nutzen ihr (geringes) Potenzial bisher gar nicht.

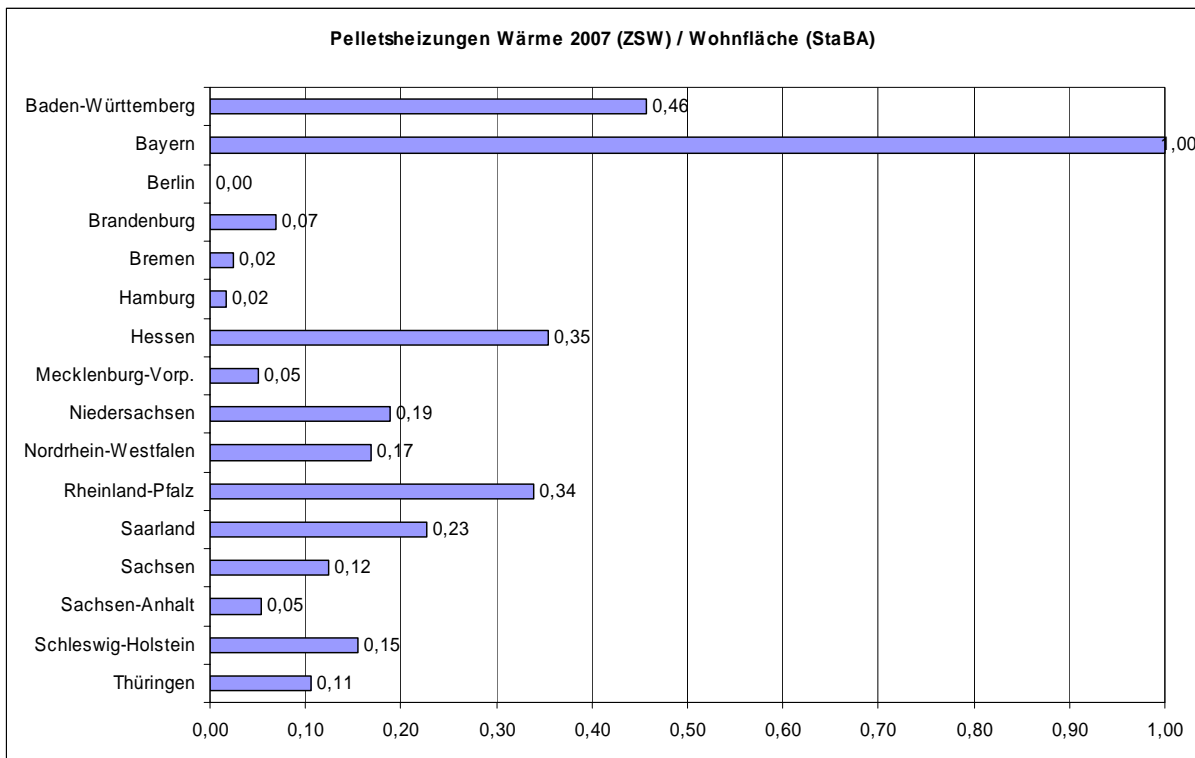
Abbildung 28:
Indikator 2A-14: Wärmezeugung mit Pelletsheizungen 2007 bezogen auf die Waldfläche



Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis von ZSW (2008), StaBA (2007)

Die beiden folgenden Indikatoren beschreiben die Wärmemenge, die mit Pelletskesseln im Jahr 2007 erzeugt wurde. Die Angaben basieren auf der Gesamtleistung der im Marktanreizprogramm geförderten Anlagen. Die Leistung der geförderten Anlagen wird auf das tatsächliche Marktvolumen nach dem Deutschen Energie-Pellet-Verband (DEPV 2008) hochgerechnet, da nicht alle Anlagen mit einer Förderung installiert werden. Zwischen 2002 und 2007 sind ca. 90 % der neu gebauten Biomasse-Anlagen im Rahmen des Marktanreizprogramms gefördert worden. Aus der installierten Leistung wird mittels einer typischen Vollbenutzungstundenzahl (von 1.600 Stunden pro Jahr) die erzeugte Wärmemenge errechnet. Diese wird zum einen auf die Waldfläche und zum anderen auf die Wohnfläche pro Bundesland bezogen, die angebots- bzw. nachfrageorientierte Potenzialleitgrößen darstellen.

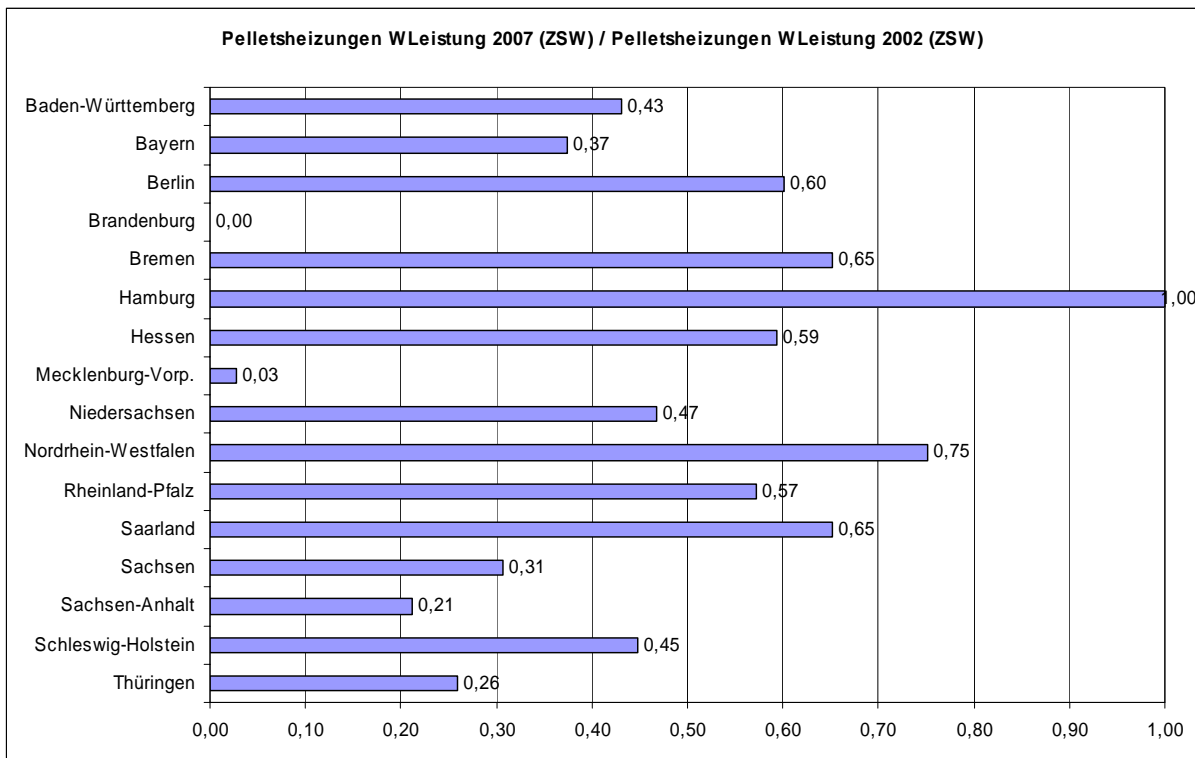
Abbildung 29:
Indikator 2A-15: Wärmeerzeugung mit Pelletsheizungen 2007 bezogen auf die Wohnfläche



Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis von ZSW (2008), StaBA (2007)

Bei beiden Indikatoren liegt Bayern eindeutig an der Spitze (Abbildung 28 und Abbildung 29). Dort sind mit insgesamt knapp 750 MW rund 44 % der deutschen Pellet-Leistung installiert. Bei der erzeugten Wärme im Verhältnis zur Waldfläche liegen Berlin, Hamburg und Bremen auf den Plätzen zwei bis vier. Dies wird dadurch ermöglicht, dass sie im Verhältnis zur sehr geringen Waldfläche bereits eine relativ große Anzahl an Pelletsöfen installiert haben. In Relation zur Wohnfläche ist deren Anzahl jedoch noch äußerst gering, so dass die drei Stadtstaaten bei dem zweiten Indikator die drei letzten Plätze belegen. Über eine große Gesamtleistung von Pelletsheizungen verfügt auch Baden-Württemberg (289 MW), das Platz zwei im Verhältnis zur Wohnfläche und Platz sechs im Verhältnis zur Waldfläche einnimmt. Die Flächenländer Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern und Sachsen-Anhalt schneiden bei beiden Indikatoren am schlechtesten ab.

Abbildung 30:
Indikator 2A-16: Zunahme der Pelletswärmeleistung von 2002 bis 2007

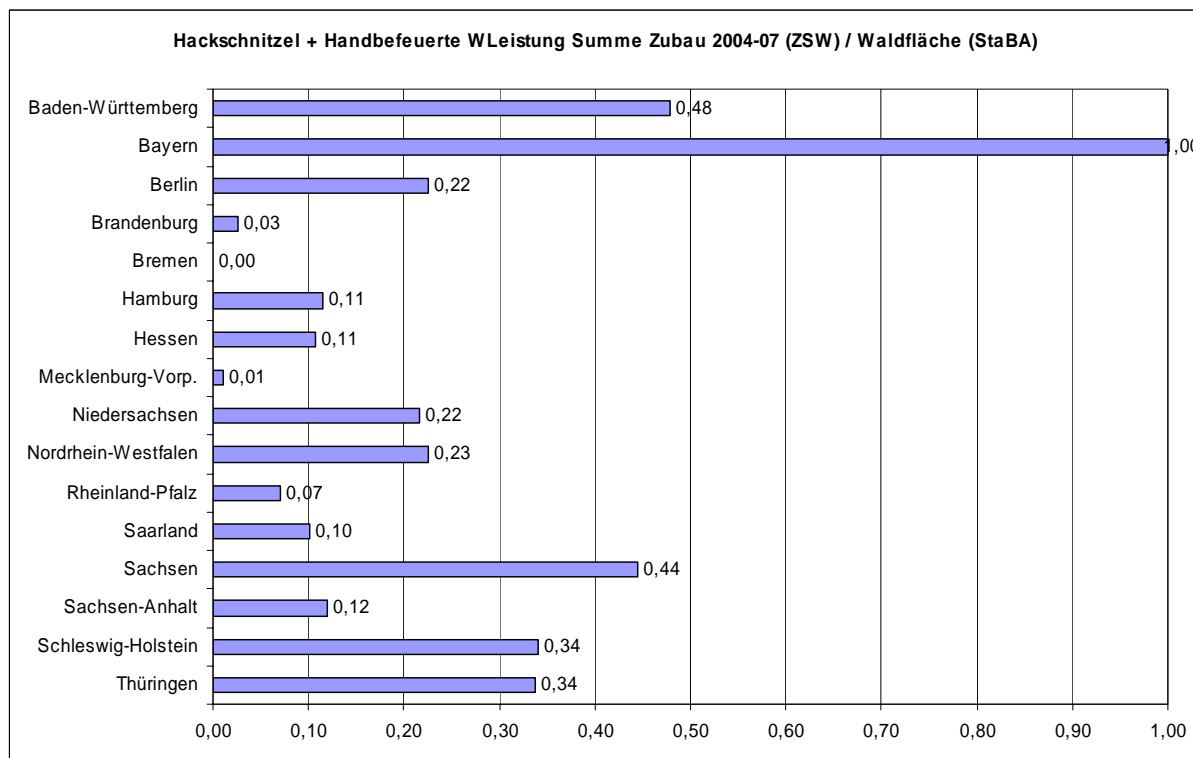


Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis von ZSW (2008)

Der sechste Indikator in der Untergruppe Bioenergie misst den Ausbau der installierten Leistung an Pelletsheizungen zwischen 2002 und 2007. Am dynamischsten ist der Ausbau in Hamburg mit jährlich rund 58 % Zuwachs, wo jedoch im Jahr 2002 mit etwa 0,37 MW ein relativ geringes Ausgangsniveau vorgelegen hat (Abbildung 30). Auf Platz zwei liegt Nordrhein-Westfalen, das seine Leistung von 22 MW im Jahr 2002 um jährlich 53 % auf 187 MW im Jahr 2007 steigern konnte. Auf Rang drei liegen wiederum zwei kleinere Bundesländer mit Bremen und Saarland, die ausgehend von einem geringen Niveau in 2002 (0,23 bzw. 2,1 MW) einen jährlichen Ausbau von ca. 51 % aufweisen. Auch hier bilden Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern die Schlusslichter.

Abbildung 31:

Indikator 2A-17: Zubau an Wärmeleistung durch Holz hackschnitzel- und Handbefeuerungsanlagen zwischen 2004 und 2007 bezogen auf die Waldfläche



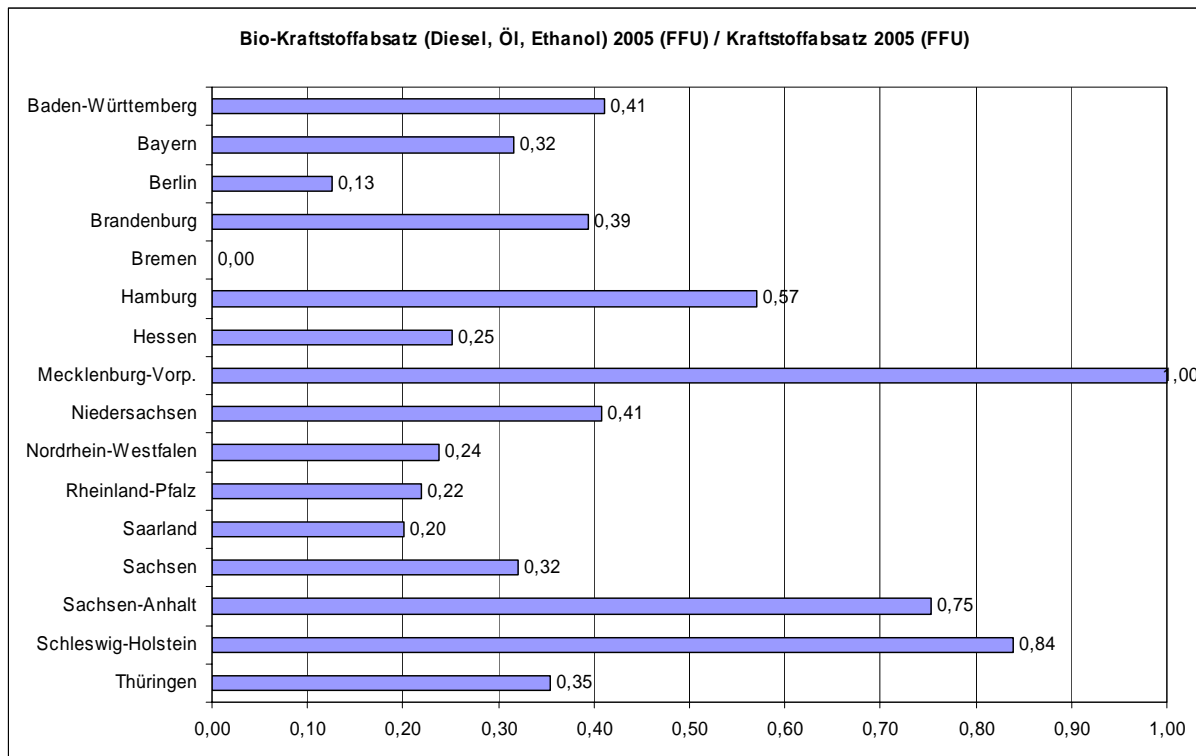
Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis von ZSW (2008), StaBA (2007)

Als weiterer Indikator im Bereich Bioenergie wird der Zubau an Hackschnitzel- und handbeschickten Feuerungsanlagen zwischen dem Jahr 2004 und 2007 berücksichtigt. Für diese Anlagen liegen keine statistischen Angaben zum Bestand vor. Die verwendeten Daten basieren auch hier auf Angaben über die im Marktanzreizprogramm geförderten Anlagen. Als Bezugsgröße dient bei diesen Anlagen die Waldfläche.¹⁹ Bei diesem Indikator liegt Bayern (mit einem Zubau von rund 790 MW) eindeutig an der Spitze (Abbildung 31). Es folgen Baden-Württemberg (mit 258 MW) und Sachsen (mit knapp 77 MW). Der geringste Zubau hat in Bremen und Mecklenburg-Vorpommern statt gefunden.

¹⁹ Die Wohnfläche wird als Bezugsgröße nicht verwendet, weil es sich bei Hackschnitzelanlagen in der Regel um größere Anlagen handelt, die vielfach in öffentlichen Gebäuden Verwendung finden, für die keine Angaben vorliegen.

Abbildung 32:

Indikator 2A-18: Absatz an Biodiesel, Pflanzenöl und Bioethanol 2005 bezogen auf den Gesamtkraftstoffabsatz 2005

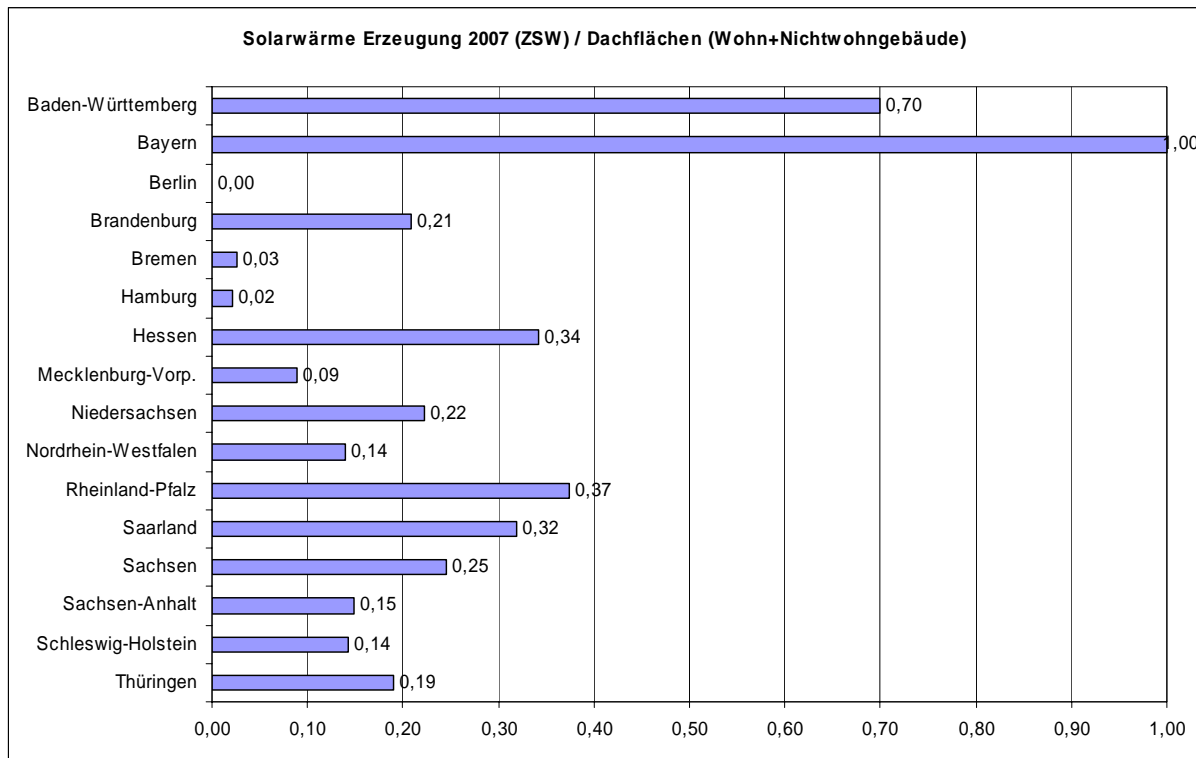


Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis von Mez et al. (2007)

Ein weiterer Indikator im Bereich Bioenergie repräsentiert die Nutzung von biogenen Kraftstoffen (Biodiesel, Pflanzenöl und Bioethanol) anhand ihres Anteils am gesamten Kraftstoffabsatz. Den Großteil des Absatzes macht dabei mit rund 84 % Biodiesel aus, Pflanzenöl und Bioethanol haben jeweils einen Anteil von ca. 6 %. Die Angaben sind auf Basis von Bundeszahlen und Verbandsstatistiken für die einzelnen Bundesländer hergeleitet worden (Mez et al. 2007). Mecklenburg-Vorpommern liegt mit einem Anteil von rund 6 % an der Spitze (Abbildung 32). Es folgen Schleswig-Holstein und Sachsen-Anhalt, wo der Biokraftstoffabsatz jeweils einen Anteil von ca. 5 % hat. Bremen und Berlin belegen hier die letzten Plätze.

3.1.2.6 Solarthermie

Abbildung 33:
Indikator 2A-19: Solarwärmeerzeugung 2007 bezogen auf die Dachflächen an Wohn- und Nichtwohngebäuden

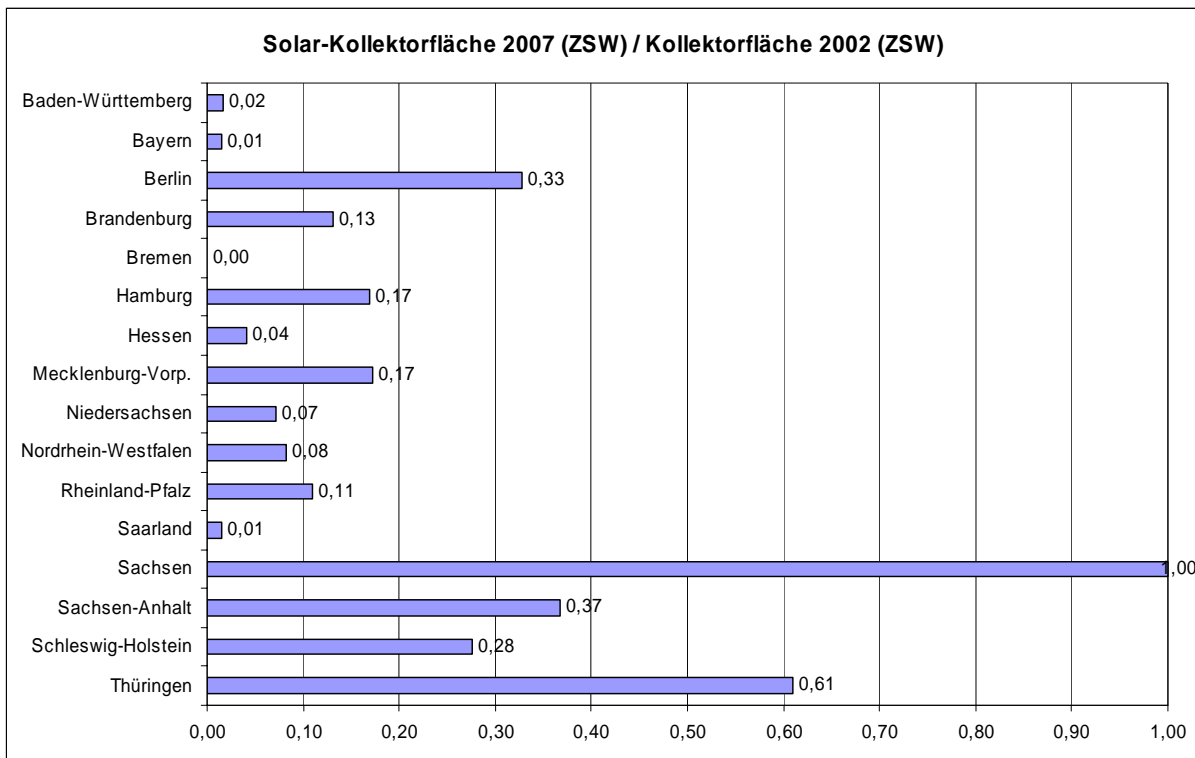


Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis von ZSW (2008), StaBA (2007)

Die Angaben zur Solarthermie basieren auf der Evaluierung des Marktanreizprogramms. Da nicht alle Solarthermie-Anlagen gefördert werden (die Förderquote liegt bei ca. 95 %), wird die installierte Leistung auf die Angaben des Bundesverbands Solarwirtschaft hochgerechnet (BSW 2008). Anhand der installierten Leistung ist mit bundeslandspezifischen Erträgen in kWh/kW nach Mez et al. (2007) der jeweilige Ertrag hochgerechnet worden. Dieser Ertrag wird in Relation zur vorhandenen Dachfläche pro Bundesland gesetzt.

Die ersten beiden Plätze belegen mit deutlichem Vorsprung Bayern und Baden-Württemberg, die jährlich 12 bzw. 8 kWh Wärmeenergie je m² vorhandener Dachfläche erzeugen (Abbildung 33). Insgesamt werden dort 1.500 GWh (Bayern) bzw. 860 GWh (Baden-Württemberg) der insgesamt 4.000 GWh in Deutschland solar erzeugten Wärmeenergie bereitgestellt. Alle übrigen Bundesländer liegen bei weniger als 5 kWh/m² pro Jahr. Auf den nächsten Plätzen folgen mit Rheinland-Pfalz, Hessen und dem Saarland ebenfalls südliche Bundesländer. Die Stadtstaaten schneiden bei der potenzialbezogenen Solarwärmenutzung am schlechtesten ab.

Abbildung 34:
Indikator 2A-20: Zunahme der Solarkollektorfläche von 2002 bis 2007



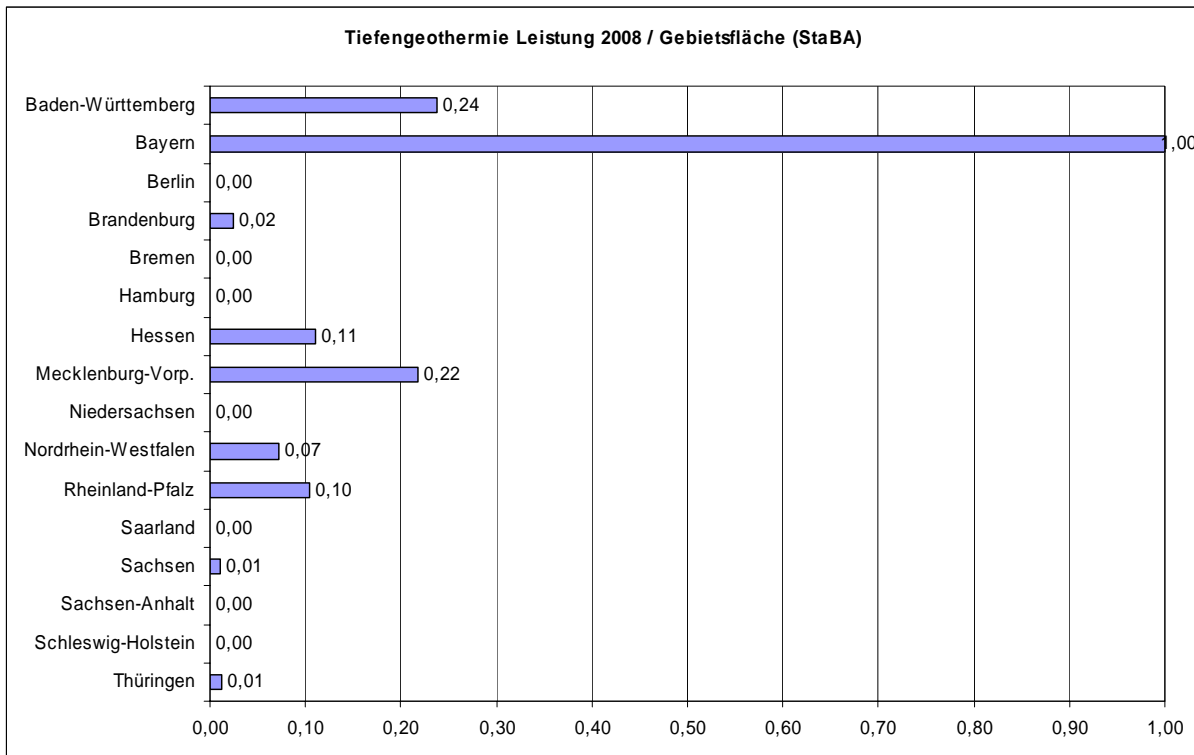
Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis von ZSW (2008)

Der zweite Indikator im Bereich Solarthermie erfasst den Ausbau der Kollektorfläche zwischen 2002 und 2007. Hierbei belegen drei ostdeutsche Bundesländer die ersten Ränge (Abbildung 34): Sachsen führt mit einem jährlichen Ausbau von 31 % vor Thüringen (26 % p.a.) und Sachsen-Anhalt (21 % p.a.). Die beiden führenden Bundesländer beim ersten Solarthermie-Indikator (Bayern und Baden-Württemberg) schneiden hierbei mit Platz 14 und 13 relativ schlecht ab, da sie im Jahr 2002 bereits über eine relativ große Kollektorfläche verfügt haben.²⁰ Hervorzuheben ist bei diesem Indikator der vierte Platz von Berlin, wo die Kollektorfläche zwischen 2002 und 2007 um jährlich 21 % erhöht werden konnte. Schlusslichter sind Bremen, Bayern und das Saarland.

²⁰ In diesen beiden Bundesländern ist absolut betrachtet mit 2,56 Mio. m² Kollektorfläche zwischen 2002 und 2007 mehr zugebaut worden, als im gesamten übrigen Bundesgebiet (2,31 Mio. m²).

3.1.2.7 Geothermie

Abbildung 35:
Indikator 2A-21: Tiefengeothermieleistung 2008 bezogen auf die Gebietsfläche

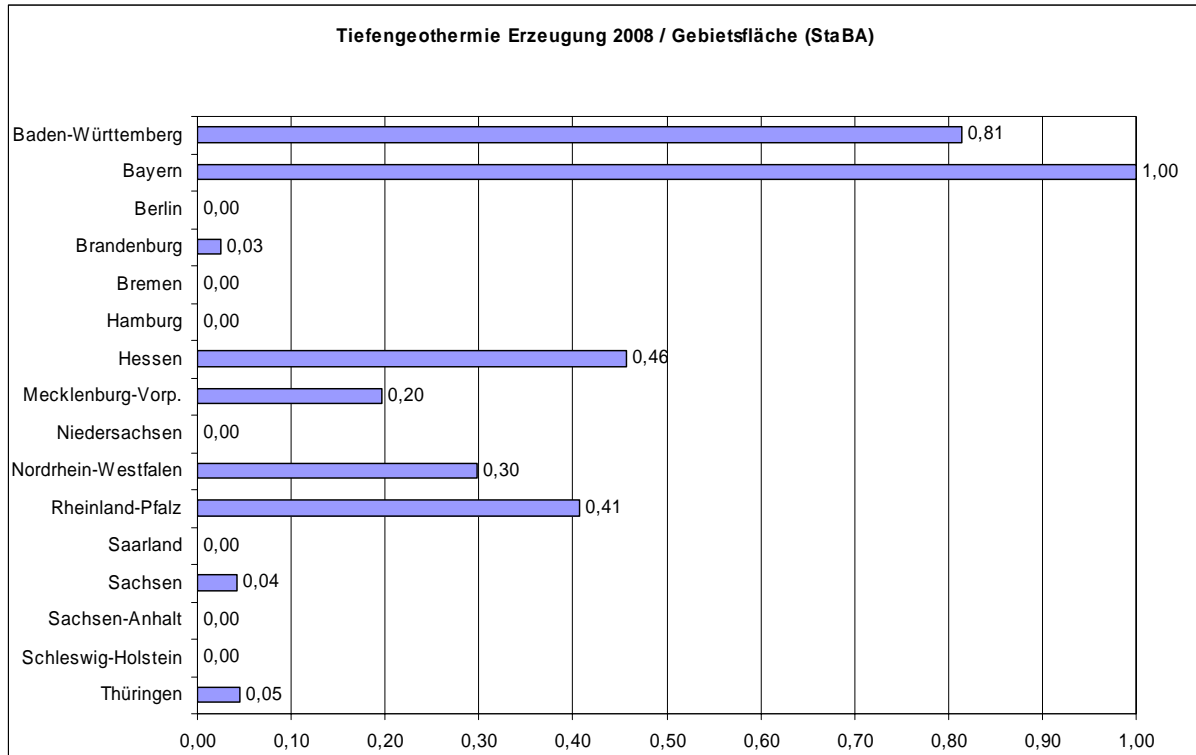


Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis von SGD (2008), StaBA (2008)

Im Bereich Geothermie gibt es keine Veröffentlichungen zur Verteilung von privat genutzten Wärmepumpen. Deswegen wird auf das Verzeichnis der Geothermischen Standorte der Staatlichen Geologischen Dienste Deutschlands zurückgegriffen, die Angaben über die installierte Leistung und die erzeugte Wärmeenergie von größeren Anlagen machen (SGD 2008). Bei dem Großteil der dort geführten Anlagen handelt es sich um Thermalbäder (109 Anlagen, 45 MW). Hinzu kommen zehn Anlagen (55 MW) mit einem angeschlossenen Fernwärmenetz und eine Anlage zur Gebäudeheizung (1 MW).

Im ersten Indikator wird die installierte Leistung in Bezug zur Gebietsfläche gesetzt. Hierbei liegt Bayern (170 MW) vor Baden-Württemberg (20 MW) an der Spitze (Abbildung 35). Auf Rang drei folgt Mecklenburg-Vorpommern (12 MW). Knapp die Hälfte der Bundesländer nutzt Tiefengeothermie nicht.

Abbildung 36:
Indikator 2A-22: Wärmeerzeugung mit Tiefengeothermie 2008 bezogen auf die Gebietsfläche



Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis von SGD (2008), StaBA (2008)

Als zweiter Indikator wird die erzeugte Wärmemenge auf die Gebietsfläche bezogen (Abbildung 36). Hierbei verringert sich der Abstand zwischen Bayern und Baden-Württemberg deutlich, da der spezifische Ertrag der Anlagen in Baden-Württemberg deutlich höher ist: Mit 7.200 Volllaststunden wird mehr als der dreifache Wert von Bayern erreicht. Eine sehr hohe Ausnutzungsdauer erreichen die Anlagen in Hessen, was dazu beiträgt, dass Hessen bei diesem Indikator den dritten Rang einnimmt.

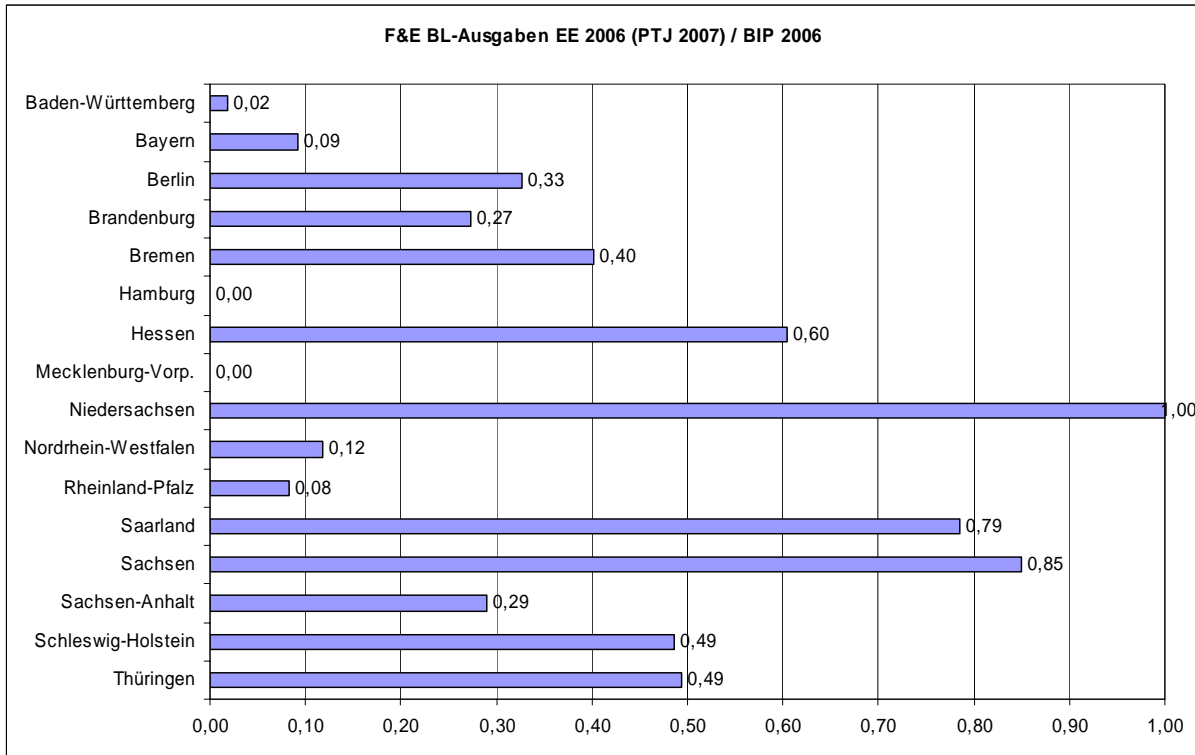
3.2 Technologischer und wirtschaftlicher Wandel

3.2.1 Anstrengungen (Input-Indikatoren)

Die Input-Indikatoren zum Bereich technologischer und wirtschaftlicher Wandel beziehen sich auf politische Anstrengungen zur Förderung des technischen Fortschritts und des wirtschaftlichen Strukturwandels zu Gunsten Erneuerbarer Energien. Hierbei werden programmatische Ansätze und Maßnahmen der Bundesländer z.B. in der Forschungsförderung und der Ansiedlungspolitik erfasst.

Abbildung 37:

Indikator 1B-1: Forschungs- und Entwicklungsausgaben 2006 bezogen auf das Bruttoinlandsprodukt 2006

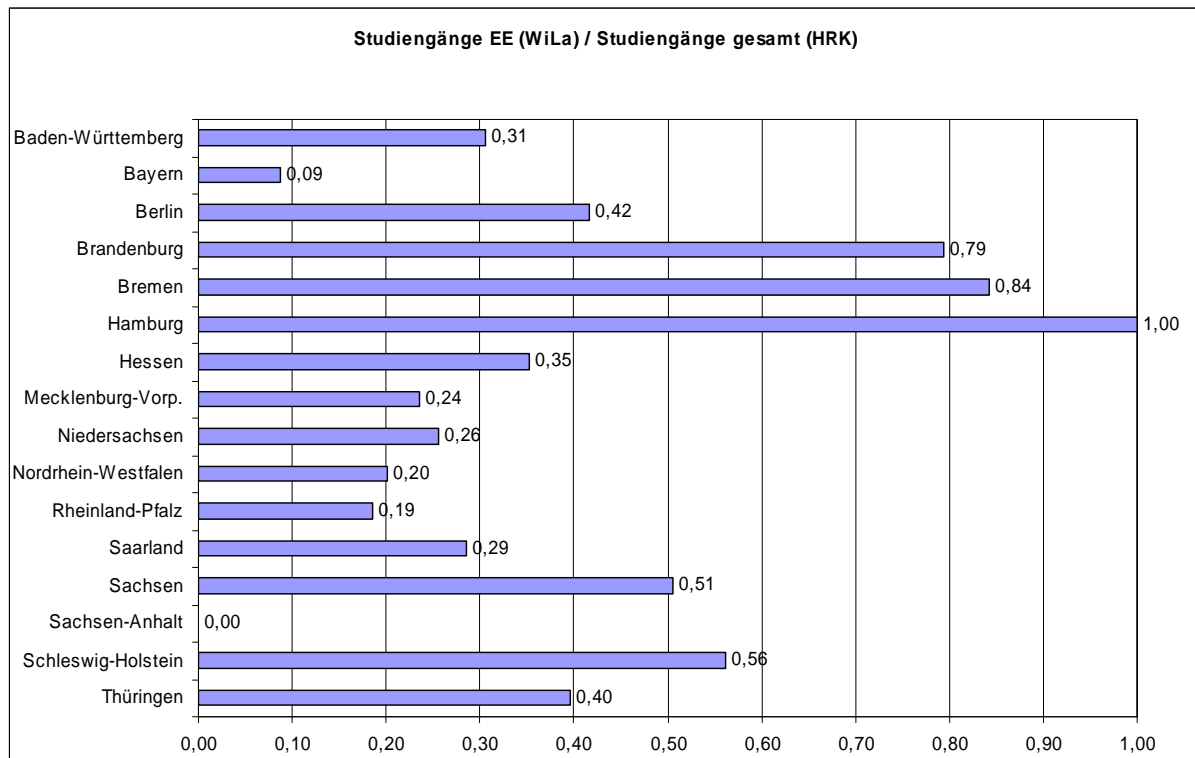


Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis von PTJ (Schneider 2007), AK VGR (2008)

Beim ersten Indikator werden die Forschungs- und Entwicklungsausgaben der Bundesländer für Erneuerbare Energien auf das Bruttoinlandsprodukt (BIP) bezogen. Das BIP wird den Gesamtforschungsausgaben als Bezugsgröße vorgezogen, um nicht diejenigen Bundesländer zu begünstigen, die Forschung und Entwicklung insgesamt in nur geringem Umfang fördern. Die Angaben basieren auf PTJ (Schneider 2007), wo die Ausgaben für das Jahr 2006 erfasst worden sind.

Es führt eindeutig Niedersachsen, wo 0,0048 % des BIP für die Forschung und Entwicklung der Erneuerbaren Energien ausgegeben werden (Abbildung 37). Der Schwerpunkt liegt dort auf der Photovoltaik, für die 5,5 der insgesamt 9,5 Mio. Euro Förderung ausgegeben werden. Auf dem zweiten Platz folgt Sachsen (0,0041 %), das mit 2,6 Mio. Euro von insgesamt 3,6 Mio. Euro ebenfalls den Schwerpunkt im Bereich Photovoltaik hat. Auf dem dritten Rang liegt das Saarland (0,0037 %), das mit rund der Hälfte seiner F&E-Förderung (1,1 Mio. Euro) die Biomasse unterstützt.

Abbildung 38:
Indikator 1B-2: Studiengänge zu Erneuerbaren Energien bezogen auf die Gesamtzahl an Studiengängen

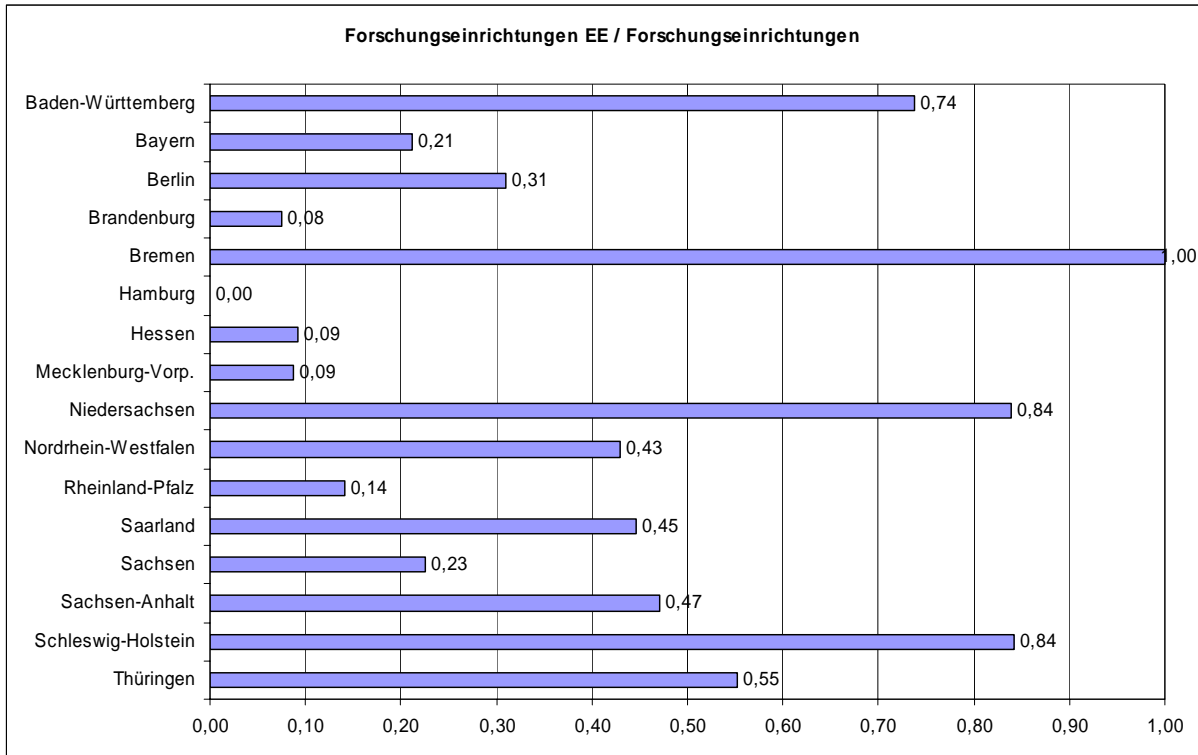


Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis von WiLa (2008), HRK (2008)

Der zweite Indikator bezieht die Anzahl der Studiengänge zu Erneuerbaren Energien (aus einer Erhebung des Wissenschaftsladens (WiLa) Bonn für das Sommersemester 2008) auf die Gesamtzahl aller Studiengänge (nach Angaben der Hochschulrektorenkonferenz, HRK).

Bei diesem Indikator führt Hamburg (mit einem Anteil von 3,3 %) (Abbildung 38). Es folgen Bremen mit 2,8 % und Brandenburg mit 2,6 %. Die beim Wissenschaftsladen Bonn von der absoluten Anzahl her führenden Bundesländer Baden-Württemberg (20 Studiengänge) und Nordrhein-Westfalen (19 Studiengänge) belegen im Vergleich zu den anderen Bundesländern nur mittlere Ränge, da sie insgesamt über ein recht großes Studienangebot verfügen und EE-spezifische Studiengänge hieran nur einen kleineren Anteil haben. Auf den letzten Plätzen landen hier Sachsen-Anhalt und Bayern.

Abbildung 39:
Indikator 1B-3: Forschungseinrichtungen zu Erneuerbaren Energien bezogen auf die Gesamtzahl an Forschungseinrichtungen



Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis von Kratzat et al. (2007), BMBF (2008)

Der dritte Indikator für die Input-Seite des technologischen Wandels erfasst den Anteil der Forschungseinrichtungen, die sich mit Erneuerbaren Energien beschäftigen, an der Gesamtzahl der Forschungseinrichtungen. Die Gesamtzahl der EE-Forschungseinrichtungen basiert auf einer Erhebung aus dem Jahr 2007 (Kratzat et al. 2007). Dabei ist zu beachten, dass hier die Anzahl der Beschäftigten in den jeweiligen Instituten nicht berücksichtigt wird, da hierzu keine Angaben vorliegen.²¹

Bei diesem Indikator liegt Bremen an erster Stelle, wo drei der zehn dortigen Forschungseinrichtungen zu Erneuerbaren Energien forschen (Abbildung 39). Auf einem geteilten zweiten Platz liegen Niedersachsen und Schleswig-Holstein (jeweils 25,8 %). Baden-Württemberg kommt mit 40 Forschungseinrichtungen zu Erneuerbaren Energien auf den vierten Rang.

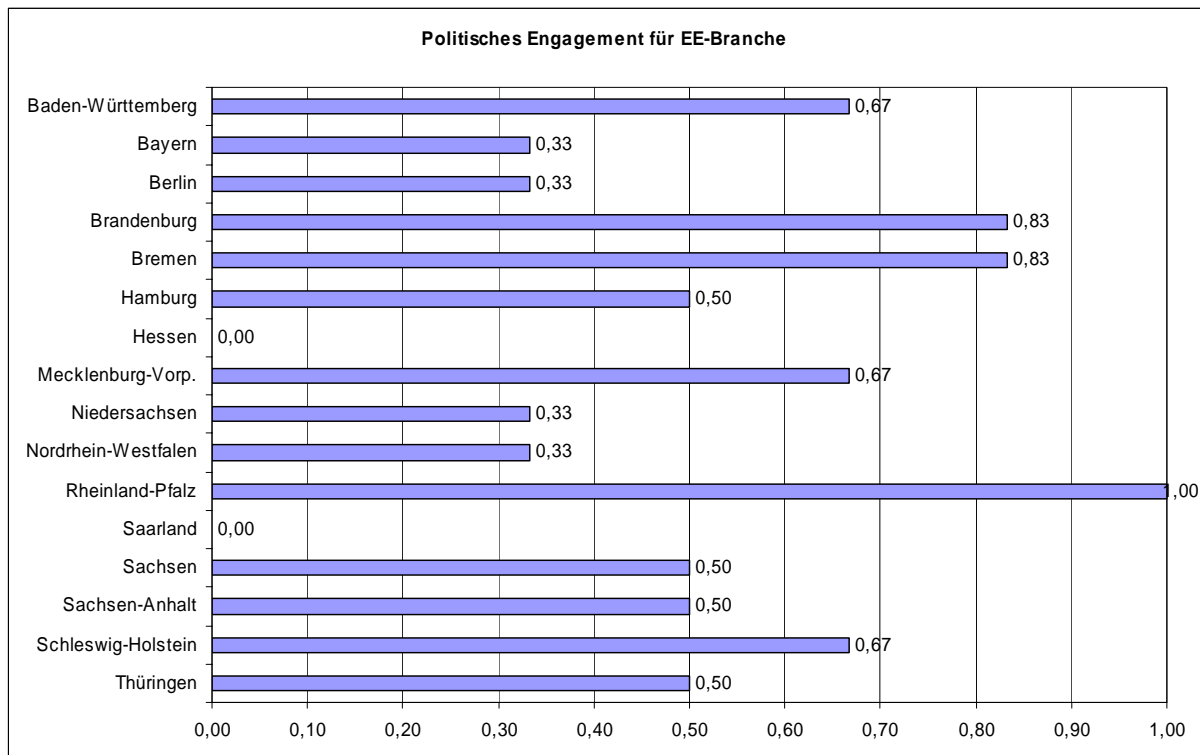
²¹ So kann es ein Institut geben, das mit einer Stelle das Thema Erneuerbare Energien am Rande behandelt, während andere Einrichtungen mit einer Vielzahl an Beschäftigten zu Erneuerbaren Energien forschen.

Die Bewertung des politischen Engagements für die Erneuerbaren Energien als Industriezweig mit technologischen, gesamtwirtschaftlichen und unternehmerischen Potenzialen dient als weiterer Indikator für den technologischen Wandel. Der Bewertung liegen die Energieprogramme, Presseberichte und Landesportale zugrunde, die Hinweise auf Leitziele für einen Strukturwandel in der (Energie)wirtschaft hin zu Erneuerbaren Energien geben. Für die Beurteilung der Bundesländer werden diese Leitziele verwendet.

Bei diesem Indikator wird *Rheinland-Pfalz* am besten bewertet, da es sich proaktiv für einen energiewirtschaftlichen Strukturwandel einsetzt, der außer der Energiewirtschaft auch die gesamte Wertschöpfung und den Arbeitsmarkt mit einbezieht. Das Engagement für die Erneuerbare-Energien-Branche spiegelt sich in den deutlichen Bekenntnissen für den wirtschaftlichen Erfolg aller Technologien wider. Diese werden durch entsprechende Bekenntnisse und Aktivitäten untermauert (Internetportal des rheinland-pfälzischen Umweltministeriums; Regierungserklärung von Umweltministerin Margit Conrad am 28. Juni 2007; Klimabericht Rheinland-Pfalz 2007). In Vorbereitung oder bereits existent sind unter anderem

- Referenzregion für Geothermie: Erstellung eines Geothermieatlas (Tiefengeothermie) und einer Geopotenzialkarte (oberflächennahe Geothermie)
- Kompetenzzentrum nachwachsende Rohstoffe; Aktionsplan Biomasse
- Windenergetagung Rheinland-Pfalz: Forum für Planer, Entscheidungsträger in Kommunen und Gemeinden, Naturschutzverbände, etc.
- Solarenergie: bei der EEG-Novellierung in 2008 wurde dafür plädiert, dass eine ausreichende Rendite in der Wertschöpfungskette bleibt, um die Technologie weiter zu entwickeln und die Produktionskapazitäten auszubauen.
- Unterstützung der Hochschulen bei der Stärkung ihrer Profile für regenerative Energien oder effiziente Energiesysteme
- Forum Zukunftsenergiesysteme: verbessertes Informationsmanagement zwischen den Akteuren der Wirtschaft, der Energieversorgung, der Wissenschaft und der Politik

Abbildung 40:
Indikator 1B-4: Politisches Engagement für die EE-Branche

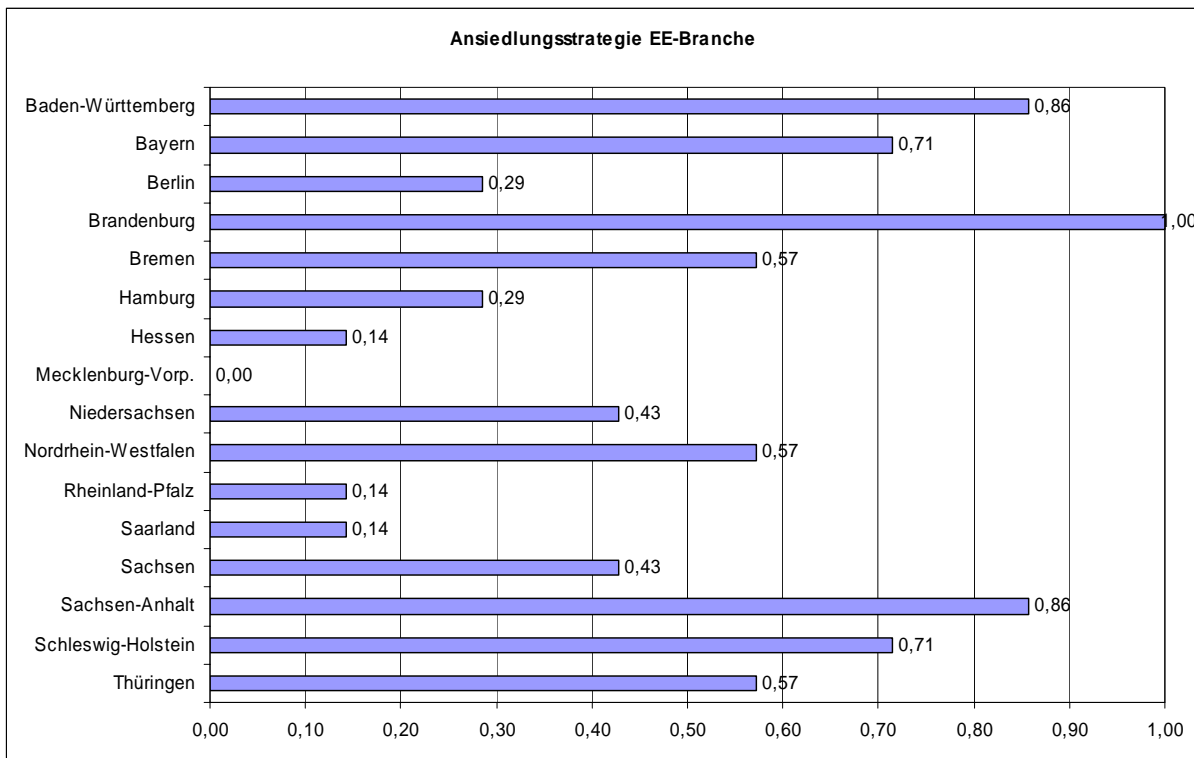


Quelle: Bewertungen durch AEE

Auf Platz zwei folgen *Brandenburg* und *Bremen*, die die Erneuerbaren Energien ebenfalls zu einer tragenden Säulen des technologischen Wandels ausbauen wollen und das Engagement für die Branche durch entsprechende Maßnahmen stützen oder planen (Energiestrategie 2020 des Landes Brandenburg 2008; Bremer Koalitionsvereinbarung 2007).

Schlusslichter sind *Hessen* und das *Saarland*, die einen Strukturwandel hin zu Erneuerbaren Energien nicht aktiv planen oder nur selektiv (vor allem Biomasse) vorbereiten (Saarländisches Klimaschutzkonzept 2008, Klimaschutzkonzept Hessen 2007).

Abbildung 41:
Indikator 1B-5: Ansiedlungsstrategie für die EE-Branche



Quelle: Bewertungen durch AEE

Mit dem Indikator Ansiedlungsstrategie wird berücksichtigt, ob sich das Bundesland aktiv für die Ansiedlung von Unternehmen der EE-Branche (Hersteller, Zulieferer, etc.) einsetzt und ob es damit im Rahmen des technologischen und wirtschaftlichen Wandels einen Schwerpunkt auf Erneuerbare Energien setzt. Die Kriterien sind strategische Ansatzpunkte, konkrete Maßnahmen der Wirtschaftsförderung, Vernetzung, Clusterbildung und Verfügbarkeit für Investoren geeigneter Informationen über die EE-Branche sowie über die Standortfaktoren vor Ort. Als Datenbasis dienen die entsprechenden Internetportale der Wirtschaftsministerien und der mit diesen in Verbindung stehenden Einrichtungen zur Wirtschaftsförderung. Das Ergebnis der Bewertung nach diesen Kriterien (mit einer Punktvergabe von null bis fünf) ist in Abbildung 41 dargestellt.

Brandenburg führt bei diesem Indikator eindeutig. Bereits das Landesportal bekennt sich auf der Hauptseite zum Wirtschaftsstandort mit Branchenkompetenz in Sachen Erneuerbare Energien. Die ZukunftsAgentur Brandenburg (ZAB) begleitet Investitionsvorhaben im Bereich der Erneuerbaren Energien. Ein Kooperationsnetzwerk Energiewirtschaft/Energietechnologie (EWET) mit den Arbeitsgemeinschaften Solar und Wind ist vorhanden. Durch die Energietechnologie Initiative Brandenburg (ETI) erhalten Unternehmen eine Vielzahl von Informati-

onen zum Kompetenzfeld Erneuerbare Energien (inkl. Energieatlas zu allen EE-Technologien) und direkte Unterstützung bei der Markterschließung.

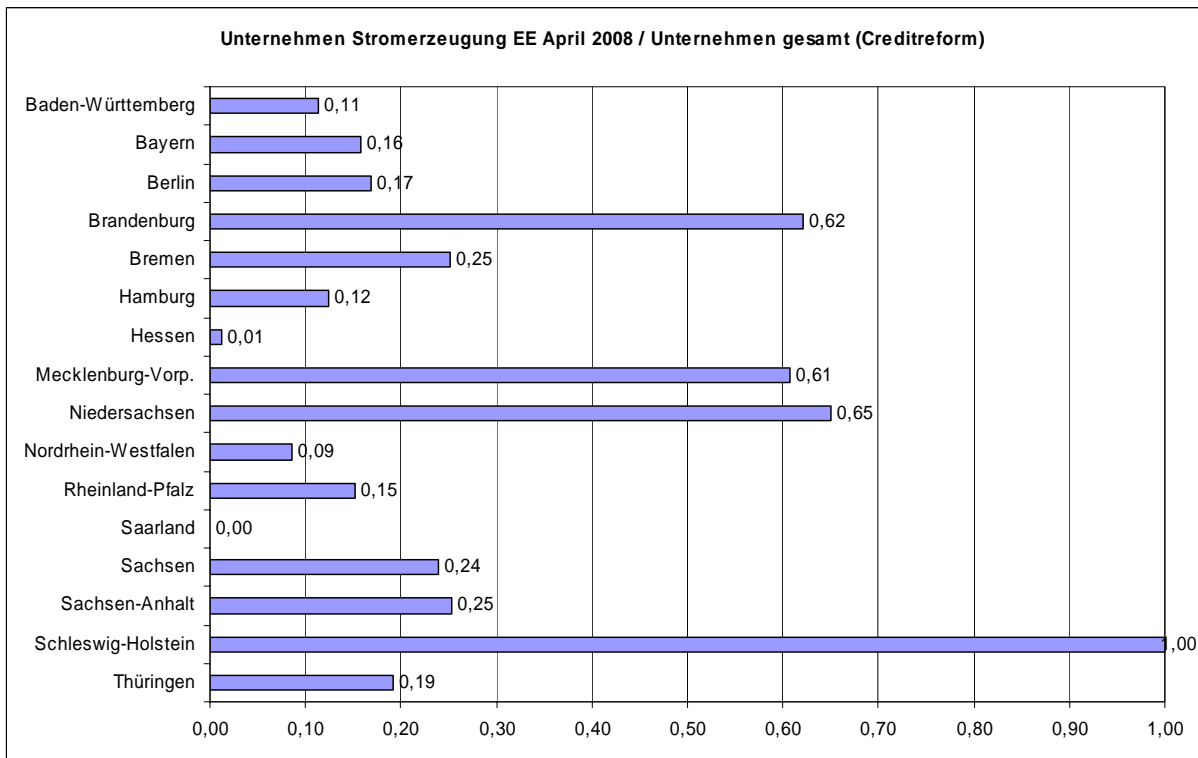
Rang zwei nehmen die Länder Baden-Württemberg und Sachsen-Anhalt ein. Das baden-württembergische Wirtschaftsministerium wirbt für die Ansiedlung von allen EE-Technologien. Netzwerke (KISEM Solare Technologien und Energiedienstleistungen, Re-FuelNet – Netzwerk Regenerative Kraftstoffe, SolarRegio Freiburg). Weiterhin sind Unternehmens- und Veranstaltungsdatenbanken vorhanden. Ein eigenes, auf Energiewirtschaft ausgerichtetes Informationsportal fehlt. Diese Aufgabe übernimmt als Teilfunktion das Portal „BW-Invest“. In Sachsen-Anhalt sind die Erneuerbaren Energien als wichtige Branche auf dem Portal der Investitions- und Marketinggesellschaft genannt und alle Technologien bis auf Wasserkraft ausführlich beschrieben. In der Clusterpotenzialanalyse nehmen sie eine wichtige Stellung ein und werden offensiv sowie ausführlich beschrieben. Im Spitzencluster-Wettbewerb des Bundesministeriums für Bildung und Forschung hat sich Sachsen-Anhalt mit dem Cluster „Solarvalley Mitteldeutschland“ beworben. Hessen, Rheinland-Pfalz, Saarland und Mecklenburg-Vorpommern bieten als Schlusslichter kaum Informationen über Ansiedlungsbemühungen im Bereich der Erneuerbaren Energien bzw. sind nicht darum bemüht, dies entsprechend darzustellen. Hier fehlen entsprechende Infoportale und Hinweise auf den Internetseiten der Wirtschaftsministerien oder anderer Landesportale.

3.2.2 Erfolge (Output-Indikatoren)

Die Output-Indikatoren zum Bereich technologischer und wirtschaftlicher Wandel umfassen die im Bereich der Erneuerbaren Energien tätigen Unternehmen, deren Beschäftigte und Stellenanzeigen, den Aufbau von Infrastruktureinrichtungen wie Tankstellen und Herstellungskapazität im Kraftstoffbereich und die Anzahl der erteilten Patente.

Unternehmen

Abbildung 42:
Indikator 2B-1: Unternehmen der EE-Stromerzeugung bezogen auf die Gesamtzahl an Unternehmen

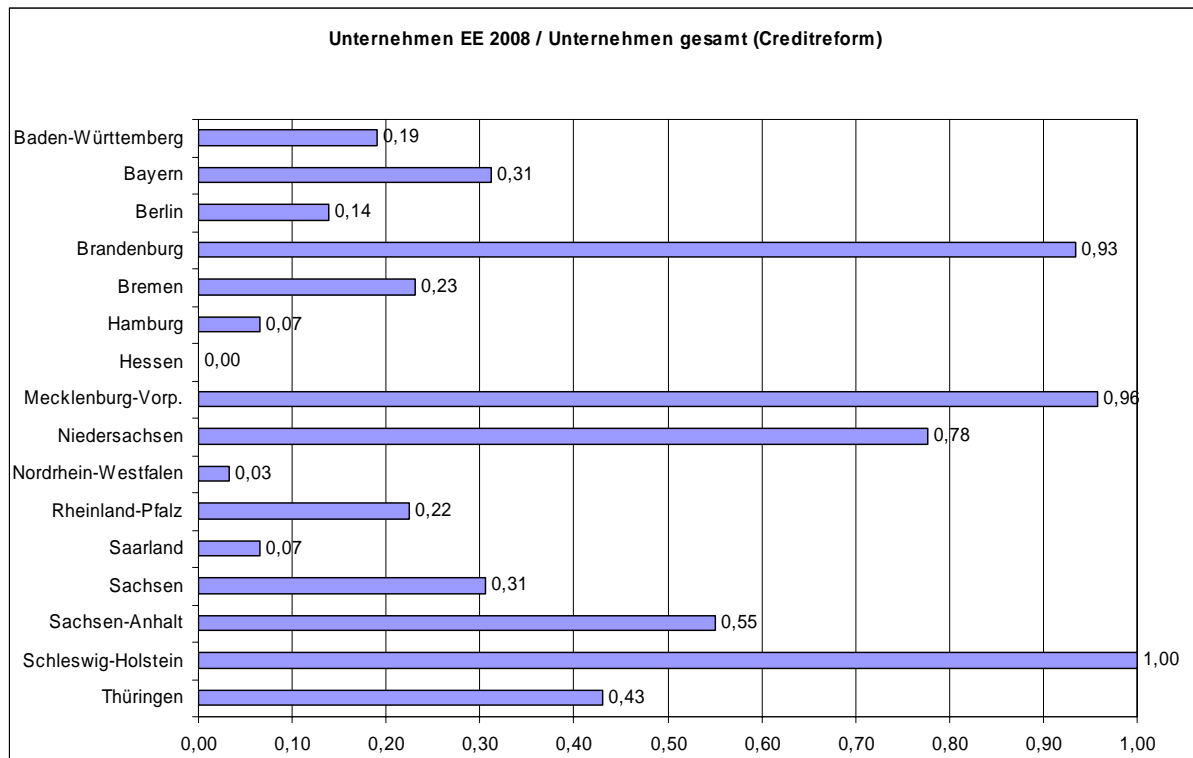


Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis von Creditreform (2008)

Als erster Indikator wird der Anteil derjenigen Unternehmen, die im Bereich Elektrizitätserzeugung aus Erneuerbaren Energien tätig sind, an der Gesamtzahl der Unternehmen bewertet. Die Erhebung ist anhand der Systematik der Wirtschaftszweige auf der Internetpräsenz des Verbands der Vereine Creditreform e.V. durchgeführt worden (Creditreform 2008). Hierbei sind die Teilbranchen 40.11.3 und 40.11.5 sowie EE-relevante Teile aus 40.11.1 berücksichtigt worden. Die Abfrage ergibt insgesamt 6.822 Unternehmen im Bereich Elektrizitätserzeugung aus Erneuerbaren Energien, die in Relation zu den insgesamt 1,3 Mio. dort gelisteten Unternehmen zu betrachten sind.

Es führt Schleswig-Holstein, wo 1,7 % aller Unternehmen in der genannten Branche agieren, was einer Anzahl von über 900 Unternehmen entspricht (Abbildung 42). Die drei folgenden Bundesländer Niedersachsen (hier ist die absolute Anzahl mit knapp 1.500 Unternehmen am größten), Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern liegen mit jeweils 1,1 % gleichauf und haben einen deutlichen Abstand zu den Nächstplatzierten. Hessen und das Saarland schneiden hier am schlechtesten ab.

Abbildung 43:
Indikator 2B-2: Unternehmen der EE-Branche bezogen auf die Gesamtzahl an Unternehmen

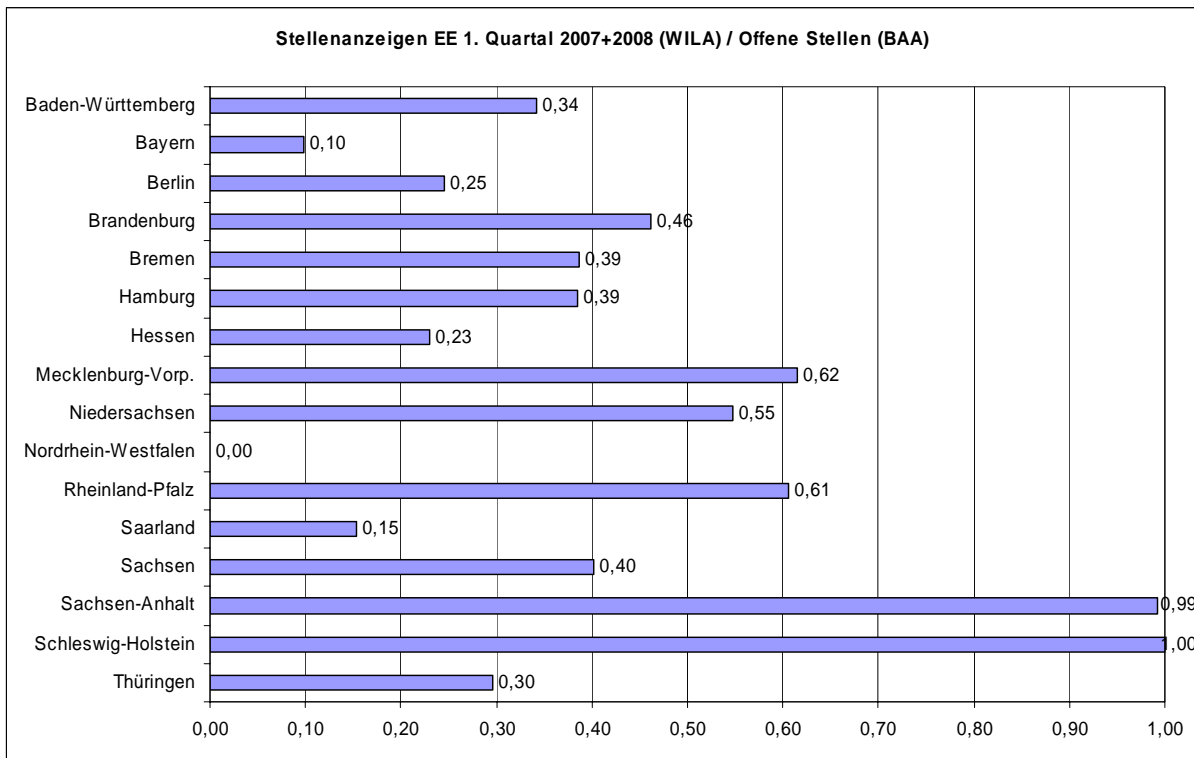


Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis von Creditreform (2008)

In der Untergruppe Unternehmen wird ein zweiter Indikator durch Suche nach bestimmten Schlagworten erstellt. Mit insgesamt 13 Schlüsselbegriffen der Erneuerbaren Energien werden mehr als 16.000 Unternehmen ermittelt, wobei allerdings gewisse Doppelzählungen auftreten können. Die Anzahl solcher Unternehmen wird wiederum in Relation zur Gesamtanzahl der Unternehmen gesetzt. Auch hier steht Schleswig-Holstein mit dem größten Anteil von Unternehmen aus der Branche der Erneuerbaren Energien auf dem ersten Platz (Abbildung 43). Knapp dahinter folgen Mecklenburg-Vorpommern und Brandenburg, auf Platz vier liegt Niedersachsen. Hessen und Nordrhein-Westfalen bilden die Schlusslichter.

3.2.2.1 Beschäftigte

Abbildung 44:
Indikator 2B-3: Stellenanzeigen 2007/2008 zu Erneuerbaren Energien bezogen auf die Gesamtzahl an Stellen

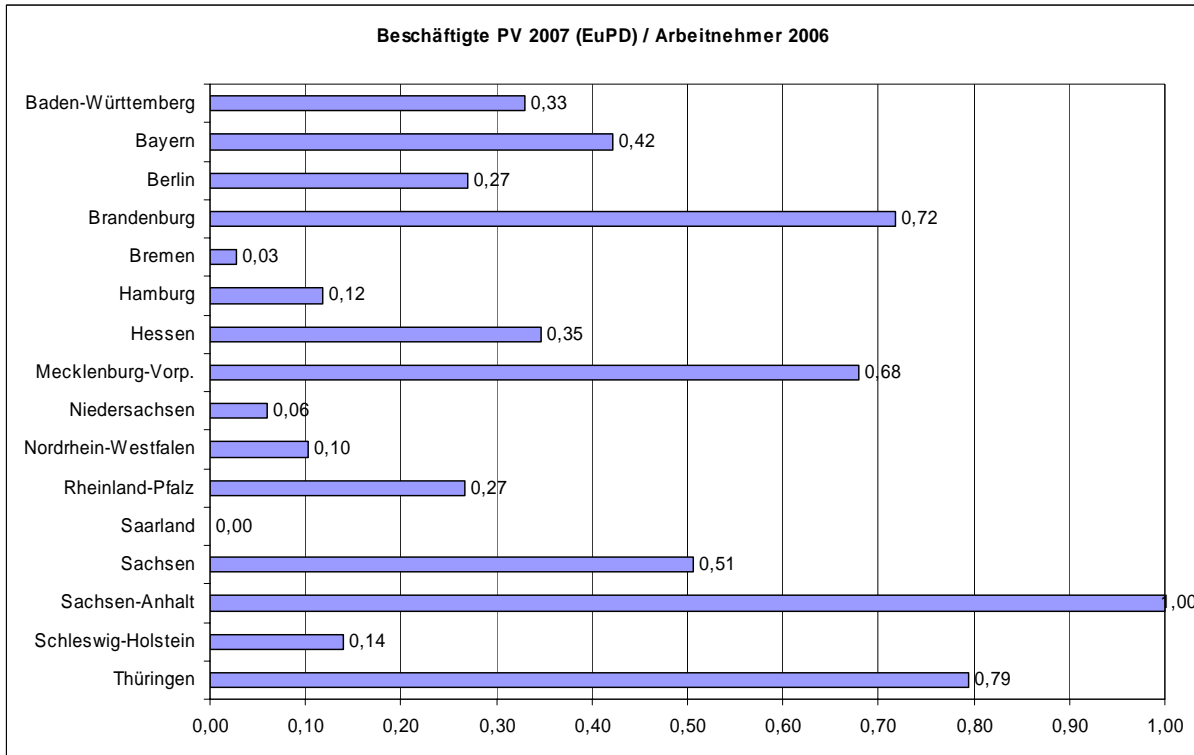


Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis von WiLa (2008) und BAA (2008)

Als ein Indikator für die Arbeitsmarktdynamik wird die Anzahl der offenen Stellen im Bereich der Erneuerbaren Energien auf die Gesamtanzahl der offenen Stellen bezogen. Die offenen Stellen im Bereich der Erneuerbaren Energien hat der Wissenschaftsladen Bonn (2008) im ersten Quartal 2007 und im ersten Quartal 2008 erhoben. Die insgesamt offenen Stellen werden für die gleichen Zeiträume nach Angaben der Bundesagentur für Arbeit (BAA 2008) ermittelt.

Abbildung 44 zeigt, dass es mit Schleswig-Holstein und Sachsen-Anhalt zwei klar führende Bundesländer gibt: Hier machen die offenen Stellen für Erneuerbare Energien 0,4 % der gesamten offenen Stellen aus. Es folgen Mecklenburg-Vorpommern und Rheinland-Pfalz. Auf dem letzten Platz liegt Nordrhein-Westfalen.

Abbildung 45:
Indikator 2B-4: Beschäftigte in der Photovoltaik-Industrie 2007 bezogen auf die Gesamtzahl der Beschäftigten 2006

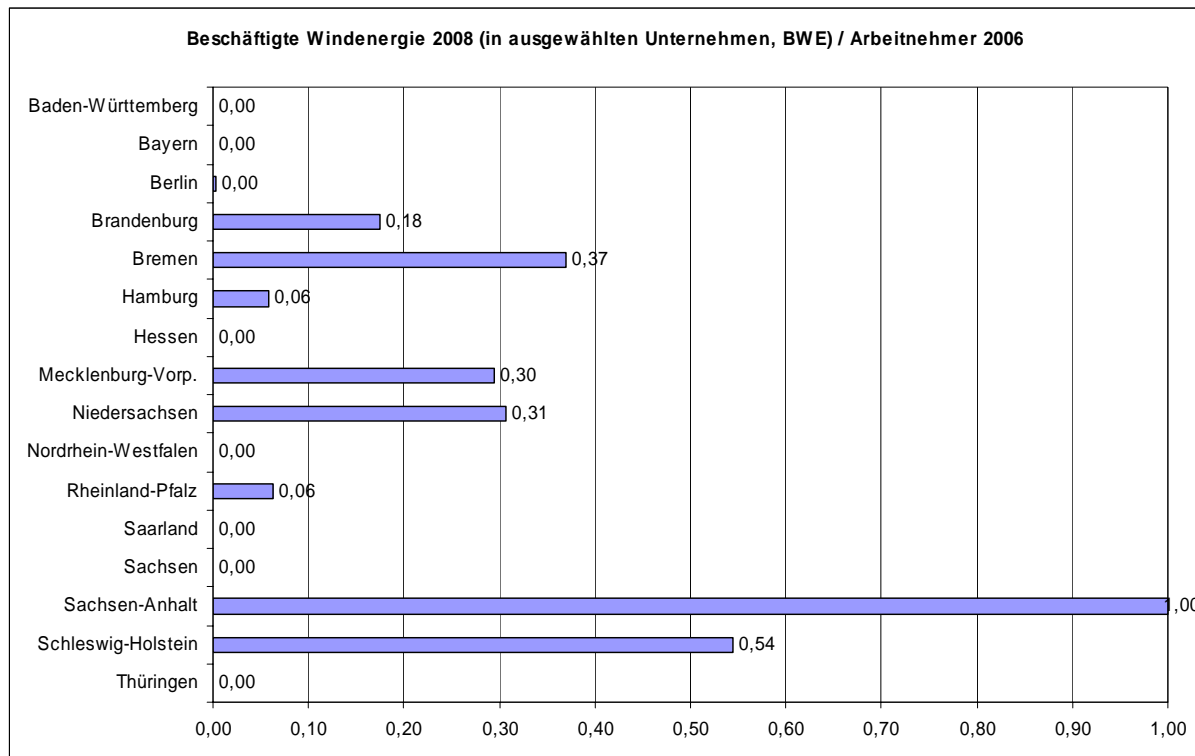


Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis von EuPD (2007), StaBA (2007)

Über die Anzahl der Beschäftigten in der Photovoltaik-Branche liegt eine aktuelle Erhebung durch EuPD Research aus dem Jahr 2007 vor, in der die Beschäftigten von insgesamt 740 Herstellern, Händlern, Projektierern, Handwerksbetrieben und Forschungseinrichtungen berücksichtigt werden. Die Anzahl wird auf die Gesamtzahl der Arbeitnehmer gemäß Statistischem Bundesamt (StaBA 2007) bezogen.

Auf dem ersten Rang steht Sachsen-Anhalt, wo 0,33 % der Beschäftigten in der Photovoltaik-Industrie tätig sind (Abbildung 45). Es folgen mit Thüringen, Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern und Sachsen vier weitere ostdeutsche Bundesländer, was eine Konzentration der Photovoltaik-Industrie auf Ostdeutschland erkennen lässt. Das Saarland und Bremen schneiden hier am schlechtesten ab.

Abbildung 46:

Indikator 2B-5: Beschäftigte in ausgewählten Unternehmen der Windbranche 2008 bezogen auf die Gesamtzahl der Beschäftigten 2006

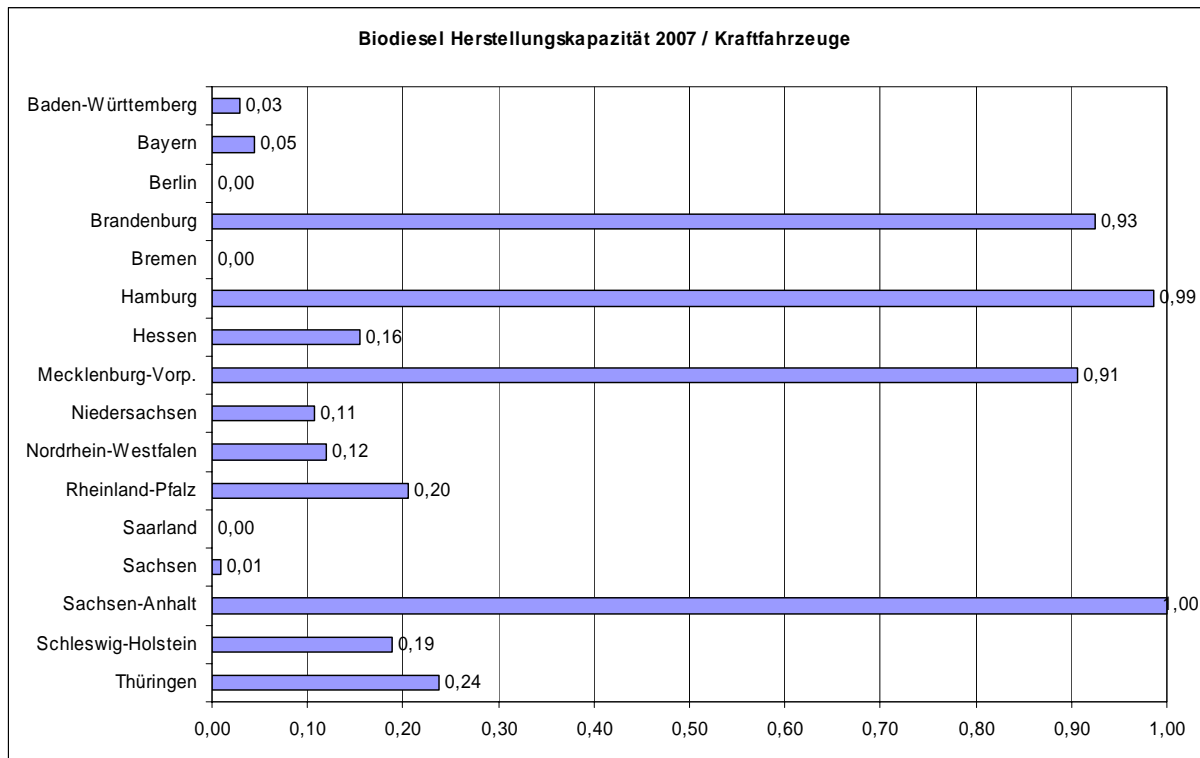
Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis einer Erhebung der direkten Beschäftigten bei Windkraftanlagenherstellern durch den BWE

Ein weiterer Indikator erfasst die Beschäftigten in ausgewählten Unternehmen der Windbranche. Eine Erhebung ist hierzu im Juni 2008 durch den Bundesverband Windenergie durchgeführt worden und umfasst die wesentlichen Hersteller von Windkraftanlagen in Deutschland. Die Zulieferindustrie wie z.B. Getriebe-, Generator- oder Lagerhersteller, die einen wesentlichen Anteil an der Gesamtwertschöpfung besitzt, ist hier nicht berücksichtigt.

Bei diesem Indikator liegt Sachsen-Anhalt klar an der Spitze: Dort arbeiten derzeit insgesamt über 3.800 Personen direkt in den ausgewählten Unternehmen der Windenergiebranche; dies entspricht 0,43 % der Arbeitnehmer. Von denen arbeitet der Großteil für Enercon in Magdeburg (3.700 Mitarbeiter). Es folgt auf Platz zwei Schleswig-Holstein, wo 2.500 Beschäftigte bzw. 0,23 % der Arbeitnehmer bei Windkraftanlagenherstellern tätig sind. Die Gesamtzahl teilt sich auf die drei Unternehmen Vestas (1.400 Mitarbeiter), REpower (knapp 800 Mitarbeiter) und Nordex (gut 300 Mitarbeiter) auf. An dritter Stelle liegt Bremen mit knapp 600 Mitarbeitern bzw. 0,16 %, die sich auf Siemens Wind Power mit rund 250 Mitarbeitern und einigen kleineren Unternehmen aufteilt. Es folgt Niedersachsen an vierter Stelle, das mit über 4.100 Stellen die größte Mitarbeiteranzahl aufweist (0,13 % der Arbeitnehmer).

3.2.2.2 Infrastruktur

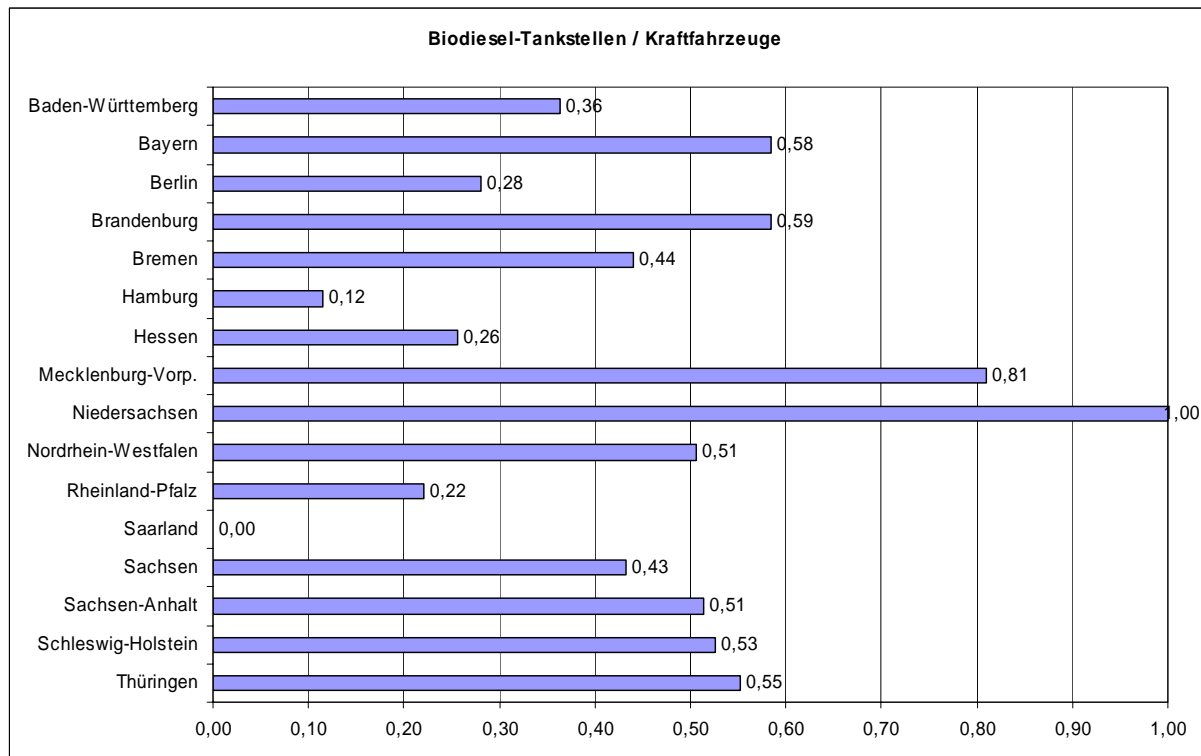
Abbildung 47:
Indikator 2B-6: Biodiesel-Herstellungskapazität 2007 bezogen auf die Anzahl der Kraftfahrzeuge



Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis von UFOP (2007), StaBA (2007)

Als Indikator für den technologischen und wirtschaftlichen Wandel im Bereich Bioenergie wird die Herstellungskapazität für Biodiesel bezogen auf die Anzahl der Kraftfahrzeuge bewertet. In diesem Indikator liegen vier Bundesländer mit deutlichem Abstand an der Spitze (Abbildung 47). Es handelt sich um Sachsen-Anhalt, Hamburg, Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern, die in Summe über eine Biodieselerzeugungskapazität von ca. 2,3 Mio. t verfügen. Berlin, Bremen und das Saarland teilen sich hier den letzten Platz.

Abbildung 48:
Indikator 2B-7: Anzahl der Biodiesel-Tankstellen 2006 bezogen auf die Anzahl der Kraftfahrzeuge



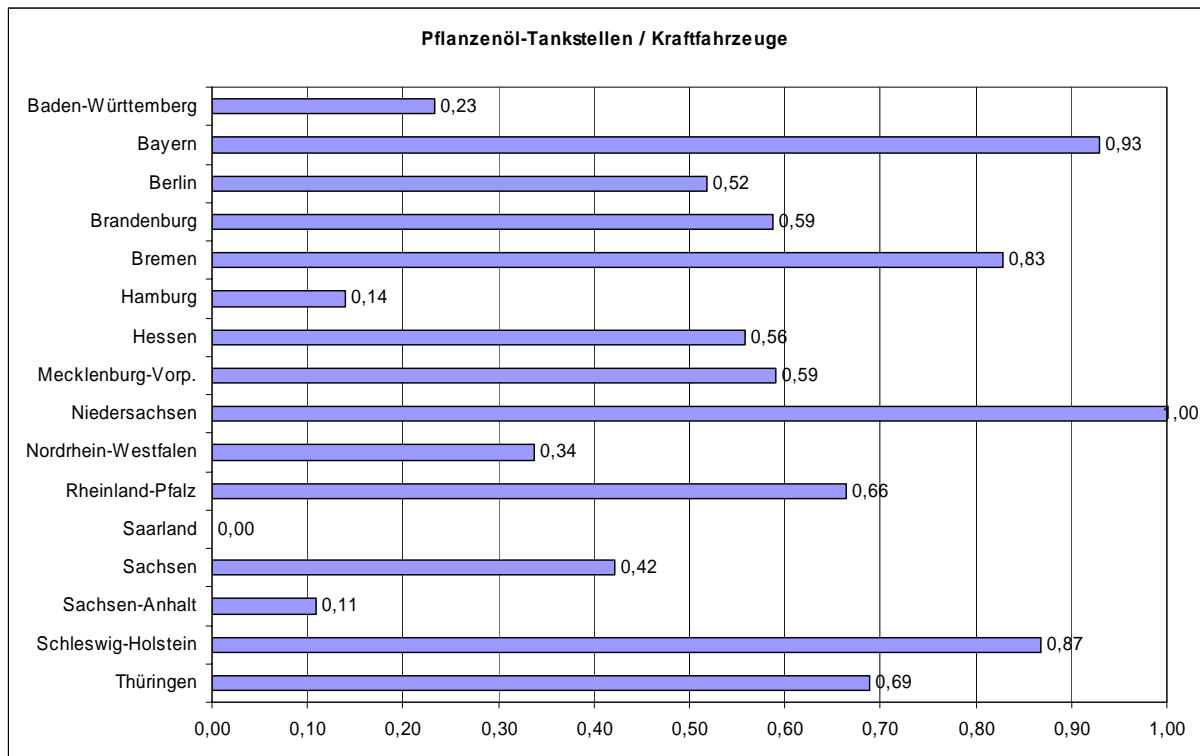
Quelle: Eigene Bewertungen auf Basis von UFOP (2006), BMVBS (2007)

Als zwei weitere Indikatoren werden im Folgenden die Anzahl der Biodieseltankstellen und der Pflanzenöltankstellen auf die Anzahl der zugelassenen Fahrzeuge bezogen.²² Bei den Biodieseltankstellen handelt es sich um Mitglieder der Arbeitsgemeinschaft Qualitätsmanagement Biodiesel e.V., der in Summe 1.290 Tankstellen in Deutschland angeschlossen sind. Bei der spezifischen Anzahl an Biodieseltankstellen liegt Niedersachsen mit 4,2 Tankstellen pro 100.000 Fahrzeuge deutlich an erster Stelle (Abbildung 48). Es folgt Mecklenburg-Vorpommern (3,5 Tankstellen pro 100.000 Fahrzeuge) vor Brandenburg (2,6 Tankstellen pro 100.000 Fahrzeuge). Bei diesem wie bei dem nächsten Indikator bildet das Saarland das Schlusslicht.

²² Für die alternative Bezugsgröße Gesamtanzahl der Tankstellen liegen keine Angaben nach Bundesländern vor.

Abbildung 49:

Indikator 2B-8: Anzahl der Pflanzenöl-Tankstellen 2006 bezogen auf die Anzahl der Kraftfahrzeuge

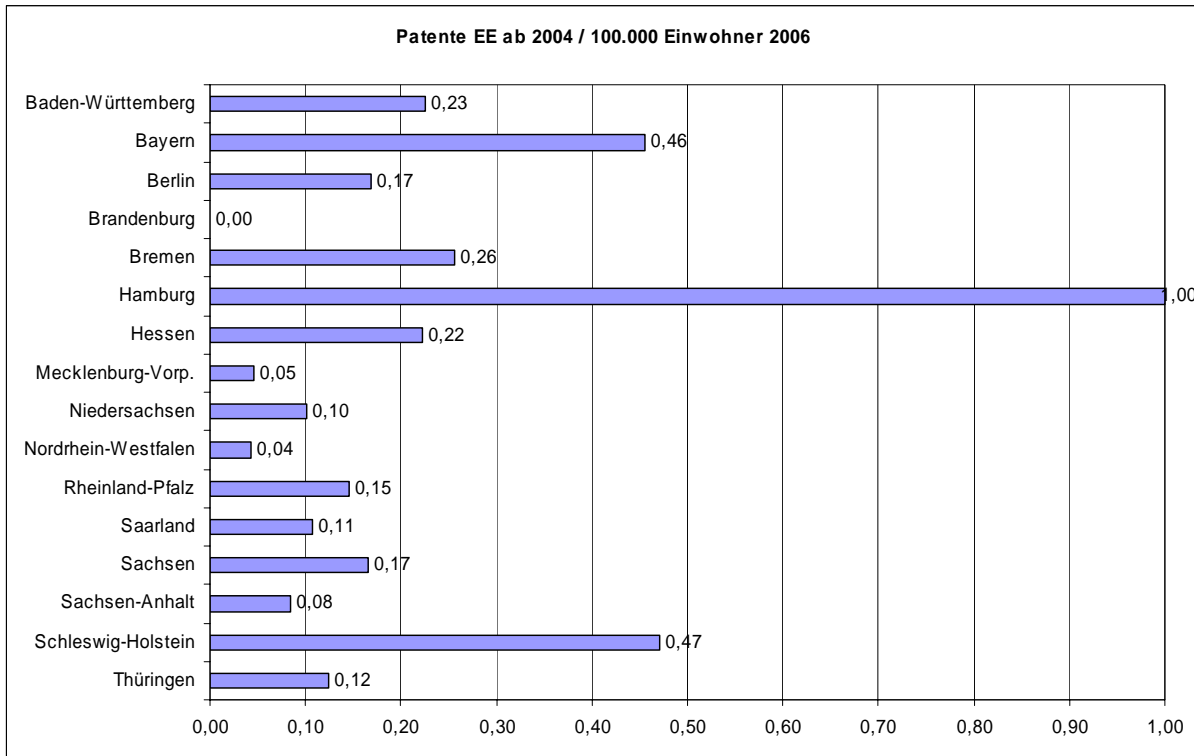


Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis von Biotanke (2006), BMVBS (2007)

Für die regionale Verteilung der Pflanzenöl-Tankstellen sind die Angaben von der Gesellschaft für nachwachsende Rohstoffe e.V. mit Stand Juli 2006 verwendet worden. Insgesamt gibt es in Deutschland 248 Pflanzenöltankstellen. Auch bei diesem Indikator liegt Niedersachsen vorn, allerdings mit nur 0,7 Tankstellen pro 100.000 Fahrzeuge, da das Netz an Pflanzenöltankstellen weniger dicht ist (Abbildung 49). Auf den Plätzen zwei und drei folgen Bayern und Schleswig-Holstein.

3.2.2.3 Patente

Abbildung 50:
Indikator 2B-9: Anzahl der Patente zu Erneuerbaren Energien bezogen auf die Einwohnerzahl



Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis von DPMA (2008), StaBA (2007)

Ein wichtiger Indikator für die Gruppe Output technologischer Wandel ist die Anzahl der angemeldeten Patente zu Erneuerbaren Energien. Dazu wurde beim Deutschen Patent- und Markenamt mit insgesamt zehn Schlagworten nach Patenten ab dem Jahr 2004 recherchiert. Das Ergebnis sind insgesamt 2.600 Patente, die den Bereich der Erneuerbaren Energien abdecken. Die Anzahl der Patente wird auf die Einwohneranzahl bezogen.

Bei diesem Indikator liegt Hamburg mit 8,2 Patenten pro 100.000 Einwohner an der Spitze (Abbildung 50). Der Schwerpunkt der 144 Patente aus Hamburg liegt mit 120 Patenten im Bereich der Windenergie. Von diesen hat wiederum REpower 88 Patente angemeldet. Auf Platz zwei und drei folgen nahezu gleichauf Schleswig-Holstein und Bayern mit jeweils ca. 4,8 Patenten pro 100.000 Einwohner. Der Schwerpunkt in Schleswig-Holstein liegt mit 107 von 138 Patenten ebenfalls auf der Windenergie: Mit 61 Patenten sticht das Unternehmen Nordex hervor. Die 593 in Bayern angemeldeten Patente verteilen sich etwas gleichmäßiger auf die verschiedenen Bereiche der Erneuerbaren Energien. Doch auch hier macht die Windbranche mit 198 Patenten die größte Gruppe aus, in der Siemens mit einem Anteil von 25 %

hervorsticht. Die zweitgrößte Gruppe macht in Bayern die Photovoltaikbranche mit 112 Patenten aus. Hierbei ist zu beachten, dass viele relevante Patente nicht speziell der Photovoltaik sondern allgemein der Halbleiterindustrie zugeordnet und deshalb hier nicht mitgezählt werden. Daher ist die tatsächliche Anzahl von Patenten mit Relevanz für Photovoltaik vermutlich bedeutend höher als hier ermittelt. Brandenburg landet bei den Patenten auf dem letzten Platz.

4 Ergebnisse nach Bundesländern (AEE)

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse der Einzelindikatoren nach Bundesländern zusammengefasst. Ausgehend von allgemeinen Kennziffern der geographischen, demographischen und ökonomischen Ausgangslage (vgl. Tabelle 6 und Tabelle 7 im Anhang), werden jeweils die Nutzung Erneuerbarer Energien und die Bedeutung der EE-Branche im Zusammenhang mit Stärken und Schwächen der landespolitischen Programmatik sowie der Maßnahmen skizziert. Dabei wird auch auf Leuchtturm-Beispiele in den Bundesländern hingewiesen. In den Abbildungen 63 a – p im Anhang sind die normierten Einzelindikatoren nochmals im Überblick für alle Bundesländer dargestellt.

4.1 Baden-Württemberg

Sowohl nach der Einwohnerzahl (10,74 Mio. im Jahr 2006) als auch nach der Fläche (35.751 km²) gehört Baden-Württemberg zu den drei größten Bundesländern. Es zeichnet sich durch Wirtschaftsstärke, einen hohen Anteil von Hochtechnologiebranchen und eine hohe Dichte an Forschungseinrichtungen aus. Das monatliche Haushaltsnettoeinkommen liegt mit 3.078 Euro (2005) deutlich über dem bundesdeutschen Durchschnitt.

In der Energiepolitik setzt Baden-Württemberg auf einen Energiemix, in dem die Erneuerbaren Energien eine zentrale Rolle spielen sollen. Gemäß „Energiekonzept Baden-Württemberg 2020“ (2007) ist der Ausbau Erneuerbarer Energien auf mindestens 20 % bei der Stromerzeugung und auf mindestens 16 % bei der Wärmebereitstellung bis 2020 geplant. Der Anteil der Erneuerbaren Energien am Primärenergieverbrauch soll 2020 mindestens 12 % betragen. Bei Programmatik und Zielen für Erneuerbare Energien nimmt das Land Spitzenplätze ein (Rang 1 und 3), ebenso bei den Programmen zur Förderung Erneuerbarer Energien (Platz 1), den Energieberichten und -statistiken (Platz 1) und den Informationen über Nutzungsmöglichkeiten (Platz 3).

Bisher rangiert das Land mit einem Anteil Erneuerbarer Energien von knapp 10 % (2006) an der Nettostromerzeugung nur auf Platz 10, mit einem Anteil von 6,3 % am Wärmeverbrauch (2005) jedoch auf Platz 4. Im Jahr 2006 trug die Photovoltaik 475,6 GWh zur Stromerzeugung bei, bezogen auf das Potenzial liegt Baden-Württemberg damit auf dem 2. Rang und beim Zubau der installierten Leistung seit 2001 auf Platz 4. Bei der Stromerzeugung aus

Biomasse ohne Müll (1.599 GWh, 2006) nimmt das Land potenzialbezogen Rang 6 und beim Zubau der installierten Leistung seit 2002 Rang 2 ein. Bei der Stromerzeugung aus Wasserkraft, die traditionell einen hohen Beitrag zur Stromerzeugung leistet (4.230 GWh, 2007), rangiert Baden-Württemberg potenzialbezogen und bezogen auf den relativen Zubau der installierten Leistung seit 2004 im Mittelfeld. Bremsend auf die Ausbaudynamik Erneuerbarer Energien wirkt sich vor allem eine restriktive Planungs- und Genehmigungspraxis für Windkraftanlagen aus, die die Windenergienutzung stark behindert. Die Stromerzeugung aus Windkraft (397 GWh, 2006) ist potenzialbezogen sehr gering, Baden-Württemberg liegt hierbei auf dem drittletzten Platz. Die hohen Zubauraten (2. Platz) beziehen sich somit auf ein niedriges Niveau. Bis zum Jahr 2020 soll der Anteil der Stromerzeugung aus Windkraft von derzeit 0,5 % auf 1,7 % gesteigert werden, damit würde aber das technische Potenzial bei weitem nicht ausgeschöpft. Die Bedingungen für die Nutzung von Windenergie könnten erheblich durch den Abbau von administrativen Hemmnissen, aber auch durch ein verstärktes politisches Engagement in dieser Sparte verbessert werden.

Bei der regenerativen Wärmeerzeugung schneidet das Land Baden-Württemberg bezogen auf das jeweilige Potenzial durchweg gut ab. Bei der solaren Wärmeerzeugung (861,1 GWh, 2007) belegt es potenzialbezogen den 2. Platz, beim Zubau seit 2002 hier aber nur den vorletzten Platz. Ein ähnliches Bild stellt sich bei der Wärmeerzeugung durch Pellets dar. Wohnflächenbezogen nimmt das Land hier den 2. Platz und waldflächenbezogen den 6. Platz ein, während es beim Zubau seit 2002 im unteren Mittelfeld rangiert. Beim Zubau an Hackschnitzel- und handbefeueten Biomasseanlagen im Vergleich zur Waldfläche nimmt Baden-Württemberg den 2. Platz ein, ebenso bei der auf die Gebietsfläche bezogenen tiefeingeothermischen Wärmeleistung und -erzeugung. Beim Biokraftstoffabsatz (bezogen auf den Gesamtkraftstoffabsatz) liegt das Land auf dem 5. Platz.

Angesichts hervorragender natürlicher und wirtschaftlicher Voraussetzungen (hohe Sonneneinstrahlung, hoher Anteil an forst- und landwirtschaftlichen Flächen, Vielzahl für Wasserkraft nutzbare Gewässer, gute geothermische Beschaffenheit und Windverhältnisse) kann die Nutzung Erneuerbarer Energien in Baden-Württemberg noch erheblich ausgebaut werden. Im Wärmesektor hat das Land mit dem „Gesetz zur Nutzung erneuerbarer Wärmeenergie in Baden-Württemberg“ (2007) eine Vorreiterrolle eingenommen: Es schreibt die Nutzung von Solarthermie, Holzpelletsheizungen oder Erdwärmeanlagen für Neubauten seit April 2008 und für den Gebäudebestand bei Austausch der Heizungsanlage ab 2010 vor.

Baden-Württemberg unternimmt auch einige Anstrengungen für den technologischen Wandel im Bereich der Erneuerbaren Energien (Platz 2 für Ansiedlungsstrategie; Platz 4 für das politische Engagement für die EE-Branche – mit Abstrichen vor allem bei der Windenergie; Platz 4 für die EE-Forschungseinrichtungen; mittlerer Rang bei den EE-Studiengängen). Bei den Beschäftigten in der Photovoltaik-Branche (6.168 im Jahr 2007) nimmt das Land – bezogen auf die Gesamtarbeitnehmerschaft – einen mittleren Rang ein, bei den Stellenanzeigen im Bereich Erneuerbare Energien liegt es im unteren Mittelfeld und bei den direkt in der Windindustrie Beschäftigten bezogen auf die Gesamtarbeitnehmerschaft mit 0 % sogar auf dem letzten Platz. Auch bei den Indikatoren EE-Unternehmen und EE-Stromerzeugungsunternehmen nimmt das Land nur den 11. bzw. 13. Platz ein. Bei den Biokraftstoffen rangiert Baden-Württemberg im unteren Mittelfeld. Während die F&E-Förderung im Bereich der Erneuerbaren Energien bezogen auf das BIP verhältnismäßig gering ist (drittletzter Platz), liegt das Land beim Anteil der EE-Patente auf Platz 5.

Als Leuchtturmprojekt von überregionaler Bedeutung ist die „Solarregion Freiburg“ hervorzuheben, die sich eine führende Stellung als Kompetenzzentrum der Solarenergie erworben hat. Damit wurde eine besondere Standortkonstellation aus Politik und Bürgerengagement, Wissenschaft, Bildung und Kreativität geschaffen. (www.solarregion.freiburg.de)

4.2 Bayern

Bayern ist mit 70.552 km² das flächengrößte Bundesland und hat die zweithöchste Einwohnerzahl (12,49 Mio. im Jahr 2006). Die starke Wirtschaftskraft spiegelt sich im höchsten monatlichen Haushaltsnettoeinkommen von 3.226 Euro wider (2005). Die Industrie in Bayern wird dominiert von Hochtechnologiebranchen wie Fahrzeugindustrie, Maschinenbau, Elektrotechnik und Informations- und Kommunikationstechnologie. Auch in Kompetenzfeldern wie Biotechnologie, Medizintechnik, Luft- und Raumfahrt und Energietechnologie sieht sich Bayern als einer der führenden internationalen Standorte.

Im Bereich der Energieversorgung hat das gute Einkommen in Verbindung mit hohen Solarstrahlungswerten und einem hohen Landwirtschaftsanteil viele Hausbesitzer und Landwirte in den vergangenen Jahren dazu bewogen, vor allem auf die solare und biogene Energieerzeugung zu setzen. Mit einem Anteil der Erneuerbaren Energien von 20 % an der Nettostromerzeugung im Jahr 2006 und von 11,6 % am Wärmebedarf (2005) nimmt Bayern im Bundesländervergleich den 5. Platz (Strom) bzw. den 1. Platz (Wärme) ein. Bei der solaren Stromer-

zeugung (1.022 GWh im Jahr 2006) rangiert Bayern potenzialbezogen ebenso auf Platz 1 wie bei der solaren Wärmeerzeugung (1.506,3 GWh im Jahr 2007). Beim Zubau der installierten Leistung steht es bei der Photovoltaik auf Platz 4, bei der Solarthermie jedoch nur an vorletzter Stelle. Bei der Stromerzeugung aus Biomasse (2.636 GWh, 2006) rangiert es sowohl potenzialbezogen als auch beim Zubau der installierten Leistung seit 2002 im Mittelfeld, bei der Stromerzeugung aus Biogas (1.310 GWh, 2006) an zweiter Position. Auch bei der Wasserkraftnutzung liegt Bayern vorne: 2. Platz bei der auf das Potenzial bezogenen Stromerzeugung (12.465 GWh, 2007) und 5. Platz beim Zubau. Die teilweise aus dem 19. Jahrhundert stammenden Wasserkraftwerke tragen zu mehr als zwei Dritteln zur erneuerbaren Stromerzeugung Bayerns bei. Durch restriktive Regelungen wird die verstärkte Nutzung von Windkraft behindert, deren Beitrag zur Stromerzeugung (356 GWh, 2006) gering ist: im Verhältnis zum Potenzial liegt Bayern hier auf dem vorletzten Platz, beim Zubau (auf niedrigem Niveau) auf dem 3. Platz.

Die Wärmeerzeugung mittels Pelletsheizungen (1.193,6 GWh, 2007) nimmt wald- und wohnflächenbezogen den ersten Rang ein, beim Zubau seit 2002 rangiert Bayern hier jedoch nur auf Platz 11. Zur biogenen Wärmeerzeugung tragen auch handbefeuerte und Hackschnitzel-Biomasseanlagen in nicht unerheblichem Maße bei. Bei diesem Indikator belegt Bayern ebenfalls den 1. Platz. Eine Vorreiterrolle nimmt Bayern auch bei der Erdwärmennutzung ein (1. Platz). Die großen Tiefengeothermiepotenziale werden verstärkt für die Wärme- und zunehmend auch für die Stromversorgung erschlossen. Neben den bereits realisierten Projekten ist eine Reihe weiterer Projekte in Bau oder konkreter Planung. Beim Biokraftstoffabsatz rangiert Bayern auf Platz 10.

Die aktuellen „Eckpunkte der bayerischen Energiepolitik“ (2008) enthalten zwar klare Erkenntnisse zum Ausbau von Biomasse, Wasserkraft, Sonnenenergie und Geothermie, die im Jahr 2020 einen Anteil von 20 % am Endenergieverbrauch leisten sollen; hier nimmt Bayern Rang 3 bei der Programmatik bzw. Rang 6 bei den Zielen ein. Das Engagement für die Nutzung Erneuerbarer Energien könnte aber noch erheblich ausgeweitet werden. Die Informationen über Nutzungsmöglichkeiten, die Landesförderprogramme im Bereich Erneuerbare Energien und die Energiestatistiken und -berichte schneiden im Ländervergleich durchschnittlich bis unterdurchschnittlich ab. Es gibt in Bayern keine Landesenergieagentur, die den Technologietransfer, das Anstoßen neuer Entwicklungen und die Überwindung von Defiziten in Information, Ausbildung und Erfahrung unterstützen könnte; Teilfunktionen übernimmt hier

das Bayerische Energie-Forum. Beim Indikator Hemmnisvermeidung liegt Bayern auf dem drittletzten Platz, bei der Verbändebefragung zur Nutzung von Erneuerbaren Energien auf Rang 12.

Auch im Bereich des technologischen Wandels könnte das Engagement noch wesentlich verstärkt werden. Hier rangiert Bayern bei den Indikatoren F&E-Ausgaben für Erneuerbare Energien und EE-Forschungseinrichtungen nur auf den Rängen 12 und 11, bei dem politischen Engagement für die EE-Branche und den EE-Studiengängen nur auf dem vorletzten Platz. Bei den Ansiedlungsstrategien nimmt Bayern Platz 4 ein. Mit 8.627 Photovoltaikbeschäftigten liegt Bayern bezogen auf die Gesamtarbeitnehmerschaft bei diesem Indikator auf dem 6. Platz. Bei den EE-Unternehmen landet es im Mittelfeld, bei den EE-Stromerzeugungsunternehmen im unteren Mittelfeld und bei den direkt in der Windindustrie Beschäftigten mit fünf weiteren Bundesländern sogar auf dem letzten Platz. Auch bei den Stellenanzeigen nimmt es lediglich den vorletzten Platz ein. Die Biodieselherstellungskapazität im Verhältnis zur Gesamtzahl der Kraftfahrzeuge rangiert im unteren Mittelfeld. Die Infrastruktur zur Verbreitung von Biokraftstoffen wird durch eine hohe Anzahl an Biodiesel- und Pflanzenöltankstellen gewährleistet (Plätze 4 und 2). Beim Anteil der Patente für Erneuerbare Energien nimmt Bayern den 3. Platz ein.

Ein Leuchtturmprojekt stellt der Landkreis Fürstentumbrunn dar, der seine Energieversorgung mit Hilfe des Vereins Ziel21 bis 2030 vollständig auf Erneuerbare Energien umstellen will (www.ziel21.de).

4.3 Berlin

Berlin ist mit 3,40 Mio. Einwohnern (Stand 2006) und mit 891 km² die größte Stadt Deutschlands. Das monatliche Haushaltsnettoeinkommen liegt mit 2.330 Euro deutlich unterhalb des Bundesdurchschnitts (Stand 2005). Im Dienstleistungssektor arbeiten rund 41 % aller Erwerbstätigen. Zukunftsfähigkeit spricht die Landesregierung aber auch den innovativen Technologien zu, darunter die Erneuerbaren Energien mit Schwerpunkt Solarenergie.

Die Erneuerbaren Energien sollen laut „Landesenergieprogramm 2006-2010“ (2006) eine Schlüsselstellung in der Energiestrategie einnehmen. Das Programm enthält einen umfangreichen Maßnahmenkatalog, vor allem für den Ausbau der Solarenergienutzung und die Ansiedlung von Solarfirmen. Eine differenzierte und ambitionierte Zielsetzung fehlt jedoch. Die

Erfolge bei der Nutzung der Erneuerbaren Energien sind bisher noch gering. Mit einem Anteil Erneuerbarer Energien von nur 0,6 % an der Gesamtstromerzeugung (2006) liegt Berlin im Bundesländervergleich abgeschlagen auf dem letzten Platz. Da Windenergie und Wasserkraft (Stand 2007) sowie Biogas (Stand 2006) bisher nicht zur Stromerzeugung genutzt werden, tragen lediglich feste Biomasse und Photovoltaik zur regenerativen Stromerzeugung bei. Bezogen auf das Dachflächenpotenzial nimmt Berlin bei der solaren Stromerzeugung mit 4,3 GWh im Jahr 2006 nur den drittletzten Platz und beim Zubau der installierten Leistung seit 2001 den vorletzten Rang ein. Bei der Stromerzeugung aus Biomasse ohne Müll (44 GWh im Jahr 2006) rangiert Berlin potenzialbezogen hingegen auf dem 2. Platz und kann (auf niedrigem Niveau) hier den höchsten relativen Zubau verzeichnen.

Der Wärmebedarf Berlins wird nur zu 1,4 % durch Erneuerbare Energien gedeckt (drittletzter Platz). Hier nimmt die Wärmeerzeugung durch Pellets (7,4 GWh, 2007) auf die geringe Waldfläche bezogen den 2. Platz, aber auf die Wohnfläche bezogen den letzten Platz ein. Beim Zubau (auf geringem Niveau) rangiert das Land auf Platz 5. Der Zubau der installierten Leistung von Hackschnitzel- und handbefeuelten Biomasseanlagen rangiert, auf die Waldfläche bezogen, im oberen Mittelfeld. Bei der solarthermischen Wärmeerzeugung (14,4 GWh, 2007) steht Berlin bezogen auf das Dachflächenpotenzial auf dem letzten Platz und beim Zubau (auf geringem Niveau) auf dem 4. Platz. Tiefengeothermie trägt in Berlin nicht zur Wärmeengewinnung bei.

Als Gründe für die mangelnde Nutzung der Erneuerbaren Energien kommen unter anderem die ungenügenden Förderprogramme und Informationen über Nutzungsmöglichkeiten in Betracht (jeweils vorletzter Platz), zudem administrative Hürden wie fehlende Ansprechpartner oder langwierige Genehmigungsprozesse, die bisher nicht beseitigt wurden. Deswegen nimmt Berlin auch den vorletzten Platz bei der Hemmnisbeseitigung ein. Auch durch die Arbeit der Landesenergieagentur, die bei der Bewertung mit 2,9 von 5 Punkten auf dem 3. Platz im Ländervergleich rangiert, konnte die verstärkte Nutzung bisher nicht angestoßen werden.

Im Bereich technologischer Wandel durch Erneuerbare Energien wirbt Berlin für seine „solarindustriellen Cluster“ – von Zulieferern für Solarfabriken über Modulproduzenten bis hin zu solaren Forschungseinrichtungen (Solarindustrie in der Hauptstadtregion Berlin-Brandenburg 2007). Hier gilt es, die Bemühungen zu verstärken - vor allem das politische Engagement für die EE-Branche und die Ansiedlungsstrategien. Berlin rangiert bei den in der PV-Branche

Beschäftigten im Verhältnis zur Gesamtarbeitnehmerschaft im Mittelfeld und bei den direkten Windenergiearbeitsplätzen auf dem vorletzten Platz. Bei den Indikatoren Unternehmen und Stellenangebote im Bereich Erneuerbare Energien rangiert es im unteren Mittelfeld. Die Erfolge bei den Biokraftstoffindikatoren sind durchschnittlich bis unterdurchschnittlich. Bei den Indikatoren für das Engagement im Bereich technologischer Wandel nehmen die EE-Forschungseinrichtungen zu Erneuerbaren Energien und die F&E-Fördermittel jeweils einen mittleren Rang ein. Bei den Studiengängen und Patenten liegt Berlin im oberen Mittelfeld. Um die Ansiedlung von Unternehmen voranzutreiben, hat sich Berlin mit Brandenburg zusammengeschlossen. Sie werben gemeinsam für die „Zukunftsbranche Erneuerbare Energien“, im Besonderen für die „Solarregion Berlin-Brandenburg“ und für das „Kompetenzzentrum für innovative Kraftstoffe“.

Zu den erwähnenswerten und ausbaufähigen Projektideen Berlins gehören das Solaranlagenkataster, eine Datenbank zum Stand und zur laufenden Erfassung der Solaranlagen in Berlin, sowie die Solardachbörse, mit deren Hilfe Dächer öffentlicher Gebäude Berlins privaten Investoren zur Installation von PV-Anlagen zur Verfügung gestellt werden sollen. Das Land Berlin beabsichtigt zudem, in seinen Liegenschaften und in denen seiner Unternehmen neben der Fernwärme den Einsatz dezentraler, energiesparender Heizsysteme (z.B. Solarthermie, Mikro-KWK) zu fördern und auszubauen. Um die gravierenden administrativen Hemmnisse abzubauen, sollen im Rahmen des regenerativen Wärmegesetzes des Bundes Vorranggebiete in der Stadt für Erneuerbare Energien und ausgewählte besonders effiziente Energiesysteme gefördert werden.

4.4 Brandenburg

Das Land Brandenburg zählt mit einer Gesamtfläche von 29.480 km² zu den flächenreichsten Ländern Deutschlands und ist gleichzeitig das größte der neuen Bundesländer. Außerhalb der Siedlungs- und Verdichtungszentren ist das Land dünn besiedelt (insgesamt 2,55 Mio. Einwohner im Jahr 2006) und verfügt in weiten Landesteilen noch über weitgehend ursprüngliche Natur- und Landschaftsschutzgebiete. Die Hälfte der Landesfläche Brandenburgs wird landwirtschaftlich genutzt. Das monatliche Haushaltsnettoeinkommen liegt mit 2.286 Euro (2005) über dem ostdeutschen Durchschnitt, jedoch deutlich unter dem Bundesdurchschnitt.

Erneuerbare Energien sollen in Brandenburg zu einer tragenden Säule der Energieversorgung ausgebaut werden. In der aktuellen, sehr differenzierten „Energiestrategie 2020 des Landes

Brandenburg“ (2008) ist eine Erhöhung des Anteils Erneuerbarer Energien am Primärenergieverbrauch von 6,2 % (im Jahr 2004) auf 20 % bis zum Jahr 2020 als Ziel formuliert. Bereits im Referenzszenario wird erwartet, dass der Beitrag Erneuerbarer Energien am Stromverbrauch im Jahr 2020 90 % erreicht. Brandenburg hat weit reichende Ziele für alle Sparten der Erneuerbaren Energien vorgegeben. Den größten Beitrag zum Ausbauziel von 20 % soll die Windenergie mit 45 % - entsprechend einer Verdopplung der derzeitigen installierten Leistung (3.359 MW, 2007) - beisteuern.

Im Jahr 2006 lag der Anteil der Erneuerbaren Energien an der Nettostromerzeugung bei 12,5 %, womit Brandenburg einen mittleren Rang einnimmt. Die Stromerzeugung aus Windkraft (4.261 GWh, 2006) rangiert potenzialbezogen auf dem 2. Platz, bezogen auf den Zubau der installierten Leistung der Windkraft ist das Land sogar Spitzenreiter. Die Stromerzeugung aus Wasserkraft (15 GWh, 2007) rangiert auf Platz 12, der Zubau der installierten Leistung im Mittelfeld (Rang 5). Auch die Photovoltaik nimmt beim Zubau nur Platz 10 ein, potenzialbezogen rangiert die photovoltaische Stromerzeugung mit 14 GWh im Jahr 2006 sogar nur auf dem letzten Platz. Die Stromerzeugung aus Biomasse ohne Müll (1.034 GWh, 2006) nimmt potenzialbezogen einen mittleren Rang ein, der Zubau der installierten Leistung ist hier unterdurchschnittlich (Rang 12).

Der Anteil Erneuerbarer Energien am Wärmeverbrauch beträgt 6,3 % (2005) und nimmt damit den 5. Platz ein. Die Wärmeerzeugung mittels Solarthermie (78,6 GWh, 2007) rangiert potenzialbezogen im Mittelfeld (Rang 8), ebenso der Zuwachs der installierten Leistung. Bei der Tiefengeothermie (3,8 GWh im Jahr 2008) liegt Brandenburg bei Erzeugung und Leistung im Mittelfeld. Die Wärmeerzeugung aus Pelletsheizungen (20,2 GWh im Jahr 2007) belegt auf die Waldfläche bezogen den letzten Platz, ebenso der Zubau der installierten Leistung. Hackschnitzel und handbefeuerte Biomasseanlagen rangieren auf dem drittletzten Platz. Beim Indikator Biokraftstoffabsatz rangiert das Land im oberen Mittelfeld.

Um die im Energieprogramm vorgegebenen Ziele zu erreichen, will die Landesregierung bestehende Hemmnisse für den Ausbau der Erneuerbaren Energien gezielt beseitigen (1. Platz im Ländervergleich) und hat dazu einen sehr weit reichenden Maßnahmenkatalog formuliert. Der Ausbau der Windenergie soll unter anderem durch die Überarbeitung der planerischen Restriktionskriterien und Regionalpläne sowie die Beschleunigung des Netzausbaus vorangetrieben werden. Das Land hat sich zusammen mit den anderen ostdeutschen Bundesländern gegen eine drastische Absenkung der Solarvergütung bei der Novellierung des EEG im Jahr

2008 eingesetzt, will im Bereich Biokraftstoffe verstärkt Netzwerke schaffen, bessere Bedingungen für Biogasanlagen herstellen und sich für die Einspeisung von Biogas ins Erdgasnetz einsetzen. Anstrengungen für die Nutzung der Erneuerbaren Energien hat das Land bisher vor allem bei den Förderprogrammen (2. Platz) und den Informationen zur Nutzung (3. Platz) unternommen. Im oberen Mittelfeld rangiert die Qualität der Energieberichte und –statistiken, im unteren Mittelfeld die Arbeit der Landesenergieagentur.

Das Engagement Brandenburgs für den technologischen Wandel zeichnet sich durch ambitionierte Strategien für die Ansiedlung von Unternehmen der EE- Branche (Platz 1 im Ländervergleich) und die proaktive Rolle für die Stärkung der EE-Branche aus (Platz 2). Das Land nimmt den 3. Platz beim Anteil der Studiengänge im Bereich der Erneuerbaren Energien im Verhältnis zu allen Studiengängen ein. Im unteren Mittelfeld rangiert Brandenburg dagegen beim Indikator F&E-Ausgaben für Erneuerbare Energien und liegt bei der Anzahl der Forschungseinrichtungen im EE-Bereich auf dem vorletzten Platz. Die Erfolge beim technologischen Wandel sind gekennzeichnet durch vordere Platzierungen bei den Indikatoren EE-Unternehmen und EE-Stromerzeugungsunternehmen, Beschäftigte im PV-Bereich sowie Biodiesel-Herstellungskapazität und -tankstellen (jeweils 3. Platz). Im oberen Mittelfeld rangieren die Indikatoren EE-Stellenanzeigen und Windbeschäftigte (jeweils Platz 6). Bei Patenten im Bereich der Erneuerbaren Energien liegt Brandenburg hingegen auf dem letzten Platz.

Ein Leuchtturmprojekt ist das vom GeoForschungsZentrum Potsdam entwickelte und getestete neue Verfahren zur Erschließung der Erdwärme für die Stromerzeugung im brandenburgischen Groß Schönebeck. Eine 4,3 km tiefe Forschungsbohrung dient als Versuchslabor für wissenschaftliche Experimente und Messprogramme. Noch im Jahr 2008 soll hier ein Pilot-Geothermiekraftwerk errichtet werden.

(www.eti-brandenburg.de/energiethemen/geothermie/tiefengeothermie.html)

4.5 Bremen

Das Land Bremen besteht aus den Städten Bremen und Bremerhaven. Bremen ist mit einer Fläche von 404 km² und knapp 664.000 Einwohnern (Stand 2006) das kleinste der 16 Bundesländer. Besondere Bedeutung hat für Bremen der Außenhandel. Das monatliche Haushaltsnettoeinkommen liegt mit 2.316 Euro (2005) deutlich unter dem Bundesdurchschnitt. Das wirtschaftsschwache Land versucht, mit der Ansiedlung und dem Ausbau zukunftsträchtiger Forschungs- und Wirtschaftszweige, den Standort Bremen zu stärken. Besonders viel

versprechende Entwicklungen sieht das Land dabei im Bereich der Umweltwirtschaft und will in diesem Zusammenhang Erneuerbare Energien sowie effiziente Energietechniken fördern.

Die seit 2007 amtierende Regierung hat noch kein Energie- oder Klimaschutzprogramm vorgelegt; die bisherigen Ziele und das noch bestehende Energieprogramm rangieren im direkten Bundesländervergleich auf den Rängen 12 und 8. Obwohl die Förderprogramme im Bundesländervergleich gut abschneiden (Rang 4), sind die Erfolge bei der Nutzung Erneuerbarer Energien bisher eher bescheiden. So tragen Erneuerbare Energien nur mit 1,7 % (2006) zur Nettostromerzeugung bei (vorletzter Rang) und auch beim Anteil des regenerativen Wärmeverbrauchs am Gesamtwärmeverbrauch rangiert Bremen mit 1,3 % auf dem vorletzten Platz. Während die Stromerzeugung aus Windkraft (100 GWh, 2006) potenzialbezogen den 3. Platz einnimmt und auch der Zubau der installierten Leistung seit 2000 überdurchschnittlich ist (5. Platz), steuern Wasserkraft und Biogas nichts zur Stromerzeugung bei (letzter Rang) und Photovoltaik (1,2 GWh, 2006) nur unterdurchschnittlich (Rang 12 und 14 bei potenzialbezogener Erzeugung und Zuwachs der installierten Leistung seit 2001). Bei der Stromerzeugung aus Biomasse ohne Müll belegt Bremen mit 20 GWh (2006) potenzialbezogen den 3. Platz, beim Zuwachs der installierten Leistung aber nur den vorletzten. Platz. Die Wärmeerzeugung aus Solarthermie (6,4 GWh, 2007) rangiert potenzialbezogen auf dem drittletzten Platz, der Zuwachs seit 2002 auf dem letzten Platz. Auf dem letzten Platz rangiert auch der Indikator potenzialbezogene Wärmeerzeugung aus Hackschnitzel- und handbefeuelten Biomasseanlagen. Die Wärmeerzeugung aus Pellets in Bezug auf die Wohnfläche belegt den 14. Platz, obwohl die installierte Leistung überdurchschnittlich zugenommen hat. Tiefengeothermie trägt nicht zur Energieversorgung bei.

Die neue Landesregierung will laut Koalitionsvertrag (2007) die Rahmenbedingungen für alle Erneuerbaren Energien weiter verbessern und unterstützt deswegen planerisch und rechtlich den Ersatz älterer Windenergieanlagen durch moderne, leistungsstärkere Anlagen (Repowering). Sie will verstärkt Dächer öffentlicher Gebäude für die Solarenergie-Nutzung anbieten, ein Wasserkraftwerk an der Weser bauen und Nachwachsende Rohstoffe vermehrt zum Einsatz bringen. Verbesserungsbedürftig sind in Bezug auf das Engagement für die Nutzung Erneuerbarer Energien vor allem die Informationen über Nutzungsmöglichkeiten (Rang 6), die Energieberichte und –statistiken (Rang 11) sowie die Hemmnisvermeidung (Rang 5).

Seit Jahren engagiert sich das Land Bremen im Cluster Windenergie. Eine Windenergieagentur hat über Jahre Dutzende von Projekten gefördert. Bremen finanziert Ausbildungs-

und Qualifizierungsprojekte und die wissenschaftliche Begleitforschung zur Windenergie. Dieses Engagement für den technologischen Wandel spiegelt sich in der Anzahl der Studiengänge zu Erneuerbaren Energien im Verhältnis zu allen Studiengängen (2. Platz), in der Anzahl der Forschungseinrichtungen im Bereich Erneuerbare Energien im Verhältnis zu allen Forschungseinrichtungen (1. Platz) und beim Indikator „Politisches Engagement für die EE-Branche“ (2. Platz) wider. Bei den F&E-Ausgaben und den Ansiedlungsstrategien für alle Erneuerbaren Energien rangiert das Land im Mittelfeld. Bremen hat sich aufgrund des dichten Netzwerks an Windenergiefirmen und Instituten zu einem Oberzentrum der Windenergiewirtschaft in Deutschland entwickelt. Durch den Ausbau zum führenden Standort für Offshore-Windenergie in Deutschland erhält Bremerhaven zusätzliche Impulse. Dies spiegelt sich unter anderem in der Zahl von aktuell 560 direkt im Windenergiesektor Beschäftigten wider (Platz 3). Bei den EE-Stromerzeugungsunternehmen rangiert Bremen auf Platz 5, bei den EE-Unternehmen auf Platz 9 und bei den Stellenanzeigen auf Platz 8. Die PV-Beschäftigten belegen dagegen im Ländervergleich nur den vorletzten Platz. Die relativ hohe Bedeutung der EE-Forschungseinrichtungen (Rang 1) trägt offenbar auch zu einer relativ hohen Zahl von EE-Patenten bei (Rang 4). Im Bereich Biokraftstoffe nimmt Bremen bei der Biodieselherstellungskapazität den letzten Platz ein, die Indikatoren Biodiesel- und Pflanzenöltankstellen rangieren im Mittelfeld bzw. oberen Mittelfeld.

Ein Leuchtturmprojekt ist die Etablierung der deutschen Basisstation für Offshore-Windkraftanlagen in Bremerhaven. Das Land Bremen gehört damit in Deutschland zu den Vorreitern für die Nutzung der Offshore-Windenergie (www.offshore-wind.de).

4.6 Hamburg

Der Stadtstaat Hamburg ist mit einer Fläche von 755 km² und einer Einwohnerzahl von 1,75 Mio. (2006) hinter Berlin die zweitgrößte Stadt Deutschlands. Das monatliche Haushaltsnettoeinkommen liegt mit 2.510 Euro (2005) unter dem Bundesdurchschnitt. Hamburg setzt bei den wirtschaftlichen Schwerpunkten besonders auf innovative Zukunftsfelder. Dort sollen Kompetenz-Cluster entstehen, in denen sich Unternehmen, Dienstleister, Hochschulen sowie Forschungs- und Bildungsinstitute austauschen und voneinander profitieren. Zu den Wachstumsbranchen werden auch die Erneuerbaren Energien gezählt.

Hamburg nimmt mit einem Anteil der regenerativen Stromerzeugung von 13 % an der Nettostromerzeugung (2006) im Quervergleich der Bundesländer den 7. Platz ein. Bei der Stromer-

zeugung aus Windenergie (59 GWh, 2006) landet Hamburg auf Platz 10, beim Zubau der installierten Leistung auf dem vorletzten Platz. Wasserkraft wird in Hamburg nicht genutzt. Bei der solaren Stromerzeugung (2,5 GWh, 2006) bezogen auf das Potenzial nimmt Hamburg nur den drittletzten. Platz ein. Der geringe Zubau der installierten PV-Leistung beschert der Stadt bei diesem Indikator sogar den letzten Platz. Bei der Stromerzeugung aus Biomasse (163 GWh, 2006) bezogen auf das Potenzial führt Hamburg, beim Indikator Biogas (5 GWh, 2006) nimmt Hamburg jedoch den vorletzten. Rang ein.

Der Anteil des regenerativen Wärmeverbrauchs am Gesamtwärmeverbrauch ist mit 0,9 % so gering, dass Hamburg hier im Bundesländervergleich das Schlusslicht bildet. Beim Zubau der installierten Leistung von Pelletsanlagen nimmt Hamburg zwar den Spitzenplatz ein, allerdings ist die Wärmeerzeugung aus Pelletsanlagen (5,8 GWh, 2007) bezogen auf die Wohnfläche hier am niedrigsten. Bei der potenzialbezogenen Wärmeerzeugung aus Hackschnitzel- und handbefeuelten Biomasseanlagen rangiert die Stadt im Mittelfeld. Bei der solaren Wärmeerzeugung (13,6 GWh, 2007) verhält es sich ähnlich wie bei den Pellets: ein relativ hoher Zubau (Platz 6) erfolgt auf einem im Bundesländervergleich sehr geringen Niveau (Rang 15). Tiefengeothermie trägt in Hamburg nicht zur Energieerzeugung bei. Der Biokraftstoffabsatz bezogen auf den Gesamtkraftstoffabsatz rangiert auf Platz 4.

Im Engagement für den technologischen Wandel nimmt die Hansestadt bei den Studiengängen für Erneuerbare Energien bezogen auf die Gesamtzahl der Studiengänge den Spitzenplatz ein. Zahlen zu Mitteln für Forschung und Entwicklung für Erneuerbare Energien liegen für die Bundesländer Hamburg und Mecklenburg-Vorpommern für 2006 nicht vor (Schneider 2007). Das Engagement für die EE-Branche und die Ansiedlungsstrategien rangieren im Mittelfeld (Rang 7) bzw. unteren Mittelfeld (Rang 11). Dieses Ergebnis spiegelt sich in den Bewertungen der Output-Indikatoren wider. Die 236 direkt in der Windenergieindustrie angesiedelten Beschäftigten rangieren im Verhältnis zu den Gesamtarbeitnehmern im Mittelfeld (Rang 8), ebenso die Stellenanzeigen im EE-Sektor. Unterdurchschnittlich schneiden die Indikatoren Unternehmen EE (14. Rang), Stromerzeugungsunternehmen EE (Rang 12), PV-Beschäftigte (Rang 12) und Biokraftstofftankstellen (Ränge 14 und 15) ab. Trotz einer geringen Anzahl an EE-Forschungseinrichtungen (Rang 16) und nur vergleichsweise geringen Ausgaben der Hansestadt für Forschung und Entwicklung (Rang 15) führt Hamburg bei der relativen Anzahl an Patenten im EE-Bereich. Nahezu ebenso vorbildlich verhält es sich auch mit der Biodieselherstellungskapazität (2. Platz).

Um bei der Nutzung, der Produktion und der Forschung weitere Fortschritte zu erzielen, bedarf es des Ersatzes der eher freiwilligen Vereinbarungen im „Klimaschutzprogramm Hamburg 2007“ durch eine ambitionierte Programmatik mit klaren Zielvorgaben und einem ordnungsrechtlichen Rahmen für den Ausbau Erneuerbarer Energien sowie ein verstärktes politisches Engagement für die EE-Branche. Gemäß der aktuellen Hamburger Koalitionsvereinbarung (2008) plant der Senat eine Reihe von Maßnahmen, die die Nutzung Erneuerbarer Energien im Strom- und Wärmebereich erleichtern. So soll es beim Neubau und beim Austausch von Heizungen nach dem Vorbild von Baden-Württemberg eine Pflicht zur Nutzung von Solarwärme oder qualitativ gleichwertigen Technologien geben (eine entsprechende Vorgabe zur Nutzung regenerativer Wärme für den Neubau von Wohngebäuden ab Juli 2008 ist bereits in der „Hamburgischen Klimaschutzverordnung“ von 2007 enthalten). Der Einsatz von Solarenergie soll zudem durch die Bereitstellung von Dächern, insbesondere öffentlicher Liegenschaften, verbessert werden. Weiterhin soll der Windenergieausbau durch Repowering bestehender Anlagen und Ausweisung neuer Standorte für neue Anlagen vorangetrieben werden. Zur Ausweitung der Klimaschutz-Aktivitäten ist die Gründung einer Energieagentur vorgesehen, die die Chance bietet, die verbesserungswürdigen Informationen über Nutzungsmöglichkeiten (Rang 9), Energieberichte (Rang 15) und Programme zur Förderung Erneuerbarer Energien (Rang 10) weiterzuentwickeln und die Ansiedlungsstrategien zu verbessern.

Ein Leuchtturmprojekt stellt die Solarsiedlung in Hamburg-Bramfeld dar. Hier wird eine Wohnsiedlung mit 124 Einfamilienhäusern solar beheizt. Ein Betonspeicher speichert das im Sommer erhitzte Wasser, das im Winter über ein Nahwärmenetz die Wohnhäuser erwärmt (www.oekosiedlungen.de/bramfeld/steckbrief.htm).

4.7 Hessen

Das Land Hessen gehört vor allem durch seine südlichen Landesteile mit rund 6,1 Mio. Einwohnern (2006) zu den am dichtesten besiedelten und wirtschaftsstärksten Regionen Deutschlands. Hessen verfügt über eine Fläche von 21.115 km², davon wird etwa ein Drittel landwirtschaftlich genutzt. Wirtschaftlich bedeutende Branchen sind die chemische und pharmazeutische Industrie sowie der Maschinen- und Fahrzeugbau. Der Dienstleistungssektor spielt für die Wertschöpfung die größte Rolle. Das monatliche Haushaltsnettoeinkommen (3.122 Euro, 2005) ist in Hessen nach Bayern das zweithöchste in Deutschland.

Energiapolitisch unterstützt die Landesregierung „einen ökonomisch und ökologisch ausgewogenen Energiemix“. Sie strebt an, den Anteil der Erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauch (ohne Verkehr) bis zum Jahr 2015 in Hessen auf 15 % zu erhöhen („Klimaschutzkonzept Hessen 2012“ aus dem Jahr 2007). Trotz einer überdurchschnittlich guten Energieprogrammatisierung (4. Rang) und relativ ambitionierten Zielsetzungen (5. Rang) stammen nur 5,4 % der Nettostromerzeugung aus Erneuerbaren Energien (Stand 2006). Die Windstromerzeugung (586 GWh) rangiert potenzialbezogen auf einem sehr niedrigen Niveau (Rang 13) und die Leistung der Windenergie wurde im Zeitraum 2001 bis 2007 noch nicht einmal verdoppelt (ebenfalls Platz 13). Hier wirkt sich die restriktive Windplanung der Landesregierung aus. Auch die Stromerzeugung aus Biomasse ohne Müll und aus Biogas rangiert auf hinteren Plätzen (sowohl potenzialbezogen als auch beim Zubau). Die installierte Photovoltaik-Leistung hat sich hingegen seit 2001 von 7,4 MW auf einen Wert von 149 MW im Jahr 2006 verzwanzigfacht (Rang 6); die solare Stromerzeugung nimmt mit 109,7 GWh (2006) im Verhältnis zum Potenzial den 3. Platz ein. Die Stromerzeugung aus Wasserkraft (389 GWh, 2007) rangiert potenzialbezogen im Mittelfeld, beim Zubau seit 2004 nimmt sie den Spitzenplatz im Bundesländervergleich ein.

Der regenerative Wärmeverbrauch rangiert mit einem Anteil von 4,3 % am Gesamtwärmeverbrauch im Bundesländervergleich im Mittelfeld. Bei den Pelletsheizungen (210,8 GWh, 2007) liegt Hessen bezogen auf das Wohnflächenpotenzial auf dem 3. Rang, bezogen auf das Waldflächenpotenzial auf einem mittleren Rang und beim Zubau auf dem 6. Platz. Bei den Hackschnitzeln und handbefeuelten Biomasseanlagen liegt Hessen potenzialbezogen im Mittelfeld. Mit Hilfe der Solarthermie wurden 260 GWh (2007) Wärme erzeugt, was Hessen potenzialbezogen einen relativ hohen Rang einbringt (Platz 4). Allerdings ist der Zubau seit 2002 nur unterdurchschnittlich gewesen (Rang 12). Bei der Wärmeerzeugung aus Tiefengeothermie (48,8 GWh, 2008) belegt Hessen bezogen auf die Fläche den 3. Platz. Der Biokraftstoffabsatz ist in Hessen unterdurchschnittlich (Rang 11). Die insgesamt als unterdurchschnittlich bewerteten und auch von den EE-Verbänden als generell schlecht beurteilten Erfolge bei der Nutzung Erneuerbarer Energien (Rang 12) können als eine Folge wenig ambitionierter Förderprogramme für Erneuerbare Energien (Rang 11), mangelnder Hemmnisvermeidung (vorletzter Platz) und unterdurchschnittlicher Energieberichte (Rang 10) angesehen werden. Eine Landesenergieagentur, die diesen Defiziten entgegen wirken könnte, wurde im Jahr 2001 abgeschafft.

Im Bereich des technologischen Wandels ist bei den Input-Indikatoren die F&E-Förderung des Landes für Erneuerbare Energien (6,03 Mio. Euro im Jahr 2006) im Verhältnis zum BIP hervorzuheben (Rang 4). Bei den Studiengängen zu Erneuerbaren Energien schneidet das Land noch durchschnittlich ab, bei den Indikatoren Forschungseinrichtungen im EE-Bereich und Ansiedlungsstrategien aber nur unterdurchschnittlich (jeweils 13. Platz). Beim politischen Engagement für Erneuerbare Energien bildet Hessen zusammen mit dem Saarland sogar das Schlusslicht, denn eine proaktive Unterstützung für Erneuerbare Energien fehlt für die meisten Technologien. Das Land setzt hier gemäß seiner Programmatik vor allem auf die „Steigerung der Wirtschaftlichkeit neuer Energien“. In diesem Zusammenhang nannte der hessische Wirtschaftsminister Alois Rhiel die im Rahmen der EEG-Novellierung von der Bundesregierung vorgeschlagenen Vergütungssätze für Solarenergie eine „groteske Geldverschwendung“. Der Ausbau der Windenergie scheitert an administrativen Hemmnissen. Als Folge von Versäumnissen beim Engagement für den technologischen Wandel sind der letzte Platz bei den Output-Indikatoren EE-Unternehmen und der vorletzte Platz bei den EE-Stromerzeugungsunternehmen zu werten. Auch bei den in der Windindustrie Beschäftigten und den Stellenanzeigen im EE-Bereich schneidet Hessen schlecht ab (letzter bzw. 13. Rang). Im Mittelfeld rangieren beim Output Technologischer Wandel lediglich die Indikatoren Beschäftigte im Bereich Photovoltaik (3.562 im Jahr 2007; Rang 7), Biodieselherstellungskapazität (Rang 8) und Pflanzenöltankstellen (Rang 9). Im oberen Mittel liegt Hessen bei Patenten für EE.

Als Leuchtturmprojekt soll das Vorhaben „Entwicklungsperspektiven für nachhaltige 100 %-Erneuerbare-Energie-Regionen in Deutschland“ der Gesellschaft zur Förderung dezentraler Energietechnologien, deENet gGmbH, und der Universität Kassel genannt werden. Es erforscht und kommuniziert die erfolgsbestimmenden Faktoren einer zu 100 % auf Erneuerbaren Energien beruhenden regionalen Energieversorgung (www.deenet.org).

4.8 Mecklenburg-Vorpommern

Das Küstenland Mecklenburg-Vorpommern verfügt über eine Fläche von 23.180 km², auf der rund 1,7 Mio. Menschen leben (2006). Es ist damit das am dünnsten besiedelte Bundesland. Rund 64 % der Landesfläche werden landwirtschaftlich genutzt. Rund drei Viertel aller Erwerbstätigen arbeiten im Dienstleistungssektor. Mit 2.106 Euro monatlichem Haushaltsnettoeinkommen (2005) ist Mecklenburg-Vorpommern das einkommensschwächste Bundesland.

Um die regionale Wirtschaftsstruktur zu verbessern, setzt das Land unter anderem auf die Zukunftsbranche Umwelttechnologie, darunter die Erneuerbaren Energien.

Der Anteil der Erneuerbaren Energien an der Nettostromerzeugung betrug im Jahr 2006 bereits 34 %; hier nimmt das Land die Spitzenposition im Ländervergleich ein, was auch die Verbände in ihrer Beurteilung der EE-Nutzung mit einer Spitzenplatzierung honorieren. Rund drei Viertel der regenerativen Stromerzeugung stammen aus der Windenergie; mit 1.767 GWh (2006) rangiert es potenzialbezogen im Mittelfeld (Platz 9), beim Zubau der installierten Leistung im Zeitraum 2000 bis 2007 nur im unteren Mittelfeld (Rang 11). Bei der Stromerzeugung aus Biogas nimmt es potenzialbezogen den 3. Platz ein (338,9 GWh, 2006), bei den Indikatoren Stromerzeugung aus Biomasse ohne Müll und Zubau der installierten Biomasseleistung rangiert das Land im Mittelfeld. Die Stromerzeugung aus Wasserkraft (5 GWh, 2007) bringt dem Land potenzialbezogen den vorletzten Platz ein, der Zubau der installierten Leistung liegt im oberen Mittelfeld. Das technische Wasserkraftpotenzial des Landes ließe eine 9fach höhere Stromerzeugung zu. Das Land ist bundesweites Schlusslicht bei der auf das Potenzial bezogenen solaren Stromerzeugung (14,7 GWh, 2006) und rangiert beim Zubau der installierten Leistung seit 2001 ebenfalls nur auf unterdurchschnittlichem Niveau (Rang 12).

Der regenerative Wärmeverbrauch liegt mit 6,4 % (Stand 2005) am Gesamtwärmeverbrauch überdurchschnittlich hoch (Rang 3). Bei der tiefengeothermischen Wärmeerzeugung nimmt das Land potenzialbezogen den 6. Platz ein, bei den Pelletsheizungen, Hackschnitzel- und handbefeuelten Biomasseanlagen rangiert das Land, jeweils potenzialbezogen, auf niedrigen Rängen. Ebenso verhält es sich bei der Wärmeerzeugung aus Solarthermie bezogen auf das Potenzial (Rang 13). Ihr leicht überdurchschnittlicher Zubau fand damit auf niedrigem Niveau statt. Beim Indikator Biokraftstoffabsatz nimmt das Land den Spitzenplatz ein und auch bei den Indikatoren zur Biodieselproduktionskapazität und zur Anzahl an Biodieseltankstellen gehört Mecklenburg-Vorpommern zu den führenden Bundesländern.

Mecklenburg-Vorpommern bekennt sich zwar zur Nutzung Erneuerbarer Energien, ein aktuelles Energieprogramm und die Festlegung von Zielen für den Ausbau Erneuerbarer Energien fehlen aber (vorletzter bzw. letzter Rang). Der Diskussionsprozess um ein Energieprogramm wurde jedoch von der Landesregierung angestoßen. Der „Energie- und CO₂-Bericht 2007“ vom Januar 2008 stellt die energiewirtschaftliche Situation des Landes und die energiepolitischen Leitlinien „Energierland 2020“ dar, die zu einer Gesamtstrategie „Energierland 2020“ weiterentwickelt werden sollen. In den Leitlinien ist festgelegt, dass der Aufbau dezentraler

Energieversorgungsstrukturen auf der Basis Erneuerbarer Energien zur wirtschaftlichen Stabilisierung, zu mehr Beschäftigung und Versorgungssicherheit beitragen soll. Deswegen sollen bestehende restriktive Hemmnisse abgebaut werden (Rang 2 bei der Hemmnisbeseitigung). Derzeit wird ein neuer Raumordnungsplan erarbeitet, der 3.700 ha neue Flächen für 800 MW Windkraft ausweist. In der Nutzung von Biomasse sieht das Land ebenfalls noch Potenziale. Die Möglichkeiten zur Solarenergienutzung sollen verstärkt ausgeschöpft werden. Deswegen hat sich das Land auch zusammen mit den anderen ostdeutschen Ländern gegen eine drastische Absenkung der Solarvergütung bei der jüngsten EEG-Novellierung eingesetzt. Auch die Tiefengeothermie, Kompetenzzentren für Erneuerbare Energien, Speichertechnologien, Biokraftstoffe der 2. Generation und der Ausbau der Strom- und Gasnetze sollen aktiv unterstützt werden. Der Maßnahmenkatalog enthält allerdings nicht die Schaffung einer Landesenergieagentur, mit deren Hilfe beispielsweise Defizite in Information (Rang 9), Ausbildung (Rang 12 bei den Studienplätzen) und Erfahrung überwunden werden könnten. Auch die Anstrengungen im Forschungsbereich müssen verstärkt werden. Hier rangiert das Land bei der Anzahl der EE-Forschungseinrichtungen auf dem drittletzten Platz.²³ Dementsprechend unterdurchschnittlich schneidet das Land bei den Patenten für Erneuerbare Energien ab.

Mecklenburg-Vorpommern will auch die Ansiedlung von Unternehmen vorantreiben. 805 Personen sind direkt in der Windenergiebranche (Platz 5 im Bundesländervergleich) und 1.481 Personen direkt und indirekt im Photovoltaikbereich beschäftigt (Platz 4). In jüngster Zeit sind nach Angaben des Landes verstärkt Arbeitsplätze im Bereich der Biomassenutzung, insbesondere der Biodieselproduktion hinzugekommen. Die relativ hohe wirtschaftliche Bedeutung der Erneuerbaren Energien in Mecklenburg-Vorpommern spiegelt sich auch in der Anzahl der EE-Unternehmen nach Creditreform (2. Rang bei den Gesamtunternehmen, 4. Rang bei den Stromerzeugungsunternehmen) und der Anzahl der Stellenangebote (3. Rang) wider. Die Ansiedlungsstrategien können aber noch erheblich verbessert werden. Im Vergleich aller Bundesländer rangiert das Land hier auf dem letzten Platz.

Ein Leuchtturmprojekt ist die bundesweit erste Geothermieanlage zur Stromerzeugung, die im Jahr 2004 in Neustadt-Glewe den Betrieb aufgenommen hat. Dort wurde das bereits bestehende Heizwerk durch ein kleines Erdwärmekraftwerk ergänzt, das im Sommer eine gesicherte elektrische Leistung von 210 kW bereitstellt (www.erdwaerme-kraft.de).

²³ Zahlen zu Mitteln für Forschung und Entwicklung für Erneuerbare Energien liegen für die Bundesländer Hamburg und Mecklenburg-Vorpommern für 2006 nicht vor (Schneider 2007).

4.9 Niedersachsen

Mit 47.641 km² ist Niedersachsen flächenmäßig das zweitgrößte und mit 7,99 Mio. Einwohnern (2006) der Bevölkerungszahl nach das viertgrößte Bundesland. Das monatliche Haushaltsnettoeinkommen liegt mit 2.534 Euro (2005) knapp unter dem Bundesdurchschnitt. Niedersachsens Wirtschaft ist geprägt durch die Automobilindustrie und ihre Zulieferer sowie von der Landwirtschaft und dem Ernährungsgewerbe. Die landwirtschaftliche Fläche nimmt den Großteil der Gesamtlandesfläche ein.

Niedersachsen strebt laut Koalitionsvereinbarung 2008-2013 an, Erneuerbare Energien weiter auszubauen und setzt sich zum Ziel, deren Anteil an der Stromerzeugung bis zum Jahr 2020 auf 25 % zu erhöhen. Im Jahr 2006 leisteten Erneuerbare Energien einen Beitrag von 17 % an der Nettostromerzeugung (6. Rang). Vor allem die Windenergie steuerte mit knapp 8.200 GWh (2006) einen Großteil dazu bei; auf das Potenzial bezogen nimmt Niedersachsen damit den 4. Rang ein, beim Zubau der installierten Windleistung seit 2000 rangiert das Land jedoch auf dem 10. Platz. In Zukunft soll die Windkraft weniger an Land als vielmehr auf dem Meer ausgebaut werden. Der Onshore-Ausbau wird derzeit durch restriktive Windkrafterlasse behindert. Neben Offshore-Windkraft soll Biomasse einen weiteren Schwerpunkt der regenerativen Stromerzeugung bilden. Biomasse (ohne Müll) steuert 2.298 GWh zur Stromerzeugung bei (2006) und rangiert bezogen auf das Potenzial und den Zubau der installierten Leistung (seit 2002) auf dem 5. Platz, Biogas mit 1.056 GWh potenzialbezogen auf dem 4. Platz. Bei der solaren Stromerzeugung (100,8 GWh, 2006) liegt das Land sowohl auf das Potenzial als auch auf den Zubau seit 2001 bezogen auf einem mittleren Rang. Die Wasserkraft nimmt mit einem Beitrag von 263 GWh (2007) potenzialbezogen zwar den 5. Rang ein, beim Zubau seit 2004 landet Niedersachsen jedoch auf einem hinteren Rang.

Bei der regenerativen Wärmeerzeugung durch solarthermische Anlagen rangiert das Land mit 313 GWh (2007) potenzialbezogen auf Rang 7, auf den Zubau bezogen auf Rang 11. Bei den Pelletsheizungen liegt Niedersachsen wohnflächenbezogen im oberen und waldflächenbezogen im unteren Mittelfeld. Der Zubau der Pelletsleistung war in den vergangenen fünf Jahren durchschnittlich, die potenzialbezogene Wärmeerzeugung aus Hackschnitzeln und handbefeuerten Biomasseanlagen leicht überdurchschnittlich. Tiefengeothermie spielt in Niedersachsen noch keine Rolle. Beim Biokraftstoffabsatz rangiert das Land im oberen Mittelfeld.

Produktion und Forschung im Bereich der Erneuerbaren Energien nehmen in Niedersachsen einen hohen Stellenwert ein. Niedersachsen steuert mit 9,49 Mio. Euro gut 30 % der Länderausgaben für Forschung und Entwicklung für Erneuerbare Energien bei und beheimatet 17 EE-Forschungseinrichtungen (2007); im Vergleich der Bundesländer nimmt es damit den 1. bzw. 3. Platz ein. Allerdings liegt es beim Indikator EE-Patente nur im unteren Mittelfeld. Im Land sind zudem einige große Unternehmen aus der Windenergiebranche mit 4.130 Beschäftigten angesiedelt; im Verhältnis zur Gesamtarbeitnehmerzahl rangiert das Land damit auf dem 4. Platz. Mit 1.499 direkt und indirekt Beschäftigten (2007) spielt die Photovoltaik-Branche hier nur eine geringe Rolle (14. Rang). Insgesamt ist die Branche der regenerativen Stromerzeugung in Niedersachsen mit 1.482 Unternehmen relativ gut vertreten (Rang 2), was sich auch im Anteil der Stellenanzeigen für die EE-Branche widerspiegelt (Rang 5). Die Infrastruktur für Biokraftstoffe ist in Niedersachsen im Vergleich zu den anderen Bundesländern sehr gut ausgebildet. Hier führt das Land bei der Anzahl der Biodiesel- und Pflanzenöltankstellen in Bezug auf die Kraftfahrzeuge. Bei der Biodieselproduktionskapazität rangiert das Land auf einem mittleren Rang.

Bisherige Defizite bei der Nutzung Erneuerbarer Energien und beim technologischem Wandel lassen sich durch bestehende Hemmnisse in Genehmigung und Planung von EE-Anlagen (Rang 5 bei der Hemmnisbeseitigung), mangelndes politisches Engagement für die EE-Branche (Rang 11) und dem Fehlen eines ambitionierten und differenzierten Energieprogramms mit entsprechenden Zielfestlegungen für die einzelnen Technologien (Rang 16 bei der Programmatik, Rang 10 bei den Zielen) erklären. Fehlende aktuelle und umfassende energiestatistische Informationen (Rang 14) sind möglicherweise auf das Fehlen einer Landesenergieagentur zurückzuführen; diese wurde 2003 aufgelöst.

Ein Leuchtturmprojekt ist das deutschlandweit erste Bioenergiedorf Jühnde. Es wurde zum Vorbild für viele weitere Gemeinden, ihre Strom- und Wärmeversorgung vollständig auf Erneuerbare Energien umzustellen (www.bioenergiedorf.de).

4.10 Nordrhein-Westfalen

Mit rund 18 Mio. Einwohnern ist Nordrhein-Westfalen das bevölkerungsreichste und mit einer Fläche von 34.086 km² das viertgrößte deutsche Bundesland. Fast 20 % der Fläche sind bebaut. Die wichtigsten Industriebranchen sind der Maschinenbau, die Elektro- und Automobilindustrie, die Kunststoff- und Chemiebranche sowie die Metall- und Stahlindustrie. Die

Dienstleistung stellt mittlerweile den größten Beschäftigungssektor. Das monatliche Haushaltsnettoeinkommen von 2.822 Euro (2005) entspricht in etwa dem Bundesdurchschnitt.

Das Energieland NRW ist Standort einiger der größten Unternehmen der Energiewirtschaft, aber auch einiger Unternehmen, die die Erneuerbare-Energien-Branche beliefern. Die Hersteller von Spezialmaschinen für den Bergbau feilen heute auch an Windkraftanlagen: Getriebe, Generatoren, Stromrichter, Stahltürme, Wälzlager und Großgussteile sind ‚made in NRW‘ (BWE, www.wind-energie.de). Allerdings rangiert das Land bei der Zahl der Unternehmen und der Stromerzeugungsunternehmen im Bereich der Erneuerbaren Energien nach „Creditreform“ im Verhältnis zur Gesamtunternehmenszahl auf den hinteren Plätzen 15 und 14. Auch die in der PV-Industrie Beschäftigten (4.566 im Jahr 2007) – im Wesentlichen Zulieferer und Handwerker – rangieren im Verhältnis zur Gesamtarbeitnehmerschaft nur auf Platz 13. Beim Anteil der Stellenangebote im EE-Bereich im Verhältnis zu den Gesamtangeboten landet das Land sogar auf dem letzten Platz. Der Anteil von aktuell 52 direkt in der Windenergiebranche beschäftigten Arbeitnehmern beschert NRW ebenfalls nur den vorletzten Rang im Bundesländervergleich. Bei den Forschungseinrichtungen und -ausgaben für Erneuerbare Energien rangiert das Land im Verhältnis zu den gesamten Forschungseinrichtungen bzw. dem BIP im Bundesländervergleich auf durchschnittlichem bis unterdurchschnittlichen Niveau, ebenso bei den Biokraftstoffindikatoren. Bei den Patenten belegt das Land nur den vorletzten Platz.

Strom- und Wärmeerzeugung aus Erneuerbaren Energien spielen in NRW im Verhältnis zur Gesamtenergieerzeugung keine große Rolle. Nur 3,6 % der Gesamtnettostromerzeugung des Landes stammten im Jahr 2006 aus Erneuerbaren Energien (Rang 13). Die Windkraft steuert mit 3.450 GWh (2006) den größten Anteil bei. Gemessen am Potenzial belegt NRW damit den 6. Platz im Bundesländerranking, beim Zubau seit 2000 liegt es auf Rang 8. Bei den Wasserkraftindikatoren (potenzialbezogene Erzeugung und Zuwachs seit 2004) belegt NRW den 3. bzw. 2 Platz. 602 GWh wurden im Jahr 2007 durch Wasserkraft erzeugt. Im Bereich Biogas rangiert NRW mit 333 GWh (2006) potenzialbezogen auf einem hinteren Platz (Platz 10). Biomasse ohne Müll (1.839 GWh, 2006) wird potenzialbezogen überdurchschnittlich zur Stromerzeugung eingesetzt (Platz 4), beim Zubau seit 2002 rangiert das Land auf einem hinteren Platz. Ähnlich verhält es sich bei den Photovoltaikindikatoren. Die Stromerzeugung aus PV liegt mit 220,1 GWh (2006) potenzialbezogen im oberen Mittelfeld (Rang 6), während der Zubau seit 2001 nur unterdurchschnittlich abschneidet.

Auch der Anteil des regenerativen Wärmeverbrauchs trägt nur zu einem geringen Teil zum Gesamtwärmeverbrauch bei: Mit 1,6 % (2005) landet NRW hier auf Rang 13. Solarthermie trägt mit 341,7 GWh (2007) potenzialbezogen nur unterdurchschnittlich zur Wärmeerzeugung bei (Rang 12) und rangiert auch beim Zubau seit 2002 nur im unteren Mittelfeld. Die Wärmeerzeugung durch Pellets betrug im Jahr 2007 knapp 300 GWh. Ihr Zubau seit 2002 bringt NRW den 2. Platz im Ländervergleich ein. Auf das Potenzial bezogen rangieren die Pelletsanlagen im oberen Mittelfeld und sind damit ähnlich platziert wie Hackschnitzel und handbeheizte Biomasseanlagen sowie die Tiefengeothermie; sie belegen, jeweils auf ihr Potenzial bezogen, den 6. Rang. Der Biokraftstoffabsatz rangiert im Verhältnis zum Gesamtkraftstoffabsatz auf einem hinteren Rang (Platz 12). Bei den Anstrengungen für die Nutzung Erneuerbarer Energien punktet das Land mit der Arbeit der EnergieAgentur.NRW, die mit Hilfe gut aufbereiteter Informationen über Nutzungsmöglichkeiten der Erneuerbaren Energien viele Zielgruppen anspricht (Platz 1).

Die Nutzung und der technologische Wandel im Bereich der Erneuerbaren Energien werden in NRW vor allem durch die Landesregierung behindert, die den Erneuerbaren Energien und ihrer Branche eher skeptisch gegenüber steht. Die skeptische Haltung spiegelt sich unter anderem in der wenig ambitionierten Zielsetzung des EE-Ausbaus (Rang 8), aber auch in der Programmatik (Rang 8) und in der mangelnden Hemmnisbeseitigung wider (z.B. Behinderung des Windenergieausbaus durch den Windkrafteffekt). Bekenntnisse für den Ausbau der Erneuerbaren Energien werden durch Einschränkungen, wie beispielsweise in der „Energie- und Klimaschutzstrategie Nordrhein-Westfalen“ (Mit Energie in die Zukunft – Klimaschutz als Chance 2008) formuliert, wieder revidiert. Hier wird die erhebliche Verbesserung der Wirtschaftlichkeit als Voraussetzung für die verstärkte Nutzung der Photovoltaik gefordert und mangelnde Windverhältnisse als Grund für die Zurückhaltung bei der Windenergienutzung konstatiert. Auch für die Bioenergienutzung werden zahlreiche Einschränkungen genannt.

Ein Leuchtturmprojekt sind die 50 Solarsiedlungen in NRW, die sich durch eine intensive aktive und passive Nutzung der Solarenergie auszeichnen. Zurzeit sind bereits 21 Siedlungen mit über 1.800 Wohnungen fertig gestellt. Weitere Projekte befinden sich im Bau und in der Planungsphase. (www.energieagentur.nrw.de/solarsiedlungen)

4.11 Rheinland-Pfalz

Rheinland-Pfalz verfügt über eine Fläche von 19.853 km², auf der 4,05 Mio. Menschen leben (Stand 2006). Etwa 36 % der Landesfläche wird landwirtschaftlich genutzt. Vom starken Außenhandel profitiert vor allem die Industrie, die in den letzten beiden Jahrzehnten stark gewachsen ist. Das monatliche Haushaltsnettoeinkommen von 2.853 Euro (2005) liegt leicht über dem Bundesdurchschnitt.

Die rheinland-pfälzische Umweltpolitik sieht es als eine wichtige Aufgabe an, durch eine innovative Technologieförderung die Weichen für eine Energiewende hin zu Erneuerbaren Energien zu stellen. Deswegen sollen alle Erneuerbaren-Energien-Technologien gleichermaßen ausgebaut werden. Der Anteil des Stroms aus Erneuerbaren Energien soll bis zum Jahr 2020 auf 30 % gesteigert und die Wärmeerzeugung in diesem Zeitraum verdreifacht werden (Klimabericht Rheinland-Pfalz 2007). Bereits im Jahr 2006 stammten 20,52 % des in Rheinland-Pfalz erzeugten Stroms aus Erneuerbaren Energien, womit das Land im Quervergleich der Bundesländer Rang 4 einnimmt. Mit 1.323 GWh Stromerzeugung (2006) ist die Windkraft die bedeutendste Erneuerbare Energie in Rheinland-Pfalz. Im Bundesländervergleich rangiert das Land damit sowohl bezogen auf das Potenzial als auch auf den Zuwachs auf einem mittleren Rang (Platz 7). Bei der Wasserkraft schneidet Rheinland-Pfalz besser ab. Hier rangiert es mit einer Erzeugung von 1.012 GWh (2007) auf das Potenzial bezogen auf dem 6. Platz und beim Zuwachs der installierten Leistung seit 2002 auf Platz 2. Bei der Stromerzeugung aus Photovoltaik (100,5 GWh, 2006) rangiert es (potenzialbezogen) auf Platz 5, ebenso beim Zuwachs zwischen 2001 und 2006. Biomasse ohne Müll trägt mit 465 GWh, Biogas mit 100,1 GWh zur Stromerzeugung bei (2006) – bezogen auf die Potenziale sind das unterdurchschnittliche Werte (Ränge 12 und 11). Beim Zuwachs der installierten Leistung von Biomasse ohne Müll seit 2002 belegt es den 3. Platz.

Die regenerative Wärme liefert mit 5,1 % (2005) einen im Bundesländervergleich leicht überdurchschnittlichen Beitrag zur Gesamtwärmeerzeugung. Bei der Solarwärmeerzeugung nimmt Rheinland-Pfalz mit 196,8 GWh (2007) bezogen auf das Potenzial den 3. Platz ein, beim Zuwachs rangiert es im Mittelfeld. Pelletsheizungen liefern 146,2 GWh Wärme (2007) und liegen damit beim Zuwachs im oberen Mittelfeld, auf das Wohnflächenpotenzial bezogen auf Platz 4 und auf das Waldflächenpotenzial bezogen auf Rang 10. Hackschnitzel und handbefeuerte Biomasseanlagen spielen eine relativ geringe Rolle (Rang 13). Bei der Nutzung von

Geothermie (2008: 40,9 GWh) liegt Rheinland-Pfalz beim relativen Vergleich auf Platz 4 und bei der Leistungszunahme auf Platz 5.

Im Bereich des technologischen Wandels macht sich die Weichenstellung für Erneuerbare Energien ebenfalls in einigen Bereichen bereits bemerkbar. So sind bisher 421 direkte Arbeitsplätze in der Windindustrie entstanden - ein im Bundesvergleich im Verhältnis zur Arbeitnehmerschaft des jeweiligen Landes leicht überdurchschnittlicher Rang. Der Anteil der Stellenanzeigen für Arbeitsplätze im EE-Bereich nimmt im Verhältnis zur Gesamtzahl der offenen Stellen einen überdurchschnittlich hohen Wert ein (Rang 4). Ebenso positiv ist der Anteil der Biodieselproduktionskapazität und der Pflanzenöltankstellen je Kraftfahrzeug zu werten (jeweils Rang 6).

Bei den Bemühungen der Landesregierung für den Ausbau der Erneuerbaren Energien sind die relativ schwachen Informationen über Nutzungsmöglichkeiten (Rang 14) und Förderprogramme für Erneuerbare Energien (Rang 11) zu bemängeln. Auch eine – jenseits des Klimaberichts – formulierte Energieprogrammatik mit differenzierten Zielsetzungen zu den einzelnen Technologien fehlt. Während das politische Engagement, vor allem des Umweltministeriums, für die EE-Branche als vorbildlich bezeichnet werden kann (Platz 1), muss es ein Anliegen der Landesregierung sein, noch bestehende administrative Hemmnisse im Wind- und Biogasbereich abzubauen, Ansiedlungsstrategien für Unternehmen sichtbar zu machen und Bildung und Forschung stärker im Bereich der Erneuerbaren Energien zu unterstützen.

Ein Leuchtturmprojekt stellt das Zero-Emission-Village (ZEV) im Landkreis Kaiserslautern dar. Ausgehend von den positiven Erfahrungen und erzielten Ergebnissen des Modellprojekts „Null-Emissions-Dorf Weilerbach“, wurde für den gesamten Landkreis ein Konzept für regionales Stoffstrommanagement aufgebaut und umgesetzt. Hierzu wurden die Stoffströme des Landkreises untersucht und Optimierungsvorschläge zu deren Verwertung, insbesondere der energetischen Nutzung, erarbeitet. Schwerpunkt der Betrachtung sind unter anderem landwirtschaftliche Produkte und Reststoffe, organische Abfallstoffe aus Gewerbe, Haushalten und Kommunen sowie die Solarenergie. (www.zero-emission-village.de)

4.12 Saarland

Das Saarland erstreckt sich über eine Fläche von 2.568 km² und ist mit einer Einwohnerzahl von 1,04 Mio. das hinter NRW am dichtesten besiedelte Flächenland. Der saarländische Wirt-

schaftsraum befindet sich im Wandel von einer vorherrschenden Montanindustrie hin zu einem Produktions- und Dienstleistungsstandort. Mehr als zwei Drittel der Erwerbstätigen arbeitet im Dienstleistungssektor, rund ein Drittel im industriellen Sektor. Land- und Forstwirtschaft haben eine geringe Bedeutung; weniger als 1 % der Erwerbstätigen gehören dazu. Das monatliche Haushaltsnettoeinkommen liegt mit 2.653 Euro (2005) leicht unter dem Bundesdurchschnitt.

Der Ausbau der Erneuerbaren Energien soll im Saarland stärker als bisher in den Vordergrund gerückt werden. Konkrete Ausbauziele für Erneuerbare Energien werden bisher aber nicht genannt (Rang 13), ein Energieprogramm fehlt (Rang 11). Im aktuellen „Saarländischen Klimaschutzkonzept 2008-2013“ sind als Ziele für 2020 lediglich der Ausbau von Windenergie auf 200 MW installierte Leistung und von Photovoltaik auf 100 MW sowie ein Biogasanteil von 10 % am Gasverbrauch genannt. Auch der Wasserkraft wird kein Ausbaupotenzial eingeräumt. Die Durchsetzbarkeit des Wind- und Wasserkraftausbaus wird im Maßnahmenkatalog des Konzepts zudem ebenso angezweifelt wie die Effizienz des dezentralen PV-Ausbaus. Deswegen steht vor allem die Bioenergie im Fokus der zukünftigen erneuerbaren Energieversorgung.

Erneuerbare Energien tragen derzeit jeweils nur 3 % zur Gesamtstromerzeugung (2006) und zum Gesamtwärmeverbrauch (2005) des Landes bei. Damit rangiert das Saarland auf hinteren Plätzen (Rang 14 und Rang 11). Die Stromerzeugung aus Wasserkraft bezogen auf das Potenzial belegt mit 134 GWh (2007) Platz 4, allerdings sind in den vergangenen Jahren hier kaum Zuwächse zu verzeichnen (Rang 13). Bei der Windkraft verhält es sich umgekehrt: Es wird nur vergleichsweise wenig Strom aus Wind erzeugt (2006: 104 GWh) (Rang 12), der Leistungszuwachs ist – auf geringem Niveau – aber relativ hoch (Platz 5). Die Stromerzeugung aus Photovoltaik (19,1 GWh, 2006) und deren Zuwachs seit dem Jahr 2001 können als erfolgreich eingestuft werden (Plätze 4 und 3). Im Gegensatz dazu landet das Saarland bei der Stromerzeugung aus Biomasse (2006: 23 GWh) auf dem letzten Platz, sowohl bezogen auf das Potenzial als auch auf den Zuwachs. Bei der Stromerzeugung aus Biogas (2006: 15,2 GWh) rangiert das Saarland potenzialbezogen auf einem mittleren Platz.

Zur regenerativen Wärmeversorgung tragen vor allem die Solarthermie mit 48,3 GWh (2007) und Pelletsheizungen mit 26,8 GWh (2007) bei. Die potenzialbezogene solare Wärmeerzeugung schneidet überdurchschnittlich gut ab (Rang 5), während der Zuwachs seit 2002 hier nur einen hinteren Platz einnimmt (vorletzter Rang). Pelletsheizungen rangieren bezogen auf das

Potenzial und auf den Zuwachs der Leistung seit 2002 auf mittleren bis vorderen Plätzen. Handbefeuerte und Holzhackschnitzel-Biomasseanlagen sind im Saarland unterdurchschnittlich vertreten (Rang 12). Tiefengeothermie spielt noch gar keine Rolle. Der Biokraftstoffabsatz nimmt im Verhältnis zum Gesamtkraftstoffabsatz ebenfalls einen hinteren Rang ein (Rang 14). Um die Nutzung Erneuerbarer Energien zu verstärken, müssten in erster Linie die bestehenden administrativen Hemmnisse und Bedenken, vor allem in den Bereichen Windenergie, Bioenergie und Geothermie abgebaut (letzter Platz beim Indikator Hemmnisbeseitigung) und die Informationen über die Nutzungsmöglichkeiten aller Technologien erheblich optimiert werden (Rang 9). Auch die Qualität der Energieberichterstattung ist erheblich verbesserungsbedürftig (letzter Platz).

Der technologische Wandel rangiert im Bereich der Erneuerbaren Energien im Saarland auf niedrigem Niveau. Zwar sind die Ausgaben für F&E im Bereich Erneuerbarer Energien im Verhältnis zum BIP hoch (Rang 3) und es sind relativ viele Forschungseinrichtungen zu Erneuerbaren Energien im Verhältnis zu allen Forschungseinrichtungen im Land vorhanden (Rang 7), das politische Engagement für die EE-Branche und die bisherigen Ansiedlungsstrategien rangieren aber weit hinten (Plätze 15 und 13). Daher sind auch keine Erfolge bei der Produktion zu verzeichnen. Das Saarland rangiert hier bei den PV-Beschäftigten und den direkten Windbeschäftigten (jeweils bezogen auf die Gesamtarbeitnehmerschaft) sowie bei den Biokraftstoffindikatoren auf dem letzten Platz.

Ein Leuchtturmprojekt ist der Markushof nahe der Gemeinde Losheim, der auf Initiative der saarländischen ÖkoStrom Saar GmbH im Rahmen von Bürgerbeteiligungsmodellen Biogas (500 kW_{el}, 450 kW_{th}), Windkraft (2 MW) und Photovoltaik zur Strom- und Wärmeversorgung nutzt. Zudem wird die überschüssige Wärme aus der Biogasnutzung für die Trocknung von Holzhackschnitzeln verwendet. (www.oekostrom-saar.de/artikel/markushof.htm)

4.13 Sachsen

Der Freistaat Sachsen ist mit 4,25 Mio. Einwohnern (Stand 2006) und einer Fläche von 18.417 km² das bevölkerungsreichste und das am dichtesten besiedelte ostdeutsche Flächenland. Das vom Strukturwandel stark gezeichnete Land verzeichnet das zweithöchste Wirtschaftswachstum aller Bundesländer. Das monatliche Haushaltsnettoeinkommen ist mit 2.170 Euro (2005) das zweitniedrigste hinter Mecklenburg-Vorpommern.

Sachsen setzt gemäß „Energieprogramm Sachsen 2007“ auf Erneuerbare Energien. Sie sollen spätestens am Ende des 21. Jahrhunderts die Energieversorgung sichern. Daher hat sich das Land zum Ziel gesetzt, den Anteil der Erneuerbaren Energien am Gesamtstromverbrauch bis zum Jahr 2010 auf 13 %, bis zum Jahr 2020 auf 25 % und bis zum Jahr 2050 auf 60 % zu steigern. Generelles Ziel ist es, den Anteil Erneuerbarer Energien um mindestens einen Prozentpunkt pro Jahr am jeweils noch benötigten Energiemix zu steigern. Eine Zielsetzung bis 2050 nimmt sonst kein anderes Land vor, allerdings fehlen konkrete Ausbauziele für die einzelnen Sparten, die die Nachvollziehbarkeit der Gesamtzielsetzung erlauben (Rang 7). Sachsen plant eine Reihe von Maßnahmen für den Ausbau Erneuerbarer Energien, steht jedoch vor allem dem Ausbau der Windkraft kritisch gegenüber. Die Regionalen Planungsverbände erlassen derzeit viele Restriktionen hinsichtlich Höhe und Standort von Windkraftanlagen.

Bisher tragen Erneuerbare Energien lediglich knapp 6 % zur Nettostromerzeugung bei (2006) – ein im Bundesländervergleich unterdurchschnittlicher Wert (Rang 11). Hierzu leistet die Windenergie den größten Beitrag mit 1.255 GWh (2006), bezogen auf das Potenzial ein durchschnittlicher Wert, bezogen auf die Entwicklung seit 2002 aber nur eine unterdurchschnittliche Entwicklung. Bei der Wasserkraft (300 GWh, 2007) bezogen auf das Potenzial nimmt das Land damit den höchsten Rang im Bundesländervergleich ein, auch der Zubau war in den vergangenen drei Jahren verhältnismäßig hoch (Rang 4). Strom aus Biomasse ohne Müll trug 504 GWh zur Stromerzeugung bei (2006) und belegt damit im Ländervergleich auf das Potenzial und den Zubau bezogen den 10. Platz. Die Photovoltaik (2006: 39,9 GWh) verzeichnete in Sachsen den höchsten Zuwachs aller Bundesländer bei einem durchschnittlichen Stromerzeugungsanteil. Auch die solarthermische Wärmeerzeugung nahm im Zeitraum 2002 bis 2007 in Sachsen am stärksten zu. Sie steht im Vergleich zum Dachflächenpotenzial auf Platz 6. Mit Hilfe der Solarthermie wurde im Jahr 2007 139,4 GWh Wärme erzeugt. Pelletsheizungen trugen mit 52,6 GWh (2007) nur unterdurchschnittlich zur Wärmeerzeugung bei und nahmen in den vergangenen Jahren auch kaum zu. Die Tiefengeothermie belegt mit 4 GWh (2008) einen mittleren Rang. Der Anteil der gesamten regenerativen Wärme am Gesamtwärmeverbrauch liegt mit 4,0 % (2005) auf einem durchschnittlichen Rang.

Bei den Indikatoren EE-Stromerzeugungsunternehmen und EE-Gesamtunternehmen, den Stellenanzeigen in der EE-Branche sowie EE-Patente nimmt Sachsen jeweils Ränge im Mittelfeld im Bundesländervergleich ein, bei den Arbeitsplätzen in der PV-Branche Rang 5. Bei

den übrigen Indikatoren zur Qualifizierung des technologischen Wandels (Biokraftstoffe, Windbeschäftigte) schneidet das Land hingegen verhältnismäßig schlecht ab.

Die hinter der Energieagentur NRW mit der zweithöchsten Punktzahl bewertete Landesenergieagentur (Sächsische Energieagentur GmbH) und die zuständigen Landesbehörden stellen weitgehend gute Informationsmaterialien zur Nutzung Erneuerbarer Energien für unterschiedliche Zielgruppen zu Verfügung (2. Platz). Die Aktualität und der Umfang der Energiestatistiken können anderen Bundesländern als Vorbild dienen (1. Platz). Das Energieprogramm schneidet im Vergleich zu anderen Bundesländern jedoch schlecht ab (Rang 13). Als durchschnittlich im Ländervergleich zu werten sind die Programme zur Förderung der Erneuerbaren Energien, das politische Engagement für die EE-Branche sowie die Ansiedlungsstrategien. Sachsen hat die zweithöchsten F&E-Ausgaben im Verhältnis zum BIP (2006).

Ein Leuchtturmprojekt stellt die „Energie-ökologische Modellstadt Ostritz-St. Marienthal“ in der Oberlausitz dar. Zusammen mit dem Kloster, dem Internationalen Begegnungszentrum St. Marienthal und anderen Partnern setzt die knapp 3.000 Einwohner zählende Stadt konsequent auf eine Energieversorgung aus Erneuerbaren Energien. Damit ist es Ostritz gelungen, die gesamte Stadt mit Strom und Wärme aus einem Mix von regenerativen Energieträgern zu versorgen (www.modellstadt.ibz-marienthal.de). Als Leuchtturmprojekt des technologischen Wandels gilt das Solar Valley Sachsen. Im Dreieck zwischen Dresden, Freiberg und Leipzig ist eine Vielzahl von Produktionsstätten entlang der gesamten Wertschöpfungskette im Bereich der Photovoltaik entstanden (www.invest-in-saxony.de).

4.14 Sachsen-Anhalt

Das Gebiet von Sachsen-Anhalt umfasst eine Gesamtfläche von 20.446 km², auf der 2,44 Mio. Menschen leben. Zwei Drittel der Fläche ist landwirtschaftliche Nutzfläche. Wichtigste Industriezweige sind vor allem die chemische Industrie, der Maschinenbau und das Ernährungsgewerbe. Neben den traditionellen Branchen haben sich auch der Dienstleistungssektor und neue Industrien etabliert. Das monatliche Haushaltsnettoeinkommen liegt mit 2.244 Euro (2005) weit unter dem Bundesdurchschnitt.

Mit einem Anteil von 23 % an der gesamten Nettostromerzeugung in Sachsen-Anhalt im Jahr 2006 nimmt das Land im Bereich der regenerativen Stromerzeugung den dritten Platz ein. Den Hauptbeitrag liefert die Windenergie, die (mit 3.582 GWh erzeugtem Strom im

Jahr 2006) sowohl im Verhältnis zum Potenzial als auch bei den Zuwachsraten einen vorderen Platz belegt (Ränge 5 und 4). Die Stromerzeugung aus Biomasse ohne Müll (376 GWh im Jahr 2006) ist bezogen auf das Potenzial im Bundesländervergleich nur unterdurchschnittlich (Rang 13), mit ebenfalls unterdurchschnittlichen Zuwachsraten (Rang 11). Die Stromerzeugung aus Biogas (270,4 GWh) schneidet im Verhältnis zum Potenzial überdurchschnittlich gut ab (Rang 5). Die Wasserkrafterzeugung bezogen auf das Potenzial (65 GWh im Jahr 2007) liegt unter, der Wasserkraftzuwachs über dem Durchschnitt (Ränge 11 und 5). Der Zuwachs bei der Stromerzeugung aus Photovoltaik nimmt den zweithöchsten Rang ein, allerdings auf sehr niedrigem Niveau. Im Jahr 2006 wurden 21,5 GWh PV-Strom ins Netz eingespeist - im Verhältnis zum Potenzial ein im Bundesländervergleich unterdurchschnittliches Ergebnis (Rang 11).

Ähnlich verhält es sich mit der Solarthermie, deren Anlagenbestand sich seit 2002 zwar fast verdreifacht hat (Rang 3 beim Zuwachs), die aber mit 59,1 GWh (2007) im Verhältnis zum Dachflächenpotenzial nur einen unterdurchschnittlichen Beitrag zur Wärmeerzeugung liefert (Rang 10). Auch bei der Wärmeerzeugung durch Pellets (16,9 GWh im Jahr 2007) nimmt das Land im Verhältnis zum Potenzial und beim Zubau einen hinteren Rang ein, bei den handbefeierten und Hackschnitzelanlagen liegt es im Mittelfeld. Tiefengeothermie spielt in Sachsen-Anhalt noch keine Rolle. Mit einem Gesamtanteil der regenerativen Wärme von 5,8 % am Gesamtwärmeverbrauch rangiert das Land auf einem überdurchschnittlichen Niveau (Rang 6). Beim Biokraftstoffabsatz liegt das Land im Verhältnis zum Gesamtkraftstoffabsatz auf dem dritten Platz.

Beim Engagement für die Nutzung Erneuerbarer Energien besteht Verbesserungsbedarf bei den Förderprogrammen (Rang 11), der Energiestatistik (Rang 13) und vor allem bei den Informationen über Nutzungsmöglichkeiten, bei denen Sachsen-Anhalt am schlechtesten abschneidet. Die Schaffung einer landeseigenen Energieagentur könnte dazu beitragen, diese Grundvoraussetzungen für Akzeptanz und Ausbau der Erneuerbaren Energien zu erbringen.

Erneuerbare Energien sind in Sachsen-Anhalt mittlerweile zu einem wichtigen Wirtschaftsfaktor geworden. Bei den Ansiedlungsstrategien und den Erfolgen liegt das Land an vorderer Stelle. Es nimmt den Spitzenplatz bei den Indikatoren direkte Windenergiebeschäftigte (3.812 im Jahr 2008) und Beschäftigte in der PV-Branche (2.925 im Jahr 2007), jeweils bezogen auf die Gesamtarbeitnehmerschaft, sowie den zweiten Platz bei den Stellenanzeigen der EE-Branche ein. Auch die Gesamtunternehmen und Stromerzeugungsunternehmen im EE-

Bereich schneiden überdurchschnittlich ab (jeweils Platz 5). Herausragend stellt sich auch die Biodieselherstellungskapazität im Verhältnis zu den Gesamtkraftfahrzeugen dar (Platz 1), bei den Biodieseltankstellen liegt es im Mittelfeld. Um zukünftig qualifizierte Arbeitskräfte aus dem eigenen Land zur Verfügung zu haben, sollten mehr Studiengänge für Erneuerbare Energien eingerichtet werden; hier liegt das Land im Verhältnis zu den Gesamtstudiengängen auf dem letzten Platz.

Das „Energiekonzept der Landesregierung von Sachsen-Anhalt für den Zeitraum zwischen 2007 und 2020“ sieht einen Anteil von 20 % Erneuerbarer Energien am Primärenergieverbrauch im Jahr 2020 vor. Damit belegt das Land Rang 4 bei der Energieprogrammatisierung. Die ambitionierte und differenzierte Zielsetzung beschert dem Land beim Zielindikator sogar den zweithöchsten Rang. Dem steht entgegen, dass die Landesregierung den Ausbau teilweise mit erheblichen Kosten- und Umweltauswirkungen verbunden sieht, weswegen bereits heute unter anderem restriktive Landesregelungen bei der Windkraftnutzung existieren.

Ein Leuchtturmprojekt stellt der Solartechnologiestandort "Solar Valley Sachsen-Anhalt" dar. In Thalheim bei Bitterfeld-Wolfen sind in den letzten Jahren 3.000 hoch qualifizierte Arbeitsplätze entstanden; bis 2012 sollen über 10.000 Menschen in der Solarindustrie der Region tätig sein (www.img-sachsen-anhalt.de).

4.15 Schleswig-Holstein

Die Landesfläche Schleswig-Holsteins beträgt 15.800 km². Auf ihr leben 2,83 Mio. Einwohner. Schleswig-Holstein ist ein strukturschwaches Land. Das durchschnittliche Haushaltsnettoeinkommen liegt mit 2.804 Euro knapp über dem Bundesdurchschnitt. Verhältnismäßig viele Einwohner arbeiten in der Landwirtschaft, die Dienstleistung stellt jedoch den größten Beschäftigungssektor dar. Zu den wichtigen Zukunftsbranchen des Landes werden auch die alternativen Energien gezählt.

Erneuerbare Energien tragen knapp 12 % zur Nettostromerzeugung bei (2006) – ein leicht unterdurchschnittlicher Wert im Bundesländervergleich. Die Windenergie leistet hierzu den größten Beitrag (4.039 GWh im Jahr 2006) und nimmt im Verhältnis zum Potenzial im Ländervergleich den Spitzenplatz ein. Beim relativen Zuwachs der installierten Leistung rangiert das Land hingegen auf Platz 14. Alle anderen regenerativen Stromerzeugungstechnologien (Biogas, PV, Wasserkraft) spielen im Ländervergleich nur eine durchschnittliche Rolle. Mit

Hilfe der Photovoltaik wurden 47 GWh Strom im Jahr 2006 erzeugt. Die Wasserkraft steuerte 6 GWh im Jahr 2007 bei und Biogas 170 GWh (2006). Die Stromerzeugung aus Biomasse (223 GWh, 2006) beschert Schleswig-Holstein potenzialbezogen sogar nur den vorletzten Platz.

Die regenerative Wärme rangiert mit einem Anteil von 2,9 % am Gesamtwärmeverbrauch ebenfalls nur auf einem hinteren Platz. Bei der Solarthermie konnten in den vergangenen Jahren zwar gute Zuwächse verzeichnet werden, bezogen auf das Potenzial rangiert das Land jedoch nur auf Platz 11 (64 GWh, 2007). Die Wärmeerzeugung aus Pellets reiht sich im Bundesvergleich sowohl bezogen auf das Potenzial als auch auf den Zuwachs in den vergangenen Jahren im Mittelfeld ein. Pelletsheizungen trugen im Jahr 2006 absolut gesehen mit 46,4 GWh zur Wärmeerzeugung bei. Eine bessere Platzierung (Rang 4) erreicht Schleswig-Holstein bei den Hackschnitzel- und handbefeueten Biomasseanlagen. Tiefengeothermie wird bisher kaum genutzt. Beim Indikator Biokraftstoffabsatz im Verhältnis zum Gesamtkraftstoffabsatz nimmt das Land im Bundesvergleich jedoch den zweiten Platz ein.

Obwohl das Engagement für die Nutzung Erneuerbarer Energien im Ländervergleich als überdurchschnittlich bezeichnet werden kann (die Informationen zur Nutzung Erneuerbarer Energien, Ziele, die Arbeit der Energieagentur und die Hemmnisvermeidung betreffend), sind noch erhebliche Verbesserungen bei den Programmen zur Förderung der Erneuerbaren Energien, der Energieprogrammatik gesamt und den Energiestatistiken möglich. Ziele für Erneuerbare Energien sind im Aktionsplan Klimaschutz des Landes Schleswig-Holstein (Schleswig-Holstein – Aktiv im Klimaschutz 2008) und im „Grünbuch Schleswig-Holstein Energie 2020“ (2007) formuliert; diese werden allerdings kaum nach Zweck und Technologie differenziert. Bezüglich der Gesamtzielsetzung ist das Land als ambitioniert einzustufen (Rang 4). Bis zum Jahr 2020 soll 30 % mehr Strom aus Wind erzeugt werden als dort insgesamt Strom verbraucht wird. Dem steht entgegen, dass laut Grünbuch keine neuen Windvorrangflächen ausgewiesen werden sollen und bei allen Erneuerbaren Energien eine Gegensteuerung geplant ist, „wenn deren Einsatz mehr kostet als eine ebenso umweltfreundliche, nachhaltige anderweitige Sicherstellung des Bedarfs.“

Spitzenwerte erreicht Schleswig-Holstein bei den Indikatoren, die den Erfolg des technologischen Wandels messen. Hier landet das Land bei den Indikatoren Gesamtunternehmen, Stromerzeugungsunternehmen und den Stellenanzeigen im Bereich Erneuerbare Energien auf Platz 1. Bei den Indikatoren direkte Windbeschäftigte (absolut 2.511 Beschäftigte im Jahr

2008) und Patente belegt es den 2. Platz, bei den Pflanzenöltankstellen den 3. Platz. Leicht überdurchschnittlich schneidet es bei der Biokraftstofferzeugungskapazität und den Biodieseltankstellen ab. Lediglich die Anzahl der PV-Beschäftigten bezogen auf die Gesamtarbeitnehmerschaft ist unterdurchschnittlich. Die Erfolge des technologischen Wandels sind im Engagement dafür begründet: Die Indikatoren F&E-Ausgaben EE (2006), EE-Studiengänge, EE-Forschungseinrichtungen, politisches Engagement für die EE-Branche und Ansiedlungsstrategien nehmen im Quervergleich der Bundesländer überdurchschnittlich hohe Ränge ein.

Ein Leuchtturmprojekt stellt das Projekt FINO3 - NEPTUN "Kompetenzzentrum Offshore-Windenergienutzung Nordsee - Entwicklungsplattform für Technologietransfer und Naturschutz" dar, das verschiedene Fragestellungen im Zusammenhang mit der Offshore-Windenergienutzung erforscht. Neben den Hochschulen und den privaten Forschungseinrichtungen soll insbesondere den kleinen und mittelständischen Unternehmen Schleswig-Holsteins die Möglichkeit geboten werden, Verfahren und einzelne Produkte zu testen und weiter zu entwickeln. (www.fino3.de)

4.16 Thüringen

Thüringen erstreckt sich über eine Fläche von 16.172 km² und hat 2,31 Mio. Einwohner. Der Wirtschaftsstandort Thüringen ist gekennzeichnet durch eine breit diversifizierte Industrie, die von der Ernährungswirtschaft über die Automobilindustrie bis hin zu Hochtechnologiebranchen reicht, aber auch vom Handwerk und zunehmender Dienstleistung geprägt ist. Das BIP ist auf die Zahl der Erwerbstätigen bezogen das zweitgeringste in Deutschland. Das monatliche Haushaltsnettoeinkommen von 2.328 Euro liegt deutlich unter dem Bundesdurchschnitt, ist aber das höchste unter den ostdeutschen Flächenländern.

Thüringen setzt auf eine „verstärkt auf Erneuerbare Energien und effizientere Energienutzung ausgerichtete Energiewirtschaft, die zudem ihren Versorgungsauftrag sicher erfüllen und dabei im Wettbewerb bestehen kann“ (Wirtschaftsbericht 2007 für den Freistaat Thüringen). Erneuerbare Energien tragen 23,1 % zur Nettostromerzeugung bei (2006); Thüringen nimmt hierbei im Bundesländervergleich den zweithöchsten Rang ein. Einen ebenso hohen Rang erreicht es auch beim Anteil des regenerativen Endenergieverbrauchs im Bereich Wärme im Verhältnis zum gesamten Wärmeendenergieverbrauch (10,7 % im Jahr 2005). Im Vergleich zum Potenzial nehmen Windenergie (929 GWh, 2006), Wasserkraft (97 GWh, 2007), Photovoltaik (21,2 GWh, 2006) und Biomasse (441 GWh, 2006) unterdurchschnittliche Ränge im

Bundesländervergleich ein. Dies betrifft bis auf die Wasserkraft (Rang 5) auch die jeweiligen Zuwachsraten. Spitzenreiter ist Thüringen bei der auf das Potenzial bezogenen Stromerzeugung aus Biogas (251,1 GWh, 2006).

Auch im Wärmebereich rangiert Thüringen bei den Erneuerbaren Energien eher im Mittelfeld. Zwar hat die Solarthermienutzung (77,2 GWh, 2007) in den vergangenen Jahren stark zugenommen (Rang 2), sich jedoch nur auf ein im Bundesländervergleich durchschnittliches Niveau gesteigert (Rang 9). Die Wärmeerzeugung durch Pellets (25,3 GWh, 2007) nimmt im Verhältnis zum Potenzial einen niedrigen Rang ein; ebenso der Zuwachs der Pelletswärmeleistung. Die Geothermienutzung liegt mit 3,7 GWh (2008) bezogen auf die Gebietsfläche im Mittelfeld. Der Biokraftstoffabsatz liegt im Verhältnis zu den Kraftfahrzeugen im Bundesvergleich ebenfalls im Mittelfeld.

Die Nutzung der Erneuerbaren Energien könnte noch erheblich gesteigert werden, wenn das Land die Informationen über Nutzungsmöglichkeiten verbessern (Rang 6), Förderprogramme schaffen (Rang 16) und bestehende Hemmnisse abbauen würde (Rang 12). Hierzu könnte auch eine landeseigene Energieagentur einen entscheidenden Beitrag leisten. Außerdem fehlen ein ambitioniertes, aktuelles Energieprogramm (Rang 13) und entsprechende Zielsetzungen (Rang 14). Thüringen hatte im Jahr 2000 die Konzeption "Klimaschutz in Thüringen – Analyse, Potenziale, Handlungsfelder" verabschiedet, in der als Ziel eine Erhöhung des Anteils Erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch von 5-7 % bis zum Jahr 2010 formuliert war. Dieses Programm dürfte mittlerweile nicht mehr aktuell sein.

Im Bereich des technologischen Wandels profitiert das Land von Erneuerbaren Energien, hier in erster Linie von der PV-Industrie. Es nimmt den 2. Platz bei den Beschäftigten im PV-Bereich im Verhältnis zur Gesamtarbeitnehmerschaft ein (absolut 2.375 Beschäftigte im Jahr 2007) und auch beim Anteil der Unternehmen und Stromerzeugungsunternehmen im EE-Bereich an den Gesamtunternehmen rangiert es im oberen Mittelfeld. Bei den direkten Windenergiebeschäftigten und den EE-Stellenanzeigen nimmt das Land im Bundesvergleich allerdings den letzten bzw. 11. Rang ein. Bei den Biokraftstoffindikatoren (Herstellungskapazität und Tankstellen) liegt es im oberen Mittelfeld. Im Bereich technologischer Wandel sind auch weiterhin Erfolge zu erwarten, denn das Land rangiert auch bei den Indikatoren Forschungseinrichtungen, F&E-Mittel und Studiengänge im Bereich Erneuerbare Energien im oberen Mittelfeld. Die Ansiedlungsstrategien bewegen sich auf hohem Niveau (Rang 6), sind aber verbesserungsfähig.

Als Leuchtturmprojekt Thüringens gilt der Aufbau des „Solar Valley“, in dem die gesamte Wertschöpfungskette vom Wafer bis zum Solarmodul abgedeckt wird. Das Internetportal www.solarthueringen.de informiert ausführlich über die Solaraktivitäten im Technologiedreieck Erfurt-Jena-Ilmenau, in dem sich rund fünfzehn Solarfirmen angesiedelt haben.

5 Ranking der Bundesländer und Best Practice (DIW)

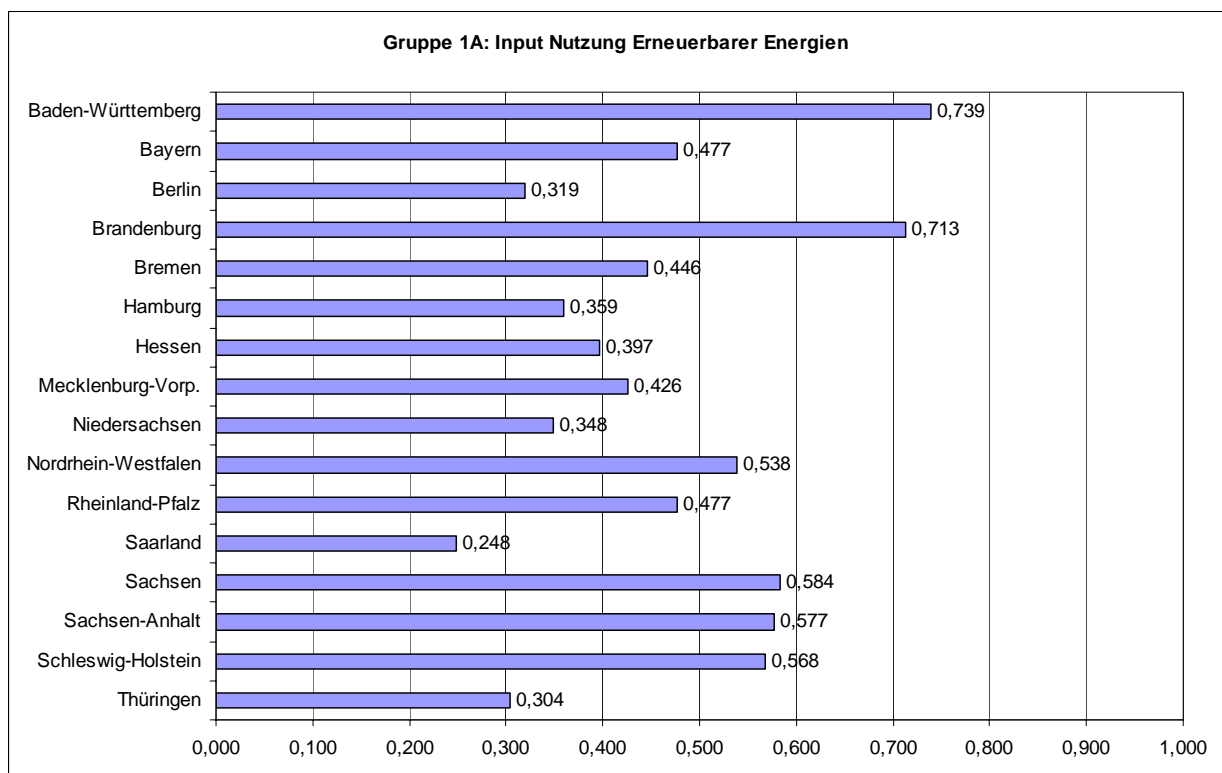
Im Folgenden werden die Ergebnisse mit Hilfe der in Kapitel 2 dargestellten Verfahren und Gewichte zu Gruppen-, Bereichs- und Gesamtindikatoren im Hinblick auf Best Practice zusammengefasst.

5.1 Nutzung Erneuerbarer Energien

5.1.1 Anstrengungen (Input-Indikatoren)

Abbildung 51:

Zusammengefasster Indikator der Gruppe 1A: Anstrengungen zur Nutzung Erneuerbarer Energien (Inputindikator Nutzung)



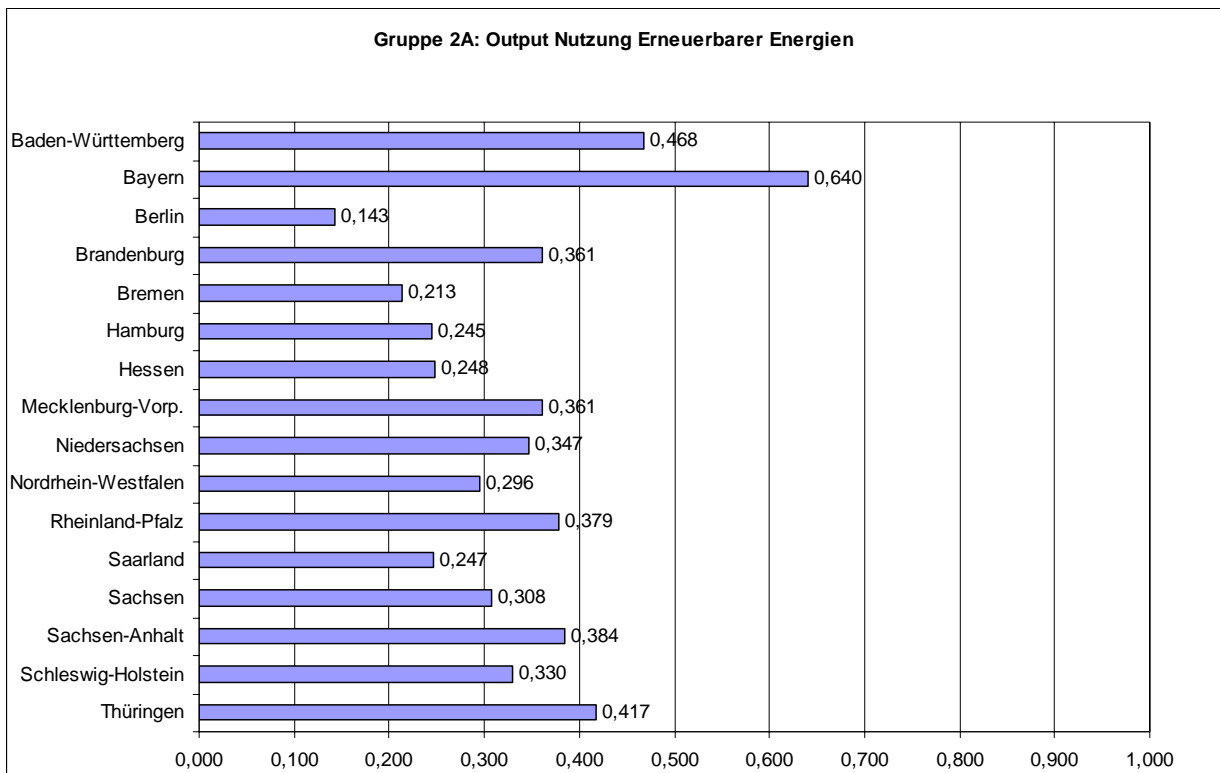
Bei den Anstrengungen zur Nutzung Erneuerbarer Energien (Abbildung 51) liegen Baden-Württemberg und Brandenburg mit weitem Abstand vor den anderen Ländern, wobei Baden-Württemberg leicht führt; eine schlechte Verbändebewertung im Windenergiebereich und eine im Vergleich zu Brandenburg deutlich schlechtere Bewertung bei der Hemmnisbeseitigung wird hier kompensiert durch eine bessere Benotung des Engagements für den Einsatz

von Biogas und Solarthermie sowie der Aktivitäten der Energieagentur. Das Saarland liegt in dieser Indikatorgruppe deutlich auf dem letzten Platz.

5.1.2 Erfolge (Output-Indikatoren)

Abbildung 52:

Zusammengefasster Indikator der Gruppe 2A: Erfolge bei der Nutzung Erneuerbarer Energien (Outputindikator Nutzung)

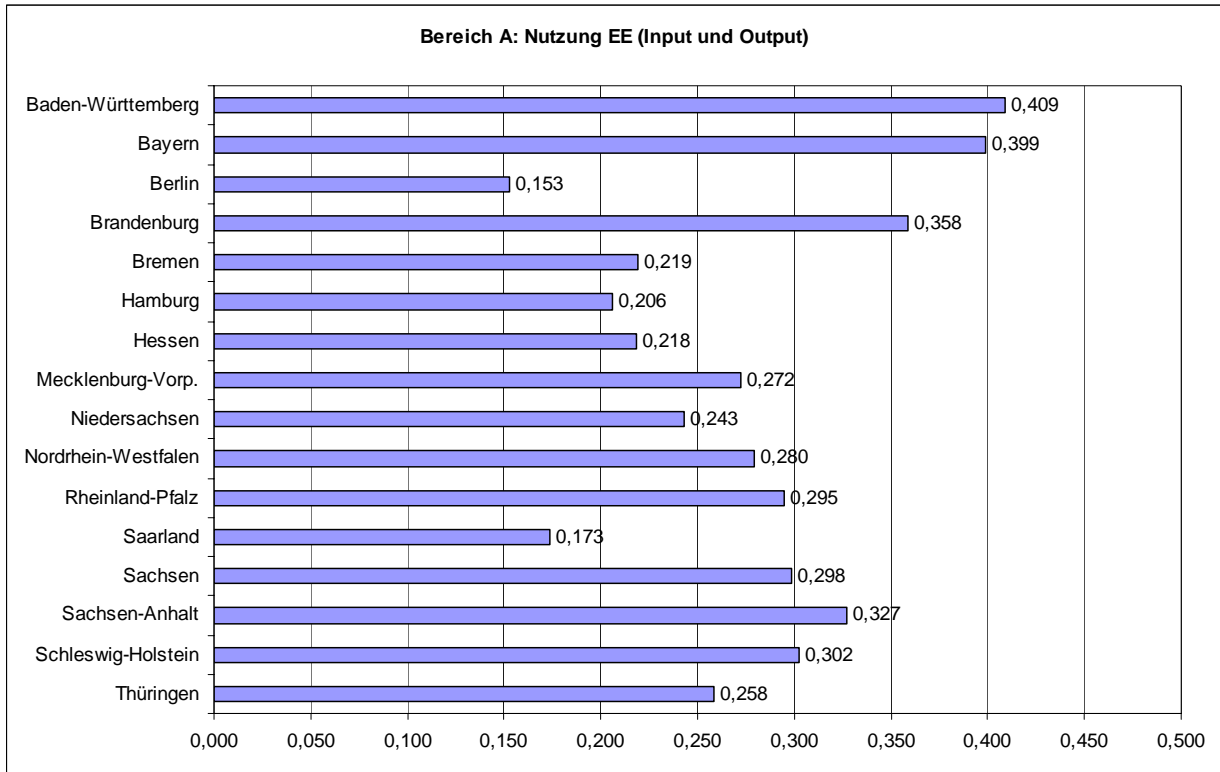


Den größten Erfolg bei der Nutzung Erneuerbarer Energien kann Bayern verbuchen, das in der Bewertung hier deutlich vor Baden-Württemberg führt (Abbildung 52). Dahinter liegt ein Mittelfeld, das von Thüringen angeführt wird. Es ist daran zu erinnern, dass die Erfolge bei der Nutzung Erneuerbarer Energien überwiegend spartenweise bewertet und anhand von Szenarienanteilen gewichtet werden. Bayern liegt zwar vor allem bei der Nutzung von Windenergie sehr weit zurück, bei der Nutzung von Wasserkraft, Brennholz, Solarwärme, Photovoltaik und Geothermie jedoch vorne.

Auf dem letzten Platz und auch mit deutlichem Abstand zu anderen Stadtstaaten liegt Berlin.

5.1.3 Zusammengefasste Bewertung im Bereich A: Nutzung Erneuerbarer Energien

Abbildung 53:
Zusammengefasster Indikator für den Bereich A: Nutzung Erneuerbarer Energien



In der Gesamtbewertung der Input- und Outputindikatoren im Bereich A: Nutzung Erneuerbarer Energien (Abbildung 53) führen Baden-Württemberg (1. Platz bei den Inputindikatoren und 2. Platz bei den Outputindikatoren) und Bayern (mit Abstand bestes Land bei den Outputindikatoren). Auf Platz drei folgt Brandenburg in deutlichem Abstand vor den anderen Bundesländern.

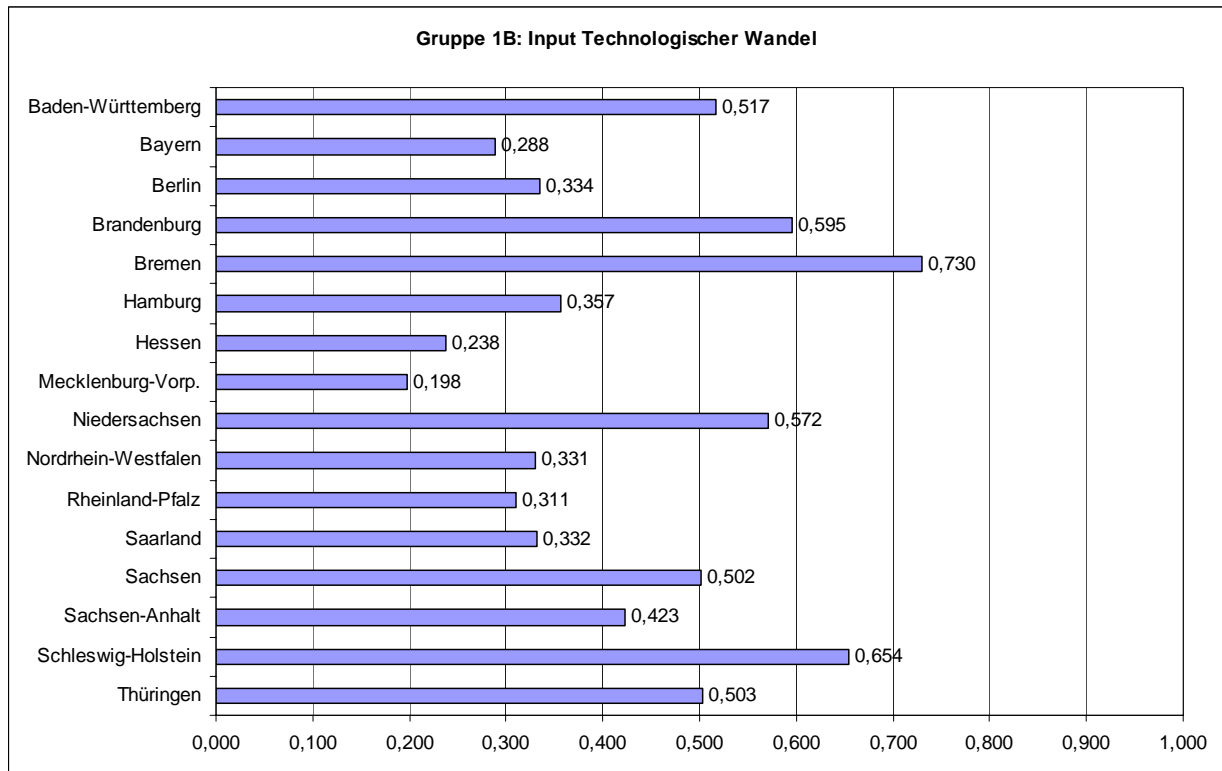
Deutliche Schlusslichter in diesem Bereich sind Berlin und das Saarland.

5.2 Technologischer und wirtschaftlicher Wandel

5.2.1 Anstrengungen (Input-Indikatoren)

Abbildung 54:

Zusammengefasster Indikator der Gruppe 1B: Anstrengungen zum technologischen und wirtschaftlichen Wandel (Inputindikator TW)



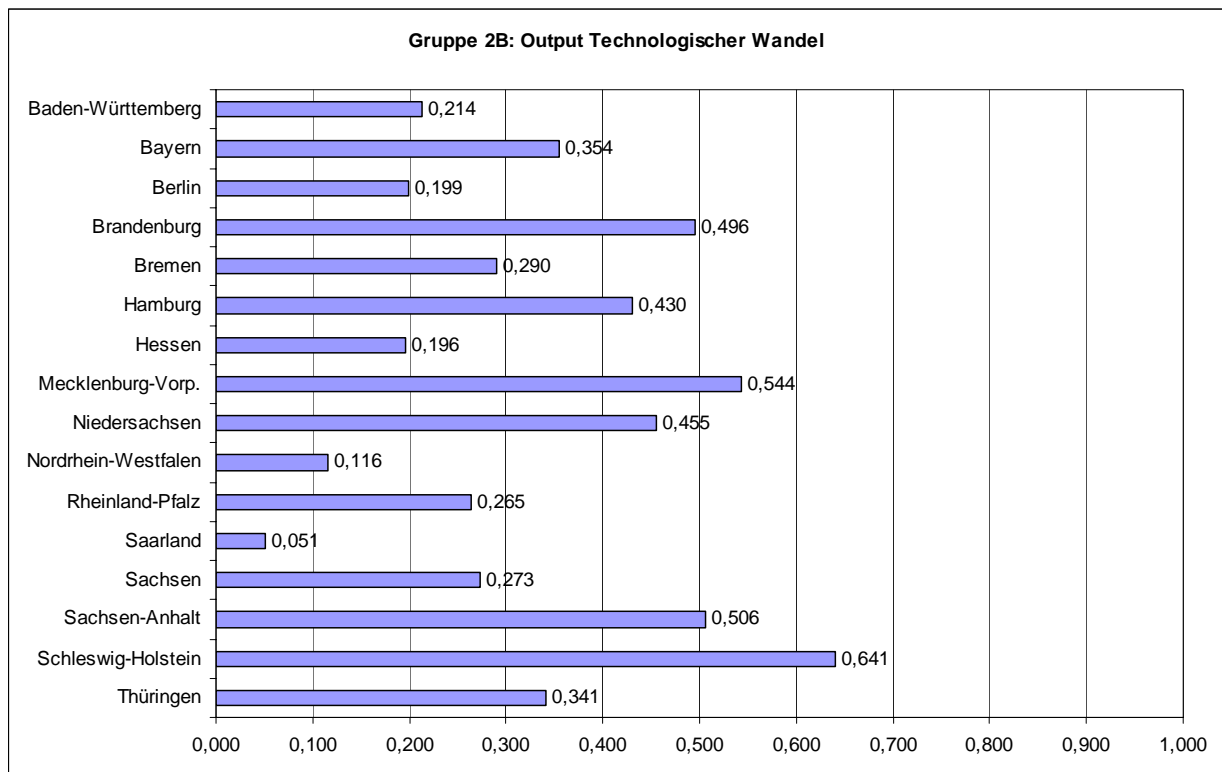
Die größten relativen Anstrengungen zum technologischen und wirtschaftlichen Wandel werden für Bremen ausgewiesen, gefolgt von Schleswig Holstein und Brandenburg (Abbildung 54). Bremen zeichnet sich vor allem durch Forschungseinrichtungen und Studiengänge im Bereich der Erneuerbaren Energien aus.

Mecklenburg-Vorpommern und Hessen liegen in dieser Indikatorgruppe auf den letzten Plätzen.

5.2.2 Erfolge (Output-Indikatoren)

Abbildung 55:

Zusammengefasster Indikator der Gruppe 2B: Erfolge beim technologischen und wirtschaftlichen Wandel (Outputindikator TW)



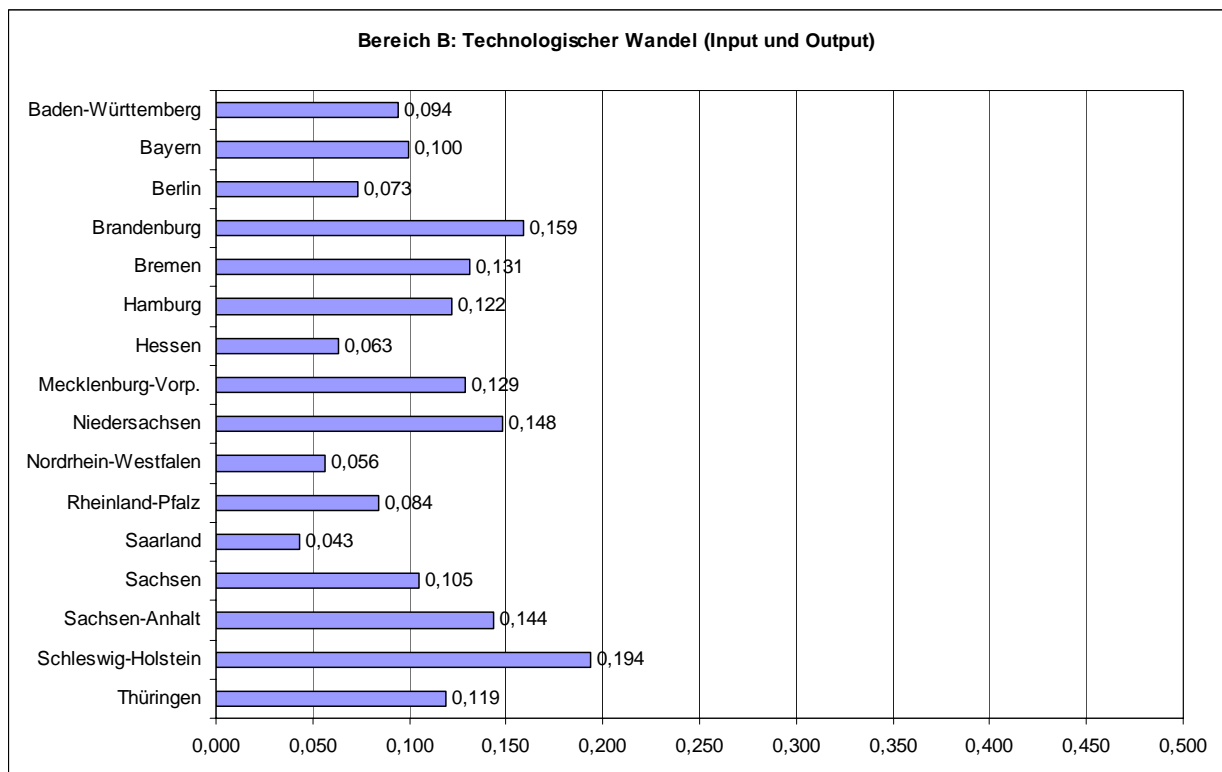
Gemessen am Output ist der technologische und wirtschaftliche Wandel hinsichtlich der Erneuerbaren Energien in Schleswig-Holstein am größten (Abbildung 55). Dies verdeutlichen vor allem die Indikatoren Unternehmen in der EE-Branche, Beschäftigte im Bereich der Windenergie sowie Patente (pro Einwohner). Mit deutlichem Abstand folgen in dieser Gruppe Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen-Anhalt und Brandenburg.

Das Saarland liegt hier auf dem letzten Platz. Aber auch Nordrhein-Westfalen schneidet bei den Erfolgsindikatoren zum technologischen und wirtschaftlichen Wandel durchweg schlecht ab - auch unabhängig von der Gewichtung.

5.2.3 Zusammengefasste Bewertung im Bereich B: Technologischer und wirtschaftlicher Wandel

Abbildung 56:

Zusammengefasster Indikator für den Bereich B: Technologischer und wirtschaftlicher Wandel



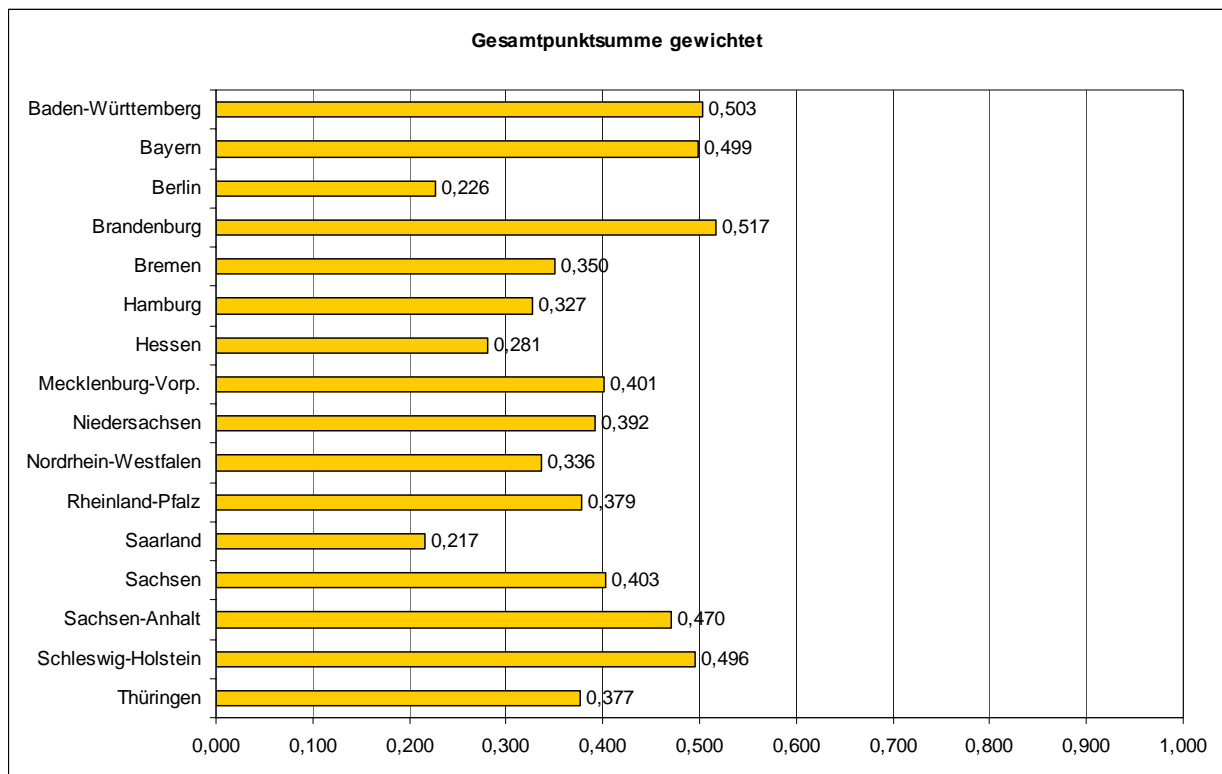
In der Gesamtbewertung der Input- und Outputindikatoren im Bereich technologischer und wirtschaftlicher Wandel führt Schleswig Holstein mit großem Abstand (Abbildung 56). Schleswig-Holstein liegt in diesem Bereich bei den Erfolgen (Output) auf Platz 1 und bei den Anstrengungen (Input) auf Platz 2.

Nach Schleswig-Holstein folgt in diesem Bereich Brandenburg, das hier sowohl bei den Erfolgen als auch bei den Anstrengungen im vorderen Feld rangiert.

Das Saarland, Nordrhein-Westfalen, Hessen und Berlin zählen hier zu den Schlusslichtern.

5.3 Gesamtranking der Bundesländer

Abbildung 57:
Zusammengefasster Gesamtindikator



Im Gesamtranking steht Brandenburg an erster Stelle, gefolgt von drei Ländern, die in der Gesamtpunktbewertung nahe beieinander liegen, nämlich Baden-Württemberg, Bayern und Schleswig-Holstein (Abbildung 57, Abbildung 58). Während diese drei Länder jeweils führend in einer der Indikatorgruppen sind, zeichnet sich Brandenburg dadurch aus, dass es in allen Kategorien relativ weit vorn liegt. Zur Gruppe der insgesamt führenden Länder ist auch Sachsen-Anhalt zu zählen, das in der Gesamtbewertung Platz 5 erreicht.

Das Saarland, Berlin und Hessen liegen deutlich auf den letzten Plätzen.

Abbildung 58:
Gesamtranking der Bundesländer

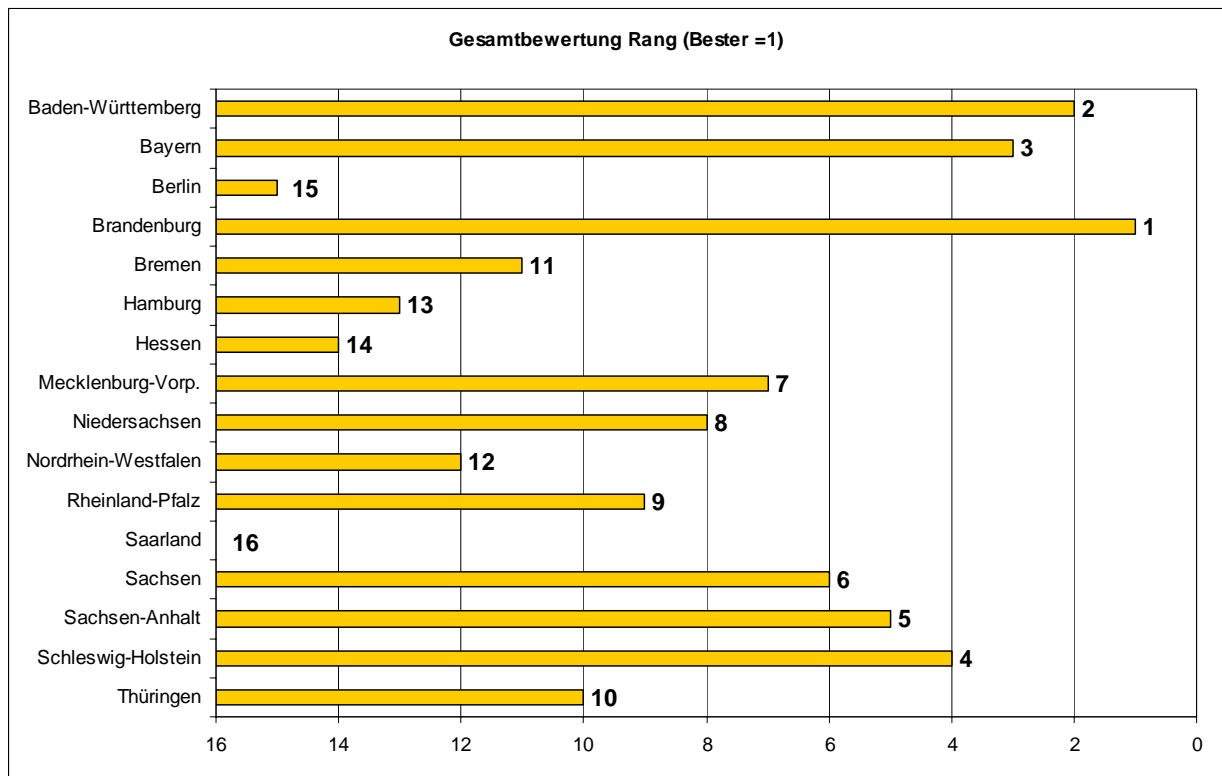


Abbildung 58 zeigt das Ergebnis des Gesamtrankings anhand rechnerischer Rangzahlen mit Brandenburg auf Platz 1.

Hinsichtlich der folgenden Länder ist zu beachten, dass die Abstände zwischen den Ländern auf den Rängen 2, 3 und 4 nur sehr gering sind (vgl. Abbildung 57).

Analyse des Gesamtrankings nach Indikatorengruppen und Bereichen

In Abbildung 59 ist dargestellt, wie sich die Gesamtbewertung der Bundesländer jeweils aus den Bewertungen in den vier Indikatorengruppen zusammensetzt, wobei sich die Gesamtbewertung hier als Summe der gewichteten Gruppenindikatoren ergibt. Dabei zeigen sich deutlich voneinander abweichende Profile der Bundesländer.

Diese Ergebnisse werden in Abbildung 60 zu den Ländergruppen alte und neue Bundesländer (ABL, NBL) zusammengefasst. Die neuen Bundesländer (einschließlich Berlin) schneiden in der Gesamtbewertung insgesamt besser ab als die alten Bundesländer. In den neuen Bundesländern sind zum einen die Anstrengungen zur Nutzung Erneuerbarer Energien und zum anderen die Erfolge beim technologischen und wirtschaftlichen Wandel deutlich stärker ausgeprägt als in den alten Bundesländern.

Abbildung 59:
Gesamtranking der Bundesländer nach Indikatorengruppen

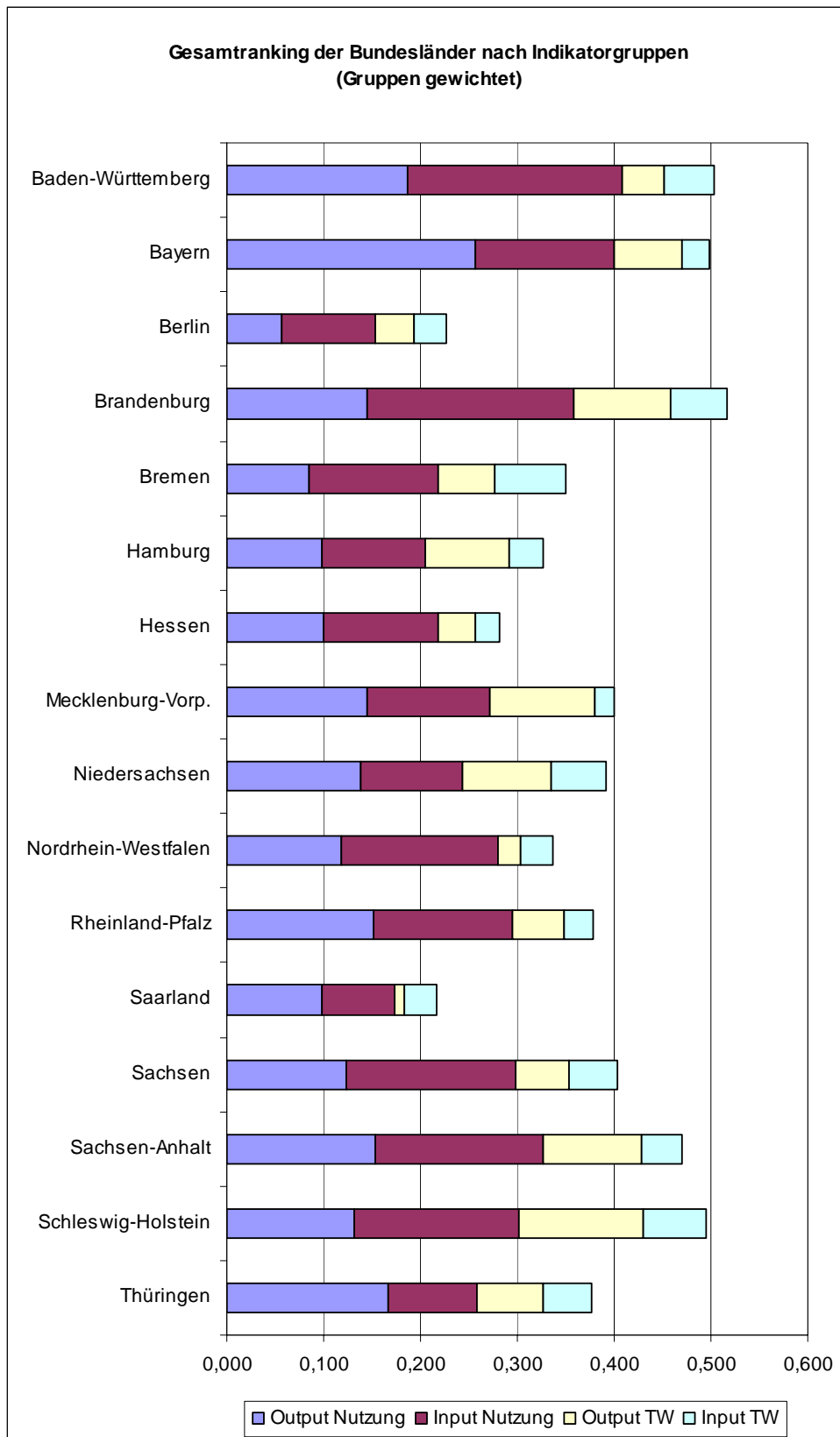
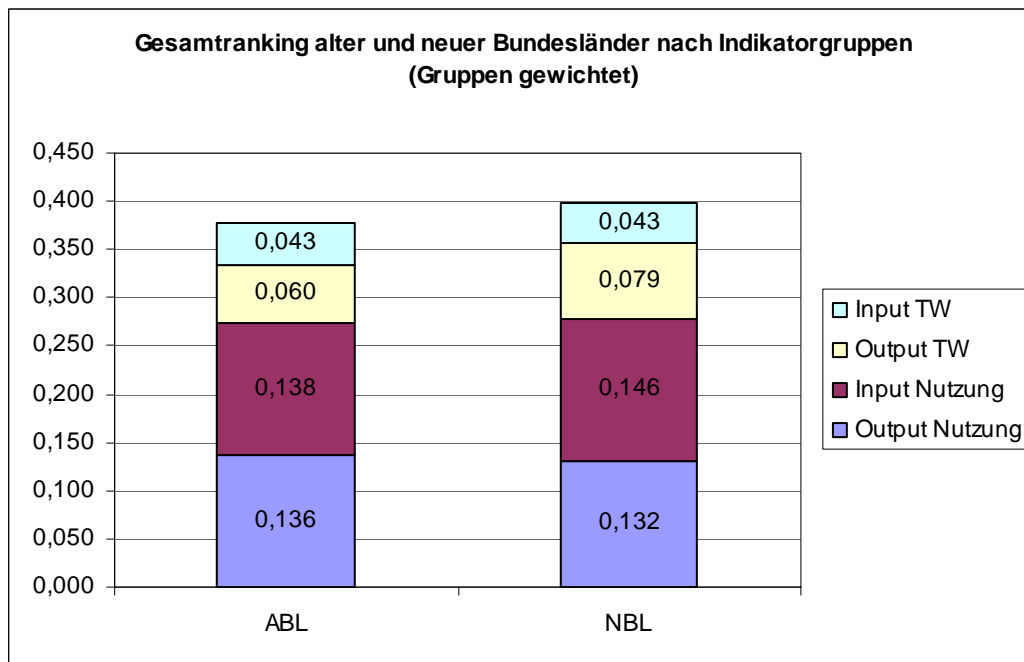


Abbildung 60:

Gesamtranking der alten und neuen Bundesländer nach Indikatorengruppen

In Abbildung 61 werden die Bewertungen der Bundesländer in den Bereichen Nutzung Erneuerbarer Energien (A) und technologischer und wirtschaftlicher Wandel (B) gegenübergestellt. Die Gesamtbewertung ergibt sich aus der Summe der gewichteten Bereichsindikatoren (A+B). Aus der Abbildung lassen sich folgende Ergebnisse ablesen:

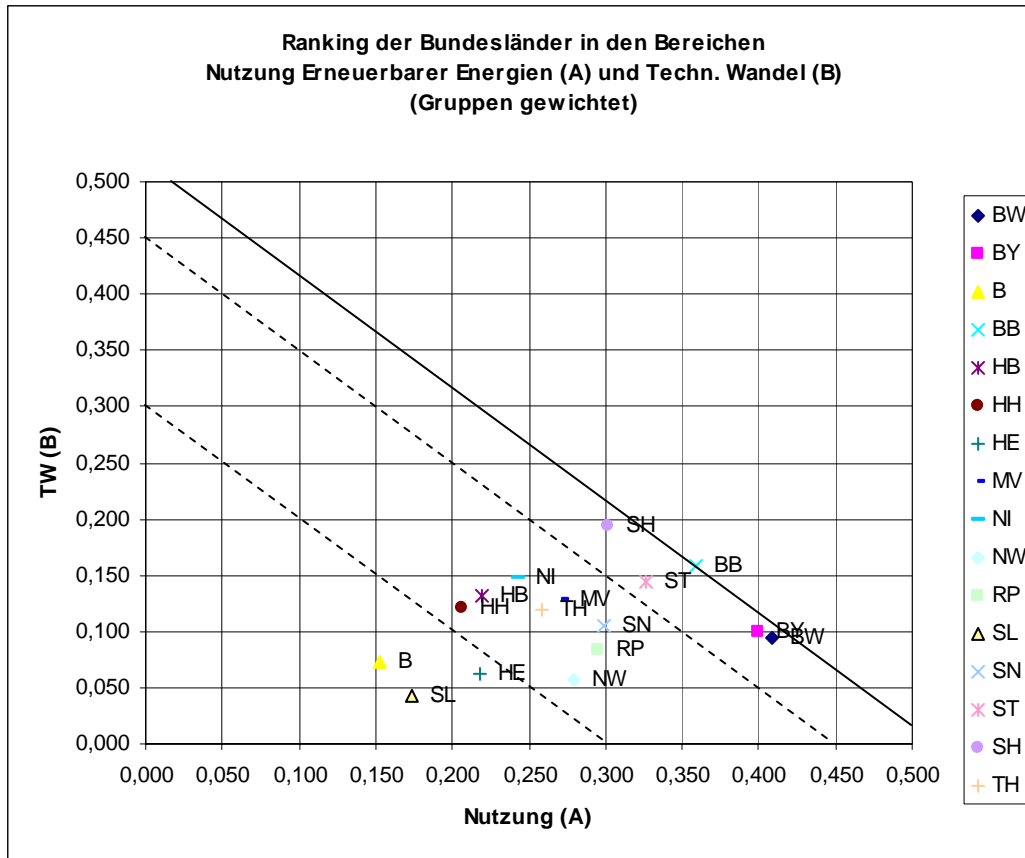
- Insgesamt führt Brandenburg, das in beiden Bereichen A und B zur Spitzengruppe gehört.
- Im Bereich A führen Baden-Württemberg und Bayern, die im Bereich B im Mittelfeld liegen.
- Im Bereich B führt Schleswig-Holstein, das im Bereich A im Mittelfeld liegt.

Hinsichtlich der Gesamtbewertung zeigen sich deutlich drei Ländergruppen, die in Abbildung 61 durch die gestrichelten Trennlinien ($A+B=0,300$ und $A+B=0,450$) abgegrenzt sind:

- eine Spitzengruppe, bestehend aus Brandenburg, Baden-Württemberg, Bayern, Schleswig-Holstein und (mit geringem Abstand) Sachsen-Anhalt,
- eine mittlere Gruppe von acht Bundesländern,
- eine Schlussgruppe, zu der das Saarland, Berlin und Hessen gehören.

Abbildung 61:

Gesamtranking der Bundesländer in den Bereichen Nutzung Erneuerbarer Energien (A) und technologischer und wirtschaftlicher Wandel (B)



5.4 Best Practice für den Ausbau Erneuerbarer Energien

Das in dieser Studie entwickelte Indikatorensystem erlaubt einen multidimensionalen Vergleich der Bundesländer im Bereich Erneuerbarer Energien und ein Ranking auf der Grundlage von zusammengesetzten Gruppen-, Bereichs- und Gesamtindikatoren. Damit wird ein Benchmarking-Ansatz verfolgt, der Hinweise auf Best Practice geben kann, damit Bundesländer in Deutschland voneinander lernen können.

Benchmarking findet als Managementmethode zunehmend Verbreitung, nicht nur in kommerziellen Unternehmen, sondern auch in öffentlichen Verwaltungen.²⁴ Während Benchmarking kommerzieller Unternehmen in erster Linie der Sicherung und Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit dient, kann es im öffentlichen Bereich (wie im Übrigen auch bei der Regu-

²⁴ Vgl. z.B. Online-Verwaltungslexikon - Management und Reform der öffentlichen Verwaltung (www.olev.de); Keehley, P. et al. (1996): Benchmarking for Best Practices in the Public Sector: Achieving Performance Breakthroughs in Federal, State and Local Agencies.

lierung von Monopolunternehmen) zudem dazu dienen, eine Wettbewerbssituation zu simulieren, um damit Verbesserungspotenziale zu identifizieren. Es liegt nahe, ein solches Konzept ebenso auf Erfolgsfaktoren der Politik von Bundesländern in einem föderalen Staat anzuwenden.

Es ist allerdings nicht einfach möglich, aus einem (beschreibenden) Benchmarking unmittelbar Best Practices quasi als Erfolgsrezepte abzuleiten, die von einem Bundesland auf ein anderes übertragen werden können. Gegen ein solches Vorgehen sprechen unterschiedliche Ausgangssituationen und Einflussfaktoren in den Bundesländern.

Die in dieser Studie angestellten Analysen haben auch deutlich gemacht, dass Vergleiche der Anstrengungen bzw. Erfolge der einzelnen Bundesländer bei einzelnen Aspekten im Bereich Erneuerbarer Energien durchaus unterschiedlich ausfallen können. Das bedeutet zum einen, dass auch Länder, die im Gesamtranking führen, nicht in allen Bereichen vorbildlich sind, und zum anderen, dass auch Länder, die insgesamt (wie etwa die Stadtstaaten) niedrigere Bewertungen erlangen, dennoch positive Ansätze aufweisen können. Es kann deshalb ein differenzierter Prozess des Voneinander-Lernens sinnvoller sein als der Versuch, „den Besten“ zu kopieren.

Das insgesamt am besten bewertete Land Brandenburg zeichnet sich dadurch aus, dass es in mehreren Kategorien zu den führenden Ländern gehört. Brandenburg macht relativ große Anstrengungen zur Förderung der Nutzung Erneuerbarer Energien sowie der Forschung und Produktion (Plätze 2 und 3 in den Gruppen 1A und 1B) und liegt auch bei den Outputindikatoren in der Führungsgruppe bzw. im vorderen Mittelfeld. Hervorzuheben ist hier der starke Ausbau der Windenergienutzung.

Neben Brandenburg weisen auch Baden-Württemberg, Bayern, Schleswig-Holstein und Sachsen-Anhalt insgesamt gute Ergebnisse und spezifische Best Practices auf. Auf der anderen Seite fallen die Gesamtbewertungen für das Saarland, Berlin und Hessen am schlechtesten aus; insbesondere dort könnten durch die Orientierung an anderen Bundesländern deutliche Verbesserungen erreicht werden.

Unabhängig von den ermittelten Ergebnissen des Gruppen- und Gesamtrankings sollen die folgenden Aspekte hinsichtlich einer anstrebenswerten Praxis der Bundesländer im Bereich Erneuerbarer Energien hervorgehoben werden:

- Das Energieprogramm soll auf den Zielen Versorgungssicherheit, Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit der künftigen Energieversorgung beruhen und insbesondere die nationalen Klimaschutzziele beachten. Dabei müssen Energieeffizienz und Erneuerbare Energien eine wesentliche Rolle spielen.
- Ziele zum Ausbau Erneuerbarer Energien sollen nationalen bzw. europäischen Vorgaben mindestens entsprechen; sie sollen anspruchsvoll und breit angelegt sein.
- Die Bundesländer sollen ihre Möglichkeiten nutzen, den Ausbau Erneuerbarer Energien – unterstützend und ergänzend zur Bundespolitik - zu fördern. Neben gezielten Förderprogrammen geht es hier vor allem um Verbesserungen der Informationsgrundlagen sowie auch um ihre Vorbildfunktion. Darüber hinaus haben sie über den Bundesrat einen nicht unerheblichen Einfluss auf nationale Strategien und bundespolitische Maßnahmen.
- Wichtig ist insbesondere, dass in den Bundesländern planungs- und genehmigungsrechtliche Bedingungen gewährleistet werden, die den Bundesgesetzen und -programmen nicht entgegen stehen und den Ausbau Erneuerbarer Energien nicht unnötig behindern.
- Die Nutzung Erneuerbarer Energien ist in den einzelnen Bundesländern bisher mit unterschiedlichem Tempo und mit unterschiedlichen – zum Teil regional bedingten – technologischen Schwerpunkten ausgebaut worden. Zur Erreichung anspruchsvoller europäischer und nationaler Zielvorgaben müssen alle Bundesländer ihre Anteile Erneuerbarer Energien wesentlich erhöhen. Dabei sind grundsätzlich alle Einsatzbereiche (Strom, Wärme, Kraftstoffe) und Sparten (Windenergie, Wasserkraft, Bioenergie, Solarenergie, Geothermie) zu berücksichtigen.
- Der Ausbau der Erneuerbaren Energien geht einher mit technologischem Fortschritt und wirtschaftlichem Strukturwandel. Solche Umstrukturierungsprozesse sind zum Teil an die Nutzung Erneuerbarer Energien im jeweiligen Bundesland gekoppelt, zum Teil sind sie aber auch weitgehend unabhängig hiervon und werden von zunehmenden Exportpotenzialen getragen. Die Bundesländer sollen deshalb sowohl für die Nutzung Erneuerbarer Energien als auch für Forschung, Entwicklung und Produktion von Anlagen günstige Bedingungen schaffen.

- Unternehmensgründungen und die Schaffung neuer Arbeitsplätze können von den Landesregierungen durch gutes Image, günstige Rahmenbedingungen und gezielte Ansiedlungsstrategien sowie durch die Unterstützung von Netzwerken und Clustern verstärkt werden. Dies trägt auch zur gesellschaftlichen Akzeptanz eines wachsenden Anteils Erneuerbarer Energien an der Energieversorgung bei.
- Die langfristigen Perspektiven Erneuerbarer Energien müssen weiterhin durch die Förderung von Forschung und Entwicklung auch durch Bundesländer verbessert werden. Darüber hinaus müssen die Bundesländer insbesondere im Bereich der Ausbildung eine wesentliche Rolle spielen, damit die Umstrukturierung der Energieversorgung nicht unter fehlenden Fachkräften leidet.

Dies zeigt, dass die Bundesländer künftig weiterhin vor großen Herausforderungen stehen, damit die mittel- und langfristige insgesamt möglichen Beiträge Erneuerbarer Energien zu einer nachhaltigen Energieversorgung realisiert werden können.

6 Zusammenfassung (DIW, ZSW, AEE)

Erneuerbare Energien spielen im Rahmen einer nachhaltigen Energieversorgung zusammen mit verstärkter Energieeffizienz und –einsparung eine wesentliche Rolle. Die Geschwindigkeit des Ausbaus Erneuerbarer Energien hängt derzeit jedoch noch stark vom politischen Willen und Engagement auf unterschiedlichen Ebenen ab. Auch wenn wichtige Ziele und Instrumente zunehmend europaweit bzw. bundesweit festgelegt werden, haben gerade auch die Bundesländer eine hohe Verantwortung für die verstärkte Nutzung Erneuerbarer Energien, zumal diese letztlich „vor Ort“ umgesetzt werden muss. Darüber hinaus ist die Entwicklung Erneuerbarer Energien für die Bundesländer vor allem aus technologie-, wirtschafts- und regionalpolitischen Gründen interessant, weil der damit eingeleitete Strukturwandel für die Ansiedelung von zukunftssträchtigen Produktions- und Dienstleistungsstätten genutzt werden kann. Vor diesem Hintergrund ist danach zu fragen, wie erfolgreich einzelne Bundesländer in diesem Prozess bisher waren und wie sie ihre Erfolgchancen künftig noch verbessern könnten.

Mit der vorliegenden Untersuchung werden zwei Hauptziele verfolgt: zum einen die Verbesserung der Informationslage im Bereich Erneuerbarer Energien in der regionalen Struktur nach Bundesländern und zum anderen der Vergleich der Erfolge und Anstrengungen in diesem Bereich zwischen den Bundesländern. Das allgemeine Konzept dieses Ländervergleichs zielt darauf ab, mit Hilfe von Indikatoren das politische Engagement und den Erfolg bei der Nutzung Erneuerbarer Energien sowie dem technologischen und wirtschaftlichen Wandel in den Bundesländern vergleichend zu bewerten. Dementsprechend werden vier Indikatorengruppen betrachtet:

- (1A) Input-Indikatoren zur Nutzung Erneuerbarer Energien: politische Anstrengungen der Bundesländer für einen verstärkten Ausbau Erneuerbarer Energien in ihrem Gebiet (insbesondere Ziele und Maßnahmen der Bundesländer, ggf. aber auch bestehende Hemmnisse),
- (2A): Output-Indikatoren zur Nutzung Erneuerbarer Energien: erreichte Erfolge beim Ausbau Erneuerbarer Energien in den Bundesländern (allgemeine und technik- bzw. spartenbezogene Indikatoren wie Energieanteile, Potenzialausschöpfungen und Ausbautempo in

den Bereichen Windkraft, Wasserkraft, Photovoltaik, Bioenergie, Solarthermie sowie Geothermie),

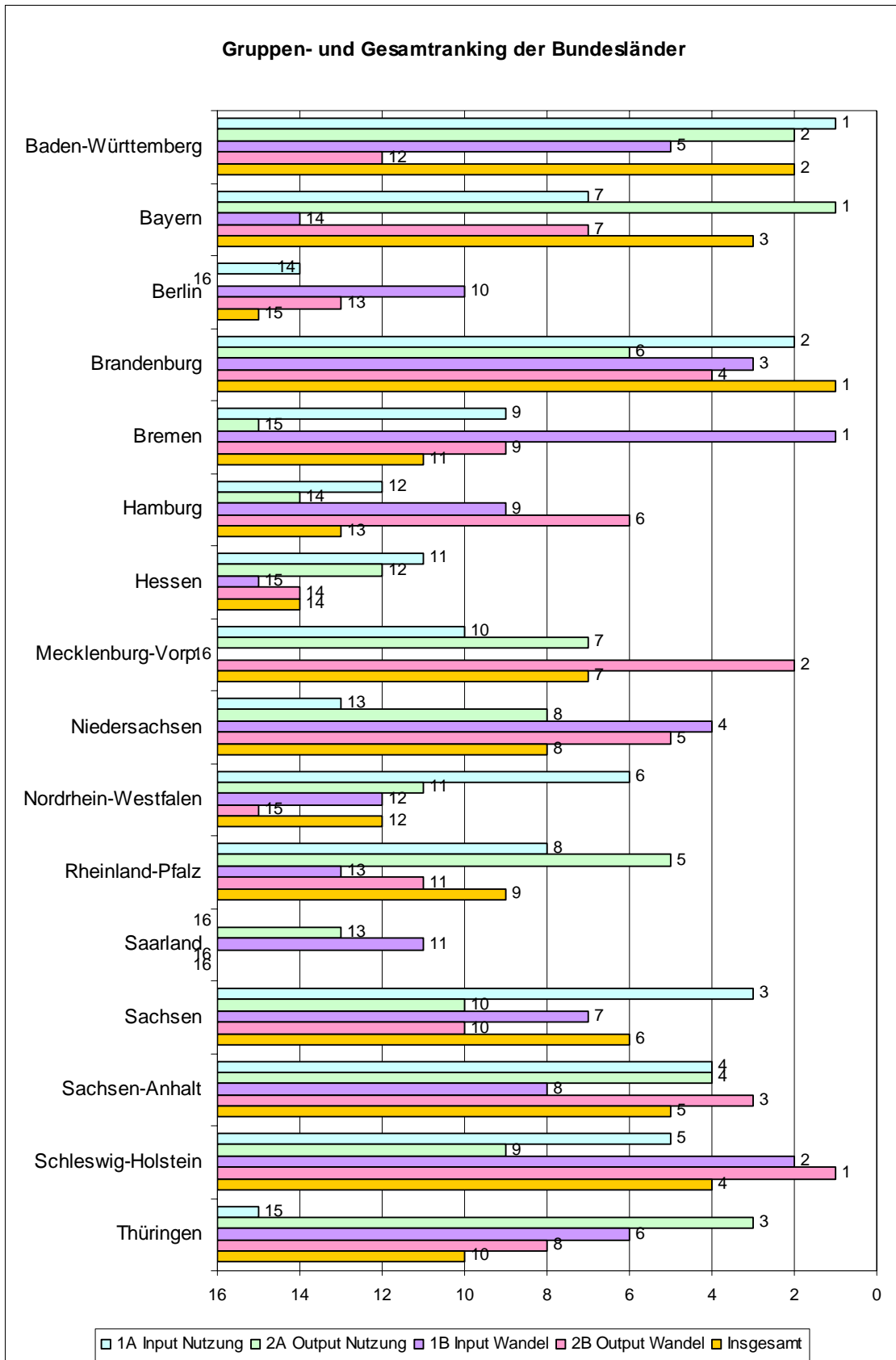
(1B): Input-Indikatoren zum technologischen und wirtschaftlichen Wandel: politische Anstrengungen der Bundesländer für einen verstärkten technischen Fortschritt und wirtschaftlichen Strukturwandel zu Gunsten Erneuerbarer Energien (programmatische Ansätze und Maßnahmen der Bundesländer z.B. in der Forschungsförderung und der Ansiedlungspolitik),

(2B): Output-Indikatoren zum technologischen und wirtschaftlichen Wandel: im Bereich Erneuerbarer Energien tätige Unternehmen, Beschäftigte, Infrastruktureinrichtungen, Patente.

Es werden insgesamt 49 Einzelindikatoren in die quantitative Analyse einbezogen. Diese Indikatoren werden auf zwei Stufen gewichtet zusammengefasst, wobei vier Gruppenindikatoren, zwei Bereichsindikatoren (A und B) und ein Gesamtindikator für das Ranking abgeleitet werden. Bei der Gewichtung der vier Gruppen im Verhältnis 30:40:10:20 wird auch die jeweilige Datenverfügbarkeit berücksichtigt. Alle Einzelindikatoren sind (auf einen Wertebereich von 0 bis 1) normiert worden, um Verzerrungen bei der Zusammenfassung der Indikatoren auszuschließen. Zudem werden die Indikatoren Untergruppen zugeordnet, die grundsätzlich jeweils gleich stark gewichtet werden. Indikatoren zu Erfolgen bei der Nutzung Erneuerbarer Energien werden anhand eines Szenarios für das Jahr 2040 gewichtet. Durch diese Berechnungsverfahren werden subjektive Einflüsse auf die Gesamtergebnisse vermieden.

Die Ergebnisse des Bundesländervergleichs werden in Abbildung 62 anhand des Rankings für die vier Indikatorengruppen und des Gesamtrankings zusammengefasst. Dabei zeigt sich in Bezug auf die unterschiedlichen Indikatorengruppen ein uneinheitliches Bild: Länder, die in einer Kategorie führend sind, liegen zum Teil in anderen Kategorien nur auf mittleren oder hinteren Rängen. Außerdem ist zu beachten, dass in der vereinfachten Darstellung des Rankings allein anhand der Platzierungen die jeweils unterschiedlich großen Abstände zwischen den Länderergebnissen nicht deutlich werden.

Abbildung 62:
Gruppen- und Gesamtranking der Bundesländer



In den vier Indikatorengruppen führen jeweils die folgenden Länder:

(1A): Baden-Württemberg, Brandenburg;

(2A): Bayern, Baden-Württemberg;

(1B): Bremen, Schleswig-Holstein, Brandenburg, Niedersachsen;

(2B): Schleswig-Holstein, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen-Anhalt, Brandenburg.

In den beiden Bereichen Nutzung Erneuerbarer Energien (A) und technologischer und wirtschaftlicher Wandel (B) sind die folgenden Länder hervorzuheben:

(A): Baden-Württemberg, Bayern, Brandenburg;

(B): Schleswig-Holstein, Brandenburg, Niedersachsen, Sachsen-Anhalt.

Im Gesamtranking siegt das Bundesland Brandenburg, das in mehreren Kategorien zu den führenden Ländern gehört. Brandenburg macht relativ große Anstrengungen zur Förderung der Nutzung Erneuerbarer Energien sowie der Forschung und Produktion (Plätze 2 und 3 in den Gruppen 1A und 1B) und liegt auch bei den Outputindikatoren in der Führungsgruppe bzw. im vorderen Mittelfeld, wobei die weit reichende Nutzung seiner Potenziale und das hohe Ausbautempo insbesondere bei der Windenergienutzung hervorzuheben sind.

In der Gesamtbewertung sind neben Brandenburg auch die Länder Baden-Württemberg, Bayern, Schleswig-Holstein und Sachsen-Anhalt hervorzuheben. Am schlechtesten schneiden in der Gesamtbewertung das Saarland und Berlin sowie Hessen ab.

Unabhängig vom ermittelten Ranking der Bundesländer und den damit verbundenen Hinweisen auf bisherige Best Practices hat die Analyse gezeigt, dass alle Bundesländer ihre Anstrengungen im Bereich Erneuerbarer Energien künftig noch verstärken müssen, wenn die auf europäischer und nationaler Ebene gesetzten Ziele bis 2020 erreicht werden sollen. Darüber hinaus ergeben sich längerfristige Herausforderungen aus der Perspektive, dass Erneuerbare Energien bis zur Mitte dieses Jahrhunderts mindestens die Hälfte des gesamten Energieverbrauchs decken könnten.

Deshalb müssen Energieeffizienz, Energieeinsparung und Erneuerbare Energien in den Programmen der Bundesländer auch künftig eine wesentliche Rolle spielen und hinsichtlich der realisierbaren Ziele und erforderlichen Maßnahmen differenziert dargestellt werden. Neben gezielten Förderprogrammen können die Bundesländer die Informationsgrundlagen verbessern und auch selbst eine Vorbildfunktion im Energiebereich übernehmen. Darüber hinaus

tragen sie über den Bundesrat auch Verantwortung für nationale Strategien und bundespolitische Maßnahmen. Eine wichtige Rolle der Bundesländer besteht auch darin, dass der weitere Ausbau Erneuerbarer Energien nicht unnötig durch Vorschriften behindert wird. Zur verstärkten Nutzung Erneuerbarer Energien muss jedes Bundesland angemessen beitragen und sollte dabei grundsätzlich alle Einsatzbereiche (Strom, Wärme, Kraftstoffe) und Sparten (Windenergie, Wasserkraft, Bioenergie, Solarenergie, Geothermie) berücksichtigen.

Mit dem Ausbau Erneuerbarer Energien ist ein technologischer und wirtschaftlicher Umstrukturierungsprozess verbunden, der auch die regionalen und internationalen Spezialisierungen und Handelsströme verändert. Unternehmensgründungen und die Schaffung neuer Arbeitsplätze können von den Landesregierungen durch gutes Image, günstige Rahmenbedingungen und gezielte Ansiedlungsstrategien sowie durch die Unterstützung von Netzwerken und Clustern verstärkt werden. Darüber hinaus sollten die Länder auch weiterhin Forschung und Entwicklung fördern und sich für eine hochwertige Ausbildung im Bereich Erneuerbare Energien einsetzen.

7 Literatur

- AK VGR der Länder (2008): Bruttoinlandsprodukt, Bruttowertschöpfung in den Ländern und Ost-West-Großraumregionen Deutschlands 1991 bis 2007. Arbeitskreis „Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen der Länder, Reihe 1, Band 1. März 2008.
www.vgrdl.de
- Arbeitsgemeinschaft (AG) Energiebilanzen (2008): Energiebilanzen für die Bundesrepublik Deutschland.
www.ag-energiebilanzen.de
- BAA (2008): Arbeitsmarkt in Zahlen. Bundesagentur für Arbeit, März 2008.
<http://www.pub.arbeitsamt.de/hst/services/statistik/200803/iiia4/gem-stellend.pdf>
- BDEW (2004): siehe Böhmer (2004)
- BDEW (2007): siehe Kiesel (2007)
- Biotanke (2006): siehe Gesellschaft für nachwachsende Rohstoffe e.V. (2008)
- BMBF (2008): Forschungslandkarten. Bundesministerium für Bildung und Forschung,
<http://www.bmbf.de/de/5355.php> (Zugriff am 09.06.2008)
- BMBF (2007): Forschung und Innovation in Deutschland 2007 - Im Spiegel der Statistik -, Bundesministerium für Bildung und Forschung, Bonn, Berlin, 2007.
http://www.bmbf.de/pub/forschung_und_innovation_2007.pdf
- BMU-Leitstudie (2007): siehe Nitsch (2007)
- BMU (2007): Erneuerbare Energien in Zahlen - nationale und internationale Entwicklung. Stand: November 2007. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Berlin, 2007.
http://www.erneuerbare-energien.de/files/erneuerbare_energien/downloads/application/pdf/broschuere_ee_zahlen.pdf
- BMU (2007): Erfahrungsbericht 2007 zum Erneuerbaren-Energien-Gesetz (EEG) gemäß §20 EEG. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Berlin, November 2007.
http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/erfahrungsbericht_ee_2007.pdf
- BMU (2008): Erneuerbare Energien in Zahlen - nationale und internationale Entwicklung. Stand: Juni 2008. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Berlin, 2008.
http://www.erneuerbare-energien.de/files/erneuerbare_energien/downloads/application/pdf/broschuere_ee_zahlen.pdf
- BMWI (2008): Förderdatenbank – Förderprogramme und Finanzhilfen des Bundes, der Länder und der EU. Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie. Stand: Mai 2008
<http://www.foerderdatenbank.de/>
- BMVBS (2007): Verkehr in Zahlen 2007/2008. Deutscher Verkehrsverlag 2007, Hamburg. Herausgegeben vom Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen
- Böhmer, T. (2004): Nutzung erneuerbarer Energien zur Stromerzeugung im Jahr 2002. In: ew 2004, Heft 10
- BSW (2008): Statistische Zahlen der deutschen Solarthermiebranche. Stand: Februar 2008. Bundesverband Solarwirtschaft, Berlin
http://www.solarwirtschaft.de/fileadmin/content_files/faktenblatt_st_0208.pdf
- BWE (2008): Windenergie-Nutzung in den Bundesländern. Daten auf Basis der Erhebungen des Deutschen Windenergie Instituts (DEWI). Stand: 31.12.2007. Bundesverband WindEnergie, Berlin
www.wind-energie.de/de/statistiken/bundeslaender/

Creditreform, siehe Verband der Vereine Creditreform e.V.

DEPV (2008): Gesamtbestand an Pelletheizungen in Deutschland. Stand 10.04.2008. Deutscher Energie-Pellet-Verband e.V.,
<http://www.depv.de/marktdaten/pelletheizungen/>

DEWI (2008): Wind Energy Use in Germany. Stand 31.12.2007. DEWI MAGAZIN No. 32, February 2008. S. 32-46. Deutsches Windenergie Institut, Wilhelmshafen.
http://www.dewi.de/dewi/fileadmin/pdf/publications/Magazin_32/05.pdf

DPMA (2008): DEPATISnet Recherche. Deutsches Patent- und Markenamt
<http://depatisnet.dpma.de/DepatisNet/depatisnet?window=1&space=main&content=index&action=index&session=c23b66f330d692b0e6592f6b41ab945cd9f97d0b3e6a&stamp=95913>
(Zugriff am 11.06.2008)

Ender, C. (2008): siehe DEWI (2008)

EuPD Research (2007): Analyse der Performance und des Marktpotentials der Bundesländer im Photovoltaikbereich. Factsheets. EuPD Research 2007.

EuPD Research, ifo (2008): Standortgutachten Photovoltaik in Deutschland. Studie im Auftrag des BSW. Bonn, München, März 2008.

FFU (2007): siehe Mez et al. (2007)

FNR (2007): Handbuch Bioenergie-Kleinanlagen. 2.Auflage. Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V.,
www.fnr-server.de/ftp/pdf/literatur/pdf_278Bioenergie_Kleinanlagen_2007.pdf

FNR (2008): Übersicht der Biodiesel und Bioethanol Produktionskapazitäten in Deutschland. Karten. Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V.,
www.fnr-server.de/cms35/Karten.614.0.html

GEO (2007): Studie „Deutschland im Test – Was leisten die 16 Bundesländer für den Klimaschutz?“. GEO-Magazin Nr. 12/07.
<http://www.geo.de/GEO/natur/55532.html>

Gesellschaft für nachwachsende Rohstoffe e.V. (2008): Verzeichnis der Pflanzenöltankstellen.
www.biotanke.de/Verzeichnis/tanksstellen.html

Heimerl, S. (2005): Wasserkraft in Deutschland - wie geht's weiter? 2. Konferenz der Elektrizitätswirtschaft "Regenerative Energien - Mut zum Wandel" des VDEW, Stuttgart, 6./7. April 2005.

HRK (2008): Hochschulkompas. Hochschulrektorenkonferenz, Bonn.
http://www.hochschulkompas.de/kompas/xml/index_stud.htm (Zugriff am 07.05.2008)

IE (2007): Energiestudie 2007 für das Land Sachsen-Anhalt. Untersuchung im Auftrag des Ministeriums für Wirtschaft und Arbeit des Landes Sachsen-Anhalt. Institut für Energetik und Umwelt gGmbH, Leipzig.
http://www.sachsen-anhalt.de/LPSA/fileadmin/Elementbibliothek/Bibliothek_Politik_und_Verwaltung/Bibliothek_Wirtschaftsministerium/Dokumente_MW/investieren/Energiestudie_2007_lang.pdf

IEKP (2007): Bericht zur Umsetzung der in der Kabinettsklausur am 23./24.08.2007 in Meseberg beschlossenen Eckpunkte für ein Integriertes Energie- und Klimaprogramm vom 05.12.2007.
http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/gesamtbericht_iekp.pdf

Invest in Germany (2008): Renewable Energies & Resources Industry.
www.invest-in-germany.com/homepage/industries/renewable-energies/

Kaltschmitt, M., Wiese, A. (1993): Erneuerbare Energieträger in Deutschland. Potentiale und Kosten, Springer-Verlag Berlin, Heidelberg 1993.

- Kaltschmitt, M., Streicher, W., Wiese, A. (2006): Erneuerbare Energieträger. Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte. 4.Auflage. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg 2006.
- Keehley, P., Medlin, S., MacBride, S., Longmire L. (1996): Benchmarking for Best Practices in the Public Sector: Achieving Performance Breakthroughs in Federal, State and Local Agencies. Jossey Bass Public Administration Series San Francisco.
- Kiesel, F. (2007): Ergebnisse der BDEW-Erhebung »Regenerativanlagen« 2006. In: ew 2007, Heft 25-26.
- Kratz, M., (ZSW), Lehr, U. (DLR), Nitsch, J. (DLR), Edler, D. (DIW), Lutz, C. (GWS) (2007): Erneuerbare Energien: Arbeitsplatzeffekte 2006, Abschlussbericht des Vorhabens „Wirkungen des Ausbaus der erneuerbaren Energien auf den deutschen Arbeitsmarkt – Follow up“, Studie im Auftrag des BMU. Stuttgart, Berlin, Osnabrück, September 2007.
www.erneuerbare-energien.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/ee_jobs_2006_lang.pdf
- Länderarbeitskreis (LAK) Energiebilanzen (2008): Energiebilanzen.
www.lak-energiebilanzen.de
- Mez, L., Schneider, S., Reiche, D., Tempel, S., Klinski, S., Schmitz, E. (2007): Zukünftiger Ausbau erneuerbarer Energieträger unter besonderer Berücksichtigung der Bundesländer. Forschungsstelle Für Umweltpolitik, Freie Universität Berlin. Endbericht für das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU). Langfassung mit Anlagenband. Berlin, Dezember 2007.
<http://www.erneuerbare-energien.de/inhalt/40859/>
- Nardo, M., Saisana, M., Saltelli, A., Tarantola, S. (EC/JRC), Hoffman, A. Giovannini, E. (OECD) (2005): Handbook on Constructing Composite Indicators: Methodology and User Guide. OECD Statistics Working Paper. STD/DOC(2005)3.
- Neue Energie 11/2007: Ungleiche Nachbarn. S. 20ff. Neue Energie - Das Magazin für Erneuerbare Energien.
<http://www.neueenergie.net>
- Neue Energie 11/2007: Mentale Sperren abbauen. S. 27ff. Neue Energie - Das Magazin für Erneuerbare Energien.
<http://www.neueenergie.net>
- Neue Energie 12/2007: Berlins Leuchttürme. S. 78ff. Neue Energie - Das Magazin für Erneuerbare Energien.
<http://www.neueenergie.net>
- Neue Energie 3/2008: Warm spielen. S. 18ff. Neue Energie - Das Magazin für Erneuerbare Energien.
<http://www.neueenergie.net>
- Nitsch, J. (2007): Leitstudie 2007 – Ausbaustrategie Erneuerbare Energien - Aktualisierung und Neubewertung bis zu den Jahren 2020 und 2030 mit Ausblick bis 2050. Untersuchung im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU). Stuttgart, Februar 2007.
- OECD (2005): siehe Nardo et al. (2005)
- Photon (2008): Das Solarstrom-Magazin – Online.
http://www.photon.de/photon/photon-aktion_install-leistung.htm
- Pontenagel, I. (1998): Erneuerung von Städten und Gemeinden durch Erneuerbare Energien. PöntePress Verlag Bonn.
- PTJ, siehe Schneider (2005) und (2007)

- Schneider, R. (2005): Förderung der nichtnuklearen Energieforschung durch die Bundesländer (2003). Projektträger Jülich, Forschungszentrum Jülich GmbH. Jülich, 08.09.2005. http://www.fz-juelich.de/ptj/lw_resource/datapool/_pages/pdp_105/BL_FE_Fin.pdf
- Schneider, R. (2007): Förderung der nichtnuklearen Energieforschung durch die Bundesländer (2006). Forschungszentrum Jülich GmbH, Projektträger Jülich (PtJ-ERG). Jülich, 12.11.2007 http://www.fz-juelich.de/ptj/lw_resource/datapool/_pages/pdp_105/BL_FE_2008.doc
- SfV (2008): Bundesweite Aufnahme der monatlichen Stromertragsdaten von PV-Anlagen. Solarenergie-Förderverein Deutschland e.V., Aachen. www.pv-ertraege.de/cgi-bin/pvdaten/src/bundes_uebersichten.pl
- SGD (2008): Verzeichnis Geothermischer Standorte. Staatliche Geologische Dienste Deutschlands. <http://www.geotis.de/vgs/> (Zugriff am 15.04.2008)
- StaBA: siehe Statistisches Bundesamt
- Staiß, F. (2003): Jahrbuch Erneuerbare Energien 2002/03. Stiftung Energieforschung Baden-Württemberg.
- Staiß, F. (2007): Jahrbuch Erneuerbare Energien 2007. Stiftung Energieforschung Baden-Württemberg.
- Staiß F., Kratzat M., Nitsch J. (DLR), Lehr U. (DLR), Edler D. (DIW), Lutz C. (GWS) (2006): Wirkungen des Ausbaus der erneuerbaren Energien auf den deutschen Arbeitsmarkt unter besonderer Berücksichtigung des Außenhandels. Forschungsvorhaben im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. Stuttgart, Berlin, Osnabrück, Juni 2006.
- Statistische Ämter des Bundes und der Länder (2008): Regionaldatenbank Deutschland. <https://www.regionalstatistik.de/genesis/online/logon>
- Statistische Ämter des Bundes und der Länder (2008): Daten zu Bundesländern. www.statistik-portal.de/Statistik-Portal/
- Statistisches Bundesamt (2007): Bundesländer 2007. Wiesbaden, Februar 2007.
- Statistisches Bundesamt (2007): Erhebung über die Stromeinspeisung bei Netzbetreibern. Qualitätsbericht. Wiesbaden, November 2007. <http://www.destatis.de/jetspeed/portal/cms/Sites/destatis/Internet/DE/Content/Publikationen/Qualitaetsberichte/EnergieWasserversorgung/Prodgewerbe070,property=file.pdf>
- Statistisches Bundesamt (2007): Statistisches Jahrbuch 2007 für die Bundesrepublik Deutschland. Wiesbaden, September 2007. www.destatis.de
- Statistisches Bundesamt (2008): Die Bundesländer - Strukturen und Entwicklungen - Ausgabe 2008. Wiesbaden, April 2008. www.destatis.de
- UBA (2008): Strommix in Deutschland. Umweltbundesamt, Dessau. www.umweltbundesamt.de/energie/archiv/strommix-karte_2006.pdf
- UFOP (2006): AGQM Biodieseltankstellen in Deutschland. Union zur Förderung von Öl- und Proteinpflanzen e.V., http://www.ufop.de/downloads/AGQM_BiodieselTS_Dtld_021106.pdf (Zugriff am 08.05.2008)
- UFOP (2007): Biodieselproduktionskapazitäten in Deutschland. Stand 9.11.2007. Union zur Förderung von Öl- und Proteinpflanzen e. V. <http://www.ufop.de/2287.php>
- Vach, F., Weber, P. (2008): Informationen zum Bau der ersten Berliner Windenergieanlage. http://www.berlin.de/imperia/md/content/bapankow/pdf-dateien/information_windenergieanlage_berlin_15_01_08.pdf

- Verband der Vereine Creditreform e.V. (2008): Creditreform. Firmenwissen. Das Unternehmerportal. www.firmenwissen.de/index_erweiterte_suche.html
- Wagner, E. (2007): Stromgewinnung aus regenerativer Wasserkraft in Deutschland – Überblick. In: ew 2007, Heft 25-26, dossier Regenerative Energien, S. 52-57.
- WiLa Bonn (2008): Arbeit und Ausbildung für Erneuerbare Energien. Stellenanzeigen im Bereich Erneuerbare Energien 2007 und 2008. Wissenschaftsladen Bonn e.V., www.wilabonn.de/646_758.htm?h309
www.jobmotor-erneuerbare.de/download/grafik-EE-Bundeslaender.pdf
Sowie persönliche Mitteilungen, April und Mai 2008.
- WiLa Bonn (2008): Übersicht der Studiengänge nach Bundesländern. Wissenschaftsladen Bonn, <http://www.jobmotor-erneuerbare.de/htdocs/index.php?sID=030306&lan=de> (Zugriff am 17.04.2008)
- Wuppertal Institut et al. (2005): Analyse und Bewertung der Nutzungsmöglichkeiten von Biomasse. Untersuchung im Auftrag von BGW und DVGW. Wuppertal, Leipzig, Oberhausen, Essen, November 2005.
- ZSW (2008): Interne Daten aus dem Projekt "Evaluierung Marktanzreizprogramm". Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoffforschung, Stuttgart
- ZSW und Konsortium (2007): Vorhaben zur Vorbereitung und Erstellung des EEG-Erfahrungsbericht im Auftrag des BMU. Endbericht, Stand 5.12.2007. www.erneuerbare-energien.de/inhalt/40485/

Informationsquellen der Bundesländer

(Klimaschutz, Energie, Erneuerbare Energie, Wirtschaft, Energieagentur, Energiebilanz)

Baden-Württemberg

Bioenergiebewerb, Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg, Stand 2008,

<http://www.wm.baden-wuerttemberg.de/sixcms/detail.php/170005>

Energiekonzept Baden-Württemberg 2020, Landesregierung Baden-Württemberg, Stuttgart, 21.12.2007

<http://www.wm.baden-wuerttemberg.de/fm/1106/Energiekonzept%202020.pdf>

Energiebericht 2007, Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg, Stuttgart, September 2007,

http://www.wm.baden-wuerttemberg.de/fm/1106/Energiebericht_2007.pdf

Umweltministerium Baden-Württemberg (2007), Erneuerbare Energien in Baden-Württemberg 2006, , Stuttgart, November 2007,

<http://www.um.baden-wuerttem->

[berg.de/servlet/is/15036/Erneuerbare_Energien.pdf?command=downloadContent&filename=Erneuerbare_Energien.pdf](http://www.um.baden-wuerttem-)

[berg.de/servlet/is/15036/Erneuerbare_Energien.pdf?command=downloadContent&filename=Erneuerbare_Energien.pdf](http://www.um.baden-wuerttem-berg.de/servlet/is/15036/Erneuerbare_Energien.pdf?command=downloadContent&filename=Erneuerbare_Energien.pdf)

Gesetz zur Änderung kommunalverfassungsrechtlicher Vorschriften, Artikel 1 Änderung der Gemeindeordnung, Landtag von Baden-Württemberg, Stuttgart, 2005

Gesetz zur Nutzung erneuerbarer Wärmeenergie in Baden-Württemberg (Erneuerbare-Wärme-Gesetz – EWärmeG), Gesetzesbeschluss des Landtags, Drucksache 14 / 1969, Landtag von Baden-Württemberg, Stuttgart, 7. November 2007,

http://www.landtag-bw.de/WP14/Drucksachen/1000/14_1969_d.pdf

Klimaschutz-Plus 2008, Umweltministerium Baden-Württemberg, Stuttgart, Stand: Mai 2008

<http://www.um.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/6155/>

Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH, www.keabw.de

Bayern

Daten zur bayerischen Energieversorgung 2006, Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie, Februar 2007

<http://www.verwaltung.bayern.de/Anlage3377350/DatenzurBayerischenEnergieversorgung2007.pdf>

Energiebilanz Bayern - Daten, Fakten, Tabellen. Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie, München. Stand 30.10.2006

http://www.stmwivt.bayern.de/pdf/energie-und-rohstoffe/energieversorgung/energiebilanz/Energiebilanz_gesamt.pdf

Klimaprogramm Bayern 2020, Bayerische Staatsregierung, München, November 2007,

<http://www.stmugv.bayern.de/umwelt/klimaschutz/klimaprogramm/index.htm>

10-Punkte-Programm zur Energiepolitik, Bayerische Staatsregierung, München, Juni 2008,

<http://www.bayern.de/Pressemitteilungen-.1255.1985481/druckansicht.htm>

Gesamtkonzept Bayern zur Energiepolitik. Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie, München. Stand 2004,

http://www.stmwivt.bayern.de/pdf/energie-und-rohstoffe/Gesamtkonzept_Bayern_zur_Energiepolitik.pdf

Eckpunkte der bayerischen Energiepolitik, Bayerisches Ministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie, München, Juni 2008,

http://www.stmwivt.bayern.de/pdf/energie-und-rohstoffe/energieversorgung/Eckpunkte_Energiepolitik.pdf

Bayerisches Energie-Forum, www.bayerisches-energie-forum.de

Berlin

Energie- und CO₂-Bilanz in Berlin 2005, Statistischer Bericht E IV 4 – j 05, Statistik Berlin-Brandenburg, April 2008,

http://www.statistik-berlin-brandenburg.de/Publikationen/Stat_Berichte/2008/SB_E4-4_j05_BE.pdf

Landesenergieprogramm Berlin 2006 - 2010, Senatsverwaltung für Gesundheit, Umwelt und Verbraucherschutz des Landes Berlin, 2006,

http://www.berlin.de/sen/umwelt/klimaschutz/landesenergieprogramm/de/downloads/endfassung_landesenergieprogramm.pdf

Energie-Impulse Ausgabe 04 – 2007, Senatsverwaltung für Gesundheit, Umwelt und Verbraucherschutz des Landes Berlin,

http://www.berliner-impulse.de/fileadmin/Zeitschrift/EI_0407_klein.pdf

Solarindustrie in der Hauptstadtregion Berlin-Brandenburg. Herausgeber: Berlin Partner GmbH in Kooperation mit der ZAB ZukunftsAgentur Brandenburg GmbH, Juli 2007,

http://www.berlin-partner.de/fileadmin/chefredaktion/documents/pdf_Publikationen_de/Solarindustrie_de.pdf

Berliner Energieagentur, www.berliner-e-agentur.de

Brandenburg

Energiebilanz und CO₂-Bilanz im Land Brandenburg 2004, Statistischer Bericht E IV 4 – j 05, Statistik Berlin-Brandenburg, Februar 2007,

http://www.statistik-berlin-brandenburg.de/Publikationen/Stat_Berichte/2007/EIV4_j04.pdf

Energiestrategie 2020 des Landes Brandenburg - Umsetzung des Beschlusses des Landtages DS 4/2893-B, vom 18. Mai 2006. Bericht der Landesregierung, 2008,

<http://www.wirtschaft.brandenburg.de/cms/media.php/gsid=lbm1.a.1312.de/Energiestrategie%202020.pdf>

ZukunftsAgentur Brandenburg, www.zab-brandenburg.de

Bremen

Bremer Koalitionsvereinbarung 2007, Vereinbarung zur Zusammenarbeit in einer Regierungskoalition für die 17. Wahlperiode der Bremischen Bürgerschaft 2007 – 2011 vom 27. Juni 2007,

<http://www.rathaus.bremen.de/sixcms/media.php/13/Koalitionsvereinbarung%202007%20-%202011.pdf>

Statistisches Jahrbuch 2007, Statistisches Landesamt Bremen, Bremen, 2007,

<http://www.statistik.bremen.de/sixcms/media.php/13/jahrb07.pdf>

Landesenergieprogramm Dritte Fortschreibung (2005), Freie Hansestadt Bremen, Der Senator für Bau, Umwelt und Verkehr, November 2005,

http://www.umwelt-unternehmen.bremen.de/Additor/Binary2481/Landesenergieprogramm_2005.pdf

Bremer Energie-Konsens als Bremer Energieagentur, www.energiekonsens.de

Hamburg

Energiebilanz Hamburg 2005, Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt der Freien und Hansestadt Hamburg, Januar 2008,

http://www.statistik-nord.de/fileadmin/download/Energiebilanz_HH.pdf

Klimaschutz Hamburg 2007 - 2012, Klimaentwicklung verstehen, Klimawandel mindern, Klimafolgen bewältigen, Anlage 1 zur Mitteilung des Senats an die Bürgerschaft, 2007,

http://www.klima.hamburg.de/fileadmin/user_upload/klimaschutz/Dateien/klimaschutzkonzeptanlage1.pdf

Hamburgische Klimaschutzverordnung, Dezember 2007,

http://www.klima.hamburg.de/fileadmin/user_upload/klimaschutz/Dateien/071212_HmbKliSchVO_LPK.pdf

Hamburger Koalitionsvereinbarung (2008): Vertrag über die Zusammenarbeit in der 19. Wahlperiode der Hamburgischen Bürgerschaft vom 17. April 2008,

<http://www.hamburg.gruene.de/cms/default/dokbin/229/229457.koalitionsvertrag.pdf>

Hessen

Klimaschutzkonzept Hessen 2012, Hessisches Ministerium für Umwelt, Ländlichen Raum und Verbraucherschutz, März 2007,

http://www.hmulv.hessen.de/irj/HMULV_Internet?uid=40330711-8ff1-2701-be59-263b5005ae75

Energiebericht 2006 der hessischen Landesregierung - Aktivitäten der Landesregierung -, Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung, April 2007,

http://www.wirtschaft.hessen.de/irj/HMWVL_Internet?cid=0b8445ac641eae4671f5b081b968f3d

Energiebericht 2006 der hessischen Landesregierung - Energiestatistischer Teil, Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung, April 2007,

http://www.wirtschaft.hessen.de/irj/servlet/prt/portal/prtroot/slimp.CMReader/HMWVL_15/HMWVL_Internet/med/7e8/7e84f4e4-0800-2114-e644-997ccf4e69f2,22222222-2222-2222-2222-222222222222.pdf

Hessisches Statistisches Landesamt, Landesdaten,

<http://www.statistik-hessen.de/themenauswahl/industrie-bau-energie/index.html>

Pressemitteilung des hessischen Wirtschaftsministers Rhiel vom 5.6.2008: Bundestag soll Erneuerbare-Energien-Gesetz so nicht beschließen, <http://www.wirtschaft.hessen.de/>

Mecklenburg-Vorpommern

Energie- und CO₂-Bericht 2007 mit Energiebilanz 2005 und den energiebedingten CO₂-Emissionen, Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Tourismus Mecklenburg-Vorpommern, 2008,

http://www.regierung-mv.de/cms2/Regierungsportal_prod/Regierungsportal/de/wm/Service/Publikationen/index.jsp?&publikid=1132

Bericht zum Klimaschutz Mecklenburg-Vorpommern 1997 und Aktionsplan Klimaschutz Mecklenburg-Vorpommern (2005), Mecklenburg-Vorpommern Umweltministerium, 2005,
http://www.regierung-mv.de/cms2/Regierungsportal_prod/Regierungsportal/de/wm/Service/Publikationen/index.jsp?&publikid=329

Landesatlas Erneuerbare Energien Mecklenburg-Vorpommern 2002,
http://www.regierung-mv.de/cms2/Regierungsportal_prod/Regierungsportal/de/wm/Service/Publikationen/index.jsp?&publikid=336

Niedersachsen

Grundsätze niedersächsischer Energiepolitik,
http://www.umwelt.niedersachsen.de/master/C1582975_N11455_L20_D0_I598.html

Koalitionsvereinbarung 2008 - 2013 zwischen CDU und FDP für die 16. Wahlperiode des Niedersächsischen Landtages, http://cdl.niedersachsen.de/blob/images/C1549806_L20.pdf

Regierungserklärung des Niedersächsischen Ministerpräsidenten Christian Wulff am 27. Februar 2008 im Niedersächsischen Landtag, http://cdl.niedersachsen.de/blob/images/C38805986_L20.pdf

Niedersächsische Energie- und CO₂-Bilanz 2004, Januar 2007,
http://cdl.niedersachsen.de/blob/images/C34814346_L20.pdf

Nordrhein-Westfalen

Mit Energie in die Zukunft – Klimaschutz als Chance. Energie- und Klimaschutzstrategie Nordrhein-Westfalen (2008). Ministerium für Wirtschaft, Mittelstand und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen. 29. April 2008,
[www.wirtschaft.nrw.de/zAblage_PDFs/Energie- und Klimaschutzstrategie Nordrhein-Westfalen 29-04-08.pdf](http://www.wirtschaft.nrw.de/zAblage_PDFs/Energie-und_Klimaschutzstrategie_Nordrhein-Westfalen_29-04-08.pdf)

NRW Konzept Erneuerbare Energien (2007). Ministerium für Wirtschaft, Mittelstand und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen. Februar 2007,
http://www.wirtschaft.nrw.de/zAblage_PDFs/BroschreEE-Konzept_1.pdf

IWR (2007): Zur Lage der Regenerativen Energiewirtschaft in Nordrhein-Westfalen 2006. Studie im Auftrag des Ministeriums für Wirtschaft, Mittelstand und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen (MWME). IWR Internationales Wirtschaftsforum Regenerative Energien Endbericht. Münster, September 2007,
www.wirtschaft.nrw.de/zAblage_PDFs/Endbericht_Gesamtfassung_RegEW0607.pdf

Landesamt für Datenverarbeitung und Statistik des Landes Nordrhein-Westfalen (2008): Energiebilanz (Daten bis 2005). Stand Februar 2008,
www.lds.nrw.de/statistik/datenangebot/daten/t/index.html

Energiebilanz und CO₂-Bilanz in Nordrhein-Westfalen 2004 (2007), Landesamt für Datenverarbeitung und Statistik Nordrhein-Westfalen, Juni 2007.

EnergieAgentur.NRW - Energieagentur des Landes Nordrhein-Westfalen,
www.energieagentur.nrw.de

Rheinland-Pfalz

7. Energiebericht, Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz, August 2007,
http://www.mufv.rlp.de/fileadmin/img/inhalte/klima/Endfassung_7_Energiebericht.pdf

Klimabericht Rheinland-Pfalz 2007, Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz, 2007, <http://www.mufv.rlp.de/fileadmin/img/inhalte/klima/KlimaberichtRLP2007.pdf>

Internetportal des rheinland-pfälzischen Umweltministeriums, http://www.mufv.rlp.de/themen/energie_und_klimaschutz.html (Zugriff am 6. Juni 2008)

Regierungserklärung von Umweltministerin Margit Conrad am 28. Juni 2007, http://www.mufv.rlp.de/themen/energie_und_klimaschutz.html

EffizienzOffensive Energie (EOR) als Rheinland-Pfälzische Energieagentur, www.eor.de

Saarland

Saarländisches Klimaschutzkonzept 2008–2013 (2008), Saarland, Ministerium für Umwelt, April 2008, http://www.saarland.de/dokumente/ressort_umwelt/Klimaschutzkonzept.pdf

Energiebilanz Saarland 2003, [http://www.saarland.de/dokumente/thema_statistik/staa_EB-2003\(3\).pdf](http://www.saarland.de/dokumente/thema_statistik/staa_EB-2003(3).pdf)

ARGE Solar e.V. als Saarländische Energieagentur, www.argesolar-saar.de

Sachsen

Energieprogramm Sachsen 2007, Leitlinien und Schwerpunkte der sächsischen Energiepolitik, Entwurf vom 31. Januar 2007, http://www.energie-sachsen.de/download/entwurf_energieprogramm_2007.pdf

Energiebericht 2004/2005 Freistaat Sachsen, Staatsministerium für Wirtschaft und Arbeit, Januar 2007, <http://www.smwa.sachsen.de/set/431/Energiebericht%20Gesamtausgabe.117981.pdf>

Sächsische Energieagentur GmbH, www.saena.de

Sachsen-Anhalt

Das Energiekonzept der Landesregierung von Sachsen-Anhalt für den Zeitraum zwischen 2007 und 2020, September 2007, http://www.sachsen-anhalt.de/LPSA/fileadmin/Elementbibliothek/Bibliothek_Politik_und_Verwaltung/Bibliothek_Wirtschaftsministerium/Dokumente_MW/investieren/Energiekonzept_2007.pdf

Schleswig-Holstein

Schleswig-Holstein Energie 2020 – Grünbuch, Ministerium für Wissenschaft, Wirtschaft und Verkehr des Landes Schleswig-Holstein, Kiel, Juni 2007, <http://193.101.67.158/MWV/DE/Service/Broschueren/Energie/32gruenbuchEnergie.html>

Schleswig-Holstein – Aktiv im Klimaschutz, Broschüre und Anhang zum Aktionsprogramm der Landesregierung vom Januar 2008, http://www.schleswig-holstein.de/UmweltLandwirtschaft/DE/ImmissionKlima/06_Klimaschutz/01_Aktionsplan/ein_no_de.html_nnn=true

Energieversorgung Schleswig-Holstein im Jahr 2020, Zusammenfassung des Diskussionsforums am 14. November 2007 in Kiel, Ministerium für Wissenschaft und Verkehr des Landes Schleswig-Holstein, <http://193.101.67.158/MWV/DE/Energie/071114DokuWorkshopGruenbuch.templateId=raw.property=publicationFile.pdf>

Energiebilanz Schleswig-Holstein 2005, Ministerium für Wissenschaft, Wirtschaft und Verkehr des Landes Schleswig-Holstein, April 2008,

http://www.statistik-nord.de/fileadmin/download/Energiebilanz_SH_2005.pdf

Schleswig-Holsteinischer Landtag, 15. Wahlperiode, Drucksache 15/3493, Bericht der Landesregierung, Energiebericht 2004,

<http://www.landtag.ltsh.de/infothek/wahl15/drucks/3400/drucksache-15-3493.pdf>

Schleswig-Holsteinischer Landtag, 16. Wahlperiode, Drucksache 16/1944, Bericht der Landesregierung zu den "Wirtschaftlichen Effekten der Erneuerbaren Energien für Schleswig-Holstein",

<http://www.landtag.ltsh.de/infothek/wahl16/drucks/1900/drucksache-16-1944.pdf>

Energieagentur Schleswig-Holstein, <http://www.energieagentur-sh.de/>

Thüringen

Übersicht zum Klimaschutzkonzept Thüringen,

<http://www.thueringen.de/imperia/md/content/tmlnu/klimaschutzkonzept2.pdf>

Klimaschutz in Thüringen, Analysen, Potenziale, Handlungsfelder, Ministerium für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt, November 2000,

<http://www.thueringen.de/imperia/md/content/tmlnu/klimaschutzkonzept1.pdf>

Energiepolitik, Thüringer Ministerium für Wirtschaft, Technologie und Arbeit, 2008,

<http://www.thueringen.de/de/tmwta/energie/energiepolitik>

Energiedaten Thüringen 2005, Thüringer Ministerium für Wirtschaft, Technologie und Arbeit, 2008,

http://www.thueringen.de/imperia/md/content/tmwta/publikationen/energie/energiedaten_2005.pdf

Klimaschutz in Thüringen, Tagungsband, 2002,

<http://www.thueringen.de/de/publikationen/pic/pubdownload329.pdf>

Verordnungsentwurf der Landesregierung zur Änderung des Landesentwicklungsplans vom 25.07.2007, in: Erste Verordnung zur Änderung der Thüringer Verordnung über den Landesentwicklungsplan vom 25.07.2007,

http://www.thueringen.de/imperia/md/content/tmbv/landesplanung/lep_nderungsv02007.pdf

Wirtschaftsbericht 2007 für den Freistaat Thüringen, Thüringer Ministerium für Wirtschaft, Technologie und Arbeit, 30.10.2007,

<http://www.thueringen.de/imperia/md/content/tmwta/publikationen/wirtschaft/wibe2007.pdf>

8 Anhang

Tabelle 6: Kennzahlen der Bundesländer

	Gebiets- fläche	Bevölkerung	Einwohner- dichte	Brutto- inlands- produkt (BIP)	Erwerbs- tätige (ET)	BIP je ET	Haushalts- einkommen (netto)
	31.12.2006 km ²	31.12.2006 Anzahl	31.12.2006 je km ²	2007 Mill. Euro	2007 1000	2007 Euro	2005 Euro/Mon.
Baden-Württemberg	35.751	10.738.753	300	352.952	5.518	63.964	3.078
Bayern	70.552	12.492.658	177	434.030	6.536	66.404	3.226
Berlin	891	3.404.037	3.820	83.555	1.607	52.002	2.330
Brandenburg	29.480	2.547.772	86	52.562	1.034	50.815	2.286
Bremen	404	663.979	1.642	26.527	389	68.188	2.316
Hamburg	755	1.754.182	2.323	88.997	1.086	81.966	2.510
Hessen	21.115	6.075.359	288	216.721	3.099	69.924	3.122
Mecklenburg-Vorp.	23.182	1.693.754	73	34.335	725	47.360	2.106
Niedersachsen	47.641	7.982.685	168	206.583	3.607	57.279	2.534
Nordrhein-Westfalen	34.086	18.028.745	529	529.411	8.583	61.682	2.822
Rheinland-Pfalz	19.853	4.052.860	204	104.424	1.821	57.351	2.853
Saarland	2.568	1.043.167	406	29.922	512	58.411	2.653
Sachsen	18.417	4.249.774	231	92.422	1.944	47.530	2.170
Sachsen-Anhalt	20.446	2.441.787	119	50.969	1.004	50.767	2.244
Schleswig-Holstein	15.800	2.834.254	179	72.251	1.255	57.566	2.804
Thüringen	16.172	2.311.140	143	48.140	1.016	47.361	2.328
Deutschland	357.114	82.314.906	231	2.423.800	39.737	60.996	2.766

Quellen: Statistische Ämter des Bundes und der Länder, Stand 29.1.2008. www.statistik-portal.de.
Arbeitskreis "Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen der Länder". Reihe 1, Band 1. März 2008.
Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle 7: Kennzahlen der Bundesländer bezogen auf Deutschland insgesamt

	Gebiets- fläche	Bevölkerung	Einwohner- dichte	Brutto- inlands- produkt (BIP)	Erwerbs- tätige (ET)	BIP je ET	Haushalts- einkommen (netto)
	31.12.2006 %	31.12.2006 %	31.12.2006 D = 100	2007 %	2007 %	2007 D = 100	2005 D = 100
Baden-Württemberg	10,0	13,0	130	14,6	13,9	105	111
Bayern	19,8	15,2	77	17,9	16,4	109	117
Berlin	0,2	4,1	1.654	3,4	4,0	85	84
Brandenburg	8,3	3,1	37	2,2	2,6	83	83
Bremen	0,1	0,8	711	1,1	1,0	112	84
Hamburg	0,2	2,1	1.006	3,7	2,7	134	91
Hessen	5,9	7,4	125	8,9	7,8	115	113
Mecklenburg-Vorp.	6,5	2,1	32	1,4	1,8	78	76
Niedersachsen	13,3	9,7	73	8,5	9,1	94	92
Nordrhein-Westfalen	9,5	21,9	229	21,8	21,6	101	102
Rheinland-Pfalz	5,6	4,9	88	4,3	4,6	94	103
Saarland	0,7	1,3	176	1,2	1,3	96	96
Sachsen	5,2	5,2	100	3,8	4,9	78	78
Sachsen-Anhalt	5,7	3,0	52	2,1	2,5	83	81
Schleswig-Holstein	4,4	3,4	77	3,0	3,2	94	101
Thüringen	4,5	2,8	62	2,0	2,6	78	84
Deutschland	100,0	100,0	100	100,0	100,0	100	100

Quellen: Statistische Ämter des Bundes und der Länder, Stand 29.1.2008. www.statistik-portal.de.
Arbeitskreis "Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen der Länder". Reihe 1, Band 1. März 2008.
Berechnungen des DIW Berlin.

Tabelle 8: Einzelindikatoren

Nr.	Indikator	Einheit	Baden-Württemberg	Bayern	Berlin	Brandenburg	Bremen	Hamburg	Hessen	Mecklenburg-Vorp.	Niedersachsen	Nordrhein-Westfalen	Rheinland-Pfalz	Saarland	Sachsen	Sachsen-Anhalt	Schleswig-Holstein	Thüringen	Quelle
1A-1	Energiepolitische Programmatik	Punkte 0-5	5,00	3,25	2,50	4,00	2,00	1,75	3,00	1,25	0,00	2,00	2,50	2,00	1,50	3,00	2,00	1,50	Bewertung ZSW
1A-2	Ziele für Erneuerbare Energien	Punkte 0-5	3,81	2,23	0,94	4,03	0,63	0,00	2,99	0,00	1,02	1,62	1,42	0,48	2,21	3,99	3,44	0,40	Bewertung ZSW
1A-3	Landesenergieagenturen	Punkte 0-5	2,89	2,00	2,89	1,67	2,67	0,50	0,00	0,00	0,00	4,33	2,00	2,67	3,55	0,00	2,67	0,00	Bewertung AEE
1A-4	Energieberichte und -statistiken	Punkte 0-5	4,00	2,50	3,50	3,50	2,50	1,00	3,00	3,50	1,50	3,50	4,00	0,50	4,00	2,00	3,50	4,00	Bewertung ZSW
1A-5	Informationen über Nutzungsmöglichkeiten EE	Punkte 0-5	3,50	2,50	1,50	3,50	3,00	2,50	3,00	1,50	2,50	4,50	2,00	2,50	4,00	1,00	3,50	3,00	Bewertung AEE
1A-6	Programme zur Förderung EE	Punkte 0-5	4,94	2,67	1,00	4,50	4,00	2,33	2,00	3,00	2,83	4,17	2,00	3,50	2,50	2,00	1,50	0,00	Bewertung ZSW
1A-7	Verträge mit Öko-Stromanbietern	Punkte 0-2	0,00	0,00	1,00	0,00	2,00	1,00	0,00	0,00	2,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	GEO 2007
1A-8	Solaranlagen auf landeseigenen Gebäuden	Punkte 0-3	3,00	3,00	1,00	2,00	2,00	3,00	1,00	2,00	1,00	3,00	2,00	1,00	2,00	0,00	1,00	1,00	GEO 2007
1A-9	Hemmnisvermeidung	Punkte 0-5	2,50	2,00	1,50	4,50	2,50	2,50	1,50	3,50	2,50	2,50	3,50	1,00	2,50	2,50	3,00	2,00	Bewertung AEE
1A-10	Bewertung zur Windenergie (Verbände-befragung)	Punkte 0-5	0,00	0,50	0,00	3,50	4,00	2,00	0,50	2,50	3,50	1,50	2,50	1,00	3,00	3,00	3,00	0,50	Verbändebefragung AEE
1A-11	Bewertung zur Solarthermie (Verbände-befragung)	Punkte 0-5	4,00	3,00	1,00	1,00	2,00	4,00	1,00	1,00	2,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	2,00	2,00	Verbändebefragung AEE
1A-12	Bewertung zur Biogasnutzung (Verbände-befragung)	Punkte 0-5	4,50	3,00	3,00	3,00	2,00	2,00	3,00	5,00	1,50	3,00	1,00	1,00	3,50	3,00	3,00	2,80	Verbändebefragung AEE
1A-13	Bewertung zur Nutzung EE (Verbände-befragung)	Punkte 0-5	2,50	2,13	2,50	2,75	2,00	2,00	2,00	4,00	3,25	2,25	2,50	1,25	3,50	3,50	2,75	3,00	Verbändebefragung AEE

Nr.	Indikator	Einheit	Baden-Württemberg	Bayern	Berlin	Brandenburg	Bremen	Hamburg	Hessen	Mecklenburg-Vorp.	Niedersachsen	Nordrhein-Westfalen	Rheinland-Pfalz	Saarland	Sachsen	Sachsen-Anhalt	Schleswig-Holstein	Thüringen	Quelle
1B-1	F&E BL-Ausgaben EE 2006 (PTJ) / BIP 2006	€/ Mio. €	0,86	4,42	15,58	13,03	19,21	0,00	28,82	0,00	47,71	5,62	3,95	37,49	40,54	13,79	23,19	23,59	PTJ 2007, AK VGR 2008
1B-2	Studiengänge EE (WiLa) / Studiengänge gesamt (HRK)	%	1,14	0,48	1,48	2,64	2,79	3,27	1,29	0,93	0,99	0,83	0,78	1,08	1,76	0,21	1,93	1,42	WiLa 2008, HRK 2008
1B-3	Forschungseinrichtungen EE / Forschungseinrichtungen	%	23,08	9,18	11,76	5,56	30,00	3,57	6,00	5,88	25,76	14,91	7,32	15,38	9,52	16,00	25,81	18,18	BMU 2008, BMBF 2008
1B-4	Politisches Engagement für EE-Branche	Punkte 0-5	3,00	2,00	2,00	3,50	3,50	2,50	1,00	3,00	2,00	2,00	4,00	1,00	2,50	2,50	3,00	2,50	Bewertung AEE
1B-5	Ansiedlungsstrategie EE-Branche	Punkte 0-5	4,00	3,50	2,00	4,50	3,00	2,00	1,50	1,00	2,50	3,00	1,50	1,50	2,50	4,00	3,50	3,00	Bewertung AEE
2A-1	Stromerzeugung aus EE (ohne Abfall) 2006 / Nettostromerzeugung 2006	%	9,67	20,07	0,56	12,53	1,71	13,28	5,37	34,26	16,55	3,59	20,52	2,89	5,99	22,93	11,84	23,09	BDEW 2007, Wagner 2007, StaBA 2007
2A-2	EEV Wärme EE 2005 (FFU, ZSW) / EEV Wärme 2002 (FFU)	%	6,33	11,56	1,35	6,32	1,30	0,94	4,34	6,40	3,86	1,64	5,13	3,01	4,04	5,80	2,89	10,65	FFU 2007
2A-3	EEV EE 2004 / EEV 2004 (LAK)	%	1,54	4,54	0,34	3,94	0,77	0,53	0,75	2,58	2,69	1,26	1,67	0,14	1,00	2,14	1,24	6,19	LAK 2008
2A-4	PEV EE 2004/ PEV 2004 (LAK)	%	3,59	7,75	0,93	6,19	2,22	3,02	1,88	10,17	5,01	2,09	2,66	1,20	2,52	4,46	3,65	10,92	LAK 2008
2A-5	Wind Erzeugung Strom 2006 (BDEW) / Wind Potenzialstruktur (DEWI, StaBA)	%	5,30	2,46	0,00	50,50	47,02	18,48	12,74	19,24	45,27	34,98	30,45	16,99	22,41	43,81	53,55	18,31	BDEW 2007, DEWI 2008, StaBA 2007
2A-6	Wind Leistung 2007 (DEWI) / Leistung 2000 (DEWI)	-	6,59	5,74	1,00	7,60	5,50	1,42	2,25	2,91	3,21	3,97	4,47	5,49	2,69	5,64	2,14	3,73	DEWI 2008
2A-7	Wasser Erzeugung Strom RAV 2007 (Wagner) / Potenzial (Heimerl)	%	67,21	86,56	0,00	14,85	0,00	0,00	47,73	11,11	75,14	86,00	67,47	79,29	93,75	17,96	60,00	23,43	Wagner 2007, Heimerl 2005
2A-8	Wasser Leistung 2007 (Wagner) / Leistung 2004 (berechnet)	-	0,99	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,15	1,00	0,72	1,09	1,09	0,47	1,06	1,00	1,00	1,00	Wagner 2007, Heimerl 2005, UM BW 2007

Nr.	Indikator	Einheit	Baden-Württemberg	Bayern	Berlin	Brandenburg	Bremen	Hamburg	Hessen	Mecklenburg-Vorp.	Niedersachsen	Nordrhein-Westfalen	Rheinland-Pfalz	Saarland	Sachsen	Sachsen-Anhalt	Schleswig-Holstein	Thüringen	Quelle
2A-9	PV Erzeugung Strom 2006 (Photon) / Potenzial (EuPD)	%	2,03	3,73	0,11	0,07	0,13	0,13	0,97	0,06	0,41	0,76	0,85	0,90	0,46	0,24	0,62	0,35	Photon 2008, EuPD/ifo 2008
2A-10	PV Leistung 2006 (Photon) / Leistung 2001 (Photon)	-	23,21	18,47	2,19	15,17	3,10	1,83	20,07	10,48	15,74	10,25	22,28	28,56	36,37	33,80	17,61	13,55	Photon 2008
2A-11	Biomasse Erzeugung Strom 2006 (BDEW) / Wald- + landwirtschaftliche Fläche (StaBA)	MWh / ha	0,61	0,50	2,84	0,46	1,32	6,37	0,25	0,40	0,65	0,82	0,33	0,15	0,39	0,25	0,19	0,37	BDEW 2007, StaBA 2007
2A-12	Biomasse Leistung Strom 2006 (BDEW) / Leistung Strom 2002	-	10,75	4,15	11,00	2,35	1,27	5,80	2,38	4,06	5,16	2,49	9,17	1,15	3,49	2,51	3,60	3,63	BDEW 2007, BDEW 2004
2A-13	Biogas Erzeugung Strom 2006 (berechnet) / Technisches Biogas-Potenzial (IE)	%	6,95	8,66	0,00	3,03	0,00	2,12	2,47	8,65	7,69	3,79	3,56	4,34	5,29	7,12	4,19	10,17	UM BW 2007, FFU 2007, IE 2007
2A-14	Pelletsheizungen Erzeugung Wärme 2007 (ZSW) / Waldfläche (StaBA)	MWh / ha	0,39	0,60	0,54	0,02	0,47	0,50	0,26	0,03	0,18	0,41	0,21	0,34	0,14	0,05	0,33	0,06	ZSW 2008, StaBA 2007
2A-15	Pelletsheizungen Erzeugung Wärme 2007 (ZSW) / Wohnfläche (StaBA)	kWh / m ²	1,04	2,21	0,06	0,21	0,11	0,09	0,82	0,16	0,46	0,42	0,79	0,54	0,32	0,17	0,39	0,28	ZSW 2008, StaBA 2007
2A-16	Pelletsheizungen Wärmeleistung 2007 / Pelletsheizungen Wärmeleistung 2002 (ZSW)	-	6,83	6,54	7,70	4,61	7,96	9,75	7,66	4,76	7,01	8,47	7,55	7,95	6,18	5,70	6,91	5,94	ZSW 2008
2A-17	Hackschnitzel+handbefeuerte Anlagen Wärmeleistung Zubau 2004-07 (ZSW) / Waldfläche	kW / ha	0,22	0,40	0,13	0,06	0,05	0,09	0,09	0,05	0,13	0,13	0,07	0,08	0,20	0,09	0,17	0,17	ZSW 2008, StaBA 2007
2A-18	Biokraftstoffabsatz (Diesel, Öl, Ethanol) 2005 / Kraftstoffabsatz 2005 (FFU)	%	3,46	3,03	2,19	3,39	1,63	4,17	2,75	6,08	3,45	2,69	2,61	2,53	3,06	4,98	5,37	3,21	FFU 2007
2A-19	Solarwärme Erzeugung 2007 (ZSW) / Dachflächen (Wohn- + Nichtwohngebäude)	kWh / m ²	8,48	11,86	0,61	2,95	0,90	0,85	4,45	1,61	3,11	2,17	4,82	4,20	3,38	2,28	2,21	2,75	ZSW 2008, StaBA 2007

Nr.	Indikator	Einheit	Baden-Württemberg	Bayern	Berlin	Brandenburg	Bremen	Hamburg	Hessen	Mecklenburg-Vorp.	Niedersachsen	Nordrhein-Westfalen	Rheinland-Pfalz	Saarland	Sachsen	Sachsen-Anhalt	Schleswig-Holstein	Thüringen	Quelle
2A-20	Solarkollektorfläche 2007 (ZSW) / Solarkollektorfläche 2002 (ZSW)	-	1,90	1,90	2,54	2,14	1,87	2,22	1,95	2,22	2,02	2,04	2,10	1,90	3,91	2,62	2,43	3,12	ZSW 2008
2A-21	Tiefengeothermie Wärmeleistung 2008 / Gebietsfläche (StaBA)	kW / m ²	0,57	2,40	0,00	0,06	0,00	0,00	0,27	0,52	0,00	0,17	0,25	0,00	0,03	0,00	0,00	0,03	SGD 2008, StaBA 2007
2A-22	Tiefengeothermie Wärmeerzeugung 2008 / Gebietsfläche (StaBA)	MWh / m ²	4,12	5,06	0,00	0,13	0,00	0,00	2,31	1,00	0,00	1,51	2,06	0,00	0,22	0,00	0,00	0,23	SGD 2008, StaBA 2007
2B-1	Unternehmen Stromerzeugung EE 2008 / Unternehmen gesamt (Creditreform)	%	0,34	0,41	0,43	1,10	0,55	0,36	0,19	1,08	1,14	0,30	0,40	0,18	0,53	0,55	1,66	0,46	Creditreform 2008
2B-2	Unternehmen EE 2008 / Unternehmen gesamt (Creditreform)	%	1,01	1,26	0,91	2,50	1,10	0,76	0,63	2,55	2,19	0,70	1,08	0,77	1,25	1,74	2,64	1,50	Creditreform 2008
2B-3	Stellenanzeigen EE 1. Quartal 2007+2008 (WILA) / Offene Stellen (BAA)	%	0,32	0,15	0,25	0,40	0,35	0,35	0,24	0,51	0,46	0,09	0,50	0,19	0,36	0,76	0,77	0,29	WiLa 2008, BAA 2008
2B-4	Beschäftigte PV 2007 (EuPD) / Arbeitnehmer 2006	‰	1,27	1,55	1,10	2,42	0,38	0,64	1,32	2,31	0,47	0,60	1,09	0,29	1,80	3,26	0,71	2,65	EuPD 2007, StaBA 2007
2B-5	Beschäftigte Windenergie 2008 (in bestimmten Unternehmen, BWE) / Arbeitnehmer 2006	‰	0,00	0,00	0,01	0,75	1,57	0,25	0,00	1,26	1,30	0,01	0,26	0,00	0,00	4,25	2,32	0,00	BWE 2008, StaBA 2007
2B-6	Biodiesel Herstellungskapazität 2007 / Kraftfahrzeuge	t / Fzg.	0,01	0,02	0,00	0,42	0,00	0,44	0,07	0,41	0,05	0,05	0,09	0,00	0,00	0,45	0,08	0,11	UFOP 2007, StaBA 2007
2B-7	Biodiesel-Tankstellen / Kraftfahrzeuge	1 / Mio. Fzg.	17,94	26,43	14,77	26,47	20,87	8,37	13,79	35,15	42,46	23,44	12,43	3,93	20,60	23,73	24,21	25,23	UFOP 2006, BMVBS 2007
2B-8	Pflanzenöl-Tankstellen / Kraftfahrzeuge	1 / Mio. Fzg.	2,62	6,53	4,22	4,60	5,96	2,09	4,44	4,62	6,93	3,20	5,04	1,31	3,68	1,92	6,18	5,18	Biotanke 2006, BMVBS 2007
2B-9	Patente EE ab 2004 / 100.000 Einwohner 2006	1 / Mio. Ew.	32,89	47,48	29,30	18,58	34,89	82,09	32,67	21,47	24,99	21,26	27,80	25,40	29,14	23,96	48,51	26,50	DPMA 2008, StaBA 2007

Formeln der zweistufigen, gewichteten Berechnung normierter Indikatoren

$$(1) \quad x_{igr} = \frac{y_{igr}}{z_{igr}} \quad \text{für alle } i, g, r$$

$$(2) \quad n_{igr} = \frac{x_{igr} - \underset{r}{\text{Min}}(x_{igr})}{\underset{r}{\text{Max}}(x_{igr}) - \underset{r}{\text{Min}}(x_{igr})} \quad \text{für alle } i, g, r$$

$$(3) \quad 0 \leq n_{igr} \leq 1 \quad \text{für alle } i, g, r$$

$$(4) \quad G_{gr} = \sum_i n_{igr} \cdot w_{ig} \quad \text{für alle } g, r$$

$$(5) \quad \sum_i w_{ig} = 1 \quad \text{für alle } g$$

$$(6) \quad T_r = \sum_g G_{gr} \cdot v_g \quad \text{für alle } r$$

$$(7) \quad \sum_g v_g = 1$$

$$(8) \quad T_{r^*} = \underset{r}{\text{Max}}(T_r)$$

mit

Indikatorindex	i
Gruppenindex	g
Länderindex	r
Basisdaten	y_{igr}
Bezugsgrößen	z_{igr}
Basisindikatoren	x_{igr}
Normierte Indikatoren	n_{igr}
Indikatorgewichte	w_{ig}
Gruppenindikatoren	G_{gr}
Gruppengewichte	v_g
Gesamtindikator	T_r
Bestes Land	r^*

Abbildungen 63 a-p : Normierte Einzelindikatoren für die Bundesländer

Abb. 63 a: Normierte Einzelindikatoren für Baden-Württemberg

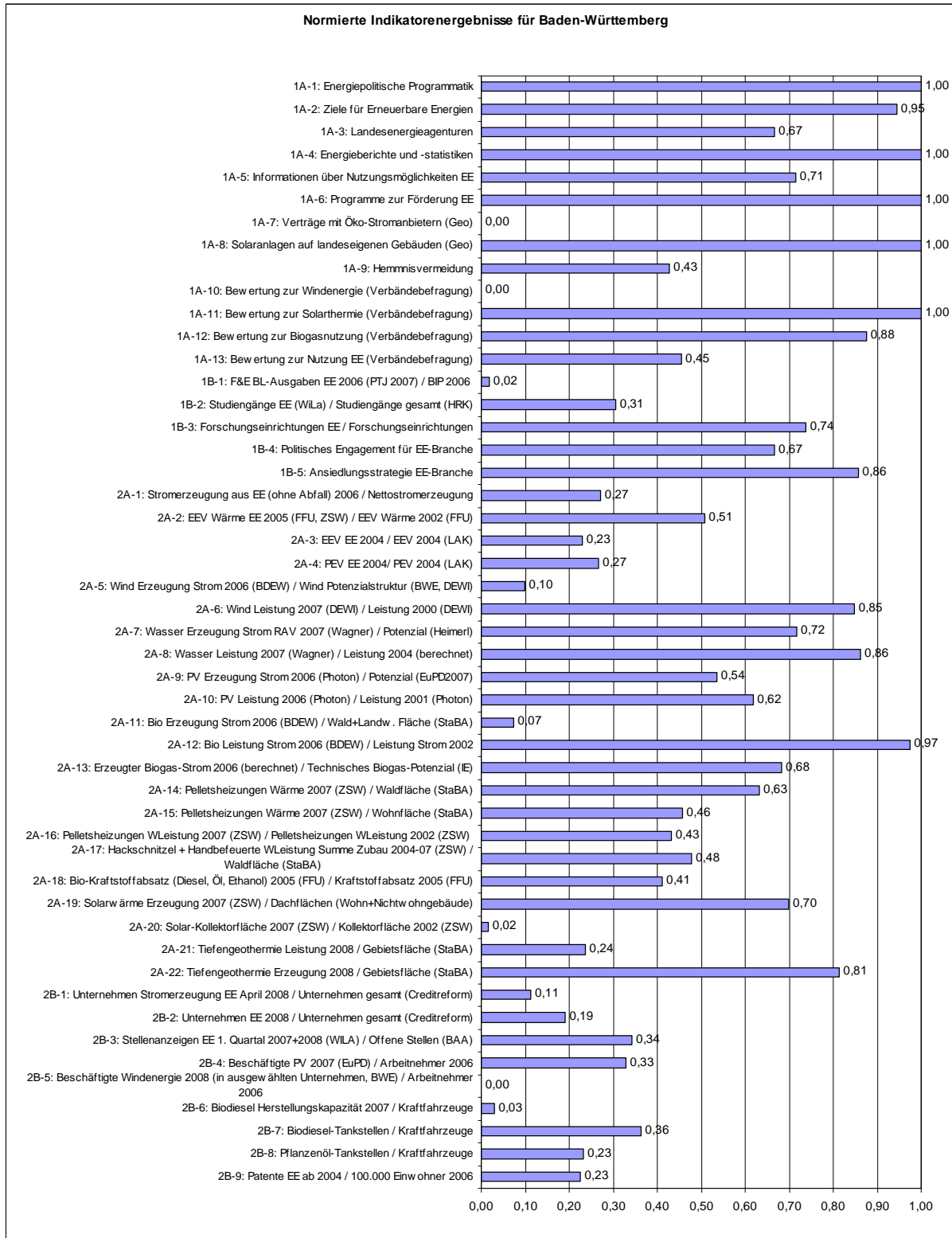


Abb. 63 b: Normierte Einzelindikatoren für Bayern

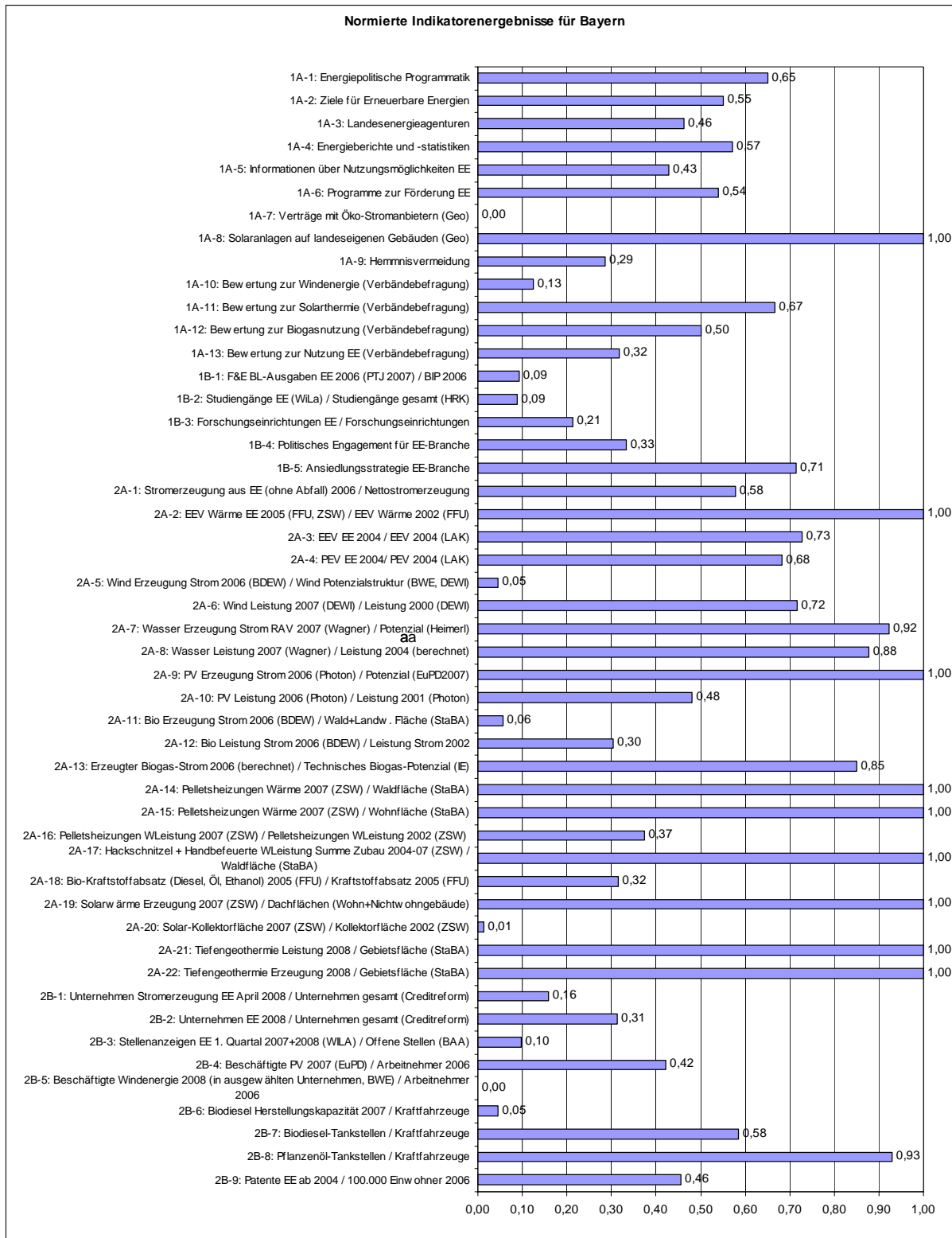


Abb. 63 c: Normierte Einzelindikatoren für Berlin

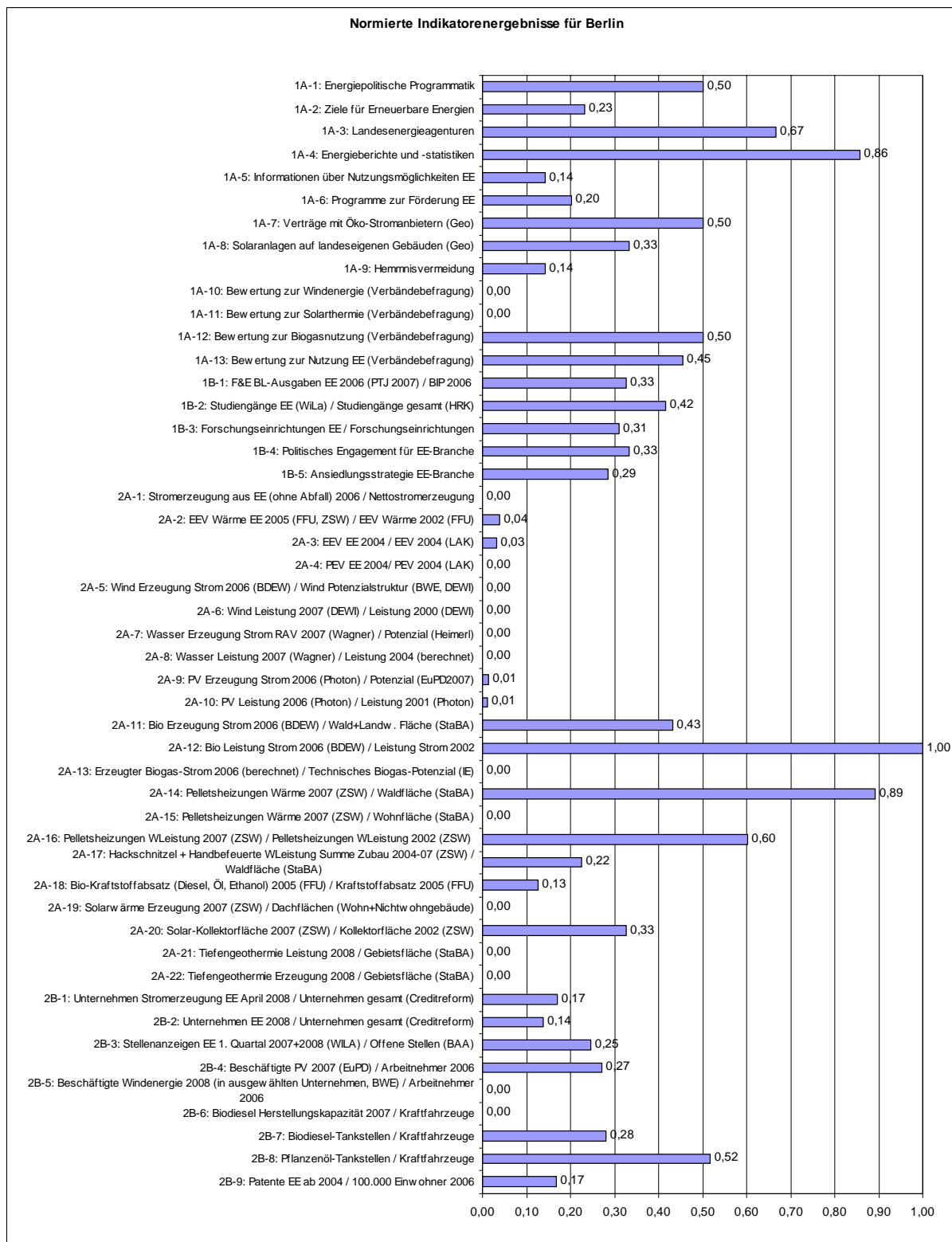


Abb. 63 d: Normierte Einzelindikatoren für Brandenburg

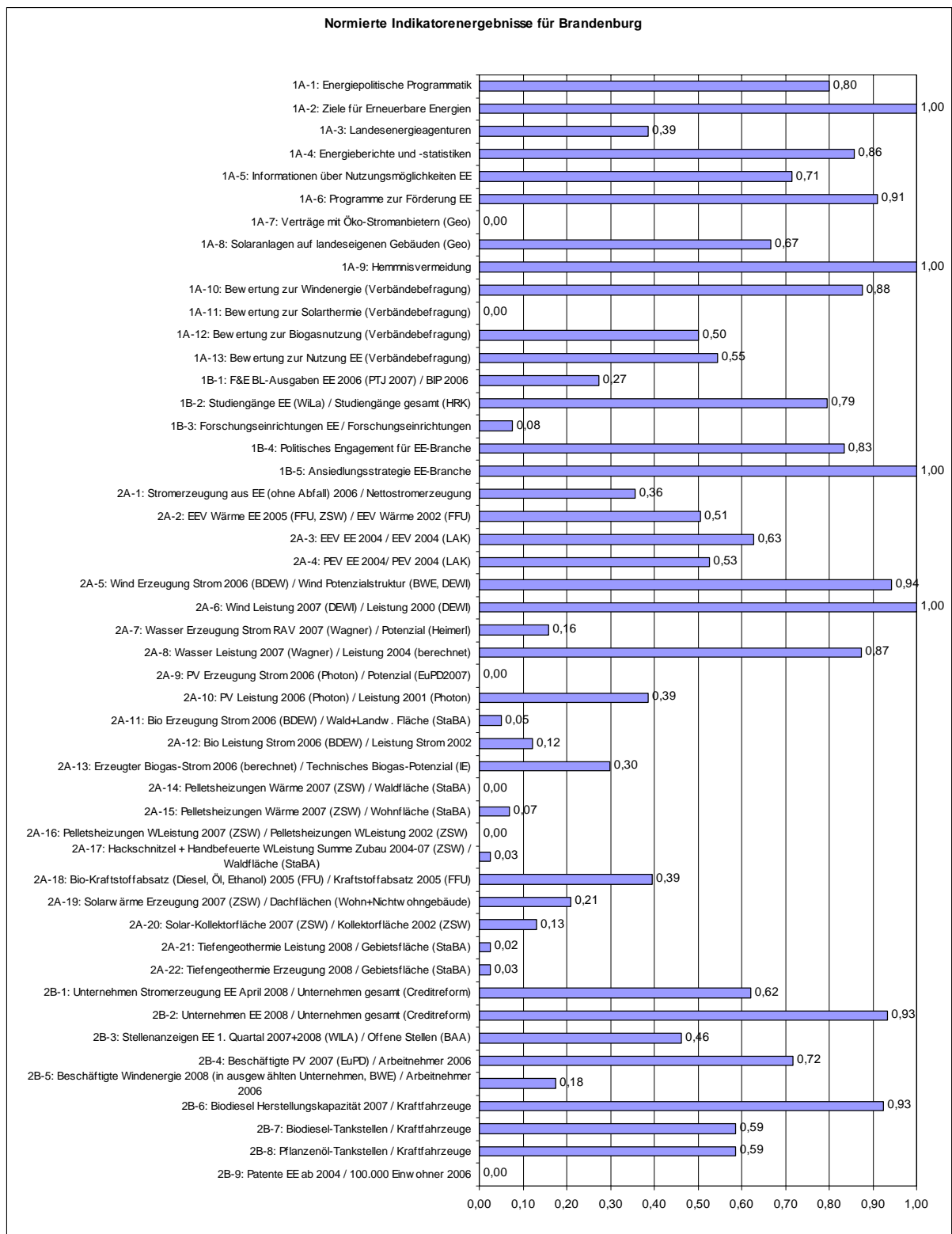


Abb. 63 e: Normierte Einzelindikatoren für Bremen



Abb. 63 f: Normierte Einzelindikatoren für Hamburg

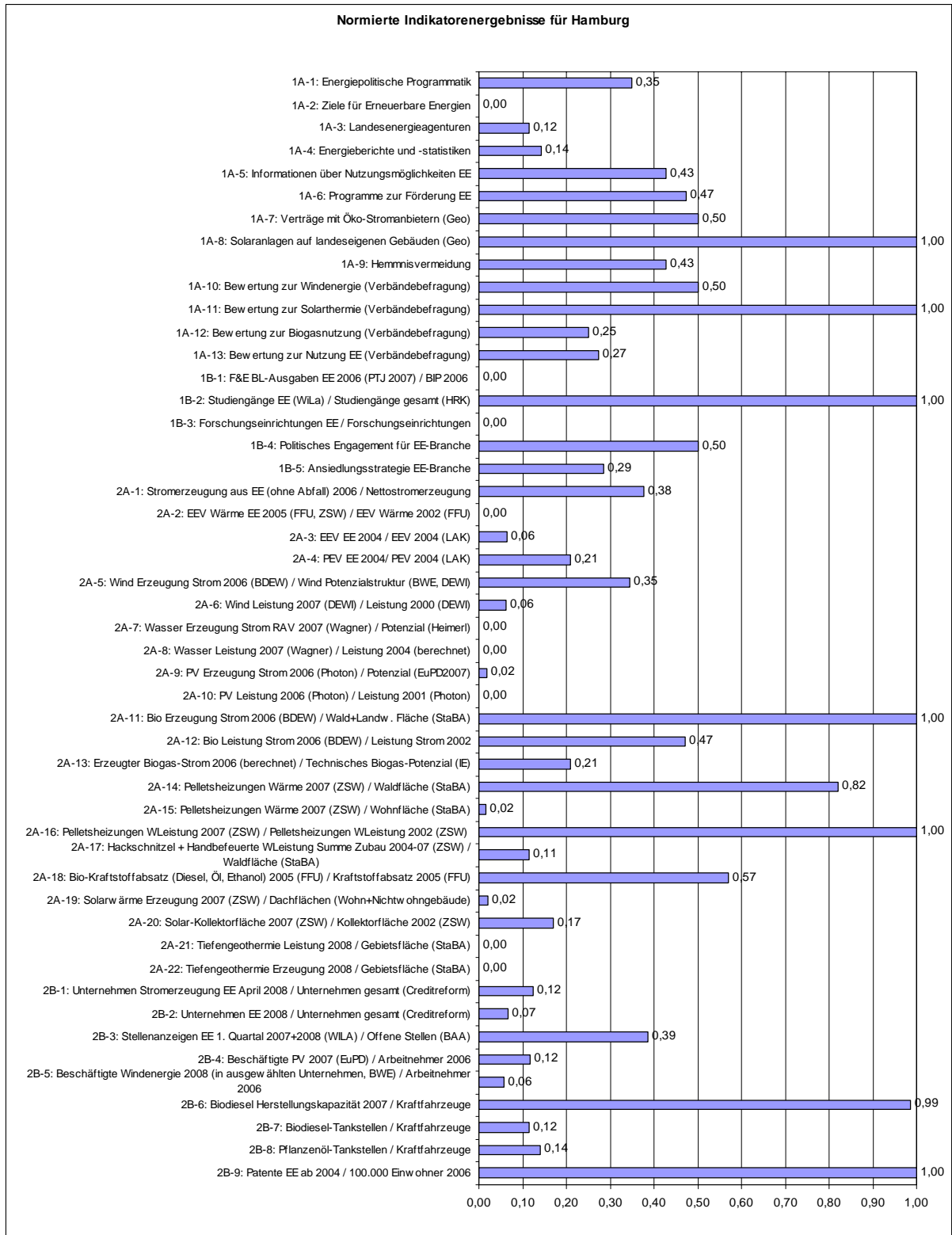


Abb. 63 g: Normierte Einzelindikatoren für Hessen

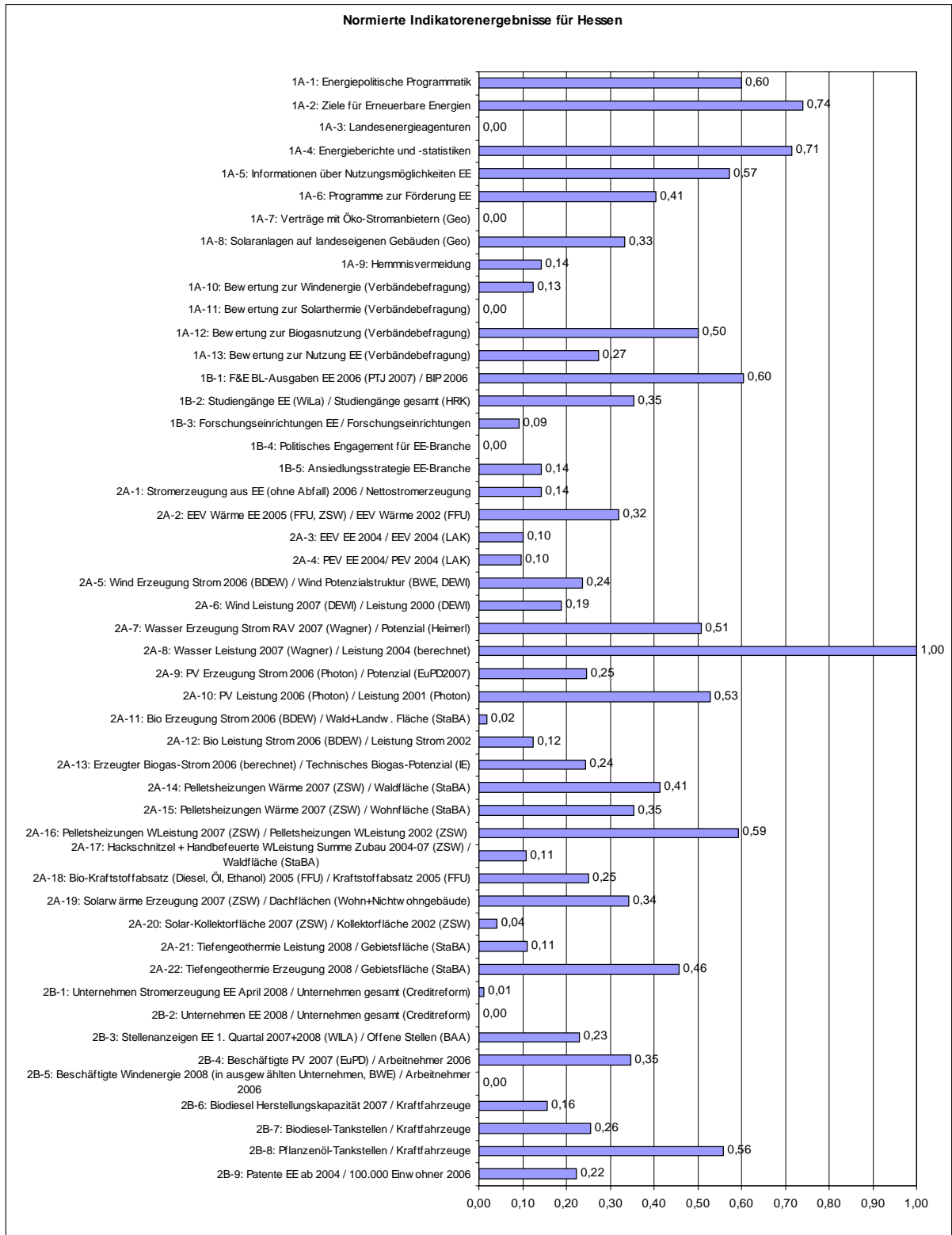


Abb. 63 h: Normierte Einzelindikatoren für Mecklenburg-Vorpommern

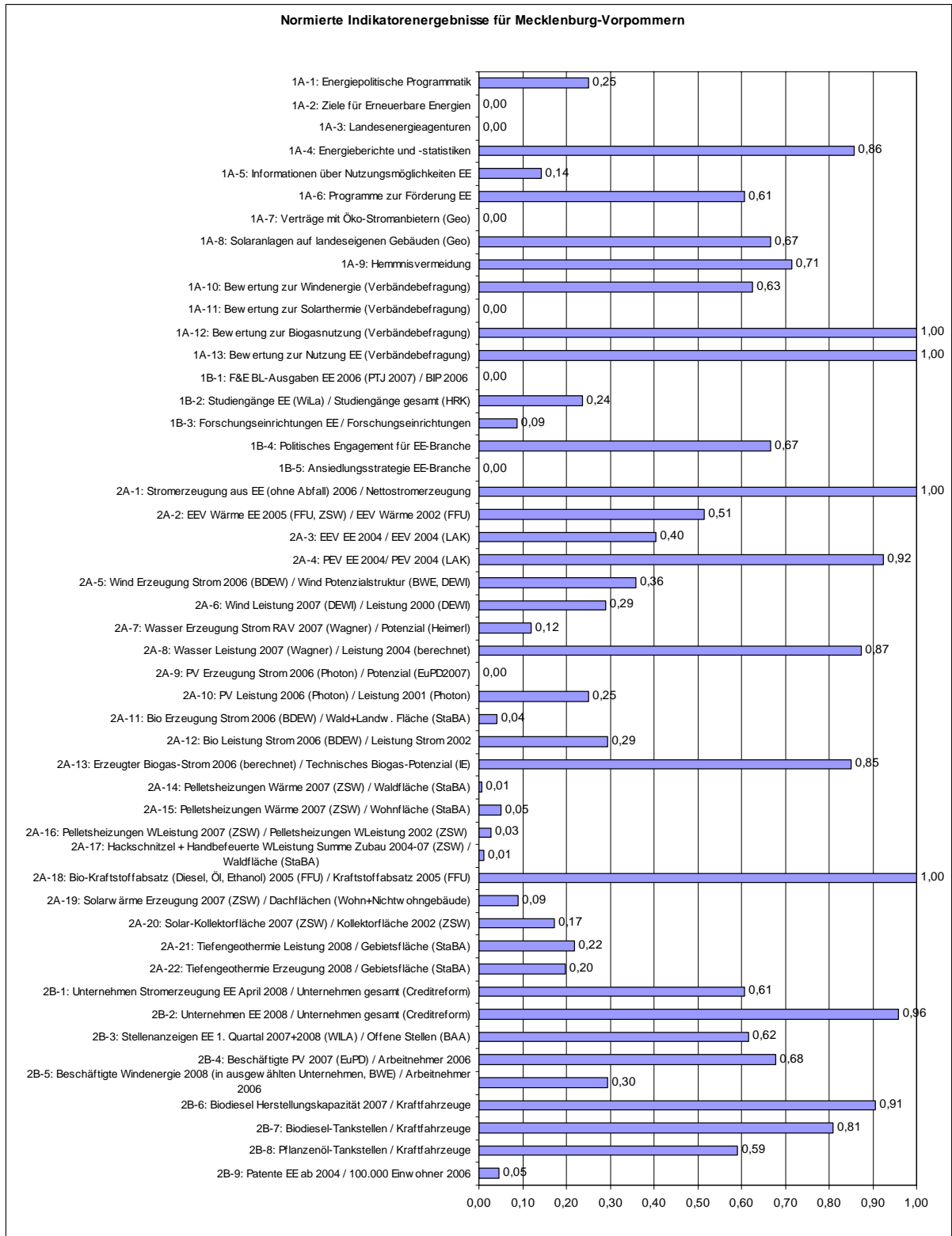


Abb. 63 i: Normierte Einzelindikatoren für Niedersachsen

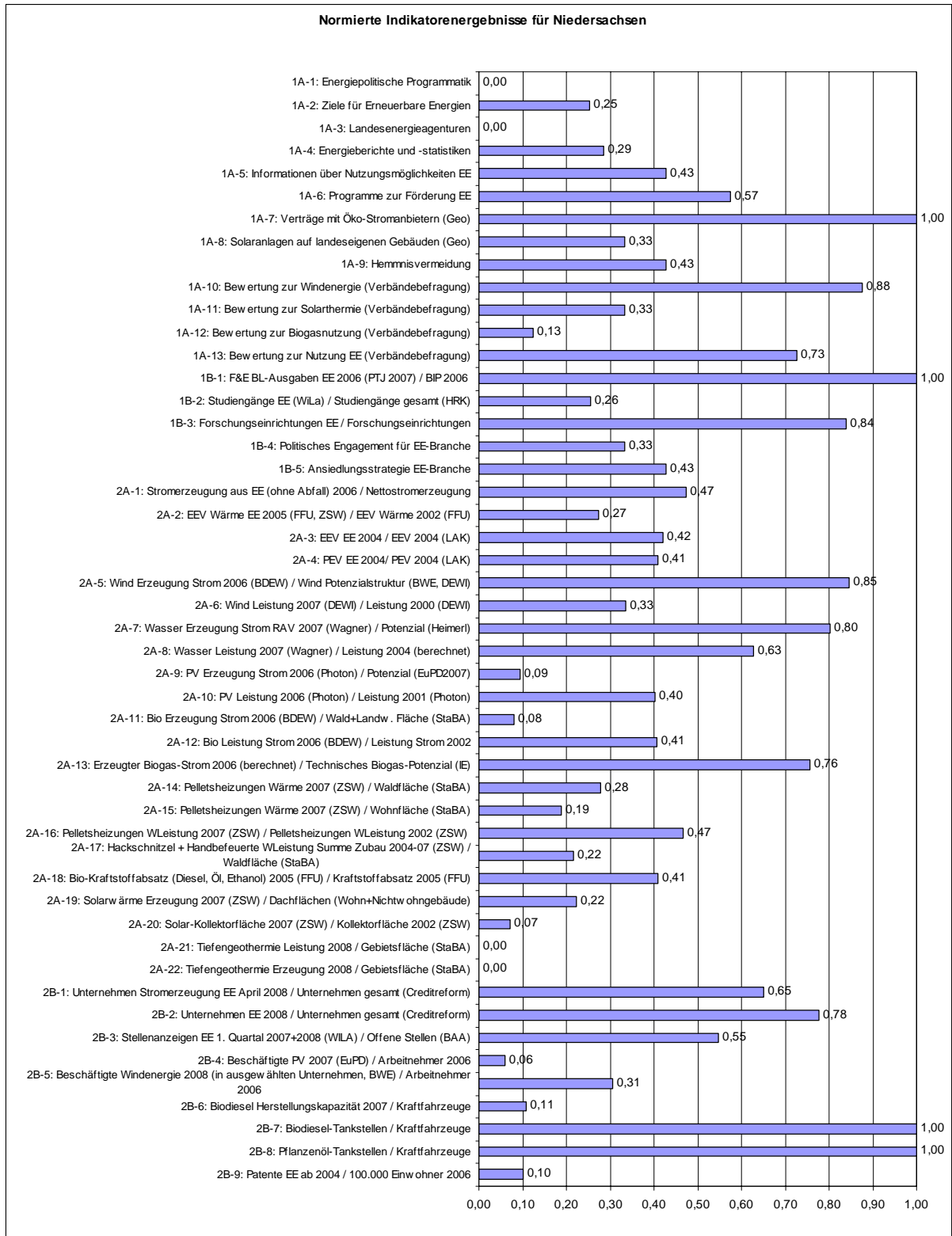


Abb. 63 j: Normierte Einzelindikatoren für Nordrhein-Westfalen

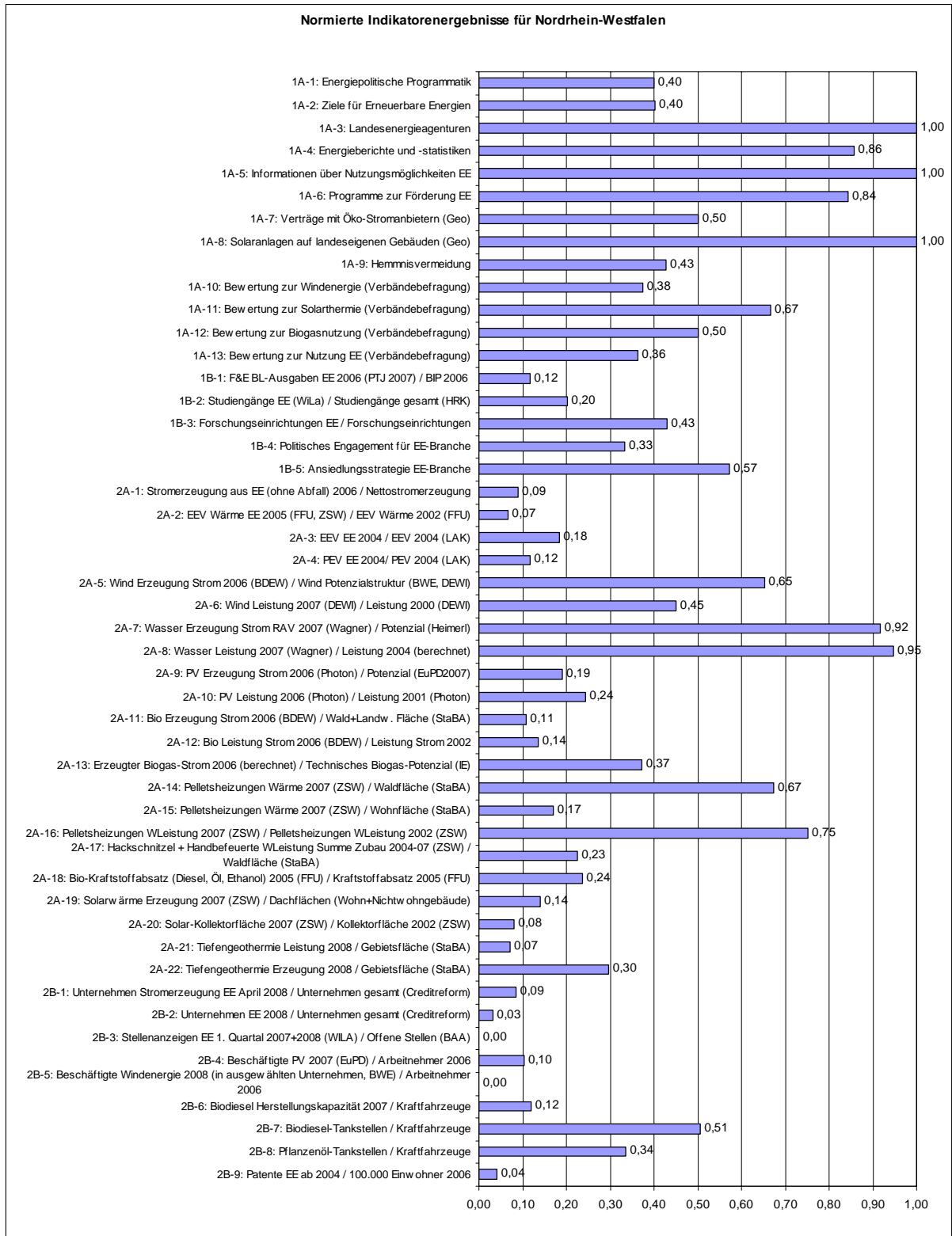


Abb. 63 k: Normierte Einzelindikatoren für Rheinland-Pfalz

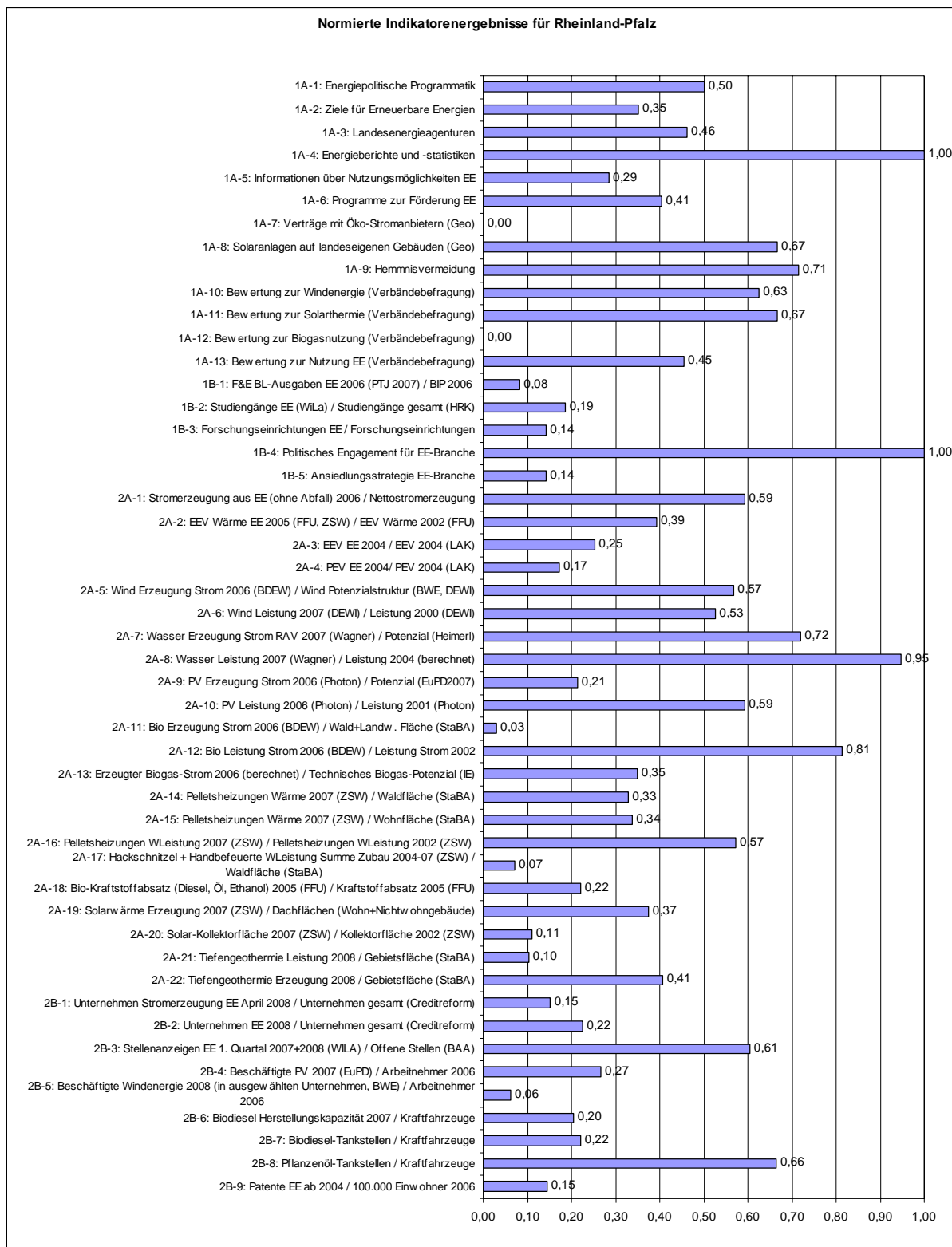


Abb. 63 I: Normierte Einzelindikatoren für das Saarland

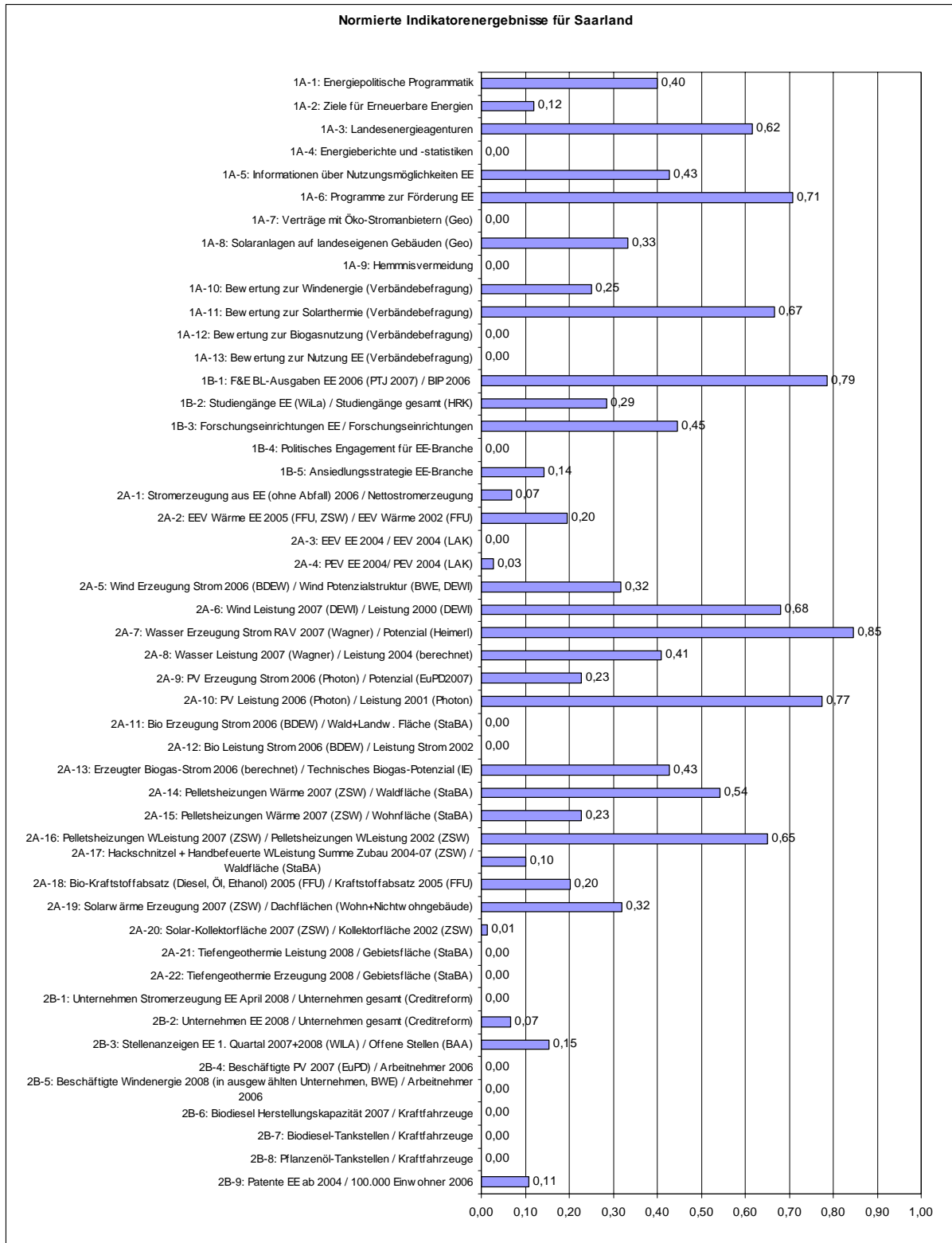


Abb. 63 m: Normierte Einzelindikatoren für Sachsen

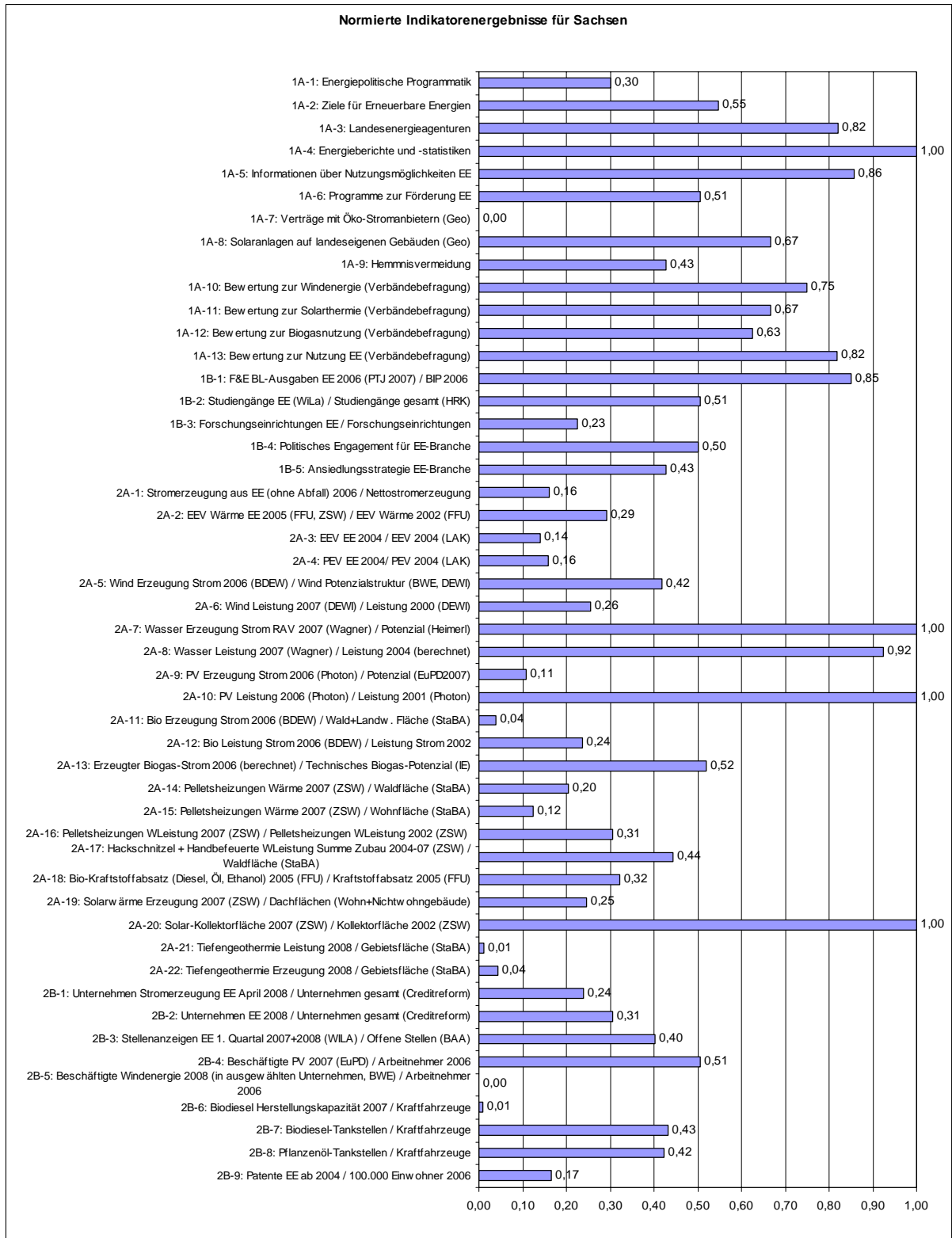


Abb. 63 n: Normierte Einzelindikatoren für Sachsen-Anhalt

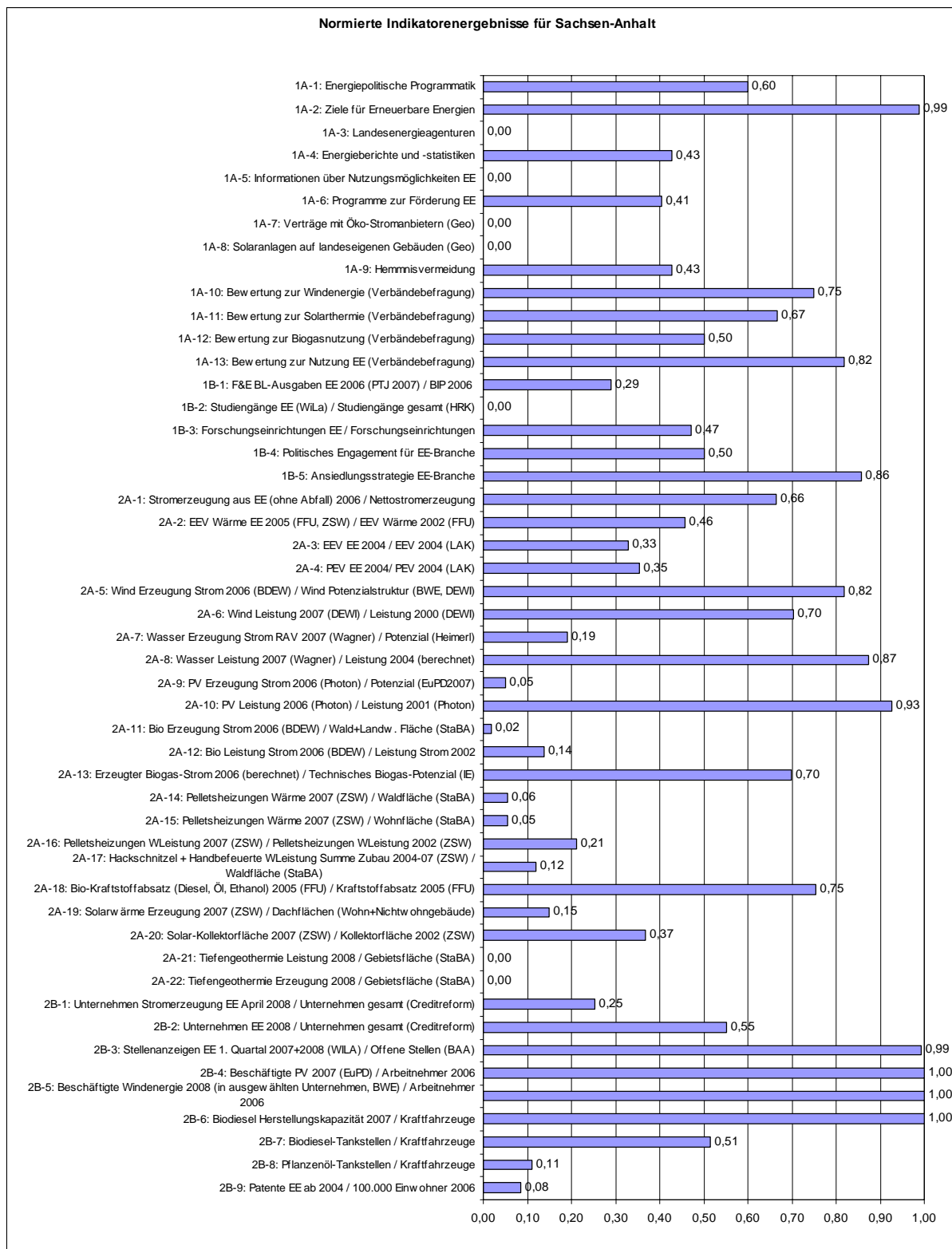


Abb. 63 o: Normierte Einzelindikatoren für Schleswig-Holstein

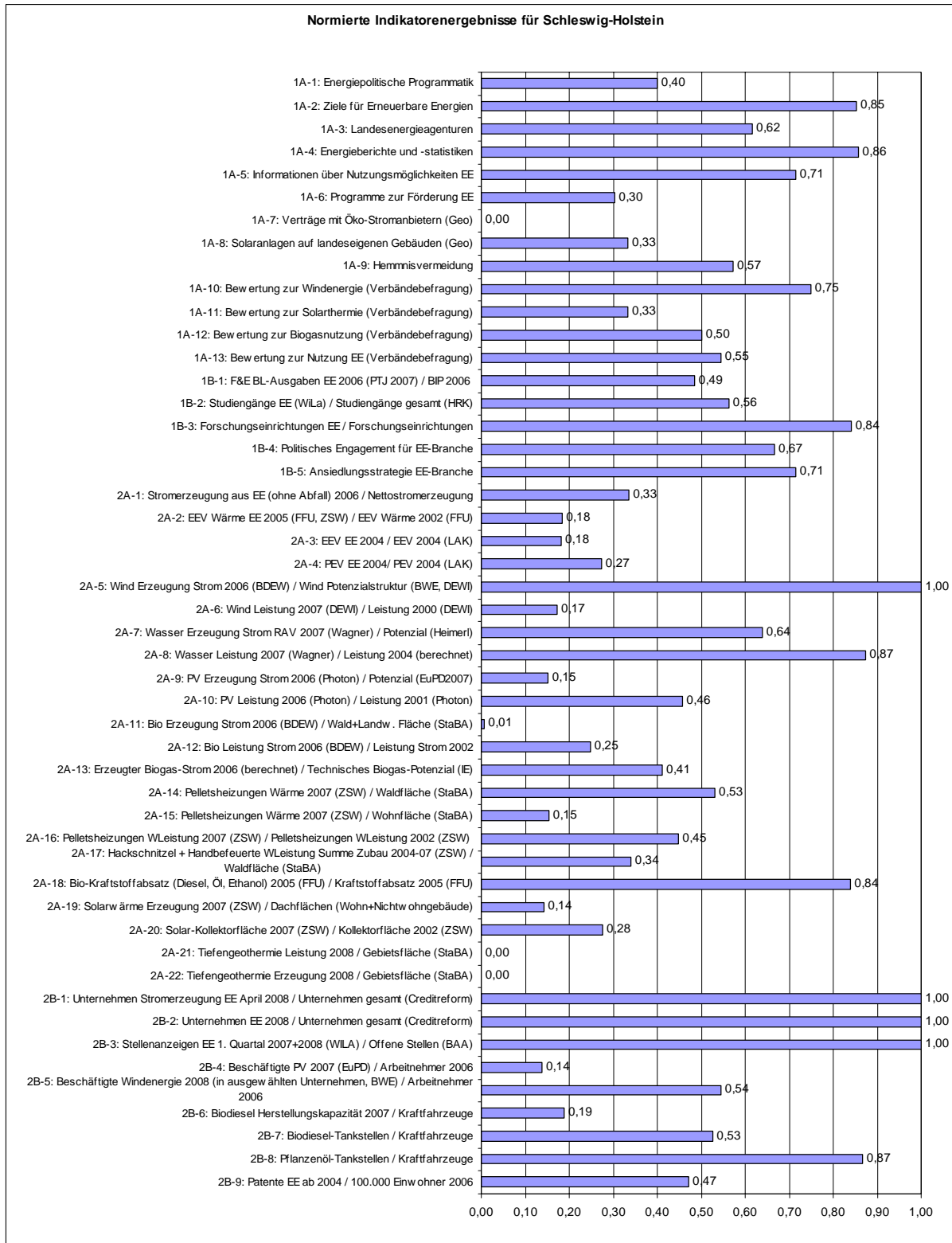


Abb. 63 p: Normierte Einzelindikatoren für Thüringen

