MV2020.de

Wirtschaftliche Entwicklung durch Erneuerbare Energien

Leitbild Neue Energiepolitik für Mecklenburg-Vorpommern

www.mv2020.de

LANDTAGSFRAKTION
Mecklenburg-Vorpommern

SPD

Vorwort

Sehr geehrte Damen und Herren,

Die SPD-Landtagsfraktion hat vor zwei Jahren damit begonnen, intensiv an dem Thema „Neue Energiepolitik“ zu arbeiten. In fünf Fachkonferenzen wurden mit Beteiligten und Interessierten aus Wirtschaft, Wissenschaft, Politik, Verwaltung und Kommunen unterschiedliche Aspekte des Themas erörtert. Parallel dazu wurde mit wissenschaftlicher Unterstützung durch das Zentrum Technik und Gesellschaft der TU Berlin, das Energie-Umwelt-Beratung-Institut Rostock und das Institut für ökologische Wirtschaftsforschung Berlin ein Leitbild entwickelt. Dieses liegt nun vor in Form der Studie „Mecklenburg-Vorpommern als Leitregion für wirtschaftliche Entwicklung durch den Ausbau erneuerbarer Energien“.

Die Leitbildstudie

- weist erstmals für das Bundesland Mecklenburg-Vorpommern nach, dass die Umstellung der Energieversorgung auf erneuerbare Energien machbar ist;
- zeigt auf, welche konkreten Schritte hierfür von den verschiedenen Akteuren gegangen werden müssen;
- berechnet die Auswirkungen einer solchen Energiewende auf Arbeitsplatzentwicklung und Wertschöpfung im Land;
- veranschaulicht die mit einer Neuen Energiepolitik verbundenen konkreten Vorteile für die einzelnen Bürgerinnen und Bürger in Mecklenburg-Vorpommern.

Der SPD-Landtagsfraktion geht es mit diesem energiepolitischen Leitbild vor allem um wirtschafts- und sozialpolitische Weichenstellungen für die nächsten Jahrzehnte. Uns ist klar, dass wir noch über viele Jahre nicht auf einen Energiemix verzichten können, in dem auch fossile Energieträger noch eine Rolle spielen. Aber unser ambitioniertes Ziel ist es, diesen Zeitraum des Energiemixes so kurz wie möglich zu halten.

Die furchtbaren Reaktorunfälle in Japan verhelfen der vorliegenden Studie zu einer bedrückenden Aktualität. Aber nicht erst die Katastrophe von Fukushima macht die dringende Notwendigkeit eines Umsteuerns auf regenerative Energien deutlich. Die SPD-Landtagsfraktion Mecklenburg-Vorpommern stellt sich mit dieser Leitbildentwicklung ihrer Verantwortung, und zwar ihrer Verantwortung im globalen wie auch im regionalen Maßstab. In globaler Hinsicht geht es natürlich um den Klimawandel, aber auch um das erdrückende Bewusstsein einer Abhängigkeit von immer knapper werdenden Rohstoffen. In regionaler Hinsicht geht es uns um die wirtschaftspolitischen Herausforderungen, vor denen Mecklenburg-Vorpommern steht. Wir sind fest davon überzeugt, dass die schrittweise aber konsequente Umstellung unserer Energieversorgung auf erneuerbare Energien ein wichtiger Schlüssel zur Bewältigung des wirtschaftlichen Strukturwandels in unserem Land ist.

Wir freuen uns auf Ihre Bewertungen und Anregungen zu unserem Leitbild!

Dr. Norbert Nieszery
Fraktionsvorsitzender

Dr. Gottfried Timm
Energiepolitischer Sprecher

Mecklenburg-Vorpommern als Leitregion für wirtschaftliche Entwicklung durch den Ausbau erneuerbarer Energien

Eine Studie im Auftrag der SPD-Landtagsfraktion Mecklenburg-Vorpommern

Berlin, den 2.3.2011

Vorgelegt vom
Innovationsverbund Ostdeutschlandforschung
Vertreten durch das

Zentrum Technik und Gesellschaft
der Technischen Universität Berlin
Hardenbergstr. 36 A
10623 Berlin
Dr. Benjamin Nölting
Dipl.-Ing. Dorothee Keppler
unter Mitarbeit von
B.A. Janine Klinder
Lenz Lambrecht
M.A. Merle Pottharst

In Zusammenarbeit mit dem
Energie-Umwelt-Beratung e.V./Institut
Friedrich-Barnewitz-Straße 4 c
18119 Rostock
Dr.-Ing. Frank Grüttner

Unter Mitarbeit des
Institut für ökologische Wirtschafts-
forschung GmbH (iöw)
Potsdamer Str. 105
10785 Berlin
Dr. Bernd Hirschl
Dr. Astrid Aretz
Timo Böther

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung 1

1. Einleitung 7
1.1 Auftrag und Zielsetzung 7
1.2 Vorgehensweise, Methodik und Datengrundlage 8

2. Rahmen- und Ausgangsbedingungen einer Energiewende in Mecklenburg-Vorpommern 11
2.1 Internationale und nationale Rahmenbedingungen 11
2.2 Die Ausgangslage in Mecklenburg-Vorpommern 13

3. Ergebnisse der Szenarien zur Entwicklung erneuerbarer Energien in Mecklenburg-Vorpommern (EUB) 16
3.1 Die Szenarien 16
3.2 Ergebnisse 17

4. Ergebnisse der volkswirtschaftlichen Berechnungen zu den Szenarien (iöw) 22
4.1 Modell und Vorannahmen 22
4.2 Ergebnisse 22

5. Konzept für das Leitbild „Mecklenburg-Vorpommern als Exportland für erneuerbare Energien“ 26
5.1 Leitmotto: „Mecklenburg-Vorpommern als Exportland für erneuerbare Energien: Voneinander lernen, gemeinsam profitieren“ 26
5.2 Leitthemen 30
5.2.1 Aus eigener Kraft zum Exportland für erneuerbare Energien 30
5.2.2 Mit Bildung und Kompetenz zu neuen Arbeitsplätzen 33
5.2.3 Lebenswertes Mecklenburg-Vorpommern – Kulturlandschaften weiterentwickeln 35
5.2.4 Gemeinsam die Energiewende gestalten 38

6. Handlungsempfehlungen: Strategiebausteine für eine Energiewende in Mecklenburg-Vorpommern 41
6.1 Strategische Überlegungen für eine neue Energiepolitik in Mecklenburg-Vorpommern 41
6.2 Strategiebausteine für eine Energiewende in Mecklenburg-Vorpommern 43
6.2.1 Finanzielle Förderung der Erneuerbare-Energien-Wirtschaft 43
6.2.2 Stärkung einer breiten finanziellen Beteiligung und neue Finanzierungsmodelle 44
6.2.3 Beteiligung der öffentlichen Hand an der Energieversorgung 46
6.2.4 Beratung und Coaching 47
6.2.5 Ein neuer Politikstil für eine partnerschaftliche Energiewende-Strategie 48
6.2.6 Bündelung der politischen Kompetenzen: Energiepolitik aus einer Hand 50
6.2.7 Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit 51
6.2.8 Gestaltung gesetzlicher Rahmenbedingungen 51
6.2.9 Mit gutem Beispiel vorangehen: Das Land als Energie-Konsument 52

7. Verwendete Literatur und Quellen 54

8. Anhang 63
8.1 Ausgangslage einer Energiewende in Mecklenburg-Vorpommern: Akteure und Potenziale
8.2 EUB-Teilstudie: M-V als Leitregion für eine zukunftsfähige Energieversorgung. Szenarien für den EE-Ausbau in M-V
8.3 IÖW-Teilstudie: Wertschöpfung und Beschäftigung durch Erneuerbare Energien in Mecklenburg-Vorpommern 2010 und 2030

Zusammenfassung

Die vorliegende Studie untersucht, ob das Bundesland Mecklenburg-Vorpommern eine Vorreiterrolle bei einer Energiewende – verstanden als erheblicher Ausbau erneuerbaren Energien und eine Reduktion des fossil-atomaren Energieverbrauchs – einnehmen kann, wie eine solche Energiewende aussehen könnte und welche ökonomischen Effekte hiervon zu erwarten sind. Die Studie ist als fachliches Hintergrundpapier zu verstehen, auf dessen Basis die SPD-Landtagsfraktion ein Programm für eine neue Energiepolitik formulieren kann, die den Industriestandort und die Unternehmen in Mecklenburg-Vorpommern stärkt, der Bevölkerung durch Arbeitsplätze, Einkommen und politische Teilhabe nutzt und die einen wesentlichen Beitrag zum Umwelt- und Klimaschutz leistet.
Die Studie wurde in vier Teilschritten bearbeitet: Erstens wurden Szenarien zum Ausbau der erneuerbaren Energien in Mecklenburg-Vorpommern ausgearbeitet. Auf der Grundlage dieser Szenarien wurden zweitens Wertschöpfungs- und Arbeitsplatzeffekte des Ausbaus erneuerbarer Energien modelliert. Diese technischen und ökonomischen Eckdaten wurden drittens durch ein Leitbild für eine Energiewende in Mecklenburg-Vorpommern bis 2050 konkretisiert. Für die Realisierung des Leitbildes wurden viertens als Handlungsempfehlungen Strategiebausteine formuliert.

Um die Entwicklung des Energieverbrauchs und des Ausbaus erneuerbarer Energien in Mecklenburg-Vorpommern abschätzen zu können, wurden **vier Szenarien für den Ausbau erneuerbarer Energien in Mecklenburg-Vorpommern** ausgearbeitet, die aufgrund der angestrebten Aussagekraft nicht bis 2050, sondern „nur“ bis 2030 reichten: In einem *Referenzszenario* wurde in Anlehnung an das Referenzszenario in Energieland 2020 der Landesregierung aktualisiert und bis 2030 fortgeschrieben (Trendfortschreibung). *Szenario 1 („Erneuerbare-Energien-Dörfer“)* beschreibt einen intensivierten Ausbau erneuerbarer Energien, der vorwiegend dezentral in kleineren Anlagen erfolgt, etwa in Bioenergie-Dörfern (angebotsseitig). *Szenario 2 („Stadt-Umland-Allianzen“)* geht von einem gegenüber Szenario 1 intensivierten Ausbau erneuerbarer Energien aus und stellt die Förderung von energetischen Stadt-Umland-Allianzen in den Vordergrund (nachfrageseitig). Das *Szenario 3 („Maximalszenario“)* wurde auf Basis der Szenarien 1 und 2 entwickelt. Es kombiniert deren Maximalwerte und geht von einem deutlich intensiveren Ausbau der Photovoltaik aus. Weiterhin stellt es auf einen Anteil erneuerbarer Energien bei der Wärmeversorgung von 50 Prozent in 2030 ab und geht dabei von einem deutlich verringerten Wärmeenergieverbrauch aus.
In allen Szenarien überwiegen im Jahr 2030 die Beiträge der Windenergie-, der Biomasse- sowie der Biogasanlagen. Einen ebenfalls wichtigen Beitrag leisten die Biokraftstoffe. Die Beiträge der anderen regenerativen Energieträger (Solarthermie, Photovoltaik, Geothermie, Wasserkraftanlagen) sind um eine Zehnerpotenz niedriger.

Die Ergebnisse des in der Realisierung anspruchsvollen „Maximalszenarios“ 3 zeigen außerdem folgende Ausbaupotenziale bis 2030:

- Wird das bereitgestellte EE-Energieangebot vollständig im Land genutzt, lässt sich damit der Endenergieverbrauch bis 2030 zu rund 65 Prozent decken.
- Die EE-Stromerzeugung (ohne Offshore-Windenergie) würde etwa im Jahr 2017 den Stromverbrauch im Land rechnerisch zu 100 Prozent decken können; 2030 könnten etwa 35 Prozent des im Lande erzeugten EE-Stroms exportiert werden.
- Der Anteil der regenerativen Wärmeerzeugung am Wärmeverbrauch könnte bis 2030 einen Anteil von 50 Prozent erreichen. Dies setzt allerdings eine erhebliche Erweiterung des regenerativen Wärmeangebotes, sehr weitreichende Aktivitäten zur Energieeinsparung und zur Steigerung der Energieeffizienz sowie zur effektiven Nutzung der Wärme, die in ländlichen Biogasanlagen erzeugt werden, voraus.
- Biokraftstoffe können einen Anteil erneuerbarer Energien von etwa 40 Prozent am Verbrauch in 2030 erreichen.

Die in den Szenarien ermittelten Stromeinspeisungen bringen einen deutlichen erhöhten Netzausbaubedarf mit sich, um die Einspeisemengen ableiten bzw. verteilen zu können.

Aufbauend auf den Ergebnissen der Szenarien wurden die **Wertschöpfungs- und Arbeitsplatzeffekte erneuerbarer Energien in Mecklenburg-Vorpommern** modelliert. Hierzu wurden 17 Wertschöpfungsketten der erneuerbaren Energien herangezogen: Windenergie (Onshore, Repowering, Offshore), Photovoltaik (Klein- und Großanlagen Dach, Freiflächenanlagen), Geothermie (Wärmepumpen), Kleinanlagen Wasserkraft, Biogas (Klein- und Großanlagen), Biomasse (Kleinanlagen Wärme, Großanlagen KWK), Solarthermie (Klein- und Großanlagen), Biokraftstoffe (Pflanzenöl, Bioethanol, Biodiesel). Die Ergebnisse zeigen:

Insgesamt verdreifacht sich die Wertschöpfung von 223 Mio. Euro im Basisjahr 2010 im Szenario 3 auf 693 Mio. Euro. Demgegenüber wachsen die Beschäftigtenzahlen nicht ganz so stark mit: das Niveau von 3.400 direkt Vollzeitbeschäftigten in 2010 steigert sich auf ca. 9.900 in Szenario 3. Bezieht man die indirekten Beschäftigungseffekte durch Vorleistungen etc. ein, dann ergeben sich für 2010 7.600 Beschäftigte und im Szenario 3 in 2030 in etwa 22.000 Beschäftigte. Die im Vergleich zur Wertschöpfung leicht unterproportionale Steigerung ist maßgeblich mit der Zunahme der vergleichsweise beschäftigungsarmen Wertschöpfungsstufe „Betreibergesellschaft“ zu erklären. Auch wenn bis 2030 ein Sättigungseffekt beim Zubau der Windenergie erreicht wird, liefert die Windkraft (Onshore und Offshore) den Großteil der Wertschöpfung und Beschäftigung in Mecklenburg-Vorpommern, gefolgt von den Biogas- und Biomasseanlagen sowie der Photovoltaik und den Biokraftstoffen. Dabei steigt der Anteil der Wertschöpfung aus der Windenergie von knapp über 50 Prozent in 2010 auf einen Anteil von etwa zwei Dritteln in 2030. Der Beschäftigungsanteil durch die Windenergie liegt bei etwa 45 Prozent der gesamten direkten Beschäftigung.

Betrachtet man den Anteil der erneuerbaren Energien an der Bruttowertschöpfung der gesamten Wirtschaft in Mecklenburg-Vorpommern in Bezug auf das Ver-

gleichsjahr 2009, dann erreichen erneuerbare Energien in 2010 einen Anteil an der Bruttowertschöpfung von 0,9 Prozent. Die Werte des Maximalszenarios 3 in 2030 würden einem Anteil von 2,7 Prozent entsprechen. Der Anteil der Beschäftigten der erneuerbaren Energien steigt in Szenario 3 auf 4,2 Prozent im Jahr 2030 (gegenüber 1,5 Prozent in 2010) an.
Die Berechnungen beruhen auf der Annahme, dass die wesentlichen vor- und nachgelagerten Wertschöpfungsschritte (Planung, Installation, technische Betriebsführung und Betreibergesellschaft) 2030 nahezu vollständig im Land erfolgen. Dies setzt voraus, dass Wirtschaft, das Land und die Kommunen geeignete Maßnahmen ergreifen. Berücksichtigt man neben den betrachteten 17 Erneuerbare-Energie-Technologien weitere Wertschöpfungsschritte, die in einem durch erneuerbare Energien geprägten Energiemarkt entstehen, dürften sich die ermittelten Bruttoeffekte noch deutlich erhöhen. Allerdings setzt dies einen erheblichen Ausbau der genannten Wirtschaftszweige voraus.
Die Ausbauzahlen des Szenarios 3 beruhen auf einem Mix aus zentralen und dezentralen Erneuerbare-Energie-Technologien. Die Offshore-Windkraft wird gemäß Szenario 3 einen Anteil von 35 Prozent an der Wertschöpfung aufweisen. Der deutlich größere Anteil in Höhe von 65 Prozent entfiele auf die anderen, dezentrale(re)n erneuerbare Energien-Technologien, die sich verteilt im gesamten Bundesland befinden können. Hiervon könnte der Großteil der Kommunen in Mecklenburg-Vorpommern profitieren.

Vor dem Hintergrund der Szenarien und der Wertschöpfungsberechnungen wurde ein **Leitbild für den Ausbau erneuerbarer Energien in Mecklenburg-Vorpommern** bis 2050 formuliert und präzisiert. Leitbilder sind eine geteilte Vorstellungsmuster von einer erwünschten prinzipiell erreichbaren Zukunft (Giesel 2007). Sie geben Orientierung über langfristige Ziele, verbessern die Koordination unterschiedlicher Akteure und motivieren die Beteiligten zur Umsetzung.
Ein erster Leitbildentwurf wurde im September 2010 im Rahmen eines Expertenworkshops diskutiert und weiterentwickelt. Dieser wurden auf der Basis der Szenarienergebnisse und Wertschöpfungsprognosen überarbeitet. Das Leitbild für Mecklenburg-Vorpommern ist in ein zentrales Leitmotto sowie vier Leitthemen untergliedert, die die zentralen Aussagen des Leitmottos präzisieren. Zentrale Aussagen des Leitmottos und der Leitthemen lauten:
„Mecklenburg-Vorpommern als Exportland für erneuerbare Energien – Voneinander lernen, gemeinsam profitieren“ (Leitmotto): Eine Energiewende mit einem erheblichen Ausbau erneuerbarer Energien und einer deutlichen Steigerung der Energieeffizienz hat sich 2050 als Motor für die wirtschaftliche Entwicklung in Mecklenburg-Vorpommern erwiesen. Die vom Land initiierte Energiewende-Strategie ist partnerschaftlich mit vorhandenen und neu entstandenen lokalen und regionalen Akteuren, Unternehmen, Projekten und Initiativen entwickelt und umgesetzt worden. Die enge Kooperation zwischen Landespolitik, Bürgerinnen und Bürgern in Mecklenburg-Vorpommern ist zum Vorbild für andere Länder geworden.
Die Bevölkerung Mecklenburg-Vorpommerns profitiert von langfristig stabilen, bezahlbaren Energiepreisen, guten Bildungs- und Ausbildungsangeboten im Bereich

erneuerbare Energien, von qualifizierten Arbeitsplätzen mit entsprechendem Einkommen, von breiten politischen und ökonomischen Teilhabemöglichkeiten wie „Bürgerkraftwerken“ zur Erzeugung erneuerbarer Energien, von handlungsfähigen Kommunen auch im ländlichen Raum sowie von ansprechend umgestalteten Kulturlandschaften.
Leitthema 1 „Aus eigener Kraft zum Exportland für erneuerbare Energien“ besagt: Bereits 2020 wird Strom aus erneuerbaren Quellen aus Mecklenburg-Vorpommern exportiert. 2030 wird der Wärmebedarf zu 50 Prozent aus regenerativen Quellen aus dem Land gedeckt. Durch vorausschauendes Handeln hat Mecklenburg-Vorpommern Wettbewerbsvorteile und Zukunftsmärkte erschlossen. Eine wichtige Voraussetzung für den Aufbau der Erneuerbare-Energien-Wirtschaft war der Ausbau einer auf erneuerbare Energien zugeschnittenen modernen Infrastruktur wie Strom-, Wärme- und Gasnetze, die intelligent miteinander gekoppelt sind. Die Erneuerbare-Energien-Wirtschaft beruht auf drei Säulen: 1) Erzeugung erneuerbarer Energie unter Ausnutzung der natürlichen Standortvorteile, wobei Konsumenten zu Produzenten werden; 2) Planung, Installation, Service und Wartung der in Mecklenburg-Vorpommern benötigten Erzeugungsanlagen, Effizienztechnologien und –dienstleistungen; 3) einige spezialisierte Zweige für den Export von Gütern und Dienstleistungen wie Windkraftanlagen und der Bereich der Offshore-Windenergie sowie Nischen etwa im Bereich der Anlagen und Komponenten für die Solarthermie und Geothermie, für Steuerungs- und Regelungstechnik, Speichertechnologien oder regenerativ basierte Mobilität in dünn besiedelten Räumen.
Leitthema 2 („Mit Bildung und Kompetenz zu neuen Arbeitsplätzen“) verdeutlicht, dass im Jahr 2050 ein breites Angebot an Bildung, Ausbildung und Qualifizierung für neue Berufszweige der Erneuerbaren-Energien-Wirtschaft aufgebaut wurde, so dass die benötigten Fachkräfte im Land ausgebildet werden.
Leitthema 3 („Lebenswertes Mecklenburg-Vorpommern – Kulturlandschaften weiterentwickeln“) befasst sich mit den durch den verstärkten Ausbau erneuerbarer Energien stark gewandelten Landschaften. Angestrebt wird für 2050: Durch einen behutsamen, vorausschauenden Umgang und den Einbezug der Bevölkerung konnte die Kulturlandschaft so weiterentwickelt werden, dass die Lebensqualität und die ökologische Qualität nicht beeinträchtigt werden und Synergien mit der Tourismus- und Gesundheitswirtschaft genutzt werden. Der Ausbau der erneuerbaren Energien hat damit auch die Lebensqualität der Menschen in Mecklenburg-Vorpommern erheblich verbessert.
Leitthema 4 („Gemeinsam die Energiewende gestalten“) befasst sich mit der Idee und Notwendigkeit eines partnerschaftlichen Politikstils als Leitvorstellung für die Umsetzung der Energiewende bis und nach 2050.

Anknüpfend an das Leitbild wurden **Handlungsempfehlungen** zur Umsetzung des Leitbildes formuliert, die dazu beitragen können, dieses umzusetzen. Sie richten sich an die Akteure der Landespolitik, in erster Linie an die Landesregierung. Zum einen wurden übergreifende strategische Empfehlungen formuliert, wie der tief greifende Wandel einer Energiewende politisch initiiert und gesteuert werden

kann. Zum anderen wurden Strategiebausteine zu ausgewählten Bereichen formuliert.

Die *strategischen Empfehlungen* beziehen sich auf wichtige Prinzipien der anzustrebenden energiepolitischen Strategie. Ein wesentlicher Bestandteil sind konkrete, überprüfbare Ziele, die zwischen strategischen Oberzielen und kurzfristig erreichbaren Teilzielen differenzieren. Hierzu wurde mit der Studie eine wichtige Grundlage geschaffen. Da eine Energiewende-Strategie nur im Zusammenspiel einer Vielzahl von Akteuren erfolgreich sein kann, ist die partnerschaftliche Erarbeitung der Energiewende-Strategie ein zweiter wesentlicher Bestandteil; verstanden im Sinne von Governance, die neben hierarchischer staatlicher Steuerung den Wettbewerb auf Märkten und zivilgesellschaftliche Netzwerke umfasst. Die Landesregierung als demokratisch legitimierte Instanz hat die Aufgabe, die verschiedenen Akteure und Interessen zusammenzubringen. Mit einem partnerschaftlichen Politikstil lässt sie sich auf Diskussions- und Entscheidungsprozesse ein, in denen sie zwar große Gestaltungsmacht hat, aber die Resultate zu einem gewissen Grad offen sind.

Die *Strategiebausteine* enthalten konkrete Empfehlungen für Aktivitäten des Landes, durch die die Energiewende in ausgewählten Bereichen vorangebracht werden kann. In Absprache mit dem Auftraggeber konzentrieren sich die Empfehlungen auf die Themen „Aufbau von Wertschöpfungsketten“ (in Anlehnung an Leitthema 1; Strategiebausteine 1-4) sowie „Gemeinsame Gestaltung der Energiewende“ (Leitthema 4; Strategiebausteine 5-7). Zwei weitere Strategiebausteine (8 und 9) befassen sich mit Aktivitäten der öffentlichen Hand:

1. Finanzielle Förderung der Erneuerbare-Energien-Wirtschaft
2. Stärkung einer breiten finanziellen Beteiligung und neue Finanzierungsmodelle
3. Beteiligung der öffentlichen Hand an der Energieversorgung
4. Beratung und Coaching
5. Ein neuer Politikstil für eine partnerschaftliche Energiewende-Strategie
6. Bündelung der politischen Kompetenzen: Energiepolitik aus einer Hand
7. Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit
8. Erweiterung kommunaler Handlungsspielräume
9. Mit gutem Beispiel voran: Das Land als Energie-Konsument

Fazit: Insgesamt zeigt die Studie, dass Mecklenburg-Vorpommern eine Vorreiterrolle bei einer Energiewende übernehmen kann. Dies ist technisch und von den Potenzialen des Landes her möglich und hätte ökonomisch sehr positive Effekte auf Wertschöpfung und Arbeitsplätze. Allerdings erfordert eine Energiewende große Anstrengungen aller Beteiligten in Mecklenburg-Vorpommern, weil das Land insbesondere dann profitiert, wenn es zumindest in einigen Bereichen eine Vorreiterrolle einnimmt und noch unbesetzte Märkte erschließen kann. Dies ist angesichts der strukturellen und industriellen Ausgangslage keine Selbstverständlichkeit. Sie erfordert vielmehr erhebliche gemeinsame Anstrengungen von Politik, Wirtschaft und Gesellschaft.

1. Einleitung

1.1 Auftrag und Zielsetzung

Die SPD-Landtagsfraktion von Mecklenburg-Vorpommern (M-V) will den Ausbau erneuerbarer Energien zu einem Schwerpunkt ihrer politischen Programmatik machen. Die ökonomischen und industriepolitischen Potenziale des Ausbaus erneuerbarer Energien in Kombination mit einer Stärkung der Energieeffizienz sollen im Vordergrund dieses Programms stehen. Der Innovationsverbund Ostdeutschlandforschung erhielt den Auftrag, eine Studie zu verfassen, mittels derer die von diesem entwickelte Idee, Ostdeutschland als Leitregion für erneuerbare Energien zu etablieren, für Mecklenburg-Vorpommern konkretisiert, mit wissenschaftlichen Fakten untermauert und durch Eckpunkte einer Umsetzungsstrategie operationalisiert wird. Die Studie ist als fachliches Hintergrundpapier zu verstehen, auf dessen Basis die SPD-Landtagsfraktion eine politische Programmatik formulieren kann,

a) die den Industriestandort und die Unternehmen in M-V sichert und stärkt,
b) die das Land und die Kommunen durch die Erhöhung ihres Steueraufkommens und ihrer (energie-)wirtschaftlichen Handlungsfähigkeit fördert und
c) durch die die Bevölkerung durch Arbeitsplätze und Einkommen profitiert.

Darüber hinaus soll ein substanzieller Beitrag zum Klimawandel geleistet werden.
Der Gedanke, die wirtschaftlichen und politischen Strukturen eines ganzen Bundeslandes wie Mecklenburg-Vorpommern konsequent unter der Vision einer Energiewende zu neu zu ordnen, ist neu und wurde bisher erst vereinzelt aufgegriffen. Die vielerorts initiierten Projekte, Konzepte und Strategien einer Energiewende fokussieren häufig auf die technischen Aspekte des Ausbaus erneuerbarer Energien. Im Hinblick auf die Zusammenarbeit der verschiedenen Akteure sowie eine systematische Beteiligung und Teilhabemöglichkeiten der breiten Bevölkerung sind sie in der Regel deutlich weniger entwickelt. Eine aktive Bürgergesellschaft mit mehr Demokratie, individueller Verantwortungsbereitschaft und kollektivem Engagement bilden jedoch den Schlüssel für den damit erforderlichen politischen und kulturellen Wandel (Leggewie & Welzer 2009, S. 13-14). Vor diesem Hintergrund soll die Studie eine Strategie umreißen, die die verschiedenen ökonomischen, technologischen und soziopolitischen Elemente einer Energiewende für Mecklenburg-Vorpommern miteinander verknüpft und aufzeigt, wo und wie Synergien geschaffen sowie Widersprüche minimiert werden können.
Angesichts der breiten Aufgabenstellung mussten in der Studie Schwerpunkte gesetzt werden. Sie hebt auf spezifische Ausgangsbedingungen und Potenziale in Mecklenburg-Vorpommern ab und bearbeitet diejenigen Themen, die im Rahmen von Erneuerbare-Energien-Konzepten bislang wenig diskutiert wurden. Hierzu gehören u.a. eine breite politische und finanzielle Teilhabe sowie die Auswirkungen des Ausbaus erneuerbarer Energien auf die Kulturlandschaft.

Ziel der nachfolgenden Studie ist es abzuklären,

- wie eine Energiewende in Mecklenburg-Vorpommern aussehen kann;
- welche ökonomischen Effekte davon ausgehen;
- wie die Energiewende umgesetzt werden kann.

Das Zentrum Technik und Gesellschaft (ZTG) der TU Berlin war federführend für die Entwicklung des Leitbildes, für die Formulierung der Handlungsempfehlungen und die Koordination der Studie zuständig. Das Energie-Umwelt-Beratung e.V./Institut, Rostock (EUB) erarbeitete die Szenarien. Das Institut für ökologische Wirtschaftsforschung, Berlin (iöw) schätzte im Rahmen eines Unterauftrag die Wertschöpfungs- und Arbeitsplatzeffekte ab, die sich daraus ergaben.

1.2 Vorgehensweise, Methodik und Datengrundlage

Die Erarbeitung der Studie erfolgte in mehreren Schritten (vgl. Abbildung 1):

1. Entwicklung und Diskussion eines Leitbild für eine Energiewende in Mecklenburg-Vorpommern;
2. Ausarbeitung von Szenarien zur Abschätzung der Entwicklungsmöglichkeiten der erneuerbaren Energien sowie eine Modellierung der ökonomischen Effekte (Arbeitsplätze und Wertschöpfung);
3. Überarbeitung des Leitbildes und Ableitung von Handlungsempfehlungen zu zentralen Themen des Leitbildes.

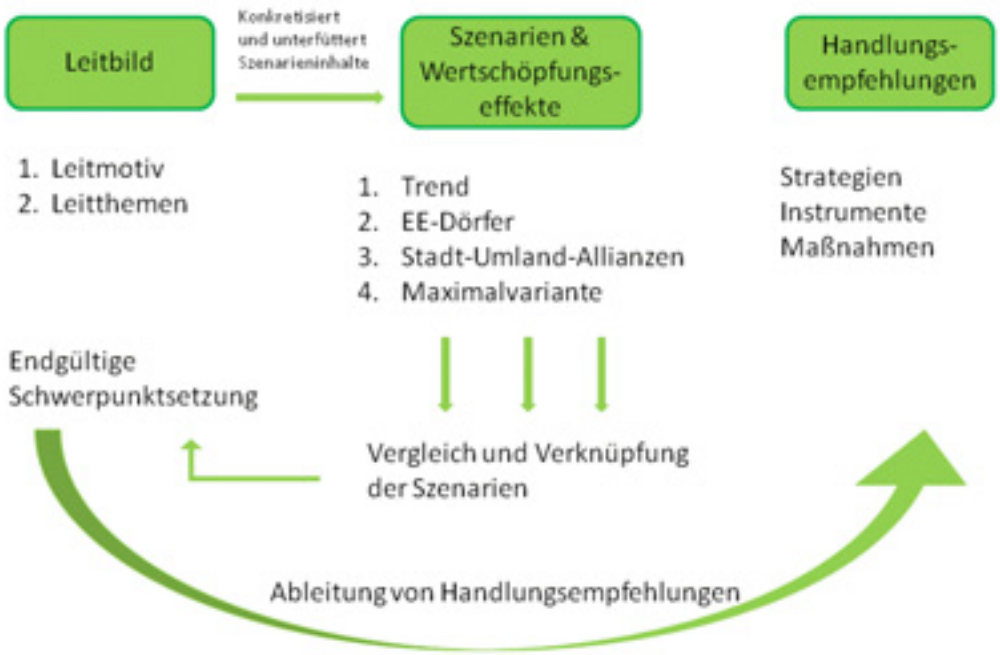


Abbildung 1: Vorgehen bei der Erstellung des Konzepts zum Leitbild

Ausgangspunkt der Studie war die Formulierung eines Leitbildentwurfs für eine Energiewende in Mecklenburg-Vorpommern. Dieser sollte es erlauben, die weiteren Bearbeitungsschritte auf Schwerpunkte zu fokussieren. Der Begriff des Leitbildes wurde für die Studie anhand einer Definition von Giesel (2007) präzisiert:

> „Bei Leitbildern handelt es sich um - in aller Regel - sozial geteilte (mentale oder verbalisierte) Vorstellungsmuster von einer erwünschten bzw. wünschbaren und prinzipiell erreichbaren Zukunft, die durch entsprechendes Handeln realisiert werden soll. [...] Dies kann etwa ein Selbstbild sein, wie man sich (kollektiv oder individuell) zukünftig sieht, oder auch eine Vorstellung eines Zukunftszustandes, der erreicht werden soll.“ (Giesel 2007, 38)

In Handlungsfeldern wie der Energiewende, die entwicklungsoffen und gesellschaftlich umkämpft sind, haben Leitbilder drei wichtige Funktionen: Sie geben Orientierung, indem sie die Hauptmerkmale und langfristigen Ziele der gewünschten Entwicklung deutlich machen. Sie verbessern die Koordination sehr unterschiedlicher Akteure und ihrer Handlungslogiken durch übergreifende Handlungsziele. Und sie motivieren die Beteiligten, sich für die als positiv angesehenen Ziele zu engagieren (Voß et al. 2007).

Bei dem im Rahmen der Studie entwickelten Leitbild handelt es sich um ein auf wissenschaftlicher Basis entwickeltes Konzept, das für die politische Kommunikation noch weiter bearbeitet werden muss. Zunächst wurde ein erster Leitbildentwurf formuliert und mit dem Auftraggeber abgestimmt. Dieser wurde im Rahmen eines Workshops am 10. September 2010 in Berlin mit rund 20 Fachexpertinnen und –experten aus Mecklenburg-Vorpommern und anderen Regionen diskutiert. Die Ergebnisse wurden dokumentiert und flossen in die Überarbeitung und Schärfung des Leitbilds ein.

Um die Realisierbarkeit des Leitbildes zu überprüfen und Entwicklungskorridore abzustecken, erarbeitete das Energie-Umwelt-Beratung e.V./Institut, Rostock (EUB) zunächst drei Szenarien zu Entwicklungsmöglichkeiten der erneuerbaren Energien in Mecklenburg-Vorpommern bis 2030. Mit Blick auf die Siedlungs- und Wirtschaftsstrukturen in Mecklenburg-Vorpommern schien es angemessen, die Effekte einer auf den ländlichen Raum fokussierten Strategie („Erneuerbare-Energie-Dörfer“) einer Variante gegenüberzustellen, die auf eine zentrale(re) Lösung mit einem Schwerpunkt auf städtische Entwicklungsräume und ihre Akteure konzentriert („Stadt-Umland-Allianzen“). Ein Referenzszenario diente als Basis für die beiden weitergehenden Szenarien und sollte es ermöglichen, den Mehrwert ambitionierter Politikstrategien deutlich zu machen. Auf Basis vorliegender statistischer Daten wurden für jedes Szenario Energieverbräuche, energieträgerspezifische Anteile an der Energiegewinnung und Auswirkungen auf die Anzahl der Anlagen zur regenerativen Energieerzeugung beschrieben. Zu einem späteren Zeitpunkt wurde ein viertes Szenario entwickelt, um die Machbarkeit eines noch weitergehenden Ausbaus erneuerbarer Energien abzuschätzen, das vor allem in der regenerativen Wärmeversorgung wesentlich über die anderen Szenarien hinaus ging.

Auf die Ergebnisse dieser Szenarien aufbauend, berechnete das Institut für ökologische Wirtschaftsforschung, Berlin (iöw) in Rahmen eines Unterauftrages die im Jahr 2030 zu erwartenden Wertschöpfungs- und Arbeitsplatzeffekte. Methodisch

wurde hierzu das am iöw entwickelte Modell zur kommunalen Wertschöpfung durch erneuerbare Energien genutzt (Hirschl et al. 2010) und an die Bedingungen des Bundeslandes angepasst.
Die Ergebnisse dieser beiden Arbeitsschritte wurden ebenso wie die Ergebnisse des Expertenworkshops zur weiteren Schärfung des Leitbildes genutzt.
Wegen des langen Zeithorizonts bis 2050, einem Zeitpunkt, zu dem aus klimapolitischer Sicht die Energieversorgungsstrukturen umgestellt sein müssen, werden im Rahmen des Leitbildes schwerpunktmäßig übergreifende Ziele formuliert und Zustände qualitativ beschrieben und nur teilweise und lediglich bis 2030 quantitativ durch die Szenarien untersetzt. Umsetzungsschritte und Maßnahmen sind nicht Teil des Leitbildes, sondern wurden im dritten Arbeitsschritt als Handlungsempfehlungen formuliert.
Im letzten Arbeitsschritt wurden Handlungsempfehlungen formuliert, mit Hilfe derer das Leitbild realisiert werden kann. Sie formulieren Vorschläge und Maßnahmen für die politischen Akteure in Mecklenburg-Vorpommern, insbesondere die Landesregierung. Zunächst werden übergreifende strategische Eckpunkte herausgearbeitet, die dann für einzelne Bereiche mit Strategiebausteinen und Maßnahmenvorschlägen untersetzt werden.
Die vorgelegte Studie beruht auf einer Literaturauswertung, der Recherche aktueller Daten zu Mecklenburg-Vorpommern sowie Diskussionen mit Expertinnen und Experten v.a. im Rahmen des Leitbildworkshops. Eigene Erhebungen wurden nicht durchgeführt. Datenbasis der Handlungsempfehlungen sind die vorgelegten Szenarien und das Leitbild sowie Literaturrecherchen zu Studien und Konzepte zum Ausbau erneuerbarer Energien in Mecklenburg-Vorpommern und anderen Leitfäden, Best Practice-Sammlungen und Empfehlungen für eine Energiewende.[1]
Der vorliegende Bericht ist folgendermaßen aufgebaut: Nach der Vorgehensweise und den methodischen Grundlagen (Abschnitt 1.2) werden in Abschnitt 2 die allgemeinen Rahmen- und Ausgangsbedingungen einer Energiewende in Mecklenburg-Vorpommern dargestellt. In Abschnitt 3 werden anschließend verschiedene Entwicklungsmöglichkeiten und Ausbaupfade erneuerbarer Energien bis 2030 präsentiert, die sich aus vier unterschiedlichen Szenarien ergeben. Auf Basis der Daten aus diesen Szenarien wurde eine Berechnung der zu erwartenden Wertschöpfungs- und Arbeitsplatzeffekte vorgenommen, deren Ergebnisse in Abschnitt 4 nachzulesen sind. Vor diesem Hintergrund präsentiert Abschnitt 5 das Konzept für ein Leitbild für wirtschaftliche Entwicklung durch erneuerbaren Energien in Mecklenburg-Vorpommern. Im letzten Abschnitt (6) werden für ausgewählte Handlungsfelder Strategiebausteine formuliert, die die Umsetzung dieses Leitbildes unterstützen. Die ausführlichen Teilstudien zu den Aussagen in Abschnitt 3 und 4 finden sich als eigenständige Teile im Anhang.

[1] Allerdings adressieren nur sehr wenige Quellen direkt die Handlungsmöglichkeiten von Bundesländern (Bürger 2008; Mez 2007). Die meisten Publikationen richten sich an Regionen und Kommunen.

2. Rahmen- und Ausgangsbedingungen einer Energiewende in Mecklenburg-Vorpommern

2.1 Internationale und nationale Rahmenbedingungen

Der tiefgreifende Umbau unserer Energieversorgungssysteme ist unter anderem wegen des voranschreitenden Klimawandels unausweichlich. Die Berichte des International Panel on Climate Change (IPCC) haben Anfang 2007 mit bisher nicht da gewesener Deutlichkeit darauf hingewiesen, dass dringend gehandelt werden muss. Um die Folgen des Klimawandels innerhalb der Grenzen zu halten, die die Gesellschaft bewältigen kann, müssen die weltweiten Treibhausgasemissionen bis 2050 im Vergleich zum Jahr 1990 weltweit um 50 Prozent reduziert werden (vgl. BMU, IPCC & BMBF 2007). Zu den dringend erforderlichen Maßnahmen gehört – neben dem Energiesparen und einer massiven Steigerung der Energieeffizienz – der konsequente und zügige Ausbau der erneuerbaren Energien. Der Bericht des Ökonomen Stern hat zudem belegt, dass die ökonomischen Folgekosten des Klimawandels die Mittel, die für eine Vermeidung bzw. Bremsung der Klimaerwärmung notwendig sind, um ein Vielfaches übersteigen (Stern 2007). Weitere Verzögerungen hätten also nicht nur fatale Folgen für das Klima, sondern auch für die Volkswirtschaften.

Bereits 1992 wurde in Rio de Janeiro im Rahmen der internationalen Klimarahmenkonvention vereinbart, die Treibhausgasemissionen zu stabilisieren. Im Kyoto-Protokoll zur Klimarahmenkonvention verpflichteten sich die Industriestaaten im Jahr 1997, die Emission zwischen 2008 und 2012 um 5 Prozent gegenüber 1990 zu reduzieren (UNFCCC o.J.).

Mit dem Gesetz über den Vorrang erneuerbarer Energien (Erneuerbare Energien Gesetz) hat die Bundesregierung im Jahr 2000 einen Rahmen für den Strombereich geschaffen, der inzwischen weltweit kopiert wird. In der Koalitionsvereinbarung der aktuellen Bundesregierung ist niedergelegt, dass die Treibhausgasemissionen bis 2020 um 40 Prozent sinken sollen. Entsprechend den international vereinbarten Zielen der Industriestaaten zur Emissionsreduktion sollen diese außerdem bis 2050 um mindestens 80 (bis 95) Prozent – jeweils gegenüber 1990 – reduziert werden (BMWi & BMU 2010, S. 3-4). Im Vorfeld der Kopenhagener Klimakonferenz im Jahr 2009 hat sich die Bundesregierung zusammen mit den anderen Regierungschefs der EU darauf geeinigt, dieses Ziel zu unterstützen. Diese Einigung stellt zwar keine verbindliche europäische Selbstverpflichtung dar, gilt jedoch als eine Orientierungsmarke für die Klimapolitik (SRU 2011; Ohlhorst i.E.).

Um diese Ziele zu erreichen, soll der Anteil der erneuerbaren Energien am Bruttoendenergieverbrauch bis 2050 auf 60 Prozent, der Anteil der erneuerbaren Energien an der Stromerzeugung auf 80 Prozent gesteigert werden. Außerdem soll bis 2050 der Primärenergieverbrauch gegenüber 2008 um 50 Prozent und der Stromverbrauch gegenüber 2008 um 25 Prozent vermindert werden. Im Verkehrsbereich

soll der Endenergieverbrauch bis 2050 um rund 40 Prozent gegenüber 2005 zurückgehen. (BMWi & BMU 2010, S. 3-4)

Die Leitvorstellungen der deutschen Energiepolitik sind jedoch nicht einseitig auf Umwelt- und Klimaschutz ausgerichtet, sondern umfassen das Zieldreieck aus den drei gleichberechtigten Kategorien Versorgungssicherheit, Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit. Nachhaltigkeits- und Umweltziele stehen daher gleichberechtigt neben den Zielen der Sicherheit und Bezahlbarkeit. Außerdem sollte das Leitbild der nachhaltigen Entwicklung ein wichtiger Orientierungspunkt der Energiepolitik der Zukunft sein. Die regenerative Energieerzeugung ist, obwohl auch sie die Ressourcen beansprucht, Klima und Naturhaushalt belastet und Kosten verursacht, nach dem aktuellen Stand der Erkenntnisse die Form der Energieerzeugung, die sowohl den Kriterien der Nachhaltigkeit als auch dem Ziel einer dauerhaft gesicherten Stromversorgung am weitesten entspricht (Ohlhorst i.E.; SRU 2011; vgl. auch BfdW, BUND & EED 2009)

Neben den bereits erreichten Steigerungen des Anteils erneuerbarer Energien an der Energieversorgung[2] werden immer wieder auch die erheblichen Wirtschafts- und Arbeitsplatzeffekte belegt, die durch den Ausbau erneuerbarer Energien realisiert werden können. Nach einer aktuellen Studie des DIW arbeiteten im Jahr 2009 bereits 340.000 Personen in Deutschland im Bereich erneuerbare Energien. Die Anzahl der Arbeitsplätze hat sich in den letzten 5 Jahren mehr als verdoppelt (Edler & O´Sullivan 2010, 2).

Mit ihrem Energiekonzept vom September 2010 formuliert die Bundesregierung Leitlinien für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung und beschreibt erstmalig den Weg in das Zeitalter der erneuerbaren Energien[3]. Kern ist die Entwicklung und Umsetzung einer langfristigen, bis 2050 reichenden Gesamtstrategie. Hier wird betont, dass es entscheidend ist, eine integrierte Gesamtstrategie zu formulieren. Energie- und klimapolitische Ziele können nur erreicht werden, wenn der Ausbau erneuerbarer Energien zusammen mit der Steigerung der Energieeffizienz, dem Ausbau der Stromnetze und dem Bau neuer Speicher angegangen wird. Außerdem wird betont, dass bei einem steigenden Anteil der erneuerbaren Energien die Entwicklung der Energiekosten wesentlich davon ab hängt, dass der Ausbau kosteneffizient erfolgt. Daher sind die Förderung von Innovationen und Kostensenkungen weitere wichtige Ziele, um die die entsprechenden Branchen international wettbewerbsfähig zu machen und die Kosten für die Verbraucher im Rahmen zu halten. (BMWi & BMU 2010, 4)

Wie auch die folgende Grafik aus dem aktuellen Sachstandsbericht des BMU zeigt, bleibt jedoch trotz des bisher Erreichten viel zu tun, um die gesetzten Ziele zu erreichen.

[2] Im Jahr 2009 hatten erneuerbare Energien am gesamten Endenergieverbrauch (Strom, Wärme, Kraftstoffe) einen Anteil von 10,1 Prozent und speziell am Bruttostromverbrauch von 16,4 Prozent (BMU 2010, 9).

[3] Die vorgesehenen verlängerten Laufzeiten von Kernkraftwerken widersprechen allerdings dem Gebot einer nachhaltigen Energieversorgung. (Ohlhorst i.E.)

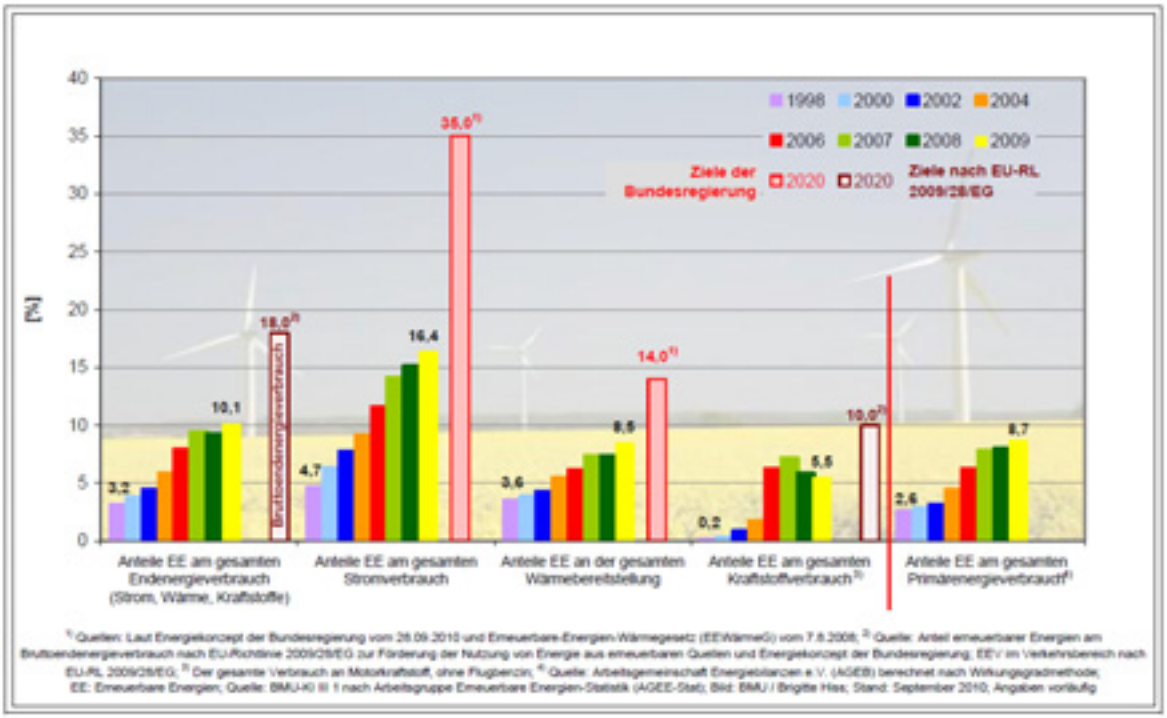


Abbildung 2: Anteile EE an der Energiebereitstellung in Deutschland (BMU 2010, 10)

2.2 Die Ausgangslage in Mecklenburg-Vorpommern

Das Land Mecklenburg-Vorpommern durchläuft derzeit einen wirtschaftlichen wie auch einen demografischen Strukturwandel. Die Arbeitsplätze in der verarbeitenden Industrie gehen stark zurück. Insbesondere die maritime Wirtschaft ist hiervon betroffen. Viele der kommunalen und privaten Haushalte sind in einer finanziell schwierigen Situation.

Trotz der schwierigen Rahmenbedingungen ist die Ausgangslage für wirtschaftliche Entwicklung in Mecklenburg-Vorpommern durch eine forcierte Energiewende durchaus günstig, und ist es möglich, dass die regenerative Energiewirtschaft neben der Tourismus- und Gesundheitswirtschaft zu einem weiteren ökonomischen Standbein des Landes aufsteigt. Auf der Habenseite sind zunächst einmal die verschiedenen natürlichen und räumlichen Potenziale zu nennen, etwa im Bereich der Wind- und Bioenergie sowie die geothermischen Potenziale. Aufgrund der geringen Einwohnerdichte und der Siedlungsstruktur sind die Energiebedarfe so in der Fläche verteilt, dass sie vielerorts mit erneuerbaren Energien gedeckt werden können. Gleichzeitig sind die Potenziale vorhanden, um einige leistungsstärkere Anlagen zur regenerativen Energieerzeugung zu betreiben, die die vielen kleineren und wenigen größeren Städte des Landes versorgen könnten (Grüttner i.E.). Da Mecklenburg-Vorpommern im Ländervergleich den mit Abstand niedrigsten Primärenergieverbrauch hat, ist zudem bereits mit absolut geringer installierter Leistung ein relativ höherer Anteil erneuerbarer Energien am PEV erreichbar (MWAT 2010, 10).

Gleichzeitig ergeben sich aus den Charakteristika von Mecklenburg-Vorpommern als dünn besiedeltes Flächenland auch Herausforderungen, die bei der Konzeption und Umsetzung einer Energiewende-Strategie in Mecklenburg-Vorpommern angemessen berücksichtigt werden müssen, etwa durch weite Transportwege, in der Wärmenutzung oder durch den hohen Gebäudebestand. Zudem ist die industrielle Basis eher schwach ausgeprägt.

Bisher ist bereits einiges erreicht und in die Wege geleitet worden. So wurde im Jahr 2004 in Mecklenburg-Vorpommern erstmals so viel Strom erzeugt, wie im Land verbraucht wurde[4]. Der Anteil der erneuerbaren Energieträger bei der Stromerzeugung betrug 2008 knapp 46 Prozent. (MWAT 2010, 9) Aufgrund des stetigen Anstiegs der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien hat sich Mecklenburg-Vorpommern inzwischen zum Stromexporteur entwickelt (ebd., 10). Eine Vorreiter-Rolle hatte das Land beispielsweise im Bereich Geothermie inne, die bereits vor 1990 an ausgewählten Standorten zur Wärmeversorgung beitrug, oder im Bereich der Offshore-Windenergie: seit 2006 liefert die erste deutsche (quasi-) Offshore-Windkraftanlage auf dem Breitling in Rostock Strom (Grüttner i.E.). Dennoch konnte sich Mecklenburg-Vorpommern in einem bundesweiten Ländervergleich, der den Stand der Nutzung und des durch erneuerbare Energien induzierten technologischen Wandels berücksichtigt, bisher nur von Rang sieben auf Rang sechs vorarbeiten (vgl. DIW & ZSW 2008; 2010).

Mit dem Strategiepapier Energieland 2020 (MWAT 2009a) wie auch dem Aktionsplan Klimaschutz (MWAT 2010) hat die Landesregierung erste Schritte unternommen, auf die eine forcierte Energiewende aufsetzen kann und die dazu beitragen können, Mecklenburg-Vorpommern im bundesweiten Ranking in die Spitzengruppe zu bringen. In Energieland 2020 wurden die energiepolitischen Potenziale und Stärken des Landes Mecklenburg-Vorpommern zusammengeführt und Leitlinien für die Energieversorgung bis 2020 formuliert, in denen den erneuerbaren Energien eine zunehmende Rolle zugewiesen wird. Des ungeachtet halten viele Akteure einen über Energieland 2020 hinausgehenden Ausbau der Erneuerbaren Energien nicht nur für möglich, sondern auch für notwendig (Grüttner i.E.). Zu diesen Kräften gehört auch die SPD Landtagsfraktion von Mecklenburg-Vorpommern, die das Thema erneuerbare Energien auf ihrer politischen Agenda ganz nach oben stellen will. Die vorliegende Studie liefert hierzu eine Grundlage.

Unterstützt wird der Gedanke der *wirtschaftlichen* Entwicklung durch erneuerbare Energien durch die Überlegungen des Innovationsverbundes Ostdeutschlandforschung. Die aktuellen klimapolitischen Rahmenbedingungen (siehe Abschnitt 2.1) wie auch die intensive Auseinandersetzung mit der Suche nach zukunftsfähigen Entwicklungsperspektiven für Ostdeutschland hat hier zu der Einsicht geführt, dass Ostdeutschland sich als Leitregion für erneuerbare Energien profilieren könnte. Da der Nachbau des westdeutschen Modells in eine Sackgasse führte und den Blick für alternative Entwicklungsoptionen verstellt, seien neue Entwicklungspfade gefragt, die gezielt auf lokalen und regionalen Potenzialen aufbauen und Zukunfts-

[4] Diese Aussage bezieht sich allerdings auf Energie aus fossilen und erneuerbaren Quellen.

felder erschließen. In der Idee der Leitregion für erneuerbare Energien könne eine solche Perspektive liegen. Hierbei handelt es sich nach dem Verständnis der Ostdeutschlandforschung um ein gesellschaftspolitisches Großprojekt, das das Ziel verfolgt, möglichst rasch die EU- und bundesdeutschen Ziele beim Ausbau erneuerbarer Energien zu erreichen und zu übertreffen. Ostdeutschland könnte dann als Vorreiter bei dieser Zukunftstechnologie Wettbewerbsvorteile auf dem Weltmarkt realisieren (Müller & Niebert 2009, Jacob et al. 2005) und die regionale Wirtschaftsentwicklung verbessern. Unter diesen Voraussetzungen könnten viele Akteure in Ostdeutschland von einer ökologischen Modernisierung profitieren (Land 2006; Nölting 2009). Sie würde nicht nur Arbeitsplätze und Einkommen schaffen, sondern auch Identität stiftend wirkend sowie weitergehende soziale, ökologische und politische Impulse für eine selbst tragende Entwicklung geben. Die Umsetzung dieser Vorstellungen ist sicherlich eine große Herausforderung. Mit der Konkretisierung dieses Grundgedankens für das ostdeutsche Bundesland Mecklenburg-Vorpommern ist jedoch ein wichtiger Schritt getan.

3. Ergebnisse der Szenarien zur Entwicklung erneuerbarer Energien in Mecklenburg-Vorpommern (EUB)

Die Szenarien wurden im Rahmen einer Teilstudie von EUB Rostock erarbeitet. Im Folgenden werden die Ergebnisse kurz zusammengefasst, die in die Leitbildentwicklung eingeflossen sind. Der ausführliche Bericht zur Teilstudie findet sich im Anhang.

3.1 Die Szenarien

Bei den Szenarien handelt es sich im Wesentlichen um Trendfortschreibungen auf der Basis der Entwicklungen zwischen 1995 und 2009/10 unter unterschiedlichen Annahmen über Ziele und Intensität von Förderstrategien.
Sie beschreiben die Entwicklung der Energienachfrage und des regenerativen Energieangebotes in Mecklenburg-Vorpommern bis zum Jahr 2030. Auf der Nachfrageseite wurde die Energienachfrage den vier Sektoren Privathaushalte, Industrie & Gewerbe, Kleinverbraucher und (Straßen-)Verkehr für alle wesentlichen Energieträger betrachtet. Angebotsseitig wurden alle EE einbezogen, die derzeit in Mecklenburg-Vorpommern bereits genutzt werden: Windenergie Onshore und Offshore, Photovoltaik, Solarthermie, Geothermie, Wasserkraftanlagen, Biogasanlagen, Bioenergieparks, Biomasseanlagen sowie Biokraftstoffe.

Referenzszenario:
Trend-Szenario, das in Anlehnung an das Referenzszenario in Energieland 2020 der Landesregierung Mecklenburg-Vorpommern aktualisiert und zeitlich bis 2030 fortgeschrieben wird[5]. Dieses Szenario stellt eine Fortschreibung der bisherigen Entwicklung unter der Annahme dar, dass sich in den bisherigen Rahmenbedingungen (Energiepreise, Förderung erneuerbarer Energien und EEG-Vergütung, Verfügbarkeit fossiler Energieträger u. Ä.) – wie auch in den bisherigen Anstrengungen zum Ausbau erneuerbarer Energien in Mecklenburg-Vorpommern – keine gravierenden Änderungen gegenüber dem Status quo ergeben.

Szenario 1 / Erneuerbare-Energien-Dörfer:
Dieses Szenario beinhaltet erstens einen generell intensivierten Ausbau erneuerbarer Energien, wobei zweitens die Förderung von Erneuerbare-Energien-Dörfern der strategische Ansatzpunkt für die Erweiterung der regionalen Wertschöpfung und für die Schaffung von Arbeitsplätzen ist. Dies soll durch einen vorrangigen dezentralen Ausbau erneuerbarer Energien in den ländlichen Regionen von Mecklenburg-Vorpommern erreicht werden, um den dortigen Energiebedarf zu decken. Dieser Ausbau vollzieht sich somit vor allem in Form von vielen kleinen Anlagen.

[5] Das Referenzszenario beruht auf dem aus Energieland 2020, musste aber deutlich nach oben angepasst werden, da die dort auf der Basis des Datenstandes von 2005 unterstellten Entwicklungstrends sich als revisionsbedürftig erwiesen. Die EE-Entwicklung vollzog sich seit 2005 zum Teil dynamischer, als dies in Energieland 2020 vorhersehbar war (insbesondere bei den PV- und bei den Biogasanlagen).

Szenario 2 / Stadt-Umland-Allianzen:
Szenario 2 beinhaltet einen nochmals intensivierten Ausbau erneuerbarer Energien und stellt zudem den Gegensatz zum Szenario 1 dar[6]: Hier steht die Förderung von energetischen Stadt-Umland-Allianzen im Vordergrund. Zusätzliche regionale Wertschöpfung und neue Arbeitsplätze sollen hier durch eine vorrangige regenerative Energiebedarfsdeckung in den Städten erreicht werden. Die Städte erfordern weniger Anlagen als im Szenario 1. Da sich an diesen Standorten der Energiebedarf konzentriert, können bzw. müssen hier aber größere Anlagen errichtet werden.

Szenario 3 / Kombinationen und Steigerungen:
Das Szenario 3 stellt hinsichtlich des weiteren Ausbaus erneuerbarer Energien das mit Abstand anspruchsvollste Szenario dar. Es bildet eine Synthese aus den Szenarien 1 und 2, aus denen die jeweils höheren Ausbauzahlen bis 2030 übernommen wurden. Zudem wurde der Ausbau von Photovoltaik noch einmal deutlich erhöht. Insbesondere jedoch wurde der Ausbau der wärmeliefernden erneuerbaren Energien so forciert, dass diese bis 2030 einen Anteil von 50 Prozent an der Deckung des Gesamtwärmebedarfs im Land erreichen. Dazu wurden im Bioenergiebereich die beiden Strategien – Erneuerbare-Energien-Dörfer und Stadt-Umland-Allianzen – so miteinander kombiniert, dass in den Dörfern kleine Biogasanlagen und in den Städten größere Biomasseanlagen bevorzugt werden. Diese Kombination hat – mit Blick auf ihre Konsensfähigkeit und Akzeptanz in Politik und Bevölkerung – zudem den Vorteil, dass ein an den Erneuerbare-Energie-Dörfern orientierter Ausbau im Biogasbereich auf die Errichtung weiterer große Bioenergieparks verzichtet.

Nachfrageseitig unterscheiden sich die Szenarien durch die Energieeinsparungen, die bis 2030 zu erzielen sind und die auf Effizienzgewinnen und umfassenden Gebäudesanierungen insbesondere im Wohngebäudebereich basieren.

3.2 Ergebnisse

Generell überwiegen im Jahr 2030 in allen Szenarien die Beiträge der Windenergie-, der Biomasse- sowie der Biogasanlagen. Einen ebenfalls wichtigen Beitrag leisten die Biokraftstoffe. Die Beiträge der anderen regenerativen Energieträger sind dem gegenüber um eine Zehnerpotenz kleiner, wie Abbildung 3 am Beispiel von Szenario 3 zeigt.

[6] Die Unterschiede zwischen den „reinen“ Strategien Erneuerbare-Energien-Dörfer und Stadt-Umland-Allianzen beruhen im Wesentlichen auf unterschiedlichen Formen der Nutzung biogener Energieträger, weil die zur Biomasseerzeugung erforderlichen Flächen im Allgemeinen nur im Umland zur Verfügung stehen. Eine verstärkte Biomassenutzung in den Städten reduziert die nutzbaren Mengen in den Dörfern ihres Umlandes. Eine erste Berechnung ergab, dass sich die hierdurch erreichbaren Ausbaugrade nicht wesentlich unterschieden. Daher wurden in den Szenarien zusätzlich eine unterschiedliche Ausbaugeschwindigkeit erneuerbarer Energien angenommen.

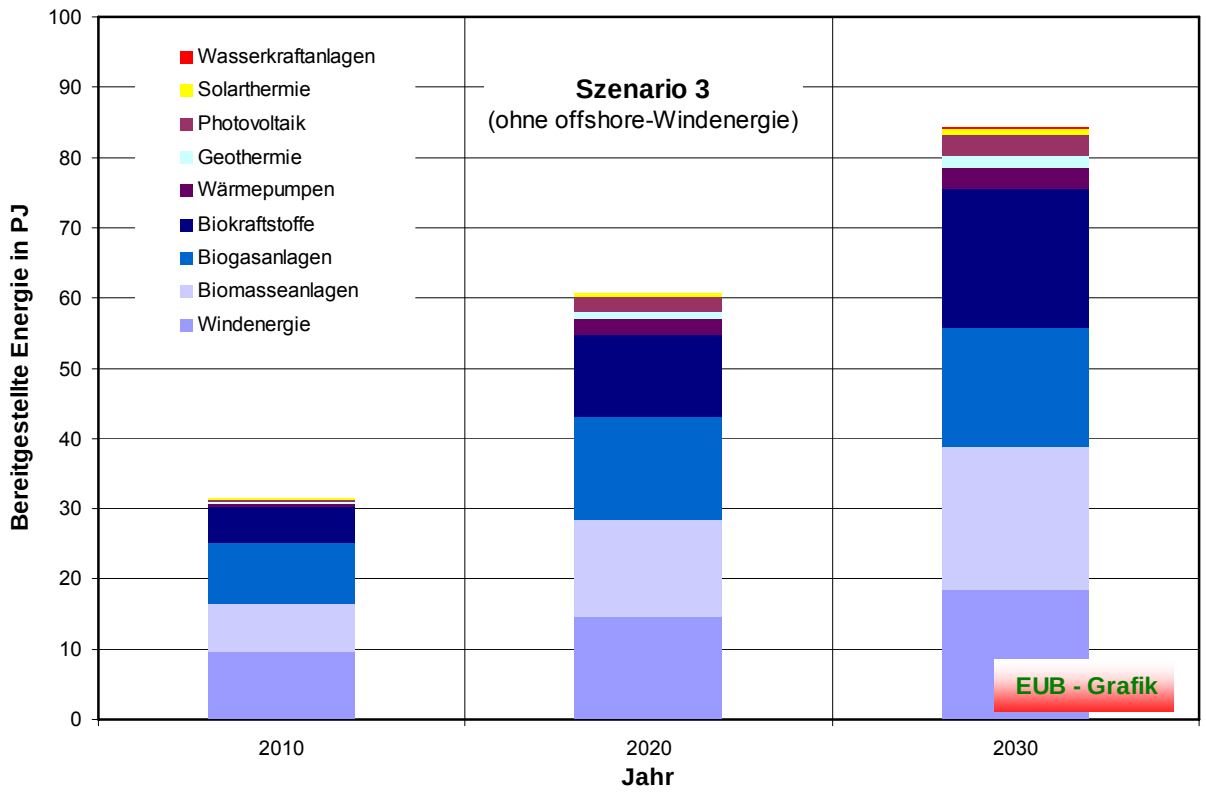


Abbildung 3: EE-Energieangebotsstruktur in Mecklenburg-Vorpommern bis 2030 – Szenario 3

Die Ergebnisse des „Maximalszenarios“ 3 zeigen außerdem, dass unter der Voraussetzung, dass der Ausbau erneuerbarer Energien wesentlich stärker als bisher forciert wird, folgende Ausbaupotenziale bis 2030 bestehen:

Anteil von EE am Endenergieverbrauch:
Wird das bereitgestellte EE-Energieangebot vollständig im Land genutzt, lässt sich damit der Endenergieverbrauch im Szenario 3 bis 2030 zu rund 65 Prozent decken. (Abbildung 4)

Anteil von EE an der EE-Stromerzeugung bezogen auf den Stromverbrauch im Land (ohne Offshore-Windenergie):
Im Szenario 3 würde die 100 Prozent-Marke, d.h. eine vollständige (rechnerische) Eigenversorgung, etwa im Jahr 2017 erreicht. Die Realisierung dieses Szenarios würde bedeuten, dass das Land 2030 nicht nur seinen Eigenbedarf vollständig aus EE decken könnte, sondern noch ca. 35 Prozent desselben exportieren kann. (Abbildung 5)

Anteil der EE-Wärmeerzeugung am Wärmeverbrauch:
Hier würde Szenario 3 bis 2030 auf einen Anteil von 50 Prozent führen (Abbildung 6). Dies erfordert allerdings nicht nur eine entsprechende Erweiterung des regenerativen Wärmeangebotes. Vielmehr müssen hier zugleich die Aktivitäten zur Energieeinsparung und zur Steigerung der Energieeffizienz deutlich intensiviert werden.

Auch wird es darauf ankommen, die Wärmemengen in eine effiziente Nutzung zu bringen, die bereits heute von den im ländlichen Raum angesiedelten Biogasanlagen erzeugt werden, die aber wegen der fehlenden Nachfrage bislang ungenutzt bleiben (und ggf. sogar mit zusätzlichem Energieaufwand in die Umgebung „entsorgt“ werden müssen).

Anteil von Biokraftstoffen am Kraftstoffverbrauch:
Hier kann von einem Anteil erneuerbarer Energien von etwa 40 Prozent am Verbrauch ausgegangen werden (Abbildung 7). Allerdings ist dabei zu berücksichtigen, dass – heute verfügbare Technologien zugrunde gelegt – das Land diese Biokraftstoffe vermutlich nicht allein bereitstellen kann.

Die in den Szenarien ermittelten Stromeinspeisungen übersteigen die in der Studie der Universität Rostock zur Netzintegration der erneuerbaren Energien in Mecklenburg-Vorpommern (Universität Rostock 2009) zugrunde gelegten Einspeiseleistungen deutlich. Das bedeutet, dass – insbesondere wenn die installierte Photovoltaik-Leistung weiterhin so wächst wie in den letzten beiden Jahren – der dort beschriebene Netzausbaubedarf nicht ausreichen wird, um die Einspeisemengen abzuleiten (d.h., der hierfür erforderliche Netzausbau und auch die damit verbundenen Netzausbaukosten werden voraussichtlich deutlich höher sein).

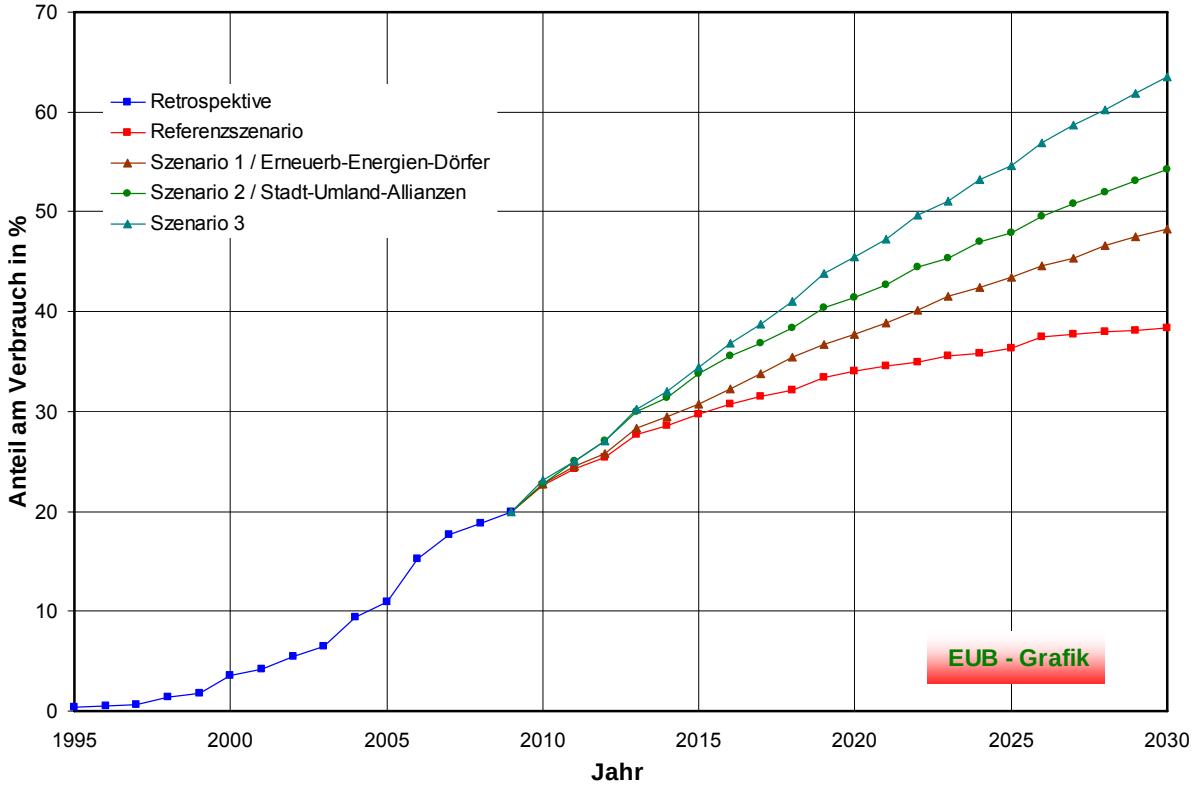


Abbildung 4: Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch in Mecklenburg-Vorpommern bis 2030

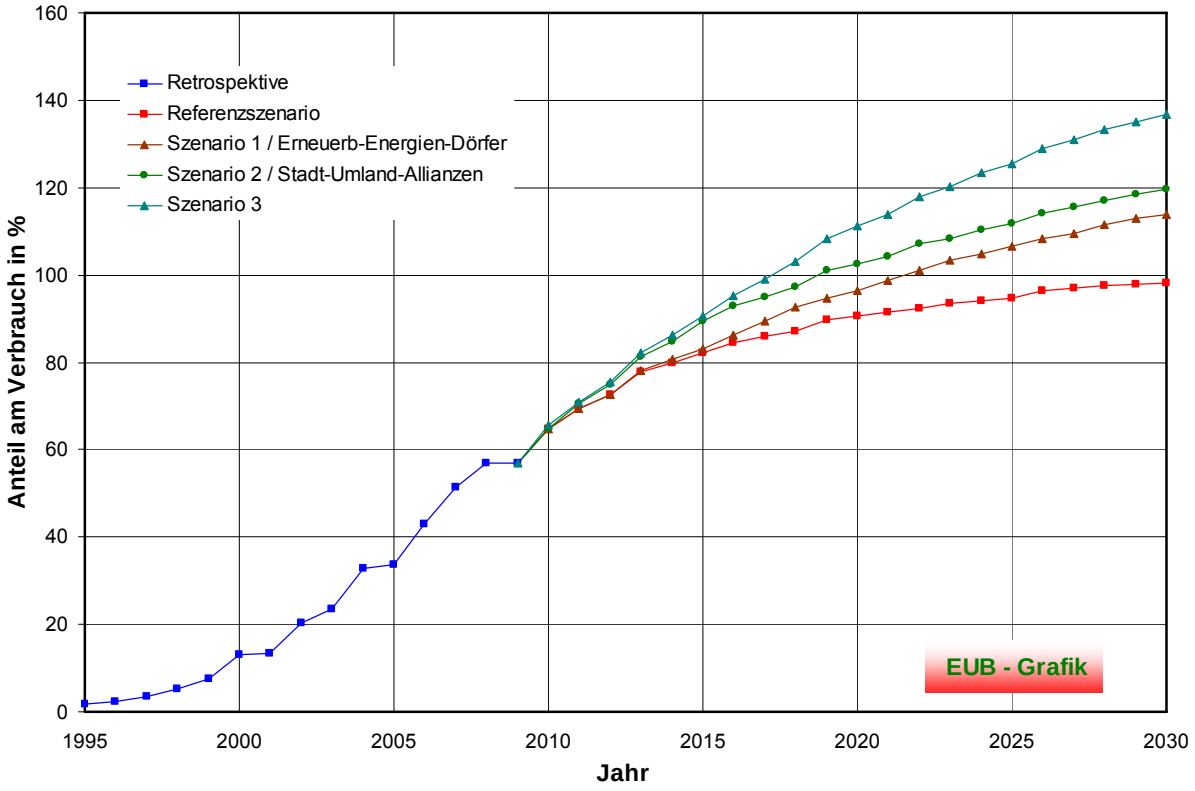


Abbildung 5: Anteil der EE-Stromerzeugung am Stromverbrauch in Mecklenburg-Vorpommern bis 2030

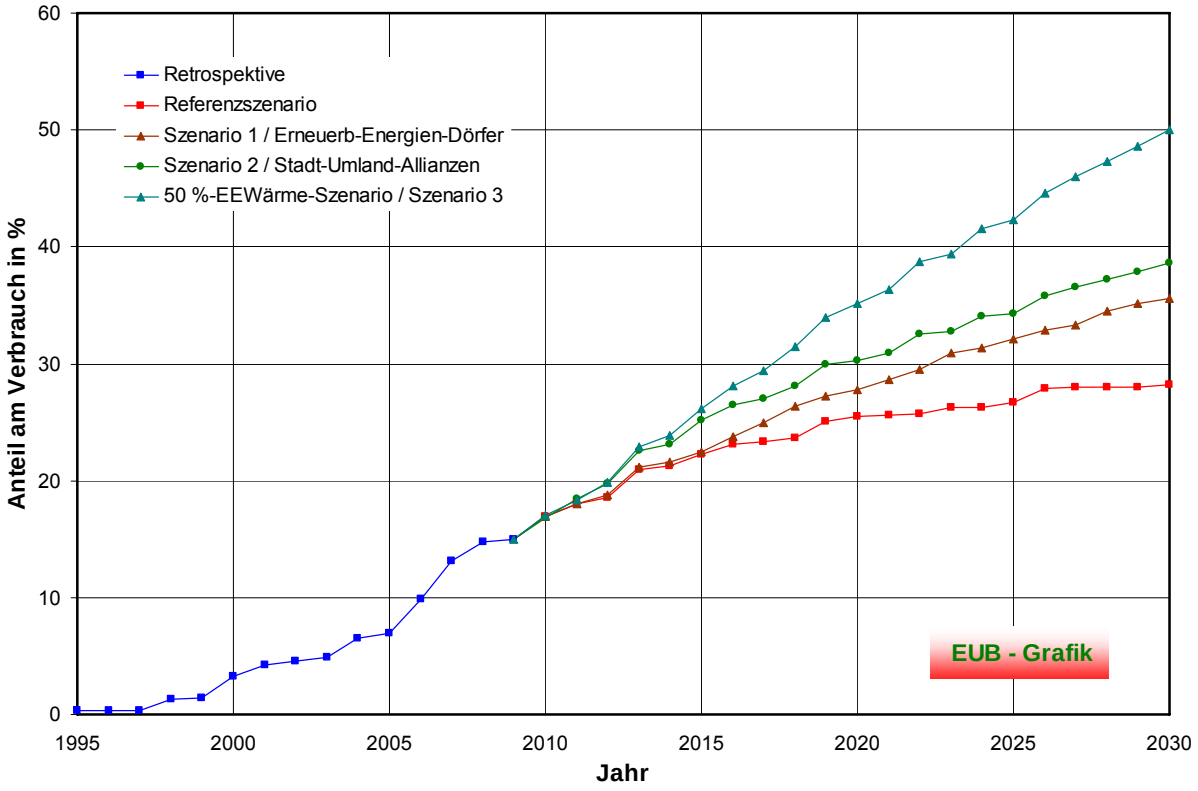


Abbildung 6: Anteil der EE-Wärmeerzeugung am Wärmeverbrauch in Mecklenburg-Vorpommern bis 2030

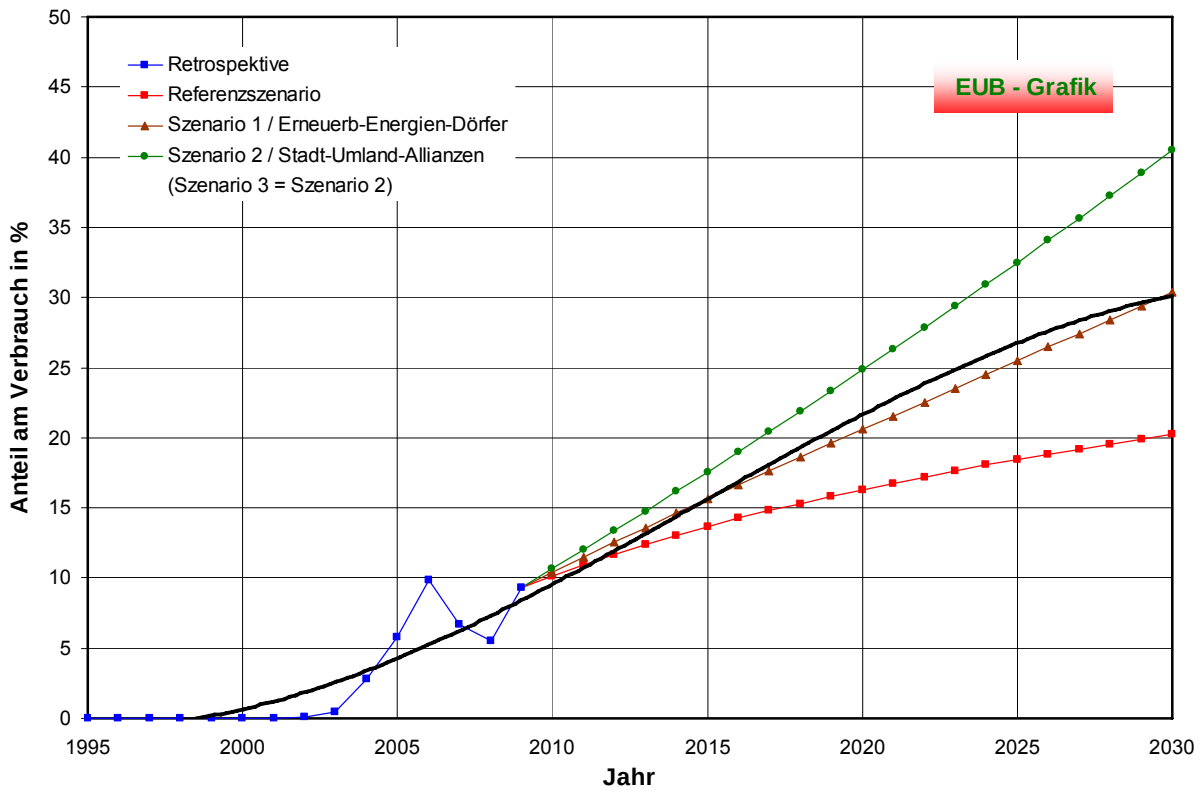


Abbildung 7: Anteil von Biokraftstoffen am Energieverbrauch im Verkehr in Mecklenburg-Vorpommern bis 2030

4. Ergebnisse der volkswirtschaftlichen Berechnungen zu den Szenarien (iöw)

In der Teilstudie des IÖW wurden die Auswirkungen auf die Wertschöpfung und die Beschäftigung der vier in der Teilstudie des EUB erarbeiteten Szenarien (vgl. Abschnitt 3) zum Ausbau erneuerbarer Energien in Mecklenburg-Vorpommern im Jahr 2030 ermittelt. Die Szenarioergebnisse dienten als partielle Eingangsdaten. Der ausführliche Bericht zur Teilstudie findet sich im Anhang.

4.1 Modell und Vorannahmen

Zur Ermittlung der Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte wurde vom IÖW ein Modell zur Ermittlung dieser Effekte in Kommunen und Bundesländern verwendet (vgl. Hirschl et al. 2010). Durch das Modell werden die Effekte von 16 dezentralen EE-Technologien ermittelt. Ergänzend wurde hier in vereinfachter Weise die Offshore-Windkraft einbezogen, andere regenerative Großtechnologien (große Wasserkraft, Tiefengeothermie), Biomasse-Kleinfeuerungsanlagen und -Bereitstellung, öffentliche Stellen sowie die durch die verstärkte Nutzung erneuerbarer Energien notwendigen Infrastrukturen und Komponenten (Leitungsbau, Speicher, flexible Reservekapazitäten, Regelenergie) demgegenüber ausgeblendet. Aus diesen Gründen sind die Ergebnisse tendenziell zu niedrig und als untere, konservative Werte anzusehen.

4.2 Ergebnisse

Die Ergebnisse zeigen zunächst, dass die im Land Mecklenburg-Vorpommern und seinen Kommunen im Jahr 2030 generierbaren Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte eng gekoppelt sind mit dem jeweiligen Niveau des installierten Anlagenbestands aus erneuerbaren Energien. Dies ist darauf zurückzuführen, dass auch in der Entwicklung bis 2030 nicht von überproportionalen Exportumsätzen der Erneuerbare-Energie-Produzenten in Mecklenburg-Vorpommern ausgegangen wird, so dass die dominierenden Effekte nach wie vor auf den Zubau und die Bestandsanlagen im Land zurückzuführen sind.
Während die Wertschöpfung in 2010 bei 225 Mio. Euro lag, liegt sie im Referenzszenario in ungefähr doppelter Höhe, im Szenario III erreicht sie den dreifachen Wert. Demgegenüber wachsen die Beschäftigtenzahlen nicht ganz so stark mit: das Niveau von 3.400 direkt Vollzeitbeschäftigten in 2010 steigert sich auf ca. 5.500 im Referenzszenario, verdoppelt sich in etwa im Szenario I und liegt bei 9.900 in Szenario III. Der Grund für die im Vergleich zur Wertschöpfungsentwicklung leicht unterproportionale Steigerung liegt darin, dass die Zunahme der Wertschöpfung maßgeblich durch die vergleichsweise beschäftigungsarme Wertschöpfungsstufe „Betreibergesellschaft“ erfolgt. Letzteres ist jedoch auch durch die in 2030 gerin-

gere Zubaurate bedingt, da dann insbesondere im Windbereich von Sättigungseffekten im Zubau ausgegangen wurde.
Dennoch liefert die Windenergie On- und Offshore aufgrund der mit Abstand höchsten installierten Leistung und größten Zahl an Bestandsanlagen den Großteil der Wertschöpfung und Beschäftigung in Mecklenburg-Vorpommern, gefolgt von den Biogas- und Biomasseanlagen sowie der Photovoltaik und den Biokraftstoffen. Dabei steigt der Anteil der Wertschöpfung aus der Windenergie von knapp über 50 Prozent in 2010 auf einen Anteil von etwa zwei Dritteln in 2030. Der Beschäftigungsanteil durch die Windenergie liegt bei etwa 45 Prozent der gesamten direkten Beschäftigung durch erneuerbare Energien.

Tabelle 1 zeigt für alle vier Szenarien – Referenzszenario sowie die Szenarien I, II und III - die hochgerechnete Wertschöpfung sowie die direkten Beschäftigungseffekte in Mecklenburg-Vorpommern der hier betrachteten Erneuerbare-Energie-Technologien im Vergleich.

	2010		2030							
			Referenz-szenario		Szenario I		Szenario II		Szenario III	
EE-Sparten	Wert-schöp-fung [Mio. Euro]	Be-schäf-tigte	Wert-schöp-fung [Mio. Euro]	Be-schäf-tigte	Wert-schöp-fung [Mio. Euro]	Be-schäf-tigte	Wert-schöp-fung [Mio. Euro]	Be-schäf-tigte	Wert-schöp-fung [Mio. Euro]	Be-schäf-tigte
Wind-energie	116	1.497	263	2.614	334	3.410	406	4.207	408	4.301
Photovol-taik	16	308	16	209	20	272	25	343	57	864
Kleine Wasser-kraft	0,5	7	0,8	10	0,9	12	2	24	2	26
Biogas	56	695	70	807	89	1.017	80	934	100	1.179
Bio-masse	16	460	38	1.135	50	1.467	57	1.688	67	1.965
Solar-thermie	0,5	15	0,6	17	0,9	30	2	50	2	73
Wärme-pumpen	3	93	6	181	8	256	11	345	16	476
Biokraft-stoffe	17	361	21	501	31	752	41	1.003	41	1.003
Gesamt	225	3.435	415	5.474	534	7.215	624	8.593	693	9.887

Tabelle 1: Wertschöpfung durch EE in M-V der Szenarien im Vergleich

Die ermittelte Wertschöpfung aus Erneuerbaren Energien in Mecklenburg-Vorpommern ist eng mit den folgenden Prämissen verknüpft:
Für die Produktion der Anlagen und Komponenten wurde angenommen, dass es eine positive industrielle Entwicklung gibt, wodurch sich die bisherigen hohen Importquoten im Regelfall etwas, bei der Windenergie sogar deutlicher verringern. In Summe spielt dieser Industrialisierungseffekt im Gesamtergebnis allerdings nach wie vor keine große Rolle, er verbleibt bei etwa sieben Prozent der gesamten EE-

bedingten Wertschöpfung, wenn gleich sich der absolute Beitrag im Szenario III im Vergleich zu 2010 in etwa verdreifacht.
Eine zweite wesentliche Annahme war, dass die wesentlichen vor- und nachgelagerten Wertschöpfungsschritte – Planung, Installation, technische Betriebsführung (Betrieb, Wartung, Instandhaltung etc.) und Betreibergesellschaft – nahezu vollständig im Land erfolgen. Wenn die Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte also in der hier ermittelten Höhe eintreten sollen, dann müssen das Land und seine Kommunen entsprechend geeignete Maßnahmen ergreifen, damit die Unternehmen und die Bürger im Land zur Umsetzung beitragen können.

Aufgrund der im IÖW-Modell gewählten Methode zur Ermittlung der Wertschöpfungseffekte durch Erneuerbare Energien kann ein Bezug zu den Wertschöpfungsdaten der VGR (Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung) gezogen werden.
Setzt man die Bruttowertschöpfung durch erneuerbare Energien des Jahres 2010 mit der Bruttowertschöpfung des Landes Mecklenburg-Vorpommern von 2009 ins Verhältnis, dann ergibt sich ein Anteil von 0,9 Prozent. Setzt man die Wertschöpfung aus Szenario III für 2030 mit der Bruttowertschöpfung des Jahres 2009 in Mecklenburg-Vorpommern ins Verhältnis, dann ergibt sich ein Anteil in Höhe von 2,7 Prozent.

Die ermittelte Höhe der direkten Vollzeitbeschäftigung lässt sich wie folgt zu den gegenwärtigen Beschäftigtenzahlen in Mecklenburg-Vorpommern in Beziehung setzen: Für 2010 wurde eine gesamte durch Produktion und Betrieb von Erneuerbare-Energie-Anlagen bedingte Beschäftigtenzahl von 7.600 ermittelt (inkl. der angenommenen indirekten und Vorleistungseffekte, bei 3.400 direkt in Erneuerbare Energie-Unternehmen Beschäftigten). Dies entspricht einem Anteil von 1,5 Prozent der in Mecklenburg-Vorpommern sozialversicherungspflichtig Beschäftigten. Bezieht man den für das Szenario III in 2030 ermittelten Wert – 9.900 direkte Vollzeitbeschäftigte, inkl. indirekter und Vorleistungseffekte etwa 22.000 Beschäftigte – auf die Beschäftigtenzahl aus 2010, dann erhält man einen Anteil von 4,2 Prozent. Berücksichtigt man die Szenarien zur demografischen und Erwerbstätigen-Entwicklung in ostdeutschen Flächenländern, dann erhöht sich dieser Anteil aufgrund rückläufiger Gesamtzahlen. Geht man z.B. von einer um (mindestens) 20 Prozent reduzierten Erwerbstätigenzahl aus (vgl. hierzu u.a. Ragnitz et al. 2006), erhöht sich der Anteil auf 5,2 Prozent.

Berücksichtigt man neben den hier betrachteten Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekten, die aus der Produktion und dem Betrieb der 17 Erneuerbare-Energie-Technologien entstehen, weitere Wertschöpfungsschritte, die in einem durch erneuerbare Energien geprägten Energiemarkt entstehen, dann dürften sich die hier ermittelten Bruttoeffekte noch deutlich erhöhen. Hierzu zählen zunächst weitere Erneuerbare-Energie-Technologien und Dienstleistungen, die hier nicht berücksichtigt werden konnten, die jedoch in Mecklenburg-Vorpommern bis 2030 eine Rolle spielen können, wie z.B. die Tiefengeothermie oder die Bereitstellung von Biomasse, insbesondere Holz. Darüber hinaus werden systemische Dienstleis-

tungen für virtuelle oder Hybridkraftwerke hinzukommen, zudem Netzdienstleistungen, Netzausbau, Speicher sowie flexible Kraftwerkskapazitäten.

Abschließend sei darauf hingewiesen, dass die Realisierung der Ausbauzahlen des Szenarios III in einem Mix aus zentralen und dezentralen Erneuerbare-Energie-Technologien auch für die einzelnen Wertschöpfungsstufen bedeutsam ist. Die zentrale Offshore-Windkraft wird gemäß Szenario III einen Anteil von 35 Prozent an der Wertschöpfung aufweisen. Der deutlich größere Anteil in Höhe von 65 Prozent entfiele auf - im Vergleich mit den Offhore-Windparks - dezentrale EE-Technologien, die sich verteilt im gesamten Bundesland befinden können. Das bedeutet, dass vom Großteil der Wertschöpfung und Beschäftigung durch Erneuerbare Energien auch der Großteil der Kommunen in Mecklenburg-Vorpommern profitieren kann. Zusätzlich werden die Hafenstandorte von der industriellen Entwicklung durch die Offshore-Anlagen begünstigt. Das gleiche Bild ergibt sich auch durch die Betrachtung der Bedeutung der einzelnen Wertschöpfungsstufen. Die tendenziell zentrale, d.h. nur an wenigen Standorten bzw. in wenigen Kommunen angesiedelte Produktion umfasst lediglich einen Anteil in Höhe von sieben Prozent. Der Großteil entfällt damit auf die tendenziell dezentralen Wertschöpfungsstufen (Planung und Installation sowie technischer und ökonomischer Betrieb der Bestandsanlagen), die ebenfalls auf einen Großteil der Kommunen verteilt sein können. Damit kann durch dezentrale erneuerbare Energien eine Verteilung der energiewirtschaftlichen Wertschöpfungspotenziale bewirkt werden. Voraussetzung dafür ist, dass der Ausbau dezentraler Erneuerbare-Energie-Technologien nicht nur in Mecklenburg-Vorpommern, sondern auch auf nationaler und europäischer Ebene weiter gefördert und politisch angestrebt wird.

5. Konzept für das Leitbild „Mecklenburg-Vorpommern als Exportland für erneuerbare Energien“

In den letzten beiden Abschnitten wurde mittels der Szenarien umrissen, welche Entwicklungskorridore für den Ausbau erneuerbarer Energien bestehen und anschließend das ökonomische Potenzial der Erneuerbaren-Energie-Wirtschaft dargestellt. Diese technischen und ökonomischen Eckdaten sind eine wichtige Basis, geben jedoch noch keine konkrete Antwort darauf, wie eine Energiewende in Mecklenburg-Vorpommern ausgestaltet sein sollte. Die Frage, was erreicht werden soll und welches Bild sich von dem angestrebten Zustand zeichnen lässt, wird im Folgenden beantwortet, indem ein Leitbild für eine Energiewende in Mecklenburg-Vorpommern formuliert wird, in dessen Mittelpunkt wirtschaftliche Entwicklung durch erneuerbare Energien steht.
Das Leitbild selber ist zweistufig aufgebaut: Das Leitmotto beschreibt das übergreifende Gesamtbild. Anschließend konkretisieren vier Leitthemen wichtige Aspekte des Leitmottos und spitzen diese zu. Sowohl das Leitmotto als auch die Leitthemen haben folgende Struktur: Zuerst wird der Zustand beschrieben, welcher durch eine Energiewende in Mecklenburg-Vorpommern im Jahr 2050 (soweit es sich unter Bezug auf die Szenarien und die Abschätzung der ökonomischen Effekte um quantitative Aussagen handelt, im Jahr 2030) idealerweise erreicht sein wird. Es folgt eine kurze Einschätzung der aktuellen Ausgangslage in Mecklenburg-Vorpommern. Diese beruht auf den recherchierten Aussagen über vorhandene Potenziale und den Stand der Dinge in Mecklenburg-Vorpommern. Eine ausführliche Darstellung mit Belegen findet sich im Anhang der Studie (8.1). Abschließend werden jeweils Ansatzpunkte und Ziele benannt, die auf mögliche Handlungsansätze sowie die Handlungsempfehlungen verweisen, die für die Leitthemen 1 und 4 dann ausführlich in Abschnitt 6 behandelt werden.

5.1 Leitmotto: „Mecklenburg-Vorpommern als Exportland für erneuerbare Energien: Voneinander lernen, gemeinsam profitieren“

Die Energiewende mit einem erheblichen Ausbau erneuerbarer Energien und einer deutlichen Steigerung der Energieeffizienz ist bis 2050 zu einem Motor für die wirtschaftliche Entwicklung in Mecklenburg-Vorpommern geworden. Die vom Land initiierte Energiewende-Strategie ist partnerschaftlich mit den vorhandenen und neu entstandenen lokalen und regionalen Akteuren, Unternehmen, Projekten und Initiativen entwickelt und umgesetzt worden. Die enge Kooperation zwischen Landespolitik und Bürgerinnen und Bürgern in Mecklenburg-Vorpommern ist zum Vorbild für andere Regionen geworden.
Das Bild der Energiewende in Mecklenburg-Vorpommern lässt sich wie folgt skizzieren: Bereits seit 2020 wird Strom aus erneuerbaren Quellen aus Mecklenburg-Vorpommern exportiert. Seit 2030 wird der Wärmebedarf zu 50 Prozent aus rege-

nerativen Quellen aus dem Land gedeckt. Durch vorausschauendes Handeln hat Mecklenburg-Vorpommern Wettbewerbsvorteile und Zukunftsmärkte erschlossen. Wertschöpfungsketten wurden unter Anderem in der Erzeugung erneuerbarer Energie und in der Planung, Errichtung und im Betrieb von Erzeugungsanlagen, in der Produktion von Windenergieanlagen, insbesondere der Offshore-Windenergie, sowie in den Bereichen intelligente Energieversorgungsnetze und Speicherung aufgebaut.

Ein breites Angebot an Bildung, Ausbildung und Qualifizierung für neue Berufszweige der Erneuerbaren-Energien-Wirtschaft wurde aufgebaut, so dass die benötigten Fachkräfte im Land ausgebildet werden können.

Die Kommunen und das Land haben ihre (energie-)wirtschaftlichen Handlungsfähigkeit ausgebaut und konnten ihr Steueraufkommen sowie ihre Einnahmen steigern.

Durch einen behutsamen, vorausschauenden Umgang und den Einbezug der Bevölkerung konnte die Kulturlandschaft so weiterentwickelt werden, dass die Lebensqualität und die ökologische Qualität nicht beeinträchtigt werden und Synergien mit der Tourismus- und Gesundheitswirtschaft genutzt werden.

Insgesamt profitiert die Bevölkerung Mecklenburg-Vorpommerns von langfristig stabilen, bezahlbaren Energiepreisen, guten Bildungs- und Ausbildungsangeboten im Bereich erneuerbarer Energien, qualifizierten Arbeitsplätzen und entsprechenden Einkommen, breiten politischen und ökonomischen Teilhabemöglichkeiten wie „Bürgerkraftwerken“ zur Erzeugung erneuerbarer Energien, handlungsfähigen Kommunen auch im ländlichen Raum sowie von umgestalteten, ansprechenden Kulturlandschaften. Der Ausbau der erneuerbaren Energien hat die Lebensqualität der Menschen in Mecklenburg-Vorpommern verbessert.

Vier Aspekte bilden die Grundpfeiler der Energiewende in Mecklenburg-Vorpommern (vgl. Abbildung 8):

- dem Aufbau einer Erneuerbaren-Energien-Wirtschaft und dem Export von im Land regenerativ erzeugter Energie,
- der Ausbildung von Fachkräften und der eigenständigen Entwicklung konkurrenzfähiger Produkte und Dienstleistungen,
- der vorausschauenden Weiterentwicklung der Kulturlandschaft durch die Gestaltung von attraktiven „Energielandschaften“ und
- einem neuen, kooperativen Politikstil zum Nutzen der Bürgerinnen und Bürger.

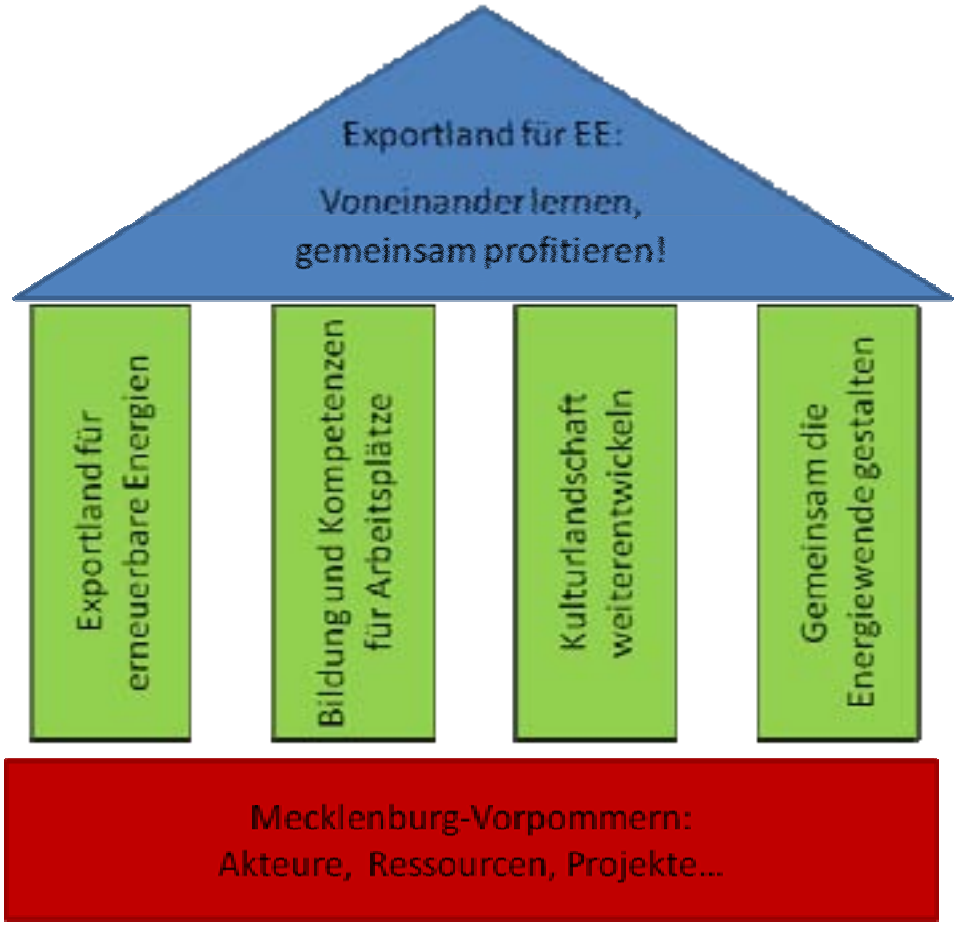


Abbildung 8: Zusammenhang zwischen Leitmotto und Leitthemen

Ausgangssituation: Potenziale und Herausforderungen

In Mecklenburg-Vorpommern engagiert sich heute bereits eine größere Zahl an Akteuren für eine Energiewende: die Landesregierung, regionale Planungsgemeinschaften, Regionen, Städte und Gemeinden, Unternehmen, Verbände, Forschungseinrichtungen, Vereine und Bürgerinitiativen. Es bestehen Netzwerke, Verbände und Verbünde zum Ausbau der erneuerbaren Energien.[7]

Die Landesregierung hat in den letzten Jahren erste landespolitische Strategien und Pläne entwickelt (vgl. MWAT 2010 und 2009a). Hier wurden die in Mecklenburg-Vorpommern vorhandenen Potenziale, Ansatzpunkte und Handlungserfordernisse bereits analysiert und beschrieben. Im Bereich der dezentralen Versorgung mit erneuerbaren Energien ist die Initiative der Bioenergie-Dörfer hervorzuheben. Insgesamt sind die politischen Zielsetzungen jedoch im Verhältnis zur Herausforderung und zu den Potenzialen im Land wenig ambitioniert.

Ein Vergleich zwischen den Bundesländern zeigt, dass Mecklenburg-Vorpommern in einem bundesweiten Ranking, das die Nutzung erneuerbarer Energien und den durch erneuerbare Energien induzierten technologischen Wandel berücksichtigt, im Mittelfeld liegt; 2008 befand sich Mecklenburg-Vorpommern auf dem siebten

[7] Vgl. für den Punkt Ausgangssituation jeweils die ausführliche Darstellung im Anhang.

Rang und verbesserte sich 2010 auf den sechsten Platz (DIW & ZSW 2008; DIW & ZSW 2010). Die in Abschnitt 3 vorgelegten Szenarien zeigen jedoch, dass wesentlich mehr möglich wäre, wenn die vorhandenen Potenziale besser ausgeschöpft würden. Durch forcierte Bemühungen hat das Land das Potenzial, in die Spitzengruppe aufzusteigen. In Zukunft wird es daher vor allem darum gehen, ambitioniertere Ziele sowie entsprechende Strategien und Umsetzungskonzepte zu entwickeln, die die vorhandenen Ansätze in einem in sich schlüssigen Gesamtkonzept bündeln.

Zahlreiche Unternehmen, Kommunen, Bürgerinnen und Bürger engagieren sich bereits für eine Energiewende in Mecklenburg-Vorpommern. Angesichts der dünnen industriellen Basis, fehlenden Investitionskapitals und eines kleinen, heterogenen und durch den demografischen Wandel schrumpfenden Energiemarktes fehlen ihnen aber oft die Ressourcen. Mit einer übergreifenden und demokratisch legitimierten Politikstrategie für eine Energiewende könnte die Landespolitik eine Initialzündung geben, um die vorhandenen Ressourcen und Potenziale voll auszuschöpfen – nicht von oben verordnet, sondern im Dialog mit den Akteuren im Land. Außerdem muss die Landespolitik einen Rahmen schaffen, der es erleichtert, notwendiges Investitionskapital und Know-how ins Land zu holen, ohne dass die Akteure in Mecklenburg-Vorpommern Entscheidungsmacht und Verantwortung aus der Hand geben müssen.

5.2 Leitthemen

5.2.1 Aus eigener Kraft zum Exportland für erneuerbare Energien

Durch einen konsequenten Ausbau der regenerativen Energieerzeugung und den Aufbau von Wertschöpfungsketten hat sich die Erneuerbare-Energien-Wirtschaft 2050 als ein wichtiger Wirtschaftszweig in Mecklenburg-Vorpommern etabliert. Die Netze für Strom (Übertragungs- und Verteilnetze), Wärme und (Bio-)Gas sind ausgebaut, über sie lassen sich Energieerzeugung und –verbrauch intelligent kombinieren und steuern. Die durch einen effizienten Energieeinsatz und Energieeinsparungen erschlossenen Einsparpotenziale haben die Energiekosten gesenkt und die Menge der exportierbaren Energie erhöht. Die Wertschöpfung in der Erneuerbare-Energien-Wirtschaft hat sich bis 2030 gegenüber dem Stand von 2010 auf ca. 690 Mio. Euro mehr als verdreifacht. Die Bürgerinnen und Bürger profitieren von der Energiewende durch Arbeitsplätze, Einkommen und vielfältige Beteiligungsmöglichkeiten an Erneuerbare-Energien-Projekten, so dass der finanzielle Nutzen der Energiewende breit gestreut wird.

Viele, vorwiegend kleine und mittelständische Unternehmen produzieren erneuerbare Energien, Energietechnologien und bieten Energiedienstleistungen an. Die Erneuerbare-Energien-Wirtschaft in Mecklenburg-Vorpommern beruht im Jahr 2050 auf drei Säulen:
1. Erzeugung erneuerbarer Energie unter Ausnutzung der natürlichen Standortvorteile: Mecklenburg-Vorpommern gehört zu den Spitzenreitern bei der Erzeugung erneuerbarer Energien in Deutschland und exportiert im Land erzeugte erneuerbare Energie. Unternehmen, Kommunen, Bürgerinnen und Bürger, Vereine, ehemals ausschließlich Energiekonsumenten, sind Energieproduzenten und beteiligen sich finanziell oder durch eigene Anlagen an der regenerativen Energieerzeugung im Land und profitieren hiervon auch finanziell. Die Energieträger sind insbesondere Windkraft (Onshore und Offshore), Biogas und Biomasse, im geringeren Umfang Solarthermie, Photovoltaik und Geothermie. Für letztere bildeten die bereits vorhandenen Erkundungsbohrungen und Anlagen den Ausgangpunkt.
2. Planung, Installation, Service und Wartung der in Mecklenburg-Vorpommern benötigten Erzeugungsanlagen: Nachdem diese Vorleistungen zu Beginn der Energiewende 2011 noch überwiegend nach Mecklenburg-Vorpommern importiert werden mussten, haben regionale Unternehmen und Unternehmensverbünde sich im Jahr 2050 die erforderlichen Kompetenzen angeeignet und bieten diese Leistungen konkurrenzfähig an. Dazu gehören

- Güter und Dienstleistungen für den Anlagenbau wie Planung, Beratung, Projektierung, Finanzierung, Wartung und Instandhaltung von Windkraftanlagen, Biogasanlagen, Biomassekraftwerke, solarthermischen und photovoltaische Anlagen, Geothermieanlagen, Blockheizkraftwerke (auf Biogas- und Biomassebasis).
- Güter und Dienstleistungen für den Ausbau der Energieinfrastruktur, insbesondere der Ausbau und die Steuerung der Stromnetze (Übertragungs- und Verteilnetze), Fernwärme-, Nahwärme- und Mikronetze auf Basis von Holz, Bio-

masse, Biogasabwärme und Geothermie sowie Netze, die für Biogas genutzt werden können. Schwerpunkte liegen im Bereich der Stromnetze, die große Mengen an Offshore-Windstrom weiterverteilen und kleine dezentrale Anlagen miteinander verbinden, sowie auf einfachen, kostengünstigen Technologien, etwa für Insellösungen im dünn besiedelten ländlichen Raum (Wärmenetze).

– Energieeffizienztechnologien und –dienstleistungen zur energetischen Gebäudesanierung (u.a. kostengünstige Dämmung von Einfamilienhäusern), zur Steigerung der Energieeffizienz von Unternehmen und Effizienztechnologien, z.B. im Bereich Schiffbau und Tourismus (z.B. Angebote für energieeffizienten maritimen Tourismus mit Solarbooten).

3. Herstellung exportfähiger Güter und Dienstleistungen im Bereich erneuerbarer Energien: Trotz der schwierigen industriellen Ausgangslage sind bis 2050 exportfähige Zweige der Erneuerbaren-Energien-Wirtschaft aufgebaut worden. Dies gelang durch eine gezielte Förderung einzelner Sparten, in denen Mecklenburg-Vorpommern Standortvorteile nutzt. Als besonders wichtiger Zweig des Anlagenbaus hat sich die *Produktion von Windkraftanlagen (Onshore und Offshore)* etabliert. Dies gilt insbesondere für Offshore-Windanlagen, Spezialschiffe und -segmente wie z.B. Kräne und die Hafenwirtschaft für die Errichtung und Versorgung von Offshore-Windparks. Aufbauend auf ein Windenergiecluster konnten Ostseehäfen für die Offshore-Windkraft ausgebaut und die Werftindustrie in diese Richtung transformiert werden. Weiterhin haben sich Betriebe auf *Anlagen bzw. einzelne Komponenten* spezialisiert, insbesondere in den Bereichen Solarthermie und Geothermie. Andere Unternehmen bieten exportfähige *Steuerungs- und Regelungstechnik* für die Energienetze (insbesondere Strom) sowie *Speichertechnologien und Managementstrategien* für eine intelligente Kopplung und Steuerung verschiedener Energieträger und Erzeugungsanlagen an. Grundlage für die Etablierung dieses Wirtschaftszweiges war der Ausbau der Energienetze und die Entwicklung innovativer Lösungen für leistungsfähige überregionale und regionale Netzverbünde. Aufgrund der Standortbedingungen haben sich Akteure in Mecklenburg-Vorpommern nicht zuletzt mit Konzepten und Angeboten für eine regenerativ basierte Mobilität in dünn besiedelten Räumen profiliert. Hierzu gehören E-Mobilität, die intelligente Weiterentwicklung des ÖPNV in der Fläche einschließlich Schnittstellen zwischen öffentlicher und privater Mobilität sowie die Entwicklung und Herstellung von Kraftstoffen auf Biomassebasis incl. umweltverträglicher Anbausysteme.

Die zum Aufbau der Erneuerbare-Energien-Wirtschaft erforderlichen *Investitionen* sind zu einem beträchtlichen Teil durch die Mittel finanziert worden, die Unternehmen, öffentliche Einrichtungen und Privathaushalte in Mecklenburg-Vorpommern zuvor für Energiekosten ausgegeben haben und die weitgehend aus dem Land abgeflossen sind. Diese Mittel fließen nun in die Erzeugung erneuerbarer Energien und die Steigerung der Energieeffizienz und verbleiben überwiegend im Land. Auch darüber hinaus wurde und wird die Energiewende durch privates Kapital aus Mecklenburg-Vorpommern sowie von außerhalb finanziert. Innovative Finanzierungsinstrumente und -konzepte haben dazu beigetragen, dass sich im ka-

pitalschwachen Mecklenburg-Vorpommern breite Teile der Bevölkerung, also auch Kleinsparer, sowie kleinere Unternehmen an der Finanzierung der Energiewende beteiligen. Externe Investoren, die Beteiligungs-/Teilhabemöglichkeiten für Akteure aus Mecklenburg-Vorpommern vorsehen, werden unterstützt. Eine dritte wichtige Finanzierungsquelle der Energiewende stellte die öffentliche Hand dar, die sich mit billigen Krediten und eigenen Investitionen in erneuerbare Energien (Stadtwerke, Netze) engagiert. Insbesondere kleine und mittlere Unternehmen in Mecklenburg-Vorpommern werden von der Landespolitik unterstützt, Investitionen zu tätigen und Geschäftsideen umzusetzen.

Ausgangssituation: Potenziale und Herausforderungen

Die Potenziale für die Erzeugung regenerativer Energien in Mecklenburg-Vorpommern sind sehr gut, verfügbare Flächen, eine leistungsfähige Landwirtschaft und windreiche Küstenregionen zählen zu den Standortvorteilen. Die Möglichkeiten der Energieerzeugung aus Wind, Sonne, Biomasse und Tiefenwärme sind noch längst nicht ausgeschöpft. Für die Stromerzeugung liegen insbesondere in den Bereichen Windkraft, biogene Rohstoffe und Sonnenenergie noch große Potenziale. 2008 lag die Potentialausschöpfung selbst für Wind- und Bioenergie bei etwas über 50 Prozent. Beträchtliche Möglichkeiten in der Wärmeerzeugung liegen in den Bereichen Solarthermie, Nutzung von Getreidestroh, Kurzumtriebsplantagen und Biogas/Biomasse sowie Tiefen- und oberflächennahe Geothermie.

Den Stadtwerken als regionale Energieanbieter kommt eine wichtige Rolle beim Ausbau der erneuerbaren Energien zu, da die öffentliche Hand auf diesem Wege Einfluss auf die Energieerzeugung ausüben kann. Stadtwerke können überdies einen wichtigen Beitrag zur regionalen Wertschöpfung leisten. Mit der WEMAG ist ein größeres Energieversorgungsunternehmen im Land in kommunaler Hand. Dagegen haben die vier national marktbeherrschenden Energiekonzerne in Mecklenburg-Vorpommern vergleichsweise geringe Investitionen in Großkraftwerke getätigt, so dass deren Blockadepotenzial gegen eine Energiewende als vergleichsweise gering eingestuft werden kann.

Erste Erfahrungen mit Bioenergiedörfern sowie mit „Bürgerkraftwerken“ können für die Ausweitung finanzieller Beteiligungsangebote für die breite Bevölkerung ausgewertet werden und eine Vorbildfunktion entfalten.

Aufgrund der industriellen Strukturschwäche zählt Mecklenburg-Vorpommern in den Feldern Anlagenbau, Forschung und Entwicklung derzeit nicht zu den Vorreitern im Anlagenbau. Eine wichtige Ausnahme bildet die Produktion von Windenergieanlagen. Hier liegt eine Stärke der Erneuerbare-Energien-Wirtschaft von Mecklenburg-Vorpommern, denn es gibt mehrere Hersteller und eine entsprechende Zulieferindustrie. In Rostock hat sich das Cluster Wind-Energy-Network gebildet. Mit dem einzigen deutschen Tiefseehafen an der Ostsee kann Rostock der Ausgangspunkt für die Errichtung baltischer Offshore-Windparks werden. Lubmin und Sassnitz können zu Standorten für die Produktion, Verschiffung und Wartung von Offshore-Windenergieanlagen ausgebaut werden.

Aus der Offshore-Strategie der Bundesregierung lässt sich ein stabiles und zugleich erhebliches Investitionsvolumen von über 50 Mrd. EUR ableiten. Demnach sollen Investitionen in Windparks, Netzanbindung, maritime Installations-, Service- und Dienstleistungsbereiche sowie Hafeninfrastruktur getätigt werden, davon ein nennenswerter Anteil in der Ostsee.
Auch im Bereich *Geothermie* hat sich unternehmerischem Know-how entwickelt.
In Mecklenburg-Vorpommern bestehen nennenswerte Einspar- und Effizienzpotenziale. Allein die Privathaushalte von MV geben derzeit jährlich mehr als 2 Mrd. Euro für Energie aus[8]. Einsparpotenziale liegen insbesondere im Wärmebereich und hier insbesondere bei Wohngebäuden und bei öffentlichen Gebäuden. Auch viele Unternehmen können Ihren Energieeinsatz noch optimieren. In vielen Biogasanlagen des Landes wird außerdem aufgrund der bisher fehlenden räumlichen Nähe geeigneter Verbraucher das Koppelprodukt Wärme nur ungenügend genutzt.
Vorhandene Förderprogramme zur Verbesserung der Energieeffizienz und zum Ausbau erneuerbarer Energien der Bundesebene (z.B. durch die KfW) werden zurzeit in Mecklenburg-Vorpommern noch zu wenig genutzt.

Ansatzpunkte und Ziele

- Flächendeckender Ausbau der landesweiten Kapazitäten zur regenerativen Energieerzeugung.
- Aus- und Umbau der erforderlichen Netzstrukturen.
- Unterstützung der Stadtwerke beim Ausbau erneuerbarer Energien und beim Aufbau von „Landwerken“.
- Mittelfristig: Aufbau von regionalen Anbietern für die Planung, Installation und Wartung von Erzeugungsanlagen, die in Mecklenburg-Vorpommern errichtet und betrieben werden.
- Langfristig: Entwicklung exportfähiger Angebote in ausgewählten Nischen; Aufbau von Clustern und Kompetenzzentren für einzelne Wertschöpfungsketten, etwa in den Bereichen Offshore-Windenergie, Solarthermie, Geothermie, Steuerungs- und Regelungstechniken, Speichertechnologien, regenerativ basierte Mobilität.
- Entwicklung von Finanzmodellen und Förderstrategien für die notwendigen Investitionen.

[8] Das ergibt eine grobe Abschätzung auf Basis der in den Szenarien zusammengetragenen Daten zum Energieverbrauch in Mecklenburg-Vorpommern. Darin sind allerdings auch die Kosten für in Mecklenburg-Vorpommern erzeugte regenerative Energie enthalten. Hinzukommen aber die Ausgaben aus den anderen Sektoren wie für Transport etc., so dass die Gesamtausgaben noch wesentlich höher liegen dürften.

5.2.2 Mit Bildung und Kompetenz zu neuen Arbeitsplätzen

Die Energiestrategie hat vielen Menschen in Mecklenburg-Vorpommern neue Arbeitsperspektiven geschaffen. Die Anzahl der direkten Arbeitsplätze in der Erneuerbare-Energien-Wirtschaft hat sich von 3.500 im Jahr 2010 auf rund 10.000 im Jahr 2030 etwa verdreifacht. Einschließlich der indirekten Beschäftigungseffekte (z.B. im Handwerk und bei wirtschaftsnahen Dienstleistungen) bestehen 2030 rund 22.000 Arbeitsplätze in der Erneuerbare-Energien-Wirtschaft. Viele Menschen in Mecklenburg-Vorpommern haben eine langfristige Berufsperspektive und Arbeitsplätze in einem zukunftsfähigen, umweltgerechten Sektor gewonnen. Die Aus- und Weiterbildungs-, sowie Forschung- und Entwicklungslandschaft im Bereich erneuerbare Energien und Energieeffizienz bildet die notwendigen Fachkräfte aus und macht Mecklenburg-Vorpommern für Zuzügler attraktiv. Gut ausgebildete Fachkräfte und eine angewandte, auf die Optimierung bestehender Technologien und Konzepte fokussierte Forschung und Entwicklung stellen wichtige Standortfaktoren dar.

Die Schaffung von Arbeitsplätzen hat beim Aufbau der Erneuerbare-Energien-Wirtschaft eine hohe Priorität. Bei der Wahl zwischen verschiedenen Ausbauoptionen werden Spielräume zugunsten von Arbeitsplätzen ausgelotet und genutzt.

Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer werden gezielt für die neu entstandenen Berufsfelder qualifiziert. Die Aus- und Weiterbildungslandschaft in Mecklenburg-Vorpommern ist umstrukturiert und auf die beruflichen Anforderungen der erneuerbaren Energien ausgerichtet worden. Dies schließt die gesamte Ausbildungskette von der Schule über Ausbildung und Studium bis hin zur berufsbegleitenden Weiterbildung. Weiterhin zählen dazu Aus- und Weiterbildung im Dienstleistungssektor wie Beratung, Coaching und Netzwerkmanagement. Die vorhandenen Bildungseinrichtungen haben in Kooperation mit der Landespolitik, den Arbeitgebern, der IHK und den Gewerkschaften Ausbildungs- und Qualifizierungsangebote für erneuerbare Energien und Energieeffizienz geschaffen und decken den Fachkräftebedarf beim Ausbau erneuerbarer Energien und der angelagerten Wertschöpfungsketten. Das Personal in der Wertindustrie konnte für die Herstellung von Anlagen (v.a. Windkraftanlagen und Technologien der Offshore-Windparks) weiterqualifiziert werden.

Forschung und Entwicklung für die erneuerbare Energien-Wirtschaft sind erheblich ausgebaut worden. Hier hat Mecklenburg-Vorpommern seine speziellen Standortvorteile genutzt: Erfahrungen aufgrund der hohen Erzeugung von erneuerbaren Energien und die praktische Erprobung neuer Technologien und Konzepte als Vorreiter einer Energiewende. Dadurch konnte die im Vergleich mit anderen Bundesländern geringe Ausgangsbasis bei Forschung und Entwicklung im Jahr 2011 kompensiert werden. Es existieren Kompetenzzentren und Cluster aus Forschungseinrichtungen, Hochschulen, Unternehmen und Koordinationseinrichtungen.

Einen Schwerpunkt der Wirtschaftsförderung des Landes bilden die Kompetenzentwicklung und die Stärkung der Innovationskraft kleiner und mittlerer Unter-

nehmen wie Handwerksbetriebe. Diese konnten sich erfolgreich auf die neuen Anforderungen einstellen und haben mit ihren Gütern und Dienstleistungen die neuen Märkte erschlossen. Netzwerke aus Forschungseinrichtungen, Hochschulen, Unternehmen und der öffentlichen Hand stärken den Wissenstransfer und unterstützen Firmengründungen.

Ausgangssituation: Potenziale und Herausforderungen

Aktiv in diesem Bereich sind insbesondere Träger der beruflichen Bildung, Ausbildungszentren, Hochschulen, Forschungseinrichtungen, Unternehmen bzw. Unternehmensverbünde sowie überwiegend staatlich geförderte Netzwerke (Cluster und deren Management). Allerdings existieren bisher kaum grundständige Studiengänge zu erneuerbaren Energien in Mecklenburg-Vorpommern. Mittelfristig sind Studiengänge im Bereich "Bioenergie", "Erneuerbare Energien" oder "Energieversorgung der Zukunft" geplant. Im Bereich der Weiterbildung bzw. Umschulung existieren Angebote verschiedenster, hauptsächlich privatwirtschaftlicher Bildungsträger. Eine ganze Reihe an hochschulischen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen in Mecklenburg-Vorpommern befasst sich mit einzelnen Aspekten der regenerativen Energieerzeugung und -nutzung, ohne dass bisher ein klares Profil zu erkennen ist. Ein positiver Ansatzpunkt könnte das geplante grenzüberschreitende Forschungszentrum für erneuerbare Energien der südlichen Ostseeregion in Mecklenburg-Vorpommern sein.
Das Engagement des Landes im Bereich Aus- und Weiterbildung sowie Forschung für erneuerbare Energien und Energieeffizienz kann noch deutlich verstärkt werden. Um dem absehbaren Fachkräftemangel in diesen Bereichen zu begegnen, ist rasches Handeln erforderlich.

Ansatzpunkte und Ziele

- Stärkung von Ausbaupfaden und Handlungsfeldern mit einem hohen Arbeitsplatzeffekt; Bewertung von alternativen Ausbaupfaden unter Berücksichtigung der zu erwartenden Arbeitsplatzeffekte (etwa dezentrale, kleinere Anlagen in Bioenergiedörfern, wo dies wirtschaftlich vertretbar ist, oder große Investitionen und Förderprogramme zur energetischen Sanierung von Gebäuden).
- Umbau der (Aus-)Bildungslandschaft; Schaffung von auf die Entwicklungsschwerpunkte in MV abgestimmten Aus- und Weiterbildungsmöglichkeiten.
- Ausbau des Studienangebots im Bereich erneuerbaren Energien und Energieeffizienz.
- Auf- und Ausbau von Forschungs- und Entwicklungskapazitäten und anwendungsorientierter Forschungsverbünde.
- Ausbau des Beratungs- und Unterstützungsangebots insbesondere für KMU.

5.2.3 Lebenswertes Mecklenburg-Vorpommern – Kulturlandschaften weiterentwickeln

Die Kulturlandschaft in Mecklenburg-Vorpommern hat sich 2050 durch den forcierten Ausbau erneuerbarer Energien deutlich verändert. Respektvoll auf Bestehendem aufbauend sind die Landschaftsräume von Mecklenburg-Vorpommern so weiterentwickelt worden, dass sie ökologisch wertvoll und für die Bevölkerung attraktiv sind und den Ansprüchen der Tourismus- und Gesundheitswirtschaft entsprechen. Bürgerinnen und Bürger identifizieren sich mit den neu entstandenen Landschaftsbildern und der Landschaftsqualität und engagieren sich für deren Weiterentwicklung. Wirtschaftliche Entwicklung, Arbeitsplätze, Umwelt- und Klimaschutz sowie Lebensqualität werden in Mecklenburg-Vorpommern nicht gegeneinander ausgespielt, sondern ergänzen einander.

Konflikte aufgrund der unterschiedlichen Nutzungs- und ästhetischen Ansprüche an die Landschaft, die durch den Ausbau erneuerbarer Energien verschärft werden, wurden frühzeitig bearbeitet und sorgfältig austariert. Maßnahmen zur Minimierung und zur Kompensation der Beeinträchtigungen sowie Modellprojekte für eine anspruchsvolle Neugestaltung von „Energielandschaften“ bildeten wichtige Bausteine. Investoren und Landnutzer werden bei der Landschaftsgestaltung in die Pflicht genommen. Im Tausch für Produktionsstandorte und Planungssicherheit lassen sie sich auf transparente Beteiligungsverfahren ein und übernehmen Verantwortung für die Kulturlandschaftsgestaltung. Dies stärkt ihre regionale Einbindung und sichert ihre Akzeptanz in der regionalen Bevölkerung.

Bedenken und Widerstände der Bevölkerung wurden ernst genommen, Bürgerinnen und Bürger systematisch in die Landschaftsgestaltung einbezogen. Mit professioneller Unterstützung, etwa von Seiten der Landschaftsplanung entwickeln sie konkrete Gestaltungsvorschläge. Dies kann die Anlage von „Energiegärten“, Landmarken und Energielandschaftsparks, landschaftsbezogene Events, Werkstätten für Landschaftskultur oder Runde Tische zu Klärung von Interessenkonflikten bezüglich der Landschaftsgestaltung beinhalten. Kompetenzzentren zur Gestaltung und zum Management nachhaltiger Energielandschaften bündeln das Wissen. Die Gestaltungsvorschläge werden mittels einer neu orientierten Regional- und Landschaftsplanung koordiniert.

Mecklenburg-Vorpommern hat sich durch Kompetenzzentren, innovative Modellprojekte und die Erfahrungen mit erweiterter Bürgerbeteiligung und Konfliktmanagement zur Landschaftsgestaltung als ein überregionales Vorbild für ein nachhaltiges Landmanagement etabliert. Die Kompetenzen werden von anderen Regionen nachgefragt, die sich mit Konflikten der Landschaftsgestaltung auseinandersetzen müssen.

Ausgangssituation: Potenziale und Herausforderungen

Noch ist die Akzeptanz für Anlagen erneuerbarer Energien in Mecklenburg-Vorpommern trotz der bereits hohen Anzahl und deutlichen Sichtbarkeit der Anlagen (Forsa 2010; Pottharst 2010) hoch, gerade im Vergleich zu anderen Bundesländern. Es ist aber absehbar, dass mit dem zunehmenden Bau von Erzeugungsanlagen, Biomasseanbau und Stromleitungen die Konflikte mit anderen Nutzungsansprüchen sowie ästhetischen und ökologischen Ansprüche an die Landschaft zunehmen werden. Befürchteter Wertverlust der Grundstücke und Einbußen in der Lebensqualität gehören zu den wichtigsten, oft genannten Argumenten gegen erneuerbare Energien. Fehlende Akzeptanz kann zu einer zentralen Restriktion des Ausbaus erneuerbarer Energien werden.

Derzeit steckt die Auseinandersetzung mit den Folgen einer Energiewende für die Landschaft noch in den Anfängen. Politik, Wissenschaft, Planung und Öffentlichkeit beginnen gerade erst, sich mit möglichen Widersprüchen und Problemen zu befassen. Es handelt sich jedoch um ein Themenfeld von strategischer Bedeutung (Peters & Wachter 2007; Peters 2010), das Mecklenburg-Vorpommern gezielt besetzen sollte, um mit innovativen und praktikablen Lösungen eine Vorbildfunktion einzunehmen. Da die Akzeptanz für erneuerbare Energien in Mecklenburg-Vorpommern bislang recht hoch ist, bieten sich hier gute Voraussetzungen, mit innovativen Lösungsansätzen frühzeitig Konflikte zu vermeiden und innovative Verfahren zur Einbindung unterschiedlicher Ansprüche und für ein zukunftsfähiges Landmanagement zu erproben.

Allerdings bestehen in MV bisher nur sehr wenige Initiativen, die sich mit Aspekten der Landschaftsgestaltung durch erneuerbare Energien und einem Wandel der Kulturlandschaft befassen. Die Landespolitik sollte diese Fragen in Angriff nehmen.

Ansatzpunkte und Ziele

- Landesweite und/oder regionale Leitbilder für die Nutzung der Kulturlandschaft für erneuerbare Energien gemeinsam mit Akteuren und Betroffenen entwickeln; Berücksichtigung dieser Ergebnisse in den regionalen Entwicklungskonzepten.
- Rechtliche und untergesetzliche Rahmenbedingungen für eine ansprechende, „kulturlandschaftsverträgliche“ Nutzung erneuerbarer Energien ausschöpfen und erweitern und diese in der Landschafts- und Regionalplanung verankern.
- Formulierung von Anforderungen an Investoren in Bezug auf Kulturlandschaftsgestaltung und Bürgerbeteiligung.
- Herausgabe von Leitfäden und Merkblättern zur kulturlandschaftsverträglichen Planung und Realisierung von Erzeugungsanlagen sowie der zugehörigen Landnutzung (Biomasseproduktion).
- Einrichtung eines Energielandschaftsparks mit modellhaften Energiegärten und Landmarken der erneuerbaren Energien sowie mit einem Informationszentrum und Bildungsangeboten.
- Gründung einer Akademie oder eines Kompetenzzentrums für die Gestaltung

von Energielandschaften und nachhaltiges Landmanagement; Forschungsförderung zu diesem Themenbereich etwa zu alternativen Anbaumethoden für Biomasse, landschaftsästhetische Auswirkungen von Photovoltaik, Management von Landnutzungs- und –gestaltungskonflikten.
- Förderung der Schaffung von Landmarken und der Durchführung von Events, etwa Wettbewerbe zu innovativen Energielandschaften und zur Gestaltung von Anlagen.
- Aufbau eines Energielandschaftstourismus; Verknüpfung von Projekten zur regenerativen Energieerzeugung mit dem Tourismus, z.B. Ausbau der Geothermie mit einer touristischen Nutzung durch Balneologie (vgl. Reppel & Partner 2007)

5.2.4 Gemeinsam die Energiewende gestalten

In Mecklenburg-Vorpommern ziehen die verschiedenen Akteure aus Staat, Wirtschaft und Zivilgesellschaft bei der Energiewende an einem Strang. Die wirtschaftliche Entwicklung durch erneuerbare Energien ist Resultat ihrer gemeinsamen Anstrengungen. Ein intensiver Abstimmungsprozess trägt dazu bei, unterschiedliche Sichtweisen, Aktivitäten und Interessen in einen in sich stimmigen Gesamtprozess zu integrieren. Konflikte werden offen gelegt. Erst dann, wenn sich keine Lösungen finden, entscheiden die jeweils zuständigen demokratischen Instanzen (Landesregierung, Landtag etc.). Auf diese Weise ist es der Landespolitik auch jenseits ihrer hoheitlichen Kompetenzen gelungen, brachliegende Potenziale zu mobilisieren und eine Abstimmung der Akteure zu unterstützen und zu begleiten. Bürgerinnen, Bürger und Unternehmen sehen ihre energiepolitischen Interessen durch die Landespolitik vertreten und fühlen sich zu einem weiteren Engagement für eine gemeinsame Energiewende angespornt – zu ihrem eigenen Nutzen und zum Wohle des Bundeslandes.

Alle Akteure übernehmen im Rahmen ihrer jeweiligen Handlungsmöglichkeiten Verantwortung für die Realisierung einer Energiewende in Mecklenburg-Vorpommern. Unternehmen, Verbände, Bürgerinnen und Bürger engagieren sich nicht nur im eigenen Handlungsraum, sondern verknüpfen ihre Pläne mit der landesweiten Energiewende und wirken an dem Gesamtprozess mit.

Die Landesregierung als demokratisch legitimierte Institution setzt nicht nur den rechtlichen Rahmen und unterstützt Akteure durch Förderung und Beratung. Sie pflegt auch einen neuen, kooperativen Politikstil: Sie initiiert und begleitet Aktivitäten für Erneuerbare-Energien- und Energieeffizienz-Projekte, sie unterstützt die Selbstorganisation beispielsweise von Bioenergiedörfern, „Bürgerkraftwerken“, Wärmenetzen oder durch Finanzierungsmodelle für gemeinschaftliche und kommunale Projekte. Sie greift Impulse „von unten“ auf, um das Wissen, die Kompetenzen, aber auch die Befürchtungen von Unternehmen, Vereinen, Betroffenen etc. in formelle und informelle Entscheidungsprozesse aufzunehmen. Sie initiiert und koordiniert die notwendigen landesweiten und sektorübergreifenden Netzwerke und Diskussionsprozesse wie beispielsweise die (weitere) Ausarbeitung und

Fortschreibung einer Gesamtstrategie für eine Energiewende. Außerdem fördert sie einen regelmäßigen Fachaustausch.

Ausgangssituation: Potenziale und Herausforderungen

In Mecklenburg-Vorpommern engagiert sich bereits eine größere Zahl an Akteuren für erneuerbare Energien und eine Energiewende: die Landesregierung, regionale Planungsgemeinschaften, Regionen, Städte und Gemeinden, Unternehmen, Verbände, Forschungseinrichtungen, Vereine und Bürgerinitiativen. Ein Beispiel von vielen sind die zahlreichen Bioenergiedörfer in Mecklenburg-Vorpommern. Das dortige Engagement hat nicht nur einen reichen Erfahrungsschatz hervorgebracht, sondern auch viele Bürger(innen), kleine Betriebe, Gemeinden und Vereine für den Aufbau erneuerbarer Energien mobilisiert. Positiv ist ferner das Interesse und Engagement von Stadtwerken in Mecklenburg-Vorpommern im Bereich erneuerbare Energien, da sie die Erzeugung von erneuerbaren Energien vorantreiben und zugleich als Betriebe der öffentlichen Hand am Gemeinwohl orientiert sind.
In Zukunft wird es darum gehen, dieses Engagement vieler Einzelner auszuweiten und inhaltlich wie organisatorisch stärker zu verknüpfen und aufeinander abzustimmen. Aus diesem Grund sind eine Zusammenarbeit von Kommunen, Vereinen und Unternehmen sowie die Bildung und Stärkung von Netzwerken wichtig für den erfolgreichen Ausbau erneuerbarer Energien. Mit der IHK Nord und Schwerin, dem Wind-Energy-Network Rostock, dem Netzwerk Regionale Energie Mecklenburg-Vorpommern, dem Energieeffizienz-Netzwerk Mecklenburg-Vorpommern und Hamburg und anderen Netzwerken engagieren sich bereits wichtige Interessensvertretungen für die regenerative Energiewirtschaft in Mecklenburg-Vorpommern.
Aktivitäten im Bereich Beratung, Kommunikation, Umweltbildung und Bekanntmachung der Ziele und Handlungsmöglichkeiten der Energiewende übernehmen der ANU Landesverband Mecklenburg-Vorpommern e.V. als Arbeitsgemeinschaft Natur- und Umweltbildung Mecklenburg-Vorpommern e.V. oder das Solarzentrum Wietow. Eine wichtige Rolle kann ferner das geplante Landesinformations- und -demonstrationszentrum für erneuerbare Energien in Neustrelitz spielen.
Auch wenn die Anzahl der Energieregionen in MV heute noch deutlich unter dem bundesdeutschen Durchschnitt liegt, zeigen beispielsweise die Bioenergieregionen „Mecklenburgische Seenplatte“ und „Natürlich Rügen- Voller Energie“ und die 100%-Region Lübow-Krassow, dass es bereits sehr engagierte und kompetente Akteure und akteursübergreifende Netzwerke gibt.

Ansatzpunkte und Ziele

- Partnerschaftliche Ausarbeitung der Gesamtstrategie für die Energiewende in Mecklenburg-Vorpommern mit überprüfbaren Zielvorgaben, die den Anspruch an eine Vorreiterrolle des Landes beim Ausbau der erneuerbaren Energien unterstreichen. Die Landesregierung bleibt dabei in der Letztverantwortung, um die Orientierung der Gesamtstrategie am Gemeinwohl zu gewährleisten.
- Abstimmung politischer Zielvorgaben mit anderen Politikfeldern und Sektoren (Gesundheits- und Tourismuswirtschaft); Bündelung aller Kompetenzen, Zu-

ständigkeiten und Haushaltsmittel in einem federführenden Ministerium, gegebenenfalls Einrichtung eines Energieministeriums.
- Einrichtung bzw. Ausbau einer Landesenergieagentur u.a. zur Unterstützung und Begleitung von Erneuerbare-Energien-Netzwerken (Absicherung des Netzwerkmanagements, Sicherung von Einflussmöglichkeiten).
- Überarbeitung, Anpassung und Abstimmung der rechtlichen, förderpolitischen und fiskalischen Rahmenbedingungen.
- Öffentlichkeitsarbeit und Kommunikation für eine Energiewende.

6. Handlungsempfehlungen: Strategiebausteine für eine Energiewende in Mecklenburg-Vorpommern

Die Handlungsempfehlungen zur Umsetzung des in Abschnitt 5 beschriebenen Leitbildes richten sich an die Akteure der Landespolitik, in erster Linie an die Landesregierung. Zunächst werden übergreifende strategische Empfehlungen formuliert, wie der tief greifende Wandel einer Energiewende politisch initiiert und gesteuert werden kann (6.1). Anschließend werden Strategiebausteine formuliert, die wichtige Aspekte behandeln (6.2). In Absprache mit dem Auftraggeber konzentrieren sich die Empfehlungen auf die Leitthemen 1 „Aus eigener Kraft zum Exportland für erneuerbare Energien“ (Strategiebausteine 6.2.1 bis 6.2.4) und 4 „Gemeinsam die Energiewende gestalten“ (Strategiebausteine 6.2.5 bis 6.2.7). Sie umfassen außerdem zwei Strategiebausteine (6.2.8 und 6.2.9) zur Mobilisierung beziehungsweise zu möglichen Aktivitäten der öffentlichen Hand. Für die Leitthemen 2 und 3 sind in den Abschnitten 5.2.2 und 5.2.3 erste Vorschläge zur Umsetzung formuliert worden.
Die Strategiebausteine decken also nicht das gesamte Spektrum an politischen Handlungsmöglichkeiten ab. Hierzu gibt es in der Literatur bereits Übersichten und Vorschläge auf die an dieser Stelle verwiesen sei (vgl. u.a. Bürger 2008; Dünnhoff 2000; Krumbein & Ziegler o.J.; Mez 2007; Schibany et al. 2005).

6.1 Strategische Überlegungen für eine neue Energiepolitik in Mecklenburg-Vorpommern

Maßgebliche Rahmenbedingungen zum Ausbau der erneuerbaren Energien werden auf der EU- und Bundesebene gesetzt. Die zentralen Adressaten für die Umsetzung waren bislang Bürgerinnen und Bürger, Unternehmen, Projekte, Kommunen und Regionen. Den Bundesländern kommt beim weiteren Ausbau der erneuerbaren Energien eine äußerst wichtige Funktion als Bindeglied und Koordinierungsinstanz zwischen top down- und bottom up-Ansätzen zu, denn auf Ebene der Länder muss die Vielfalt an Aktivitäten koordiniert, räumlich lokalisiert, auftretende Widersprüche und Konkurrenzen geregelt sowie mögliche Synergien fruchtbar gemacht werden. Das umfasst so vielfältige Bereiche wie die Vernetzung verschiedener Energieträger, Nutzung von Effizienzpotenzialen, das Einpassen einer neuen Energiepolitik in andere Politikbereiche, eine abgestimmte Raumplanung, eine Abstimmung über das politische Mehrebenensystem hinweg, eine effektive Kombination von finanzieller und begleitender Unterstützung sowie die Kommunikation mit den Bürgerinnen und Bürgern, der Umgang mit Widerständen.
Diesen weitreichenden Ansprüchen an die Länder stehen deren deutlich weniger ausgeprägte energiepolitische Handlungsspielräume gegenüber. Diese sind laut Mez (2007) als energiepolitischer Akteur bislang nicht dominant in Erscheinung getreten. Daher sind politische Initiativen der Bundesländer darauf angewiesen, ihre Handlungsspielräume zu erkennen und deutlich stärker auszuschöpfen als bisher. Ganz im Sinne der oben beschriebenen Funktion als Bindeglied geht es weniger um

die Einführung ganz neuer Instrumente, als um eine intelligente Abstimmung und Bündelung einer Vielzahl laufender, eher kleinerer Maßnahmen und Aktivitäten. Wesentliche Handlungsfelder für landespolitische Aktivitäten sind Strategien und politische Initiativen (Programme, Initiativen, Kampagnen, Selbstverpflichtungen), die finanzielle Förderung erneuerbarer Energien sowie vor- und nachgelagerter Produktionszweige und Dienstleistungen, die Förderung von Forschung und Entwicklung, von Ausbildung und Qualifizierung, Netzwerkbildung und -management, Kommunikation (Presse- und Öffentlichkeitsarbeit, Fachinformation, Beratung) sowie Nutzung der eigenen Handlungsmöglichkeiten als Energiekonsument.

Zentrale Voraussetzung für eine erfolgreiche Landesenergiepolitik in diesem Sinne ist die Strategiefähigkeit des Landes, insbesondere der Landesregierung. Darunter wird das Vermögen verstanden, langfristige Allgemein- oder Organisationsinteressen gegen kurzfristige Teilinteressen durchzusetzen, sowie die Fähigkeit, geringere Verluste hinzunehmen, um größere Gesamtvorteile zu erlangen. Von der Strategiefähigkeit hängt ab, wie politische Akteure mit dem gestaltbaren Teil der Einflussfaktoren umgehen, die Erfolg oder Misserfolg von Energiepolitik determinieren, mithin, was Akteure subjektiv aus objektiven Handlungschancen machen (Jänicke et al. 1999, S. 95).

Eine neue energiepolitische Strategie für Mecklenburg-Vorpommern sollte in ihren Ansprüchen deutlich über die vom Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Tourismus des Landes Mecklenburg-Vorpommern vorgelegten Energiekonzepte, aber auch über die von der Bundesregierung formulierten Ziele hinausgehen, um die Entschlossenheit der Landespolitik zu demonstrieren. Eine solche Strategie muss zudem darstellen, wie die Ausbaupfade erneuerbarer Energien in Mecklenburg-Vorpommern mit übergreifenden Energiekonzepten auf Bundes- und EU-Ebene zusammenpassen.

Wesentlicher Bestandteil einer energiepolitischen Strategie ist die Zielformulierung, nach der sich die planmäßige Auswahl der Handlungsoptionen und die flexible, taktische Nutzung situativer Handlungschancen richten. Die Erfolgschancen steigen, wenn konkrete Ziele formuliert werden, diese wissenschaftlich begründet sind und zwischen strategischen Oberzielen und kurzfristig erreichbaren Teilzielen differenziert wird. Hierzu wurde mit der Erarbeitung des Leitbildes eine wichtige Grundlage geschaffen. Wichtig ist schließlich die Festlegung von Zwischenzielen und Modellprojekten, um frühzeitig Erfolge vorzeigen zu können, die die Motivation der Akteure im Land stärken. Landtag und Öffentlichkeit sollten regelmäßig über die Fortschritte des Programms unterrichtet werden.

Eine Energiewende-Strategie lässt sich nur im Zusammenspiel einer Vielzahl von Akteuren umsetzen. Eine top down-Strategie bliebe unvermeidlich suboptimal, weil sich wesentliche Felder einer Energiewende einer direkten politisch-hierarchischen Steuerung durch die Landesregierung und den Landtag entziehen. Die bessere Option ist auch aus diesem Grunde, eine Energiewende-Strategie partnerschaftlich zu erarbeiten. Das heißt, der weitere Prozess erfolgt in enger Abstimmung mit den Energiewende-Akteuren im Land, die damit gleichzeitig zu wichtigen Mitstreitern und Unterstützern im Umsetzungsprozess werden. Eine mög-

lichst frühzeitige Beteiligung trägt wesentlich dazu bei, dass sich die Akteure mit den Zielen und Aktivitäten einer Energiewende identifizieren (vgl. Projektteam Aktivität und Teilhabe 2011). So kann erreicht werden, dass die Bürgerinnen und Bürger die Energiewende im Mecklenburg-Vorpommern als ihr Projekt begreifen, das im Zusammenspiel unterschiedlicher Akteure aus Staat, Wirtschaft und Bürgerschaft partnerschaftlich ausgehandelt und umgesetzt wird (Walk 2008).
Governance, verstanden als ein politisch-gesellschaftliches Steuerungs- und Regelungssystem, das neben hierarchischer staatlicher Steuerung den Wettbewerb auf Märkten und zivilgesellschaftliche Netzwerke umfasst, ist daher die geeignete Herangehensweise für eine neue Energiepolitik in Mecklenburg-Vorpommern (vgl. Benz 2004). Die Verantwortung dafür, die verschiedenen Handlungslogiken, Interessen und Sichtweisen für eine Energiewende in Mecklenburg-Vorpommern zusammenzubringen, sollte bei der Landesregierung als demokratisch legitimierter Instanz liegen. Um einen solchen neuen, kooperativen Politikstil umzusetzen, wird die Landespolitik noch stärker auf die lokalen und regionalen Akteure zugehen und sie in die politischen Prozesse aktiv einbinden müssen. Sie sollte sich auf Diskussions- und Entscheidungsprozesse einlassen, in denen die Resultate trotz der großen Gestaltungsmacht des Landes ausreichend offen sind. Davon hängt die Glaubwürdigkeit einer neuen Energiepolitik im entscheidenden Maße ab (Leggewie & Welzer 2009).

6.2 Strategiebausteine für eine Energiewende in Mecklenburg-Vorpommern

6.2.1 Finanzielle Förderung der Erneuerbare-Energien-Wirtschaft

Um die in den Szenarien angenommenen Ausbauraten zu erreichen, ist insgesamt eine deutliche Intensivierung der Förderung erneuerbarer Energien notwendig. Hierzu sollte die die Landesregierung erstens darauf hin wirken, dass die bereits bestehenden Förderprogramme von Bund, EU und Land konsequenter als bisher genutzt werden. Dazu gehört die Sicherung ausreichender Landesmittel für die Kofinanzierung von EU- und Bundesprogrammen. Außerdem sollen Instrumente für solche Kommunen entwickelt werden, die die erforderlichen Eigenmittelquoten nicht aufbringen können, etwa durch die Ausweitung des kommunalen Aufbaufonds oder Landesbürgschaften. Der Ausbau geeigneter Beratungsangebote und deren offensive Bekanntmachung sind eine wichtige Ergänzung zur finanziellen Förderung (vgl. 6.2.4).
Nicht zuletzt wird eine zusätzliche Förderung auf Landesebene erforderlich sein, die sich insbesondere auf ausgewählte Entwicklungsschwerpunkte konzentrieren sollte. Grundsätzlich wird vorgeschlagen, die finanzielle Förderung so weit wie möglich von einmaligen Zuschüssen, die dann für das Land verloren sind, auf billige Kredite mit langen Laufzeiten umzustellen, weil die meisten Investitionen und Projekte zur Energieeffizienz und der Erzeugung erneuerbarer Energien langfristig ren-

tabel sind. Die zurückfließenden Gelder können für weitere Kreditförderungen genutzt werden.

Im Einzelnen empfehlen sich folgende Aktivitäten:

- Einrichtung eines Landesförderprogramms, das das Marktanreizprogramm des Bundes (MAP) ergänzt.
- Eine Ausrichtung der in Mecklenburg-Vorpommern verfügbaren EU-Fördermittel (Strukturfonds und ELER) an den Zielen der Energiewende-Strategie.
- Ausrichtung der Wirtschaftsförderungsmittel des Landes auf ausgewählte Sektoren und Schwerpunktregionen wie die Windenergieproduktion, Ausbau der Energienetze, Energieeffizienz, Speichertechnologien etc. (vgl. Leitthema 1). Insbesondere die Förderung der Offshore-Anlagenproduktion sollte deutlich ausgebaut werden, um den Vorsprung der Nordseehafenstandorte aufholen zu können.
- Engere Verzahnung der Förderung erneuerbarer Energien und der Energieeffizienz durch ein integriertes Förderprogramm (beispielsweise Kopplung der Förderung regenerativer Energietechnologien an die Durchführung von Maßnahmen zur Effizienzsteigerung).
- Finanzielle Anreize für die Umsetzung von Energiesparmaßnahmen.
- Ausbau der finanziellen Förderung von Investitionen in erneuerbare Energien und Energieeffizienz im privaten Wohnbereich (eventuell unter der Bedingung einer Zusammenarbeit mit lokalen/regionalen Anbietern wie Handwerksverbünden).
- Programm zur Eigenkapitalbeteiligung und Kreditabsicherung für private und öffentliche Unternehmen, die regenerative Energieanlagen errichten wollen (KfW und Kapitalbeteiligungsgesellschaften des Landes)
- Mitfinanzierung teurer, innovativer Projekte (wie tiefengeothermischer Bohrungen) im Austausch gegen eine Landesbeteiligung am jeweiligen Projekt.
- Kofinanzierung von Modell- und Demonstrationsprojekten, die ein „Aushängeschild“ für die in Mecklenburg-Vorpommern entstehenden Wirtschaftszweige darstellen, etwa die energieoptimierte, regenerative Versorgung des Hafens Rostock-Warnemünde (als Hafen für die Errichtung und Versorgung von Offshore-Windparks).

Die Vergabe von Fördermitteln respektive günstigen Krediten sollte an Nachhaltigkeitskriterien geknüpft werden, etwa an Beteiligungsmöglichkeiten für die betroffene Bevölkerung, die maximale Nutzung der Kraft-Wärme-Kopplung oder einen „Demografiecheck“, der sicherstellt, dass Investitionen in Erzeugungsanlagen und Netze auch langfristig auf Nachfrage stoßen.

Da eine Energiewende und ein ökonomischer Strukturwandel in Richtung erneuerbarer Energieversorgung nicht „herbeigefördert“ werden können, liegen wichtige weitere Handlungsmöglichkeiten des Landes im Bereich Beratung, Forschungsförderung und Vernetzung.

6.2.2 Stärkung einer breiten finanziellen Beteiligung und neue Finanzierungsmodelle

Ganz entscheidend für die Akzeptanz des Ausbaus erneuerbarer Energien ist, dass breite Teile der Bevölkerung von den ökonomischen Effekten profitieren können[9]. Umgekehrt gilt es, privates Kapital für die Finanzierung der Energiewende in Mecklenburg-Vorpommern zu mobilisieren. Zu beiden Aspekten können Instrumente beitragen, die die finanzielle Beteiligung der Bevölkerung an erneuerbaren Energien unterstützen und regeln. Hierzu gehören zum einen die Finanzierung so genannter Bürgerkraftwerke, zum anderen die Initiierung privater Fonds.

Finanzierung von „Bürgerkraftwerken“ in Mecklenburg-Vorpommern

„Bürgerkraftwerke“ sind von Privatpersonen, Vereinen oder Genossenschaften gemeinschaftlich finanzierte Anlagen der Erzeugung erneuerbarer Energien. Hier kann zwischen verschiedenen Rechts- bzw. Gesellschaftsformen wie eingetragene Genossenschaft, GmbH, Aktiengesellschaft, offene Handelsgesellschaft, Kommanditgesellschaft etc. sowie unterschiedlichen Beteiligungsformen wie stille Teilhaber, Fördermittelgeber, Darlehensgeber, Gesellschafter, Hauptgesellschafter und Unternehmensinhaber unterschieden werden. Es gilt, für die jeweilige Konstellation das passende Modell zu finden (Nolting & Rupp 2009).
Das Land kann solche privaten Finanzierungsmodelle unterstützen, indem es über das Konzept von Bürgerkraftwerken, dessen Möglichkeiten und Grenzen sowie Anforderungen der unterschiedlichen Organisations- und Geschäftsmodelle informiert, Muster für Verträge, Finanzierungsformen und Leitfäden für das organisatorische Vorgehen entwickelt und bekannt macht. Um gemeinschaftliche Finanzierungsmodelle von BürgerInnen, Vereinen, Genossenschaften in Mecklenburg-Vorpommern zu unterstützen, kann das Land darüber hinaus Regelungen und Standards für eine transparente und faire Kapitalnutzung formulieren. Dazu gehören die Festlegung niedriger Mindesteinlagen und Stückelungen, um Kleinsparern und -sparerinnen eine Beteiligung zu ermöglichen, die Festlegung von Höchstanteilen, um die Dominanz einzelner Einleger zu vermeiden, oder ein Mindestanteil an lokalen/regionalen Einlagen, um sicherzustellen, dass die Bewohnerinnen und Bewohner vor Ort finanziell profitieren können. Außerdem sollte das Land Interessentinnen und Interessenten beraten und sie im Organisationsprozess begleiten. Das kann über Energieagenturen oder andere Beratungsstrukturen erfolgen (vgl. 6.2.4). Darüber hinaus kann es bei Einhaltung der oben genannten Standards eine Anschubfinanzierung (z.B. über Kredite) gewähren, um oftmals auftretende Anfangshürden zu überwinden. Eine solche Finanzierungs- und Organisationsinfrastruktur für sozial und ökologisch sinnvolle Vorhaben kann die entscheidende Vor-

[9] Private Investoren streben oft nicht nur eine maximale Finanzrendite an, sondern eine für sie jeweils angemessene Mischung aus Risiko und Ertrag. Darüber hinaus sind vielen Geldgebern (von Kleinanlegern bis zu institutionellen Anlegern) ethische und ökologische Aspekte („Renditen“) wichtig wie die Transparenz der Geldanlage (ein Windpark in der Region, der sich besichtigen lässt), Umweltschutz durch erneuerbare Energien, Stärkung der lokalen Wirtschaft oder der Kommune etc. (Schön i.E.).

aussetzung sein, um Kapitaleinlagen von Bürgerinnen und Bürgern auch in kleineren Summen zu mobilisieren und rentabel einzusetzen.

Initiierung privater Fonds für erneuerbare Energien

Nach dem Muster der Bürgerkraftwerke kann das Land auch private Fonds anregen, um ein breites Spektrum an Anlegern wie Investoren, Stiftungen oder institutionelle Anleger (Rentenfonds, Versicherungen etc.) für die Finanzierung der Energiewende zu gewinnen.
Auch bei solchen Fonds oder ähnlich konzipierten Finanzierungsmodellen kann das Land Regelungen für die Beteiligung (Höchstsätze für Beteiligungen, Vorgaben zur Streuung) und den Einsatz des Kapitals (Transparenz, Einklang mit der Energiewende-Strategie, Bürgerbeteiligung, Verpflichtung zur Kulturlandschaftsgestaltung etc.) festlegen. Die Einhaltung dieser Standards könnte durch formal geregelte Begünstigungen bei Genehmigungsverfahren honoriert werden.
Zu überlegen wäre schließlich, ob das Land in moderierender und treuhänderischer Funktion eine von den lokalen Grundstückseigentümern als „gerecht“ angesehene Verteilung der Pachteinnahmen in Windeignungsgebieten unterstützt. Dies könnte beispielsweise bedeuten, dass Prozesse zur Aushandlung von Kompensationszahlungen moderiert werden. Hierzu könnten landesweite Anlaufstelle oder Stellen, die bei den regionalen Planungsstellen angegliedert sind, eingerichtet werden. Solche Regelungen sind zentral für die Bereitschaft von Kommunen und lokalen Grundstückseigentümern, dem Repowering zuzustimmen.

6.2.3 Beteiligung der öffentlichen Hand an der Energieversorgung

Die öffentliche Hand kann durch Einrichtungen wie ein Landesenergieversorgungsunternehmen oder kommunale Energieversorger selbst als Energieproduzent und -versorger auftreten und somit die Energiewende-Strategie für Mecklenburg-Vorpommern gezielt unterstützen. Sie profitiert damit unmittelbar finanziell von erneuerbaren Energien und hat zugleich die Möglichkeiten, auf die Einhaltung von Gemeinwohlaspekten hinzuwirken, indem sie eine dezentrale Energieversorgung im Sinne der Energiewende-Strategie des Landes vorantreibt.

Gründung eines Landesenergieversorgungsunternehmens

Entscheidet sich das Land für die Schaffung eines Landesenergieversorgungsunternehmens, wie sie etwa in Österreich existieren, hätte das den Vorteil, dass das Land selbst maßgeblichen Einfluss auf die Unternehmensstrategie nehmen könnte und diese direkt an die Ziele der Energiewende-Strategie koppeln könnte. Dabei wäre auszuloten, ob die WEMAG ein geeigneter Ausgangspunkt für ein Landesenergieversorgungsunternehmen darstellt. Allerdings ist diese Möglichkeit sorgfältig gegen die Alternative der Rekommunalisierung der Energieversorger abzuwägen, da das Land sehr viel Kapital binden würde, das unternehmerische Risiko schultern müsste und die Initiativen und Handlungsspielräume der Kommunen be-

schnitten werden würden. Das könnte dem Ziel einer dezentralen Energieversorgung zuwiderlaufen.

- ***Rekommunalisierung der Energieversorgung***

Um den Ausbau der kommunalen Energieerzeugung und –versorgung zu unterstützen, könnte das Land einen revolvierenden Fonds für zinsgünstige Kredite auflegen, mit denen Kommunen Investitionen in den Ausbau erneuerbarer Energien, in Energieeffizienzmaßnahmen (Gebäudesanierung, Blockheizkraftwerke etc.), Infrastrukturmaßnahmen (Nahwärmenetze, Stromnetze, ggfs. Biogasnetze etc.) und die Rekommunalisierung der Energieversorgung (Gründung und Erweiterung von Stadtwerken und „Landwerken“) finanzieren können. Die Kredite werden durch die Erlöse aus den Einnahmen beziehungsweise durch erzielte Einsparungen finanziert. Rückzahlungen fließen wieder in den Fonds zurück und stehen für weitere Investitionen zur Verfügung. Der Fonds könnte durch weitere Einlagen und Kredite anderer Anbieter wie der KfW erweitert werden.
Investitionen der Kommunen in erneuerbare Energien und Energiesparmaßnahmen stoßen insbesondere dann auf große Zustimmung und Unterstützung in der Gemeinde, wenn dadurch kommunale Abgaben und Gebühren gesenkt werden oder die Erträge unmittelbar wichtigen kommunalen Aufgaben wie der Kinderbetreuung zu Gute kommen (Lasch 2009; vgl. auch 6.2.8).
Für größere Biogas- und Biomasseanlagen kommen insbesondere die größeren und mittelgroßen Städte in Mecklenburg-Vorpommern in Betracht, weil sie einen entsprechenden Wärmebedarf aufweisen und eine gute Verkehrsinfrastruktur für die Anlieferung der Biomasse aufweisen. In der weiteren Entwicklung dieser EE-Anlagen sind vorhandene Fernwärmenetze auszubauen beziehungsweise Nahwärmenetze neu zu errichten (beispielsweise zur Wärmeversorgung einzelner Stadtteile, die bislang nicht fernwärmeversorgt sind). Der Anschluss bereits vorhandener Gebäudebestände gelingt vermutlich nur schrittweise. Hierfür sind längerfristige Anschlussstrategien sowie wie Betriebsführungsstrategien für die EE-Anlagen erforderlich, die ihre Wirtschaftlichkeit erst ab einer bestimmten Auslastung erreichen. Dies sind für das Erreichen der 50-prozentigen Wärmeversorgung durch erneuerbare Energieträger bis 2030 wichtige Voraussetzungen.
Eine weitere Maßnahme zur Mobilisierung kommunalen Engagements wäre eine Strompreisregelung, die vorsieht, dass Kommunen oder Landkreise mit einem überdurchschnittlichen Anteil an regenerativen Energien einen Stromsteuerbonus erhalten.

6.2.4 Beratung und Coaching

Das Land sollte eine differenzierte Beratungsstruktur aufbauen und bestehende Strukturen zielgerichtet nutzen. Die Angebote sollten zielgruppenspezifisch aufbereitete Fachinformationen und Beratung etwa für Förderanträge beinhalten. Ganz besonders wichtig ist, dass die Stellen offensiv auf die jeweilige Klientel zugehen, Beratungs- und Optimierungsbedarf identifizieren und die Klienten bei der Ent-

wicklung und Umsetzung von Projekten und Investitionsvorhaben umfassend unterstützen (Coaching). Dies schließt die Unterstützung zur Professionalisierung finanzieller Beteiligungsmodelle ein (vgl. 6.2.2).
Um die Inanspruchnahme von Beratungsleistungen zu vereinfachen und den damit verbundenen zeitlichen und organisatorischen Aufwand zu reduzieren, ist es wichtig, dass die Angebote auf einzelne Zielgruppen abstimmt und die verschiedenen für die jeweilige Gruppe relevanten Aspekte (Finanzierung und Fördertöpfe, Technologien, Gründungsberatung, Betriebsführung etc.) gebündelt werden. Zielgruppen sind kleine und mittlere Unternehmen, Kommunen, Stadtwerke, Hausbesitzer, Landwirte, Vereine für Bürgerkraftwerke etc.
Es sollte eine zweistufige, flächendeckende Beratungsstruktur etabliert werden. Eine Landesenergieagentur oder ein Transferbüro sollte landesweit übergreifende Aufgaben wie die Koordinierung von Informationskampagnen und eine Vermittlerrolle zwischen Landespolitik und regionalen/lokalen Beratungsstrukturen übernehmen (vgl. Bürger 2008). Der Beratungsfokus sollte hier auf Kommunen und kommunalen Einrichtungen liegen[10]. Eine solche Landesenergieagentur könnte beim im Aufbau befindlichen Landeszentrum für erneuerbare Energien Mecklenburg-Vorpommern in Neustrelitz angesiedelt sein und sollte direkt dem für Energiefragen federführenden Ministerium unterstellt werden (vgl. 6.2.6).
Auf regionaler und/oder kommunaler Ebene sollten Beratungsangebote (nicht notwendigerweise in öffentlicher Hand) angesiedelt, bestehende Angebote beworben und etabliert werden. Solche Einrichtungen sollten leicht erreichbar sein, als Ansprechpartner „vor Ort“ fungieren und auf potenzielle Projektträger und Unternehmen, aber auch auf Haushalte, Vereine sowie die öffentliche Hand zugehen. Vorhandene Angebote sollten in die Beratungsstruktur integriert, der Neuaufbau von Doppelstrukturen vermieden werden, auch, um bereits funktionierende Initiativen angemessen zu würdigen und das dort aufgebaute Know-how zu nutzen. Um einen professionellen Beratungsstandard zu gewährleisten, sollten Qualitätskriterien formuliert werden.

6.2.5 Ein neuer Politikstil für eine partnerschaftliche Energiewende-Strategie

Eine Energiewende kann nur gelingen, wenn alle Akteure in Mecklenburg-Vorpommern an einem Strang ziehen. Daher müssen die verschiedenen Akteursgruppen frühzeitig und partnerschaftlich an der Entwicklung der Energiewende-Strategie beteiligt werden. Durch ernst gemeinte Beteiligungsmöglichkeiten können die Akteure „ins Boot“ geholt und gleichzeitig deren Wissen für eine Energiewende mit genutzt werden. Umgekehrt merken die Beteiligten rasch, wenn die Angebote lediglich als „Feigenblatt“ dienen, und wenden sich enttäuscht ab. Wichtige Aspekte eines kooperativen Politikstils sind:

[10] Beispiele für Vorbilder: die EnergieAgentur.NRW mit verschiedenen regionalen Dependancen; Sächsische Energieagentur SAENA; Oberösterreichischer Energiesparverband www.esv.or.at.

Ausarbeitung der Energiewende-Strategie mit breiter Akteurs- und Bürgerbeteiligung

Die Landespolitik gibt ein klares und starkes Signal an die Bürgerinnen und Bürger des Landes, wenn sie die Gesamtstrategie für eine Energiewende, die die von der Landesregierung angestrebten Ziele konkretisiert und operationalisiert, partnerschaftlich erarbeitet und in diesem Prozess breite Beteiligungs- bzw. Mitgestaltungsmöglichkeiten anbietet. Dieser Prozess sollte direkt von der Landesregierung angestoßen und koordiniert werden. Dabei ist insbesondere auf eine angemessene Auswahl der Beteiligten, die Entwicklung von angemessenen Beteiligungsverfahren und die Abstimmung der Beteiligungsmöglichkeiten auf den Gesamtprozess der Energiewende zu achten (Keppler et al. i.E.).
Ansatzpunkt sollten die bereits engagierten Akteure mit ihren Ideen, Kompetenzen und Erfahrungen sein. Im Rahmen von Regionalkonferenzen, Fachforen, Planungszellen oder Zukunftswerkstätten mit bestehenden Verbänden, Netzwerken, interessierten Bürgerinnen und Bürgern sollte eine Verständigung auf Leitbilder, Ziele, Meilensteine und Maßnahmen erfolgen.[11] Dies könnte zusammen mit dezentralen Akteuren (Kommunen, Initiativen, Regionen) organisiert werden und gleichzeitig als Ideenschmiede den Startpunkt für dezentrale Umsetzungsstrukturen und –netzwerke bilden. Die im Rahmen der vorliegenden Studie erarbeiteten Leitthemen sowie die aus den Szenarien und der ökonomischen Modellierung abgeleiteten Ausbaupräferenzen bieten hierfür eine fachliche Grundlage. Der Landesregierung obliegt es am Ende, bei Dissenspunkten eine Entscheidung zu treffen. Zur demokratischen Legitimation sollte die Energiewende-Strategie für Mecklenburg-Vorpommern vom Landtag verabschiedet werden. Der Grundsatz der Partnerschaftlichkeit und einer breiten Beteiligung wäre ein bedeutsames Alleinstellungsmerkmal für die Energiewendepolitik Mecklenburg-Vorpommerns.

Verbesserung der Rahmenbedingungen für Partizipation

Die Beteiligung muss für den Gesamtprozess, also nicht nur für die Entwicklung, sondern auch für die Umsetzung und Fortschreibung einer Energiewende-Strategie gelten. In der Umsetzungsphase sowie bei der Evaluierung ist eine Verstetigung von Beteiligungsmöglichkeiten, etwa in Form von regelmäßig stattfindenden Dialogrunden sinnvoll.
Die rechtlichen Vorgaben für Beteiligung im Rahmen von Planungsprozessen sollten einer Revision unterzogen und untergesetzliche Möglichkeiten genutzt werden, um darauf hin zu wirken, dass Bürgerinnen und Bürgern frühzeitige Mitgestaltungs- und Beteiligungsmöglichkeiten haben, sei es im Rahmen von Planungsprozessen, sei es in finanzieller Hinsicht (vgl. 6.2.2). Außerdem sollte die Landespolitik prüfen, auf welchem Wege am effektivsten darauf hin gewirkt werden kann, dass Investoren eine Bürgerbeteiligung umsetzen, die wesentlich dazu beitragen kann,

[11] Mez (2007, S. 197) betont, dass die Diskussion der Programme und der Zielstellungen im Rahmen eines öffentlichen Dialogs erfolgen sollten (vgl. auch Keppler et al. i.E.). Einen differenzierten Beteiligungsvorschlag macht etwa Zschocke (2007).

Widerstände zu vermindern und gemeinsam mit den Betroffenen über Möglichkeiten der Landschaftsgestaltung zu verhandeln (vgl. Zoellner et al. 2009). Klare Rahmenbedingungen steigern die Akzeptanz in der Bevölkerung und verbessern die Planungssicherheit für die Investoren. Eine Möglichkeit wäre, dass das Land eine Selbstverpflichtung zum beteiligungsorientierten Vorgehen anregt,[12] dazu Mustervorlagen entwickelt und Investoren, die eine solche Selbstverpflichtung abgegeben haben, etwa in Genehmigungsabläufen begünstigt.
Förderprogramme für bürgerschaftliches Engagement und Initiativen im Bereich erneuerbare Energien könnten die Erstellung lokaler und regionaler Energiewende-Strategien und –Konzepte unterstützen. Sie würden es außerdem ermöglichen, die bisher oft rein ehrenamtlich getragene Prozesskoordinierung zu finanzieren und damit zu professionalisieren[13]. Weiterbildungsangebote für Multiplikatorinnen und Multiplikatoren wären hierzu ein wichtiger Beitrag.

Netzwerkmanagement der Energiewende-Akteure in Mecklenburg-Vorpommern

Eine wichtige Aufgabe der Landespolitik ist die Unterstützung von landesweiten Netzwerken[14]. Dazu gehört die finanzielle, fachliche und politische Unterstützung für das Netzwerkmanagement sowie gegebenenfalls die Initiierung von neuen strategisch wichtigen Netzwerken. Ziel ist es, über die Netzwerke einen Transfer von Erfahrungswissen zu unterstützen, Lernprozesse anzuregen und neue Kooperationen wie interkommunale Partnerschaften oder Patenschaften[15] zu befördern. Umgekehrt kann die Landespolitik durch einen solchen Wissens- und Erfahrungsaustausch wichtige Informationen zu Erfolgsmodellen, Schwierigkeiten, Trends, Entwicklungschancen und Restriktionen gewinnen. Existierende Netzwerke könnten zu einem landesweiten strategischen Netzwerk zusammengeführt werden beispielsweise im Rahmen eines jährlichen Erneuerbare-Energien-Kongresses, der auch dem Austausch mit anderen Regionen und Bundesländern dient.[16] Eine Landesenergieagentur könnte eine solche Metavernetzung koordinieren (vgl. Bürger 2008; Dünnhoff 2000, S. 8).

[12] Beispiel: Selbstverpflichtung von Planern und Planerinnen, wie dies beispielsweise bereits in der Schweiz im „code of conduct“ im Bereich der Windenergienutzung umgesetzt wird (vgl. Strub & Ziegler 2009; Geissmann 2010).
[13] Die Erfahrungen zeigen, dass der mit der Mobilisierung und Unterstützung breiten Engagements aus der Bevölkerung verbundene Aufwand deutlich unterschätzt wird und ehrenamtlich kaum zu leisten ist.
[14] Beispiele für Netzwerke zu Fachthemen: Siehe z.B. NRW (http://www.ea-nrw.de/_infopool/page.asp?TopCatID=6744&RubrikID=6744).
[15] Beispiel: „Patenkonzept“ der „Energiewende Oberland“ (http://energiewende-oberland.de/)
[16] Vorbild könnte der 100%-EE-Kongress in Kassel (www.100-ee-kongress.de) sein.

6.2.6 Bündelung der politischen Kompetenzen: Energiepolitik aus einer Hand

Gerade eine breite politische Beteiligung bedarf einer klaren politischen Organisation und eines starken politischen Willens, ein solches politisches Vorhaben erfolgreich umzusetzen. Dies sollte sich darin widerspiegeln, dass der Energiewende von der Landesregierung und dem Ministerpräsidenten oberste Priorität zugemessen wird. Organisatorisch kann dies durch die Bündelung zentraler Zuständigkeiten in einem Ministerium erfolgen. Dieses sollte die Energiewende-Strategie federführend umsetzen und alle relevanten Haushaltsmittel für eine solche Energiepolitik zusammenführen (einschließlich der Antragsprüfung, Genehmigung und Kontrolle der Fördermittel). Dieses Ministerium wäre zuständig für die Unterstützung der Stadtwerke – und zu gründender „Landwerke“ – und der Kommunen bei der Versorgung mit erneuerbaren Energien. Es sollte den Akteuren im Land Beratung, Service, Genehmigungen und Begleitung aus einer Hand anbieten (vgl. 6.2.4).
Fachlich gehören zu einem solchen Ministerium die Bereiche Energie/Energiewirtschaft, erneuerbare Energien, Biomasseproduktion in der Landwirtschaft und Landnutzung, Infrastruktur, Raumplanung, energiewirtschaftliche Forschung, Entwicklung und Bildung, auch wenn sich aller Voraussicht nach nicht alle denkbaren Bereiche sinnvoll in ein solches Ministerium integrieren lassen werden. Wegen des Querschnittscharakters einer Energiewende-Politik ist darüber hinaus eine gute interministerielle Abstimmung notwendig, um beispielsweise rechtliche Rahmenbedingungen und politische Zielvorgaben mit anderen wirtschaftlich relevanten Feldern wie der Gesundheits- und Tourismuswirtschaft, dem Agrarsektor und dem Bereich Forschung und Bildung zu koordinieren.

6.2.7 Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit

Die Öffentlichkeitsarbeit zur Energiewende-Strategie sollte über deren Ziele, Aktivitäten der öffentlichen Hand, der Wirtschaft und der Zivilgesellschaft sowie bereits Erreichtes, insbesondere jedoch über Unterstützungs-, Beratungs- und Förderangebote informieren. Die vorhandenen und neu entstehenden Förderinstrumente wie auch Beratungs- und sonstige Unterstützungsangebote sollten im Rahmen breit angelegter Aktionen und Kampagnen bekannt gemacht, Ansprechpartner und Kontaktmöglichkeiten kommuniziert werden. Hierbei sollte eng mit dezentralen Akteuren (Initiativen, Netzwerken) zusammengearbeitet werden. So können bereits bestehende Kommunikationswege genutzt und die Konkurrenzen zwischen den Aktivitäten unterschiedlicher Akteure im Bereich Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit vermieden werden. Um das Thema Energiewende im öffentlichen Bewusstsein zu halten und eine langfristigere öffentliche Diskussion der Akteure aufrecht zu erhalten, könnten etwa regionale und fachliche Veranstaltungsreihen sowie ein jährlicher Kongress zum Stand der Energiewende in Mecklenburg-Vorpommern durchgeführt werden (vgl. 6.2.5).

6.2.8 Erweiterung kommunaler Handlungsspielräume

Das Land sollte darauf hinwirken, dass auch Kommunen unter Finanzaufsicht die Möglichkeit haben, wirtschaftlich im Bereich erneuerbarer Energien aktiv werden zu können und investieren zu dürfen. Außerdem sollten Regelungen getroffen werden, dass die Kommunen mit den Einnahmen zunächst die Kredite für die Investitionen abbezahlen und dann die Einnahmen wahlweise zur Schuldentilgung oder zweckgebunden für definierte kommunale Aufgaben verwenden können. Die Kommunalverfassung sollte so gestaltet werden, dass entsprechende Spielräume entstehen.

Weiter sollte das Land Kommunen dazu animieren, vorhandene rechtliche Handlungsspielräume im Bereich erneuerbare Energien und Energieeffizienz auszuschöpfen. Es kann beispielsweise Kommunen bei der Organisation von Energieinfrastruktur, vor allem von Wärmenetzen (kommunal oder privat) unterstützen, damit diese eine rentable Größe (Mindestanschlusszahlen) erreichen. Dies ist dringend erforderlich, um das Ziel einer 50-prozentigen regenerativen Wärmeversorgung im Jahr 2030 zu erreichen. Das Land kann die Kommunen dabei unterstützen, von einem Anschluss- und Benutzungszwang, etwa für Nahwärmenetze (auch im Gebäudebestand), Gebrauch zu machen[17]. Ferner sollten die Kommunen dazu angehalten werden, die Möglichkeiten einer klimaschutzorientierten Bauleitplanung zu nutzen oder städtebauliche Verträge abzuschließen, in deren Rahmen Bauherren auf spezifische Energiestandards und Versorgungstechnologien verpflichtet werden.[18] Es wäre zu überlegen, inwieweit es sinnvoll ist, sich hier nicht auf freiwilliges Handeln der Kommunen zu verlassen, sondern klare rechtliche Vorgaben zu machen. So können Länder beispielsweise über die Landesbauordnungen verstärkte Nutzung im Wärmebereich erwirken, indem Kommunen zur regelmäßigen Aufstellung von Wärmenutzungsplänen verpflichtet werden (Mez 2007, S. 197; Bürger 2008, S. 31). Die Landesregierung sollte nicht nur die Landesgesetzgebung danach ausrichten, sondern sich auch im Bundesrat für entsprechende bundesweite Gesetze einsetzen.

Ebenso wichtig wird es vielerorts sein, Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter von Verwaltungen zu motivieren und darin zu unterstützen, sich auf eine Veränderung eingefahrener Abläufe einzulassen und etwa durch aktive Mitwirkung bei der Erschließung von Verfahrensspielräumen gegenüber Investoren auf eine zügige Umsetzung kommunaler Handlungsmöglichkeiten hinzuwirken.

[17] Die Möglichkeit, einen Anschluss- und Benutzungszwang zu erlassen, haben bisher die Kommunen in Schleswig-Holstein und Baden-Württemberg (vgl. Bürger 2008, 34-37).

[18] Beispiele bei Bürger (2008, 24 und 36); Klinski & Logo (2007, 46). Das Bundesverwaltungsgericht hat ein solches Vorgehen ausdrücklich für verfassungsrechtlich unbedenklich erklärt (Mez 2007, 9).

6.2.9 Mit gutem Beispiel voran: Das Land als Energie-Konsument

Das Land sollte nicht zuletzt seine Vorbildfunktion als Energiekonsument wahrnehmen. So sollten Landesliegenschaften Schritt für Schritt energetisch optimiert (Dämmung, Bauen und Sanieren) und auf eine regenerative Energieversorgung (Beleuchtung, Heizung und Kühlung) umgestellt werden. Im Vorgriff auf geplante EU-Regelungen sollte beim Neubau von Landeseinrichtungen eine 100-prozentige regenerative Energieversorgung unter Ausnutzung aller Effizienzpotenziale (über existierende Standards hinaus) erreicht werden. Da nicht alle vorhandenen Liegenschaften gleichzeitig optimiert werden können, sollten sich die Bemühungen zunächst auf Gebäude und Anlagen mit hoher öffentlicher Präsenz konzentrieren, von deren Umbau eine hohe Signalwirkung ausgehen kann (Solaranlagen mit guter Sichtbarkeit, große Biomasseanlagen, repräsentative und innovative Anlagen an Ämtern, Hochschulen etc.). Ein geeignetes Modellprojekt wäre die Versorgung des Landtages und der Staatskanzlei in Schwerin mit erneuerbaren Energien auf regionaler Basis.

Aufgrund der Bedeutung des privaten PKW-Verkehrs im Mecklenburg-Vorpommern als dünn besiedeltes Flächenland mit einer eher geringen ÖPNV-Dichte kommt ferner der Umstellung des landeseigenen Fuhrparks auf Biokraftstoffe oder auf Elektrofahrzeuge eine wichtige Signalwirkung zu. Diese könnte zudem einen wichtigen Anstoß zur Schaffung einer Betankungsinfrastruktur sowohl für Biokraftstoffe als auch für Ladestationen geben.

7. Verwendete Literatur und Quellen

AFZ. 2010. Die Schifffahrtsschule Rostock im AFZ. – http://www.afz-rostock.de/wContent/schifffahrtsschule/index.php.

Akademie für erneuerbare Energien. 2010. Bildungsangebote. www.akademie-ee.de/bildungsangebot.html.

Akademie für nachhaltige Entwicklung. 2010. Coaching Bioenergiedörfer / Ansatz. http://nachhaltigkeitsforum.de/401.

Anonymus. o.J. Bürger-Solaranlage „Feuerwehr Bützow“ – Machen Sie mit! http://www.buetzow.de/export/sites/buetzow/de/downloads/solaranlage.pdf; 1.1.2011.

ANU Landesverband Mecklenburg-Vorpommern e.V. 2010. ANU Landesverband Mecklenburg-Vorpommern e.V. http://www.umweltbildung-mv.de/anu_start.htm.

Benz, Arthur. Hg. 2004. Governance - Regieren in komplexen Regelsystemen. Eine Einführung. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.

BfdW, BUND & EED (Brot für die Welt, Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e.V. & Evangelischer Entwicklungsdienst e.V.) (Hg.). 2009. Wegmarken für einen Kurswechsel. Eine Zusammenfassung der Studie „Zukunftsfähiges Deutschland in einer globalisierten Welt“ des Wuppertal Instituts für Klima, Umwelt, Energie. Bonn, Berlin, Stuttgart. http://www.zukunftsfaehiges-deutschland.de/fileadmin/zukunftsfaehigesdeutschland/PDFs/ZDII-Kurzfassung_090422.pdf; 1.2.2011.

Bickel, P. & T. Kelm. 2010. Evaluierung der KfW-Förderung für Erneuerbare Energien im Inland in 2009. Gutachten im Auftrag der KfW. Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg, Stuttgart.

BMU, IPCC, BMBF (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Deutsche Koordinierungsstelle des International Panel on Climate Change, Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung). 2007. 4. Sachstandsbericht (AR4) des IPCC (2007) über Klimaänderungen. Teil III - Verminderung des Klimawandels. Kurzzusammenfassung. www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/ipcc_teil3_kurzfassung.pdf; 14.6.2007.

BMU. 2009. Nationale Klimapolitik. Klimaschutzpolitik in Deutschland. Emissionshandel. http://www.bmu.bund.de/klimaschutz/nationale_klimapolitik/doc/5698.php.

BMWi & BMU (Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie & Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit). 2010. Energiekonzept für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung. 28. September 2010. http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/energiekonzept_bundesregierung.pdf.

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU). 2010. Erneuerbare Energien in Deutschland. Aktueller Sachstand für das Jahr 2009. Berlin. http://www.erneuerbare-energien.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/ee_sachstand_bf.pdf; 24.2.2011.

Bundesverband erneuerbare Energien e.V. 2004. Beschäftigungseffekte durch den Ausbau erneuerbarer Energien bis zum Jahr 2020. www.wendenenergie.de /aktuell/energiepreise/eejobs2.pdf.

Bürger, V. 2008. Klimapolitisches Handlungsprogramm Baden-Württemberg. Im Auftrag der Landtagsfraktion Bündnis90 / Die Grünen Baden-Württemberg. Öko-Institut e.V. Freiburg.

Bürger-Solarverein Neustrelitz e. V. 2010. Solarverein mit neuer Präsentation im Netz. http://www.buergersolar-neustrelitz.de/aktuell; 3.11.2010.

CADpartner Ingenieurgesellschaft mbH. o.J. Weiterbildungsmaßnahmen. http://www.cadpartner.com/content/blogcategory/66/130/.

Deutsche Energie-Agentur (dena). 2009. Energiesysteme und Energiedienstleistungen. Häfen – Infrastruktur für Offshore-Windparks. www.Offshore-wind.de/page/fileadmin/Offshore/documents/Wertschoepfung/dena-Factsheet_-_Hafen.pdf.

DIW & ZSW (Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung & Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung). 2008. Best Practice für den Ausbau Erneuerbarer Energien in den Bundesländern. Studie im Auftrag der Agentur für Erneuerbare Energien. http://www.unendlich-viel-energie.de/uploads/media/Vergleichsstudie_01.pdf; 5.8.2010

DIW & ZSW (Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung & Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung). 2010. Bundesländer-Vergleichsstudie mit Analyse der Erfolgsfaktoren für den Ausbau der Erneuerbaren Energien 2010. Forschungsprojekt des DIW Berlin und des ZSW Stuttgart im Auftrag und in Kooperation mit der Agentur für Erneuerbare Energien e.V. Berlin. Berlin, Stuttgart. http://www.unendlich-viel-energie.de/index.php?eID=tx_ccdamdl_file&p[file]=6563&p[dl]=0&p[pid]=581&p[site]=&p[t]=1291391408&hash=e397820c384ca7c0df329795281102d0&l=de; 25.11.2010

Dünnhoff, E. 2000. Die Unterstützung des kommunalen Energiemanagements durch die Bundesländer. Heidelberg.

Edler, Dietmar & O´Sullivan, Marlene. 2010. Erneuerbare Energien – ein Wachstumsmarkt schafft Beschäftigung in Deutschland. In: Wochenbericht des DIW Berlin Nr. 41/2010, 2-8.

EEHG MV. 2010. Regenerative Energien im ländlichen Raum. Die regionale Unterstützung Ihrer lokalen Stadtwerke aus dem EEHG MV Verbund. Wege zum Bioenergiedorf. Technik, Strategie, Finanzierung. 02./03. Juli 2010, Malzfabrik, Grevesmühlen.

Energieagentur Mecklenburg-Vorpommern e.V.. o.J. Energieagentur Mecklenburg-Vorpommern e.V. Weiterbildung. http://www.iaib.de/iaib/HTML/03_energieeffizienz.html.

Enertrag. 2010a. Unsere Standorte auf einen Blick. http://www.enertrag.com/enertrag/standortliste.html.

Enertrag. 2010b. Errichtung und Netze. https://www.enertrag.com/realisierung_und_service/errichtung_und_netze.html.

Envelope Power Greenhouse. o.J. RegioStrom Ivenack. http://www.lung.mv-regierung.de/dateien/klimaprojekte.pdf.

Erdwärme-Kraft GbR. 2007. Projektsteckbrief. Geothermie-Projekt Neustadt-Glewe. – http://www.ie-leipzig.com/IE/Geothermie/Portal/Projekte/Neustadt-Glewe.pdf.

Family Home Verlag GmbH. 2010. Regionale Fördermittelübersicht „Mini-KWK-Anlagen“. Das Vaillant Förder Wunder. http://www.hurra-wir-bauen.de/ratgeber/foerderung/foerderuebersicht-mini-kwk-anlagen/.

Forsa. Gesellschaft für Sozialforschung und statistische Analysen mbH. 2010. Umfrage zum Thema „Erneuerbare Energien“ 2009 –Einzelauswertung Bundesländer. Auftraggeber: Agentur für Erneuerbare Energien, Berlin. http://www.unendlich-viel-energie.de/fileadmin/content/Panorama/Meinungen/Forsa-Umfrage_Akzeptanz_2010/FORSA-Akzeptanz%20EE_Einauswertung%20Bundeslaender.pdf (Abruf 9.12.2010).

Fraunhofer Institut für Produktionstechnik und Automatisierung. 2010. Anwendungszentrum Rostock. Anwendungszentrum für Großstrukturen in der Produktionstechnik. –http://www.ipa.fraunhofer.de/index.php?id=27.

Geissmann, M. 2010. Social acceptance of Wind Energy Projects: State-of-the-Art in Switzerland. Swiss Federal Office of Energy, Switzerland.

Geothermie Neubrandenburg GmbH. 2009. Projekte/Referenzen. Geothermie. http://www.gtn-online.de/cms/index.php?page=geothermie.

Gesellschaft für Wirtschafts- und Technologieförderung Rostock GmbH. 2010. Windenergienetzwerk erhält Unterstützung des Landes Mecklenburg-Vorpommern. Minister Jürgen Seidel übergibt Fördermittelbescheid für Netzwerkarbeit. http://www.rostock-business.com/rostock-news/mv-unterstuetzt-wind-energy-network-rostock.php.

Giesel, Katharina D. 2007. Leitbilder in den Sozialwissenschaften. Begriffe, Konzepte, Theorien. VS-Verlag: Wiesbaden.

Grevesmühlen Stadt ohne WATT (Grevesmühlen Stadt ohne WATT - Verein für nachhaltige Stadt und Regionalentwicklung e.V.) o.J. Grevesmühlen – Stadt ohne Watt. BUGA 2009. http://www.stadt-ohne-watt.de/buga-2009/.

Grill, M. 2010. Wind statt Waffen. Der Spiegel Online 20.09.2010/ Der Spiegel 38/2010. http://www.spiegel.de/spiegel/print/d-73892378.html.

Grüttner i.E. Erneuerbare Energien in Mecklenburg-Vorpommern im Aufbruch. In: Keppler, Dorothee, Nölting, Benjamin, Schröder, Carolin (Hg.). Neue Energie im Osten – Gestaltung des Umbruchs. Peter Lang Verlag.

Hallaschk, J. 2010. Neue Energiepolitik für MV. Energie-Effizienz als Chance für Gewerbe und Industrie. Energiekostenreduzierung - ein Thema für den Chef. Präsentation der Tagung IV „Neue Energiepolitik für MV“ in Rostock.

Heck, P. 2010. (Bio)EnergieDörfer in Mecklenburg-Vorpommern. Wege zum Bioenergiedorf. Technik, Geld, Strategie. Workshop I: Übersicht/ Konzepte (Bio)EnergieDörfer In Deutschland und Mecklenburg-Vorpommern. Waren/Müritz.

Heck, P., Kammlott, C. & S. Latzko. 2010. Workshop II 500 (Bio)EnergieDörfer in Mecklenburg-Vorpommern. Finanzierung und Teilhabe. Statusbericht und erste Überlegungen zur Finanzierung und Teilhabe. Institut für angewandtes

Stoffstrommanagement, FH Trier. http://nachhaltigkeitmv.de/pdf/2010_07_02-03_Wege_Bioenergiedorf_HECK_2.pdf.

Heinrich-Böll-Stiftung Mecklenburg-Vorpommern 2010. Erneuerbare Energien für Mecklenburg-Vorpommern. – http://www.boell-mv.de/veranstaltungen/wanderausstellungen/erneuerbare-energien-fuer-mecklenburg-vorpommern/.

Hirschl, Bernd, Aretz, Astrid, Prahl, Andreas, Böther, Timo, Heinbach, Katharina, Pick, Daniel &Funcke, Simon. 2010. Kommunale Wertschöpfung durch Erneuerbare Energien. Berlin

Hoppenbrock, Cord & Albrecht, Anne-Kathrin. 2010. Diskussionspapier zur Erfassung regionaler Wertschöpfung in 100%-EE-Regionen. Grundlagen und Anwendung am Beispiel der Fotovoltaik. Entwicklungsperspektiven für nachhaltige 100%-Erneuerbare-Energie-Regionen. http://100-ee.de/fileadmin/Redaktion/Downloads/Schriftenreihe/Arbeitsmaterialien_100EE_Nr_2_2.pdf

InnoCrea – Kreativagentur Putbus. 2010. Tag: Stadtwerke. Verband Kommunaler Unternehmen tagt in Wismar. Seidel: Stadtwerke sind wichtige Energieversorger. Rügen und Mee(h)r. Neues und Interessantes aus dem Ostseeraum und Meck-Pomm vom 3.11.2010. http://ruegen-und-mee-h-r.de/wordpress/index.php/tag/stadtwerke/.

Jacob, Klaus/Beise, Marian/Blazejczak, Jürgen/Edler, Dietmar/Haum, Rüdiger/Jänicke, Martin/Loew, Thomas/Petschow, Ulrich/Rennings, Klaus (2005): Lead Markets of Environmental Innovations. Heidelberg-New York: Physica (ZEW Economic Studies, Vol. 27).

Jänicke, Martin; Kunig, Philip; Stitzel, Michael. 1999. Lern- und Arbeitsbuch Umweltpolitik.

Kähler, R. 2010. Runder Tisch der Ingenieure - Planungskompetenz aus Mecklenburg-Vorpommern. Regionale Energie MV e.V. Bioenergiedörfer Mecklenburg-Vorpommern. Chancen für den ländlichen Raum durch Wertschöpfung und Teilhabe, Pasewalk, EUB e.V. http://nachhaltigkeitsforum.de/pdf/2010_10_29-30_Wege_Bioenergiedorf_KAEHLER.pdf.

Keppler, Dorothee, Zoellner, Jan, Rau, Irina & Rupp, Johannes. i.E. Beteiligung als Strategie und Strukturelement einer Energiewende in Ostdeutschland. In: Keppler, Dorothee, Nölting, Benjamin, Schröder, Carolin (Hg.). Neue Energie im Osten – Gestaltung des Umbruchs. Peter Lang Verlag.

Krumbein, W. & A. Ziegler. o.J. Perspektiven der Technologie- und Innovationsförderung in Deutschland – Impulse und Erfahrungen der Innovations- und Technologiepolitik in den Bundesländern.

Land, Rainer. 2006. Ostdeutschland braucht einen neuen Anlauf! In: Berliner Debatte INITIAL 17 (5/2006), 6-16.

Landgesellschaft Mecklenburg-Vorpommern mbH. o.J. Landgesellschaft Mecklenburg-Vorpommern mbH. http://lgmv.de/bauplanung_betreuung/biogasanlagen.php.

Langner. 2009. Bildung für nachhaltige Entwicklung. www.umweltschulen.de.

Lasch, Hendrik. 2009. Der Wind bezahlt den Kindergarten. In: Links, Christoph/Volke, Kristina (Hg.). Zukunft erfinden. Kreative Projekte in Ostdeutschland. Berlin: Ch. Links Verlag, 16-20.

Leggewie, Claus & Welzer, Harald. 2009. Das Ende der Welt, wie wir sie kannten. Klima, Zukunft und die Chancen der Demokratie. Frankfurt a.M.: S. Fischer.

Meyer, B. 2010. Regionale Ströme braucht das Land – Coaching Bioenergiedörfer MV. Bioenergiedörfer Mecklenburg-Vorpommern. Chancen für den ländlichen Raum durch Wertschöpfung und Teilhabe. Akademie für Nachhaltige Entwicklung, Güstrow.

Mez, L. 2007. Zukünftiger Ausbau erneuerbarer Energieträger unter besonderer Berücksichtigung der Bundesländer – Endbericht für das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. Forschungsstelle für Umweltpolitik, Berlin.

Müller, Michael; Niebert, Kai 2009. Epochenwechsel. Plädoyer für einen grünen New Deal. München: oekom.

MV Regio Nachrichten. 2010. Kleine Energiechecker am Start. http://www.mvregio.de/nachrichten_region/435466.html; 13.10.2010.

MVENA GmbH. 2009. Erstes Energieeffizienz-Netzwerk Mecklenburg-Vorpommern und Hamburg gegründet. http://www.m-vena.de/de/startseite/gewerbe_und_industrie/Energieeffizienz-Netzwerk.

MVENA. 2009. Erstes Energieeffizienz-Netzwerk Mecklenburg-Vorpommern und Hamburg gegründet. – http://www.m-vena.de/de/startseite/gewerbe_und_industrie/Energieeffizienz-Netzwerk.

MVseven & PM&Partner. 2009. Mecklenburg-Vorpommern. Erneuerbare Energien. http://www.mvseven.de/schluesselbranchen/erneuerbare_energien/.

MWAT (Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Tourismus) (Hg.). 2009a. Energieland 2020. Gesamtstrategie für Mecklenburg-Vorpommern. Schwerin.

MWAT (Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Tourismus). 2009b. Landesatlas Erneuerbare Energien in Mecklenburg-Vorpommern 2008. Schwerin.

MWAT (Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Tourismus). 2010. Aktionsplan Klimaschutz Mecklenburg-Vorpommern 2010. Schwerin.

MWAT. o.J.a. Forschung im Bereich Energieeffizienz. http://www.klimaschutzaktionen-mv.de/cms2/APKS_prod/APKS/de/ab/Forschung%2c_Entwicklung%2c_Kommunikation/Bildung%2c_Forschung_und_Entwicklung%2c_Informationsverbreitung/Forschung_im_Bereich_Energieeffizienz/index.jsp.

MWAT. o.J.b. Forschung im Bereich erneuerbarer Energien. http://www.klimaschutzaktionen-mv.de/cms2/APKS_prod/APKS/de/ab/Forschung%2c_Entwicklung%2c_Kommunikation/Bildung%2c_Forschung_und_Entwicklung%2c_Informationsverbreitung/Forschung_im_Bereich_erneuerbarer_Energien/index.jsp.

NAWARO® BioEnergie AG. 2006. Unsere Projekte. http://nawaro.ag/de/energie/projekte/.

Netzwerk regionale Energie MV. 2010. Netzwerk regionale Energie MV. www.regionale-energie-mv.de.

Neubrandenburg Stadtwerke. 2007. Projektsteckbrief. Geothermie-Projekt Neubrandenburg. http://www.ie-leipzig.com/IE/Geothermie/Portal/Projekte/Neubrandenburg.pdf

Nölting, Benjamin. 2009. Erneuerbare Energien als Entwicklungschance für Ostdeutschland. In: Keppler, Dorothee, Walk, Heike, Töpfer, Eric & Dienel, Hans-Liudger (Hg.). Erneuerbare Energien ausbauen! Erfahrungen und Perspektiven regionaler Akteure in Ost und West. Oekom Verlag, München, 93-112.

Nolting, Katrin & Rupp, Johannes. 2009. Akzeptanzförderung durch finanzielle Teilhabe. Entwicklung von praxistauglichen Beteiligungskonzepten. Unveröffentlichtes Arbeitspapier. Berlin.

Ohlhorst, Dörte. i.E. Energiemix im Lobbygeflecht – das Ringen der Akteure um die Weichenstellungen für die Zukunft. Akteurs- und Interessenstrukturen und sich daraus ergebende Chancen und Hemmnisse für eine Energiewende. In: Keppler, Dorothee, Nölting, Benjamin, Schröder, Carolin (Hg.). Neue Energie im Osten – Gestaltung des Umbruchs. Peter Lang Verlag.

Pawek, L. 2010. Nawaro baut weltgrößtes Biomasse-Kraftwerk in Penkun. http://www.oekonews.at/index.php?mdoc_id=1017952; 2.12.2006.

Peter, R. 2010. Ein Windrad bekommt Hansa-Logo. – Ostsee-Zeitung.de 27.04.2010. http://www.ostsee-zeitung.de/mecklenburg/index_artikel_komplett.phtml?SID=246a12b071fbe1a74107f1b2ecb77087&param=news&id=2755039.

Peters, Jürgen. 2010. Landschaft als Energieressource. Biomasseproduktion und die Auswirkungen auf die Kulturlandschaft. Präsentation auf der Tagung „Bioenergie und Naturschutz. Raumplanung und die steigende Nutzung von Bioenergie“ am 28. September in Wetzlar. http://www.na-hessen.de/downloads/10n102biomassekulturlandschaft.pdf; 15.12.2010.

Peters, Jürgen/Wachter, Thomas. 2007. Einflussmöglichkeiten auf den Anbau von Energiepflanzen. In: G+L 8/2007, 22-25.

Pottharst, Merle 2010. Widerstände gegen erneuerbare Energien in Mecklenburg-Vorpommern und Lösungsstrategien. Masterarbeit. Hochschule für Nachhaltige Entwicklung Eberswalde (FH), Eberswalde.

Projektteam Aktivität und Teilhabe (Rau, I., Zoellner, J. Nolting, K., Rupp, J. & Keppler, D.). 2011. „Aktivität und Teilhabe – Akzeptanz Erneuerbarer Energien durch Beteiligung steigern“. Projektabschlussbericht. Magdeburg, Berlin.

Proplanta. 2010. Startschuss für Aufbau des Landeszentrums für erneuerbare Energien - Förderverein gegründet. http://www.proplanta.de/Agrar-Nachrichten/Energie/Startschuss-fuer-Aufbau-des-Landeszentrums-fuer-erneuerbare-Energien-Foerderverein-gegruendet_article1279200153.html; 15.7.2010.

Raiffeisenbank Mecklenburger Seenplatte eG. o.J. Bürgersolargenossenschaft Waren (Müritz) eG. http://www.raiba-seenplatte.de/homepage/buergersolargenossenschaft.html.

Regierung MV. 2010. Landeswettbewerb „Forschungs- und Entwicklungsvorhaben der Wirtschaft oder von Verbünden Wissenschaft-Wirtschaft im Bereich der

Erneuerbaren Energien und der Energieeffizienz“. – http://www.regierung-mv.de/cms2/Regierungsportal_prod/Regierungsportal/de/wm/Themen/Wettbewerbe/Erneuerbare_Energien_und_Energieeffizienz/index.jsp.

Reppel & Partner. 2007. Regionale Zentren der Gesundheitswirtschaft auf der Basis der Termalsolevorkommen in Mecklenburg-Vorpommern. Kurzfassung. www.lung.mv-regierung.de/dateien/fis_gt_regionale_zentren _thermalsolevorkommen.pdf

RWI Regionale Wirtschaftsinitiative Ost Mecklenburg-Vorpommern e.V.. o.J. Initiative "Bioenergieregion Mecklenburgische Seenplatte" weiter im Wettbewerb. http://www.rwi-mvost.de/index.php?option=com_content& task=view&id=175&Itemid=97.

Scheifler, K.U. 2010. Erneuerbare Energien: Chance für eine moderne Industriepolitik in Mecklenburg-Vorpommern. Präsentation der Tagung IV „Neue Energiepolitik für MV“ in Rostock. IHK Schwerin.

Schennen, A. 2010a. Der Offshoremarkt wächst. Schwerpunktthema auf der SMM 2010 – 24. internationale Schiffbaufachmesse. Pressemitteilung, Hamburg. http://www.hamburg-messe.de/presse/presse_smm/PM_SMM_2010.pdf.

Schennen, A. 2010b. SMM Offshore Dialogue vernetzt die Offshore- mit der Schiffbauindustrie. Erster Offshore-Workshop zur SMM 2010 am 8. und 9. September. Pressemitteilung, Hamburg. http://www.hamburg-messe.de/presse/presse_smm/SMM_Offshore_Dialogue.pdf.

Schennen, A. 2010c. Grüne, sichere und innovative Technologie. EMEC President Jaakko Eskola im Vorfeld der SMM 2010 über die Ziele der europäischen maritimen Zulieferindustrie. Pressemitteilung, Hamburg. http://www.hamburg-messe.de/presse/presse_smm/PM_15_A_EMEC-Interview.pdf.

Schibany, A., Jörg, L. & B. Nones. 2005. Instrumente der Technologieförderung und ihr Mix. InTeReg Research Report 37/2005. http://www.rat-fte.at/tl_files/uploads/Studien/050601_Instrumente%20der%20Technologiefoerderung_InTeReg.pdf; 1.11.2010.

Schiffahrtsinstitut Warnemünde e.V. o.J. Forschungs- und Entwicklungsprojekte (Auswahl). http://www.schiffahrtsinstitut.de/.

Schön, Susanne i.E. L’etat, c’est nous. Innovative Finanzierungsmodelle für eine Energiewende. In: Keppler, Dorothee, Nölting, Benjamin & Schröder, Carolin (Hg.). Neue Energie im Osten – Gestaltung des Umbruchs. Peter Lang Verlag.

Seidel, J. 2008. Rede des Ministers für Wirtschaft, Arbeit und Tourismus des Landes Mecklenburg-Vorpommern, Jürgen Seidel anlässlich der3. Zukunftskonferenz der Maritimen Wirtschaft Mecklenburg-Vorpommerns zum Thema: Zukunftssicherung der maritimen Industrie in Mecklenburg-Vorpommern im globalen Kontext. Rostock. http://www.rostock.ihk24.de/ servicemarken/branchen/Anlagen/Plenum_3_Seidel_M_Zukunfts sicherung_der_maritimen_Industrie_in_MV.pdf.

Solarzentrum Wietow. 2010. Projekte. http://www.solarzentrum-mv.de/ preview/projekt/projekt.html.

Späth, Philipp, Manfred Koblmüller, Klaus Kubeczko, Florian Faber, Josef Bärnthaler, Harald Bergmann, Christian Luttenberger & Andrea Breisler. 2007. „EnergieRegionen“: Wirksame Leitbildprozesse und Netzwerke zur Gestaltung des sozio-technischen Wandels. Projektbericht im Rahmen der Programmlinie Energiesysteme der Zukunft im Auftrag des österreichischen Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie. Graz.

SRU. 2011. Sondergutachten Wege zur 100% erneuerbaren Stromversorgung. Kurzfassung. http://www.umweltrat.de/SharedDocs/Downloads/DE/02_Sondergutachten/2011_Sondergutachten_100Prozent_Erneuerbare.pdf?__blob=publicationFile; 1.2.2011.

Stadtwerke Neustrelitz. 2009. Unsere Leistungen. http://www.stadtwerke-neustrelitz.de/produkte.html.

Stadtwerke Waren. 2007. Projektsteckbrief. Geothermie-Projekt Waren (Müritz). http://www.ie-leipzig.com/IE/Geothermie/Portal/Projekte/Waren.pdf.

Stern, Nicholas 2007: The Economics of Climate Change. The Stern Review. Cambridge University Press. http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/+/http://www.hm-treasury.gov.uk/stern_review_report.htm.

Strub, P. & Ziegler, C. 2009. Code of Conduct für Windkraftprojekte: Machbarkeitsstudie, Schlussbericht. Bundesamt für Energie BFE. Binningen. http://www.bfe.admin.ch/php/includes/container/enet/flex_enet_anzeige.php?lang=it&publication=10017&height=400&width=600; 1.12.2010.

TFA-Bildungswerk Neubrandenburg GmbH. 2010. Erneuerbare Energien. http://www.tfa.nbnet.de/wind.htm.

ÜAZ. 2009. Die Müritz-Akademie – Bildungsdienstleister der Wirtschaft. – http://www.ueaz-waren.de/standorte/mueritz-akademie/index.html.

UNFCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change) (Hg.). o.J. Das Protokoll von Kyoto zum Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen. http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpger.pdf; 20.8.2008.

Universität Rostock. 2009. Netzintegration der Erneuerbaren Energien im Land Mecklenburg-Vorpommern. Universität Rostock, Institut für Elektrische Energietechnik. Rostock.

Verein für zukünftige Energien e.V. o.J. Verein für zukünftige Energien e.V. http://www.frischeenergie.de/.

Voß, Jan-Peter, Newig, Jens, Kastens, Britta, Monstadt, Jochen & Nölting, Benjamin. 2007. Steering for Sustainable Development: A Typology of Problems and Strategies with respect to Ambivalence, Uncertainty and Distributed Power. In: Journal of Environmental Policy & Planning Vol. 9, Is., 193–212.

Walk, Heike. 2008. Partizipative Governance. Beteiligungsrechte und Beteiligungsformen im Mehrebenensystem der Klimapolitik. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.

Wind Energy Network Rostock e.V. 2010. Wanderausstellung „FASZINATION OFFSHORE“ in Mecklenburg-Vorpommern gestartet. http://www.wind-energy-network.de/news-wanderausstellung-Offshore.html.

Wind Energy Network Rostock e.V. 2010a. Wind Energy Network Mitglieder. http://www.wind-energy-network.de/mitglieder.html.

Wind Energy Network Rostock e.V. 2010b. Wind Energy Network Mitglieder. Die Berufsfortbildungswerk GmbH (bfw). http://www.wind-energy-network.de/mitglieder-bfw.html

Wind Energy Network Rostock e.V. 2010c. 4. Zukunftskonferenz der Maritimen Wirtschaft Mecklenburg-Vorpommerns. http://www.wind-energy-network.de/aktivitaeten-4-zukunftskonferenz-maritime-wirtschaft.html.

Zoellner, J. Rau, I. & Schweizer-Ries, P. 2009. Akzeptanz Erneuerbarer Energien und sozialwissenschaftliche Fragen. Projektendbericht. Magdeburg.

Zschocke, Dorothee. 2007. Regionalisierung und Partizipation. Eine Untersuchung am Beispiel der Städteregion Ruhr und der Region Braunschweig. Bonn. Verlag Stiftung Mitarbeit.

8. Anhang

8.1 Ausgangslage einer Energiewende in Mecklenburg-Vorpommern: Akteure und Potenziale

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit und der Übersichtlichkeit wurden die Rechercheergebnisse zum Stand der Dinge und den Potenzialen für eine Energiewende in Mecklenburg-Vorpommern, die der Einschätzung der Ausgangssituation in Abschnitt 5 zugrunde liegen, aus dem Haupttext herausgenommen. Sie sind im Folgenden zusammengestellt, gegliedert nach Leitmotto und den vier Leitthemen.

ad: Leitmotto

Eine starke Akteursorientierung und ein partnerschaftliches Vorgehen sind zentrale Merkmale des hier vorgestellten Leitbildes, um die wichtigsten Kräfte im Land, die bereits engagierten Akteure, einzubinden.

Ausgangslage: Von Seiten der Landespolitik gibt es eine Reihe an Förderprogrammen und rechtlichen Regelungen. Genannt seien etwa die Richtlinien über die Förderung der energetischen Erneuerung der sozialen Infrastruktur in den Gemeinden in Mecklenburg-Vorpommern, die Klimaschutz-Förderrichtlinie, die Technologie-Förderung, die Städtebauförderungsrichtlinie oder die Modernisierungsrichtlinie für Gewährungen von Zuwendungen des Landes Mecklenburg-Vorpommern zur Modernisierung und Instandsetzung von Miet- und Genossenschaftswohnungen und selbst genutztem Wohneigentum in innerstädtischen Altbauquartieren (MWAT 2010, S.35).
Vom Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz wurden außerdem erneuerbare Energien insbesondere im Rahmen von Bio-Energiedörfern gefördert.
Mit dem Programm „Energieeffizienz für den Mittelstand“ der MVENA Energieagentur in Mecklenburg-Vorpommern GmbH sind hier bereits wichtige Unterstützungsangebote geschaffen worden.

ad Leitthema 1: Aus eigener Kraft zum Exportland für erneuerbare Energien

Eine flächendeckende regenerative Energieversorgung sowie regional verankerte, exportfähige Wertschöpfungsnetze im Bereich der Energietechnologien und –dienstleistungen bilden die beiden ökonomischen Standbeine einer Energiewende. Gerade im Bereich der vor- und nachgelagerten Industrien und Dienstleistungen liegen wesentliche ökonomische Wertschöpfungspotenziale. Nicht zuletzt bildet die *Steigerung der Energieeffizienz* eine maßgebliche Komponente einer Energiewende.
Der Export von erneuerbaren Energien bringt nicht nur Einnahmen, sondern hat einen hohen symbolischen Stellenwert. Das Land unterstreicht damit seine Füh-

rungsrolle bei einer Energiewende und kann sich auf diese Weise eine gute Ausgangsbasis für den Export von Anlagen, Technologien, Dienstleistungen und Managementkonzepten verschaffen. Dabei geht es um eine sichere, umweltfreundliche Energieversorgung angesichts steigender Energiepreise, das Nutzen von Marktchancen als first-mover und den Vorbildcharakter des Landes in Sachen Energiewende.

Investitionen zur Steigerung der Energieeffizienz – allen voran der Wärmedämmung von Gebäuden – amortisieren sich nach kurzer Zeit. Weitere Investitionen sind bei erheblichen Einspareffekten kostenneutral und sind mittelfristig bei steigenden Energiepreisen wirtschaftlich. Durch diese Einsparungen können weitere Mittel für eine Energiewende freigesetzt werden. Außerdem entstehen so weitere Geschäftsfelder und Zukunftstechnologien, denn auch zur Erschließung der Effizienzpotentiale werden vielfältige Materialien, Technologien und Dienstleistungen benötigt.

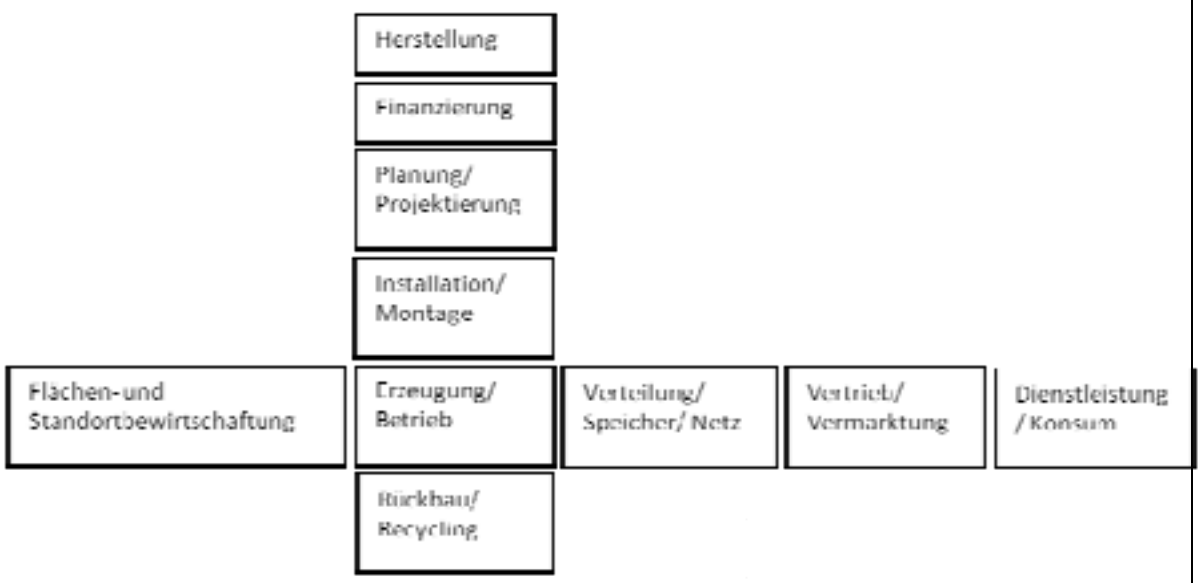


Abbildung 9: Beispiel für eine vertikale und horizontale Wertschöpfungskette regionaler Energiewirtschaft (vgl. Hoppenbrock & Albrecht 2010, S. 22)

EE-Potenziale

Das Gesamtpotential der Energieerzeugung aus Wind, Sonne, Biomasse und Tiefenwärme in Mecklenburg-Vorpommern wird bis 2020 mit ca. 200 PJ abgeschätzt. (MWAT 2009, S. 13).[19]

Stromerzeugung: Im Jahr 2008 waren das gesamte technische Potenzial von Offshore-Windkraft, 98,9 Prozent des technischen Potenzials von Photovoltaik (10.780 GWh), 58,6 Prozent des technischen Potenzials von Wasserkraft & Geothermie, 57,2 Prozent des Biomassepotenzials und 53,6 Prozent des technischen Potenzials

[19] Hierin ist das geothermische Potential noch nicht enthalten, weil dazu keine sinnvollen Aussagen möglich sind.

an Ohshore-Windkraft ungenutzt (MWAT 2010, S. 22-25). Die Potentialausschöpfung im Bereich der für Mecklenburg-Vorpommern besonders bedeutsamen Wind- und Bioenergie lag bei etwas über 50%.
Bei der Onshore-Windenergie wird das Potenzial durch die ausgewiesenen Eignungsgebiete begrenzt. Aktuell sind über 14.600 ha Fläche für die Windenergienutzung im Land ausgewiesen sind. Eine Möglichkeit zur Erhöhung der Windstromerzeugung besteht im Repowering – diese Strategie kann aber (insbesondere in Vorpommern) in größerem Umfang nur greifen, wenn die Anlagen einbezogen werden, die in 1990er Jahren außerhalb von Eignungsgebieten errichtet wurden.
Bei der Wärmeerzeugung bestehen Potenziale in den Bereichen Solarthermie (5.611 GWh), in der Nutzung von Getreidestroh und Kurzumtriebsplantagen (3.790 GWh) und in der Nutzung von Biogas/Biomasse (1.635 GWh). Die bis 2020 erschließbaren Potenziale von Tiefen- und oberflächennaher Geothermie liegen bei 283 bzw. 156 GWh und erstrecken sich über weite Teile des Landes MV.
Zwischen 2000 und 2007 hat sich der Anteil der EE am Primärenergieverbrauch in MV von 3 Prozent auf knapp 14 Prozent erhöht, wobei 44% des verbrauchten Stroms im Jahr 2007 aus erneuerbaren Energien stammten (MWAT 2009, S. 13)

Energieeffizienz – Potenziale

Nach einer Studie der Frauenhofer-Instituts für System- und Innovationsforschung können mit wirtschaftlichen Maßnahmen allein bei kleinen und mittleren Unternehmen über einen Zeitraum von fünf Jahren Energiekosten von über 100 Mio. Euro pro Jahr eingespart werden, wenn ungefähr jedes siebente Unternehmen die Maßnahmen zur Realisierung seiner wirtschaftlichen Einsparpotentiale ergreifen würde[2] (MWAT 2010, S.28).

Anlagen zur regenerativen Energieerzeugung

Zwei **Biomassekraftwerke** von erheblicher Größe sind durch die Initiative der **Nawaro AG** in Penkun und Güstrow entstanden. Sie ließ in den Bioenergieparks Klarsee und Güstrow zwei industrielle Biomassekraftwerke errichten. Das Biomassekraftwerk mit den 40 Biogasanlagen in Penkun ermöglicht eine Stromerzeugung von 20 MW, mit der 46.000 Haushalte versorgt werden können (Pawek 2010). In Güstrow werden ca. 46 Mio. m^3 Biogas mit Erdgasqualität (Biomethan) erzeugt und in eine Erdgasleitung eingespeist. Mit der daraus gewonnenen Energie können deutschlandweit ca. 160 Mio. kWh Strom und 180 Mio. kWh Wärme erzeugt werden (NAWARO BioEnergie AG 2006). Drei **fondsfinanzierte Windparks** der Enertrag AG befinden sich in Mecklenburg-Vorpommern: Bütow/Zepkow (32 WEA), Nadrensee (13 WEA), Potlow (6 WEA) (Enertrag AG 2010a).
Im Bereich ***Geothermie*** verfügt Mecklenburg-Vorpommern derzeit über drei geothermische Kraftwerke in Neustadt-Glewe, Neubrandenburg und Waren, deren Bohrungen aus der DDR-Zeit stammen (vgl. Anhang Geothermie). Diese drei Kraftwerke versorgen 4550 Haushalte mit Wärme (Erdwärme-Kraft GbR 2007, S.2; Stadtwerke Waren GmbH 2007, S.2; Neubrandenburg Stadtwerke 2007, S.2). Aus der geothermischen KWK-Anlage in Neustadt-Glewe können außerdem 23 kleinere

Gewerbekunden und ein Produktionsunternehmen mit Wärme versorgt werden (Erdwärme-Kraft GbR 2007, S.2).

Hersteller

Windenergieanlagenhersteller und Zulieferindustrie: Allein im Wind-Energy-Network-Rostock e.V. sind 48 Unternehmen mit Sitz in Mecklenburg-Vorpommern versammelt[20]. Ein Teil dieser Unternehmen sind Großunternehmen mit Zweigstelle in Mecklenburg Vorpommern, die übrigen sind lokale Unternehmen mit ausschließlichem Sitz in Mecklenburg Vorpommern. Die Exportquote von Windanlagen beträgt bereits ca. 70% (Scheifler 2010).

Die Offshore-Industrie eröffnet ein weites Feld für umfangreiche Investitionen in Forschung und Entwicklung, Bildung, Fertigung, Betrieb, Überwachung und Instandhaltung derart komplexer Anlagen- und Betriebssysteme.
Auch die Hafenwirtschaft wird einen wichtigen Wirtschaftszweig darstellen. Zentrale Hafenfunktionen sind: Umschlag von Komponenten, Bereitstellung von Vormontageplätzen, Servicehafen für Offshore-Windparks (neuer Hafentyp), Produktionsstandort insbesondere für die Komponenten mit großen Abmessungen.
Die Offshore-Windparks und die Anlagenindustrie führen nicht nur bereits bei ihrer Errichtung zu Wertschöpfung und Arbeitsplätzen, sondern sie bedeuten auch einen zukünftigen, nicht unerheblichen Energiebedarf, der andere EE nachziehen kann.

Im Bereich der Nutzung von **Geothermie** hat sich bereits ein hoher Grad an unternehmerischem Know-how entwickelt (Scheifler 2010, S. 26). Folgende Unternehmen aus MV sind u.a. hier tätig: René Aring Energie und Wärme GmbH & Co. KG, Pumpen und Strebe GmbH & Co. KG, Stromer-Solar und Geothermie Neubrandenburg GmbH. Die Geothermie Neubrandenburg (GTN) GmbH war beteiligt an der Errichtung des Erdwärmeheizkraftwerks in Neustadt-Glewe und der Einrichtung der Stromerzeugungsanlage, mit deren Leistung von 210 KW Strom in das Ortsnetz eingespeist werden kann (Geothermie Neubrandenburg GmbH 2009).

Stadtwerke

Bei der Entstehung von Wertschöpfungsketten im Bereich der erneuerbaren Energien nehmen Stadtwerke in Mecklenburg-Vorpommern eine bedeutende Rolle ein, da sie an der Schnittstelle zwischen Wirtschaft und öffentlichem Interesse (Gemeinwohl) als Initiatoren, Betreiber und Dienstleister im Bereich der erneuerbaren Energien agieren (EEHG MV 2010). Dabei erbringen sie Leistungen der betriebswirtschaftlichen Planung von Biogasanlagen und der technischen sowie kaufmännischen Betriebsführung. Desweiteren bieten sie den Kommunen als Netzwerkpartner eine Zusammenarbeit in den Bereichen Machbarkeitsstudien sowie technischer und kaufmännischer Betriebsführung an (EEHG MV 2010).
Die Stadtwerke Teterow, Schwerin und Grevesmühlen haben bereits Biogasanlagen errichtet. Die Stadtwerke Neustrelitz planen den Ausbau des bestehenden

[20] vgl. http://www.wind-energy-network.de/mitglieder.html

Fernwärmenetzes und haben bereits ein Biomasseheizkraftwerk, eine Biogasanlage und eine Photovoltaikanlage errichtet. Außerdem engagieren sich die Stadtwerke Neustrelitz beim Aufbau des Landesinformations- und Demonstrationszentrums für erneuerbare Energien als Bauherr und als zukünftiger Betreiber. (Stadtwerke Neustrelitz 2009).
Weiterhin haben sich mehrere Stadtwerke 1998 zur Energieeinkaufs- und –handelsgesellschaft mbH (EEHG MV) zusammengeschlossen. Zu den Gesellschaftern gehören die Stadtwerke Grevesmühlen, Güstrow, Malchow, Neustrelitz, Pasewalk, Torgelow, Teterow und Neubrandenburg.
Die WEMAG AG bildet seit ihrer im Januar 2010 abgeschlossenen Rekommunalisierung die deutschlandweit größte kommunale Energiegruppe. Ein kommunaler Anteilseignerverband hält 75 Prozent der WEMAG-Aktien. In diesem Verband sind derzeit über 190 Gemeinden zusammengeschlossen, die übergroße Mehrheit davon aus Mecklenburg-Vorpommern. Im Jahr 2010 investierte die WEMAG etwa 65 Mio Euro in ihre Energieinfrastruktur, insbesondere in den durch den Ausbau erneuerbarer Energien getriebenen Netzausbau in ihrem Netzgebiet, aber auch in die eigene Stromerzeugung. Die dabei entstehenden neuen Kraftwerkskapazitäten werden ausschließlich Erneuerbare Energien nutzen. (Grüttner i.E.)

Förderprogramme

Für Unternehmen stehen Investitionsbeihilfen zur Verfügung. In 2009 ließen sich die Unternehmen in Mecklenburg-Vorpommern vor allem beim Ausbau der Windkraft (70,9), der Stromerzeugung aus Biogas (43,5) und Photovoltaik (41,1) von der KfW unterstützen (Bickel & Kelm 2010, S.23). Von der gesamten installierten Leistung aus EE in Mecklenburg-Vorpommern wurden nur 4% der gesamten elektrischen und 0,5% der gesamten thermischen Leistung von der KfW gefördert (Bickel & Kelm 2010,S.25). Die meisten Investitionen in Anlagen zur Nutzung Erneuerbarer Energien wurden in Bayern, Nordrhein-Westfalen, Niedersachsen, Baden-Württemberg und Brandenburg gefördert. MV beansprucht nur 2,3% des von der KfW geförderten Volumens (Bickel & Kelm 2010, S.22).

Das neue Programm „Energieeffizienz für den Mittelstand“ der MVENA Energieagentur in Mecklenburg-Vorpommern GmbH unterstützt Investitionen in Erneuerbare Energien mit je 1.000 € pro Anlage und bis maximal 4.000 € pro Investor (Hallaschk 2010, S. 22). Zusätzlich können diese Investitionen um staatliche Zuschüsse im Umfang von 6080 € ergänzt werden, so dass eine qualifizierte energetische Beratung insgesamt mit bis zu 10.080 € gefördert werden kann (Hallaschk 2010, S. 23).

Werftindustrie

Die maritime Wirtschaft ist für Mecklenburg-Vorpommern von besonderer Bedeutung, da in dieser Branche ca. 31.000 Arbeitsplätze (Stand 2008) angesiedelt sind (Seidel 2008, S.2) (vgl. Anhang Maritime Wirtschaft). In der gesamten maritimen Industrie in Mecklenburg-Vorpommern sind 360 Unternehmen tätig und 14.100 Arbeitnehmer angestellt (Seidel 2008, S.2). Die Werftindustrie in Europa und besonders in MV ist von der anhaltenden Nachfrageschwäche im Weltschiffbau und der Marktdominanz asiatischer Werften im Handelsschiffbau betroffen (Schennen 2010b). Die Perspektiven der deutschen Werftindustrie bestehen besonders im Offshoremarkt, und dort in der Entwicklung wichtiger Offshore-Technologien (Schennen 2010c).

Das Potenzial für die deutschen Werften im Offshoresektor ist noch lang nicht ausgeschöpft. In der Nord- und Ostsee sind bis 2015 20.000 Offshore-Windenergieanlagen (OWEA) geplant, von denen bisher nur 3.700 genehmigt wurden. Die Werften in MV haben viele Möglichkeiten der Diversifikation. Dazu gehören der Bau von Errichter-, Transport- und Serviceschiffen für Offshore-Windenergieanlagen sowie Dienstleistungen rund um den Offshorebereich (Grill 2010).

Für das Problem der in Deutschland derzeit noch fehlenden Infrastruktur zum Bau und Transport von Einzelteilen für Offshore-Windenergieanlagen können die Werften in Mecklenburg-Vorpommern eine gute Lösung darstellen. Da sie ihren Standort unmittelbar in Hafennähe haben und die Technik auf den Schiffsanlagen vergleichbar mit der Technik von Offshoreanlagen ist (Schennen 2010a), können sie als neue Produktionsorte für OWEA-Einzelteile fungieren (dena 2009, S.1). Eine bedeutende Rolle dabei kann die Hansestadt Rostock einnehmen. Mit dem einzigen deutschen Tiefseehafen an der Ostsee wird Rostock der Ausgangspunkt für die Errichtung baltischer Offshore-Windparks sein. Hier werden bereits Gondeln, Rotoren und Türme für OWEA produziert. In Folge der 6. Nationalen Maritimen Konferenz in Rostock im Jahr 2009 wurde eine bund- und länderübergreifende Arbeitsgruppe zur Entwicklung der Hafeninfrastruktur gegründet (dena 2009, S.2). Daneben können Lubmin und Sassnitz zu Standorten für Produktion, Verschiffung und Wartung von OWEA-Teilen ausgebaut werden (dena 2009, S.2).

Die Zukunftskonferenz maritime Wirtschaft in Mecklenburg-Vorpommern wird unterstützt durch die Landesregierung und bietet den maritim orientierten Unternehmen im Nordosten eine Plattform zur Analyse und Präsentation des erreichten Leistungsstands (Wind-Energy-Network Rostock 2010c).

ad Leitthema 2: Mit Bildung und Kompetenz zu neuen Arbeitsplätzen

Bei der Prioritätensetzung zur Schaffung von Arbeitsplätzen zu berücksichtigen, dass sich Mecklenburg-Vorpommern nicht vom globalen Energiemarkt und dem internationalen Wettbewerb im Erneuerbare Energien-Sektor abkoppeln kann, so dass die Schaffung von Arbeitsplätzen und das Angebot wettbewerbsfähiger Produkte und Dienstleistungen mitunter in Widerspruch zueinander treten können.
Arbeitsplätze, Qualifizierung und Kapazitätsbildung tragen nicht nur zu einer ökonomischen Teilhabe an einer Energiewende bei, sie befähigen auch die Arbeitnehmer(innen) und Unternehmer(innen) zur Gestaltung ihres Berufs- und Wirtschaftsfeldes. Dieser Zugewinn an Handlungsfähigkeit stärkt den Wirtschaftsstandort und steigert die Lebensqualität in Mecklenburg-Vorpommern.
Angesichts des demografischen Wandels wird es in absehbarer Zeit zu einem Fachkräftemangel kommen. Gut entwickelte Strukturen beruflicher Ausbildung und (Weiter-)Qualifizierung bieten einen Anreiz, entsprechende Fachkräfte durch Umschulung/ Weiterqualifizierung aus Mecklenburg-Vorpommern, aber auch aus anderen Regionen zu gewinnen.

Bereich Weiterbildung und Umschulung

Die Berufsfortbildungswerk GmbH (bfw) Berufsbildungsstätte Rostock ist eine Bildungseinrichtung, deren Schwerpunkt Regenerative Energien darstellt. Sie bietet zertifizierte Weiterbildungen zur/zum „Servicemonteurin/Servicemonteur und Produktionsfachkraft für Windenergieanlagen“ und Laminierern u.a. in Binz auf Rügen, Schwerin und Rostock mit Modellcharakter an. Seit Oktober 2001 werden im bfw in der Branche „Erneuerbare Energien“ Solarteure, Servicetechniker, Produktionsfachkräfte und Laminierer ausgebildet. Dabei hat sich das bfw als Bildungsdienstleister in der Branche der erneuerbaren Energien (Solartechnik, Windkraft, Bauökologie) bewährt (Wind Energy Network Rostock e.V. 2010). In der Müritz-Akademie des überbetrieblichen und überregionalen Ausbildungszentrums Waren-Müritz (ÜAZ) werden Weiterbildungskurse zu erneuerbaren Energien angeboten (ÜAZ 2009). Das TFA-Bildungswerk Pasewalk GmbH ist eine staatlich anerkannte Einrichtung der Weiterbildung, dessen Fokus unter anderem auf erneuerbare Energien mit dem Schwerpunkt Windkraft liegt. Es bietet Fortbildungen zu Gebäudeenergieberatern, Solartechnikern, Gondelbauern für Windkraftanlagen (Rostock), Laminerern für Rotorblattfertigung (Rostock & Pasewalk), Servicetechnikern für Offshore-Windkraftanlagen (mit IHK-Zertifikat) (Pasewalk & Neubrandenburg und zu Turmbauern für Windkraftanlagen (Pasewalk) an (TFA-Bildungswerk Neubrandenburg GmbH 2010). Die Schifffahrtsschule Rostock im Aus- und Fortbildungszentrum Rostock GmbH, eine staatlich anerkannte Einrichtung der Weiterbildung, bietet u.a. Offshore-Sicherheitslehrgänge an (AFZ 2010). Aus- und Weiterbildungsmöglichkeiten im Offshoresektor stellen besonders für Fachkräfte der Werftindustrie eine große Chance dar. Daher sollte das Aus- und Weiterbildungsangebot im Offshorebereich erweitert werden. Das Aus- und Fortbildungszentrum Rostock GmbH ist gleichzeitig Mitglied im Wind Energy Network Rostock e.V. (Wind Energy Network Rostock e.V. 2010). Die CADpartner Ingenieurgesellschaft

mbH bietet u.a. eine Weiterbildung zu Technologie und Konstruktion von Windenergieanlagen an (CADpartner Ingenieurgesellschaft mbH (o.J.).

Studiengänge zu erneuerbaren Energien

Allein die Fachhochschule Stralsund bietet den Bachelorstudiengang „Regenerative Energien – Elektroenergiesysteme“ an (FH Stralsund 2010). Die Universitäten Rostock und Greifswald sowie die Hochschule Wismar bieten derzeit noch keine Studiengänge zu erneuerbaren Energien an.

Forschung und Entwicklung

Die hochschulischen und außeruniversitären wissenschaftlichen Einrichtungen in Mecklenburg-Vorpommern befassen sich mit dem Thema erneuerbare Energien auf unterschiedliche Art und Weise: die Universität Rostock mit der Fakultät für Maschinenbau und Schiffstechnik, das Leibniz-Institut für Plasmaforschung Technologie Greifswald (INP) in Kooperation mit Industriepartnern sowie die Fakultät für Gestaltung und das Institut für Gebäude-, Energie- und Lichtplanung der Hochschule Wismar, die Fachhochschule Stralsund, das Leibniz-Institut für Katalyse Rostock (LIKAT), das Leibniz-Institut für Plasmaforschung und Technologie Greifswald (INP), das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) e.V. sowie das Anfang 2009 neu gegründete Institut für Regenerative Energiesysteme (IRES) in Stralsund. Hinzu kommt noch die Universität Greifswald mit ihren Forschungen zum Biomasseanbau in Palludikultur (BMBF-Projekt VIP). Von der Vernetzung der außeruniversitären Forschungseinrichtungen mit den Hochschuleinrichtungen profitieren beide Seiten durch die Stärkung von Lehre und Forschung sowie die langfristigen Förderungen des wissenschaftlichen Nachwuchses mit akademischer Perspektive auch im Land selbst. (MWAT 2010, S. 33)

In verschiedenen Forschungsvorhaben beschäftigen sich diese Akteure mit der effizienten Energieumwandlung im Bereich Verbrennungsmotoren, mit Energie- und Strömungstechnik, mit der Effizienzsteigerung von Plasmalichtquellen und im Bereich der angewandten Bauforschung mit der Energieeinsparung (MWAT o.J.a). Weitere Forschungsvorhaben zu erneuerbaren Energien streben die Etablierung des Profilelementes „Bioenergie“ an. Es besteht außerdem ein Forschungsverbund zum Thema „Bioenergie“, an dem die Universität Rostock, die Hochschule Wismar mit der Professur Verfahrenstechnik biogener Rohstoffe, die Fachhochschule Stralsund und das Leibniz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde (IOW) beteiligt sind (MWAT o.J.b).

Das Institut für Regenerative Energiesysteme (IRES) beschäftigt sich mit der Erforschung der erneuerbaren Energien mit Schwerpunkten zur Nutzung regenerativer Energien; Energiewandlung, -speicherung; Modellierung und Automatisierung zugehöriger Prozesse; Weiterentwicklung der Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit erneuerbarer Energiesysteme (MWAT o.J.b).

Das Fraunhofer-Anwendungszentrum Großstrukturen in der Produktionstechnik in Rostock bietet Forschung zu Großstrukturen in der Produktionstechnik für öffentlich geförderte Forschungsvorhaben sowie Auftragsforschung und maßgeschnei-

derte Dienstleistungen zu ingenieurwissenschaftlichen Aufgabenstellungen an. Dort ist sie u.a. aktiv in der Entwicklung maritimer Großstrukturen für Schiffe und Offshore (Fraunhofer IPA 2010).
Das Schifffahrtsinstitut Warnemünde e.V. forscht zur Zeit an der Offshore Forschungs- und Messplattform FINO2 in der Ostsee und ist gleichzeitig an einer Untersuchung zur Simulation und Visualisierung der Befeuerung von Offshore-Windparks beteiligt (Schifffahrtsinstitut Warnemünde e.V. o.J.).

Forschungsförderung

Der erstmalig im August 2010 ausgetragene Landeswettbewerb „Forschungs- und Entwicklungsvorhaben der Wirtschaft oder von Verbünden Wissenschaft-Wirtschaft im Bereich der Erneuerbaren Energien und der Energieeffizienz“ (Regierung MV 2010) fördert die Erforschung und Präsenz erneuerbarer Energien.

ad Leitthema 3: Lebenswertes Mecklenburg-Vorpommern – Kulturlandschaften weiterentwickeln

Mecklenburg-Vorpommern verfügt über eine attraktive, vielfältige und lebendige Kulturlandschaft mit Küsten, Seen, Wäldern. Dies spielt nicht nur für die Lebensqualität der Bürgerinnen und Bürger, sondern auch für die Tourismus- und Gesundheitswirtschaft sowie für den Natur- und Landschaftsschutz eine wichtige Rolle.
Kulturlandschaften sind einem ständigen Veränderungsprozess unterworfen. Im Laufe der Zeit haben die unterschiedlichsten Landnutzungsformen ihre Spuren hinterlassen, von den mittelalterlichen Rodungen und Wüstungen, über Gutswirtschaft, LPGen, Melioration, EU-Agrarförderung bis hin zum Badetourismus. Auch die Energieversorgung greift seit langem massiv in das Landschaftsbild ein. Außerhalb von Mecklenburg-Vorpommern sind dies beispielsweise Ölbohrungen im Golf von Mexiko oder Braunkohletagebau in der Lausitz sowie Umspannwerke, Hochspannungsleitungen oder Trafostationen. Eine stärkere Nutzung erneuerbarer Energien wird die Kulturlandschaften in Mecklenburg-Vorpommern weiter deutlich verändern, da nun verstärkt die Anlagen zur Energiegewinnung im Land zu sehen sein werden. Der durch erneuerbare Energien verursachte Landschaftswandel vollzieht sich zudem auch in weniger offenkundigen Bereichen im Bereich der Biodiversität.
Die Ansprüche an die Landnutzung sind höchst unterschiedlich und meist konflikthaft, weil Flächen begrenzt sind und in der Regel nur einer Nutzung zur Verfügung stehen: Wohnen, Lebensmittelproduktion, Tourismus und Erholung, Naturschutz, erneuerbare Energien etc. Weitere Veränderungen der Landnutzung und des Landschaftsbildes durch den verstärkten Ausbau erneuerbarer Energien sowie den damit verbundenen notwendigen Ausbau von Netzen können, wenn dies nicht frühzeitig berücksichtigt wird, massive Widerstände hervorrufen. Häufig genannte Argumente gegen Anlagen zur regenerativen Energieerzeugung, die auch in Mecklenburg-Vorpommern eine Rolle spielen, sind in Tabelle 2 dargestellt.

Argumente gegen Windkraftanlagen	Argumente gegen Biogasanlagen
Wertverlust der Immobilien	Wertverlust der Immobilien
Gefährdung des Landschaftsbildes	Zersiedlung der Landschaft
Geräuschimmissionen	Geräuschimmissionen
Einnahmefaktor Tourismus gefährdet	Einnahmefaktor Tourismus gefährdet
Einschränkung der Lebensqualität	Verkehrsbelastungen
Gesundheitsgefährdung durch Lärm- und Lichtbelästigung	Straßenschäden
Belästigungen durch Schattenwurf	Geruchsimmissionen
Gefährdung der (Avi-)Fauna	Widerspruch zu den Festlegungen des Flächennutzungsplans (Einzelfall)
Unseriöse Versprechungen der anbietenden Firma (Einzelfall)	

Tabelle 2: Argumente gegen Windkraft- und Biogasanlagen (Pottharst 2010)

Darüber hinaus erbringen viele Landnutzungsformen wertvolle ökologische Leistungen für die Allgemeinheit, weit über die Landesgrenzen hinaus. Der Nutzen dieser Ökosystemdienstleistungen soll erfasst und verdeutlicht werden (z.B. Palludikultur, Nutzung von Klarwasser für regionale Stoff- und Wasserkreisläufe, Moorschutz in Kombination mit Biomasseproduktion). Es sollen vorrangig solche Nutzungsformen gewählt werden, die ökologisch verträglich oder förderlich sind. Der überregionale Nutzen dieser Leistungen des Landes muss monetarisiert werden und dem Land ganz oder zumindest teilweise zugutekommen.
Eine Minimierung und Kompensation von Beeinträchtigungen reicht nicht aus, um eine weitreichende Energiewende umzusetzen. Daher werden Bürgerinnen und Bürger systematisch in die Landschaftsgestaltung mit einbezogen. Gesellschaftliche und politische Teilhabe wird durch partizipative Verfahren der Landschaftsgestaltung und die Einbindung von Investoren gesichert. Da die Ansprüche an die Landschaft sowie Wahrnehmung und Bewertung von Landschaftsbildern perspektivenabhängig ist, werden diese im Diskussions- und Entscheidungsprozess mit den betroffenen Akteuren ausgehandelt, Dissenspunkte und Konflikte in produktive Bahnen gelenkt. Darauf aufbauend können mit professioneller Unterstützung z.B. von Landschaftsplanern wünschenswerte Landschaftsbilder und konkrete Gestaltungsvorschläge für regional angepasste „Energielandschaften“ entwickelt werden. Beispiele können die Schaffung von „Energiegärten“, Landmarken und Energielandschaftsparks, landschaftsbezogene Events (Farbfelder) oder Werkstätten für Landschaftskultur sein.
Investoren und Landnutzer müssen sich auf transparente Beteiligungsverfahren einlassen und Verantwortung für die regionale Kulturlandschaftsgestaltung übernehmen. Dies gilt auch für solche Vorhaben und Investitionen, an denen die regionale Bevölkerung finanziell beteiligt ist.

Zentrale Akteure dieses Leitthemas sind die Landnutzer (Landwirte und Forstwirte), Landbesitzer, Investoren, die Regional- und Landschaftsplanung, die Kommunen und Planungsgemeinschaften, die Tourismuswirtschaft, der Natur- und Umweltschutz, aber auch die betroffenen Bürgerinnen und Bürger selbst.
Derzeit werden ca. 16,1% der Ackerfläche zur Erzeugung von Bioenergierohstoffen genutzt. Dieser Anteil kann jedoch problemlos auf 30% ausgebaut werden, ohne dass die Nahrungs- und Futtermittelproduktion gefährdet werden (MWAT 2009a, S. 13).
Für die Nutzung von Windenergie wurden von 1996 bis 1999 in den Regionalen Raumordnungsprogrammen (RROP) der vier Planungsregionen des Landes 105 Eignungsgebiete mit einer Gesamtfläche von 10.500 ha ausgewiesen. Das Potential in den vorhandenen Eignungsgebieten ist weitgehend ausgeschöpft bzw. beplant. Bei der letzten Ausweisung kamen ca. 4.000 ha neue Eignungsgebiete hinzu, so dass nunmehr über 14.600 ha Fläche für die Windenergienutzung im Land ausgewiesen sind. (Grüttner i.E.)
Im Bereich der Gestaltung von Kultur- und Energielandschaften sind folgende Aktivitäten zu verzeichnen: In Grevesmühlen existiert ein BUGA-Energiegarten, der seit der BUGA 2009 ausgestellt wird. Hier wird Energie aus Klärgas, Photovoltaik und Biogas gewonnen. Dazu wurden der Wasserlehrpfad Wotenitz, die Kläranlage Grevesmühlen, der Photovoltaikpark Neu Degtow sowie die Biogasanlage in Grevesmühlen errichtet (Grevesmühlen Stadt ohne WATT o.J.).
Im Kunst-Windpark Lübow wurden vier WEAs bis auf 15m Höhe künstlerisch gestaltet, u.a. unter Beteiligung von Schülern und Schülerinnen. Der Park befindet sich in der Nähe des Solarzentrums Wietow (Bundesverband Windenergie e.V. o.J.).
Eine besondere Bedeutung bei der Landschaftsgestaltung werden zukünftig die Landwirte in MV einnehmen, da sie, sofern keine gesetzlichen Regelungen getroffen werden, die Nachhaltigkeit des Biomasseanbaus gestalten werden.

ad Leitthema 4: Gemeinsam die Energiewende gestalten

„Bürgeranlagen“ im Bereich EE

Zur unmittelbaren Beteiligung von Bürgerinnen und Bürgern an der Erzeugung regenerativer Energie existieren bereits einige Bürgerinitiativen, wie z.B. die Bürgersolargenossenschaft Waren (Müritz) eG, die durch die Raiffeisenbank Mecklenburger Seenplatte eG und Stadtverwaltung Waren initiiert wurde, der Bürgersolarverein Neustrelitz e.V., der 2008 gegründet wurde und Träger des Umweltpreises des Landtages Mecklenburg-Vorpommern ist (Bürger-Solarverein Neustrelitz e. V. 2010), die Bürger-Solaranlage „Feuerwehr Bützow“ (Anonymus o.J.), der Bürgerwindpark Carinerland in Ravensberg-Krempin, der durch die vier Gemeinden Ravensberg, Krempin, Karin und Kamin initiiert wurde (Peter 2010) sowie der Redmann & Hanfler Bürgerwindpark Klein Bünzow KG.

Bioenergiedörfer

Die „Bewegung“ der Bioenergiedörfer in Mecklenburg-Vorpommern ist ein markantes Beispiel für das Engagement „von unten“ und eine breite Zusammenarbeit. Sie bilden lokale Innovationskerne für erneuerbare Energien. Sie steigern die Energieeffizienz und fördern die Wirtschaft im ländlichen Raum. Beispiele sind die Bioenergiedörfer Waren/Müritz, Bollewick, Güstrow, Gingst, Lancken-Granitz und Neuhof (Biosphärenreservat Schaalsee) oder die Biomassehöfe Varchentin, Groß Gievitz, Luplow, Lanse und Voßfeld.

In Mecklenburg-Vorpommern wird der Begriff „Bioenergiedorf“ wie folgt definiert: Bioenergiedörfer versorgen die Kommune oder Region zu 100% mit Strom und zu mindestens 75% mit Wärme, beides aus einem Energiemix erneuerbarer Energieträger. Die Anschlussquote der Bürger an die Energieversorgung muss mindestens 70% betragen. Gleichzeitig sollen möglichst alle Bürger (Wärmekunden, Land- und Forstwirte) an den Energieerzeugungsanlagen finanziell beteiligt sein, um die regionale Wohlfahrt und Wertschöpfung zu steigern (Heck 2010, S.22; Meyer 2010, S.7).

Unterstützt werden die Bioenergiedörfer durch das „Coaching Bioenergiedörfer Mecklenburg-Vorpommern“. Es wird von der Landesregierung aus dem Zukunftsfonds des Landes MV gefördert. Träger ist die Akademie für nachhaltige Entwicklung. Ziel des Coachings ist die stärkere Etablierung der Energieversorgung aus regenerativen Quellen.

Mit dem Coaching wird die fachliche Begleitung und Beratung der Kommunen im ländlichen Raum zur Nutzung von vor Ort vorhandenen regenerativen Energiepotenzialen durchgeführt. Dies umfasst einerseits die Potenzialermittlung und Erarbeitung von Konzepten und andererseits das Aufzeigen von Fördermöglichkeiten. Neben dem Aufzeigen der unterschiedlichen Fördermöglichkeiten steht dann die fachliche Begleitung und Unterstützung bei der Umsetzung des Konzeptes im Mittelpunkt des Coachings. (MWAT 2010, S.59).

Außerdem soll ein Netzwerk Erneuerbare Energien – oder eine Bioenergiedörfer-Bewegung – in Mecklenburg-Vorpommern etabliert werden. Die Bioenergiedörfer sind bereits gut vernetzt und arbeiten mit einer ganzen Reihe regionaler und überregionaler Partner zusammen. Dazu gehören die Bioenergieregionen Mecklenburgische Seenplatte und Rügen, das Netzwerk Regionale Energie MV e.V., das geplante Landesinformations- und Demonstrationszentrum Erneuerbare Energien (LinDEE) in Neustrelitz, der Städte- und Gemeindetag Mecklenburg-Vorpommern, das Thünen-Institut für Regionalentwicklung e.V., die Landgesellschaft Mecklenburg-Vorpommern mbH, das Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS), (Akademie für nachhaltige Entwicklung 2010) und die Stadtwerke der Energieeinkaufs- und –handelsgesellschaft mbH (EEHG MV).

Netzwerke und Interessenvertretungen

Das Netzwerk regionale Energie MV wurde 2008 gegründet und hat es sich u.a. zum Ziel gemacht, die Nutzung regenerativer Energien zu stärken und eine zukunftsfähige, nachhaltige Energieversorgung des Landes zu gestalten, durch die Vernetzung von Akteuren (Netzwerk regionale Energie MV 2010). Zu den Mitgliedern gehören die Lewitz-Region, die 100 % Region Lübow-Krassow mit dem Solarzentrum MV, die Thünen-Region, der Landkreis Nordwestmecklenburg mit dem Projekt Bioenergy Promotion, die Stadt Barth, die Initiative Bioenergieregion Mecklenburgische Seenplatte, die Solar Initiative Mecklenburg-Vorpommern e.V. (SIMV e.V.), die Wasserstofftechnologie-Initiative Mecklenburg-Vorpommern e.V., der EUB e.V., die ENERTRAG AG, die ARGE Bioenergie Bollewick GbR, der Förderverein Bützower Land e.V., das energiegewinn Büro für Beratung.Projektmenagement, die Umweltplan GmbH und das IEET ingenieurbüro für elektrische energietechnik (Netzwerk regionale Energie MV 2010).

Die IHK Nord zur Energiewende in MV: „Die IHK Nord setzt sich für eine Energiepolitik ein, die Energie langfristig planbar, zu wettbewerbsfähigen Preisen, umweltschonend und sicher zur Verfügung stellt.“ Dabei stelle ein ausgewogener Mix aus regenerativen und grundlastfähigen Energieträgern die ideale Energieform für Norddeutschland dar (Scheifler 2010, S. 25).

Im Zuge des Ausbaus der erneuerbaren Energien und vor dem Hintergrund des Wettbewerbs zwischen Regionen und ihren Unternehmen fordert die IHK Schwerin den anforderungsgerechten Netzausbau bei Windenergieanlagen, die Intensivierung der Energieforschung, transparente und einheitliche Umweltvorschriften sowie einen ausgewogenen klimapolitischen Instrumentenmix (ebd., S. 27).

Zu den ökonomischen Netzwerken, die ihren Schwerpunkt auf den Einsatz erneuerbarer Energien haben, gehören das Netzwerk Klimaschutz, das Netzwerk Wasserstoff-Technologieinitiative Mecklenburg-Vorpommern, das Wasserstoffkompetenzzentrum Schwerin, das Netzwerk regionale Energie Mecklenburg-Vorpommern (MWAT 2009a, S.14) und das Wind-Energy-Network Rostock.

Das Wind-Energy-Network Rostock ist ein Verein mit derzeit 76 Mitgliedern. Es verfolgt das Ziel, die „Region Rostock und Mecklenburg-Vorpommern zu einer der führenden Regionen mit Windenergie-Kompetenz in Deutschland weiterzuentwickeln“ (Wind-Energy-Network Rostock e.V. 2010b). 48 Mitglieder des Netzwerks haben einen Sitz in Mecklenburg-Vorpommern, die meisten von ihnen haben sich in Rostock angesiedelt. Die Unternehmen und Organisationen umfassen die Bereiche Technologieherstellung, Anlagenbau, Dienstleistungen, Planung, Ausbildung und Forschung, sie sind sowohl international als auch lokal tätig. Das Netzwerk versteht sich als Plattform der gesamten Wertschöpfungskette der Windenergiebranche und setzt sich besonders für die Stärkung der in Mecklenburg-Vorpommern ansässigen Unternehmen und für die Neuansiedlung von Unternehmen der Windenergiebranche ein (Wind-Energy-Network Rostock e.V. 2010b). Des Weiteren betreibt es Lobbyarbeit, vernetzt lokale Branchenunternehmen, bündelt Know-how, präsentiert sich auf Messen und beteiligt sich an der Novellierung von gesetzlichen Rahmenbedingungen im Bereich der Erneuerbaren Energien (Gesell-

schaft für Wirtschafts- und Technologieförderung Rostock GmbH 2010). Der Runde Tisch der Ingenieure ist eine vom Netzwerk Regionale Energie Mecklenburg-Vorpommern koordinierte Initiative, bei der Ingenieurbüros aus Mecklenburg-Vorpommern miteinander kooperieren und sich zu den Zielen der Bioenergiedörfer-Initiative verpflichten. Dabei werden u.a. die Gemeinden bei der Suche nach weiteren Partnern unterstützt und fachliche Informationen ausgetauscht (Kähler 2010).

Die Landesenergieagentur MVENA initiierte im Rahmen der Lernenden Energie-Effizienz-Netzwerke (LEEN) das erste branchenübergreifende Energieeffizienz-Netzwerk Mecklenburg-Vorpommern und Hamburg (MVENA 2009). Zu den fünf beteiligten Unternehmen aus MV gehören: Dr. Oetker Tiefkühlprodukte GmbH aus Wittenburg, Stadtwerke Neubrandenburg, Flughafen Rostock-Laage-Güstrow GmbH, Gut Recknitztal GmbH und Hauptgenossenschaft Nord in Rostock. Ein kontinuierlicher und wissenschaftlich begleiteter Erfahrungsaustausch ermöglicht es den beteiligten Unternehmen, Sparpotenziale zu identifizieren und mithilfe moderner Technik Energiekosten zu reduzieren, denn in jedem Unternehmen stecken laut MVENA ca. 15 bis 20% Einsparpotenzial. Besonders hohes Einsparpotenzial besteht bei Anlagen für Lüftung, Kühlung oder Drucklufterzeugung (MVENA 2009).

Beratung, Information und Bewusstseinsbildung

Aktivitäten der Landesregierung in diesem Bereich sind eher sporadisch. Eine Informationskampagne der Landesregierung und des Fachverbands Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik Mecklenburg-Vorpommern informierte über die Einsparmöglichkeiten durch moderne Hocheffizienzpumpen (MWAT 2010, S. 27).

Im Bereich Beratung, Information und Bewusstseinsbildung sind dennoch eine Reihe von Organisationen aktiv:

Das Solarzentrum Wietow bietet Ausstellungen, Schulungen und Beratungen zum Einsatz erneuerbarer Energien (Solarzentrum Wietow 2010).

Der ANU Landesverband Mecklenburg-Vorpommern e.V. als Arbeitsgemeinschaft Natur- und Umweltbildung Mecklenburg-Vorpommern e.V. ermöglicht es, dass Mitglieder durch Weiterbildungen, Beratung und Tagungen ihre Kompetenzen erweitern können. In eigenen Projekten fördert der Verband die Bildung für eine nachhaltige Entwicklung in der außerschulischen Umweltbildung. Desweiteren übernimmt der Landesverband koordinierende, beratende und untersuchende Funktionen in dem dreijährigen Vorhaben „Lebenslanges Lernen – regionale Koordination in der BNE“. Mit mobilen Bildungsangeboten wird der Klimaschutz in Kitas und Schulen des Landes Mecklenburg-Vorpommern gefördert und es werden zusätzlich Lehrerfortbildungen angeboten (ANU Landesverband Mecklenburg-Vorpommern e.V. 2010).

Der Verein für zukünftige Energien e.V. in Marlow, dessen Mitglieder neben der Grünen Stadt Marlow ein breites Bündnis aus Unternehmen und gesellschaftlichen Organisationen bilden, bietet Energiekonzepte und –beratungen an (Verein für zukünftige Energien e.V. o.J.). Das Solarzentrum Wietow bietet Ausstellungen, Schu-

lungen und Beratungen zum Einsatz erneuerbarer Energien an (Solarzentrum Wietow 2010).
Die Energieagentur Mecklenburg-Vorpommern e.V., als ehrenamtliche Vereinigung von Experten und Wissenschaftlern aus dem Bereich Gebäudeeffizienz, bietet Weiterbildungen hinsichtlich Energieeffizienz sowie Tagungen, wie den „Energiemanagement-Tag“ in Wismar an (Energieagentur Mecklenburg-Vorpommern o.J.).
Die Landgesellschaft MV mbH führt die Bioenergieberatung in MV durch und wird dabei durch die Müritz-Biomassehof GbR unterstützt (Energiefeld 2010 Verbraucherinformation). Ihre Gesellschafter sind das Land Mecklenburg-Vorpommern, welches ca. die Hälfte der Anteile hält, die Deutsche Postbank AG, die Landwirtschaftliche Rentenbank, der Landkreistag Mecklenburg-Vorpommern e.V. und der Bauernverband Mecklenburg Vorpommern e.V. Die Gesellschaft übernimmt die Bauplanung und –betreuung u.a. von Biogasanlagen (LGMV o.J.).
Das geplante Landesinformations- und –demonstrationszentrum für erneuerbare Energien (LinDEE) in Neustrelitz soll ein Zentrum für Aus- und Weiterbildung werden, welches eng mit den Hochschulen und Schulen in MV zusammenarbeiten wird (Proplanta 2010). Die Eröffnung soll 2012 stattfinden. Dieses Zentrum hat zum Ziel, das Interesse für erneuerbare Energien bei Bürgern und Unternehmen zu wecken, die regionale Erzeugung, Bereitstellung und Nutzung dieser Energien zu fördern und gleichzeitig mit regionaler Wertschöpfung und Teilhabemöglichkeiten zu verbinden (Proplanta 2010).
Aus einem Gemeinschaftsprojekt des Landes Mecklenburg-Vorpommern mit dem Bund für Umwelt- und Naturschutz ist die Wanderausstellung „Erneuerbare Energien für Mecklenburg-Vorpommern“ hervorgegangen (Heinrich-Böll-Stiftung Mecklenburg-Vorpommern 2010).
Die Stiftung Offshore-Windenergie eröffnete im Juli 2010 die Wanderausstellung „Faszination Offshore – Wind vom Meer für saubere Energie“ auf dem Schiff Greundiek in Stralsund. Ziel dieser Ausstellung war es, Informationen über Offshore-Windenergiegewinnung bereitzustellen und somit der Bevölkerung das Thema näher zu bringen (Wind Energy Network Rostock e.V. 2010a).

M-V als Leitregion für eine zukunfts-fähige Energieversorgung

- Szenarien für den EE-Ausbau in M-V -

Energie-Umwelt-Beratung e.V./Institut (EUB)
Bereich Forschung & Entwicklung
Friedrich-Barnewitz-Straße 4 c
18119 Rostock

Dr.-Ing. Frank Grüttner

Rostock, 21. Februar 2011

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis *4*
Tabellenverzeichnis *5*
Abkürzungsverzeichnis *6*

0 Einleitung 7

1 Generelle Aspekte zu den Szenarien 8

1.1 Beschreibung der Szenarien *8*
1.2 Szenarien für die Angebots- und für die Nachfrageseite von Energie *9*

2 Entwicklung der Energienachfrage in den Szenarien 11

3 Entwicklung des EE-Energieangebotes in den Szenarien 15

3.1 Energieangebot insgesamt *16*
3.2 Stromerzeugung *19*
3.3 Wärmeerzeugung *22*
3.4 Einsatz von Biokraftstoffen *23*

4 Erreichung von EE-Ausbauzielen (ohne offshore-Windenergie) 24

5 Einzelbetrachtung zu EE – Beispiel onshore Windenergienutzung 28

5.1 Retrospektive Entwicklung der Windenergienutzung *28*
5.2 Zukünftige Entwicklung der Windenergienutzung bis 2030 ..... *29*
5.3 Schlußfolgerungen für den Ausbau der Windenergienutzung (onshore) in M-V *34*

6 Fehlerbetrachtungen und Plausibilitätskontrollen 36

7 Zusammenfassung 38

8 Literatur- und Quellenverzeichnis 41

Anhang 43

A.1 Szenarien als Möglichkeit der Beschreibung von Zukunft *44*
A.2 Datenbasis der Szenarien *46*
A.3 Regionale Abgrenzung *48*
A.4 Ausgewählte Regionaldaten *49*

Abbildungsverzeichnis

Lfd.Nr.	Bezeichnung	Seite
1	Energienachfrage in M-V bis 2030 – insgesamt	13
2	EE-Energieangebot in M-V bis 2030 – insgesamt (mit offshore-Windenergie)	18
3	EE-Energieangebot in M-V bis 2030 – insgesamt (ohne offshore-Windenergie)	18
4	EE-Energieangebotsstruktur in M-V bis 2030 – Referenzszenario	19
5	EE-Energieangebotsstruktur in M-V bis 2030 – Szenario 3	19
6	EE-Stromerzeugung in M-V bis 2030 – insgesamt (mit offshore-Windenergie)	22
7	EE-Stromerzeugung in M-V bis 2030 – insgesamt (ohne offshore-Windenergie)	22
8	EE-Wärmeerzeugung in M-V bis 2030 – insgesamt	24
9	Biokraftstoffeinsatz in M-V bis 2030 – insgesamt	25
10	EE-Anteil am Endenergiebedarf insgesamt in M-V bis 2030	26
11	Anteil der EE-Stromerzeugung am Strombedarf in M-V bis 2030	26
12	Anteil der EE-Wärmeerzeugung am Wärmebedarf in M-V bis 2030	28
13	Anteil von Biokraftstoffen am Energiebedarf im (Straßen-)Verkehr in M-V bis 2030	28
14	Entwicklung der onshore-Windenergienutzung in M-V bis 2010	29
15	Entwicklung der WEA-Anzahl in M-V bis 2030 – Szenario 2	33
16	Entwicklung der installierten WEA-Leistung in M-V bis 2030 – Szenario 2	33
17	Entwicklung der WEA-Stromerzeugung in M-V bis 2030– Szenario 2	34
18	WEA-Stromerzeugung in Relation zu den WEG-Potentialen – Szenario 2	34
19	Stromabsatz und Netzausbau im Netzgebiet der WEMAG AG	38
A 1	Szenario-Trichter als Denkmodell	45
A 2	Datenbasis im Überblick	47
A 3	Regionale Abgrenzung der Szenarien – Planungsregionen in M-V	49

Tabellenverzeichnis

Lfd.Nr.	Bezeichnung	Seite
1	Energienachfrage im Referenzszenario und im Szenario 3	14
2	Endenergienachfrage im Szenario 3 nach Sektoren	15
3	EE-Energieangebotsstruktur in M-V bis 2030	20
4	Windenergie in M-V nach Planungsregionen	31
5	Entwicklung der Windenergienutzung onshore in M-V – Szenario 2	36
A 1	Einwohnerzahl für ausgewählte Stichjahre bis 2030 in M-V	50
A 2	Wohnungsbestand für ausgewählte Stichjahre bis 2030 in M-V	50
A 3	Wohnflächenbestand für ausgewählte Stichjahre bis 2030 in M-V	51
A 4	Wohngebäudebestand für ausgewählte Stichjahre bis 2030 in M-V	51
A 5	Bruttowertschöpfung für ausgewählte Stichjahre bis 2030 insgesamt	52

Abkürzungsverzeichnis

AWZ - Ausschließliche Wirtschaftszone,
BHKW - Blockheizkraftwerk,
BIP - Bruttoinlandsprodukt,
BWS - Bruttowertschöpfung,
EE - Erneuerbare Energien,
EFH - Einfamilienhaus,
EEV - Endenergieverbrauch,
EVU - Energieversorgungsunternehmen,
GHZ - Geothermische Heizzentrale,
HKW - Heizkraftwerk,
HW - Heizwerk,
IÖW - Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (Berlin),
MFH - Mehrfamilienhaus,
MMR - Mittleres Mecklenburg/Rostock (Planungsregion),
MSP - Mecklenburgische Seenplatte (Planungsregion),
PHH - Privathaushalt,
PR - Planungsregion,
PV - Photovoltaik,
StaA - Statistisches Amt
Vbh - Vollbenutzungsstunde,
VP - Vorpommern (Planungsregion),
WEA - Windenergieanlage,
WEG - Windeignungsgebiet,
WM - Westmecklenburg (Planungsregion),
ZFH - Zweifamilienhaus

0 Einleitung

In dem vorliegenden Bericht werden Szenarien für die Entwicklung der Energienachfrage und des EE-Ausbaus in M-V bis 2030 entwickelt und erste energiepolitische Handlungsempfehlungen abgeleitet. Die Szenarien sollen die Entwicklung eines energiepolitischen Leitbildes für M-V unterstützen und zugleich Grundlage für die Abschätzung der volkswirtschaftlichen Effekte des EE-Ausbaus in M-V sein (die Erstellung des Leitbildes ist Aufgabe des ZTG der TU Berlin, die Berechnung der regionalen Wertschöpfung und entstehenden Arbeitsplätze erfolgt durch das IÖW Berlin). Alle beschriebenen Arbeiten sind Bestandteil der Studie „Mecklenburg-Vorpommern als Leitregion für wirtschaftliche Entwicklung durch den Ausbau erneuerbarer Energien“. Im Einzelnen handelt es sich um folgende Szenarien:

a) Referenzszenario:

Trend-Szenario, das in Anlehnung an das Referenzszenario in Energieland 2020 [1] der Landesregierung M-V aktualisiert und zeitlich bis 2030 fortgeschrieben wird. Die Fortschreibung der bisherigen Entwicklung erfolgt unter der (eher fragwürdigen) Annahme, daß sich in den bisherigen Rahmenbedingungen (Energiepreise, EE-Förderung und EEG-Vergütung, Verfügbarkeit fossiler Energieträger u.ä.) – wie auch in den bisherigen Anstrengungen zum EE-Ausbau in M-V – keine wesentlichen Änderungen gegenüber dem status quo ergeben[1]! Dieses Szenario dient insbesondere als Bezugspunkt für Vergleiche mit den anderen Szenarien.

b) Szenario 1 / EE-Dörfer:

Dieses Szenario beinhaltet *erstens* einen generell intensivierten EE-Ausbau, wobei *zweitens* die Förderung von Erneuerbare-Energien-Dörfern der strategische Ansatzpunkt für die Erweiterung der regionalen Wertschöpfung und für die Schaffung von Arbeitsplätzen ist. Dies soll durch einen vorrangigen dezentralen EE-Ausbau in den ländlichen Regionen von M-V erreicht werden, um den dort bestehenden Energiebedarf zu decken. Dieser Ausbau vollzieht sich somit vor allem in Form von vielen kleinen EE-Anlagen.

c) Szenario 2 / Stadt-Umland-Allianzen:

Szenario 2 beinhaltet einen nochmals intensivierten EE-Ausbau und stellt zudem den Gegensatz zum Szenario 1 dar: Hier steht die Förderung von energetischen Stadt-Umland-Allianzen im Vordergrund. Zusätzliche regionale Wertschöpfung und neue Arbeitsplätze sollen hier durch eine vorrangige EE-Energiebedarfsdeckung in den Städten erreicht werden. Die Städte erfordern zahlenmäßig weniger EE-Anlagen als im Szenario 1. Da sich an diesen Standorte der Energiebedarf konzentriert, können bzw. müssen hier aber größere Anlagen errichtet werden.

---

[1] Die ursprünglich vorgesehene Fortschreibung der bis 2020 reichenden Energieland 2020-Szenarien [1] erwies sich aus verschiedenen Gründen als nicht sinnvoll. Dies begründet sich zum Einen durch die hier erforderliche regionalisierte Betrachtung (Planungsregionen). Zum Anderen erwies sich mit Blick auf den heutigen Datenstand 2009/2010 eine Fortschreibung als nicht sinnvoll: Die in Energieland 2020 unterstellten Entwicklungstrends erwiesen sich teilweilse als revisionsbedürftig (sie basierten auf dem damaligen Datenstand 2005).
Deshalb wurde hier nur das Referenzszenario fortgeschrieben. Alle anderen Szenarien sind auf einer gegenüber [1] deutlich aktualisierten Datenbasis entwickelt.

d) Szenario 3 (Kombinationen und Steigerungen):
Die Szenarien 1 und 2 führen zu einem unterschiedlich starken Ausbau der einzelnen EE. Szenario 3 stellt zunächst eine Kombination dieser Szenarien dar, in der jeweils die maximalen Ausbauzahlen zusammengeführt werden. Darüber hinaus führt es in einem deutlich verstärkten Ausbau der wärmeliefernden EE zu einem EE-Anteil am Wärmeverbrauch von 50 Prozent bis 2030. Schließlich beinhaltet es einen gegenüber dem Szenario 2 nochmals deutlich intensivierten PV-Ausbau.

1 Generelle Aspekte zu den Szenarien

1.1 Beschreibung der Szenarien

Szenarien sind eine Möglichkeit, die zukünftige Entwicklung eines regionalen Energiesystems anhand wesentlicher, d.h. steuerungsrelevanter Systemmerkmale zu beschreiben (Näheres zu allgemeinen Aspekten von Szenarien findet sich in Anhang 1).

Die hier entwickelten Szenarien gliedern sich in einen retrospektiven, von 1995 bis 2009/2010 reichenden Teil und in einen prognostischen, von 2009/2010 bis 2030 reichenden Teil. Die retrospektive Erfassung der betrachteten Zusammenhänge ermöglicht u.a., die Ausschöpfung vorhandener Potentiale zu bestimmen, die bisherigen Entwicklungstrends in ihrer Kontinuität und Dynamik zu erfassen sowie ggf. vorhandene Diskontinuitäten oder sogar Trendbrüche zu erkennen. Alle in den Szenarien beschriebenen Zusammenhänge sind innerhalb des angegebenen Gesamtzeitraumes kontinuierlich, d.h. jährlich ermittelt worden und bilden somit die Systementwicklung in geschlossenen Zeitreihen ab.

Der retrospektive Teil der Szenarien wird durch empirische Daten gebildet. Sie beschreiben die verschiedenen energienachfrage- und angebotsseitigen Bestandteile der Szenarien. Dieser Teil der Datenbasis der Szenarien wird in Anhang 2 näher beschrieben. Der prognostische Teil der Szenarien wird anhand von Basisdaten aus der Retrospektive fortgeschrieben (im Allgemeinen handelt es sich um aus diesen ermittelte spezifische Kennwerte).

Gemäß den einleitend beschriebenen Grundannahmen für die Szenarien war es erforderlich, bei der Konstruktion der Szenarien zu unterscheiden, ob diese die Strategie der EE-Dörfer oder die Strategie der Stadt-Umland-Allianzen abbilden sollten. Allerdings ist eine solche Unterscheidung nicht für alle Erneuerbaren Energiequellen gleichermaßen sinnvoll bzw. notwendig. Dies gilt z.B. für die onshore-Windenergienutzung, die in M-V aufgrund geltender Gesetze nur innerhalb ausgewiesener Eignungsgebiete erfolgen kann. Auch beim Ausbau der Solarthermie ist eine solche Unterscheidung nicht sinnvoll, weil

- die zu deckenden Energiebedarfe und die erforderlichen Flächen – z.B. Dachflächen – in den Städten und in den Dörfern (d.h., im Umland) gleichermaßen vorhanden sind,

- die Errichtung solcher Anlagen nicht von bestimmten Akteuren und deren Strategien abhängig ist, sondern auf Einzelentscheidungen der vielen Gebäudeeigentümer basiert,
- der Ausbau nur in geringem Maße von prägenden Siedlungsmerkmalen abhängig ist,
- die Wärme nicht effizient über größere Entfernungen (z.B. vom Umland in die Stadt) transportiert werden kann und vor allem weil
- die Potentiale in den Städten bzw. in ihrem Umland und in den Dörfern in keinem Zusammenhang stehen (d.h., die Errichtung solcher Anlagen z.B. in der Stadt verbraucht nicht die Potentiale (eingestrahlte Energie) in Umland und Dörfern.

Im Gegensatz dazu ist die Unterscheidung der beiden Strategien jedoch bei der Nutzung biogener Energieträger bedeutsam: Hier stehen die zur Biomasseerzeugung erforderlichen Flächen i.A. nur im Umland zur Verfügung. Eine verstärkte Nutzung erzeugter Biomassen in den Städten reduziert also die in den Dörfern ihres Umlandes nutzbaren Mengen. Wie in den Städten sind auch in den Dörfern Biomasseanlagen insbesondere dann sinnvoll, wenn sie mit einer Wärmenutzung verbunden sind. Die dortige Errichtung eines Nahwärmenetzes unterliegt jedoch insofern anderen Entscheidungsprozessen, als sie das gemeinsame bzw. einheitliche Handeln vieler Dorfbewohner voraussetzen. Nicht zuletzt können in den Städten wegen der größeren Energiebedarfsdichten auch größere und damit tendenziell wirtschaftlichere Biomasseanlagen errichtet werden als in den Dörfern (sog. *economies of scale*).

Alle entwickelten Szenarien liegen für jede der vier Planungsregionen in M-V gesondert vor (vgl. Anhang 3 „Regionale Abgrenzung“)[2].

1.2 Szenarien für die Angebots- und für die Nachfrageseite von Energie

Folgende Teilszenarien sind für die Ableitung geeigneter Strategien erforderlich, um M-V als Leitregion für eine zukunftsfähige Energieversorgung zu entwickeln:

- Nachfrageszenarien (Nachfrage nach Energie),
- Angebotsszenarien (Angebot von Energie).

Nachfrageszenarien beschreiben den Endenergieverbrauch (retrospektiv) bzw. den Endenergiebedarf (prognostisch) in den einzelnen Verbrauchersektoren nach Verwendungszwecken[3] und/oder Endenergieträgern. Sie erlauben z.B. die Quantifizierung des EE-Beitrags zur Energieversorgung, indem die verwendeten EE-Mengen auf den Verbrauch insgesamt bezogen werden. Auch wird es – falls Nachfrage- und Angebotsszenarien wie hier un-

[2] Daß dieser Bericht vorwiegend die Entwicklungen des Landes insgesamt beschreibt, dient somit lediglich der Wahrung der Übersichtlichkeit. Dort, wo deutliche Unterschiede zwischen den Regionen auftreten, werden diese natürlich angesprochen (vgl. Beispiel Windenergienutzung onshore).

abhängig voneinander entwickelt werden[4] – möglich, Diskrepanzen zwischen Angebot und Nachfrage zu erkennen. Angebotsszenarien beschreiben die Bereitstellung der in den Nachfrageszenarien ermittelten Endenergiebedarfe. Diese findet in Energieanlagen statt, die mit fossilen und / oder mit erneuerbaren Energieträgern betrieben werden können.

Die regionale Nachfrage nach Energie wird in den Szenarien weitgehend vollständig und in vier Verbrauchersektoren gegliedert ermittelt. Der Sektor *Privathaushalte* (PHH) wird auf der Grundlage der Bevölkerungsprognose des StaA M-V bis 2030 [2] sowie anhand von Gebäudebestandsdaten beschrieben. Ihre voraussichtliche Entwicklung bis 2030 wird mit eigenen Modellen abgebildet. Die Prognose der Entwicklung der Sektoren *Industrie & Gewerbe* sowie *Kleinverbraucher* basiert auf einer BIP-Modellrechnung für M-V insgesamt bis 2030 und deren Aufteilung auf Wirtschaftsbereiche. Die Abbildung des Sektors *Verkehr* beschränkt sich hier auf den Straßenverkehr, da alle anderen Verkehrsbereiche demgegenüber einen fast marginalen Energieverbrauch aufweisen (und zudem nicht im gleichen Maße wie der Straßenverkehr durch das Land selbst beeinflußbar sind). Auch hier basiert die Energienachfrage auf Modellrechnungen. Diese geben den Energie- bzw. Kraftstoffverbrauch in Abhängigkeit von demographischen Entwicklungen und vom BIP bis 2030 an. Im Ergebnis kann die Nachfrage der einzelnen Sektoren nach den verschiedenen Energieträgern in ihrer Entwicklung bis 2030 angegeben und zur Gesamtnachfrage aggregiert werden.

Die Angebotsseite, soweit sie auf Energieanlagen mit fossilen Energieträgern beruht, ist in Energieland 2020 detailliert beschrieben. Auf eine Fortschreibung des 2020 voraussichtlich (noch) vorhandenen Anlagenbestandes bis zum Jahr 2030 wird hier verzichtet[5]. Das Energieangebot auf EE-Basis ist dagegen in den hier beschriebenen Szenarien (gegenüber Energieland 2020) neu entwickelt und reicht ebenfalls bis 2030. Dazu sind alle EE einbezogen, deren Nutzung derzeit bereits in M-V stattfindet. Sie werden wie folgt strukturiert[6]:

- Windenergie: onshore (darunter Repowering) und offshore (12 sm-Zone und AWZ),
- PV: Klein- (< 30 kW), Groß- (30 ... 500 kW) und Freiflächenanlagen (> 500 kW),

---

[3] Verwendungszwecke der nachgefragten Energie im Verbrauchersektor Privathaushalte z.B. sind Raumheizung, Warmwasserbereitung, Kochen und Mobilität. Dort eingesetzte Endenergieträger sind z.B. Strom, Wärme, Brennholz, Solarwärme und Kraftstoffe.

[4] Dieser Weg ist hier beschritten worden. Eine andere Möglichkeit bestünde darin, das Angebotsszenario an das zuvor entwickelte Nachfrageszenario anzulehnen. Dann wird allerdings nicht (zumindest nicht unmittelbar) sichtbar, ob und in welchem Umfang Energieüberschüsse für den Export zur Verfügung stehen.

[5] Zum Einen würde sich die Fortschreibung wesentlich in einer Bestandshaltung des 2020 vorhandenen Anlagenparks bzw. in der Stilllegung von Anlagen erschöpfen (ihr Ersatz durch EE-Anlagen jedoch wird durch die entwickelten Szenarien beschrieben). Zum Anderen liefern Angaben zu diesem Anlagenbestand keine Beiträge zu dem angestrebten Erkenntnisgewinn (Wertschöpfung und Arbeitsplatzpotentiale aus EE.

[6] Diese Strukturierung ist so gewählt, daß die EE-Anlagengruppen enthalten sind, die das IÖW bei der volkswirtschaftlichen Abschätzung der Arbeitsplatzeffekte und der Wertschöpfung zugrundelegt (die Untersuchungen des IÖW setzen datenseitig auf den hier entwickelten Szenarien auf).

- Solarthermie: Klein- und Großanlagen,
- Geothermie: Großanlagen, Geothermische Heizzentralen,
- Erdwärme: Wärmepumpen,
- Wasserkraftanlagen,
- Biogasanlagen: Anlagen < 3 MW, Bioenergieparks,
- Biomasseanlagen: Klein- (Pelletheizungen) und Großanlagen (Hackschnitzel) sowie
- Biokraftstoffe: Pflanzenöl, Ethanol, Diesel.

Nicht betrachtet wurden solche Energiequellen, deren Nutzung zwar vorstellbar ist, bislang jedoch nicht erfolgt. Dies gilt z.B. für verschiedene Nutzungsformen der Meeresenergie.

2 Entwicklung der Energienachfrage in den Szenarien

Für die Erfassung der bisherigen Verbrauchsentwicklung und für die Prognose des zukünftigen Energiebedarfs wurden für die vier Verbrauchersektoren *Privathaushalte* (PHH), *Industrie & Gewerbe*, *Kleinverbraucher* und (Straßen-)*Verkehr* sektorspezifische Energiebedarfsmodelle verwendet. Diese berechnen den Energiebedarf in den vier Planungsregionen auf der Grundlage wesentlicher Energieverbrauchsdeterminanten. Die zu ihrer Ermittlung erforderlichen Daten zum bisherigen sektoralen Energieverbrauch wurden insbesondere aus den Energiebilanzen des Landes ermittelt, die Bestandteil der Energieberichte [10] sind.

Der zukünftige Energiebedarf in den Verbrauchersektoren wurde in sektorspezifischen Energiemodellen unter Fortschreibung der wesentlichen Energieverbrauchsdeterminanten sowie spezifischer Energiebedarfskennwerte abgeschätzt. Solche Verbrauchsdeterminanten sind im Verbrauchersektor *Privathaushalte* neben den regionalen Einwohner- und Haushaltszahlen die Wohnverhältnisse und die damit im Zusammenhang stehenden Energiebedarfe für Raumheizung, Warmwasserbereitung, Kochen sowie Licht/Kraft, aber auch der Ausstattungsbestand an Elektrogeräten etc., vgl. Anhang 4. In den Wirtschaftssektoren und im Verkehr kann der Energieverbrauch an die Bruttowertschöpfung und ggf. an Fahrzeugbestände und Jahresfahrleistungen gekoppelt werden. Spezifische Energiebedarfskennwerte sind dann z.B. der Energieverbrauch an Strom und anderen Energieträgern je Einheit Bruttowertschöpfung oder der Energieverbrauch je Personen- bzw. Tonnenkilometer.

Für die Prognose der sektoralen Energiebedarfe wurden insbesondere solche Verbrauchskennwerte fortgeschrieben, die den Energiebedarf anhand von Energieverbrauchsdeterminanten angeben[7]. Diesem Prognosekonzept liegt die begründete Annahme zugrunde, daß

[7] Z.B. bildet die Bruttowertschöpfung in den einzelnen Wirtschaftbereichen eine solche Energieverbrauchsdeterminante, d.h. der Energieverbrauch kann in guter Näherung anhand einer Prognose der Bruttowertschöpfung fortgeschrieben werden, zumindest solange sich Produktionsstrukturen innerhalb des jeweils betrachteten Wirtschaftsbereichs nicht wesentlich verändern. Der zugehörige Energieverbrauchskennwert kann als Energieverbrauch je Einheit BWS insgesamt sowie gesondert für ausgewählte Endenergieträger (z.B. Strom) berechnet werden.

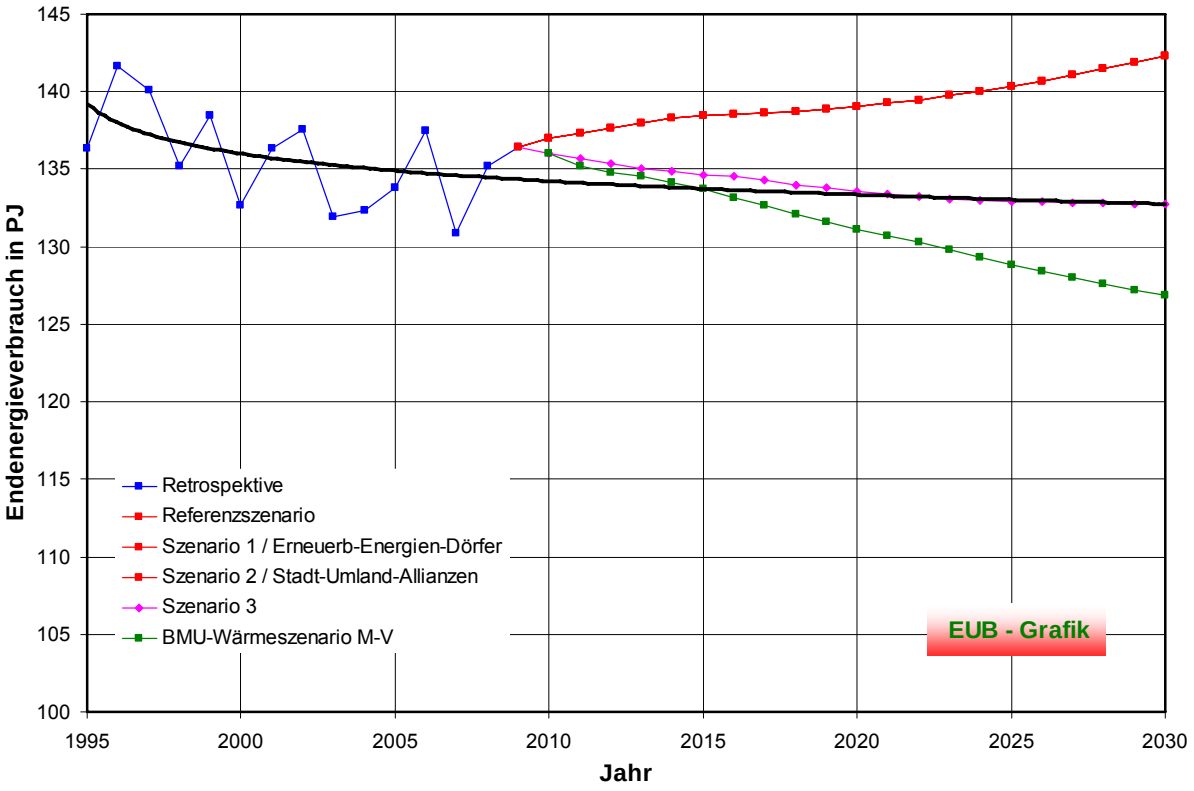
die Verbrauchskennwerte wesentlich stabiler sind gegenüber kurz- und mittelfristigen (z.B. konjunkturellen) Einflüssen und sich daher deutlich langsamer verändern als die Energieverbrauchsdeterminanten und damit der Energieverbrauch selbst.

Die Aggregation der für die einzelnen Verbrauchersektoren ermittelten Energiebedarfe liefert die Endenergienachfrage insgesamt bis zum Jahr 2030. Sie ist in den drei einleitend zuerst genannten Szenarien jeweils gleich, Abb. 1 (rote Kurve). Sie ergibt sich

- im Sektor *Privathaushalte* aus einer schrittweisen Verbesserung der energetischen Standards von neu zu bauenden Wohngebäuden sowie aus einer (zunächst moderaten) Sanierungsstrategie des Wohngebäudebestandes,
- in den anderen Sektoren aus spezifischen Energiebedarfen, die den Energieeinsatz je Einheit BIP angeben und technologische Fortschritte durch tendenziell sinkende Energiebedarfe berücksichtigen.

Da sich der Energiebedarf der *Privathaushalte* bis 2030 kaum verändert und für alle Wirtschaftssektoren bis 2030 ein deutlicher Anstieg des BIP erwartet wird, ergibt sich trotz steigender Energieeffizienz auch für den Gesamtenergiebedarf eine steigende Tendenz (Abb. 1, rote Kurve). In Tab. 1 und Tab. 2 ist der Endenergiebedarf für das Referenzszenario und für das Szenario 3 insgesamt sowie für die einzelnen Sektoren zusammengestellt.

Abb. 1: Energienachfrage in M-V bis 2030 – insgesamt



Tab. 1: Endenergienachfrage im Referenzszenario und im Szenario 3 in TJ

Jahr	Endenergienachfrage nach Endenergieträgergruppen					
	Referenzszenario			Szenario 3		
	Strom	Wärme	Kraftstoffe	Strom	Wärme	Kraftstoffe
1995	19,10	65,32	51,91			
1996	19,50	70,56	51,61			
1997	19,61	69,07	51,39			
1998	19,91	63,40	51,90			
1999	20,06	65,90	52,52			
2000	21,27	61,16	50,23			
2001	21,85	64,40	50,09			
2002	22,22	65,73	49,64			
2003	22,19	61,70	48,02			
2004	21,36	61,75	49,23			
2005	21,99	63,23	48,61			
2006	22,22	65,06	50,19			
2007	23,45	59,25	48,17			
2008	23,44	63,35	48,39			
2009	22,80	64,99	48,66			
2010	23,39	64,77	48,81	23,39	64,32	48,81
2011	23,56	64,91	48,84	23,12	63,35	48,58
2012	23,71	65,03	48,91	23,26	63,16	48,64
2013	23,87	65,16	48,96	23,41	62,97	48,69
2014	24,04	65,31	48,92	23,56	62,80	48,63
2015	24,22	65,47	48,75	23,73	62,62	48,46
2016	24,40	65,63	48,51	23,89	62,44	48,21
2017	24,58	65,80	48,26	24,06	62,26	47,95
2018	24,75	65,95	48,04	24,22	62,06	47,72
2019	24,91	66,10	47,87	24,37	61,85	47,55
2020	25,06	66,23	47,75	24,51	61,63	47,43
2021	25,21	66,34	47,69	24,65	61,37	47,36
2022	25,35	66,44	47,68	24,78	61,10	47,34
2023	25,49	66,54	47,72	24,91	60,83	47,37
2024	25,62	66,63	47,79	25,03	60,54	47,44
2025	25,75	66,70	47,91	25,15	60,23	47,55
2026	25,87	66,78	48,06	25,27	59,91	47,70
2027	25,99	66,84	48,25	25,38	59,57	47,88
2028	26,10	66,90	48,46	25,49	59,22	48,09
2029	26,22	66,96	48,70	25,59	58,86	48,32
2030	26,33	67,02	48,95	25,70	58,48	48,57

Tab. 2: Endenergienachfrage im Szenario 3 nach Sektoren in PJ (alle Werte gerundet)

Jahr	Endenergienachfrage nach Sektoren				
	Szenario 3				
	PHH	Ind. & Gewerbe	Kleinverbraucher	Straßenverkehr	insgesamt
1995	44,32	12,99	32,52	46,49	136,32
1996	44,04	12,58	38,73	46,32	141,67
1997	44,69	11,32	37,96	46,1	140,07
1998	41,86	10,59	36,11	46,66	135,22
1999	43,32	12,08	35,73	47,35	138,48
2000	41,58	13,14	32,89	45,05	132,66
2001	43,02	13,41	34,98	44,92	136,33
2002	41,52	14,87	36,69	44,51	137,59
2003	40,53	15,21	33,2	42,96	131,9
2004	40,56	16,18	31,34	44,25	132,33
2005	40,29	16,24	33,65	43,65	133,83
2006	42,62	17,62	31,99	45,24	137,47
2007	39,32	18,96	29,4	43,2	130,88
2008	41,07	19,15	31,59	43,36	135,17
2009	40,99	20,06	31,92	43,46	136,43
2010	40,75	20,47	31,71	43,59	136,52
2011	40,46	20,96	30,04	43,6	135,06
2012	40,13	21,43	29,86	43,65	135,07
2013	39,81	21,88	29,68	43,69	135,06
2014	39,53	22,32	29,52	43,63	135
2015	39,26	22,75	29,36	43,44	134,81
2016	38,99	23,16	29,21	43,19	134,55
2017	38,72	23,55	29,06	42,93	134,26
2018	38,44	23,94	28,92	42,69	133,99
2019	38,15	24,31	28,79	42,52	133,77
2020	37,84	24,68	28,66	42,39	133,57
2021	37,5	25,03	28,53	42,32	133,38
2022	37,14	25,37	28,41	42,3	133,22
2023	36,78	25,7	28,3	42,33	133,11
2024	36,41	26,03	28,18	42,4	133,02
2025	36,01	26,34	28,07	42,51	132,93
2026	35,61	26,65	27,97	42,65	132,88
2027	35,19	26,94	27,86	42,83	132,82
2028	34,76	27,23	27,76	43,04	132,79
2029	34,32	27,52	27,66	43,27	132,77
2030	33,87	27,79	27,57	43,52	132,75

Im Referenzszenario stellen die Verbrauchersektoren *Privathaushalte* und *Verkehr* mit einem Energiebedarf von jeweils ca. 40 PJ die größeren Anteile am Gesamtenergiebedarf. Ihnen folgt der Sektor *Kleinverbraucher*, der ca. 30 PJ beansprucht. Der Sektor *Industrie & Gewerbe* weist dagegen nur einen Energiebedarf von 20 PJ im Jahr 2010 auf, der allerdings bis 2030 – kontinuierlich der Entwicklung des BIP folgend – auf 30 PJ ansteigt.

Diese Energiebedarfsrelationen zwischen den einzelnen Verbrauchersektoren bleiben im Wesentlichen auch im Szenario 3 erhalten, allerdings bei einem bis 2030 insgesamt geringeren Energiebedarf: Im Szenario 3 wird davon ausgegangen, daß in allen Sektoren – mit Ausnahme des (Straßen-)*Verkehrs* – verstärkte Anstrengungen zur Senkung des Energiebedarfs (Energieeinsparung und Effizienzsteigerung) unternommen werden[8]. Dies äußert sich insbesondere in deutlich verschärften energetischen Anforderungen an Gebäude, z.B. bei neu zu errichtenden Wohngebäuden, und in einer verstärkten Sanierung des Wohngebäudebestandes [16]. Infolgedessen geht in diesem Szenario der Energiebedarf bis 2030 trotz des steigenden BIP's zurück. Da sich die Bemühungen um Energieeffizienz und Energieeinsparung in M-V wesentlich auf die Wärmeseite konzentrieren (müssen), unterscheiden sich die Szenarien insbesondere im Wärmebedarf. Die Unterschiede im Strombedarf und im Kraftstoffeinsatz fallen dagegen geringer aus.

Zusätzlich wurde in Abb. 1 ein Szenario „BMU-Wärmeszenario M-V" (grüne Kurve) eingetragen, das sich in der Entwicklung des Wärmebedarfs an den BMU-Leitszenarien orientiert[9]. Allerdings wäre die Realisierung eines solchen Szenarios in M-V sehr wahrscheinlich mit einem deutlich höheren Aufwand als in den westlichen Bundesländern verbunden: Die Bausubstanz in M-V dürfte in wesentlich höherem Umfang jüngeren Bau- bzw. Sanierungsdatums sein als in Deutschland insgesamt.

3 Entwicklung des EE-Energieangebotes in den Szenarien

Auf der Seite des Energieangebotes beschreiben die Szenarien den Ausbau und die Energielieferung der in M-V genutzten EE bis 2030. Dazu geben die Szenarien für jede Energiequelle und für jedes Jahr die Anzahl der errichteten Anlagen, die insgesamt installierte Leistung sowie die Jahresenergielieferung an (bei den Biokraftstoffen werden abweichend davon die Jahresverbrauchsmengen in Energieeinheiten angegeben).

---

8 Natürlich werden solche Anstrengungen prinzipiell auch im Straßenverkehr unternommen. Sie äußern sich dort in einer Reduzierung des spezifischen, d.h. auf den Personen- bzw. Tonnenkilometer bezogenen Energieverbrauchs der eingesetzten Fahrzeugflotten. In den Szenarien wird dieser Technologiefortschritt in den Verbrauchskennwerten jedoch nur summarisch abgebildet, da das Land hierauf kaum einen meßbaren Einfluß hat.

9 In den BMU-Leitszenarien geht der Wärmebedarf von 100 Prozent im Jahr 2010 auf ca. 75 Prozent im Jahr 2030 zurück [3],S.37 ff. Dieser Wert gilt für alle bislang entwickelten BMU-Leitszenarien.

3.1 Energieangebot insgesamt

Die Entwicklung des EE-Energieangebotes bis 2030 zeigen Abb. 2 unter Einbeziehung der offshore-Windenergie sowie Abb. 3 ohne offshore-Windenergie. Das Energieangebot setzt sich jeweils aus der EE-Stromerzeugung, aus der EE-Wärmeerzeugung sowie aus dem Einsatz von Biokraftstoffen zusammen.

Zusammen mit der offshore-Windenergie wird im Referenzszenario im Jahr 2030 ein EE-Energieangebot in Höhe von knapp 85 PJ realisiert (ohne offshore-Windenergie: 55 PJ). Dieses Energieangebot steigt in den Szenarien 1 und 2 auf 110 PJ bzw. 130 PJ (70 PJ bzw. 80 PJ). Im Szenario 3 schließlich wird zusammen mit der offshore-Windenergie EE-Energie in einem Umfang von knapp 140 PJ angeboten (ohne offshore-Windenergie: 85 PJ).
Zusammen mit der offshore-Windenergie würde das EE-Energieangebot im Szenario 3 im Jahr 2030 somit die Energienachfrage des Landes insgesamt in Höhe von 133 PJ übertreffen. Ohne Einbeziehung der offshore-Windenergie erreicht das EE-Energieangebot immerhin noch knapp 65 Prozent der Energienachfrage[10].
In Abb. 4 und Abb. 5 sind die einzelnen EE-Beiträge zu dem Energieangebot insgesamt für das Referenzszenario und für das Szenario 3 für ausgewählte Jahre gegenübergestellt. Die zugehörigen Daten sind in Tab. 3 zusammengestellt.
Im Basisjahr 2010 leistet die Windenergie mit ca. 30 Prozent den wesentlichen Beitrag zum EE-Energieangebot im Land. Weitere größere Beiträge stellen die Biogasnutzung, die Biomassenutzung sowie die Biokraftstoffe dar – insgesamt ca. 65 Prozent. Alle anderen EE bleiben in ihren jeweiligen Beiträgen deutlich unter 5 Prozent.
Der Bioenergieanteil von ca. 65 Prozent bleibt im Referenzszenario von 2010 bis 2030 nahezu unverändert. Der Anteil der anderen EE (in Summe) nimmt geringfügig zu, in dem gleichen Maße geht der Anteil der Windenergie zurück (knapp 3 Prozent).
Dieses EE-Angebot verändert sich – bei deutlich erhöhtem Energieangebot – im Szenario 3 in seiner Struktur nicht grundlegend. Auch hier liefern neben der Windenergie insbesondere die Bioenergien wesentliche Beiträge zum gesamten EE-Energieangebot. Allerdings fallen hier die Verschiebungen von der Windenergie hin zu den anderen EE u.a. aufgrund der begrenzenden Wirkung der WEG deutlicher aus.

[10] Das Szenario zur offshore-Windenergie basiert auf einer aktuellen Liste der beantragten und der genehmigten Windpark-Projekte [4]. In den Projekten werden die WEA-Leistungen im Allgemeinen mit einen Minimal- und mit einem Maximalwert angegeben. Dem Rechnung tragend, geht das Referenzszenario davon aus, daß generell nur die Minimalleistungen installiert werden (Minimalvariante). Szenario 2 geht umgekehrt davon aus, daß generell nur die Maximalleistungen installiert werden (Maximalvariante). Szenario 2 bildet eine mittlere Variante ab, bei der je nach Projekt die angegebenen Minimal- oder Maximalleistungen installiert werden.
Da nur ein Teil der offshore-Windparkprojekte überhaupt in den Zuständigkeitsbereich des Landes fällt und auch diese nicht der Stromversorgung des Landes dienen, wird die offshore-Windenergie in der weiteren Beschreibung der Szenarien nur noch im Überblick berücksichtigt.

Abb. 2: EE-Energieangebot in M-V bis 2030 – insgesamt (mit offshore-Windenergie)

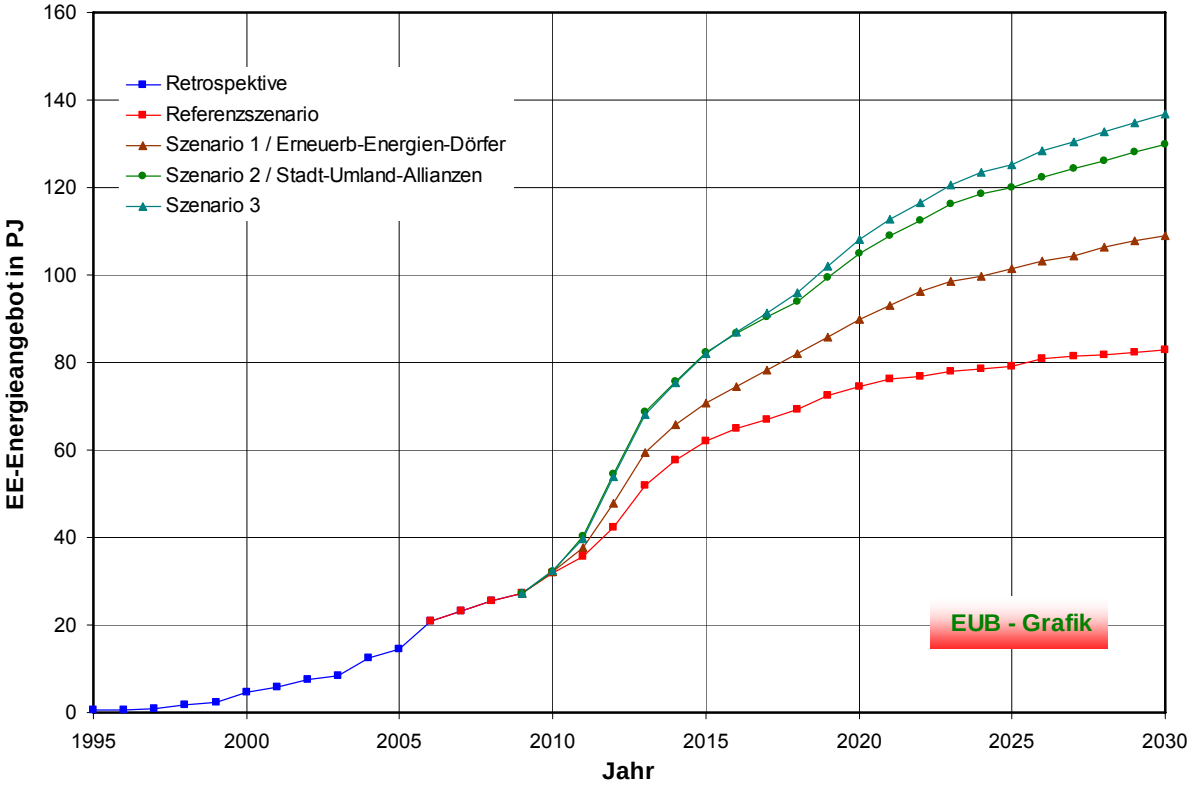


Abb. 3: EE-Energieangebot in M-V bis 2030 – insgesamt (ohne offshore-Windenergie)

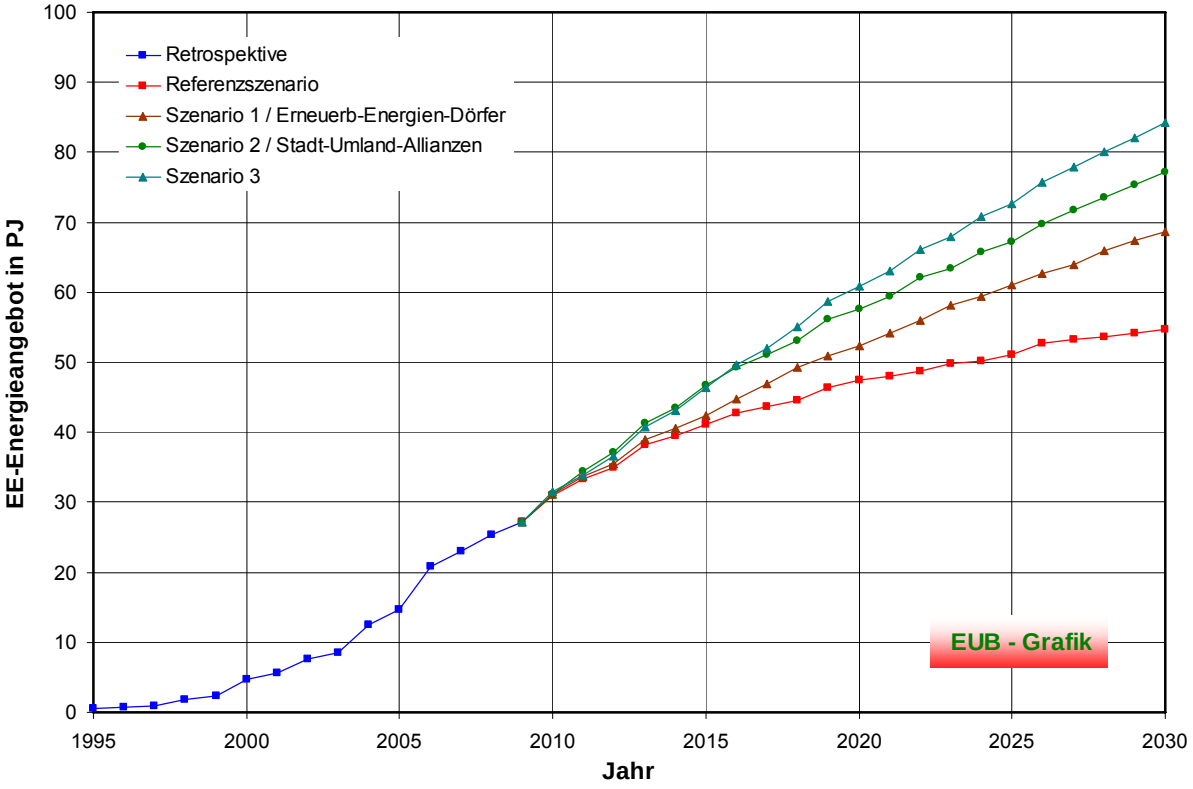


Abb. 4: EE-Energieangebotsstruktur in M-V bis 2030 – Referenzszenario

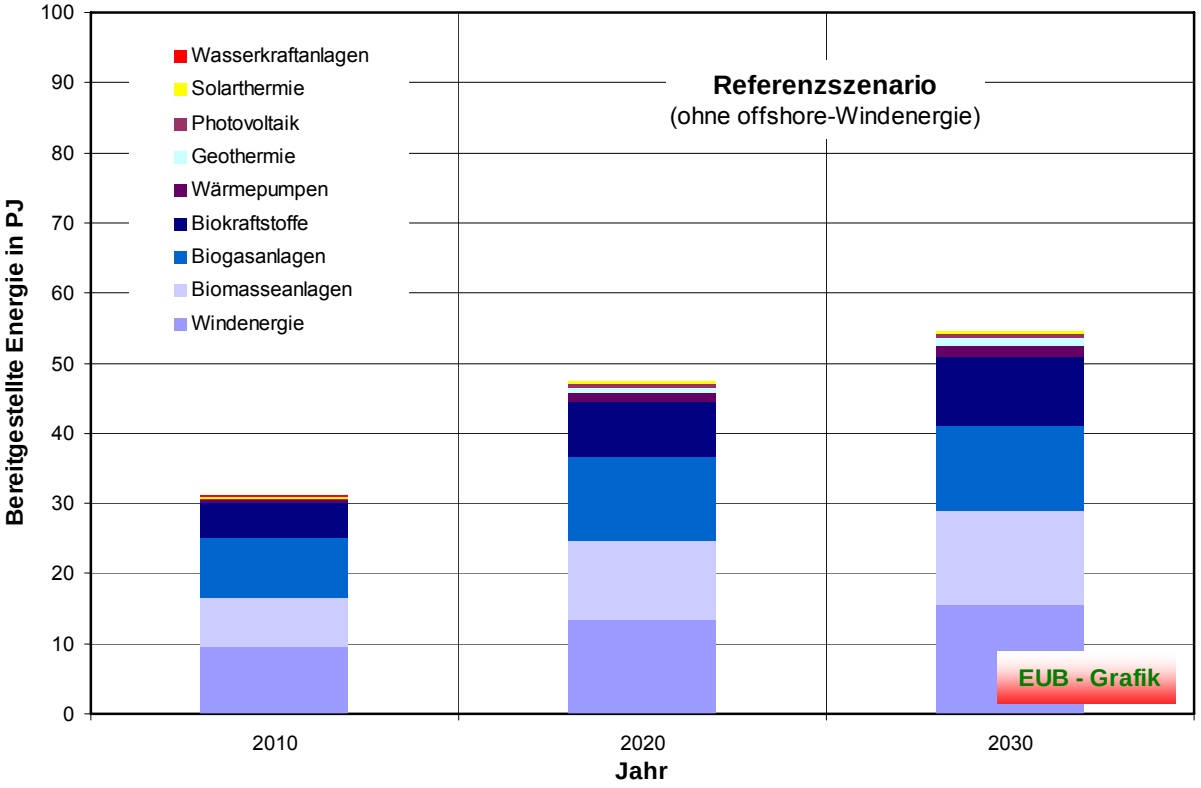
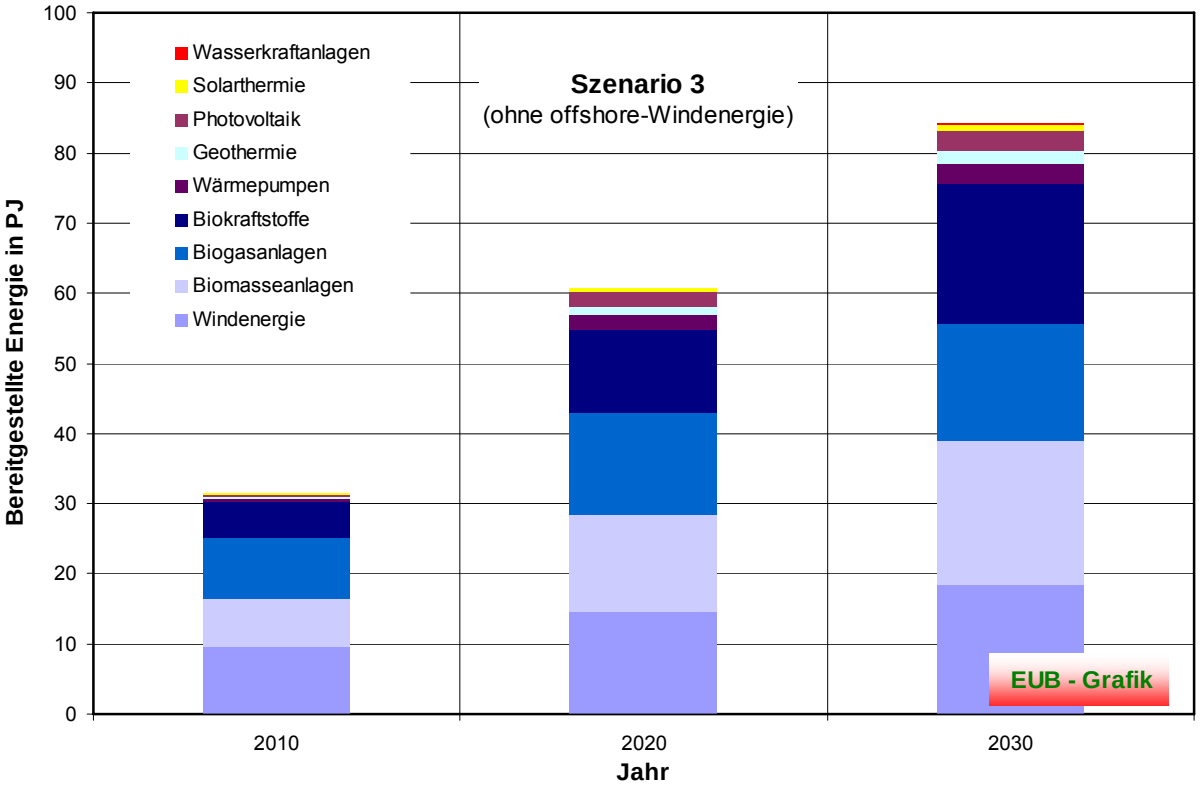


Abb. 5: EE-Energieangebotsstruktur in M-V bis 2030 – Szenario 3



Tab. 3: EE-Energieangebotsstruktur in M-V bis 2030

Jahr	2010		2020		2030	
Energiequelle	in TJ	in %	in TJ	in %	in TJ	in %
Referenzszenario (Abb. 4, ohne offshore-Windenergie)						
Windenergie	9.570	30,8	13.440	28,3	15.490	28,3
Photovoltaik	230	0,7	610	1,3	730	1,3
Solarthermie	180	0,6	300	0,6	400	0,7
Geothermie	100	0,3	700	1,5	1.060	1,9
Wärmepumpen	480	1,5	1.200	2,5	1.470	2,7
Wasserkraftanlagen	30	0,1	40	0,1	50	0,1
Biogasanlagen	8.650	27,9	12.130	25,6	12.160	22,3
Biomasseanlagen	6.860	22,1	11.210	23,7	13.370	24,5
Biokraftstoffe	4.950	16,0	7.780	16,4	9.920	18,2
gesamt	31.050	100,0	47.410	100,0	54.650	100,0
Szenario 3 (Abb. 5, ohne offshore-Windenergie)						
Windenergie	9.570	30,4	14.710	24,2	18.390	21,8
Photovoltaik	390	1,3	2.080	3,4	2.940	3,5
Solarthermie	180	0,6	570	0,9	900	1,1
Geothermie	100	0,3	1.040	1,7	1.740	2,1
Wärmepumpen	510	1,6	2.190	3,6	2.960	3,5
Wasserkraftanlagen	30	0,1	70	0,1	120	0,1
Biogasanlagen	8.650	27,5	14.660	24,1	16.910	20,1
Biomasseanlagen	6.860	21,8	13.610	22,4	20.450	24,3
Biokraftstoffe	5.190	16,5	11.860	19,5	19.840	23,5
gesamt	31.470	100,0	60.780	100,0	84.260	100,0

3.2 Stromerzeugung

Die EE-Stromerzeugung setzt sich aus der Windenergie (mit bzw. ohne offshore-Anteil), aus den reinen EE-Stromerzeugungstechnologien (PV, Wasserkraft, Geothermie-Großanlagen) sowie aus denjenigen EE zusammen, die auf KWK-Anlagen basieren (Biogasanlagen, Biomasse-Großanlagen).

Abb. 6 und Abb. 7 zeigen die Entwicklung der EE-Stromerzeugung mit und ohne offshore-Windenergie[11] bis zum Jahr 2030. Die Nutzung der offshore-Stromerzeugung hat in M-V bereits im Jahr 2006 mit der Inbetriebnahme der (quasi-)offshore-WEA im Rostocker Breitling begonnen (installierte Anlagenleistung: 2,5 MW).

Zunächst ist im Vergleich der beiden Abbildungen ersichtlich, daß die jährliche offshore-Stromerzeugung in der Ostsee bis zum Jahr 2030 etwa die gleiche Größenordnung erreicht wie die onshore-Stromerzeugung in M-V. Letztere wird im Jahr 2030 je nach Szenario zwischen 7.000 und 10.000 GWh betragen.

Betrachtet man die EE-Stromerzeugung auf dem Festland, so zeigt sich, daß diese im Basisjahr 2010 zu knapp 65 Prozent aus Strom aus Windenergie besteht. Strom aus Biogas trägt demgegenüber mit ca. 30 Prozent zur Stromerzeugung bei. Biomasse-Großanlagen liefern weitere 7 Prozent. Der Rest verteilt sich auf die übrigen der o.g. EE-Stromerzeugungstechnologien.

Im Jahr 2030 entfallen im Referenzszenario ca. 60 Prozent der EE-Stromerzeugung auf die Windenergie, ca. 26 Prozent auf Biogas- und ca. 11 Prozent auf Biomasseanlagen. Die PV-Stromerzeugung erreicht hier einen Anteil von knapp 3 Prozent.

Demgegenüber beträgt im Szenario 3 der Windenergieanteil im Jahr 2030 „nur“ noch 53 Prozent. Die Anteile der Biogas- und Biomasseanlagen entsprechen etwa jenen im Referenzszenario[12]. Der PV-Anteil fällt dagegen mit über 8 Prozent deutlich größer aus.

Der Anteil der Wasserkraft und der Geothermie an der EE-Stromerzeugung bleibt dagegen in allen Szenarien deutlich unter einem Prozent.

Dominierten in der photovoltaischen Stromerzeugung anfangs die Kleinanlagen, so sind bereits 2010 die Gewichte deutlich zugunsten der Groß- und Freiflächenanlagen verschoben. Sie tragen nun mit 40 bzw. 30 Prozent zur PV-Stromerzeugung bei. Im Referenzszenario werden sich diese Anteile bis 2030 noch weiter zugunsten der Großanlagen verschieben. Sie erreichen einen Anteil von 45 Prozent, während der Anteil der Kleinanlagen auf 20 Prozent zurückgeht und der Anteil der Freiflächenanlagen auf 35 Prozent ansteigt.

Im Szenario 3 wird der PV-Anlagenbestand demgegenüber noch einmal deutlich erweitert. Die Struktur der Stromerzeugung bleibt dagegen nahezu unverändert.

---

[11] Die „Unstetigkeiten“ in den Szenarien mit offshore-Windenergie resultieren aus den unterschiedlichen Gesamtleistungen der einzelnen Windparkprojekte sowie aus ihrer zeitlichen Einordnung in den Ausbau der offshore-Windenergie insgesamt. Nimmt man an, daß sich die Errichtung eines Windparks über höchstens drei Jahre erstreckt, werden pro Jahr mindestens 50 MW und maximal 500 MW installiert.

[12] Hinsichtlich der Stromerzeugung aus Biogasanlagen besteht insofern eine größere Unsicherheit, als hier prinzipiell eine Verschiebung stattfinden könnte: Sofern es gelingt, die Biogasaufbereitung auch in kleineren Biogasanlagen wirtschaftlich darzustellen, könnten sich diese Anlagen in einem großen Umfang an der Biogaseinspeisung beteiligen. Das eingespeiste Biogas könnte dann auch zu anderen Zwecken als zur Stromerzeugung eingesetzt werden (z.B. im Wärmebereich).

Abb. 6: EE-Stromerzeugung in M-V bis 2030 – insgesamt (mit offshore-Windenergie)

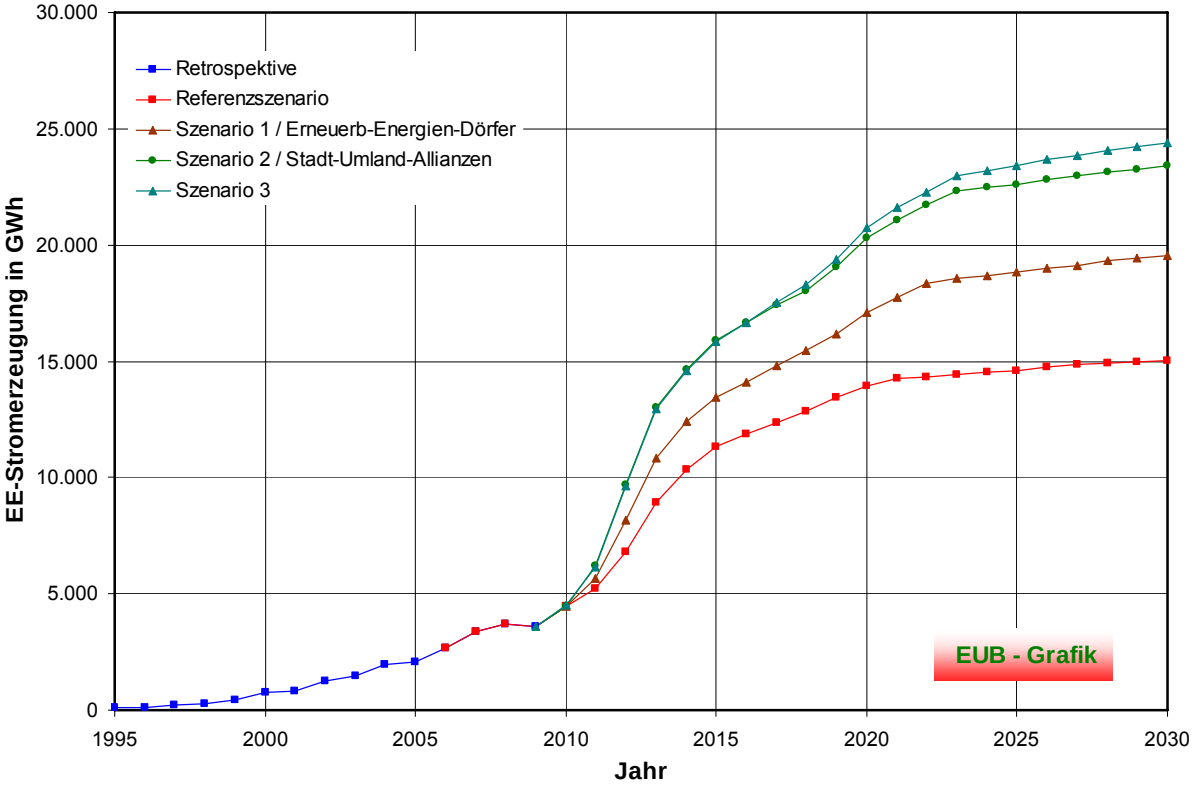
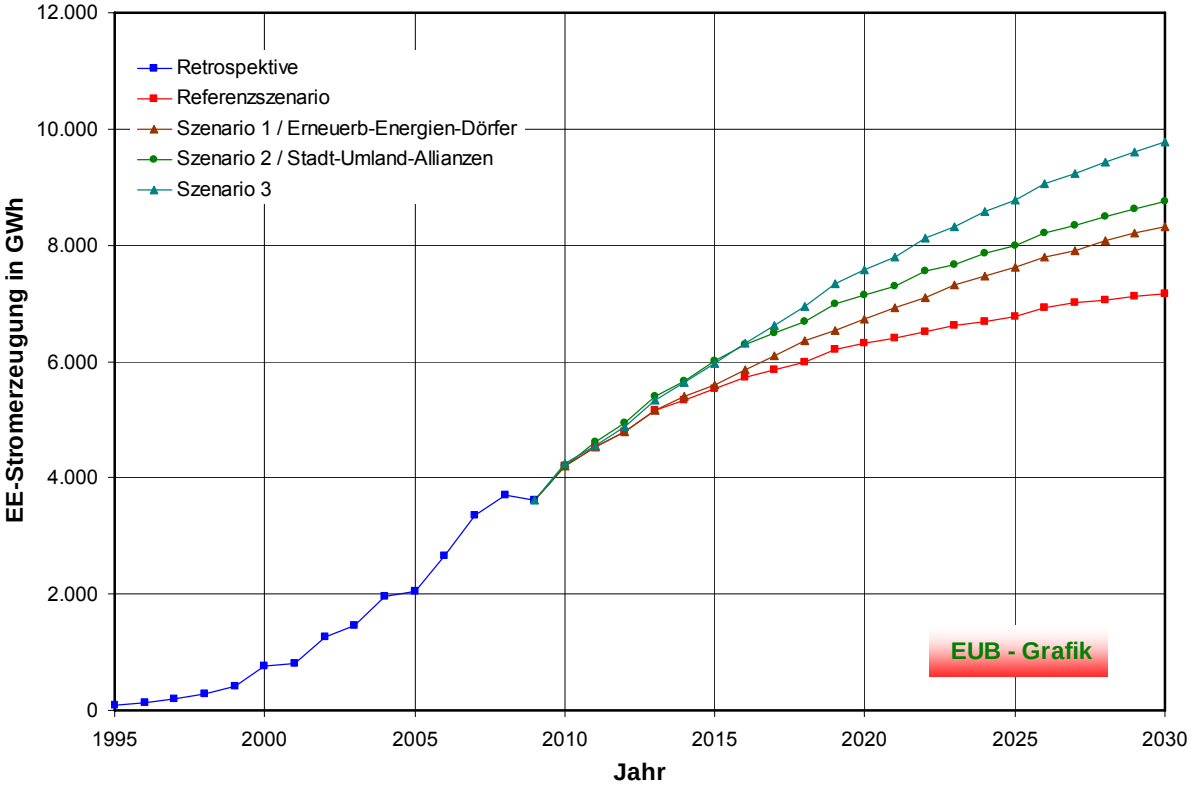


Abb. 7: EE-Stromerzeugung in M-V bis 2030 – insgesamt (ohne offshore-Windenergie)



3.3 Wärmeerzeugung

Zur EE-Wärmeerzeugung tragen neben reinen Wärmeerzeugungstechnologien (Solarthermie, Geothermische Heizzentralen, Wärmepumpen, Biomasse-Heizwerke) weitere EE bei, die auf KWK-Anlagen basieren (Biogasanlagen, Biomasse-Großanlagen).

Abb. 8 zeigt die Entwicklung der EE-Wärmeerzeugung bis zum Jahr 2030. Je nach Szenario wird sie im Jahr 2030 zwischen 20 und 30 PJ betragen. In den Szenarien 1 und 2 beträgt sich ca. 25 PJ. In der auf Erneuerbare Energien-Dörfer ausgerichteten Strategie (Szenario 1) ist die EE-Wärmeerzeugung etwas geringer als in der Strategie der Stadt-Umland-Allianzen (Szenario 2). Im Szenario 3 schließlich sind beide Strategien miteinander kombiniert: Während bei den Biogasanlagen die Strategie der EE-Dörfer realisiert wird, stehen bei den Biomasse-Anlagen die Stadt-Umland-Allianzen im Vordergrund[13].

Im Basisjahr 2010 wird die EE-Wärmeerzeugung insbesondere von den Biomasse-Anlagen (55 Prozent) und von den Biogasanlagen (40 Prozent) getragen. Wärmepumpen tragen mit knapp 5 Prozent zur EE-Wärmeerzeugung bei. Solarthermische Anlagen liefern knapp 2 Prozent der EE-Wärme. Der Beitrag der Geothermischen Heizzentralen (GHZ) ist dagegen noch kleiner als 1 Prozent.

Im Referenzszenario verändert sich diese Struktur insofern, als der Wärmeanteil aus Biogasanlagen auf ca. 30 Prozent zurückgeht, während die Anteile der Solarthermie auf etwas mehr als 2 Prozent, der GHZ auf über 5 Prozent und der Wärmepumpen auf knapp 10 Prozent anwachsen. Den Hauptanteil von ca. 55 Prozent liefern nach wie vor die Biomasse-Anlagen.

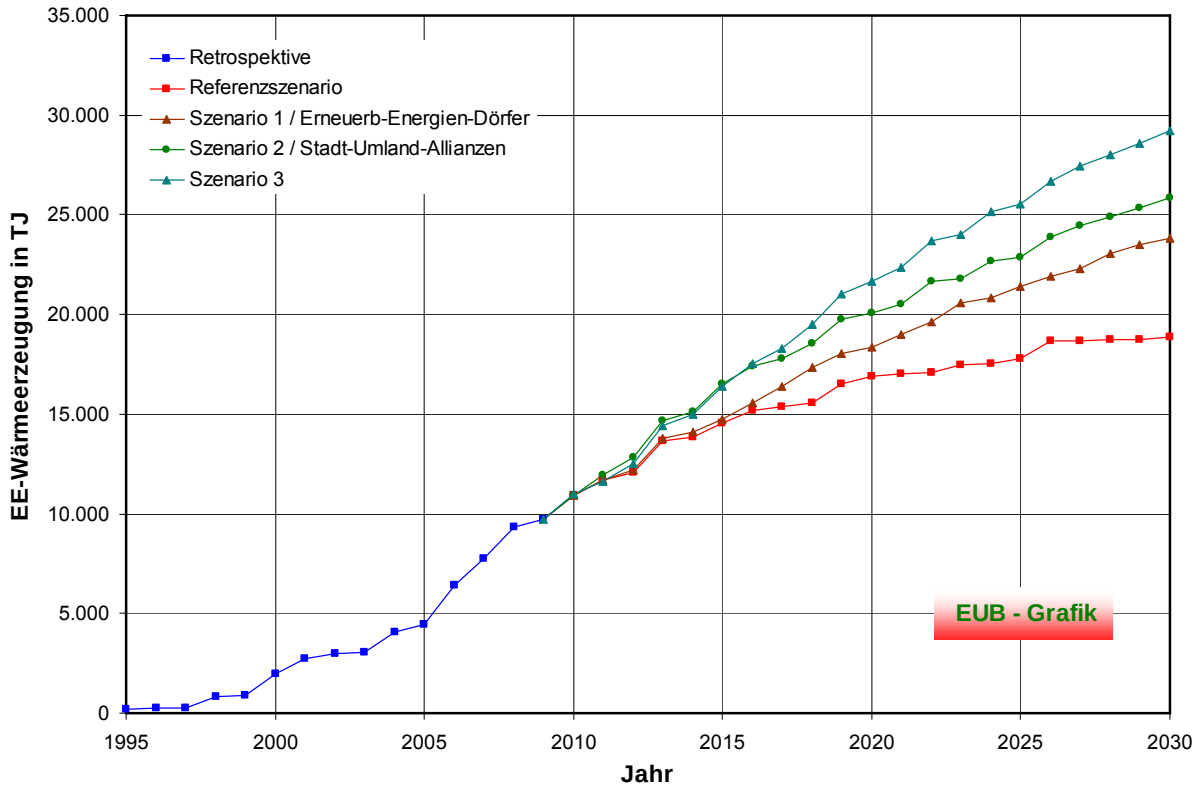
Eine ähnliche Struktur stellt sich auch im Szenario 3 ein: Hier geht der Anteil der Biogasanlagen etwas deutlicher auf 25 Prozent zurück. Alle anderen EE erweitern ihren Beitrag zur EE-Wärmeerzeugung:

- Solarthermische Anlagen: 3 Prozent,
- Geothermische Heizzentralen: knapp 6 Prozent,
- Erdwärme-Wärmepumpen: über 10 Prozent.

Auch der Anteil der Biomasse-Anlagen bleibt mit 55 Prozent unverändert hoch.

[13] Wegen ihrer großen Anlagenleistung könnten Bioenergieparks (wie in Penkun oder insbesondere Güstrow) ein wesentliches Element der Strategie der Stadt-Umland-Allianzen sein. Allerdings sind diese Anlagen mit verschiedenen Problemen behaftet, nicht zuletzt mit Ressourcen- und mit Akzeptanzproblemen. Deshalb sieht das Referenzszenario bis 2030 nur einen weiteren Park und das Szenario 2 (Stadt-Umland-Allianzen) nur 2 weitere Parks vor (mögliche Standorte könnten z.B. Rostock und Schwerin sein, denkbar ist auch eine Verlegung der Anlage in Penkun an einen Standort mit ausreichender Wärmenutzung). Im Szenario 1 – EE-Dörfer – und im Szenario 3 werden dagegen keine weiteren Bioenergieparks errichtet.

Abb. 8: EE-Wärmeerzeugung in M-V bis 2030 – insgesamt



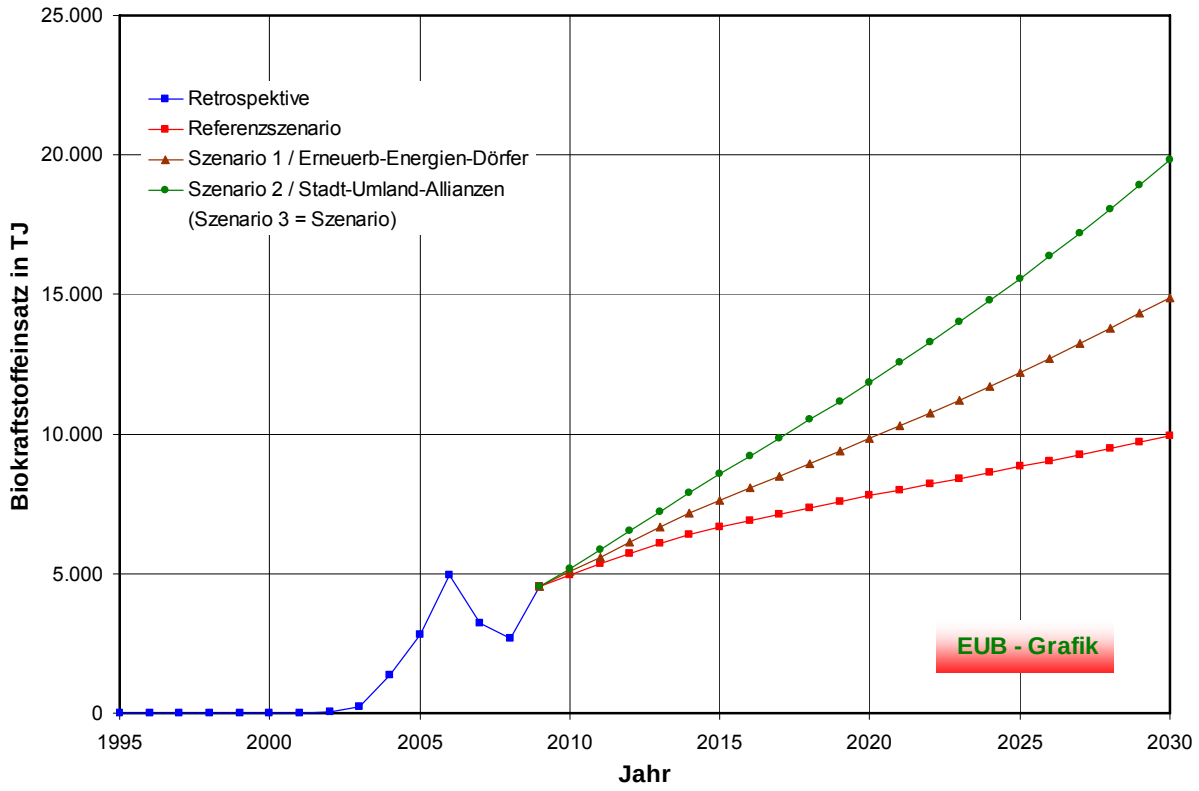
3.4 Einsatz von Biokraftstoffen

Der Einsatz von Biokraftstoffen umfaßt Pflanzenöl, Ethanol und Biodiesel (sog. Biokraftstoffe der ersten Generation). Neben dem reinen Einsatz dieser Kraftstoffe trägt insbesondere die Beimischung zu mineralölbasierten Kraftstoffen zur Ausweitung ihrer Nutzung bei. Abb. 9 zeigt die Entwicklung des Einsatzes von Biokraftstoffen bis zum Jahr 2030.

Zunächst zeigt Abb. 9 deutlich den Einbruch im Einsatz von Biokraftstoffen, der 2006 durch die Veränderung der steuerlichen Rahmenbedingungen verursacht wurde (Besteuerung der zuvor steuerbefreiten Biokraftstoffe ab August 2006). Dieser Bruch wird in keinem der hier entwickelten Szenarien aufgeholt.

Gegenwärtig wird der Einsatz von Biokraftstoffen vom Verbrauch an Biodiesel dominiert. Er macht ca. 75 Prozent der eingesetzten Kraftstoffe aus. Die restlichen 25 Prozent entfallen zu gleichen Anteilen auf die beiden anderen betrachteten Kraftstoffe. Diese Verbrauchsstruktur bleibt in allen Szenarien bis zum Jahr 2030 unverändert.

Abb. 9: Biokraftstoffeinsatz in M-V bis 2030 – insgesamt



Während sich der Energiebedarf insgesamt im (Straßen-)*Verkehr* von 2010 bis 2030 kaum verändert (ca. 43 PJ), nimmt der Einsatz von Biokraftstoffen deutlich zu. Er steigt im Referenzszenario von 4,5 PJ im Jahr 2010 bis zum Jahr 2030 auf das Doppelte (10 PJ), während er im Szenario 3 faktisch vervierfacht wird (20 PJ).

4 Erreichung von EE-Ausbauzielen (ohne offshore-Windenergie)

Mit dem weiteren Ausbau der Erneuerbaren Energien werden bis 2030 verschiedene Zielmarken erreicht bzw. überschritten. Sie werden im Folgenden kurz dargestellt. Die durch die Nutzung der offshore-Windenergie gelieferten Energiemengen bleiben dabei aus den o.g. Gründen unberücksichtigt.

Abb. 10: EE-Anteil am Endenergiebedarf insgesamt in M-V bis 2030

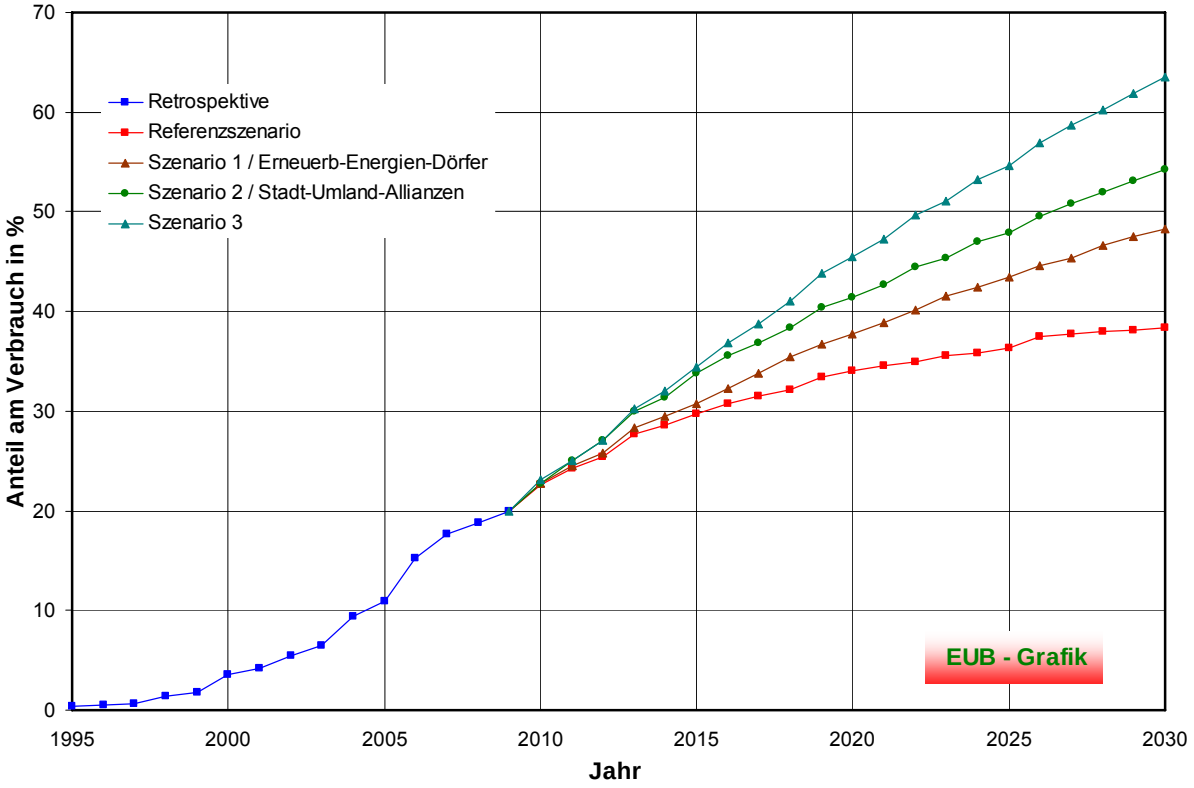
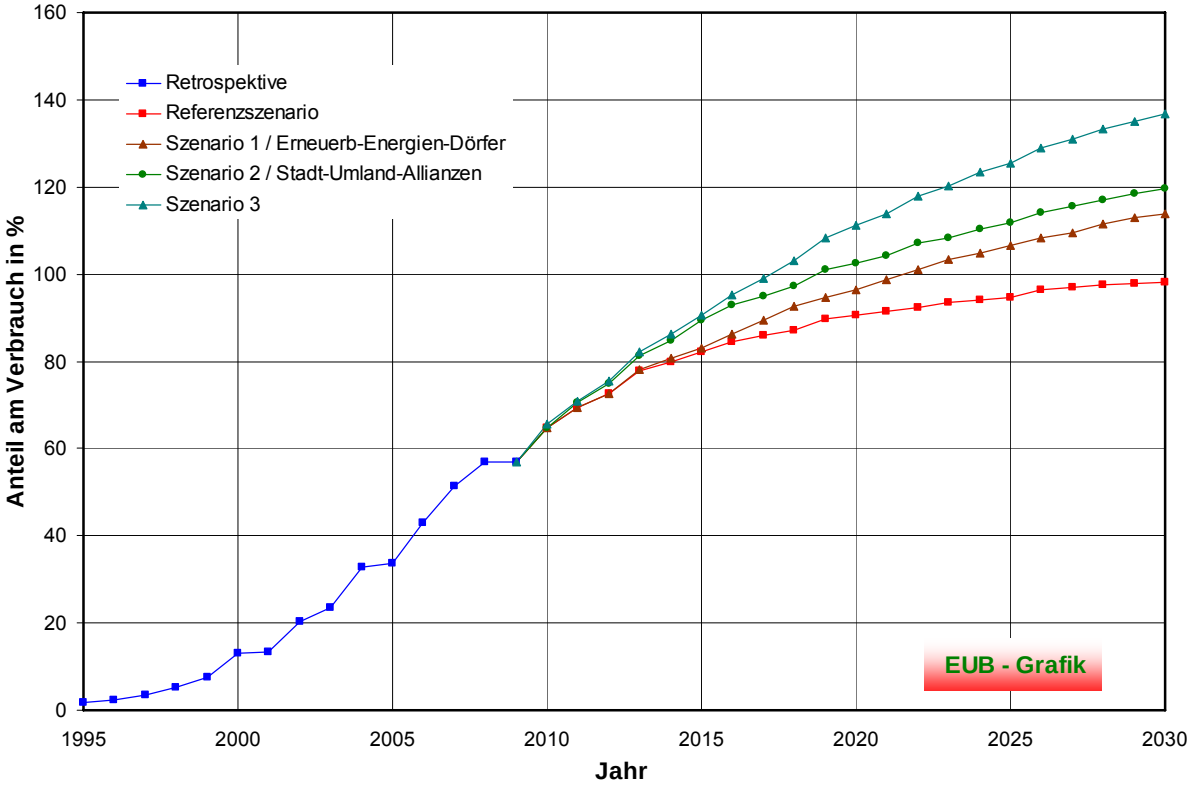


Abb. 11: Anteil der EE-Stromerzeugung am Strombedarf in M-V bis 2030



Zunächst zeigt Abb. 10 den Anteil, den die EE rechnerisch am Endenergiebedarf einnehmen[14]: Wird das bereitgestellte EE-Energieangebot vollständig und vollständig im Land genutzt, läßt sich damit der Endenergiebedarf im Referenzszenario bis 2030 zu knapp 40 Prozent decken. Dieser Anteil steigt bereits im Szenario 1 auf knapp 50 Prozent. Im Szenario 2 sind es ca. 55 Prozent und im Szenario 3 fast 65 Prozent.

In Abb. 11 ist die EE-Stromerzeugung (ohne offshore-Windenergie) auf den Strombedarf im Land bezogen. Im Referenzszenario würde die 100 Prozent-Marke, d.h. eine vollständige (rechnerische) Eigenversorgung, bis 2030 gerade erreicht.

In den anderen Szenarien wird diese Zielmarke dann immer früher erreicht, z.B. in den Szenarien 1 und 2 um das Jahr 2020 und im Szenario 3 etwa im Jahr 2017. Die Realisierung dieses Szenarios würde bedeuten, daß das Land 2030 nicht nur seinen Eigenbedarf vollständig aus EE decken könnte, sondern noch ca. 35 Prozent desselben exportieren kann.

Die Entwicklung des Anteils der EE-Wärmeerzeugung am Wärmebedarf zeigt Abb. 12. Hier werden bis 2030 je nach Szenario Anteile zwischen 30 und 40 Prozent erreicht. Das Szenario 3 schließlich würde auf einen Anteil von 50 Prozent führen. Dies erfordert allerdings nicht nur eine entsprechende Erweiterung des EE-Wärmeangebotes. Vielmehr müssen und sollen hier zugleich die Aktivitäten zur Energieeinsparung und zur Steigerung der Energieeffizienz deutlich intensiviert werden. Auch wird es darauf ankommen, diejenigen EE-Wärmemengen in eine effiziente Nutzung zu bringen, die von den im ländlichen Raum angesiedelten Biogasanlagen bereits heute erzeugt werden, die aber wegen der fehlenden Nachfrage bislang ungenutzt bleiben[15] (und ggf. sogar mit zusätzlichem Energieaufwand in die Umgebung „entsorgt“ werden müssen).

Die Entwicklung des Anteils von Biokraftstoffen am Bedarf bis 2030 ist in Abb. 13 dargestellt. Hier kann – je nach Szenario – von einem EE-Anteil zwischen 20 und 40 Prozent am Bedarf ausgegangen werden[16].

---

[14] Der Hinweis „rechnerisch“ soll anzeigen, daß es hierbei um eine rein mengenmäßige, auf die Jahresbilanz bezogene Betrachtung geht: Praktisch kann es z.B. bei der Stromversorgung im Verlauf eines Jahres auch Zeitpunkte geben, zu denen die Eigenerzeugung zur Bedarfsdeckung nicht ausreicht, so daß Strom von außen bezogen werden muß. Ein EE-Anteil am Bedarf von 100 Prozent würde z.B. keineswegs bedeuten, daß sich das Land auch tatsächlich allein (im Sinne von autark) versorgen könnte).

[15] Nach eigenen Untersuchungen sind diese Wärmemengen durchaus erheblich. Für das Jahr 2008 wurde eine ungenutzt Wärmemenge von ca. 450 TJ allein für solche Biogasanlagen abgeschätzt, an denen überhaupt keine Wärmenutzung stattfindet [11]. Darüber hinaus dürfte es eine Vielzahl von Biogasanlagen geben, bei denen die entstehende Wärme nur zu einem Teil genutzt wird.

[16] Dieser Anteil könnte – sofern es in den nächsten Jahren gelingt, Biokraftstoffe der zweiten und dritten Generation zur Marktreife zu entwickeln – ggf. auch noch größer ausfallen. Zudem müssen die Bilanzgrenzen für die Bewertung des EE-Anteils am Kraftstoff- bzw. Energieverbrauch des Verkehrs weiter gefaßt werden, wenn z.B. Elektrofahrzeuge eine zunehmende Verbreitung finden, die ggf. mit EE-Strom gespeist werden.

Abb. 12: Anteil der EE-Wärmeerzeugung am Wärmebedarf in M-V bis 2030

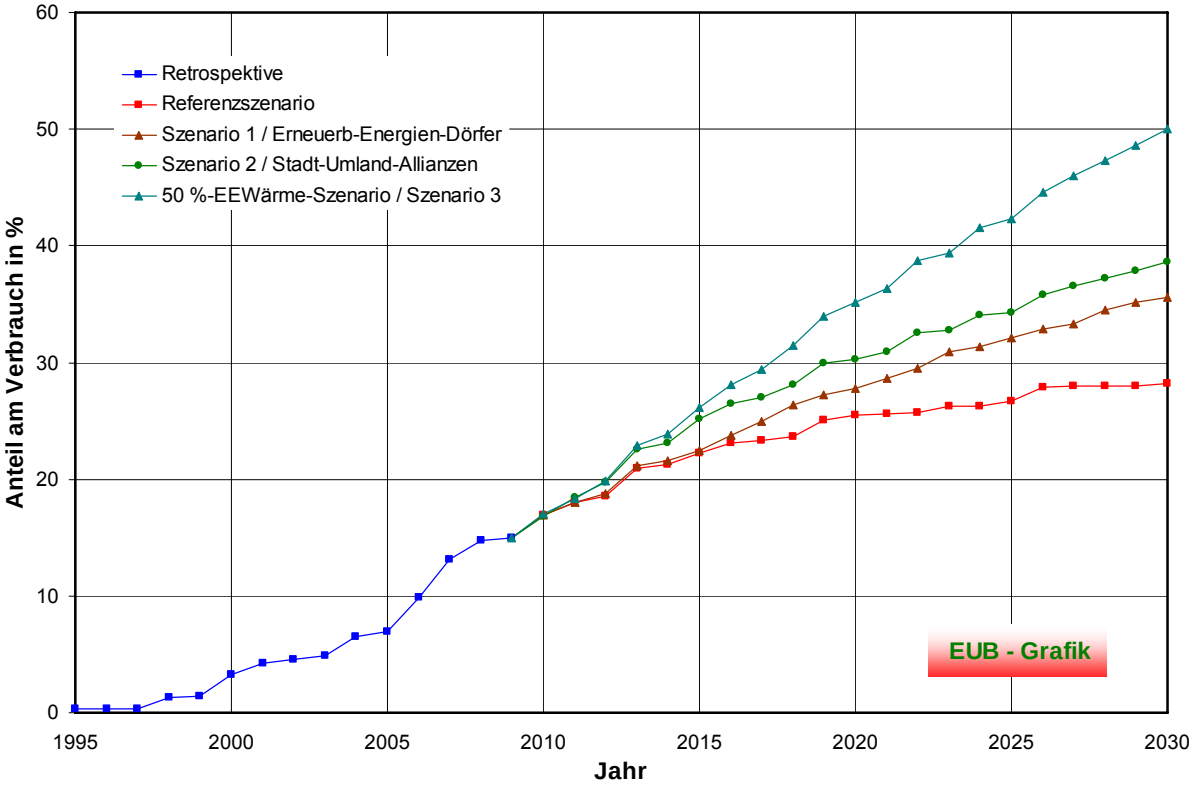
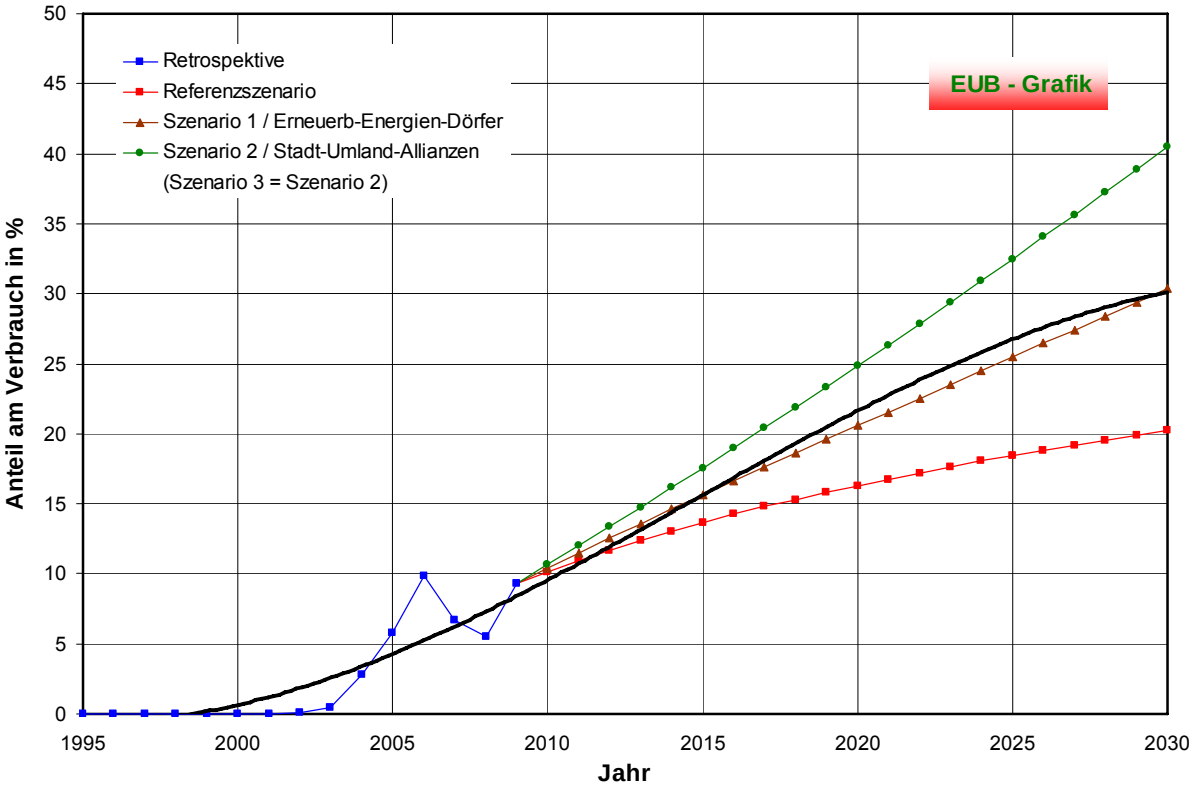


Abb. 13: Anteil von Biokraftstoffen am Energiebedarf im Verkehr in M-V bis 2030



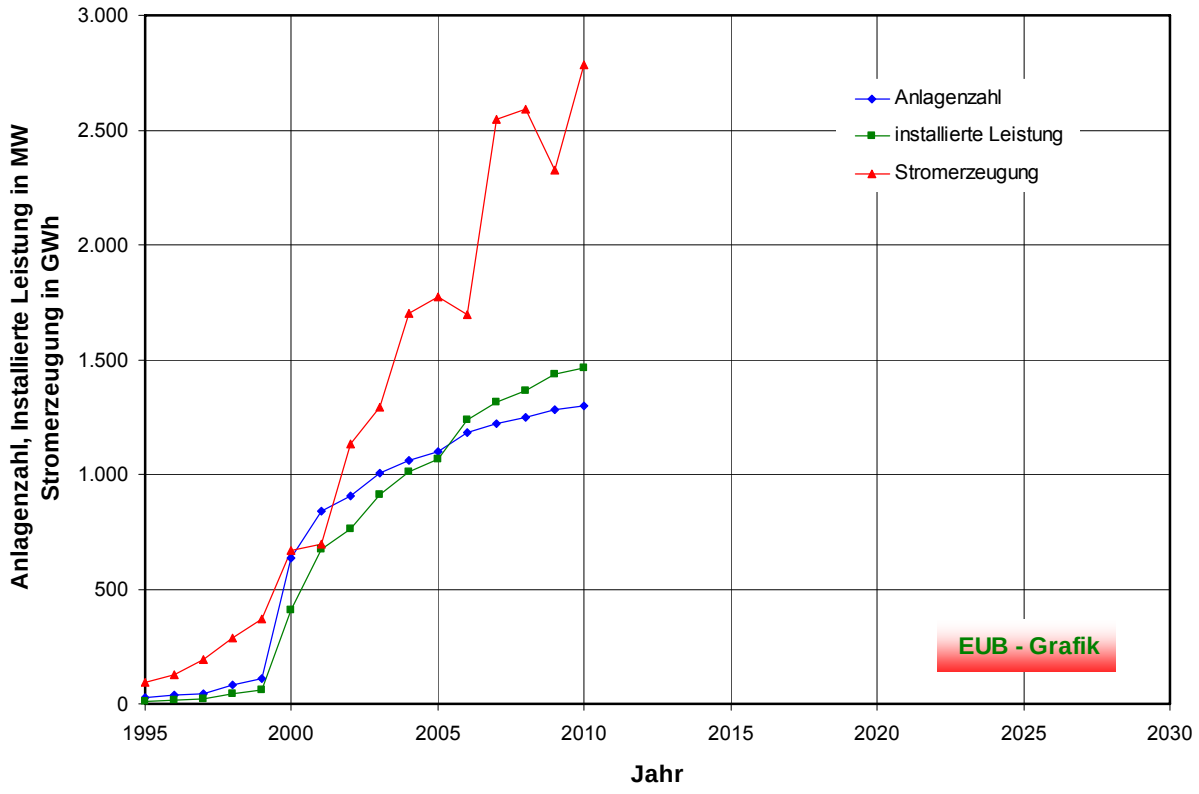
Allerdings ist dabei zu berücksichtigen, daß – heute verfügbare (d.h. marktreife) Technologien zugrundegelegt – das Land diese Mengen an Biokraftstoffen ggf. nicht allein bereitstellen kann. Da sich eine ähnliche Situation wird auch in vielen anderen (Bundes-)Ländern einstellen wird, kann nicht unbedingt davon ausgegangen werden, daß die benötigten Importmengen tatsächlich verfügbar sein werden.

5 Einzelbetrachtung zu EE – Beispiel onshore Windenergienutzung

5.1 Retrospektive Entwicklung der Windenergienutzung

Im Jahr 1995 waren in M-V 185 WEA mit einer Gesamtleistung von 62 MW installiert. Sie lieferten 1995 92 GWh Strom. Dieser Anlagenbestand ist bis zum Jahr 2010 auf knapp 1.400 WEA mit einer installierten Leistung von ca. 1.600 MW und einer Jahresstromerzeugung von über 2.500 GWh angewachsen (der genaue Wert hierfür liegt noch nicht vor).

Abb. 14: Entwicklung der onshore-Windenergienutzung in M-V bis 2010



Von dem 2010 vorhandenen Anlagenbestand entfielen – gemessen an der installierten Leistung – ca. 20 Prozent auf die Planungsregion MSP, 17 Prozent auf MMR, 38 Prozent auf VP und 25 Prozent auf WM. Bei der Stromerzeugung entfielen 2010 21 Prozent auf MSP, wiederum 17 Prozent auf MMR, 40 Prozent auf VP und 22 Prozent auf WM.

5.2 Zukünftige Entwicklung der Windenergienutzung bis 2030

Die Unterschiede in den Prozentangaben zwischen Leistung und Stromerzeugung für die einzelnen Planungsregionen deuten bereits auf Unterschiede in den dort erzielbaren Vollaststundenzahlen hin. Sie sind bei der Konstruktion der Szenarien für den Ausbau der Windenergienutzung ebenso zu berücksichtigen wie etwa Technologiefortschritte. Diese lassen sich z.B. in allmählich steigenden Vollaststundenzahlen oder sinkenden Flächenverbrauchswerten der WEA abbilden.

Während sich der Ausbau der Windenergienutzung in M-V seit einigen Jahren ausschließlich innerhalb von WEG vollzieht, wurde in den ersten Jahren nach 1990 noch eine Vielzahl von Standorten außerhalb von WEG genehmigt und durch WEA besetzt (die dem damaligen Stand der Technik entsprechen). Infolgedessen befindet sich heute ein nennenswerter Anteil des WEA-Bestandes in M-V außerhalb von WEG[17]. Tab. 4 gibt einen Überblick über diese Situation. Sie wird in der Zukunft allmählich dadurch bereinigt werden, daß eine Wiederbebauung dieser Standorte nicht mehr zulässig ist, so daß diese in dem Maße entfallen, wie die Lebensdauer der dortigen Anlagen abläuft.

Diesen (und weiteren) Zusammenhängen Rechnung tragend, liegen der Szenarienkonstruktion für die onshore Windenergienutzung in M-V insbesondere die folgenden Annahmen zugrunde:

- bis 2030 erfolgt eine vollständige Auslastung der vorhandenen WEG (diese Entwicklung wird insbesondere durch die erheblich steigenden Preise für fossile Energieträger und daraus erzeugten Strom getrieben werden),
- um 2020 erfolgt eine nochmalige, wenn auch nur noch geringfügige WEG-Ausweitung,
- der schrittweise Ersatz der WEA-Standorte außerhalb der WEG erfolgt im Rahmen des Repowerings,
- die erzielbaren Vollaststundenzahlen und deshalb auch die durchschnittlichen Anlagengrößen (elektrische Leistung) sind regionenspezifisch und steigen bis 2030 weiter an,
- das Stromerzeugungspotential innerhalb der WEG ergibt sich unter Zugrundelegung eines Flächenverbrauchs von ca. 7 ha/MW (Tendenz fallend) und einer (hier konstanten) Vollaststundenzahl von 1.850 Bh/a (langjähriges Mittel des WEA-Bestandes in M-V: 1.500 Bh/a),

[17] Von 1996 bis 1999 wurden in den Regionalen Raumordnungsprogrammen (RROP) der vier Planungsregionen des Landes insgesamt 105 Eignungsgebiete mit einer Gesamtfläche von 10.500 ha ausgewiesen. Da das Potential in den vorhandenen Eignungsgebieten jedoch weitgehend ausgeschöpft bzw. beplant ist und verschiedene Akteure wie die Gemeinden im Land immer wieder auch Erweiterungswünsche vortragen, werden die Eignungsgebiete von Zeit zu Zeit einer Überprüfung und ggf. einer Erweiterung unterzogen. Bei der letzten Ausweisung kamen ca. 4.000 ha neue Eignungsgebiete hinzu (so daß nunmehr über 14.600 ha Fläche für die Windenergienutzung im Land ausgewiesen sind).

- das Referenzszenario führt bis 2020 auf eine installierte Leistung, die der in Energieland 2020 zugrundegelegten entspricht, diese wird bis 2030 fortgeschrieben – daraus ergibt sich eine erhebliche, aber keine vollständige Auslastung der WEG-Potentiale,
- Szenario 2 führt bis 2030 zur Potentialauslastung der WEG, Szenario 1 beschreibt eine mittlere Entwicklung (zwischen Referenzszenario und Szenario 2).

Tab. 4: Windenergie in M-V nach Planungsregionen (onshore, alle Werte gerundet)

Jahr	2007	2008	2009
Region	Stromerzeugung insgesamt in GWh		
MSP	520	520	490
MMR	460	430	360
VP	960	1.020	1.010
WM	600	570	470
M-V - gesamt	2.550	2.540	2.330
Region	davon durch WEA in WEG in GWh		
MSP	290	280	260
MMR	340	330	260
VP	510	470	520
WM	490	510	430
M-V - gesamt	1.630	1.590	1.470
Region	Fläche der WEG in ha		
MSP	1.770	2.730	
MMR	1.090	2.440	
VP	3.280	3.260	
WM	4.320	6.220	
M-V - gesamt	10.460	14.640	
Region	Stromerzeugungspotential in WEG in GWh/a		
MSP	470	730	
MMR	290	650	
VP	870	870	
WM	1.150	1.660	
M-V - gesamt	2.780	3.900	

Abb. 15, Abb. 16 und Abb. 17 geben die zukünftige Entwicklung der Windenergienutzung in M-V für die einzelnen Planungsregionen bis 2030 im Szenario 2 an. Es führt bis 2030 zur Auslastung des in den WEG vorhandenen Potentials und stellt insofern ein Maximalszenario dar. Abb. 18 gibt die Entwicklung der WEA-Stromerzeugung in Relation zu den in den WEG vorhandenen Potentialen an.

Abb. 15 zeigt zunächst die Entwicklung der Anlagenzahlen. Die vorgegebene Vollauslastung der in den WEG vorhandenen Potentiale muß entsprechend den zugrundegelegten Flächenbedarfen, WEA-Leistungen und Vollaststundenzahlen zu den dargestellten Anlagenzahlen führen. Da das noch derzeit noch ungenutzte (Rest-)Potential in der Planungsregion WM am größten ist, werden hier auch die meisten Anlagen zugebaut. In der Region VP geht dagegen ab einem bestimmten Zeitpunkt die Anlagenzahl zurück, da nach Ablauf der Lebensdauer eines Teils der Anlagen diese zurückgebaut werden. Im Zuge des Repowering werden sie innerhalb der WEG durch größere Anlagen ersetzt, weshalb die Gesamtzahl sinkt.

Da im Repowering die älteren Anlagen durch leistungsstärkere ersetzt werden, sinkt zwar in der Region VP die Anlagenzahl, zugleich jedoch steigt die insgesamt installierte Leistung. Dies wird in Abb. 16 deutlich. Sinngemäß gelten diese Zusammenhänge auch für die Planungsregion MSP und – in abgeschwächter Form – für die beiden anderen Regionen. Am deutlichsten steigt die installierte Leistung wiederum in der Region WM an, da dort relativ wenige Anlagen außerhalb der WEG stehen. Wiederum bewirken der Zubau neuer Anlagen in den WEG und das Repowering zusammen den dargestellten deutlichen Zuwachs.

Die vom jeweiligen regionalen WEA-Bestand eingespeisten Strommengen zeigt Abb. 17. Gegenüber der installierten Leistung steigt die Stromabgabe etwas schneller an. Dies ist die Folge der langsam, aber stetig steigenden Vollaststundenzahlen. Sie setzen voraus, daß jeweils die effizientesten Anlagen installiert werden, die am Markt verfügbar sein werden. Der retrospektive Teil der Abb. 17 weist noch einmal darauf hin, daß es sich bei den Szenarien um idealisierte Entwicklungen handelt. Einzelne Jahre können auch in Zukunft – je nach den Windverhältnissen – mehr oder weniger deutlich von den dargestellten Trends abweichen.

Die Ausschöpfung der in den WEG vorhandenen Stromerzeugungspotentiale zeigt Abb. 18. Zunächst ist zu den Potentialen selbst anzumerken, daß diese mit dem Vermögen der WEA, aus gleichen Windverhältnissen mehr Strom zu erzeugen, anwachsen. Sie sind also selbst auch nicht statisch, sondern vergrößern sich mit dem technischen Fortschritt (in Abb. 18 ist dies durch die horizontalen, leicht ansteigenden Potentiallinien verdeutlicht). Betrachtet man etwa die Planungsregion WM (rote Kurven), so zeigt die Kurve der Stromabgabe einen ansteigenden Trend, der im Jahr 2030 bis an die Potentialgrenze heranreicht (Potentialerschöpfung). Die Stromabgabekurve für die Planungsregion VP geht dagegen deutlich über die Potentialgrenze hinaus (gelbe Kurven). Dies ist Ausdruck der Tatsache, daß in dieser

Abb. 15: Entwicklung der WEA-Anzahl in M-V bis 2030 – Szenario 2

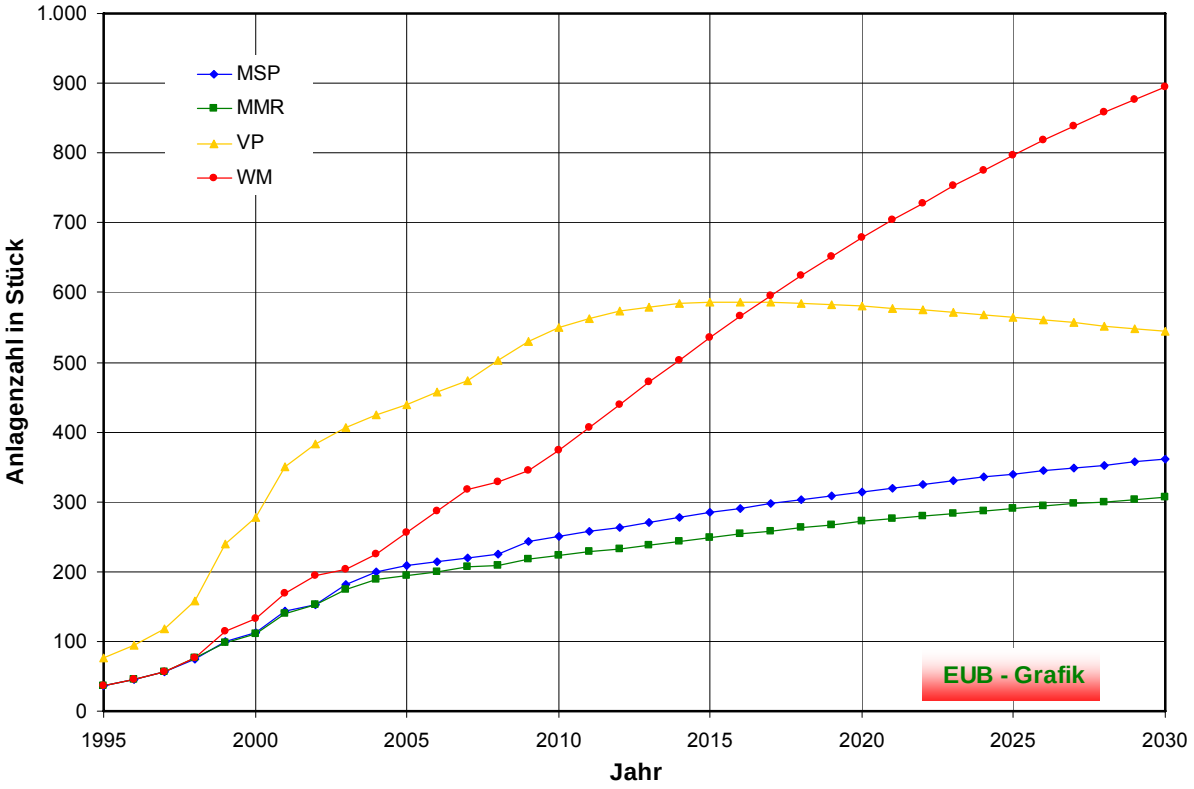


Abb. 16: Entwicklung der installierten WEA-Leistung in M-V bis 2030 – Szenario 2

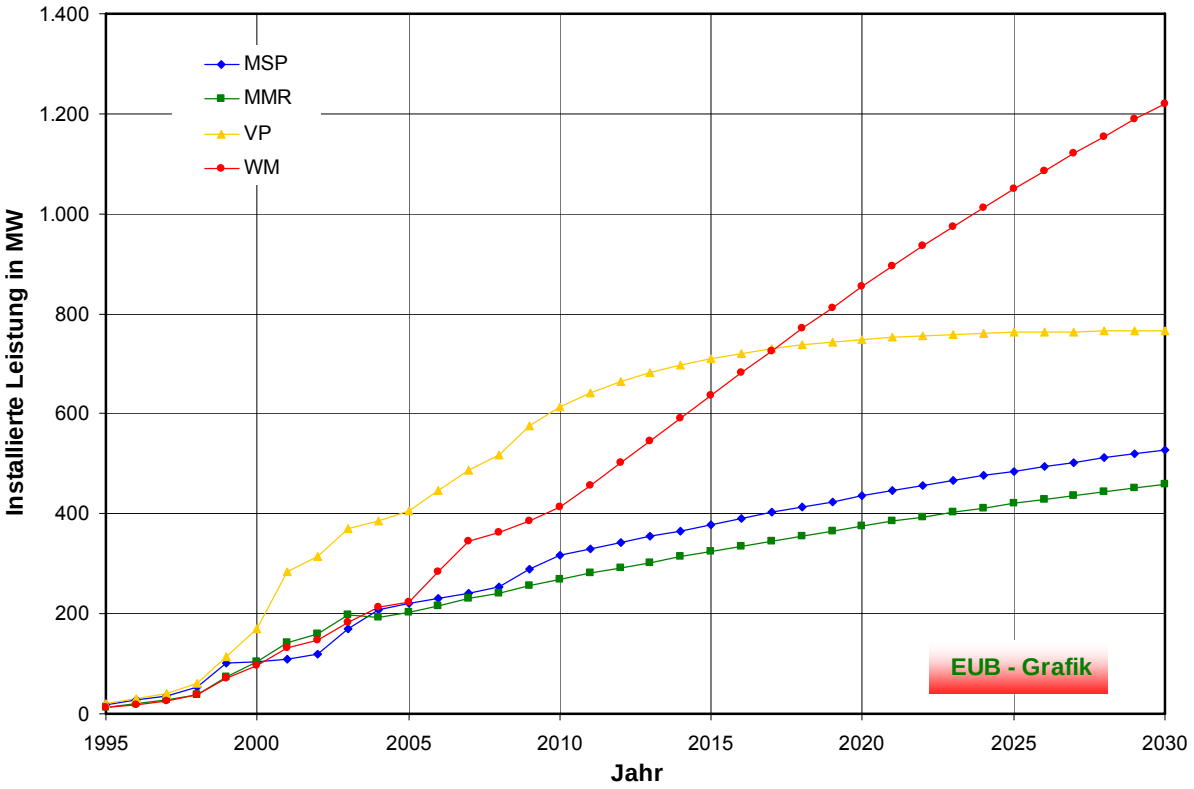


Abb. 17: Entwicklung der WEA-Stromerzeugung in M-V bis 2030– Szenario 2

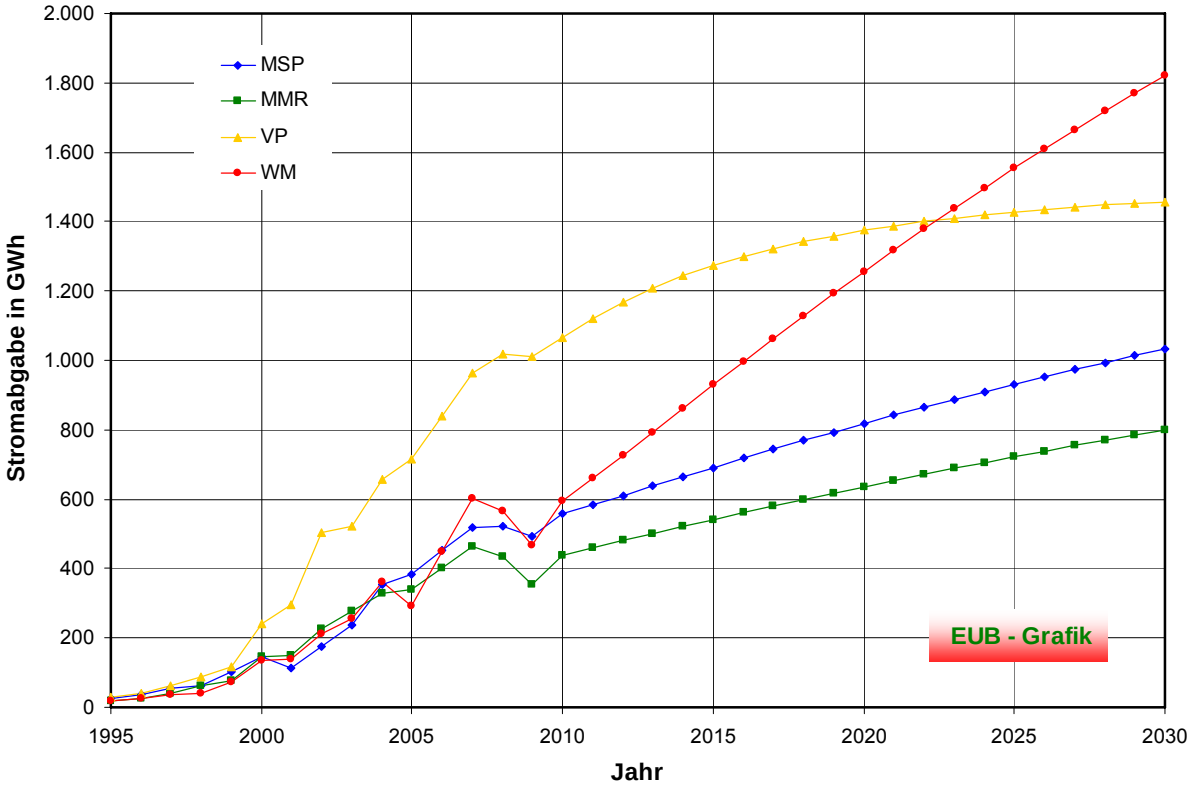
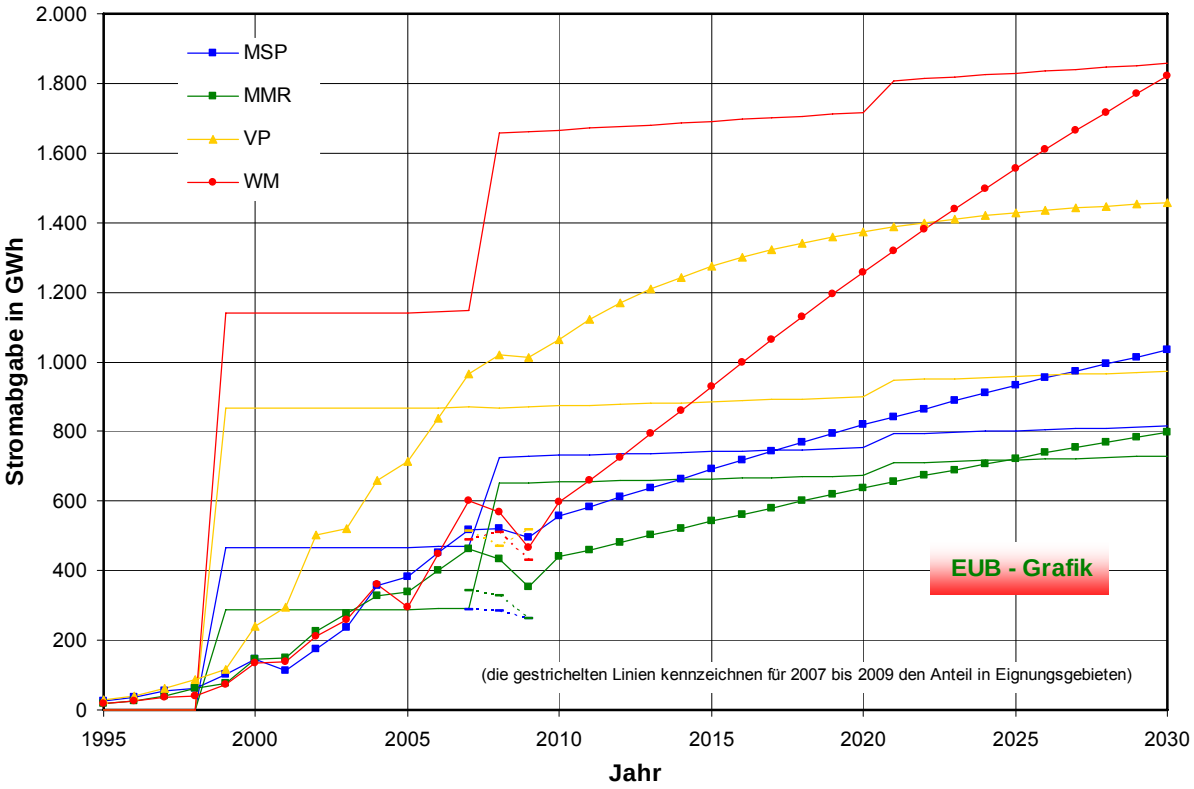


Abb. 18: WEA-Stromerzeugung in Relation zu den WEG-Potentialen – Szenario 2



Planungsregion ein großer Anteil der vorhandenen WEA außerhalb von WEG steht (die Potentiale beziehen sich aber nur auf die WEG). Würde die Stromabgabekurve nur die WEA innerhalb der WEG beschreiben, würde sie – ähnlich wie in der Region WM – bis zum Jahr 2030 gerade an die Potentialkurve heranreichen. Tab. 5 gibt die onshore Windenergienutzung ergänzend in Zahlen und für das Land insgesamt an.

5.3 Schlußfolgerungen für den Ausbau der Windenergienutzung (onshore) in M-V

Wie Tab. 4 gezeigt hat, ist in den Planungsregionen MMR und WM ein hoher Anteil des vorhandenen WEA-Bestandes in WEG angeordnet (MMR: ca. 73 Prozent, WM: 90 Prozent). In den Regionen MSP und VP ist dieser Anteil dagegen deutlich geringer. Hier befindet sich nahezu die Hälfte des gesamten Anlagenbestandes außerhalb von WEG! Perspektivisch muß es das Bestreben der Raumordnung in M-V sein, diesen Teil des WEA-Bestandes zu reduzieren. Einerseits gilt es, die Auslastung der vorhandenen WEG durch neue Anlagen und durch Repowering weiter zu erhöhen. Andererseits bedeutet dies aber auch, die derzeitigen Standorte außerhalb von WEG nach Ablauf der Lebensdauer der dort befindlichen Anlagen nicht wieder zur Bebauung mit einer Folgeanlage zuzulassen. Um die Eigentümer dieser Anlagen nicht zu benachteiligen, müssen ggf. Ersatzstandorte angeboten werden. Ein solches Vorgehen wäre z.B. in der Planungsregion WM relativ unproblematisch. In VP dagegen würde eine weitgehende „Umsiedlung“ der heute außerhalb von WEG befindlichen (und zugleich repowerten) Anlagen in ausgewiesene WEG bereits heute auf eine faktische Erschöpfung ihrer Kapazitäten hinauslaufen. Wahrscheinlicher ist, daß sogar WEG-Kapazitäten fehlen werden. Wie groß diese fehlenden Kapazitäten sind, hängt insbesondere davon ab, wann die angesprochene „Umsiedlung “ beginnt und in welchem Umfang die heute noch freien WEG-Kapazitäten dann bebaut sein werden.

Sehr wahrscheinlich wird im Laufe der Zeit bis 2030 der Druck auf die Erweiterung der vorhandenen WEG wieder deutlich zunehmen, weil mit steigenden Preisen für fossile Energieträger auch die Erzeugungskosten und damit die Preise für Strom weiter steigen. Im Zuge dieser Entwicklung werden Investitionen in neue WEA und ihr Betrieb weiter an Attraktivität gewinnen – und zwar auch dann, wenn die Einspeisevergütungen reduziert werden. Um dies zu berücksichtigen, wurde bei der Konstruktion der Windenergieszenarien die o.g. Ausweisung zusätzlicher WEG eingerechnet. Daß diese im Vergleich zur letzten WEG-Erweiterung relativ gering ausfällt, trägt andererseits dem Faktum Rechnung, daß eine nochmalige deutliche Erweiterung seitens der Raumordnung vermutlich abgelehnt würde, weil diese auch den vielfältigen Naturschutzansprüchen in M-V Rechnung tragen muß.

Tab. 5: Entwicklung der Windenergienutzung onshore in M-V – Szenario 2

Jahr	Windenergienutzung onshore								
	Anlagenbestand			jährlicher Zuwachs			davon Repowering		
	Anzahl	MW	GWh	Anzahl	MW	GWh	Anzahl	MW	GWh
1995	185	62	92	18	11	16	Bisheriges Repowering ist im Anlagenbestand bis einschl. 2009 abgebildet.		
1996	231	96	127	46	34	36			
1997	289	130	193	58	34	66			
1998	385	190	250	96	59	57			
1999	553	360	368	168	170	118			
2000	633	474	668	80	114	300			
2001	801	668	694	168	194	26			
2002	882	741	1.116	81	73	422			
2003	966	918	1.295	84	177	179			
2004	1.039	998	1.704	73	80	409			
2005	1.097	1.053	1.729	58	54	25			
2006	1.157	1.178	2.138	60	125	410			
2007	1.217	1.303	2.548	60	125	410			
2008	1.265	1.373	2.540	48	70	-8			
2009	1.336	1.505	2.328	71	132	-212			
2010	1.397	1.613	2.657	61	108	329	5	7	11
2011	1.454	1.707	2.824	58	94	167	12	18	30
2012	1.509	1.798	2.985	54	91	161	15	24	40
2013	1.560	1.886	3.141	51	88	156	25	42	70
2014	1.608	1.970	3.291	48	84	150	45	77	129
2015	1.653	2.051	3.436	45	81	145	22	39	65
2016	1.696	2.130	3.575	43	78	140	47	85	143
2017	1.737	2.205	3.710	40	75	135	23	43	73
2018	1.775	2.277	3.840	38	72	130	25	47	79
2019	1.811	2.347	3.965	36	70	125	22	43	72
2020	1.845	2.414	4.086	34	67	121	18	35	60
2021	1.877	2.479	4.204	32	65	117	19	39	66
2022	1.908	2.542	4.317	31	63	113	19	41	69
2023	1.937	2.603	4.427	29	60	110	16	34	58
2024	1.965	2.661	4.533	28	58	106	24	53	90
2025	1.992	2.717	4.636	26	57	103	21	48	81
2026	2.017	2.772	4.736	25	55	100	21	47	81
2027	2.041	2.825	4.834	24	53	97	20	47	80
2028	2.064	2.876	4.928	23	51	94	19	46	79
2029	2.086	2.926	5.020	22	50	92	19	46	79
2030	2.107	2.975	5.109	21	48	89	18	45	78

In den Windenergie-Szenarien wurde nur die Windenergienutzung mit den heute marktüblichen bzw. marktreifen WEA berücksichtigt. Vorstellbar ist z.B., daß in der Zukunft auch Klein- und Kleinstwindenergieanlagen zur Stromerzeugung beitragen. Diese Anlagen würden ggf. deutlich geringeren Standortrestriktionen (als der WEG-Bindung) unterliegen und daher eine große Verbreitung finden können.

Aber auch die hier beschriebene Windenergienutzung erfordert – neben der Bereitstellung von ausreichenden Kapazitäten für Fertigung und Installation sowie für betriebsbegleitende Dienstleistungen (Wartung etc.) – eine intensivierte Beteiligung des Landes bzw. seiner Institutionen an Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet der Windenergie.

Damit das Land den im Verbund mit anderen EE erzeugten und nicht für die Deckung des eigenen Bedarfs benötigten Windenergiestrom an andere (Bundes-)Länder abgeben kann, ist der weitere Ausbau der Netzinfrastruktur erforderlich. Dieser Ausbaubedarf wurde bereits im Zusammenhang mit Energieland 2020 in einer „Netzstudie M-V“ [17] ermittelt. Er soll in einer in Vorbereitung befindlichen Aktualisierung der Netzstudie für das Land M-V weiter präzisiert werden.

Ein spezifisches Problem des Landes ist durch seine demographische Entwicklung gegeben: Rückläufige Bevölkerungszahlen insbesondere im ländlichen Raum und die Alterung der Bevölkerung führen neben veränderten Stromverbrauchsverhältnissen zu einem insgesamt zumindest in bestimmten Regionen rückläufigen Stromverbrauch. Dies kann bedeuten, daß in solchen Gebieten die Netzentgelte aus der Stromversorgung zurückgehen und dennoch ein Ausbau der Stromnetze betrieben werden muß. Diese Entwicklung läßt sich am Beispiel der WEMAG bereits seit mehreren Jahren beobachten, Abb. 19.

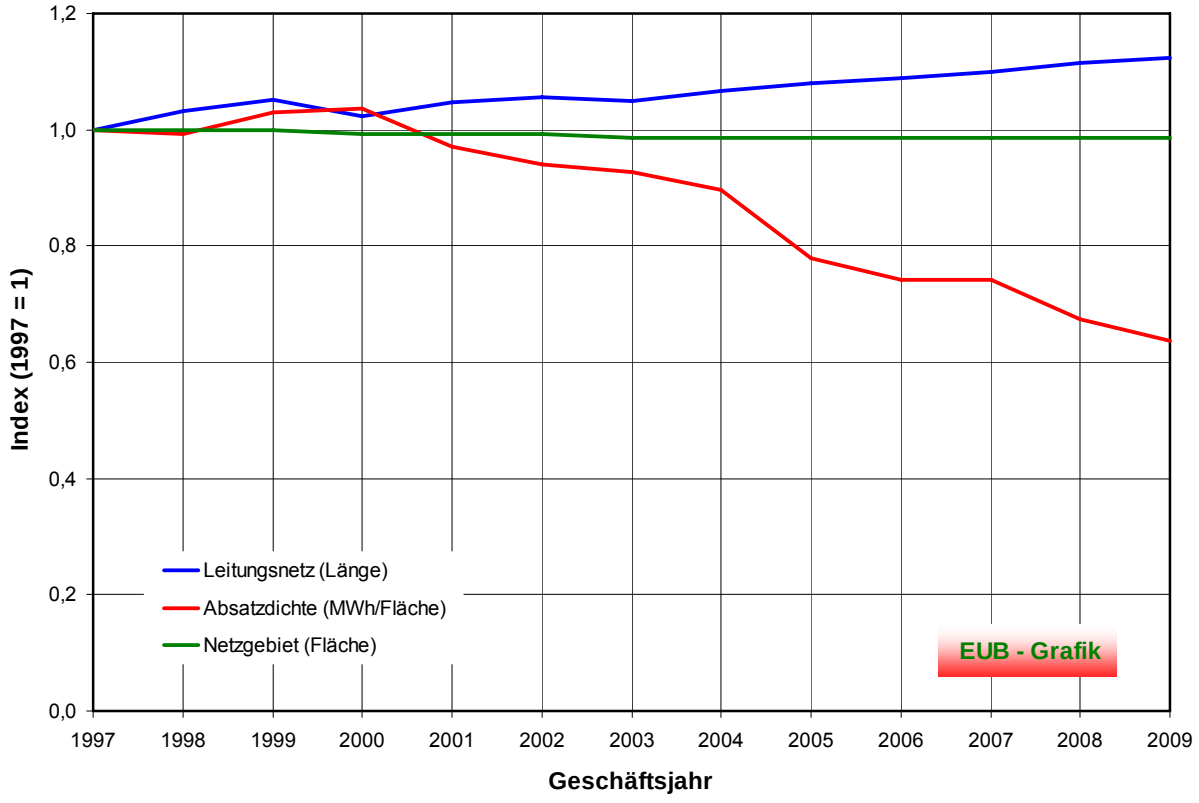
Daraus erwachsen ggf. spezifische Problemlagen, die einer Lösung bedürfen. Zugleich zeigt der Index für die Länge des Leitungsnetzes in Abb. 19 beispielhaft, daß die EVU’s in M-V nicht nur gesetzlich verpflichtet, sondern auch bereit sind, den erforderlichen Netzausbau zu betreiben, um den Transport des von EE-Anlagen eingespeisten Stromes zu ermöglichen[18].

6 Fehlerbetrachtungen und Plausibilitätskontrollen

Sowohl die vorliegenden Szenarien als auch die ihnen zugrundeliegenden Daten sind einer intensiven Fehlerbetrachtung und verschiedenen Plausibilitätskontrollen unterzogen worden.

[18] Die WEMAG AG investiert allein im Jahr 2010 im größten Investitionsprogramm der Unternehmensgeschichte ca. 65 Mio EUR in ihre Energieinfrastruktur. Daraus wird insbesondere der EE-getriebenen Netzausbau im WEMAG-Netzgebiet (ca. 8.000 km²) finanziert, aber auch eine eigene Stromerzeugung aufgebaut. Die dabei entstehenden neuen Kraftwerkskapazitäten werden ausschließlich Erneuerbare Energien nutzen [19].

Abb. 19: Stromabsatz und Netzausbau im Netzgebiet der WEMAG AG[19]



Die verwendeten Daten sind Bestandteil eines umfassenden und von Jahr zu Jahr wachsenden Datenpools zur Energieversorgung in M-V. Dieser Datenpool wird im Zuge seiner stetigen Nutzung immer wieder auch überprüft und berichtigt.

Dies gilt sinngemäß auch für die hier entwickelten Szenarien. Hier sind erstens vielfältige Parameterkontrollen, zweitens begleitende Standortanalysen und drittens Potentialabgleiche durchgeführt worden.

In den *Parameterkontrollen* werden aus ausgewählten, in den Szenarien abgebildeten Zusammenhängen Kennziffern gebildet. Diese können nur innerhalb bestimmter Wertebereiche auftreten und sollten zudem in ihrer zeitlichen Entwicklung bestimmte Trends aufweisen.

Im Rahmen der hier durchgeführten *Standortanalysen* erfolgte ein Abgleich von Standort- und EE-Anlagenzahlen für größere und ausgewählte kleinere EE-Anlagen. Wenn z.B. in den Szenarien Anzahlen für größere Biomasse-Anlagen angegeben werden, dann sollte es im Land eine hinreichende, d.h. mindestens ebenso große Anzahl von geeigneten städtischen

[19] Die in der Abbildung verarbeiteten Daten wurden den Geschäftsberichten der WEMAG AG [18] entnommen. Die in die Absatzdichte eingegangenen Absatzdaten beinhalten keinen EEG-Weiterverkauf, sondern geben die tatsächlich im Netz an Geschäfts- und Privatkunden abgesetzten Strommengen wider.

Standorten geben, an denen diese Anlagen auch tatsächlich errichtet werden können. Ähnliches gilt für kleinere Biogasanlagen: Wenn in der Strategie der Erneuerbare-Energien-Dörfer der Zubau einer bestimmten Anzahl von Biogasanlagen vorgesehen ist, dann sollte es auch dafür eine hinreichend große Anzahl von geeigneten Standorten im ländlichen Raum geben. Standorteignung bedeutet hier jeweils, daß der an einem Standort vorhandene Wärmebedarf die Errichtung einer solchen Anlage rechtfertigen kann.

In *Potentialkontrollen* schließlich wurde ein Abgleich der in den Szenarien ermittelten EE-Energieerzeugung mit den jeweiligen Potentialen[20] durchgeführt. Diese liegen als theoretische, als technische und als Einspeisepotentiale für viele der betrachteten EE vor, z.B. [12], [13] und [14]. Auch die inzwischen in verschiedenen Aktualisierungen verfügbaren Landesatlanten Erneuerbare Energien M-V, z.B. [15], enthalten eine Vielzahl von Potentialangaben, auf die hier zurückgegriffen werden konnte[21].

7 Zusammenfassung

Gegenstand des vorliegenden Berichts sind Szenarien, die die Entwicklung der Energienachfrage und des EE-Energieangebotes in M-V bis zum Jahr 2030 beschreiben. Auf der Nachfrageseite wird die Energienachfrage in vier Sektoren für alle wesentlichen Energieträger betrachtet. Angebotsseitig werden alle EE einbezogen, die derzeit in M-V bereits genutzt werden. Wie in diesem Bericht nur am Beispiel der onshore-Windenergienutzung gezeigt werden konnte, liegen alle Szenarien in vollem Umfang jeweils für jede der vier Planungsregionen des Landes vor.

Im Rahmen der Untersuchungen wurde ein ganzes Spektrum von Szenarien entwickelt. Zur Wahrung der Übersichtlichkeit werden hier im Wesentlichen nur das an Energieland 2020 [1] orientierte Referenzszenario (als Bezugspunkt für Vergleichszwecke) und das Szenario 3 beschrieben. Das Szenario 3 stellt in dem Szenarienspektrum hinsichtlich des weiteren EE-Ausbaus das mit Abstand anspruchsvollste Szenario dar.

Innerhalb der Szenarienspektrums repräsentieren die Szenarien 1 und 2 zwei grundsätzliche Strategien, die bei dem weiteren EE-Ausbau in M-V verfolgt werden können: die Entwicklung von Erneuerbare-Energien-Dörfern zur vorrangigen EE-Nutzung im ländlichen Raum und die Entwicklung von Stadt-Umland-Allianzen zur vorrangigen EE-Nutzung in den Städten. Beide Strategien unterscheiden sich bei einigen EE hinsichtlich der zu installierenden Anlagen-

[20] Dabei ist zu berücksichtigen, daß die Potentiale selbst auch mit Fehlern und Unsicherheiten behaftet sind, die sowohl datenseitige Ursachen haben als auch methodischen Ursprungs sein können.

[21] Die jüngste Aktualisierung berücksichtigt den Datenstand 2009 und wird derzeit vom Institut des EUB e.V. im Auftrag des Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Tourismus M-V durchgeführt und soll 2011 herausgegeben werden.

zahlen und -größen deutlich (zur Wärmeversorgung im ländlichen Raum werden wesentlich mehr, aber kleinere EE-Wärmeanlagen benötigt). Da für die Strategiewahl insbesondere auch volkswirtschaftliche Kriterien wie die regionale Wertschöpfung, die Schaffung von Arbeitsplätzen, Steueraufkommen und Einkommensperspektiven ausschlaggebend sind, kann eine diesbezügliche Entscheidung nur nach Quantifizierung dieser Kriterien für die beiden Strategien getroffen werden. Die dafür erforderlichen Basisinformationen bereitzustellen, ist eine wesentliche Aufgabe der hier entwickelten Szenarien.

In beiden Strategien jedoch wird es unerläßlich sein, alle vorhandenen Ressourcen, Energiepotentiale, Anlagen und verbindenden Infrastrukturen intelligent miteinander zu verknüpfen – vgl. auch [20]. Dies gilt nicht nur für die vorhandenen bzw. noch aufzubauenden Strom-, (Bio-)Gas- und (Nah-)Wärmenetze, sondern z.B. auch für die Integration geeigneter Strom- und Wärmespeicher.

Nachfrageseitig unterscheiden sich die Szenarien durch die Energieeinsparungen, die bis 2030 zu erzielen sind und die auf Effizienzgewinnen und umfassenden Gebäudesanierungen insbesondere im Wohngebäudebereich basieren. Aus volkswirtschaftlicher Sicht erscheint eine Konzentration der Aktivitäten für Energieeinsparung und -effizienz auf die folgenden Bereiche sinnvoll:

- Der Energiebedarf im Sektor *Privathaushalte* ist heute und auch in der näheren Zukunft größer als in den anderen Sektoren. Daher sind hier die größten Effekte bzgl. des Minderung des Energieverbrauchs erzielbar. Voraussetzung für ihre Erschließung ist, daß sich Maßnahmen stark auf die vorhandenen Gebäude konzentrieren (dies gilt auch deshalb, weil die wegen des demographischen Wandels geringen Neubauzahlen keine vergleichbaren Auswirkungen haben können, selbst wenn die energetischen Anforderungen an Neubauten schnell und drastisch erhöht würden).
- Im Sektor *Kleinverbraucher* sind ebenfalls nennenswerte Effekte erzielbar, wobei die Maßnahmen insbesondere den Gebäudebereich beeinflussen sollten.
- Im Sektor *Industrie & Gewerbe* sind demgegenüber kaum nennenswerte Effekte erzielbar, dafür ist der Energieverbrauch dieses Sektors insgesamt zu gering.
- Im Sektor (Straßen-)*Verkehr* werden – wenn das derzeitige Niveau an Mobilität gehalten werden soll – Einsparungen nur über technische Fortschritte im Fahrzeugbereich erzielbar sein (die das Land jedoch nicht direkt beeinflussen kann).

Je schneller und je weitreichender diese Maßnahmen umgesetzt werden, um so größer sind die erzielbaren Effekte (regionale Wertschöpfung, Schaffung von Arbeitsplätzen, Einsparung fossiler Energieträger und CO_2-Emissionen, aber auch Vorlauf der im Land ansässigen Unternehmen gegenüber Wettbewerbern etc.).

Angebotsseitig bauen die einzelnen Szenarien insofern aufeinander auf, als daß vorhandene EE-Potentiale von Szenario zu Szenario weitergehend erschlossen werden. Dies führt u.a. dazu, daß bestimmte Zielmarken, z.B. eine vollständige oder anteilige (rechnerische) Dekkung des Strom- bzw. des Wärmebedarfs im Land durch EE erreicht werden: So kann z.B. der Strombedarf für die PHH und für die Wirtschaft in M-V bereits ab 2020 vollständig aus im Land erzeugtem EE-Strom gedeckt werden. Dadurch kann M-V seine bereits 2005 errungene Position als Exportland für EE-Strom weiter ausbauen. Zudem kann – als eine ebenfalls sehr anspruchsvolle Zielmarke - der Wärmebedarf aller Verbrauchersektoren in M-V bis 2030 zu 50 Prozent aus im Land erzeugter EE-Wärme gedeckt werden. Nicht zuletzt werden auch die Biokraftstoffe bis 2030 einen erheblichen Teil des Kraftstoffbedarfs im Verkehrssektor sicherstellen.

Die in den Szenarien ermittelten Stromeinspeisungen übersteigen die in der Netzstudie M-V [17] zugrundegelegten Einspeisungen deutlich. Der dort beschriebene Netzausbaubedarf wird – insbesondere wenn die installierte PV-Leistung so weiterwächst wie in den letzten beiden Jahren – nicht ausreichen, um die Einspeisemengen abzuleiten (d.h., der hierfür erforderliche Anteil des Netzausbaus – und auch die damit verbundenen Netzausbaukosten werden voraussichtlich deutlich höher sein[22]. In Erkenntnis dieser Situation wird derzeit eine Aktualisierung der Netzstudie M-V vorbereitet. Zugleich sind die EVU's in M-V dabei, ihre Anstrengungen zur Anpassung der Energieinfrastrukturen an die sich weiter verändernden Anforderungen intensivieren, die sich auch und gerade aus dem EE-Ausbau ergeben.

Ein Problembereich, der in Zukunft verstärkt auf die Entwicklung neuer Lösungsansätze drängen wird, ist der Verkehrsbereich. Insbesondere in ländlichen Regionen wird die Gewährleistung des heutigen Mobilitätsniveaus zunehmend auch davon abhängen, inwieweit die erforderlichen Energien (Kraftstoffe) in ausreichender Menge und zu bezahlbaren Preisen zur Verfügung stehen. Mit der weiteren Verknappung flüssiger fossiler Energieträger ist aber gerade hier ein deutlicher Preisanstieg zu erwarten. In der Erkenntnis dieser Situation sollte ggf. die darüber nachgedacht werden, ob nicht der Bereich der Biokraftstoffe in seiner Bedeutung neu bewertet und in M-V mit einer höheren Priorität als bisher eingestuft werden sollte. Da der Kraftstoffbedarf in der näheren Zukunft nicht (wesentlich) zurückgeht, die auf fossilen Rohstoffen basierenden Kraftstoffe jedoch zunehmend teurer werden, ist hier mit alternativen, d.h. biogenen Kraftstoffen ggf. ein erhebliches Wertschöpfungspotential erschließbar. Dies gilt umso mehr, als ein stärkerer Einstieg von Institutionen des Landes in die diesbezügliche Forschung und Entwicklung immer noch möglich erscheint.

[22] Da diese Netzausbaukosten – wie am Beispiel der WEMAG AG gezeigt – in einigen Regionen zunehmend weniger der Versorgung der im Netzgebiet ansässigen Verbraucher dienen, kann der Netzausbau ggf. auch nicht mehr in der bisherigen Form durch das Netzentgelt (mit-)finanziert werden, das Bestandtteil des durch die Verbraucher zu zahlenden Strompreises ist.

8 Literatur- und Quellenverzeichnis

[1] Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Tourismus Mecklenburg-Vorpommern: Energieland M-V 2020. Sozioökonomische Rahmendaten. Schwerin. 2007.

[2] Statistisches Amt Mecklenburg-Vorpommern (Hrsg.): Bevölkerungsentwicklung in Mecklenburg-Vorpommern bis 2020 (Basisjahr 2005). 3. Landesprognose (überarbeitete Fassung 2007). Statistisches Amt Mecklenburg-Vorpommern. Schwerin. 2005.

[3] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit: Leitstudie 2007. Ausbaustrategie Erneuerbare Energien. Aktualisierung und Neubewertung bis zu den Jahren 2020 und 2030 mit Ausblick bis 2050. Berlin. 2007. (einschließlich der in der Folge veröffentlichten Studien zur Weiterentwicklung der Leitszenarien.)

[4] Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Tourismus Mecklenburg-Vorpommern: Aufstellung der aktuellen genehmigten und beantragten offshore-Windparkprojekte. Schriftliche Mitteilung. Schwerin. 17.November 2010.

[5] Mißler,Behr,M.: Methoden der Szenarioanalyse. Deutscher Universitätsverlag. Wiesbaden. 1993.

[6] Statistisches Amt Mecklenburg-Vorpommern (Hrsg.): Statistisches Jahrbuch Mecklenburg-Vorpommern. Statistisches Amt Mecklenburg-Vorpommern. Schwerin. Verschiedene Jahrgänge.

[7] Statistisches Landesamt Mecklenburg-Vorpommern: Gemeindaten Mecklenburg-Vorpommern. Statistisches Amt Mecklenburg-Vorpommern. Schwerin. 1999.

[8] Statistisches Landesamt Mecklenburg-Vorpommern: Gemeindedaten der Gebäude- und Wohnungszählung in Mecklenburg-Vorpommern 1995 für die kreisfreien Städte Greifswald, Neubrandenburg, Rostock, Schwerin und Wismar. Statistische Berichte F/GWZ 1995. Schwerin. 1997 (analog für die Landkreise).

[9] Statistische Ämter des Bundes und der Länder (Hrsg.): Statistik Lokal. Ausgabe 2006. Mit Gemeindedaten für ganz Deutschland. Wiesbaden. Verschiedene Jahrgänge.

[10] Wirtschaftsministerium Mecklenburg-Vorpommern (Hrsg.): Energiebericht des Landes Mecklenburg-Vorpommern. Wirtschaftsministerium Mecklenburg-Vorpommern. Schwerin. Verschiedene Jahrgänge.

[11] Grüttner,F.;Kähler,R.: Wärmenutzung in Biogasanlagen. Eine Analyse zu den freien Wärmepotentialen in M-V. Energie-Umwelt-Beratung e.V./Institut. Rostock. 2009.

[12] Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Forsten und Fischerei M-V: (Bio-)Energieland M-V. Von der Vision zur Realität. Schwerin. 2006.

[13] EUB e.V./Institut: Potentialanalyse zur Einspeisung von Strom aus Biomasse im Versorgungsgebiet der WEMAG AG. Im Auftrag der WEMAG AG. Rostock. 2007.

[14] EUB e.V./Institut: Potentialanalyse zur Einspeisung von Strom aus Biomasse in Mecklenburg-Vorpommern. Teilstudie zur Netzstudie M-V. Im Auftrag der Univ. Rostock. Rostock. 2008.

[15] Umweltministerium Mecklenburg-Vorpommern (Hrsg.): Landesatlas Erneuerbare Energien Mecklenburg-Vorpommern 2002. Schwerin. 2003.

[16] Grüttner,F.: Regionale Sanierungsstrategien für den Wohngebäudebestand in M-V. EUB e.V./Institut. Rostock. 2010. (unveröffentlicht)

[17] Universität Rostock: Netzintegration der Erneuerbaren Energien im Land Mecklenburg-Vorpommern. Universität Rostock, Institut f. Elektrische Energietechnik. Rostock. 2009.

[18] WEMAG AG: Geschäftsbericht 2009. WEMAG AG. Schwerin. 2010. (sowie vorhergehende Jahre)

[19] WEMAG AG: WEMAG startet mit Erfolg nach Kommunalisierung. Pressemeldung vom 24. August 2010.

[20] Grüttner,F.: Energie-Klimaschutz-Land Mecklenburg-Vorpommern. REMV–Diskussionspapier Nr. 1. Netzwerk Regionale Energie M-V. Rostock. 2010.

Anhang

A.1 Szenarien als Möglichkeit der Beschreibung von Zukunft

Unter einem Szenario im hier zugrundeliegenden Sinne soll die Beschreibung sowohl einer zukünftigen Situation als auch des Entwicklungsverlaufs verstanden werden, der zu dieser zukünftigen Situation hinführt. Im mathematisch-technischen Sinne ist unter einem Szenario eine Zeitreihe eines oder mehrerer quantifizierbarer Merkmale eines Energiesystems zu verstehen. Indem Werte dieser Zeitreihen zu bestimmten Zeitpunkten ein mehr oder weniger vollständiges Abbild des Energiesystems ergeben, können sie auch als Szenen aufgefaßt und sowohl einzeln als auch in ihrer zeitlichen Abfolge betrachtet werden.

Ein geeignetes Denkmodell für eine szenarienbasierte Untersuchung der Zukunft ist der Szenario-Trichter. In ihm wird die Gegenwart als Ausgangspunkt des Trichters angenommen, Abb. A 1. Die möglichen zukünftigen Entwicklungen spannen dann einen Trichter auf, innerhalb dessen verschiedene Szenarien vorstellbar sind. Begrenzt wird der Trichter von Extremszenarien. Je weiter voraus die möglichen Entwicklungen in die Zukunft projiziert werden, umso größer wird die Anzahl der möglichen Entwicklungen und umso weiter sind auch die beiden Extremszenarien voneinander entfernt. Tritt im Verlauf eines Szenarios (S_1) ein Störereignis ein, verändert sich der Entwicklungspfad dieses Szenarios (S_2).

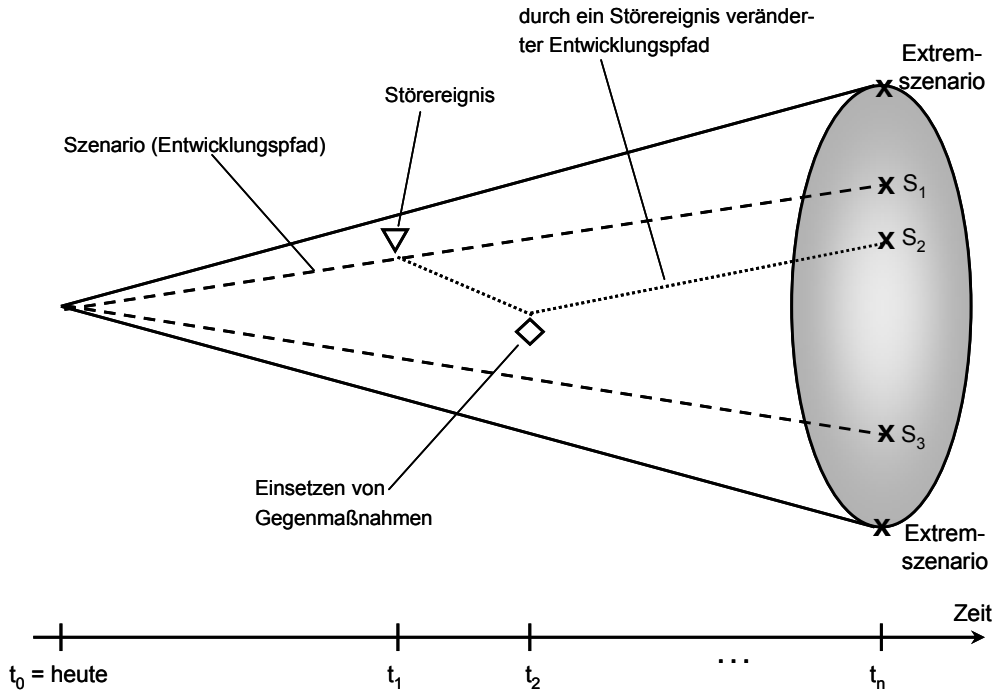


Abb. A 1: Szenario-Trichter als Denkmodell, nach [5] (modifiziert)

Prinzipiell können mehrere Szenariotypen voneinander unterschieden werden. Je nach dem im Vordergrund stehenden Zweck eines Szenarios können z.B. Trendszenarien, Alternativszenarien oder auch Kontrastszenarien[23] sein.

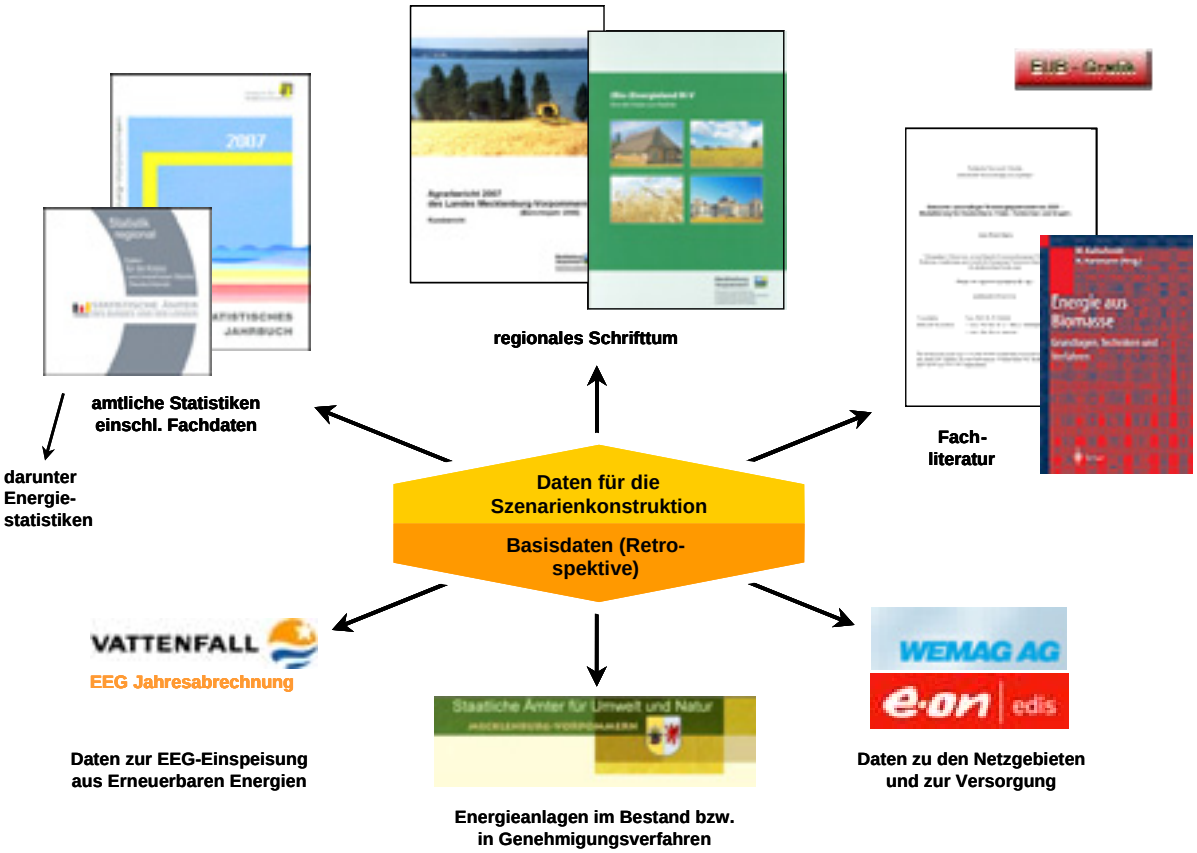
Die mit einem Szenario beschriebenen Merkmale eines betrachteten (Energie-)Systems sollten ein logisch konsistentes Abbild des Systems ergeben. Z.B. sind installierte Leistung und Stromerzeugung eines WEA-Bestandes über die Vollaststundenzahl aneinander gekoppelt Sie sollte innerhalb eines typischen, auch regionalspezifischen Bereichs liegen und kann definitionsgemäß einen bestimmten Wert nicht überschreiten (Vbh_{max} = 8.760 h/a).

[23] Trendszenarien fragen, wie sich die Zukunft gestalten wird, wenn alles wie bisher weiterläuft („business as usual“). Sie sind als Ausgangs- oder Bezugspunkte wichtig. Alternativszenarien fragen dagegen, was wäre, wenn diese oder jene Richtung eingeschlagen würde. Sie geben alternative Entwicklungsmöglichkeiten an, deren Realisierung zielgerichtetes Handeln voraussetzen bzw. deren Vermeidung entsprechende Gegenmaßnahmen notwendig machen. Kontrastszenarien schließlich stellen die Frage, was zu tun ist, um ein bestimmtes Ziel zu erreichen.

A.2 Datenbasis der Szenarien

Für die Konstruktion sowohl der retrospektiven Teile der Szenarien als auch für die prognostischen Teile ist eine Vielzahl von Daten erforderlich, Abb. A 2. Neben allgemeinen Regionaldaten wie Einwohner- und Haushaltszahlen, Daten zu den Wohnverhältnissen (Gebäudebestände, Wohnflächen nach EFH, ZFH und MFH) oder Daten zur Wirtschaftsentwicklung (BWS bzw. BIP) sind dies insbesondere energiebezogene Daten, z.B. anlagenbezogene Daten (jeweils Standort, installierte Leistung, Energielieferung und Inbetriebnahmejahr) bereits vorhandener sowie zukünftig zu errichtender Energieanlagen.

Abb. A 2: Datenbasis im Überblick



Wie Abb. A 2 verdeutlicht, wurde zur Beschaffung der benötigten Daten eine Vielzahl von Datenquellen ausgewertet. Die Regionaldaten wurden der amtlichen Statistik des Bundes bzw. des Landes (Gemeindedatenbücher und Statistische Jahrbücher, Gebäude- und Wohnraumzählung M-V 1995, amtliche Datenbanken wie Statistik lokal [6, 7, 8, 9]) entnommen.

Für die Daten zu Energieanlagen, die auf fossilen Energieträgern basieren, wurden verschiedene regionale Medien und Informationsquellen ausgewertet. Dazu gehören insbesondere auch die Energieberichte des Landes [10].

Die Daten für die stromliefernden EE-Anlagen wurden der (früheren Vattenfall- und heutigen) 50 Hertz-Datenbank entnommen. Diese listet alle einspeisenden Anlagen mit Angabe ihrer Adressen auf. Da eine regionale Zuordnung der Anlagen zu den Städten und dem Umland der einzelnen Planungsregionen erforderlich war, wurden die Anlagen auf der Gemeindeebene zugeordnet. Zur Erfassung der regionalspezifischen Trends wurde diese Zuordnung für den gesamten verfügbaren Datenbestand, d.h. für die Jahre von 2006 bis 2009, durchgeführt. Der Bestand und die Energielieferung der wärmeliefernden EE-Anlagen wurde in umfangreichen Recherchen und Analysen ermittelt. Dazu wurden z.B. Webseiten ausgewählter Gemeinden und einschlägiger Unternehmen, Energieberichte sowie verfügbare Regionalliteratur ausgewertet.
Hinzu kommen vielfältige energietechnische Daten sowie Kenngrößen der relevanten Energieträger. Sie wurden u.a. der einschlägigen Fachliteratur entnommen.

A.3 Regionale Abgrenzung

Die Szenarien wurden jeweils für die vier in M-V existierenden Planungsregionen erarbeitet, Abb. A 3. Für die retrospektive Ermittlung der Energiennachfrage und zur Konstruktion der nachfrageseitigen Szenarienteile wurden die erforderlichen Daten (Einwohner- und Haushaltszahlen, Wohndaten, Wirtschaftsentwicklung etc.) auf der Kreisebene erhoben und anschließend auf der Ebene der Planungsregionen aggregiert. Für die Beschreibung der bisherigen EE-Entwicklung wurden die Anlagenzahlen, die installierten Leistungen und die Energielieferungen auf der Gemeindebene erhoben und anschließend ebenfalls auf der Ebene der Planungsregionen aggregiert. Die einzelnen Planungsregionen bestehen jeweils aus einer oder mehreren kreisfreien Städten sowie mehreren Landkreisen.

Abb. A 3: Regionale Abgrenzung der Szenarien – Planungsregionen in M-V

A.4 Ausgewählte Regionaldaten

Tab. A 1: Einwohnerzahl in M-V in 1.000 (jeweils am (31.12.) [2]

Region / Jahr	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030
MSP - Stadt	80,5	73,3	68,2	64,1	60,3	57,9	55,1	52,1
MSP - Umland	255,8	252,2	237,8	220,0	203,4	191,2	177,4	163,3
MSP gesamt	**336,3**	**325,5**	**305,9**	**284,1**	**263,6**	**249,2**	**232,5**	**215,4**
MMR - Stadt	227,5	200,5	199,3	200,1	199,8	203,0	204,6	205,4
MMR - Umland	217,4	230,7	225,6	214,4	204,6	198,4	190,4	182,0
MMR gesamt	**444,9**	**431,2**	**424,9**	**414,5**	**404,4**	**401,5**	**395,1**	**387,3**
VP - Stadt	126,7	114,9	112,0	111,6	110,8	112,7	113,9	114,8
VP - Umland	402,4	394,0	370,9	350,6	333,6	324,0	311,8	299,1
VP gesamt	**529,1**	**508,9**	**482,9**	**462,2**	**444,4**	**436,7**	**425,8**	**413,9**
WM - Stadt	165,1	148,3	142,0	138,9	136,8	137,1	136,7	136,1
WM - Umland	347,7	361,9	351,5	334,8	321,4	315,8	307,9	299,2
WM gesamt	**512,8**	**510,2**	**493,5**	**473,7**	**458,2**	**452,9**	**444,6**	**435,3**
M-V - Stadt	599,8	537,0	521,5	514,7	507,7	510,7	510,5	508,4
M-V - Umland	1.223,3	1.238,7	1.185,8	1.119,7	1.063,0	1.029,4	987,5	943,5
M-V - gesamt	**1.823,1**	**1.775,7**	**1.707,3**	**1.634,5**	**1.570,7**	**1.540,2**	**1.498,0**	**1.451,9**

Tab. A 2: Wohnungsbestand in M-V in 1.000 (jeweils am (31.12.) [6]

Region / Jahr	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030
MSP - Stadt	34,2	36,9	37,9	36,7	35,2	34,4	33,2	31,8
MSP - Umland	104,9	112,9	116,6	116,0	112,5	109,9	105,2	99,4
MSP gesamt	**139,1**	**149,9**	**154,4**	**152,6**	**147,7**	**144,3**	**138,4**	**131,2**
MMR - Stadt	103,1	109,4	112,1	112,7	112,7	114,7	115,8	116,4
MMR - Umland	85,3	100,5	107,0	108,4	107,8	108,0	106,4	103,9
MMR gesamt	**188,4**	**209,9**	**219,1**	**221,1**	**220,5**	**222,7**	**222,2**	**220,3**
VP - Stadt	56,4	60,0	61,7	61,6	61,1	62,1	62,7	63,0
VP - Umland	165,3	182,2	191,0	194,8	195,2	197,5	196,7	194,1
VP gesamt	**221,7**	**242,2**	**252,7**	**256,4**	**256,3**	**259,6**	**259,3**	**257,1**
WM - Stadt	75,8	80,7	79,5	78,8	78,3	79,0	79,2	79,2
WM - Umland	138,5	153,5	158,9	160,7	159,7	161,1	160,5	158,8
WM gesamt	**214,4**	**234,2**	**238,4**	**239,5**	**238,0**	**240,1**	**239,7**	**238,0**
M-V - Stadt	269,5	287,0	291,2	289,7	287,3	290,2	290,9	290,4
M-V - Umland	494,1	549,2	573,5	579,9	575,2	576,5	568,7	556,3
M-V - gesamt	**763,6**	**836,2**	**864,7**	**869,6**	**862,5**	**866,7**	**859,6**	**846,6**

Tab. A 3: Wohnflächenbestand in M-V in 1.000 m² (jeweils am (31.12.) [6]

Region / Jahr	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030
MSP - Stadt	2.066,7	2.321,4	2.436,5	2.389,4	2.331,3	2.309,5	2.255,6	2.180,8
MSP - Umland	7.712,1	8.468,2	8.854,0	9.014,5	8.996,5	9.043,9	8.904,9	8.653,6
MSP gesamt	**9.778,8**	**10.789,6**	**11.290,5**	**11.403,9**	**11.327,7**	**11.353,4**	**11.160,6**	**10.834,4**
MMR - Stadt	6.027,5	6.564,2	6.887,4	7.063,6	7.269,4	7.568,6	7.785,3	7.950,4
MMR - Umland	6.445,7	7.795,8	8.446,1	8.795,7	8.936,0	9.117,9	9.132,3	9.053,3
MMR gesamt	**12.473,2**	**14.360,0**	**15.333,5**	**15.859,3**	**16.205,5**	**16.686,6**	**16.917,6**	**17.003,8**
VP - Stadt	3.424,1	3.719,4	3.894,9	3.959,4	4.003,4	4.127,1	4.220,3	4.294,0
VP - Umland	12.131,7	13.551,0	14.333,6	14.779,3	15.051,6	15.442,7	15.558,5	15.510,5
VP gesamt	**15.555,8**	**17.270,4**	**18.228,5**	**18.738,7**	**19.054,9**	**19.569,8**	**19.778,8**	**19.804,4**
WM - Stadt	4.491,6	4.910,4	4.974,2	4.976,3	4.992,7	5.086,8	5.152,7	5.205,4
WM - Umland	10.947,9	12.328,3	12.945,9	13.291,2	13.495,3	13.890,5	14.086,7	14.154,5
WM gesamt	**15.439,5**	**17.238,7**	**17.920,1**	**18.267,4**	**18.488,0**	**18.977,2**	**19.239,4**	**19.359,9**
M-V - Stadt	16.009,9	17.515,4	18.193,0	18.388,6	18.596,7	19.092,0	19.413,9	19.630,6
M-V - Umland	37.237,4	42.143,3	44.579,6	45.880,7	46.479,4	47.495,0	47.682,4	47.371,9
M-V - gesamt	**53.247,3**	**59.658,7**	**62.772,6**	**64.269,3**	**65.076,1**	**66.587,0**	**67.096,3**	**67.002,6**

Tab. A 4: Wohngebäudebestand in M-V in 1.000 (jeweils am (31.12.) [6]

Region / Jahr	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030
MSP - Stadt	5,0	6,4	7,4	7,6	7,7	7,9	7,9	7,8
MSP - Umland	51,8	56,7	59,5	60,8	61,1	61,9	61,5	60,2
MSP gesamt	**56,7**	**63,1**	**66,9**	**68,4**	**68,8**	**69,8**	**69,4**	**68,1**
MMR - Stadt	14,3	16,7	18,7	19,6	20,4	21,4	22,2	22,8
MMR - Umland	43,4	51,6	56,5	58,8	59,9	61,4	61,6	61,2
MMR gesamt	**57,7**	**68,4**	**75,2**	**78,4**	**80,3**	**82,8**	**83,8**	**84,0**
VP - Stadt	10,7	12,3	13,7	14,5	15,0	15,8	16,5	17,0
VP - Umland	81,4	90,0	96,0	99,4	101,4	104,3	105,3	105,1
VP gesamt	**92,1**	**102,3**	**109,7**	**113,9**	**116,5**	**120,1**	**121,8**	**122,2**
WM - Stadt	14,5	16,4	17,8	18,8	19,6	20,6	21,5	22,1
WM - Umland	78,2	86,5	91,2	93,9	95,7	98,8	100,5	101,2
WM gesamt	**92,7**	**103,0**	**109,1**	**112,6**	**115,3**	**119,4**	**121,9**	**123,3**
M-V - Stadt	44,4	51,8	57,6	60,5	62,8	65,8	68,1	69,8
M-V - Umland	254,8	284,9	303,3	312,9	318,2	326,4	328,8	327,7
M-V - gesamt	**299,1**	**336,7**	**360,9**	**373,3**	**380,9**	**392,2**	**396,9**	**397,5**

Tab. A 5: Bruttowertschöpfung insgesamt in M-V in Mrd. EUR [6]

Region / Jahr	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030
MSP - Stadt	1.733	1.742	1.806	1.988	2.066	2.128	2.181	2.226
MSP - Umland	2.867	3.228	3.480	3.784	4.016	4.209	4.374	4.518
MSP gesamt	**4.600**	**4.969**	**5.286**	**5.772**	**6.082**	**6.337**	**6.555**	**6.744**
MMR - Stadt	4.032	4.309	4.557	4.845	5.079	5.268	5.428	5.565
MMR - Umland	2.768	3.307	3.499	3.943	4.213	4.438	4.631	4.801
MMR gesamt	**6.801**	**7.616**	**8.056**	**8.787**	**9.291**	**9.706**	**10.059**	**10.365**
VP - Stadt	1.987	2.059	2.350	2.665	2.769	2.852	2.928	3.007
VP - Umland	4.366	4.738	4.928	5.443	5.720	5.946	6.136	6.300
VP gesamt	**6.353**	**6.797**	**7.278**	**8.108**	**8.490**	**8.798**	**9.064**	**9.307**
WM - Stadt	3.082	3.267	3.721	3.947	4.176	4.366	4.529	4.672
WM - Umland	3.908	4.404	4.750	5.386	5.788	6.123	6.402	6.633
WM gesamt	**6.989**	**7.671**	**8.471**	**9.333**	**9.964**	**10.489**	**10.931**	**11.305**
M-V - Stadt	10.834	11.377	12.434	13.445	14.089	14.614	15.065	15.470
M-V - Umland	13.909	15.677	16.658	18.556	19.738	20.716	21.544	22.251
M-V - gesamt	**24.743**	**27.054**	**29.092**	**32.001**	**33.827**	**35.331**	**36.609**	**37.721**

Unsere Schwerpunkte

- Energie-Umwelt,
- Klimaschutz,
- Regionalentwicklung,
- Energieberatung,
- Energietechnik/Verfahrenstechnik

Energie-Umwelt-Beratung e.V./Institut (EUB)
Friedrich-Barnewitz-Straße 4 c
18119 Rostock

Tel. 0381 – 260 50 600
Fax 0381 – 260 50 601
www.eub-institut.de

Bernd Hirschl, Astrid Aretz, Timo Böther

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

Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW)

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

Berlin | Februar 2011

i | ö | w
INSTITUT FÜR
ÖKOLOGISCHE WIRTSCHAFTSFORSCHUNG

Impressum

Herausgeber:
Institut für ökologische
Wirtschaftsforschung (IÖW)
Potsdamer Straße 105
D-10785 Berlin
Tel. +49 – 30 – 884 594-0
Fax +49 – 30 – 882 54 39
E-mail: mailbox@ioew.de
www.ioew.de

Autoren:
Dr. Bernd Hirschl (Projektleitung)
Timo Böther
Dr. Astrid Aretz

Inhaltsverzeichnis

1 Aufgabe und Hintergrund 1

2 Zentrale Annahmen und Eingangsdaten 4

3 Grundlegende methodische Aspekte 9

3.1 Vorbemerkungen zum Begriff der Wertschöpfung allgemein sowie auf Landesebene 9
3.2 Gewinne 10
3.3 Einkommen 10
3.4 Steuern 11

4 Wertschöpfung in M-V– Szenariobasierte Hochrechnungen für 2010 und 2030 13

4.1 Wertschöpfungseffekte 13
4.2 Beschäftigungseffekte 15
4.3 Ergebnistabellen und -grafiken für 2010 und 2030 17

5 Fazit und Interpretation der Ergebnisse 37

6 Literaturverzeichnis 44

7 Anhang 45

7.1 Spezifische Wertschöpfungseffekte entlang der EE-Wertschöpfungsketten für das 2010 45

Abbildungsverzeichnis

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

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

Tabellenverzeichnis

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

1 Aufgabe und Hintergrund

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

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

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

Im Rahmen dieser Studie wird die kommunale Wertschöpfung[1] als die Summe der folgenden Bestandteile definiert:

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

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

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

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

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

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

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

Tab. 1.1: Untersuchte Wertschöpfungsketten der Erneuerbaren Energien

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

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

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

Fehlende Technologien sind demzufolge:

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

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

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

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

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

2 Zentrale Annahmen und Eingangsdaten

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

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

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

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

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

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

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

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

Legende:

[1] Bestand ergibt sich jeweils aus dem Bestand zum Jahresende des Vorjahres zzgl. der Hälfte des Zubaus des betrachteten Jahres

[2] Zubau EE-Anlagen (oberer Wert)/ Mittlerer Zubau 2010 – 2030 (unterer Wert)

[3] Zubau EE-Anlagen (oberer Wert)/ Maximalwert Zubau 2010 – 2030 (unterer Wert)

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

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

Legende:

[1] Importquote EE-Anlagen in M-V, bezogen auf das In- und Ausland

[2] Importquote Vorprodukte EE-Komponenten in M-V, bezogen auf das In- und Ausland

[3] Exportquote EE-Anlagen in M-V, bezogen auf das In- und Ausland

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

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

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

3 Grundlegende methodische Aspekte

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

3.1 Vorbemerkungen zum Begriff der Wertschöpfung allgemein sowie auf Landesebene

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

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

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

3.2 Gewinne

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

3.3 Einkommen

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

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

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

3.4 Steuern

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

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

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

Tab. 3.1: Anteile von Bund, Ländern und Kommunen an den Gemeinschaftssteuern
Quelle: Eigene Berechnungen

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

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

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

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

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

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

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

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

4.1 Wertschöpfungseffekte

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

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

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

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

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

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

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

---

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

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

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

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

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

4.2 Beschäftigungseffekte

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

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

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

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

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

---

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

4.3 Ergebnistabellen und -grafiken für 2010 und 2030

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

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

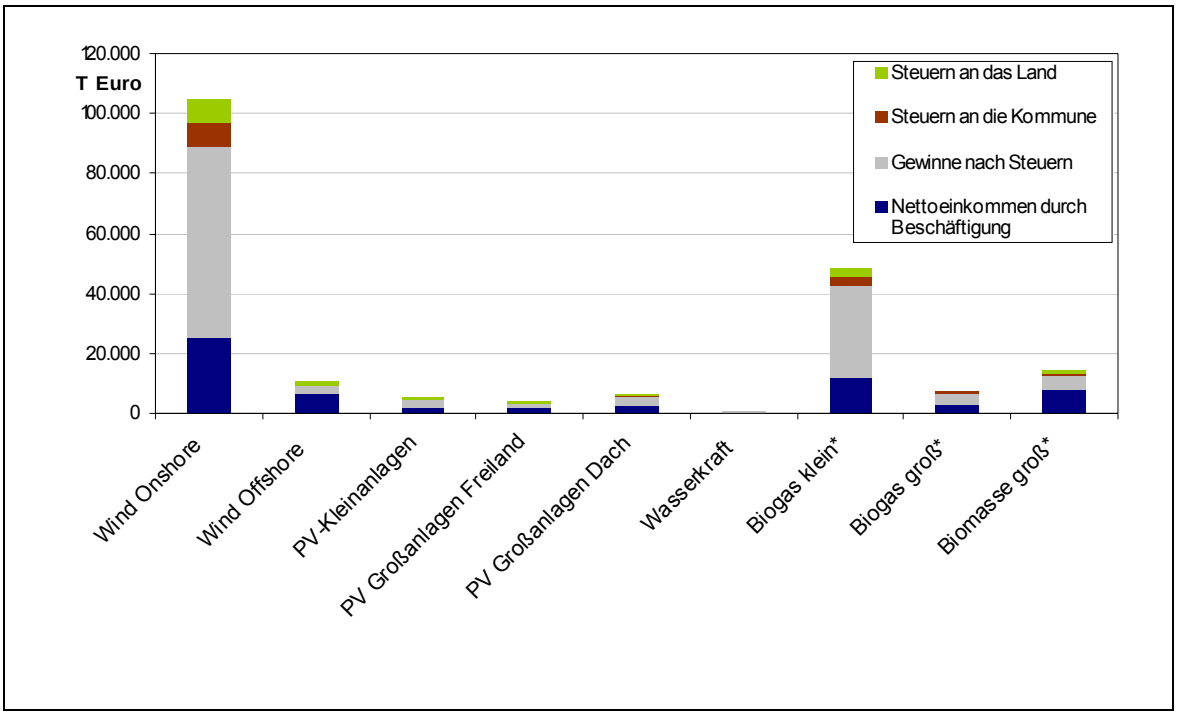


Abb. 4.1: Ergebnisse der Wertschöpfungseffekte Strom erzeugender EE-Anlagen im BASISJAHR 2010 in Tausend Euro, aufgeteilt nach Nettoeinkommen, Gewinnen und Steuern

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

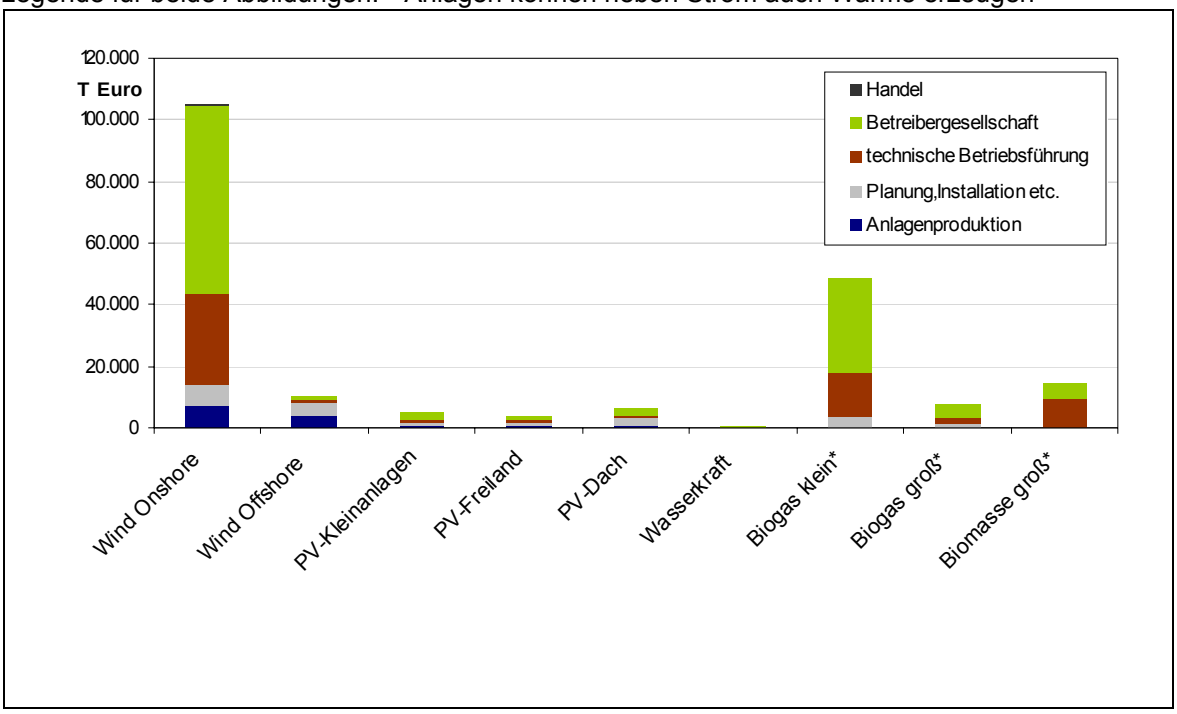


Abb. 4.2: Ergebnisse der Wertschöpfungseffekte Strom erzeugender EE-Anlagen im BASISJAHR 2010 in Tausend Euro, aufgeteilt nach Wertschöpfungsstufen

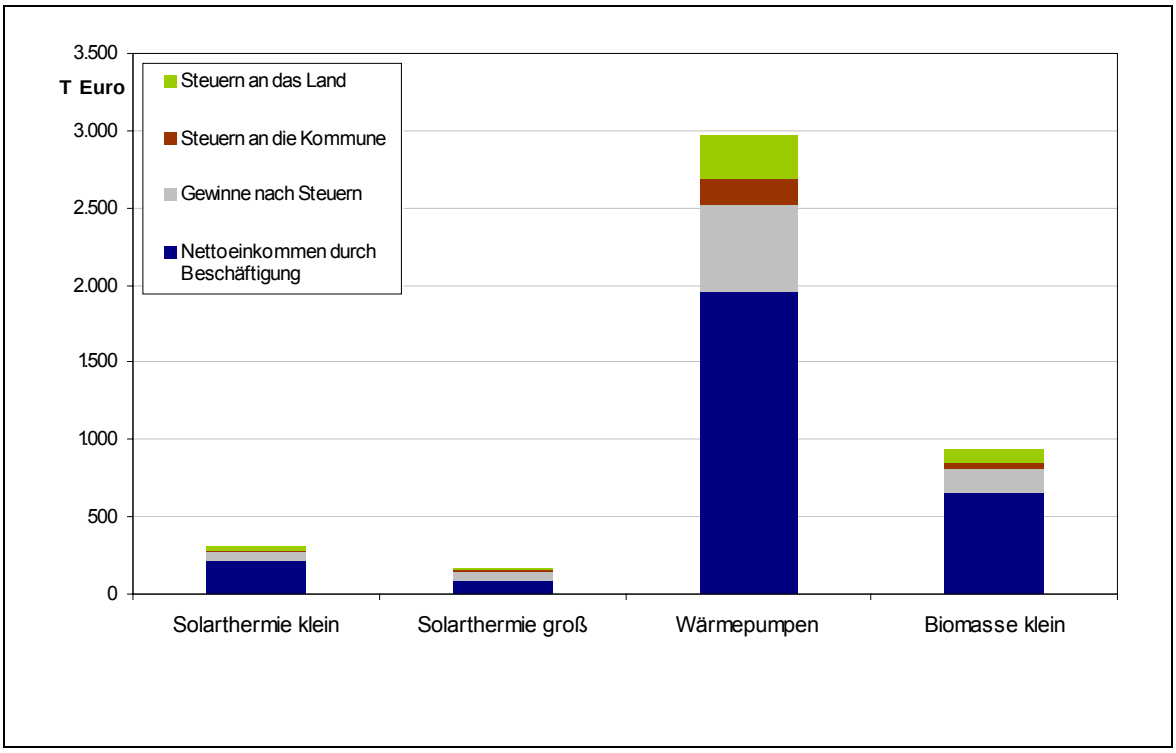


Abb. 4.3: Ergebnisse der Wertschöpfungseffekte Wärme erzeugender EE-Anlagen im BASISJAHR 2010 in Tausend Euro aufgeteilt nach Nettoeinkommen, Gewinnen und Steuern

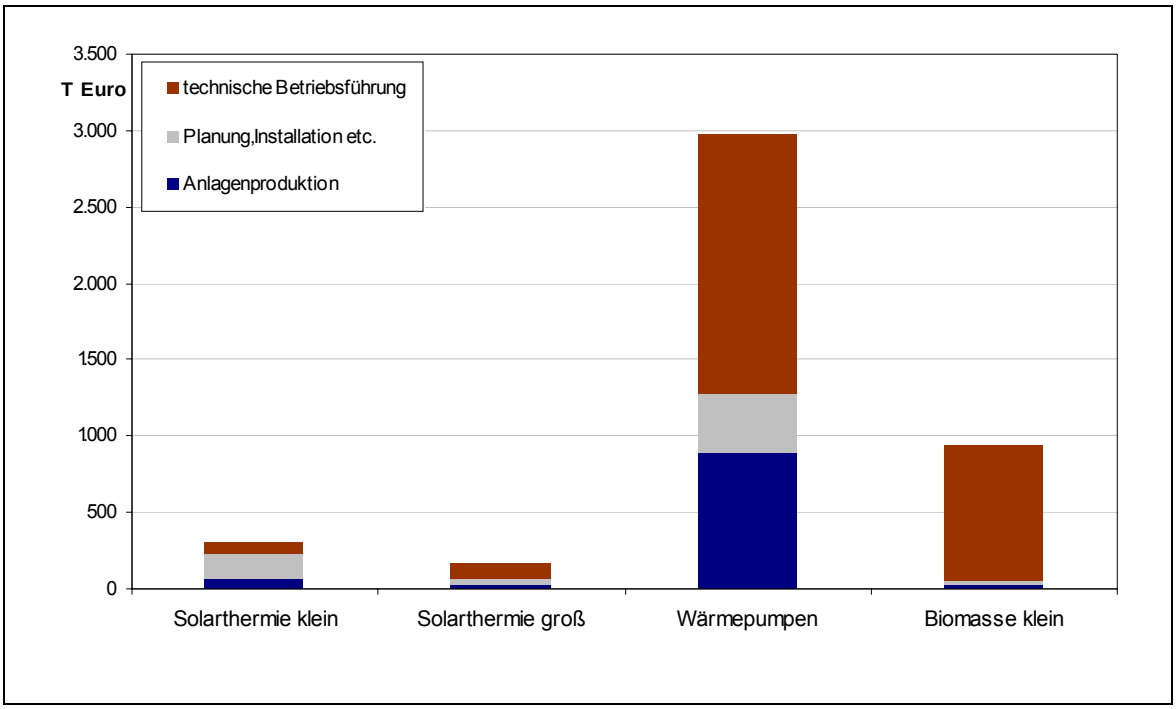


Abb. 4.4: Ergebnisse der Wertschöpfungseffekte Wärme erzeugender EE-Anlagen im BASISJAHR 2010 in Tausend Euro, aufgeteilt nach Wertschöpfungsstufen

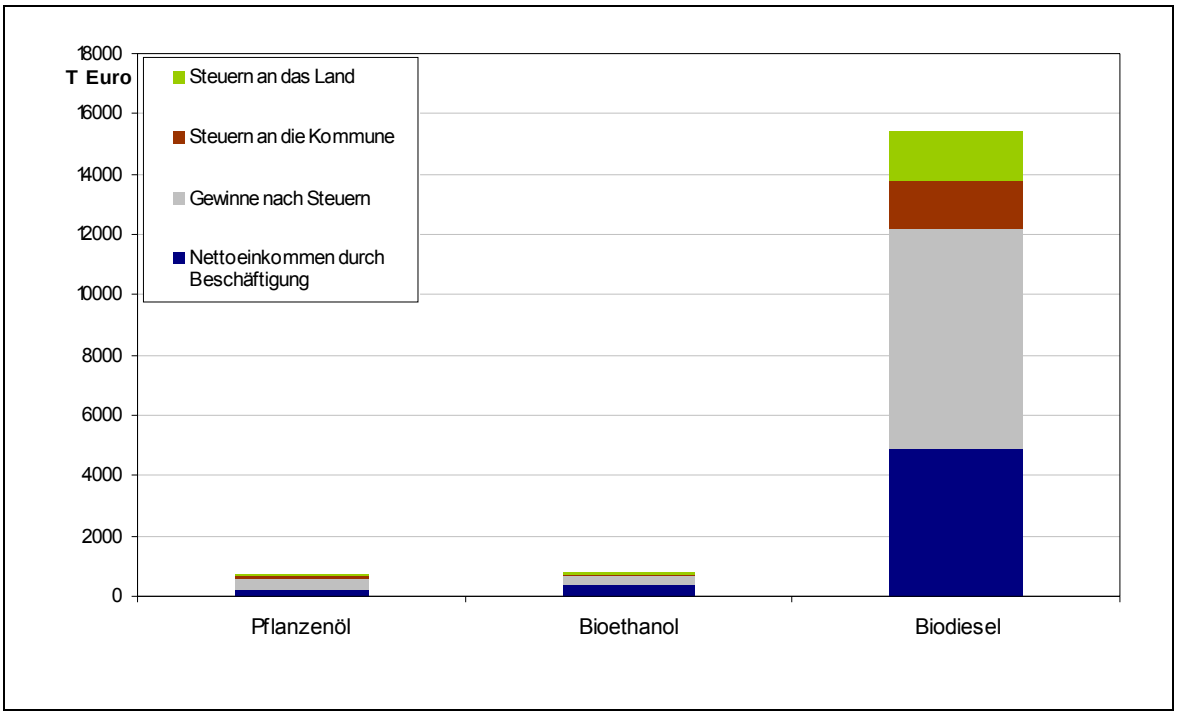


Abb. 4.5: Ergebnisse der Wertschöpfungseffekte bei Biokraftstoffen im BASISJAHR 2010 in Tausend Euro, aufgeteilt nach Nettoeinkommen, Gewinnen und Steuern

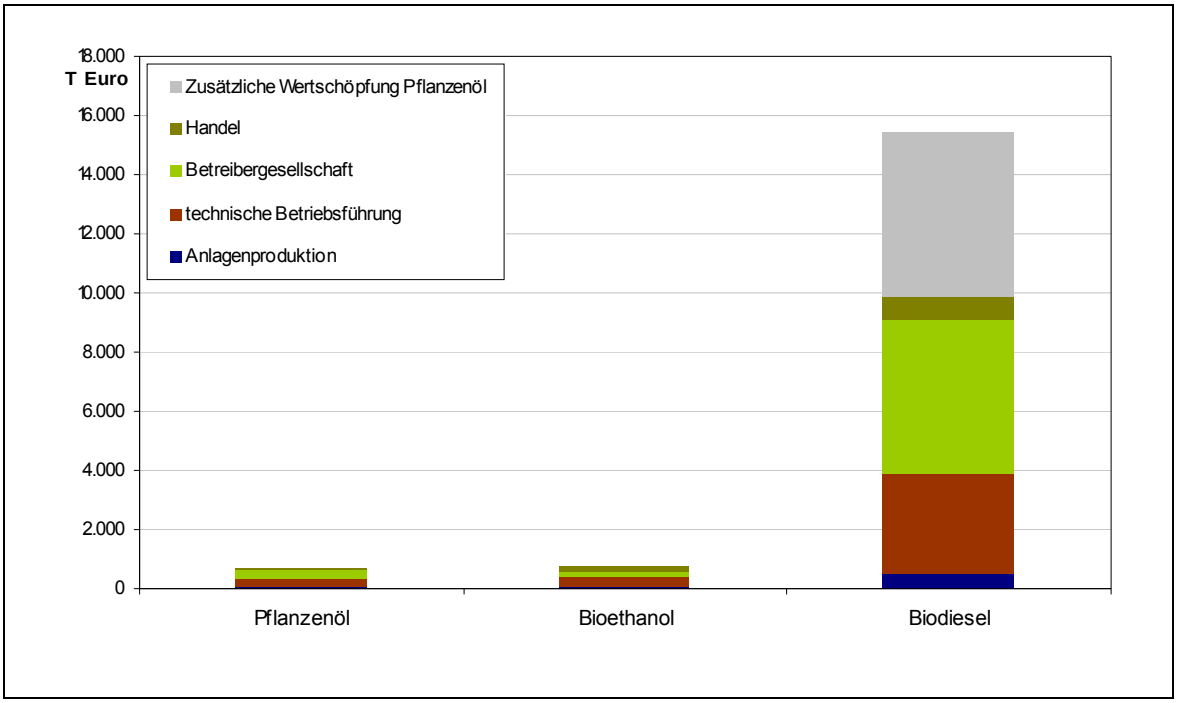


Abb. 4.6: Ergebnisse der Wertschöpfungseffekte bei Biokraftstoffen im BASISJAHR 2010 in Tausend Euro, aufgeteilt nach Wertschöpfungsstufen

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

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

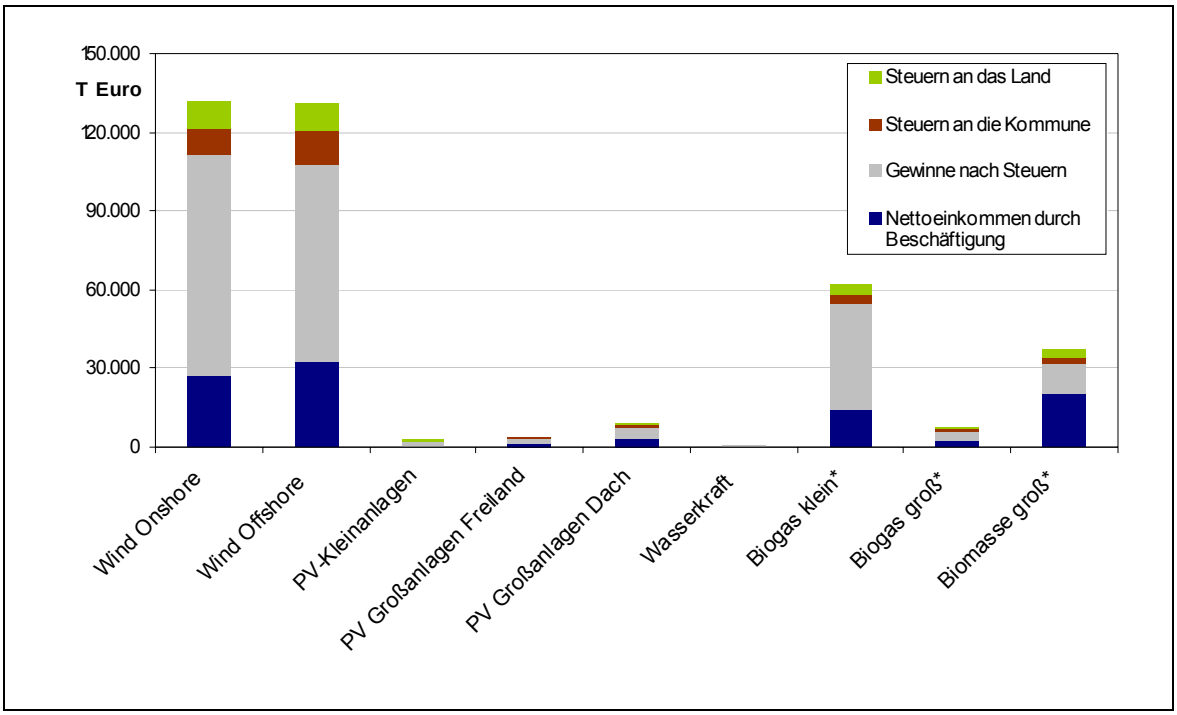


Abb. 4.7: Ergebnisse der Wertschöpfungseffekte Strom erzeugender EE-Anlagen in 2030 (REFERENZSZENARIO) in Tausend Euro, aufgeteilt nach Nettoeinkommen, Gewinnen und Steuern

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

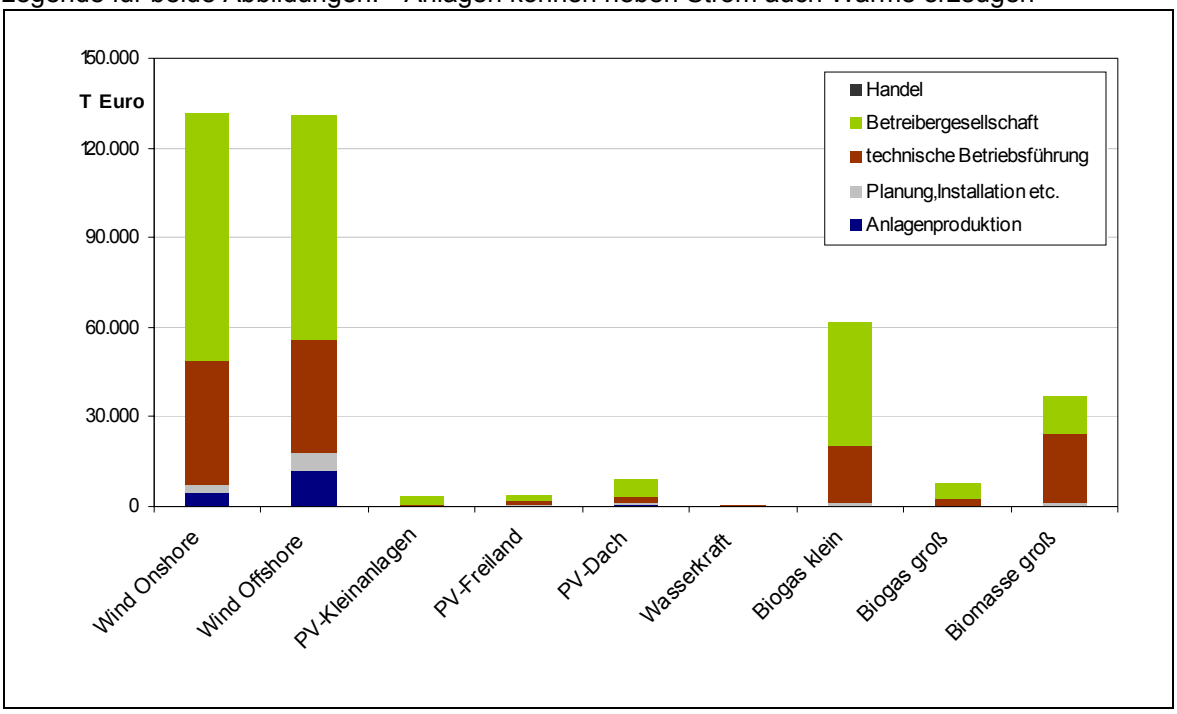


Abb. 4.8: Ergebnisse der Wertschöpfungseffekte Strom erzeugender EE-Anlagen in 2030 (REFERENZSZENARIO) in Tausend Euro, aufgeteilt nach Wertschöpfungsstufen

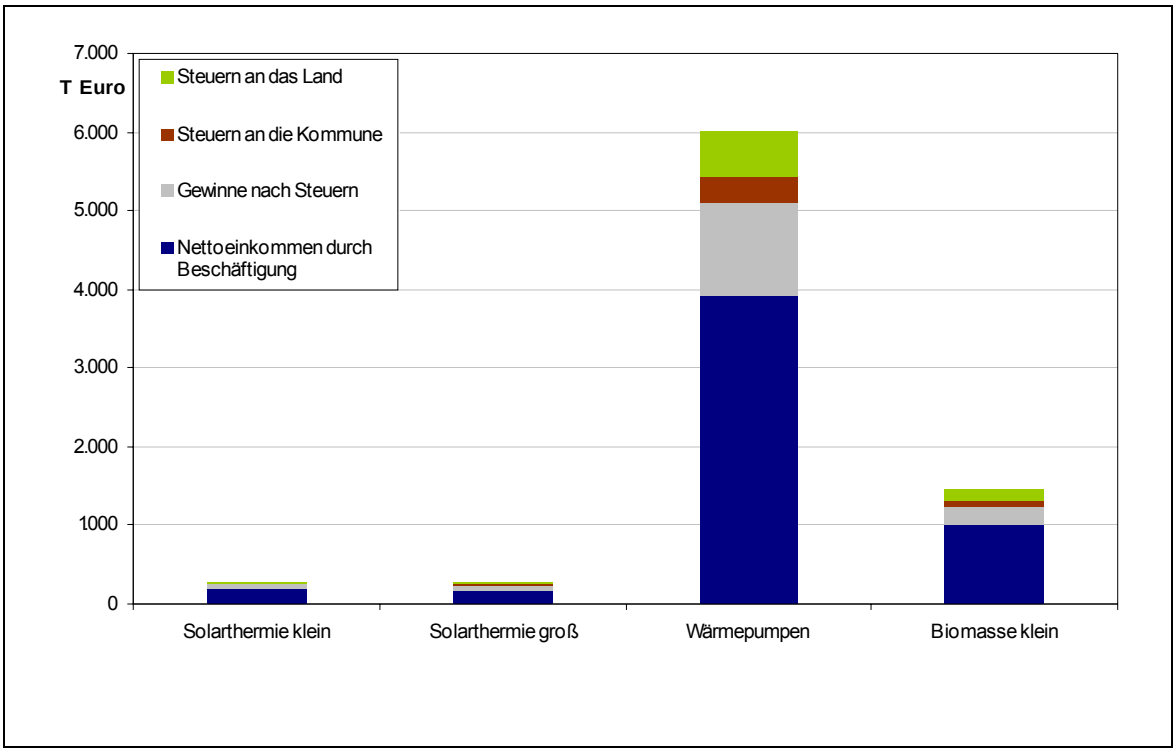


Abb. 4.9: Ergebnisse der Wertschöpfungseffekte Wärme erzeugender EE-Anlagen in 2030 (REFERENZSZENARIO) in Tausend Euro aufgeteilt nach Nettoeinkommen, Gewinnen und Steuern

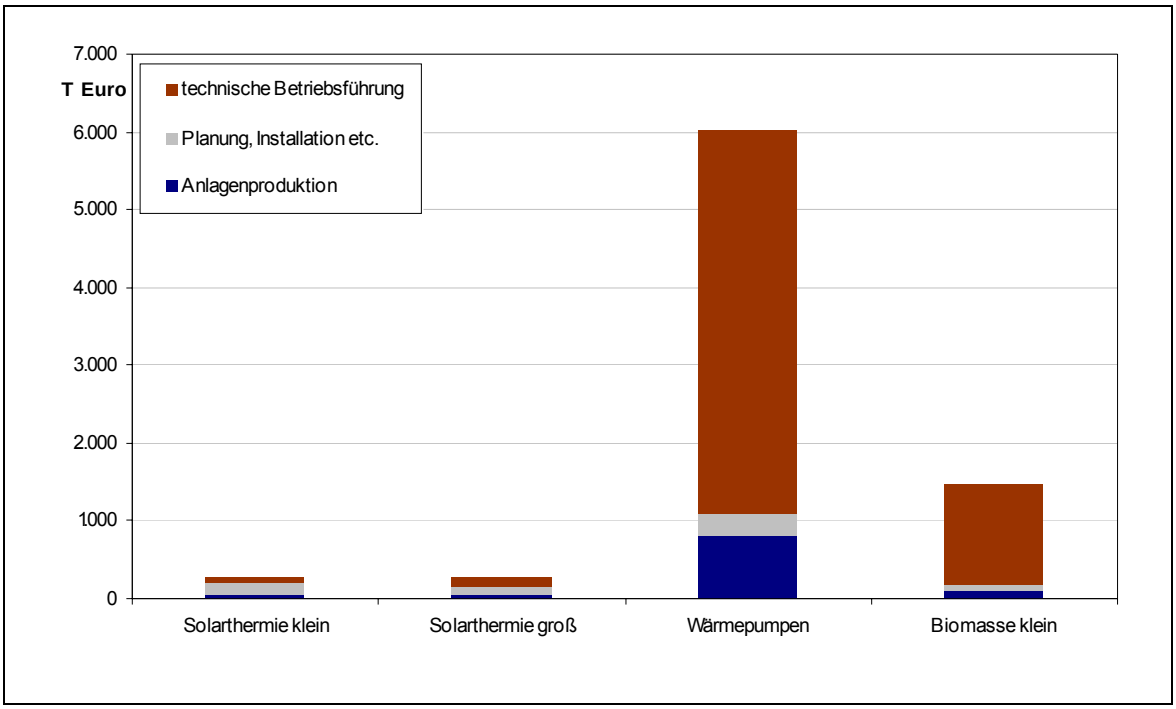


Abb. 4.10: Ergebnisse der Wertschöpfungseffekte Wärme erzeugender EE-Anlagen in 2030 (REFERENZSZENARIO) in Tausend Euro, aufgeteilt nach Wertschöpfungsstufen

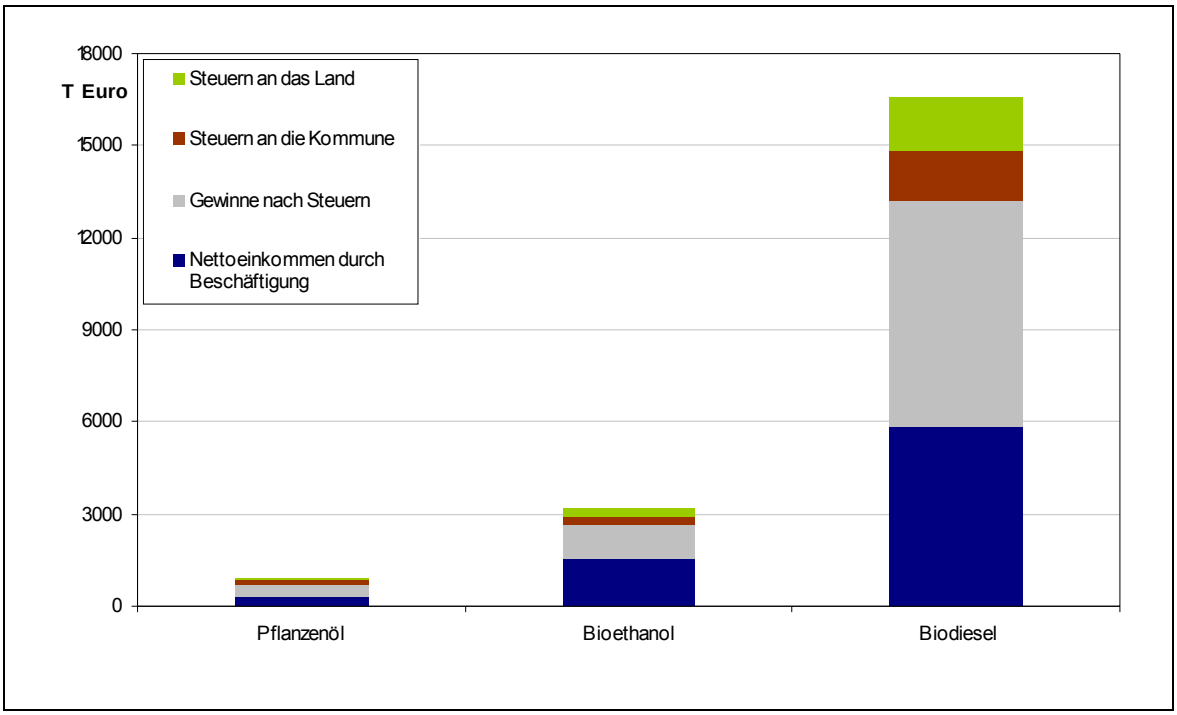


Abb. 4.11: Ergebnisse der Wertschöpfungseffekte bei Biokraftstoffen in 2030 (REFERENZSZENARIO) in Tausend Euro, aufgeteilt nach Nettoeinkommen, Gewinnen und Steuern

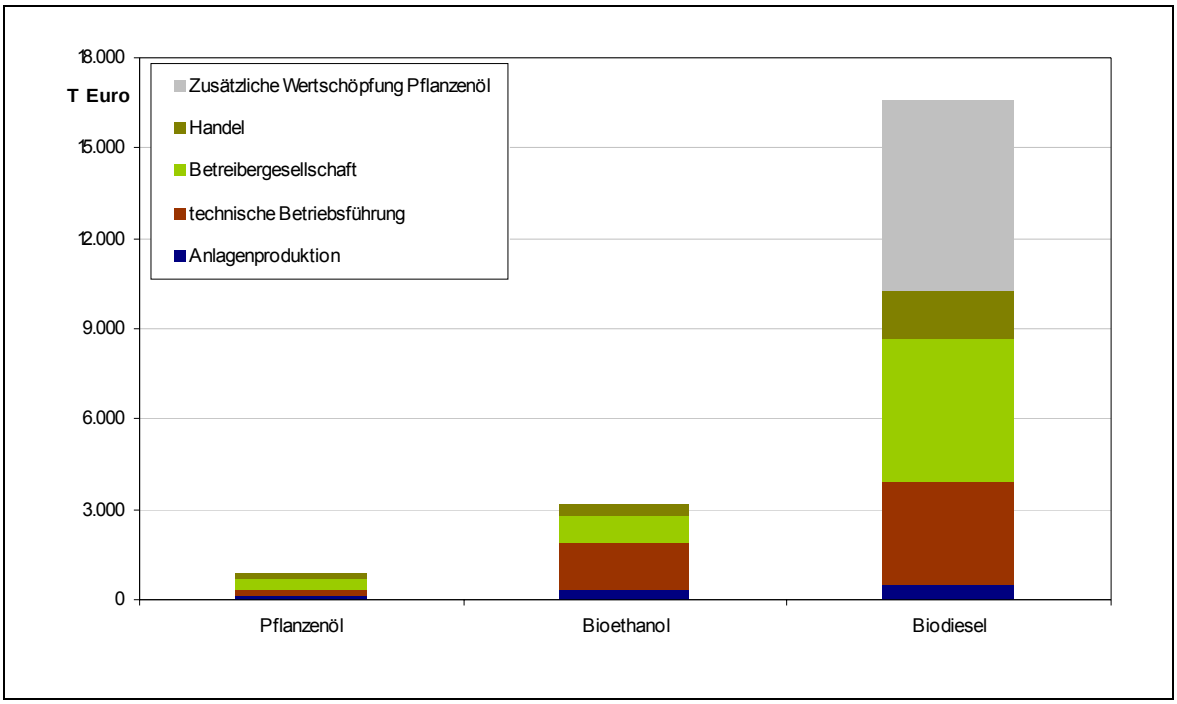


Abb. 4.12: Ergebnisse der Wertschöpfungseffekte bei Biokraftstoffen in 2030 (REFERENZSZENARIO) in Tausend Euro, aufgeteilt nach Wertschöpfungsstufen

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

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

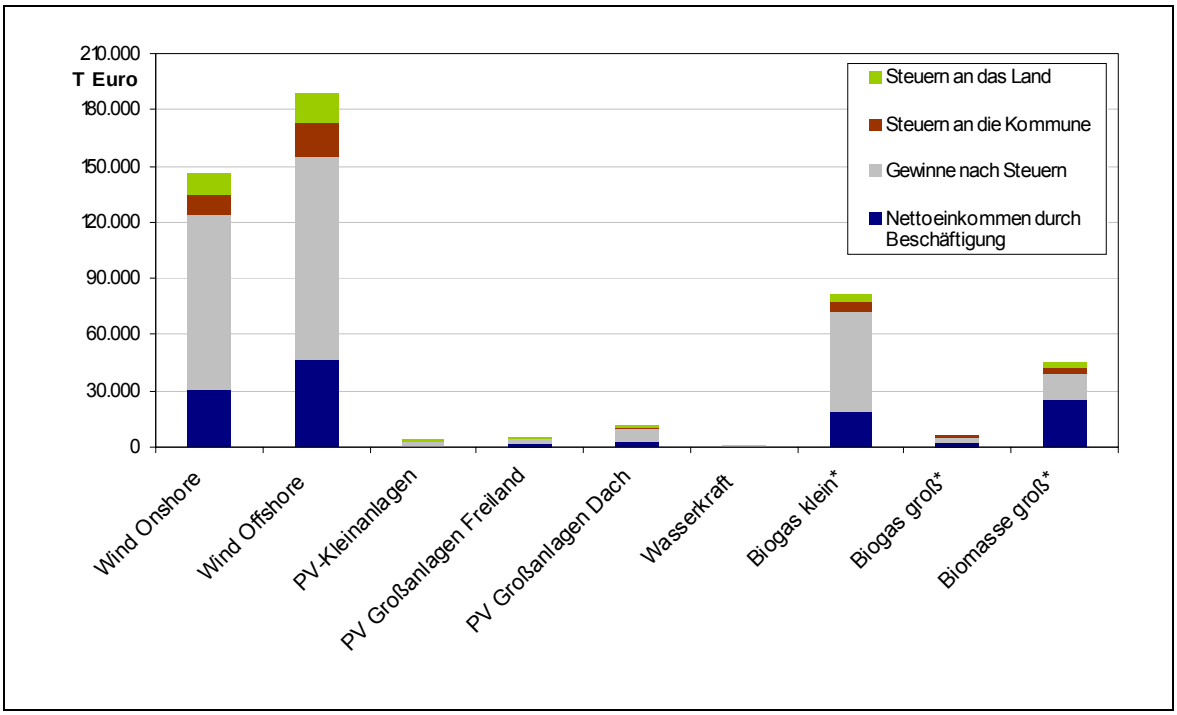


Abb. 4.13: Ergebnisse der Wertschöpfungseffekte Strom erzeugender EE-Anlagen in 2030 (SZENARIO I) in Tausend Euro, aufgeteilt nach Nettoeinkommen, Gewinnen und Steuern

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

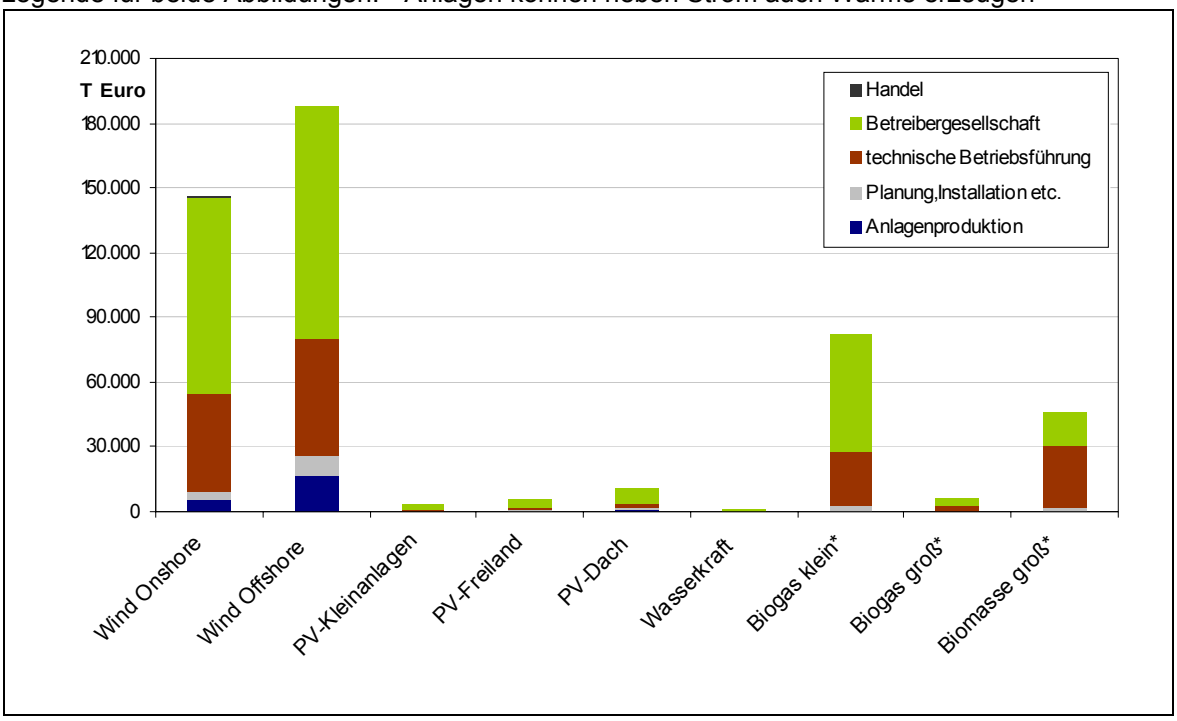


Abb. 4.14: Ergebnisse der Wertschöpfungseffekte Strom erzeugender EE-Anlagen in 2030 (SZENARIO I) in Tausend Euro, aufgeteilt nach Wertschöpfungsstufen

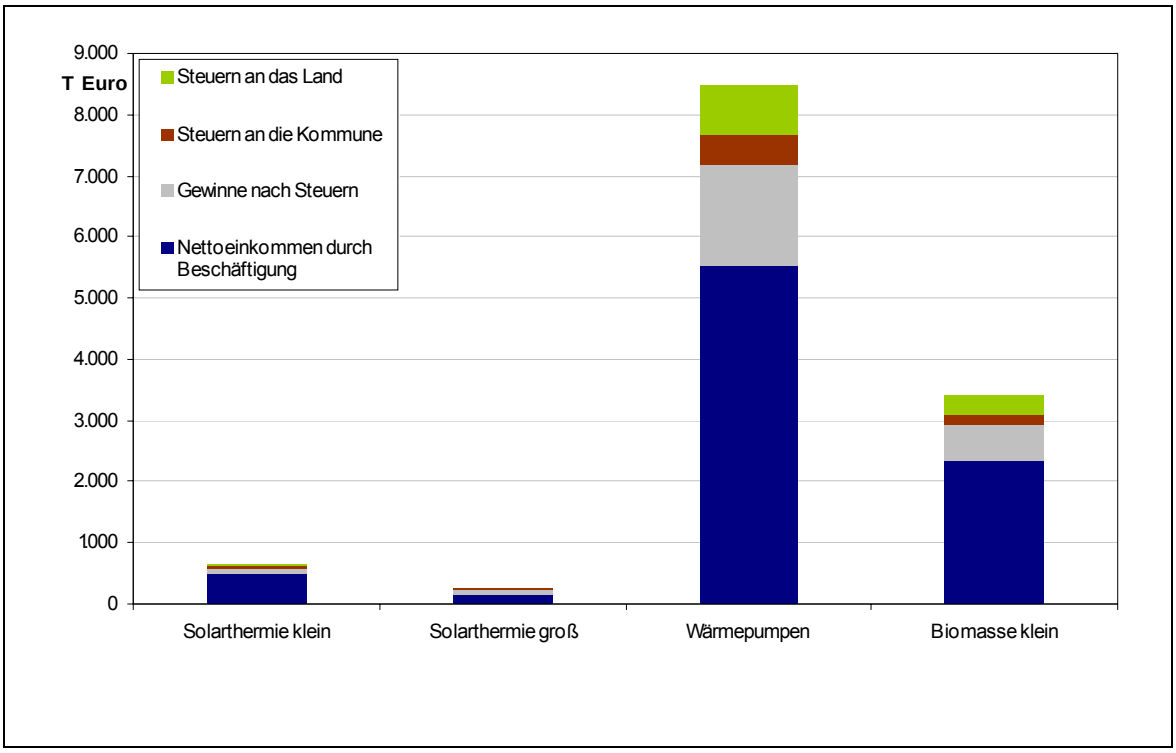


Abb. 4.15: Ergebnisse der Wertschöpfungseffekte Wärme erzeugender EE-Anlagen in 2030 (SZENARIO I) in Tausend Euro aufgeteilt nach Nettoeinkommen, Gewinnen und Steuern

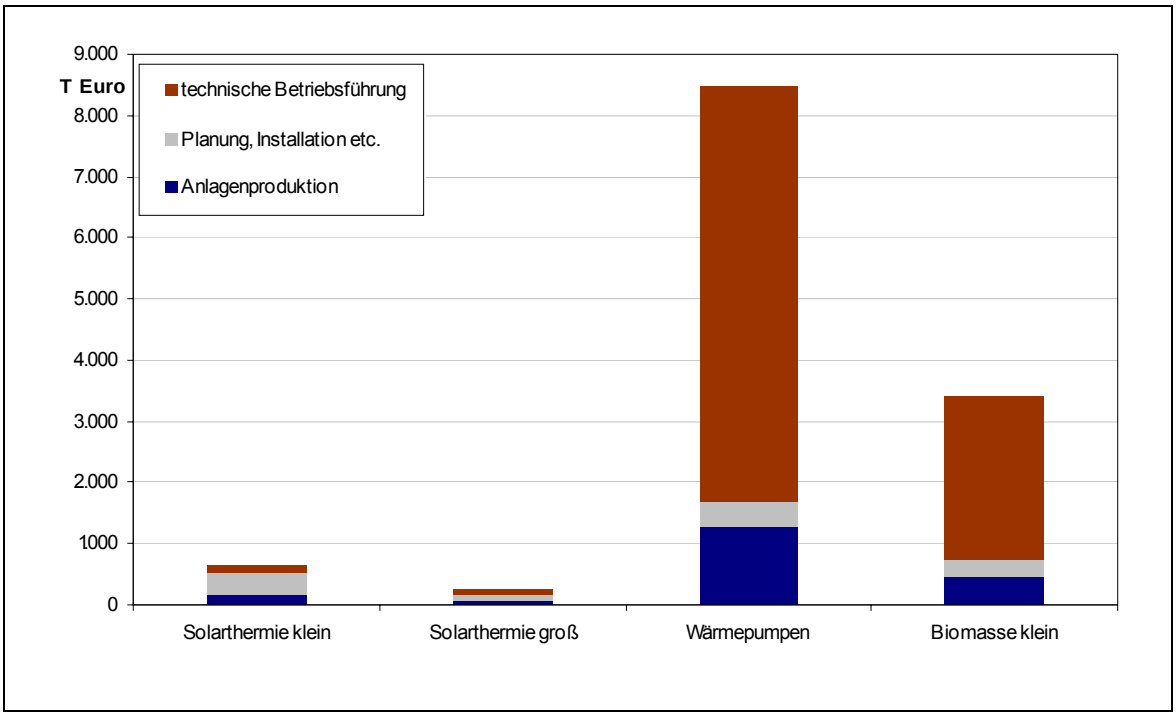


Abb. 4.16: Ergebnisse der Wertschöpfungseffekte Wärme erzeugender EE-Anlagen in 2030 (SZENARIO I) in Tausend Euro, aufgeteilt nach Wertschöpfungsstufen

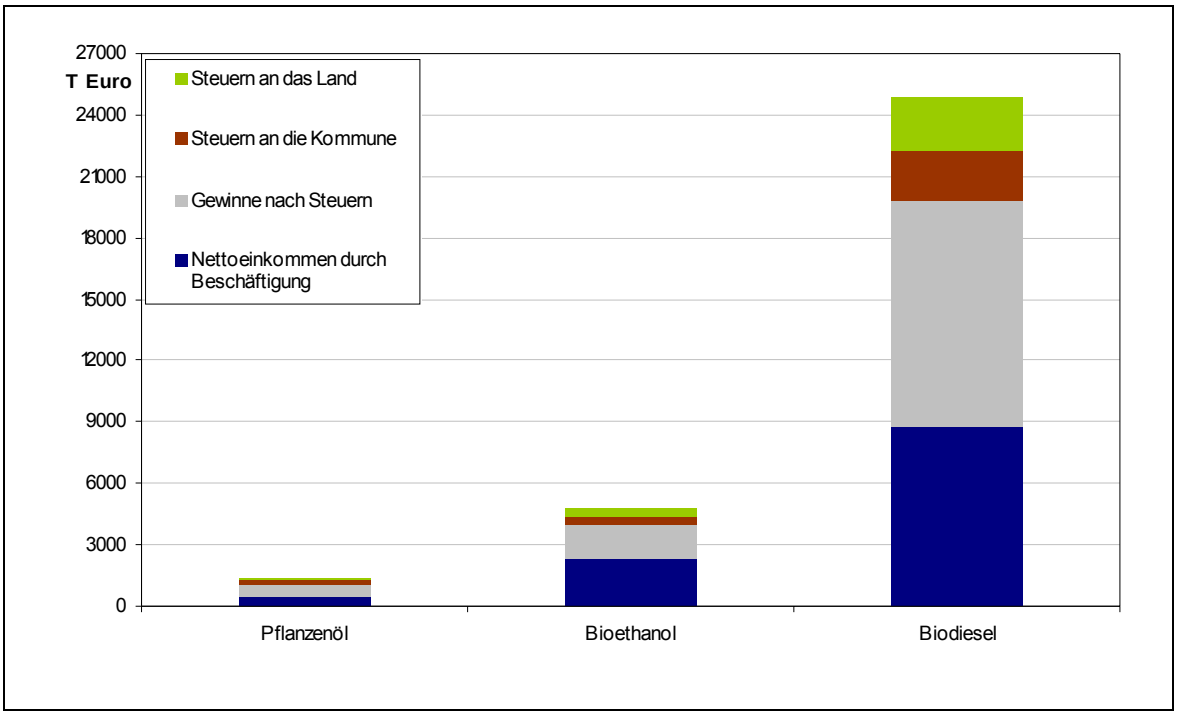


Abb. 4.17: Ergebnisse der Wertschöpfungseffekte bei Biokraftstoffen in 2030 (SZENARIO I) in Tausend Euro, aufgeteilt nach Nettoeinkommen, Gewinnen und Steuern

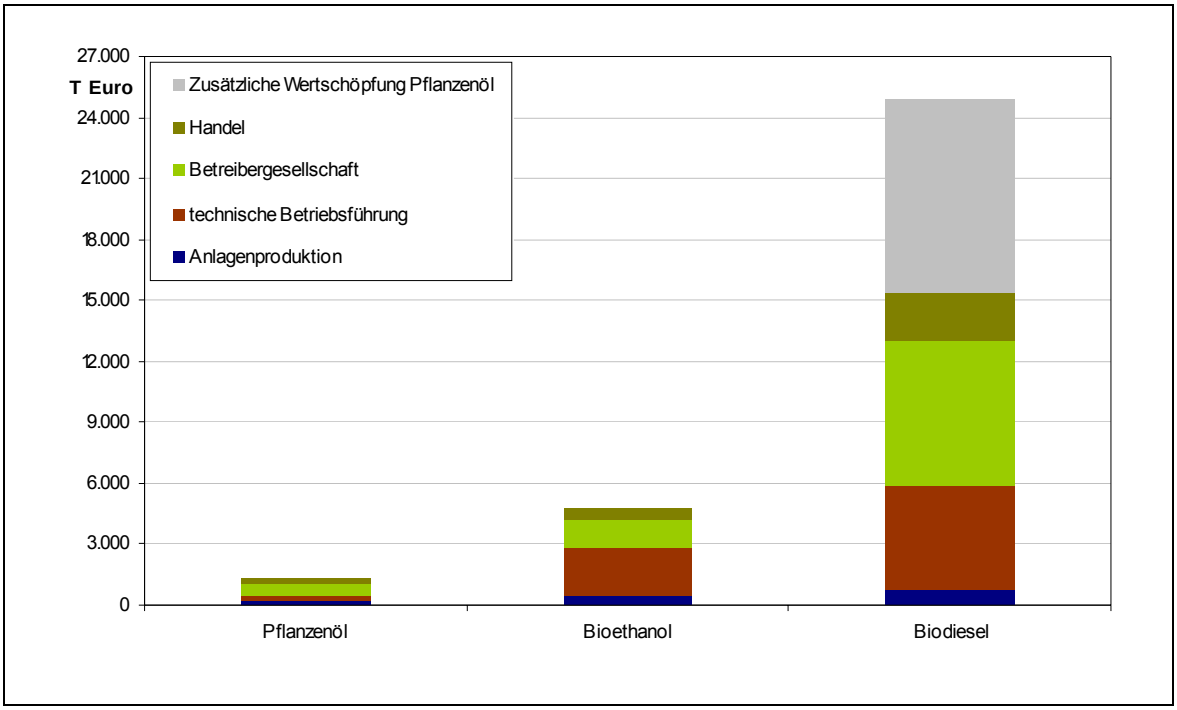


Abb. 4.18: Ergebnisse der Wertschöpfungseffekte bei Biokraftstoffen in 2030 (SZENARIO I) in Tausend Euro, aufgeteilt nach Wertschöpfungsstufen

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

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

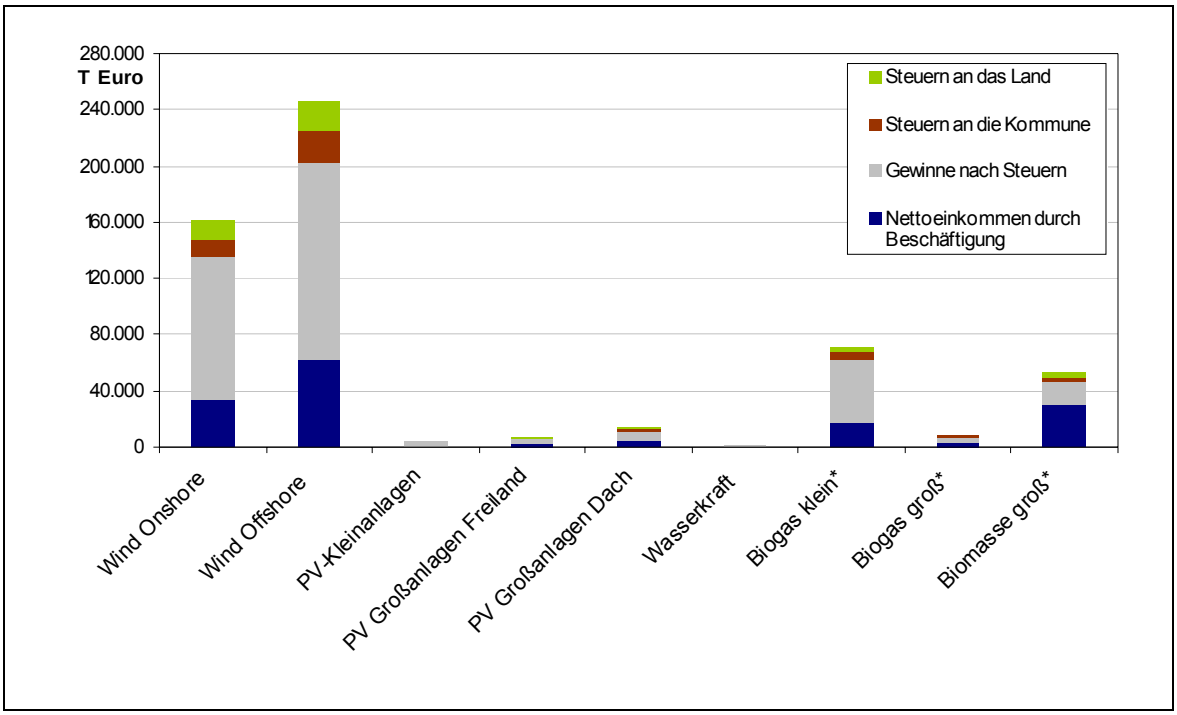


Abb. 4.19: Ergebnisse der Wertschöpfungseffekte Strom erzeugender EE-Anlagen in 2030 (SZENARIO II) in Tausend Euro, aufgeteilt nach Nettoeinkommen, Gewinnen und Steuern

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

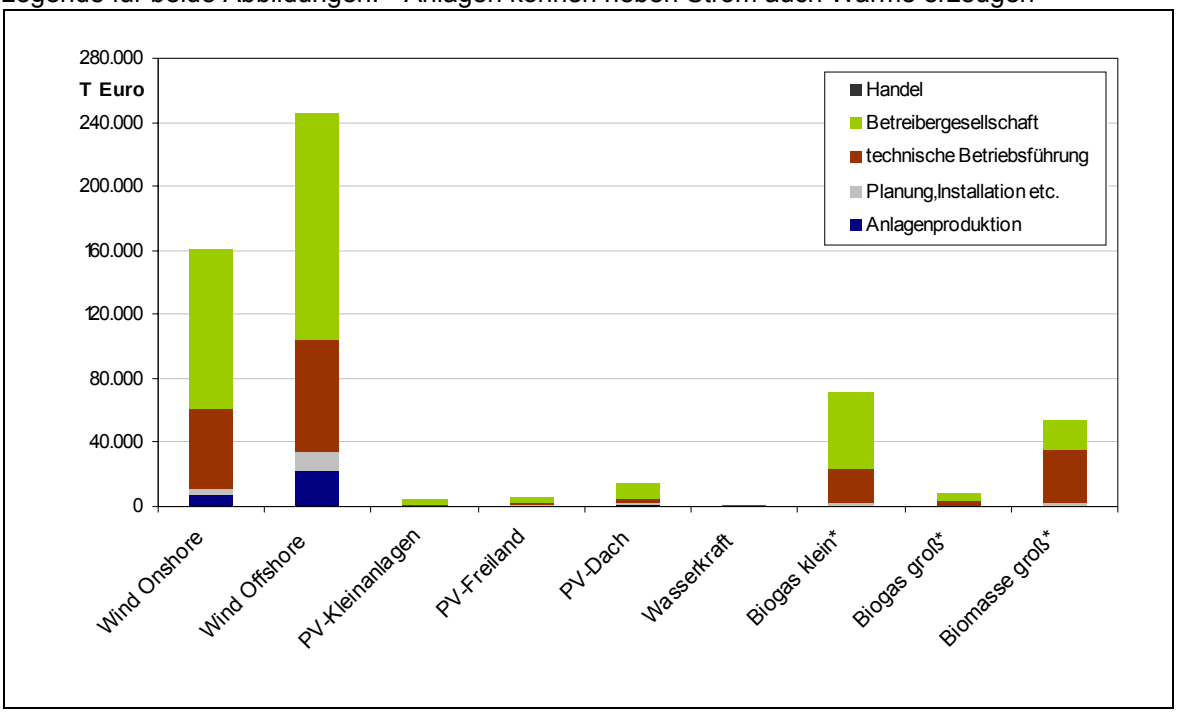


Abb. 4.20: Ergebnisse der Wertschöpfungseffekte Strom erzeugender EE-Anlagen in 2030 (SZENARIO II) in Tausend Euro, aufgeteilt nach Wertschöpfungsstufen

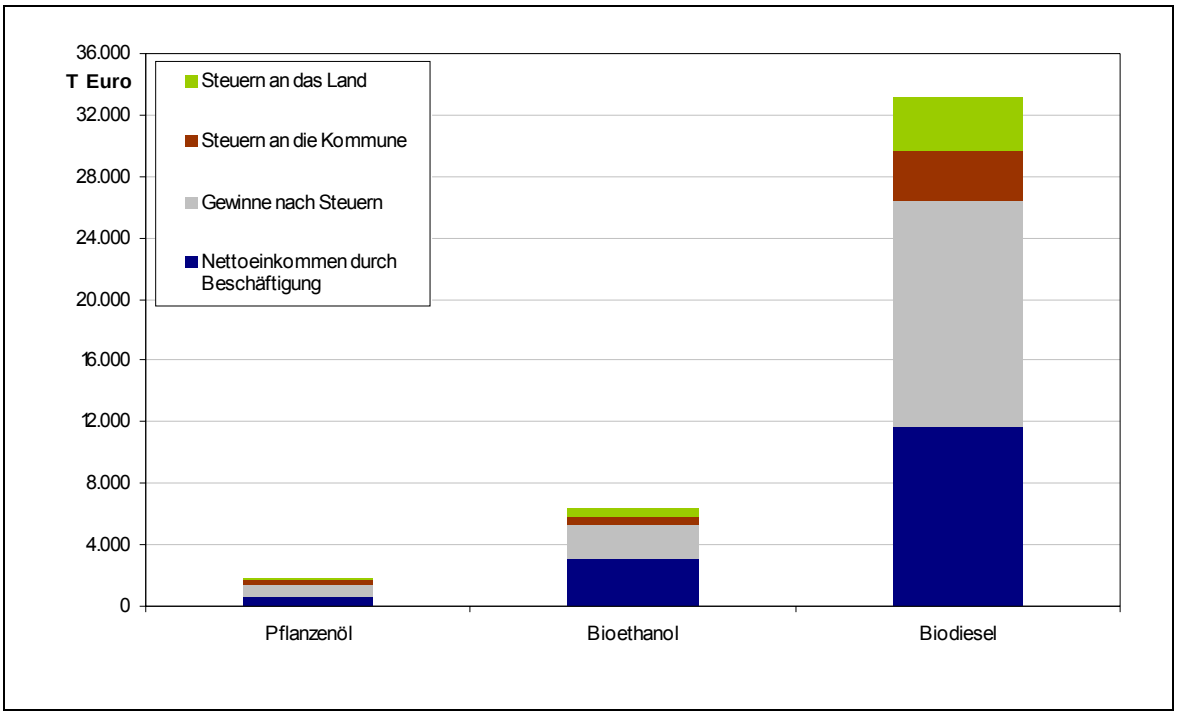


Abb. 4.21: Ergebnisse der Wertschöpfungseffekte bei Biokraftstoffen in 2030 (SZENARIO II) in Tausend Euro, aufgeteilt nach Nettoeinkommen, Gewinnen und Steuern

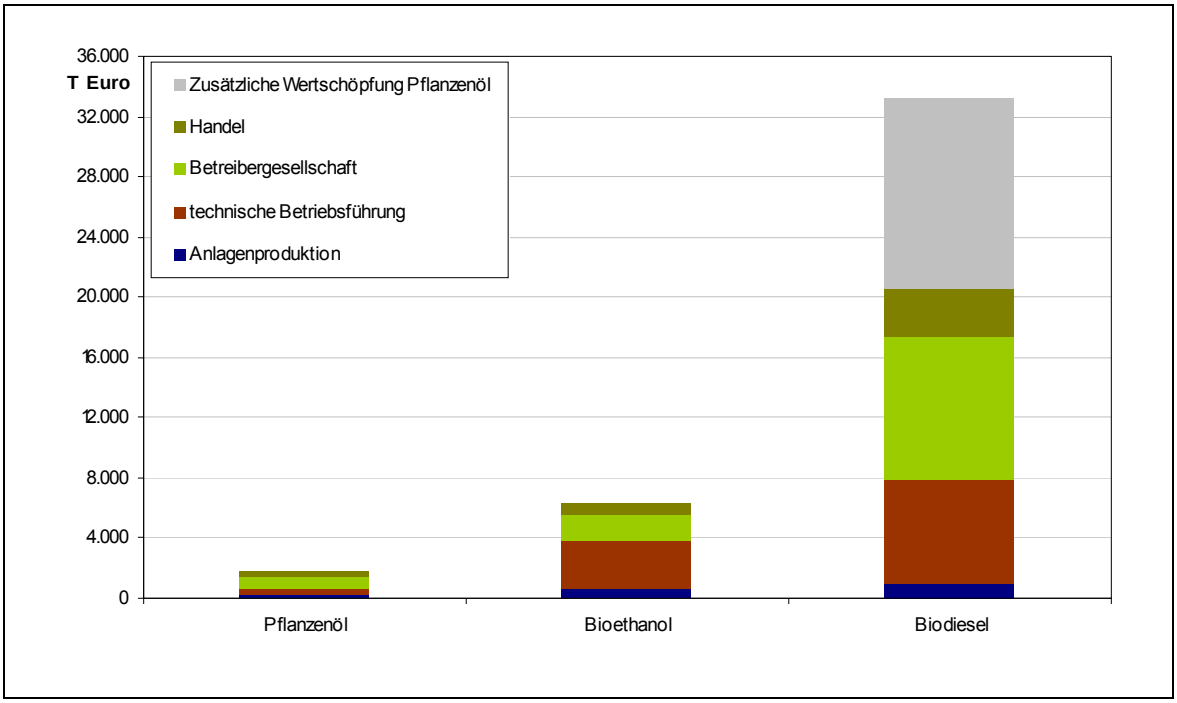


Abb. 4.22: Ergebnisse der Wertschöpfungseffekte bei Biokraftstoffen in 2030 (SZENARIO II) in Tausend Euro, aufgeteilt nach Wertschöpfungsstufen

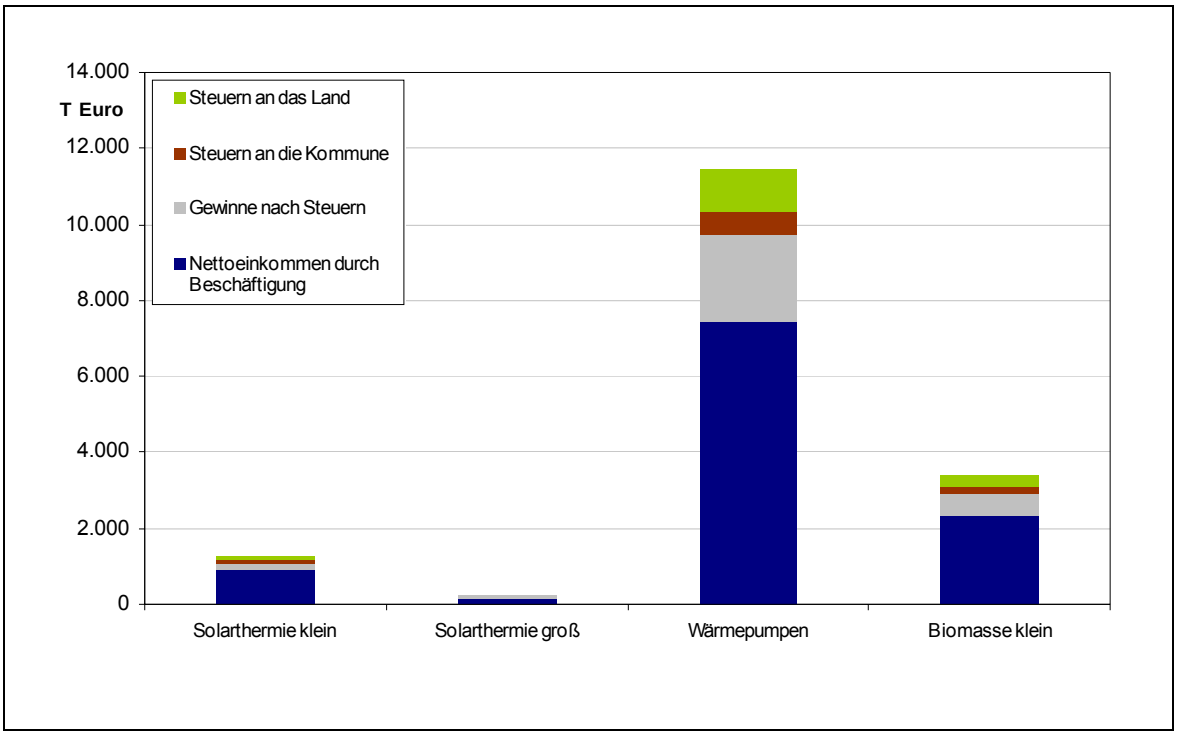


Abb. 4.23: Ergebnisse der Wertschöpfungseffekte Wärme erzeugender EE-Anlagen in 2030 (SZENARIO II) in Tausend Euro aufgeteilt nach Nettoeinkommen, Gewinnen und Steuern

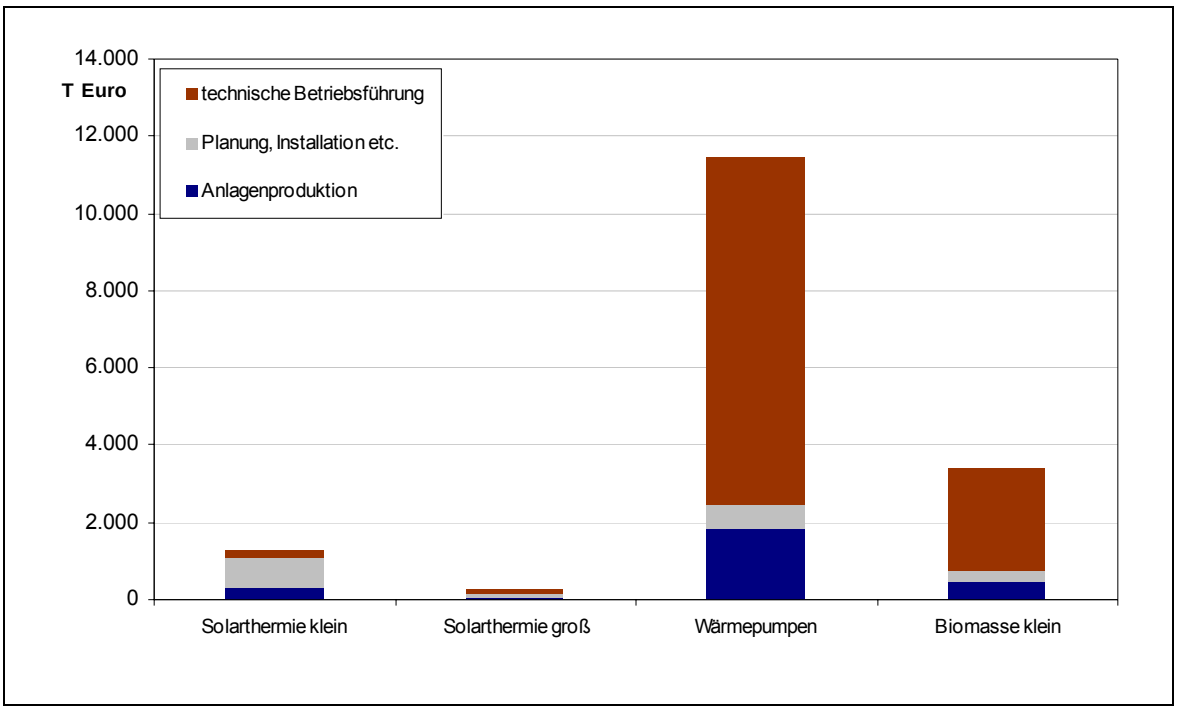


Abb. 4.24: Ergebnisse der Wertschöpfungseffekte Wärme erzeugender EE-Anlagen in 2030 (SZENARIO II) in Tausend Euro, aufgeteilt nach Wertschöpfungsstufen

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

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

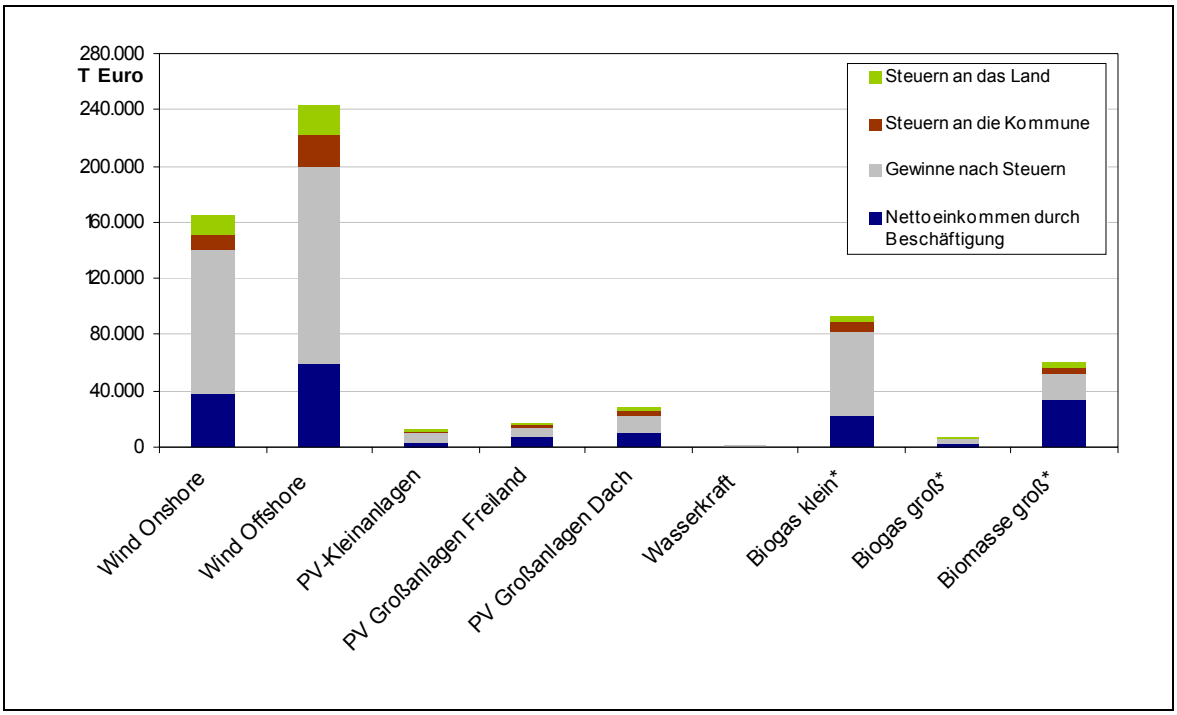


Abb. 4.25: Ergebnisse der Wertschöpfungseffekte Strom erzeugender EE-Anlagen in 2030 (SZENARIO III) in Tausend Euro, aufgeteilt nach Nettoeinkommen, Gewinnen und Steuern

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

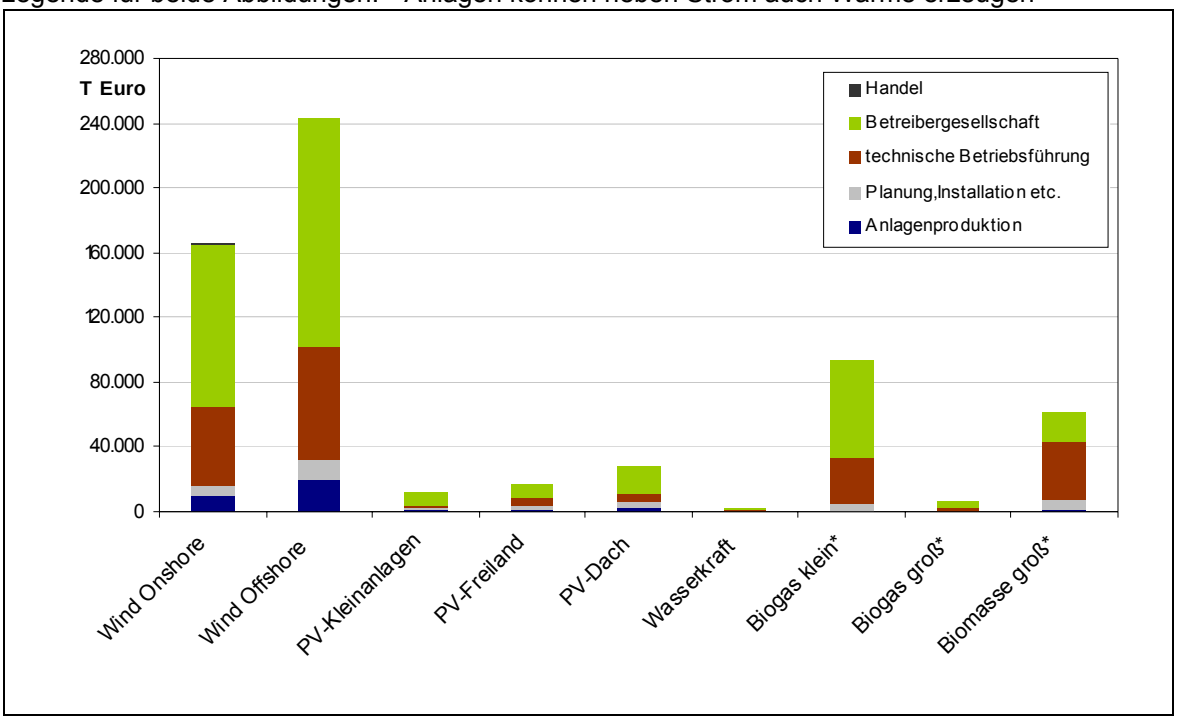


Abb. 4.26: Ergebnisse der Wertschöpfungseffekte Strom erzeugender EE-Anlagen in 2030 (SZENARIO III) in Tausend Euro, aufgeteilt nach Wertschöpfungsstufen

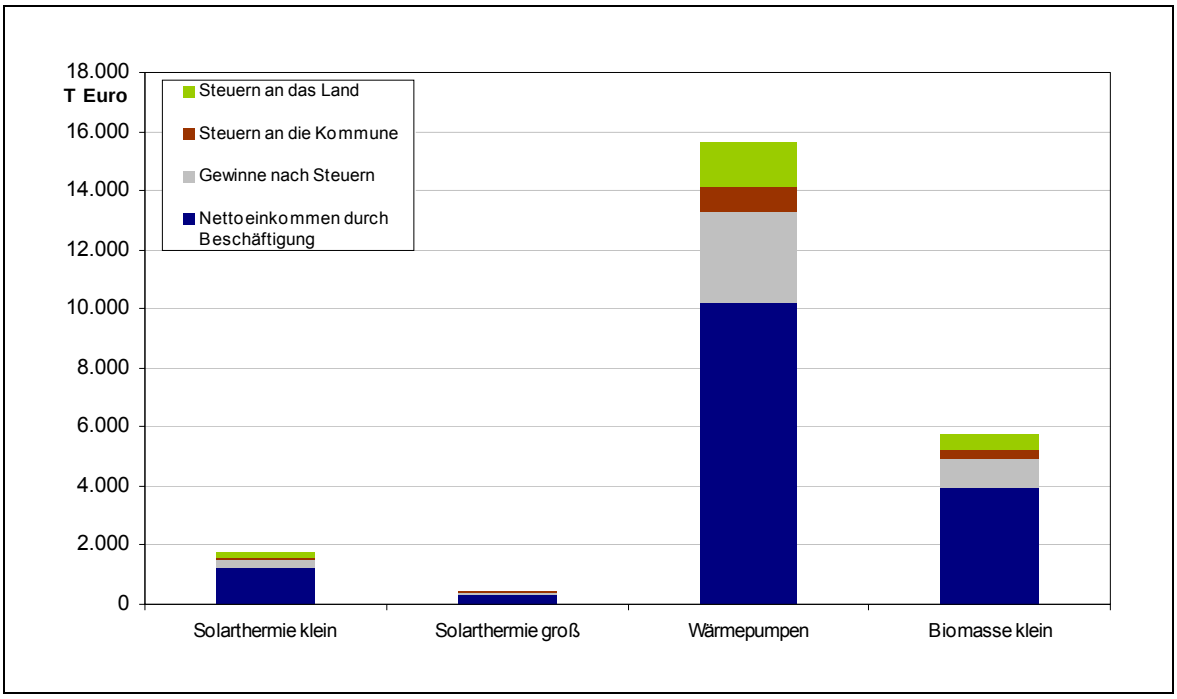


Abb. 4.27: Ergebnisse der Wertschöpfungseffekte Wärme erzeugender EE-Anlagen in 2030 (SZENARIO III) in Tausend Euro aufgeteilt nach Nettoeinkommen, Gewinnen und Steuern

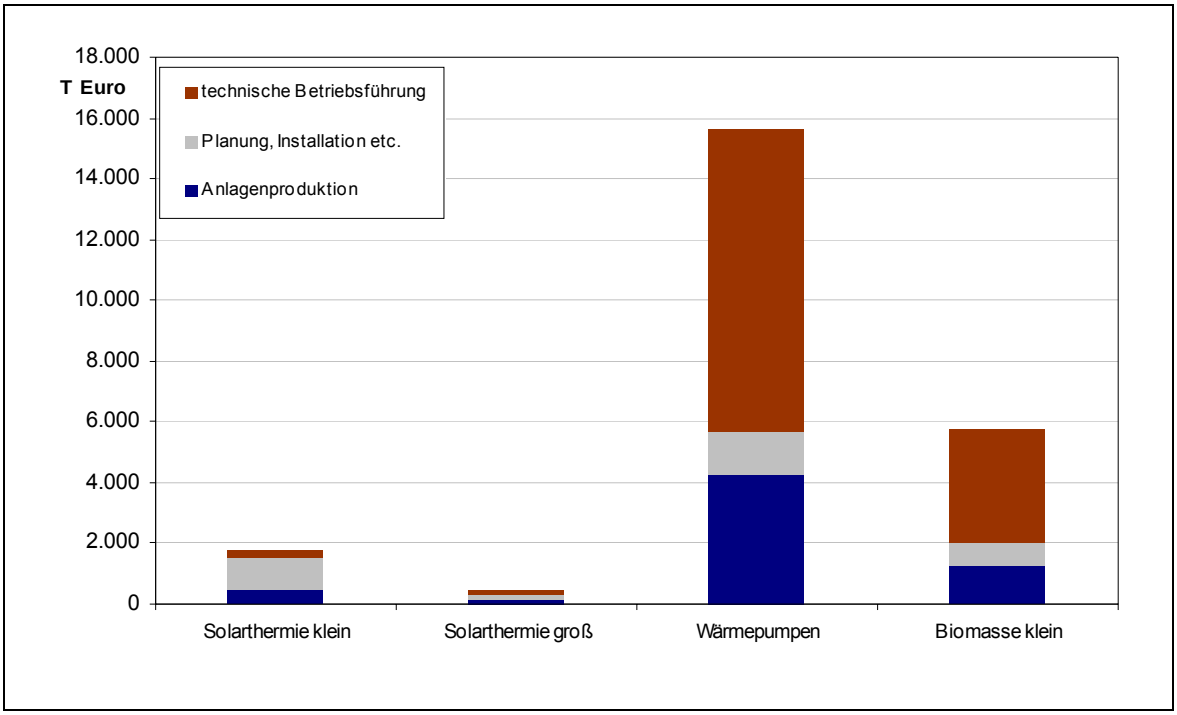


Abb. 4.28: Ergebnisse der Wertschöpfungseffekte Wärme erzeugender EE-Anlagen in 2030 (SZENARIO III) in Tausend Euro, aufgeteilt nach Wertschöpfungsstufen

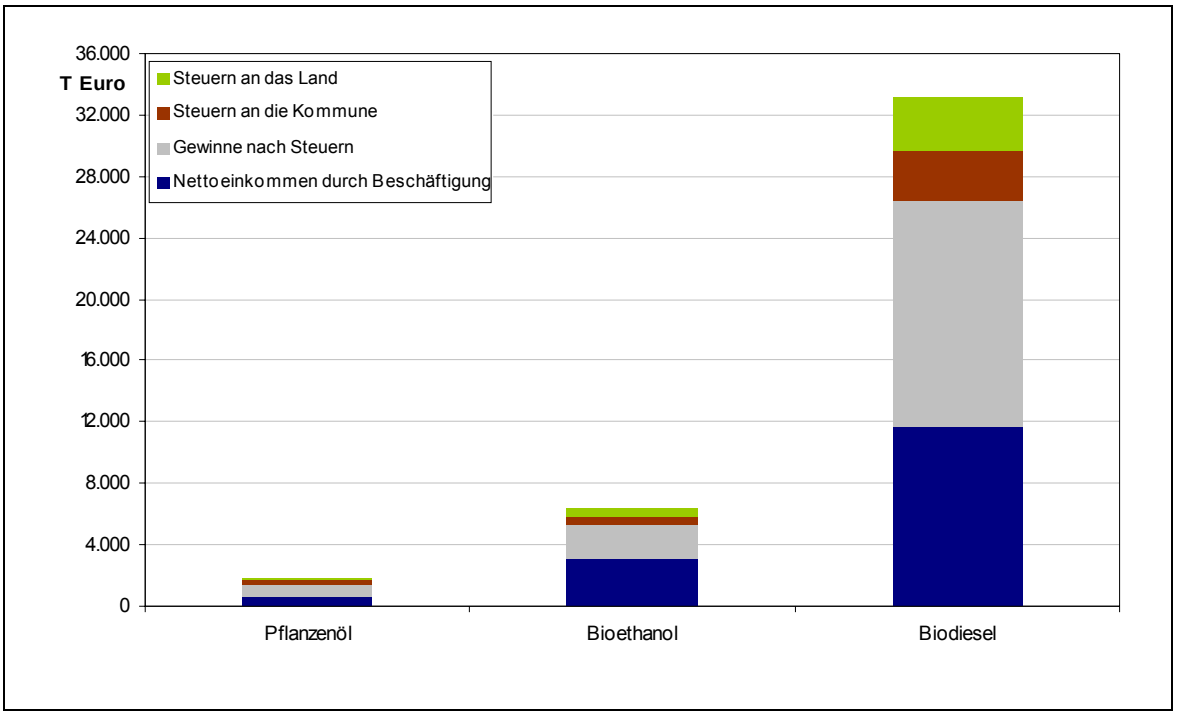


Abb. 4.29: Ergebnisse der Wertschöpfungseffekte bei Biokraftstoffen in 2030 (SZENARIO III) in Tausend Euro, aufgeteilt nach Nettoeinkommen, Gewinnen und Steuern

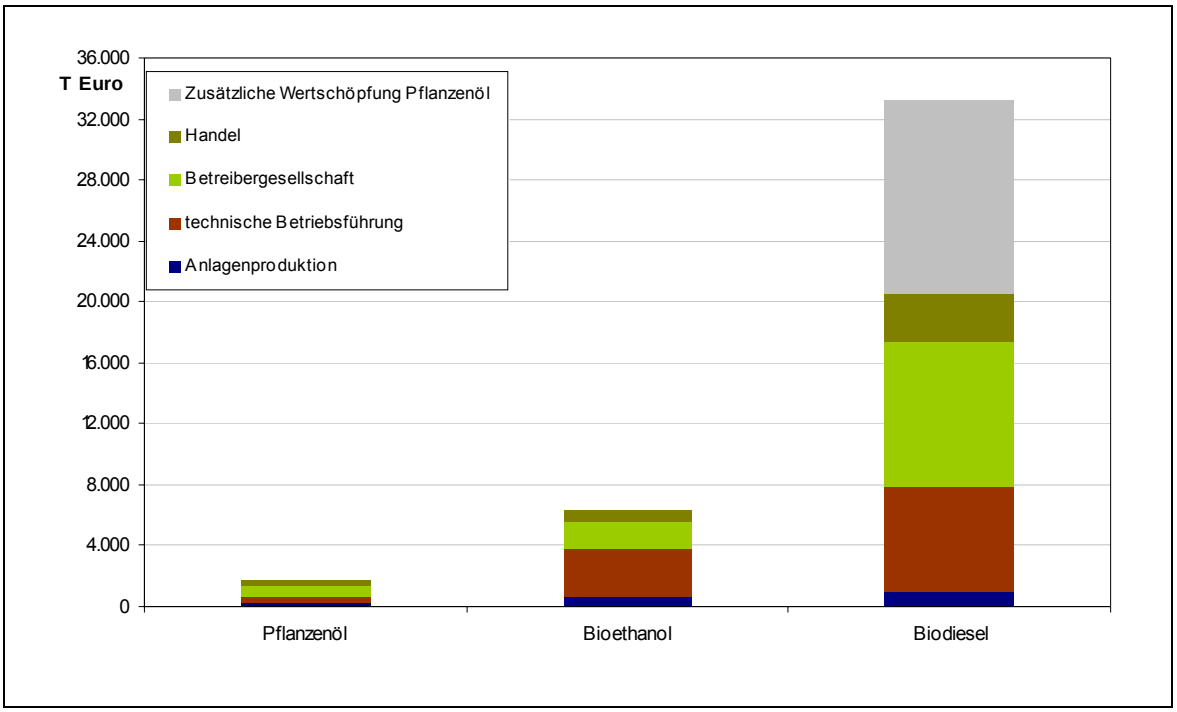


Abb. 4.30: Ergebnisse der Wertschöpfungseffekte bei Biokraftstoffen in 2030 (SZENARIO III) in Tausend Euro, aufgeteilt nach Wertschöpfungsstufen

5 Fazit und Interpretation der Ergebnisse

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

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

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

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

[7] Zur Konzeption der Szenarien siehe ausführlich in der Studie von EUB und ZTG.

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

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

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

	2010		2030							
			Referenz-szenario		Szenario I		Szenario II		Szenario III	
EE-Sparten	**Wert-schöpfung [Mio. Euro]**	**Be-schäftigte**	**Wert-schöpfung [Mio. Euro]**	**Be-schäftigte**	**Wert-schöpfung [Mio. Euro]**	**Be-schäftigte**	**Wert-schöpfung [Mio. Euro]**	**Be-schäftigte**	**Wert-schöpfung [Mio. Euro]**	**Be-schäftigte**
Wind-energie	116	1.497	263	2.614	334	3.410	406	4.207	408	4.301
Photo-voltaik	16	308	16	209	20	272	25	343	57	864
Kleine Wasser-kraft	0,5	7	0,8	10	0,9	12	2	24	2	26
Biogas	56	695	70	807	89	1.017	80	934	100	1.179
Bio-masse	16	460	38	1.135	50	1.467	57	1.688	67	1.965
Solar-thermie	0,5	15	0,6	17	0,9	30	2	50	2	73
Wärme-pumpen	3	93	6	181	8	256	11	345	16	476
Biokraft-stoffe	17	361	21	501	31	752	41	1.003	41	1.003
Gesamt	**225**	**3.435**	**415**	**5.474**	**534**	**7.215**	**624**	**8.593**	**693**	**9.887**

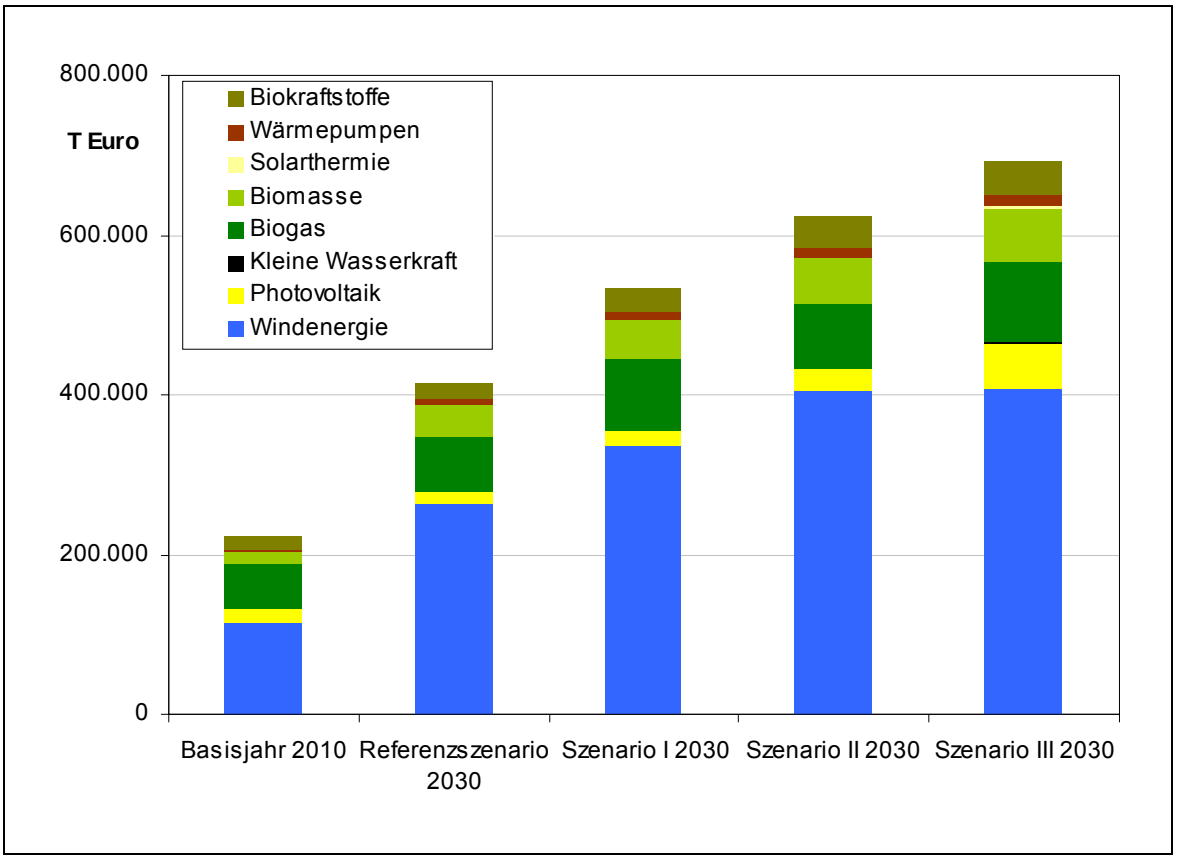


Abb. 5.1: Vergleich der Wertschöpfung der 2030-Szenarien in M-V über alle Erneuerbaren Energie-Technologien mit 2010

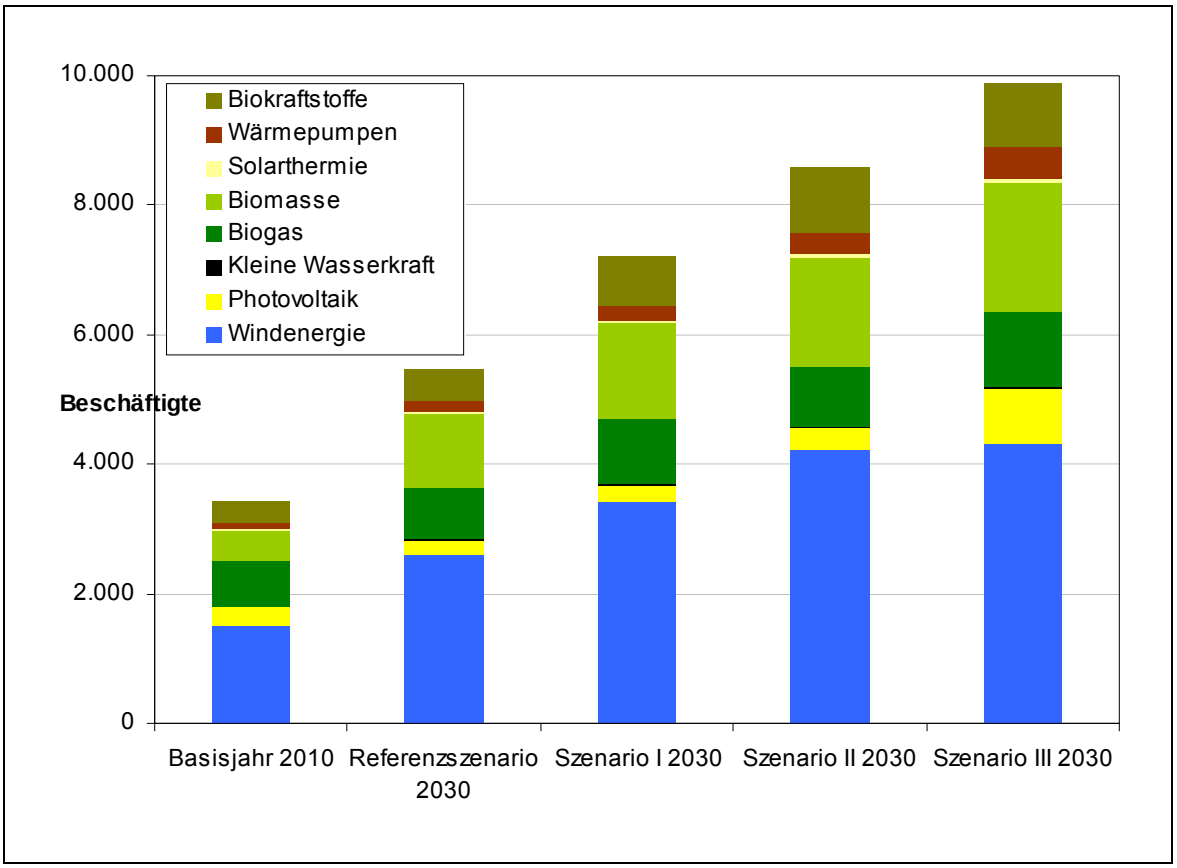


Abb. 5.2: Vergleich der Beschäftigungseffekte der 2030-Szenarien in M-V über alle Erneuerbaren Energie-Technologien mit 2010

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

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

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

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

[8] Vgl. Statistische Ämter der Länder (2010).

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

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

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

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

---

9 Vgl. unter http://www.statistik-mv.de/cms2/STAM_prod/STAM/de/vw/index.jsp (Zugriff: 4.2.2011).

10 Vgl. Daten des Statistischen Bundesamtes unter https://www-genesis.destatis.de/genesis/online;jsessionid=09659369A4641598B8E52DC0A3F55713.tomcat_GO_2_1?operation=previous&levelindex=3&levelid=1298026788518&step=3 (Zugriff: 4.2.2011).

11 Vgl. Daten unter http://service.mvnet.de/statmv/daten_stam_berichte/e-bibointerth04/erwerbstaetigkeit/a-vi__/a653__/2010/daten/a653-2010-00.pdf (Zugriff: 4.2.2011).

12 Vgl. http://service.mvnet.de/statmv/daten_stam_berichte/e-bibointerth04/erwerbstaetigkeit/a-vi__/a653__/2010/daten/a653-2010-00.pdf (Zugriff: 4.2.2011).

13 Vgl. http://service.mvnet.de/statmv/daten_stam_berichte/e-bibointerth10/umwelt--verkehr--energie/e-iv__/e413__/daten/e413-2009-00.pdf (Zugriff: 4.2.2011).

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

Mit dem IÖW-Modell lassen sich neben den Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekten auch die vermiedenen CO_2-Emissionen und die vermiedenen Kosten für die Verringerung der fossilen Brennstoffimporte ermitteln.

- Für das Basisjahr 2010 ergibt sich in M-V eine **Einsparung von 4,58 Mio. t CO_2-Emissionen**, die nach **Szenario III im Jahr 2030 voraussichtlich auf 17 Mio. t ansteigen** werden.[14]
- Insgesamt werden durch EE in M-V im Basisjahr **2010 knapp 240 Mio. Euro an Kosten für fossile Brennstoffimporte eingespart**.[15] Im Jahr **2030** ergeben sich im **Szenario III** durch die zunehmende Substitution fossiler Energieträger durch EE und einem kontinuierlichen Anstieg der Importpreise **rund 2,1 Mrd. Euro vermiedene Importkosten** in M-V.

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

---

14 Die vermiedenen CO_2-Emissionen wurden mittels geeigneter Vermeidungsfaktoren nach der „Emissionsbilanz erneuerbarer Energieträger“ vom UBA (2009) bestimmt.

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

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

6 Literaturverzeichnis

Beck, Martin (1994): *Wertschöpfungsrechnung und Wertkette einer Unternehmung am Beispiel des Werkzeugmaschinenbaus: Instrumente zum Wettbewerbsvergleich von Unternehmen einer Branche*. Ingolstadt.

Blazejczak, Jürgen; Frauke G. Braun; Dietmar Edler; Wolf-Peter Schill (2010): Ausbau erneuerbarer Energien erhöht Wirtschaftsleistung in Deutschland. Wochenbericht des DIW Berlin Nr. 50/2010, S. 10-16.

BMF [Bundesministerium der Finanzen] (2010): *Zweite Verordnung zur Durchführung des Finanzausgleichsgesetzes im Ausgleichsjahr 2009*. *Drucksache 544/10*.

BMU [Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit] (2006): *Erneuerbare Energien: Arbeitsplatzeffekte: Wirkungen des Ausbaus erneuerbarer Energien auf den deutschen Arbeitsmarkt*. Berlin.

BMU [Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit] (2010): *Erneuerbar beschäftigt! Kurz- und langfristige Arbeitsplatzwirkungen des Ausbaus der erneuerbaren Energien in Deutschland*. Berlin.

BVerwG [Bundesverwaltungsgericht] (2010): *Steuermesszahl und Steuermessbetrag (GewStG § 11 Abs.2)*.

Deutsche Bundesbank (2009): *Hochgerechnete Angaben aus Jahresabschlüssen deutscher Unternehmen von 1997 bis 2007*. Frankfurt am Main.

FES [Friedrich Ebert Stiftung] (2003): *Wegbeschreibung für die kommunale Praxis: Der Gemeindeanteil an der Umsatzsteuer*. Bonn.

Haller, Axel (1997): *Wertschöpfungsrechnung: Ein Instrument zur Steigerung der Aussagefähigkeit von Unternehmensabschlüssen im internationalen Kontext*. Stuttgart.

IHK [Industrie- und Handelskammer] (2010): Bundesaußenwirtschaftstag des BVMW: Politisches und wirtschaftliches Engagement von Unternehmern eingefordert. Faktor Wirtschaft: 15.

IÖW/ZEE [Institut für ökologische Wirtschaftsforschung/ Zentrum für Erneuerbare Energien] (2010): *Kommunale Wertschöpfung durch Erneuerbare Energien*. Berlin. http://www.ioew.de/publikation_single/Kommunale_Wertschoepfung_durch_Erneuerbare_Energien/.

Ragnitz, Joachim; Beate Grundig, Carsten Pohl, Marcel Thum, Helmut Seitz, Stefan Eichler, Harald Lehmann, Lutz Schneider (2006): Demographische Entwicklung in Ostdeutschland; Forschungsauftrag des BMWi; IWH (Hrsg.), Halle

Statistische Ämter der Länder (2010): Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen der Länder - Zusammenhänge, Bedeutung und Ergebnisse, Ausgabe 2010. Herausgeber: Arbeitskreis „Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen der Länder“ im Auftrag der Statistischen Ämter der 16 Bundesländer, des Statistischen Bundesamtes und des Bürgeramtes, Statistik und Wahlen, Frankfurt a. M.; http://vgrdl.de/Arbeitskreis_VGR/brochure.pdf.

Statistisches Bundesamt (2003): *Klassifikation der Wirtschaftszweige mit Erläuterungen - Ausgabe 2003*. Wiesbaden.

Statistisches Bundesamt (2009): *Verdienste und Arbeitskosten: Verdienststrukturerhebung 2006: Verdienste nach Berufen*. Wiesbaden.

Statistisches Bundesamt (2010a): *Beschäftigte und Umsatz der Betriebe im Verarbeitenden Gewerbe: Deutschland, Jahre, Wirtschaftszweige (WZ2008 2-/3-/4-Steller)*. Wiesbaden.

Statistisches Bundesamt (2010b): *Finanzen und Steuern: Umsatzsteuer*. Fachserie 14 Reihe 8 - 2008. Wiesbaden. https://www-ec.destatis.de/csp/shop/sfg/bpm.html.cms.cBroker.cls?cmspath=struktur,vollanzeige.csp&ID=1025519.

Statistisches Bundesamt (2010c): Gewerbesteuerhebesätze 2009 im Bundesdurchschnitt leicht gesunken. http://www.destatis.de/jetspeed/portal/cms/Sites/destatis/Internet/DE/Presse/pm/2010/08/PD10__298__735.psml (Zugegriffen 29. November 2010).

Statistisches Bundesamt (2010d): *GENESIS-Tabelle: 45341-0002; Unternehmen, Beschäftigte, Umsatz und weitere betriebs- und volkswirtschaftliche Kennzahlen im Handel: Deutschland, Jahre, Wirtschaftszweige, Beschäftigtengrößenklassen, Jahresstatistik im Handel*. Wiesbaden.

Wenke, Klaus-Georg (1987): *Theorie der Wertschöpfung und der Wertschöpfungsrechnung*. Mainz.

7 Anhang

7.1 Spezifische Wertschöpfungseffekte entlang der EE-Wertschöpfungsketten für das 2010

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

Windenergie

Tab. 7.1: Zusammenfassung der Wertschöpfungseffekte bei Windenergie Onshore
Quelle: Eigene Berechnungen; * ohne Ausschüttung KapG

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

Tab. 7.2: Zusammenfassung der Wertschöpfungseffekte bei Windenergie Repowering
Quelle: Eigene Berechnungen; * ohne Ausschüttung KapG

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

Tab. 7.3: Zusammenfassung der Wertschöpfungseffekte bei Windenergie Offshore[16]
Quelle: Eigene Berechnungen; * ohne Ausschüttung KapG

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

[16] Die Wertschöpfungseffekte der Technologie „Windenergie offshore“ wurde nach der Wertschöpfungskette „Windenergie onshore“ berechet und berücksichtigt daher nicht die spezifische Kostenstruktur von Offshore-Windenergieanlagen.

Photovoltaik

Tab. 7.4: Zusammenfassung der Wertschöpfungseffekte bei Photovoltaik-Kleinanlagen
Quelle: Eigene Berechnungen; * ohne Ausschüttung KapG

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

Tab. 7.5: Zusammenfassung der Wertschöpfungseffekte bei Photovoltaik-Großanlagen Freiland
Quelle: Eigene Berechnungen; * ohne Ausschüttung KapG

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

Tab. 7.6: Zusammenfassung der Wertschöpfungseffekte bei Photovoltaik-Großanlagen Dach
Quelle: Eigene Berechnungen; * ohne Ausschüttung KapG

Wertschöpfungsstufe	Nach-Steuer-Gewinn *	Nettoein-kommen	Steuern an die Kommu-ne	Wert-schöp-fung kommu-nal*	Steuern an das Land	Wert-schöp-fung Landes-ebene*
	€/kW	€/kW	€/kW	€/kW	€/kW	€/kW
Einmalige Effekte						
Anlagenproduktion	107	260	28	395	42	437
Planung, Installation, etc.	39	238	15	292	27	319
Jährliche Effekte						
Betriebsführung	12	10	2	24	2	27
Betreibergesellschaft	47	7	9	63	6	69
Jährliche Effekte auf 20 Jahre						
Betriebsführung	239	209	37	485	46	530
Betreibergesellschaft	948	137	181	1.266	119	1.385

Solarthermie

Tab. 7.7: Zusammenfassung der Wertschöpfungseffekte bei Solarthermie-Kleinanlagen
Quelle: Eigene Berechnungen; * ohne Ausschüttung KapG

Wertschöpfungsstufe	Nach-Steuer-Gewinn *	Nettoein-kommen	Steuern an die Kommu-ne	Wert-schöp-fung kommu-nal*	Steuern an das Land	Wert-schöp-fung Landes-ebene*
	€/m²	€/m²	€/m²	€/m²	€/m²	€/m²
Einmalige Effekte						
Anlagenproduktion	24	74	7	105	12	117
Planung, Installation, etc.	11	83	4	99	9	108
Jährliche Effekte						
Betriebsführung	1	2	0,2	3	0,3	3
Betreibergesellschaft	0	0	0	0	0	0
Jährliche Effekte auf 20 Jahre						
Betriebsführung	14	38	4	56	7	63
Betreibergesellschaft	0	0	0	0	0	0

Tab. 7.8: Zusammenfassung der Wertschöpfungseffekte bei Solarthermie-Großanlagen
Quelle: Eigene Berechnungen; * ohne Ausschüttung KapG

Wertschöpfungsstufe	Nach-Steuer-Gewinn *	Nettoein-kommen	Steuern an die Kommu-ne	Wert-schöp-fung kommu-nal*	Steuern an das Land	Wert-schöp-fung Landes-ebene*
	€/m²	€/m²	€/m²	€/m²	€/m²	€/m²
Einmalige Effekte						
Anlagenproduktion	16	54	5	75	8	84
Planung, Installation, etc.	8	51	3	62	7	69
Jährliche Effekte						
Betriebsführung	1	2	0,3	3	0,4	4
Betreibergesellschaft	0	0	0	0	0	0
Jährliche Effekte auf 20 Jahre						
Betriebsführung	25	36	5	67	7	74
Betreibergesellschaft	0	0	0	0	0	0

Wärmepumpen (oberflächennahe Geothermieanlagen)

Tab. 7.9: Zusammenfassung der Wertschöpfungseffekte bei Wärmepumpen
Quelle: Eigene Berechnungen; * ohne Ausschüttung KapG

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

Wasserkraft-Kleinanlagen

Tab. 7.10: Zusammenfassung der Wertschöpfungseffekte bei Wasserkraft-Kleinanlagen
Quelle: Eigene Berechnungen; * ohne Ausschüttung KapG

Wertschöpfungsstufe	Nach-Steuer-Gewinn *	Nettoeinkommen	Steuern an die Kommune	Wertschöpfung kommunal*	Steuern an das Land	Wertschöpfung Landesebene*
	€/kW	€/kW	€/kW	€/kW	€/kW	€/kW
Einmalige Effekte						
Anlagenproduktion	115	408	34	557	52	610
Planung, Installation, etc.	429	295	18	743	49	791
Jährliche Effekte						
Betriebsführung	20	34	4	58	6	64
Betreibergesellschaft	63	11	5	79	11	90
Jährliche Effekte auf 20 Jahre						
Betriebsführung	403	674	89	1.165	113	1.278
Betreibergesellschaft	1.266	214	98	1.578	226	1.804

Biogas

Tab. 7.11: Zusammenfassung der Wertschöpfungseffekte bei Biogas-Kleinanlagen
Quelle: Eigene Berechnungen; * ohne Ausschüttung KapG

Wertschöpfungsstufe	Nach-Steuer-Gewinn *	Nettoeinkommen	Steuern an die Kommune	Wertschöpfung kommunal*	Steuern an das Land	Wertschöpfung Landesebene*
	€/kW	€/kW	€/kW	€/kW	€/kW	€/kW
Einmalige Effekte						
Anlagenproduktion	64	292	22	378	38	416
Planung, Installation, etc.	135	225	14	374	31	406
Jährliche Effekte						
Betriebsführung	19	79	6	104	10	114
Betreibergesellschaft	188	0	17	206	7	213
Jährliche Effekte auf 20 Jahre						
Betriebsführung	385	1.588	116	2.088	194	2.282
Betreibergesellschaft	3.769	0	345	4.114	144	4.258

Tab. 7.12: Zusammenfassung der Wertschöpfungseffekte bei Biogas-Großanlagen
Quelle: Eigene Berechnungen; * ohne Ausschüttung KapG

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

Biomasse

Tab. 7.13: Zusammenfassung der Wertschöpfungseffekte bei Biomasse-Kleinanlagen
Quelle: Eigene Berechnungen; * ohne Ausschüttung KapG

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

Tab. 7.14: Zusammenfassung der Wertschöpfungseffekte bei Biomasse-Großanlagen
Quelle: Eigene Berechnungen; * ohne Ausschüttung KapG

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

Biokraftstoffe

Tab. 7.15: Zusammenfassung der Wertschöpfungseffekte bei Pflanzenöl
Quelle: Eigene Berechnungen; * ohne Ausschüttung KapG

Wertschöpfungsstufe	Nach-Steuer-Gewinn *	Nettoein-kommen	Steuern an die Kommu-ne	Wert-schöp-fung kommu-nal*	Steuern an das Land	Wert-schöp-fung Landes-ebene*
	€/1.000 l	€/1.000 l	€/1.000l	€/1.000 l	€/1.000l	€/1.000 l
Einmalige Effekte						
Anlagenproduktion	1	6	1	8	1	9
Handel	1	4	0,4	6	1	6
Jährliche Effekte						
Betriebsführung	7	19	2	28	3	30
Betreibergesellschaft	23	0	4	27	3	30

Tab. 7.16: Zusammenfassung der Wertschöpfungseffekte bei Bioethanol
Quelle: Eigene Berechnungen; * ohne Ausschüttung KapG

Wertschöpfungsstufe	Nach-Steuer-Gewinn *	Nettoein-kommen	Steuern an die Kommu-ne	Wert-schöp-fung kommu-nal*	Steuern an das Land	Wert-schöp-fung Landes-ebene*
	€/1.000 l	€/1.000 l	€/1.000 l	€/1.000 l	€/1.000 l	€/1.000 l
Einmalige Effekte						
Anlagenproduktion	4	15	1	20	2	22
Handel	1	5	0,4	6	1	7
Jährliche Effekte						
Betriebsführung	20	75	6	101	9	110
Betreibergesellschaft	45	0	9	54	6	60

Tab. 7.17: Zusammenfassung der Wertschöpfungseffekte bei Biodiesel
Quelle: Eigene Berechnungen; * ohne Ausschüttung KapG

Wertschöpfungsstufe	Nach-Steuer-Gewinn *	Nettoein-kommen	Steuern an die Kommu-ne	Wert-schöp-fung kommu-nal*	Steuern an das Land	Wert-schöp-fung Landes-ebene*
	€/1.000 l	€/1.000 l	€/1.000l	€/1.000 l	€/1.000l	€/1.000 l
Einmalige Effekte						
Anlagenproduktion	2	10	1	13	2	15
Handel	3	8	1	12	1	13
Jährliche Effekte						
Betriebsführung	13	47	4	64	8	71
Betreibergesellschaft	71	0	13	84	9	94

GESCHÄFTSTELLE BERLIN
MAIN OFFICE
Potsdamer Straße 105
10785 Berlin
Telefon: + 49 – 30 – 884 594-0
Fax: + 49 – 30 – 882 54 39

BÜRO HEIDELBERG
HEIDELBERG OFFICE
Bergstraße 7
69120 Heidelberg
Telefon: + 49 – 6221 – 649 16-0
Fax: + 49 – 6221 – 270 60

mailbox@ioew.de
www.ioew.de

Unser Land der Zukunft

Reden Sie mit.
Gestalten Sie mit.

Unsere Ansprechpartner zur Neuen Energiepolitik:

Dr. Norbert Nieszery
Vorsitzender der SPD-Landtagsfraktion

Dr. Gottfried Timm
Energiepolitischer Sprecher

Kontakt über:

energie@mv2020.de
Telefon: 0385 - 525-2340
www.mv2020.de

Herausgeber: SPD-Landtagsfraktion M-V, Lennéstr. 1, 19053 Schwerin
V.i.S.d.P.: Dr. Tordis Batscheider
1. Auflage, März 2010

Diese Veröffentlichung der SPD-Landtagsfraktion Mecklenburg-Vorpommern dient ausschließlich der Information. Sie darf während eines Wahlkampfes nicht zum Zweck der Wahlwerbung verwendet werden.

LANDTAGSFRAKTION
Mecklenburg-Vorpommern

SPD