100%
Erneuerbare Energien für M-V

Die Idee dieser Ausstellung geht auf den 20. Jahrestag der Reaktorkatastrophe von Tschernobyl zurück. Seit 2006 tourt unsere Ausstellung durch Mecklenburg-Vorpommern, wirbt für den Einsatz Erneuerbarer Energien und zeigt deren Potenziale für unser Bundesland auf. 2011 kam es erneut zu einem Reaktorunglück – diesmal im japanischen Fukushima. Dies, der spürbare Klimawandel und die ungebremst ansteigenden globalen Treibhausgas-Emissionen zeigen deutlicher denn je, dass ein Paradigmenwechsel in der Energiepolitik mit einer 100 Prozent auf erneuerbaren Energieträgern – Wind, Sonne, Wasser und Bioenergie – basierenden Stromerzeugung notwendig ist.

Die Ausstellung „100 % Erneuerbare Energien für Mecklenburg-Vorpommern" wurde neu konzipiert und gestaltet. Sie liefert aktuelle Informationen über erneuerbare Energieträger in Mecklenburg-Vorpommern, wirbt für den Ausstieg aus der Atomenergie, eine vollständige Abkehr von fossilen Energieträgern und den Umstieg auf Erneuerbare Energien. Letzteres natürlich kombiniert mit Maßnahmen zum Energiesparen und zur Steigerung der Energieeffizenz. Klimaschutz betrifft uns alle.

Susan Schulz & Christine Decker
Heinrich-Böll-Stiftung MV

Rostock, im April 2011

Danksagung
Allen voran danken wir Dr. Michael Vollmer, der die Ausstellung inhaltlich überarbeitet hat. Daniel Zenner gebührt ein großes Dankeschön für das Layout und seine Geduld. Ulrich Söffker und Johann-Georg Jaeger haben unser Projekt fachlich unterstützt, auch dafür danken wir. Nicht zu vergessen der Dank an unsere Partner und Förderer.

Partner und Förderer
Bund für Umwelt und Naturschutz Mecklenburg-Vorpommern
Norddeutsche Stiftung für Umwelt und Entwicklung
Umweltministerium Mecklenburg-Vorpommern

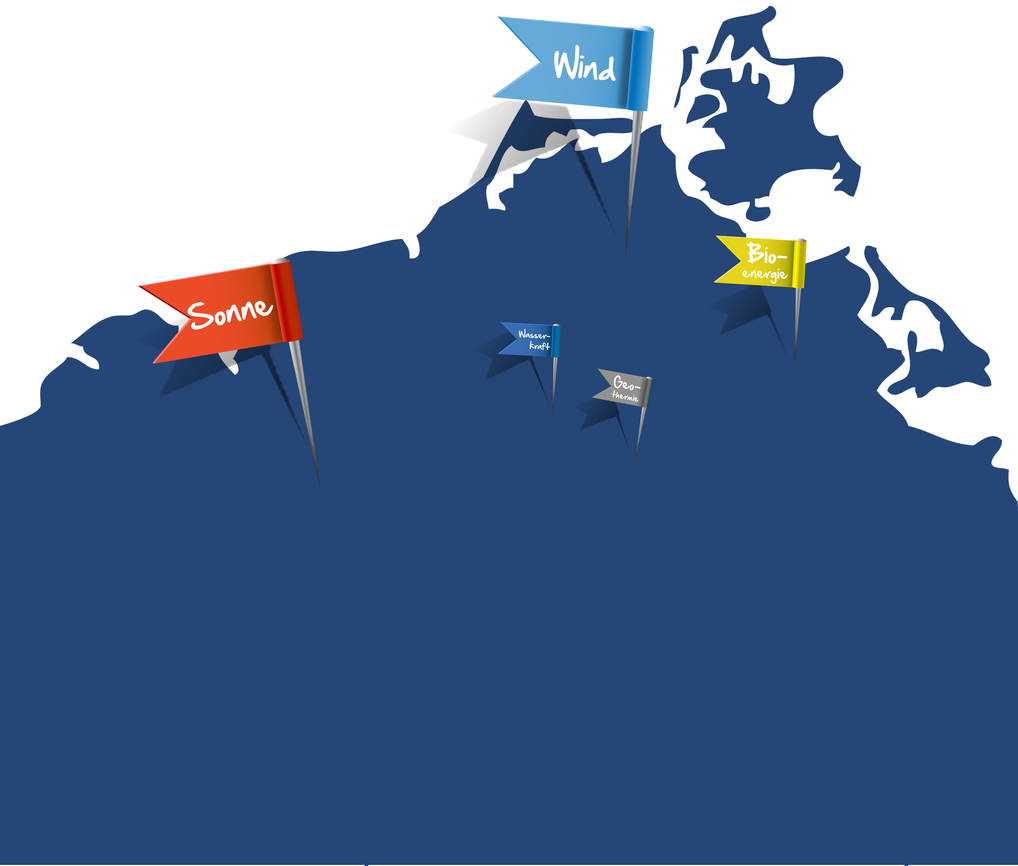
Umsetzung und Gestaltung
management für energie und umwelt
Dr. Michael Vollmer

gruenfisch grafikdesign

Leihbedingungen
Diese Wanderausstellung können auch Sie kostenlos ausleihen.
Als Entleiher zahlen Sie die Transport- und Versicherungskosten.

Kontaktadresse

Heinrich-Böll-Stiftung MV
Mühlenstraße 9, 18055 Rostock
fon: 0381 - 49 22 184 • fax: 0381 - 49 22 156
post@boell-mv.de • www.boell-mv.de



Energie braucht dringend Alternativen

Photovoltaikanlage auf der Nikolaikirche in Rostock
© Silke Paustian

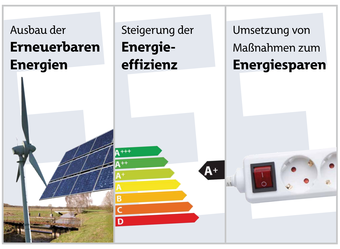
Die „Drei großen E“

Angesichts der neuesten Prognosen der Klimaforschung und der ungebremst ansteigenden globalen Treibhausgas-Emissionen darf eine drastische Verstärkung der Klimaschutzbemühungen nicht weiter verzögert werden.

Ein Paradigmenwechsel in der Energiepolitik mit einer 100 Prozent auf erneuerbaren Energieträgern – Wind, Sonne, Wasser und Bioenergie – basierenden Stromerzeugung ist notwendig. Die tragenden Säulen beim Wandel in der Energieerzeugung und -anwendung sind die „Drei großen E“:

Die drei Säulen der Energiewende:

1. **Erneuerbare Energien**
2. **Energieeffizienz**
3. **Energiesparen**



Ein Umstieg gewährleistet eine saubere Energieerzeugung, führt zu höherer regionaler Wertschöpfung und schafft viele neue Arbeitsplätze. Zugleich bietet er die Möglichkeit, teure Energie-Importe zu ersetzen und Energie zu akzeptableren Preisen bereitzustellen.

Wird die Förderung von Erneuerbaren Energien und Energieeffizienz entschlossen vorangetrieben und werden fossile Energieträger ihren externen Schadenseffekten entsprechend mit Kosten belastet, ist mit weiteren positiven Effekten zu rechnen. Diese erhöhen wiederum die Potenziale für innovative und klimafreundliche Technologien, um somit die notwendigen Maßnahmen für die Entlastung unseres Klimas voranzubringen.

Energieland Mecklenburg-Vorpommern …

… muss mehr bedeuten als die Sicherung der Stromversorgung. Die „Drei-E-Strategie“ bietet eine umfassende Entwicklungsperspektive und übernimmt eine Vorreiterrolle in unserem Land. Es gilt, die wirtschaftlichen Chancen einer ökologischen Modernisierung des Energiesektors zu nutzen. Regionale Wirtschaftspotenziale bieten viele Perspektiven für nachhaltige und zukunftsfähige Arbeitsplätze vor Ort. Vor allem durch die dezentrale Erzeugung von Energie kann die regionale Wertschöpfung in M-V gestärkt werden, gerade auch im ländlichen Raum.

„Probleme kann man niemals mit derselben Denkweise lösen, durch die sie entstanden sind.“ (Albert Einstein)

Neue Kohlekraftwerke ebenso wie eine Laufzeitverlängerung von Atomkraftwerken blockieren den Ausbau der Erneuerbaren Energien.

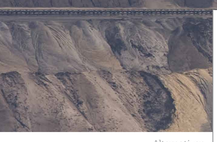
Fossile & Co. ins Museum:

Das lohnt sich mehrfach:

- **schützt das Klima**
- **schafft Arbeitsplätze**
- **stärkt die regionale Wirtschaft**
- **nützt dem Handwerk**
- **birgt kaum Sicherheitsrisiken**

100 % Erneuerbare Energien sind das „Big Business“ von morgen!

Status Quo



Alternativen
© Sven Hoppe - fotolia.com

Die Stromkosten betragen 2011 für einen Dreipersonenhaushalt etwa 70 € pro Monat. Im Jahr 2000 zahlte ein Dreipersonenhaushalt noch 40 € im Monat.

Energiehunger

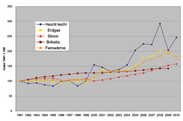
Shantou, China
Quelle: doggiqie - flickr.com

Die Weltbevölkerung wächst und die Industrialisierung schreitet insbesondere in den so genannten Schwellenländern – China, Indien und Brasilien erreichen einen Weltbevölkerungsanteil von etwa 40 % – mit großen Schritten voran. Die Nachfrage nach Mobilität, Wohnraum, Unterhaltungselektronik und Nahrung steigt unaufhörlich. Immer mehr Menschen beanspruchen mittlerweile einen Lebensstil, wie er für uns in der westlichen Welt seit langem selbstverständlich ist.

Fossile Energievorräte werden knapp

Dieser ständig wachsenden Energienachfrage steht eine abnehmende Verfügbarkeit von fossilen, nicht erneuerbaren Energiequellen gegenüber. Wie lange werden die Vorräte an Erdöl, Erdgas, Kohle und Uran noch ausreichen? Es kann davon ausgegangen werden, dass bei gleichbleibendem Energiebedarf und gleichbleibender Nutzung, die derzeit bekannten Welt-Energiereserven an Erdöl und Erdgas noch rund 40 bzw. 60 Jahre und die an Kohle noch etwa 150 Jahre reichen. Die verfügbaren Uranreserven reichen noch etwa 50 Jahre.

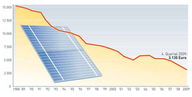
Erneuerbarer Strom wird billiger



Entwicklung der Energiepreise privater Haushalte
Quelle: BMWi auf Basis von Indexwerten des StBa, www.bmwi.de/go/energiedaten

Die Preise der fossilen Brennstoffe steigen mit zunehmender Verknappung der Ressourcen. Zahlreiche Energie-Preiserhöhungen in der jüngeren Vergangenheit können dies belegen.

Demgegenüber ist die Lernkurve der Erneuerbaren Energien beachtlich. Bei nahezu allen klimafreundlichen Technologien – von der Photovoltaik über Wind- und Bioenergieanlagen bis zur Kraft-Wärme-Kopplung – wurden in den vergangenen Jahren erhebliche technische Fortschritte und in der Folge enorme Kostensenkungen realisiert. Strom aus Erneuerbaren Energien kann in den kommenden Jahren immer preiswerter produziert werden. Mit Ausnahme der Bioenergie fallen dabei nur Technikkosten und keine Kosten für Brennstoffe an.



Kostenentwicklung der Photovoltaik
Durchschnittspreise in Deutschland in Euro pro Kilowatt
Quellen: Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie, Bundesverband Solarwirtschaft, Stand: 06/10 | www.unendlich-viel-energie.de

Energieimporte machen abhängig

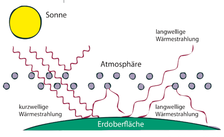
Viele Länder, auch Deutschland, sind heutzutage von Energieimporten abhängig. Im Jahr 2010 produzierten die Länder des Nahen Ostens etwa 50 Prozent des Erdöls. Ähnlich verhält es sich beim Erdgas, das Deutschland im Jahr 2010 zu etwa 90 Prozent aus Russland importiert hat. Diese Abhängigkeit verschafft jenen, teilweise politisch instabilen Ländern eine bedeutende Machtposition – sowohl bei der Gestaltung der Preise als auch bei der Durchsetzung von Lieferboykotts.

verlassen
© S. Wedde - fotolia.com

Die Sorge um das Klima ist groß

Treibhauseffekt

Unsere Sonne erwärmt die Erde über eine Distanz von 150 Millionen Kilometern. Ohne diese ständige Energiezufuhr hätte es auf unserem Planeten niemals Leben gegeben.



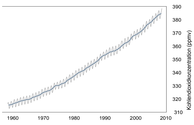
Treibhauseffekt

Gletscher, Wasser und andere helle Flächen reflektieren etwa ein Drittel der Sonnenenergie, die die Erde erreicht. Der Rest wird von Landmassen, Ozeanen und der Atmosphäre absorbiert und erwärmt den Planeten. Ein Teil dieser Wärme wird später wieder ins Weltall abgestrahlt. Die Erdatmosphäre wirkt jedoch wie ein natürliches Treibhaus und hält einen Teil dieser abgestrahlten Wärme zurück. Dieser Prozess bildet den natürlichen Treibhauseffekt und sorgt für eine angenehme Durchschnittstemperatur auf der Erdoberfläche von plus 15° Celsius. Ohne ihn hätten wir im Durchschnitt nur frostige minus 18° Celsius.

Der globale Treibhausgas-Ausstoß steigt derzeit weiter ungebremst an.

Es wird wärmer

Der Einfluss des Menschen auf das Klima ist als wissenschaftlicher Fakt mittlerweile unumstritten. Bei Verbrennung der fossilen Energieträger Erdöl, Erdgas und Kohle entstehen die so genannten Treibhausgase, insbesondere Kohlendioxid (CO_2). CO_2 reduziert die Wärmeabstrahlung von der Erde und führt dadurch zur Aufheizung der Atmosphäre.



Anstieg des atmospärischen Kohlendioxids (vereinfacht dargestellt)

Zwischen 1960 und 2005 ist die CO_2-Konzentration von ungefähr 313 auf 375 parts per million (Teile pro Million = 0,0001 %) angestiegen. Diese scheinbar geringe Zunahme ist verantwortlich für die steigenden Temperaturen auf der Erde. Es zeigt sich, dass die Auswirkungen der Erwärmung bisher unterschätzt wurden und die vorausgesagten Extremwetterverhältnisse weltweit offenbar schneller einsetzen, als bisher angenommen. In der der jüngsten Klimageschichte sind die letzten Jahre die weitaus dramatischten.

Der Tourismus ist einer der wichtigsten Wirtschaftszweige in M-V. Der Sommertourismus an der Ostsee könnte durch den Klimawandel begünstigt werden. Auf der anderen Seite könnten Schäden an den Küsten oder Krankheitserreger in dem künftig wärmeren Ostseewasser den Tourismus aber auch behindern.

Klimaänderung in M-V

Der Klimawandel wird auch Mecklenburg-Vorpommern beeinflussen. Bis Ende des 21. Jahrhunderts wird im Jahresmittel im Vergleich zu heute mehr Regen erwartet. Ebenso ist damit zu rechnen, dass es bis zum Ende dieses Jahrhunderts in unserem Bundesland stetig wärmer wird. Je nach Region wird mit einem Anstieg der Jahresmitteltemperatur von 1,8 bis 3,0 Grad Celsius gerechnet. Bei einem Anstieg der mittleren Lufttemperatur bestehen insbesondere Risiken in den Bereichen:

Zum Schutz der menschlichen Gesundheit und um mögliche wirtschaftliche Schäden gering zu halten, müssen Folge- und Anpassungsstrategien für die zu erwartenden Klimaveränderungen entwickelt und umgesetzt werden. Diese werden zum Teil mit hohen Kosten verbunden sein. Zwar können die Auswirkungen des Klimawandels dadurch nicht verhindert werden, aber die Risiken lassen sich möglicherweise verringern. Zum Beispiel in der Land- und Forstwirtschaft:

- **Auswahl der Arten und Sorten**
- **Anpassung der Aussaattermine**
- **Änderungen bei der Be- und Entwässerung**
- **Bäume, die heute gepflanzt werden, müssen Klimaveränderungen standhalten**

Demonstration gegen den geplanten Bau eines Steinkohlekraftwerks in Lubmin, Oktober 2008

Wendezeit

Ausstieg - nicht Einstieg in Kohle und Atom!

Atomstrom ist lebensgefährlich und teuer.

Atomstrom erzeugt hochgiftigen Müll, den keiner sicher entsorgen kann.

Atomausstieg, bitte schnell!

AKW Fukushima Dai-ichi, 14. März 2011
Quelle: DigitalGlobe, www.digitalglobe.com

Der Glaube an die Beherrschbarkeit der Atomtechnik wurde durch die verheerende Reaktorkatastrophe am 12. März 2011 in Fukushima zerstört. Althergebrachte Rezepte und Ausstiegsszenarien greifen nicht mehr. Die im September 2010 von der Bundesregierung beschlossene Laufzeitverlängerung der 17 deutschen Atomkraftwerke (AKW) um durchschnittlich 12 Jahre erscheint aufgrund der Ereignisse unverantwortlicher denn je.

AKW-Laufzeitverlängerung ...

... ist unverantwortlich
Eine Laufzeitverlängerung führt zu noch mehr hochradioaktivem Abfall, der bereits in den zurzeit ausgewiesenen Zwischenlagern nicht mehr vollständig untergebracht werden kann. Auch die Problematik der Endlagerung hat seit 2008 eine neue Dimension erreicht: In der Asse in Niedersachsen, einem ehemaligen Salzbergwerk, in dem bis 1978 die Endlagerung großtechnisch erprobt wurde, ist der Austritt von radioaktiv verstrahltem Wasser aus den Salzkavernen festgestellt worden. Ob und wann es eventuell ein Endlager geben wird, ist derzeit nicht geklärt. Eine sichere Lagerung für mehrere zehntausend Jahre ist nicht zu gewährleisten.

... bremst die Energiewende
Die Strategie ist nicht vereinbar mit einem schnellen Ausbau der Windkraft und Photovoltaik. Strom aus Wind und Sonne wird naturbedingt in recht schwankendem Umfang in das Stromnetz eingespeist, sodass in der Übergangsphase schnell und flexibel regelbare Kraftwerke erforderlich sind, zum Beispiel Gaskraftwerke. AKWs benötigen nach einer Abschaltung mehrere Tage bis zur Wiederaufnahme der Stromerzeugung. Häufigeres Abschalten macht den AKW-Betrieb unwirtschaftlich und gefährdet zudem die Reaktorsicherheit aufgrund von Materialermüdung.

Das Zwischenlager Nord (ZLN) in Lubmin ist seit 1998 in Betrieb. Hier lagern neben schwach- und mittelradioaktiven Abfällen mittlerweile etwa 75 Castor-Behälter mit hochradioaktiven Materialien, die ausschließlich aus den ehemaligen DDR-Kraftwerken Lubmin und Rheinsberg stammen sollten. Für das ZLN erfolgte inzwischen eine Genehmigung für die Einlagerung von radioaktiven Abfällen aus den alten Bundesländern.Ein Ende der Atomlagerung in Lubmin ist derzeit nicht absehbar.

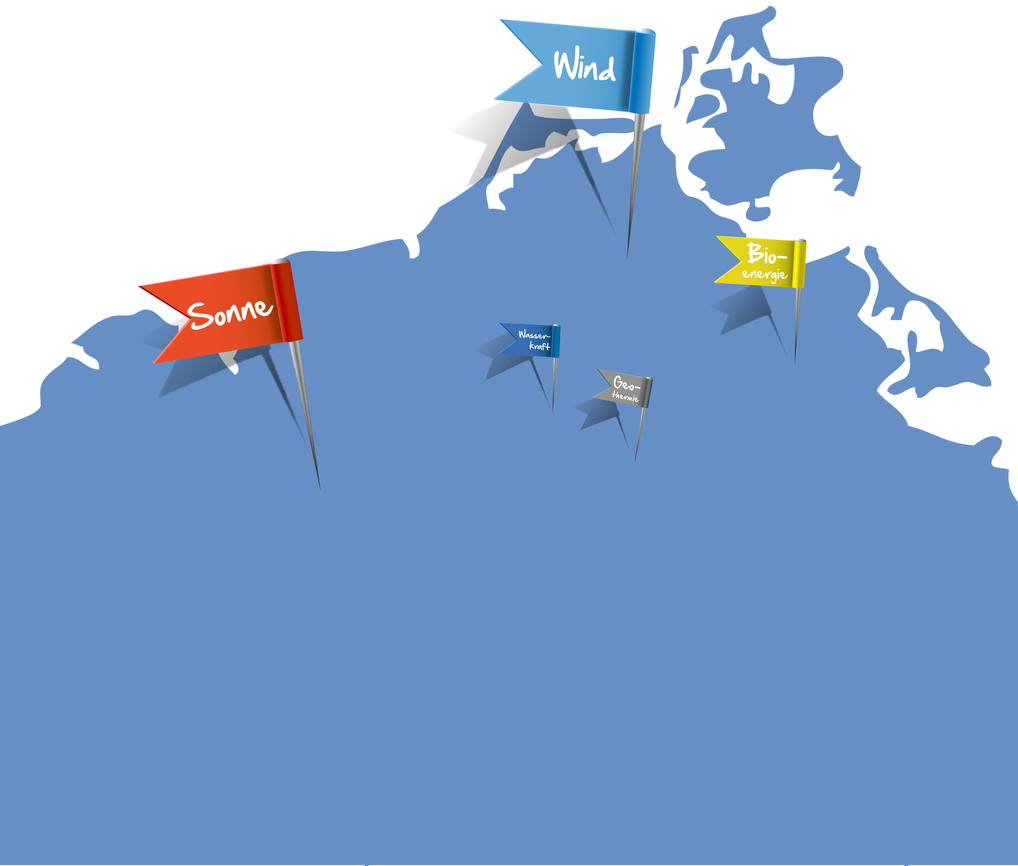
Kohlekraftwerke beschleunigen den Klimawandel

Es gibt keine klimaschädlichere Art der Stromerzeugung als die Verbrennung von Kohle. Braun- und Steinkohlekraftwerke sind mehr als doppelt so klimaschädlich wie moderne Gaskraftwerke. Die deutschen Kohlekraftwerke produzieren jährlich 300 Millionen Tonnen CO_2. Der größte Teil der freigesetzten Energie erhitzt das Kühlwasser, das dann im Kühlturm wieder runtergekühlt werden muss. Die großen Dampfwolken sind ein unübersehbares Zeichen für Energieverschwendung.

Kohlekraftwerke in Deutschland (Stand 2010),
Quelle: BUND

In Deutschland sollen in den nächsten Jahren mehr als 20 neue Kohlekraftwerke gebaut werden. Aufgrund der hohen Investitionskosten sind sie auf eine sehr lange Nutzungsdauer von über 40 Jahren ausgelegt. Dadurch werden klimaschädliche Emissionen über Jahrzehnte festgelegt und ein rascher Ausbau der Erneuerbaren Energien behindert. Selbst die heute wirksamsten Kohlekraftwerke sind für das Erreichen der Klimaziele nicht geeignet. Auch die Abscheidung und Lagerung von CO_2 durch die so genannte CCS-Technologie (Carbon Capture and Storage), verlagert die Probleme nur auf spätere Generationen.

Am Standort Lubmin wurde 2009 der Bau eines der größten Kohlekraftwerksprojekte aufgegeben. Mehr als drei Jahre hatte sich eine Allianz von Bürgerinitiativen, Umweltverbänden, GRÜNEN sowie Vertretern von SDP und Linken gegen den Bau des Kraftwerkes erfolgreich stark gemacht, das die Klimagasemissionen von M-V mit einem Ausstoß von jährlich 10 Millionen Tonnen CO_2 nahezu verdoppelt hätte.



Eine Chance für M-V

Produktion eines Windradflügels
© Nordex

Unser Bundesland an der Küste bietet hervorragende Voraussetzungen für die schnelle Energiewende und Entwicklung zu einer 100%-Region.

» **Viel Wind auf See und an Land**
» **Sonnenreiche Region**
» **Gutes Biomassepotenzial**
» **Gutes geothermisches Potenzial**

Der durchschnittliche Stromverbrauch eines Zweipersonenhaushaltes beträgt pro Jahr etwa 2.800 kWh.

Lebensqualität ...

Ein Leben ohne elektrische Energie ist heutzutage nicht mehr vorstellbar. Alle wesentlichen Bereiche unseres Alltags sind auf Strom angewiesen. Er sorgt für Licht und frische Lebensmittel, für den Betrieb von Haushaltsgeräten und Unterhaltungselektronik.

... mit 100 % erneuerbarem Strom

Erneuerbare Energien decken heute rund 20 Prozent des deutschen Strombedarfs. Der wichtigste Antrieb dafür ist das von SPD und GRÜNEN initiierte Erneuerbare-Energien-Gesetz. Es ist Grundlage für eine dynamische und innovative Branche, für über 300.000 neue Arbeitsplätze und Exporterfolge. Dank moderner Steuerungstechnik und präziser Wetterprognosen können Windenergie, Wasserkraft, Bioenergie und Photovoltaik im Verbund geregelt werden. Das Projekt „regeneratives Kombikraftwerk" (Deutscher Umweltpreis 2009) hat dies gezeigt. Eine sichere und bedarfsgerechte Stromversorgung durch sinnvolle Vernetzung Erneuerbarer Energien ist möglich – zu jeder Zeit und bei jedem Wetter.

Erneuerbarer Strom

Im Bundesland Mecklenburg-Vorpommern werden jährlich etwa sieben Milliarden Kilowattstunden (kWh) Strom verbraucht. Die erneuerbaren Energieträger sind bereits zur wichtigsten Stromquelle aufgestiegen. Ihr Anteil aus der Deckung unseres Strombedarfs betrug im Jahr 2010 bereits etwa 60 Prozent. Durch den konsequenten und zügigen Aus- und Umbau vorhandener Potenziale, wie der On- und Offshore-Windenergie (Windkraftanlagen an Land und auf dem Wasser), der Photovoltaik sowie der Verstromung von Biomasse, kann die im Jahr 2010 erzeugte Strommenge bis 2020 etwa um den Faktor 5 gesteigert werden.

Etwa 2015 könnte unser Strombedarf zu 100 Prozent aus Erneuerbaren Energien gewonnen werden. Eine Chance für M-V, um sich zum Stromexporteur zu entwickeln und damit Geld ins Land zu holen statt Geld für den Einkauf von Kohle, Erdöl und Erdgas auszugeben.

Jobmotor und regionale Wertschöpfung

Erzeugte Strommenge aus Erneuerbaren Energien 2010 und 2020 (Prognose) im Vergleich

	2010	2020
Wind an Land	2,50	7,70
Wind auf See	0,00	7,00
Biomasse	1,30	4,00
Photovoltaik	0,15	0,50
Geothermie	0,01	0,10
Wasser	0,01	0,02
Summe	**3,97**	**19,32**

Angaben in Milliarden Kilowattstunden (kWh). Zehn kWh entsprechen dem Energiegehalt von etwa einem Liter Erdöl bzw. einem m³ Erdgas.

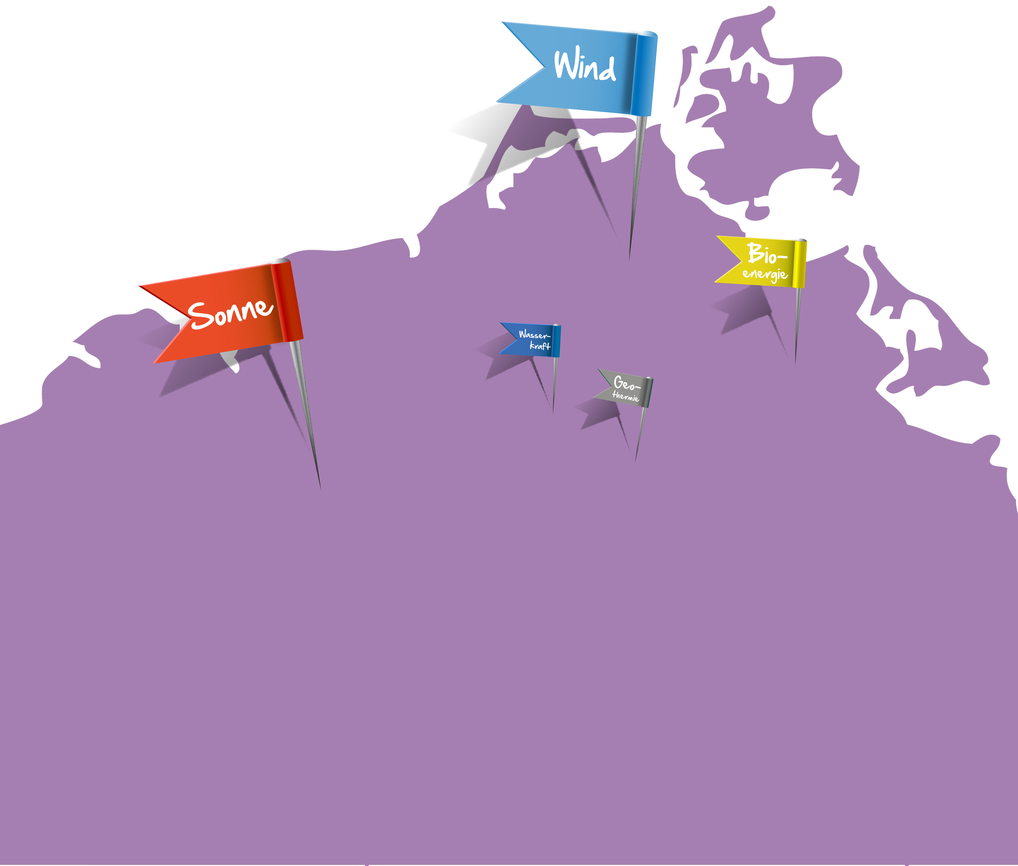
Unternehmen im Bereich der Erneuerbaren Energien sind für viele Menschen ein attraktiver Arbeitgeber. Der Anspruch auf aktiven Klimaschutz sowie der Mix aus Technik und Wirtschaft machen diese besonders interessant für junge Menschen. Mit dem hohen Innovationsgrad und einer international agierenden Branche eröffnen sich immer neue Arbeitsfelder. Mehr als 250 Studiengänge werden aktuell in diesem Bereich angeboten, allerdings nur wenige in M-V.

Mit einem konsequenten Ausbau der Erneuerbaren Energien sind beachtliche Beschäftigungseffekte in allen Branchen zu erzielen. Im Zeitraum 2010 bis 2020 könnten die Arbeitsplätze von etwa 7.000 auf 25.000 gesteigert werden. Regionale Wirtschaftspotenziale von rund 14 Milliarden Euro würden in M-V verbleiben.

Investitionen in Erneuerbare Energien bis 2020 und Beschäftigungseffekte

	Investition	Betrieb / Wartung pro Jahr	Stellen 2010	Stellen 2020
Wind an Land	2,6 Mrd. €	70 Mio. €	3.800	7.000
Wind auf See	5,0 Mrd. €	100 Mio. €	200	7.000
Biomasse *	2,1 Mrd. €	60 Mio. €	1.600	5.000
Solarenergie **	1,8 Mrd. €	40 Mio. €	1.300	4.000
Geothermie ***	0,5 Mrd. €	10 Mio. €	100	2.000
Wasser	0,0 Mrd. €	1 Mio. €	5	10
Gesamt	12,0 Mrd. €	281 Mio. €	7.005	25.010

* Biostrom- und sonstige Biomasseanlagen
** Photovoltaik und Solarthermie
*** Wärme und Strom



Windpark
© contrastwerkstatt - fotolia.com

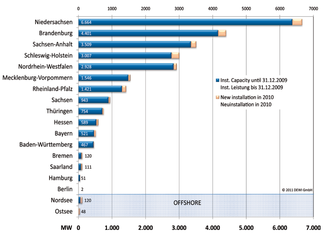
Onshore

Viel Wind an Land

Eine 5 MW-Windkraftanlage liefert pro Jahr etwa 9.000 Megawattstunden Strom. Dies entspricht dem Verbrauch von 3.200 Zweipersonenhaushalten

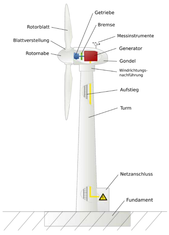
Windenergieland

Als Land an der Küste bietet Mecklenburg-Vorpommern hervorragende Voraussetzungen für die Nutzung der Windenergie.



Quelle: DEWI GmbH – Deutsches Windenergie-Institut, Wilhelmshaven

Der Anteil der Windenergie am Nettostromverbrauch liegt in M-V bei rund 40 Prozent. Unser Bundesland nimmt im Ländervergleich damit den zweiten Platz hinter Sachsen-Anhalt ein. Dennoch lag M-V 2010 mit landseitig über 1.300 Windenergieanlagen und einer installierten Leistung von rund 1.500 Megawatt im Vergleich zu anderen Bundesländern weit abgeschlagen an 6. Stelle.



Windkraftanlage
Quwlle: Arne Nordmann - wikipedia.de

Die Windenergiebranche ist in M-V von der Projektentwicklung und Konzeption über die Produktion und Zulieferung bis hin zu Service und Wartung vertreten.

Nationale und internationale Unternehmen der gesamten Wertschöpfungskette fertigen sämtliche Produkte vor Ort, vom Fundament über den Turm und die Turbine bis hin zur Gondel und dem Rotorblatt. Rund 50 Betriebe mit etwa 3.800 Beschäftigten sind im Jahr 2010 direkt oder indirekt in der Windenergiebranche beschäftigt.

Wirtschaftsimpulse durch Investitionen in Onshore-Windkraftanlagen bis 2020:

» etwa 2 Mrd. € durch Neu-Installation
» etwa 0,6 Mrd. € durch Repowering
» etwa 70 Mio. €/Jahr für Wartung

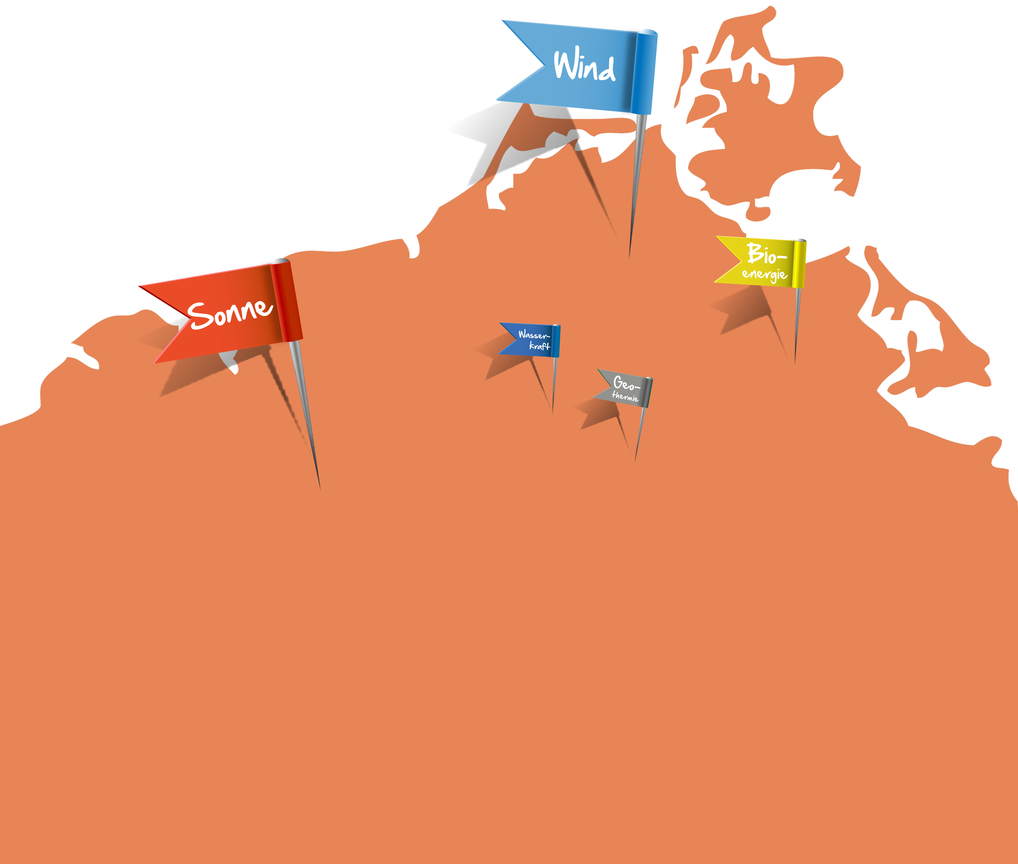
Neue Windeignungsgebiete braucht das Land

Mecklenburg-Vorpommern besitzt enorme Möglichkeiten zum weiteren Ausbau der Windkraft an Land und zur Stärkung der Wirtschaftskraft.

Aufbau der Nordex N 90 im Breitling vor Rostock 2006
Quelle: Nordex

Um diese Potenziale zu erschließen, müssen neue Windeignungsgebiete ausgewiesen und kleine, weniger effiziente Altanlagen durch leistungsstärkere Neuanlagen ersetzt werden. Letzteres bezeichnet man auch als Repowering. Die installierte Leistung der Windenergie an Land könnte sich bis 2020 auf mindestens 3.500 Megawatt mehr als verdoppeln. Hierzu müssten, wie in vielen unserer Nachbar-Bundesländer, zwei Prozent der Fläche für die Windenergie ausgewiesen werden. Die Anzahl von innovativen Arbeitsplätzen könnte auf etwa 7.000 ansteigen. Wirtschaftsimpulse durch Investitionen in Onshore-Windenergie von über drei Milliarden Euro wären denkbar. Eine Kilowattstunde aus Windkraft an Land kostet etwa nur die Hälfte einer Kilowattstunde aus Windkraft auf See.

Windradnabe mit Auto
Quelle: Johann-Georg Jaeger



Windpark Baltic 1
© EnBW

Offshore

Viel Wind auf See

Auf See weht der Wind stärker und gleichmäßiger als an Land. Bei gleicher Größe erzeugen Offshore-Anlagen etwa doppelt soviel Strom wie Onshore-Anlagen.

Offshore ...

Die Nutzung der Windenergie im Meer wird als Offshore bezeichnet. Sie ermöglicht den Einsatz großer Windkraftanlagen mit einer Leistung von derzeit bis zu 7,5 Megawatt (MW). Der Strom aus Offshore-Windanlagen kann einen erheblichen Beitrag zur Stromerzeugung leisten. Hohe Windgeschwindigkeiten begünstigen die Perspektive auf hohe Energieerträge.

... hat Zukunft

Vor der Ostseeküste Mecklenburg-Vorpommerns nehmen die ersten Offshore-Windparks Gestalt an. Bisher sind vier Windparks in M-V genehmigt.

Baltic 1 wird 2011 der erste Windpark sein, der vor der Küste unseres Bundeslandes in Betrieb geht. Er kann über 50.000 Haushalte mit Strom versorgen.

Insgesamt sind weitere Offshore-Windprojekte mit einer Stromleistung von etwa 4.000 MW beantragt. Das Ziel bis 2020 ist die Errichtung von Offshore-Windparks mit 2.000 MW Stromleistung. Diese könnten etwa sieben Milliarden kWh Strom pro Jahr erzeugen.

Wachstumsimpulse

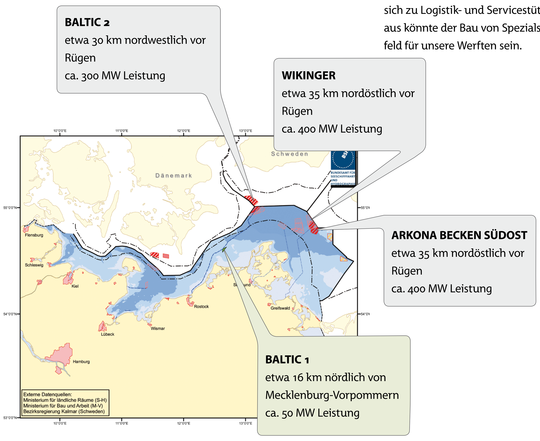
Transport der Umspannstation von Baltic 1
Quelle: EnBW

Das wirtschaftliche Potenzial ist beträchtlich: Pro Offshore-Windpark werden bis zu einer Milliarde Euro investiert. Es könnten viele neue Stellen für hoch qualifiziertes Personal entstehen. Innovative Berufsbilder könnten sich etablieren. Das Arbeitsplatzpotenzial bis 2020 liegt insgesamt bei etwa 7.000 Stellen.

Auch der Bereich Service und Wartung von Offshore-Windparks bietet vielfältige Möglichkeiten für neue Arbeitsplätze. Die Seehäfen unseres Landes – Rostock, Wismar, Sassnitz und Lubmin – könnten sich zu Logistik- und Servicestützpunkten entwickeln. Darüber hinaus könnte der Bau von Spezialschiffen ein interessantes Tätigkeitsfeld für unsere Werften sein.

Wirtschaftsimpulse durch Investitionen in Offshore-Windkraftanlagen bis 2020:

» etwa 5 Mrd. € durch Neu-Installation
» etwa 100 Mio. €/Jahr für Wartung



Windparkprojekte vor der Küste Mecklenburg-Vorpommerns
Quelle: Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie

Bioenergie

aber nachhaltig!

Rapsfeld
© FNR

Nachhaltigkeitskriterien für Biomasse:

» Umweltverträgliche Gewinnung
» Effiziente energetische Nutzung
» Weitestmögliche Minderung der Schadstoffemissionen

Alleskönner

Bioenergie wird aus dem Rohstoff Biomasse gewonnen und ist gespeicherte Sonnenenergie. Unter den erneuerbaren Energiequellen stellt die energetische Nutzung von Biomasse ein erhebliches Potenzial dar. Man unterscheidet:

Abfallbiomasse z. B. Holz, Stroh, Biomüll oder Gülle	**Anbaubiomasse** z. B. Mais, Raps oder Rüben

Der Nutzung von Biomasse spielt eine besondere Rolle bei einer Energieversorgung auf Basis der Erneuerbaren Energien. Biomasse ist flexibel rund um die Uhr verfügbar und darüber hinaus ein sehr speicherfähiger Energieträger. Sie kann in einem Verbundnetz die naturbedingten Schwankungen von Windstrom (vor allem in Sommerzeiten) und Solarstrom (vor allem in Winterzeiten) ausgleichen. Unter den Erneuerbaren Energien ist Biomasse zudem ein Multitalent. Sowohl Strom, Wärme als auch Treibstoffe können aus Biomasse gewonnen werden.

M-V: Bioenergieland Nr. 1

Biomasse ist in Mecklenburg-Vorpommern nach der Windkraft der zweithäufigste regenerative Energieträger. Für die Erzeugung der Anbaubiomasse werden 2010 etwa 175.000 ha oder 16 Prozent der Ackerfläche genutzt. Über 300 Biogasanlagen mit gut 130 Megawatt elektrischer Anschlussleistung sind in Betrieb. Mit der Erzeugung von etwa 1,3 Milliarden Kilowattstunden Strom aus Biomasse rangiert M-V bundesweit an vorderer Stelle.

Bis zum Jahr 2020 könnte der Anbau von Biomasse auf etwa ¼ der landwirtschaftlichen Nutzfläche Mecklenburg-Vorpommerns ausgedehnt werden. Die Erzeugung von etwa 4 Milliarden Kilowattstunden Strom pro Jahr wäre denkbar. Gleichzeitig könnten aus diesem Biomassepotenzial durch hocheffiziente Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) etwa 3 Milliarden Kilowattstunden nutzbare Abwärme erzeugt werden. Das Arbeitsplatzpotenzial im Bereich der Biomasse könnte in M-V von zurzeit 1.600 auf etwa 5.000 Stellen ansteigen.

Biomassepotenziale nachhaltig nutzen

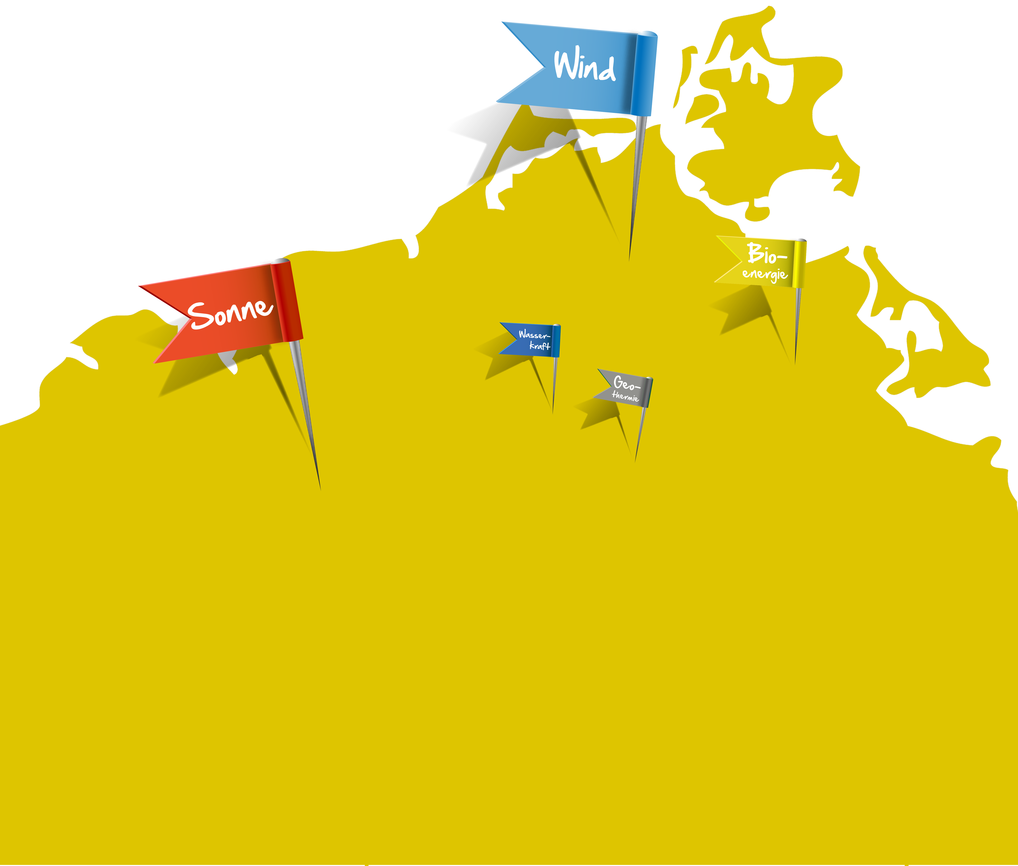
Um eine nachhaltige Rolle bei der Energiewende in M-V einzunehmen müssen die Biomassepotenziale natur-, umwelt- und gesundheitsverträglich erschlossen und sinnvoll verwertet werden.

» Rest- und Abfallstoffe, Gülle sowie Grünschnittgut aus der Landschaftspflege sollten stärker genutzt werden und sind den nachwachsenden Rohstoffen vorzuziehen. Diese bergen erhebliche Risiken, u. a. durch den hohen Einsatz von Düngemittel und den Verbrauch von Flächen. Maximal 50 % des Biomassepotenzials sollte auf nachwachsenden Rohstoffen basieren.
» Die Nutzung der Biomasse sollte durch die hocheffiziente Kraft-Wärme-Kopplung erfolgen. Die gleichzeitige Erzeugung von Strom und Wärme erhöht den Wirkungsgrad der in Biomasse enthaltenden Primärenergie auf über 80 Prozent.
» Die Einführung einer Effizienzprüfung sollte konkrete Auflagen für eine nachhaltige Bewirtschaftung der landwirtschaftlichen Flächen sowie für die Minderung der Treibhausgase-Emissionen regeln.

Wirtschaftsimpulse durch Investitionen in Bioenergie bis 2020:

» etwa 2,1 Mrd. € durch den Zubau von Biostromanlagen*
» etwa 60 Mio. €/Jahr für Betrieb und Wartung von Biostromanlagen*

(* und sonstigen Biomasseanlagen)



Viele Sonnenstunden

Montage von Solarmodulen
© Simon Kraus - fotolia.com

Die Sonne liefert etwa 3.000 Mal mehr Energie, als die gesamte Weltbevölkerung heute verbraucht.

Die durchschnittliche Betriebsdauer einer Photovoltaikanlage beträgt über 30 Jahre.

Eine Solaranlage in M-V mit einer Aufstellfläche von 40 m² produziert eine Strommenge von etwa 4.000 kWh im Jahr. Eine dreiköpfige Familie verbraucht im Schnitt 3.500 kWh im Jahr.

Wirtschaftsimpulse durch Investitionen in Solarenergie* bis 2020:

» etwa 1,8 Mrd. € durch Neu-Installation
» etwa 40 Mio. €/Jahr für Wartung
(* Photovoltaik und Solarthermie)

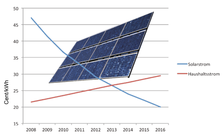
Gute Voraussetzungen

Bei der Nutzung der Sonnenenergie durch Photovoltaik wird die Sonneninstrahlung über die Solarzellen direkt in elektrischen Strom umgewandelt. Die Photovoltaikbranche glänzt mit deutlichen Preisrückgängen. Im Jahr 1990 lagen die Systemkosten für Photovoltaik noch bei etwa 14.000 Euro pro Kilowatt, 2010 wurden nur noch etwa 3.000 Euro für die gleiche Leistung bezahlt. Die Wirkungsgrade der Solarzellen verbessern sich kontinuierlich, der Energieverbrauch für die Herstellung der Module sinkt. Heute liegt die energetische Amortisationszeit einer durchschnittlichen Dachanlage mit allen Komponenten bei ca. 3,5 Jahren.

Mecklenburg-Vorpommern besitzt sehr gute Voraussetzungen, um die Energie der Sonne zur Stromerzeugung zu nutzen. Unter den gegebenen Solarstrahlungsbedingungen kann nahezu jedes Haus als solarstromtauglich eingeschätzt werden. Dennoch ist der Anteil von Solarstrom an der Stromerzeugung in M-V bisher minimal.

Solarstrom selbst verbrauchen und Plus machen

Es ist zu erwarten, dass in Deutschland bereits im Jahr 2013 die so genannte Netzparität erreicht ist. Dann kann Solarstrom zu Kosten erzeugt werden, die dem Niveau herkömmlicher Haushaltsstromtarife entsprechen. Bei den Anpassungen der Solarstromvergütung im Jahr 2010 wurden verstärkt Anreize geschaffen, um den Eigenverbrauch zu erhöhen.



Solarstrom wird wettbewerbsfähig. (vereinfacht dargestellt)

Seit 1. Oktober 2010 erhält der Betreiber einer Dachanlage mit einem Eigenverbrauch von mehr als 30 Prozent nach dem EEG (Erneuerbare-Energien-Gesetz) 21,03 Cent pro Kilowattstunde. Bei einem Eigenverbrauch unter 30 Prozent immerhin noch 16,65 Cent. Es ist zu erwarten, dass diese Regelung wichtige technische Innovationen auslösen wird, zum Beispiel im Bereich der Batterietechnik. In der Folge kann der Strombezug aus dem Netz reduziert werden und dieses entlasten. Das wiederum würde die Zusammenführung der Erneuerbaren Energien in das Stromnetz beschleunigen.

In M-V ist ab 2015 mit einem zunehmenden Ausbau der Photovoltaik zu rechnen. Bis 2020 könnten bei einer Neu-Installation von 500 Megawatt Solarzellen etwa 500 Millionen Kilowattstunden Strom pro Jahr erzeugt werden. Ein Investitionsvolumen im Bereich der Photovoltaik in Höhe von etwa 1,3 Milliarden Euro könnte den Wirtschaftsstandort M-V stärken. Darüber hinaus wären Investitionen von 0,5 Milliarden Euro in den Ausbau der Solarthermie (Wärme der Sonne) realistisch.

Geothermie

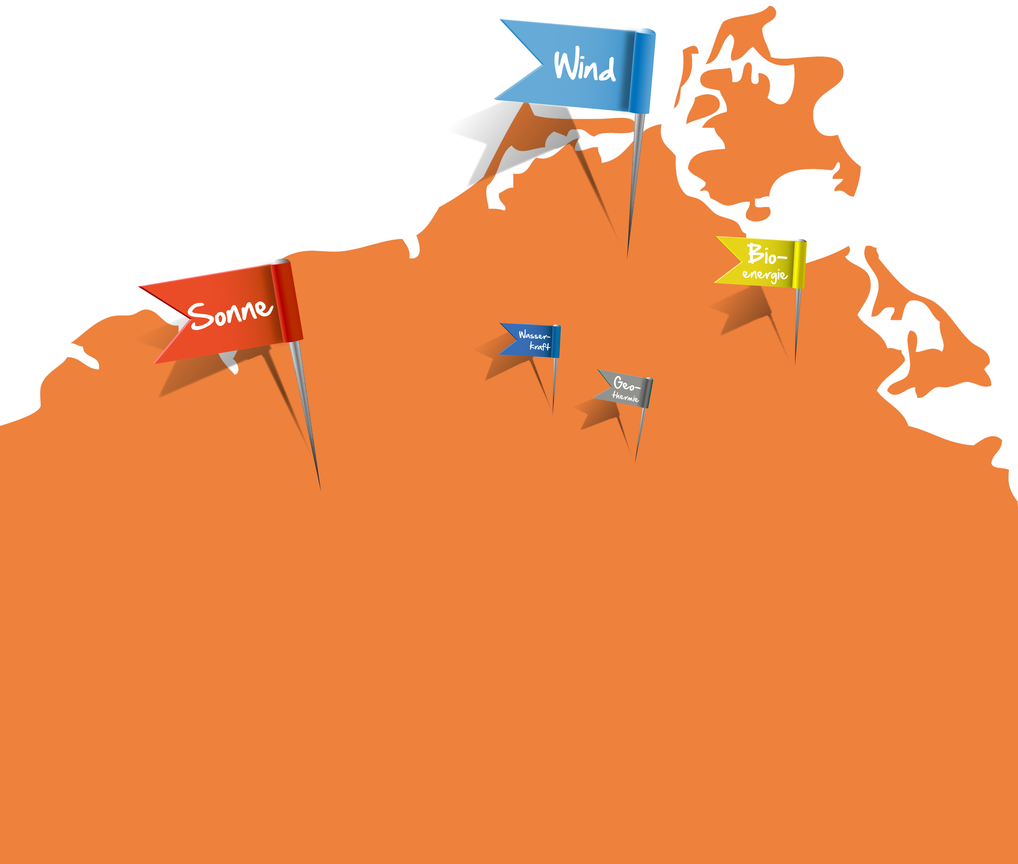
Geothermie (Erdwärme) ist ein in unserem Bundesland flächendeckend zur Verfügung stehender Energieträger. In der Anwendung geothermischer Technologien nimmt M-V eine Spitzenstellung in Deutschland ein. Geothermische Potenziale zur Wärmeerzeugung und -kühlung werden in Waren an der Müritz, Neustadt-Glewe sowie in Neubrandenburg, mit dem weltweit größten und modernsten Wärmespeicher, genutzt. In Neustadt-Glewe wird auch Strom erzeugt. Für eine effiziente und wirtschaftliche Verstromung der vorhandenen geothermischen Potenziale in M-V reichen die erforderlichen Temperaturen allerdings nicht aus.

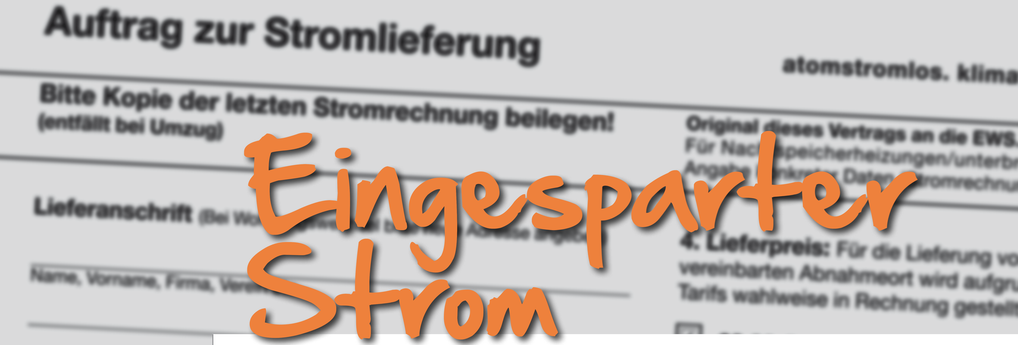
Gegen die Erschließung neuer Standorte sprechen die hohen Investitionskosten, insbesondere für Bohrungen. Finanzielle Anreize sind notwendig, um die vorhandenen Potenziale für die Strom- und Wärmeerzeugung flächendeckend zu nutzen.

Aufgrund der technischen Fortschritte und der steigenden Energiepreise ist in den nächsten Jahren eine verstärkte Nutzung im Bereich der oberflächennahen Geothermie für Gebäudeheizung und -kühlung zu erwarten.

Wasserkraft

Die Erzeugung von Strom aus Wasserkraft spielt in Mecklenburg-Vorpommern eine untergeordnete Rolle. Die Gründe sind das geringe Gefälle und die relativ kleinen Flüsse. Gegenwärtig sind in unserem Bundesland 25 kleine Wasserkraftwerke in Betrieb.





Eingesparter Strom

muss nicht erzeugt werden

Als integraler Bestandteil auf dem Weg zu einer 100 %-Region Mecklenburg-Vorpommern, spielt die Steigerung der Energieeffizienz sowie insbesondere auch ein bewusstes Verbraucherverhalten eine bedeutende Rolle. Entscheidend ist, wie viel Energie wir aus den uns zur Verfügung stehenden Ressourcen gewinnen können und wie effizient wir sie einsetzen. Wenn im Jahr 2010 in unserem Bundesland damit begonnen würde, die wirtschaftlichen Stromsparmöglichkeiten konsequent auszuschöpfen, könnten bis zum Jahr 2020 bereits 20 % des Stromverbrauchs eingespart werden. Von der Erzeugung über die Umwandlung und Verteilung bis hin zum tagtäglichen Verbrauch im eigenem Heim lassen sich viele Ansätze finden.

Der umweltfreundlichste Strom ist der, der nicht verbraucht wird.

Ökostrom ist die richtige Wahl

Unabhängige Anbieter von Ökostrom investieren ausschließlich in den Bau von klimafreundlichen Kraftwerken, wie zum Beispiel in Windparks und Solaranlagen.

Kraft-Wärme-Kopplung

Die gleichzeitige Erzeugung von Strom und Wärme durch Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) erzielt einen Nutzungsgrad bis zu 90 Prozent.

Effiziente Technik

Ein durchschnittlicher Haushalt kann zwischen 200 und 1.000 Euro pro Jahr sparen, wenn Produkte mit effizientester Technik verwendet werden, zum Beispiel bei Haushaltsgeräten, Beleuchtung und Heizung.

Vermeidung von Leerlaufverlusten

Ein durchschnittlicher Haushalt spart bis zu 100 Euro, wenn alle Stand-by-Geräte ausgeschaltet werden, zum Beispiel Fernseher und Küchengeräte.

Intelligente Stromzähler (Smart-Meter)

Mit der Smart-Meter-Technik erhalten Verbraucher einen Überblick über ihre Energiekosten und können ihren Verbrauch jederzeit online ablesen und kontrollieren.

Transparente Produktkennzeichnung

Eine transparente Kennzeichnung des Stromverbrauchs von Produkten hilft Verbrauchern, die richtigen Kaufentscheidungen zu treffen.

Energiemanagement

Energiemanagement -Strategien machen Einsparpotenziale in Industrie, Gewerbe und im kommunalen Bereich transparent .

Öffentliche Standards

Die Festsetzung von Nachhaltigkeitskriterien für öffentliche Verwaltungen des Landes so wie der Städte und Kommunen haben Vorbildcharakter.

Gebäudebestand

Die energetische Sanierung des Gebäudebestands ist der zentrale Schlüssel zur Modernisierung der Energieversorgung.

Der 100-Prozent Baukasten

© Michael Kempf - fotolia.com

Die Umstellung erfordert neue und ambitionierte Ziele und entschlossenes Handeln auf allen Ebenen.

In Mecklenburg-Vorpommern ist eine zu 100% auf Erneuerbare Energien basierende Stromerzeugung bis zum Jahr 2020 weit mehr als möglich. Die Windenergie wird dabei als effektivste und von Rohstoffen unabhängige Energiequelle die größte Rolle spielen. Solarenergie wird zunehmend an Bedeutung gewinnen, sobald Solarstrom zu Kosten erzeugt werden kann, die dem Niveau des Haushaltsstromes entsprechen. Hiermit ist ab etwa 2015 zu rechnen. Unter der Voraussetzung der nachhaltigen Verstromung kann Biomasse eine besondere Rolle spielen, da sie die Angebotstäler von Wind- und Solarstrom ausgleichen kann. Stromerzeugung aus Geothermie und Wasserkraft wird bis 2020 eher eine untergeordnete Rolle spielen.

Der Ausbau der erneuerbaren Energieträger bietet langfristige Perspektiven für M-V, sowohl für den Wirtschaftsstandort als auch für die Forschung. Zahlreiche neue, innovative Arbeitsplätze können entstehen. Darüber hinaus stärken neue Einnahmen die kommunale Ebene, zum Beispiel aus der Verpachtung von Grundstücken, durch Gewerbesteuer und touristische Vermarktung.

100% Erneuerbare Energien: Die Chance für unser Bundesland, in einem weltweiten Zukunftsmarkt eine führende Rolle zu spielen.

Das Leitbild

Durch intensive Kommunikationsarbeit müssen Bürger am gesamten Entwicklungsprozess – 100 % Erneuerbare Energien – beteiligt werden.

Ein verändertes Bewusstsein im Umgang mit Energie muss kommuniziert werden.

- **Strom wird vollständig aus Erneuerbaren Energien gewonnen. Die Potenziale werden regional erschlossen.**
- **Die Bereitstellung von Energie wird nachhaltig, wirtschaftlich und sozialverträglich sein.**
- **Die Erzeugung von erneuerbarem Strom wird die regionale Wertschöpfung stärken, insbesondere auch die der Kommunen.**
- **Der Stromverbrauch wird durch Umsetzung von Maßnahmen zum Energiesparen sowie durch effizientere Nutzung reduziert.**
- **Die Stromerzeugung wird bedarfsgerecht sein.**

Die Handlungsbasis