

# **NRW Konzept Erneuerbare Energien**

## **Inhalt**

### **Vorbemerkung**

#### **1. Energiewirtschaftliche und energiepolitische Ausgangssituation**

- 1.1 Energiewirtschaftliche Rahmenbedingungen
  - 1.1.1 Globale Reserven, Ressourcen und Produktion
  - 1.1.2 Situation in Nordrhein-Westfalen
- 1.2. Energiepolitische Zielsetzungen:  
Energieeffizienz und Erneuerbare Energien

#### **2. Einsatzmöglichkeiten und Chancen Erneuerbarer Energien**

- 2.1 Einsatzmöglichkeiten unter energiewirtschaftlichen Aspekten
  - 2.1.1 Biomasse
  - 2.1.2 Geothermie
  - 2.1.3 Solarthermie
  - 2.1.4 Photovoltaik
  - 2.1.5 Windkraft
  - 2.1.6 Wasserkraft

2.2 Chancen unter industriepolitischen Aspekten

#### **3. Perspektiven Erneuerbarer Energien in Nordrhein-Westfalen**

- 3.1 Energie-Mix in NRW
- 3.2 Potenzialeinschätzung
- 3.3 Regenerative Energiewirtschaft in NRW

#### **4. Instrumentarium zur Förderung Erneuerbarer Energien**

- 4.1 Zuwendungen und zinsvergünstigte Darlehen
- 4.2 Freiwillige Vereinbarungen, Selbstverpflichtungen, Anreizsysteme
- 4.3 Beratung, Aus- und Weiterbildung, Netzwerkbildung
- 4.4 Kommunale Satzungen, vertragliche Regelungen
- 4.5 Europäische und internationale Kooperation
- 4.6 Flankierende Instrumente auf nationaler Ebene

#### **5. Zwölf-Punkte-Programm Erneuerbare Energien NRW 2020**

- 5.1 Beschleunigung des Einsatzes und der technischen Entwicklung Erneuerbarer Energien in NRW
- 5.2 Zwölf-Punkte-Programm Erneuerbare Energien NRW 2020

## **Vorbemerkung**

Nordrhein-Westfalen als Energieland Nr. 1 stellt sich mit seiner Energiepolitik den globalen Herausforderungen bei der Energieversorgung und stärkt sich damit gleichzeitig als international wettbewerbsfähiger Industriestandort. Die Gewinnung, Wandlung und Nutzung von Energie spielt bei der Versorgung von Wirtschaft, Privathaushalten und Kommunen eine herausragende Rolle. Die effiziente Nutzung von Energie ist in allen Bereichen, in den Unternehmen von Industrie, Handel und Gewerbe, bei Privathaushalten, Kommunen und im Verkehr geeignet, zu Kostenentlastungen zu führen, die mit den entsprechenden Techniken und Dienstleistungen verbundenen industrie- und technologiepolitischen Chancen zu erschließen und gleichzeitig bei uns und international einen nennenswerten Beitrag zum Klimaschutz zu leisten. Der Einsatz und die technische Entwicklung erneuerbarer Energien in Nordrhein-Westfalen tragen darüber hinaus zur Diversifizierung des Energie-Mixes bei und stärken die heimische regenerative Energiewirtschaft insbesondere auch mit Blick auf die damit verbundenen Exportchancen.

Mit dem NRW Konzept Erneuerbare Energien legt die Landesregierung Nordrhein-Westfalen einen wichtigen energiepolitischen Baustein vor. Weitere Bausteine sind die "Energieeffizienz-Offensive: NRW spart Energie", das "Klimaschutzkonzept NRW", die "Biomassestrategie NRW" und das Konzept "Energieforschung NRW".

Die energiespezifischen Programme der Landesregierung fördern innovative Energietechnologien von der Forschung und Entwicklung bis hin zur Markteinführung - einschließlich Export – sowie spezifische Beratungs- und Qualifizierungsleistungen zur Anwendung neuer Energietechnologien. Die neu strukturierte EnergieAgentur.NRW dient dabei als strategische Plattform zur Unterstützung des Technologietransfers zwischen Wissenschaft und Wirtschaft und zur Beratung von mittelständischen Unternehmen und Kommunen. Die im Rahmen der Kompetenznetzwerke "Innovative Kraftwerkstechnik und -netze", "Brennstoffzelle und Wasserstoff" sowie "Kraftstoffe und Antriebe der Zukunft" verfolgten Strategien zur Erhöhung der Energieeffizienz komplettieren das energiepolitische Gesamtkonzept. Letzteres basiert auf ordnungspolitischen Prinzipien, die freiwilligen Vereinbarungen mit der Wirtschaft den Vorrang geben, auf partnerschaftliche Zusammenarbeit mit den Unternehmen setzen und notwendige rechtliche Rahmenbedingungen schaffen.

## 1. Energiewirtschaftliche und energiepolitische Ausgangssituation

### 1.1 Energiewirtschaftliche Rahmenbedingungen

Energie ist unverzichtbare Grundlage für die wirtschaftliche und gesellschaftliche Entwicklung der Welt. Der globale Energiebedarf ist in den vergangenen Jahrzehnten kontinuierlich gestiegen. Die weiter wachsende Weltbevölkerung und die zunehmende Industrialisierung führen auf den Weltmärkten weiterhin zu steigender Energienachfrage. Dabei stellt nicht nur die Endlichkeit der Rohstoffe die zukünftigen Generationen vor weit reichende Herausforderungen. Die Reduzierung des Ausstoßes klimaschädlicher Treibhausgase sowie die rechtzeitige Weichenstellung für eine nachhaltig sichere Energieversorgung auf dem Strom-, Wärme/Kälte- und Treibstoffsektor über das fossile Zeitfenster hinaus sind zentrale Aufgaben der heutigen und künftiger Generationen.

#### 1.1.1 Globale Reserven, Ressourcen und Produktion

Die Reserven, d.h. die derzeit technisch und wirtschaftlich gewinnbaren Mengen an nicht erneuerbaren Energieträgern betragen Ende 2004 insgesamt etwa 1.300 Gigatonnen SKE (1 Tonne SKE = 8.141 kWh). 55 Prozent entfallen hierbei auf die Kohle, so dass die Kohle den mengenmäßig bedeutendsten Anteil der nicht-erneuerbaren Energierohstoffe ausmacht. Zum Vergleich: Der Weltenergieverbrauch betrug 2003 etwa 15 Gigatonnen SKE.

Die Energierohstoffe sind weltweit sehr unterschiedlich verteilt. Die Länder mit einer hohen Verfügbarkeit entsprechen oft nicht den Ländern mit einem hohen Verbrauch. Daraus resultieren bei einigen Ländern starke Importabhängigkeiten bei der Energieversorgung, insbesondere bei Erdöl und Erdgas, verbunden mit einseitigen Lieferbeziehungen: 2004 entfielen global beispielsweise rd. 63 Prozent der konventionellen Erdöl-Reserven und 40 Prozent der konventionellen Erdgas-Reserven auf den politisch instabilen Nahen Osten. Auch bei den Ressourcen Erneuerbarer Energien besteht grundsätzlich ebenfalls eine Divergenz zwischen Verfügbarkeit und Verbrauch.

### 1.1.2 Situation in Nordrhein-Westfalen

Die Gewinnung von Energierohstoffen und deren Wandlung in Nutzenergie sowie die Herstellung und Nutzung von Gütern zur Gewinnung, Umwandlung und Nutzung von Energie hat in Nordrhein-Westfalen eine lange Tradition und war seit Beginn der Industrialisierung mit der Herausbildung spezifischer Kompetenzen in Wirtschaft und Wissenschaft verbunden. Heute verfügt das Land über eine dichte Energieforschungslandschaft und über ein dichtes Netz kompetenter Unternehmen in Energiewirtschaft, Industrie, Dienstleistungssektor und Handwerk, die die Rohstoffe in Nutzenergie wandeln bzw. Produkte zur Gewinnung, Umwandlung und Nutzung von Energie in Form von Strom, Wärme/Kälte und Treibstoffen herstellen, verteilen und installieren. Diese Strukturen sind eng verflochten mit den wichtigen industriellen Kernbranchen wie Chemische Industrie, Elektrotechnische Industrie, Maschinen- und Anlagenbau, Kraftfahrzeugbau, der Eisen, Stahl und Metall erzeugenden und verarbeitenden Industrie und der Grundstoffindustrie. Seit Mitte der 90er Jahre des letzten Jahrhunderts sind diese energietechnischen Kompetenzen in Wirtschaft und Wissenschaft um das im Umfeld Erneuerbarer Energien entstandene Know-how ergänzt worden.

### 1.2 Europäische und nationale Zielsetzungen:

#### Energieeffizienz und Erneuerbare Energien

Energiepolitik erfolgt unter den Zielsetzungen von Versorgungssicherheit, Wirtschaftlichkeit, Klima- und Umweltschutz sowie Sozialverträglichkeit. In diesem Sinn hat Energiepolitik dafür zu sorgen, dass Strom, Wärme/Kälte und Treibstoffe sicher verfügbar sind, zu wirtschaftlichen Preisen bereitgestellt werden und die Belange von Umwelt- und Klimaschutz ausreichend berücksichtigt werden. Dazu gehört insbesondere ein Energiemix aus unterschiedlichen Energieträgern, der soweit wie möglich von Importen unabhängig ist und Ressourcen einsetzt, deren Preise nicht extremen Schwankungen auf dem Weltmarkt ausgesetzt sind und nicht zu einer weiteren Schädigung des Klimas beiträgt. Energiepolitik bewegt sich zugleich im Spannungsfeld der internationalen Klimaschutzvereinbarungen mit den für die Europäische Union und Deutschland festgelegten CO<sub>2</sub>-Minderungszielen.

Energiepolitik richtet sich vor diesem Hintergrund an drei Eckpfeilern aus:

- Ø Reduzierung des Energieverbrauchs durch Sparmaßnahmen,
- Ø Erhöhung der Energieeffizienz:
  - bei der Umwandlung von Primärenergie in Strom, Wärme/Kälte und Kraftstoffe inkl. der Entwicklung CO<sub>2</sub>-armer Nutzung fossiler Brennstoffe
  - bei der Nutzung in den Sektoren Haushalte, Gewerbe, Industrie, Dienstleistungen und Verkehr,
- Ø Ausbau der Nutzung Erneuerbarer Energien als heimische, nachhaltige Energiequelle.

Die Europäische Union hat sich in einem Prozess, der Mitte der neunziger Jahre begann, eine Reihe von Zielen zur Erhöhung der Energieeffizienz und zur Verwendung erneuerbarer Energien gesetzt:

#### 2001

Anteil erneuerbarer Energien an der Stromerzeugung von ca. 13,9 % im Jahre 1997 soll sich auf 22 % in der EU-15 bzw. 21 % in der EU-25 bis zum Jahr 2010 erhöhen. Die Politiken und Instrumente zur Erreichung dieser Ziele bleiben den Mitgliedstaaten überlassen.

#### 2003

Mindestanteil an Biokraftstoffen und anderen erneuerbaren Kraftstoffen bei 5,75 % aller Otto- und Dieselmotorkraftstoffe bis Ende 2010.

#### 2007

Anteil erneuerbarer Energien an der Energieversorgung soll sich bis zum Jahr 2020 auf 20 % erhöhen.

In Deutschland steuerten erneuerbare Energieträger im Jahr 2005 ca. 4,6 % zum Primärenergieverbrauch bei (1998 waren es 2,1 %). Die Bundesregierung hat sich zum Ziel gesetzt, den Anteil der Erneuerbaren Energien am Primärenergieverbrauch bis zum Jahr 2020 auf 10% zu steigern.

Für den Bereich der elektrischen Energie ist ein Anteil von 12,5 % bis 2010 und 20% bis 2020 am Stromverbrauch (Strom aus Erneuerbaren Energien bezogen auf den Endenergiestromverbrauch) anvisiert. Der Anteil der Erneuerbaren Energien am

Bruttostromverbrauch lag im Jahr 2005 bei 10,2 % (gegenüber 4,7% in 1998). Damit hat Deutschland gute Aussichten, die Ausbauziele bis 2010 zu erfüllen.

Im Kraftstoffsektor will die Bundesregierung den Anteil der Biokraftstoffe am Gesamtkraftstoffverbrauch bis 2010 auf 6,75 % steigern. Der Anteil lag 2005 bei 3,4% gegenüber 1,9% in 2004.

Für den Wärmebereich sieht die Bundesregierung vor, die Potenziale durch weitere Instrumente, wie zum Beispiel ein regeneratives Wärmegesetz, besser zu erschließen. In 2005 lag der Anteil der regenerativ erzeugten Wärme bei 5,4% gegenüber 5,2% im Vorjahr.

## **2. Einsatzmöglichkeiten und Chancen Erneuerbarer Energien**

### 2.1 Einsatzmöglichkeiten unter energiewirtschaftlichen Aspekten

Grundsätzlich sind die verschiedenen Erneuerbaren Energien und die für ihre Nutzung geeigneten Techniken universell einsetzbar. Entscheidend für die Nutzung erneuerbarer Energien ist das am jeweiligen Standort nutzbare Potenzial, das i. d. R. wesentlich von der geologischen bzw. geographisch-klimatologischen Situation vor Ort beeinflusst wird. Günstige Windverhältnisse oder ein hohes nutzbares geothermisches Potenzial können z. B. für eine konkrete Anlagenerrichtung unter entsprechenden technischen oder wirtschaftlichen Gesichtspunkten sprechen oder ihr bei anderen Randbedingungen auch entgegenstehen.

Die strategischen energiewirtschaftlichen Chancen der Erneuerbaren Energien ergeben sich weltweit derzeit insbesondere vor dem Hintergrund der begrenzten sich im Energiepreis zunehmend widerspiegelnden Verteilungskämpfe um die fossilen Ressourcen Öl und Gas sowie auf deren absehbaren Verfügbarkeit und Endlichkeit sowie der Notwendigkeiten des Klima- und Umweltschutzes. Mit der Nutzung regenerativer Energieträger verbindet sich die Chance zunehmender Flexibilisierung der Energieversorgung, der Unabhängigkeit von konventionellen Energieträgern und der damit verbundenen Reduzierung der starken Importabhängigkeit; denn Erneuerbare Energien sind praktisch überall heimische Energien. Insbesondere sind auch für Entwicklungsländer mit der Nutzung regenerativer Energien erhebliche Chancen verbunden, indem Importe von fossilen Energieressourcen, die die wirtschaftliche Ent-

wicklung bisher stark belasten, substituiert werden können. Darüber hinaus können Erneuerbare Energien wichtige Beiträge zur Armutsbekämpfung leisten, indem durch ihre Nutzung neue Geschäftsfelder erschlossen werden. Verbunden ist die Nutzung Erneuerbarer Energien in Entwicklungsländern gleichzeitig mit Chancen zur Verringerung lokaler Umweltbelastungen, wenn z. B. moderne Biomassenutzungen einfache Holz- und Petroleumöfen ersetzen.

Bei den einzelnen Erneuerbaren Energien stellen sich die Einsatzmöglichkeiten wie folgt dar:

### 2.1.1 Biomasse

Biomasse besitzt ein großes energetisches Potenzial und ist bereits heute in vielen Bereichen wirtschaftlich nutzbar. Sie ist für alle Arten der energetischen Umwandlung geeignet:

- Verbrennung der Biomasse zur Strom- und Wärmegewinnung, v. a. in Anlagen der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)
- Verbrennung des durch Vergärung oder Vergasung gewonnenen Biogases zur Strom- und Wärmeerzeugung
- Gewinnung von Treibstoffen wie Biodiesel, Pflanzenöle, Synfuel, Ethanol oder Wasserstoff über verschiedene chemisch-technische Verfahren.

Da im Gegensatz hierzu die Nutzung von Photovoltaik, Wind- und Wasserkraft ausschließlich zur Stromerzeugung und die Solarthermie sowie die Nutzung von Erdwärme vorwiegend zur Wärmebereitstellung erfolgt, wird erwartet, dass der Biomasse vor allem in Zukunft als Ersatz für die endlichen fossilen Treibstoffressourcen Erdöl und Erdgas eine herausgehobene Bedeutung zukommen kann.

Zur Zeit ist die energetische Effizienz der Treibstoff- und Stromproduktion aus Biomasse im Vergleich zur Nutzung im Wärmebereich noch geringer und verursacht höhere CO<sub>2</sub>-Vermeidungskosten. Allerdings besitzt die Biomasse bei der Stromproduktion die Vorteile, speicherbar und grundlastfähig zu sein.

Aus ökonomischer und ökologischer Sicht ist eine möglichst umfassende Nutzung der biogenen Rohstoffe anzustreben, d.h. Nutzungskaskaden mit hoher Wertschöpfung und Emissionsminderungspotenzial. Strategien der stofflichen Nutzung von Biomasse mit anschließender energetischer Verwertung sind somit besonders interessant. Hier liegen besondere Chancen für Technologieanbieter aus NRW z.B. für Vergasungsverfahren.

### 2.1.2 Geothermie

Erdwärme ist eine Energieform, die frei von schädlichen Emissionen regenerativ in unbegrenztem Maße zur Verfügung steht. Gegenüber ihrem Potenzial wird Erdwärme weltweit bisher nur in geringem Umfang genutzt. Anwendungsbereiche sind das Heizen und Kühlen sowie die Umwandlung in elektrische Energie. Während in Deutschland bereits über 95 MW thermische Leistung aus oberflächennaher Nutzung installiert wurden, konnten bisher nur ca. 210 kW elektrischer Leistung in einer ersten Anlage in Süddeutschland realisiert werden. Die erhöhte Einspeisevergütung nach dem Erneuerbare Energien Gesetz (EEG) hat inzwischen eine Reihe weiterer Projekte zur geothermischen Stromerzeugung in Deutschland induziert. Die Nutzung der Erdwärme aus Tiefen von mehreren 1.000 m steht in unserer Region noch am Anfang. Es besteht Bedarf an weiterer Forschung und an Bohrungen, die allerdings mit wirtschaftlichen Risiken verbunden sind.

### 2.1.3 Solarthermie

Die Nutzung der solaren Wärme für energetische Zwecke erfolgt in drei Anwendungsbereichen:

#### 1. Niedertemperatur-Solarthermie (Temperaturen bis max. 100°C)

Einfache Absorber, Flach- und Vakuumröhrenkollektoren dienen zur Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung überwiegend in Wohngebäuden und anderen Gebäuden mit Warmwasserbedarf, darüber hinaus auch zur Kälteerzeugung in Gebäuden mit Kühlungsbedarf durch den Einsatz z. B. von Sorptionskältemaschinen. Kollektoren und Systemtechnik haben einen hohen Effizienzgrad

erreicht.

## 2. Solarthermische Prozesswärmeerzeugung (Temperaturen bis ca. 250°C)

Unter anderem bei der industriellen Wärme- und Dampfnutzung oder effizienten Kälteerzeugung (Ad-/Absorptionskältemaschinen) finden konzentrierende Parabolrinnenkollektoren Anwendung. Hier handelt es sich um eine Technologie mit hohem, aber derzeit fast ausschließlichem Exportpotenzial. Die starke Entwicklungstendenz hin zu kostengünstigen Kollektoren könnte allerdings auf Sicht - trotz der relativ geringen nutzbaren direkten Solarstrahlung in unseren Breiten - auch in Mitteleuropa Nutzungsmöglichkeiten eröffnen.

## 3. Solarthermische Stromerzeugung (Temperaturen über 250°C)

Die Hochtemperatur-Solarthermie wird zur Stromerzeugung genutzt. Sie ist aber prinzipiell auch zur Initiierung chemischer Prozesse geeignet wie z. B. der Erzeugung von Wasserstoff.

Nach ersten, in den achtziger Jahren gebauten kommerziellen Anlagen in den USA, die bis Ende der neunziger Jahre einen deutlich größeren Anteil an der weltweiten solaren Stromerzeugung lieferten als Photovoltaik, werden derzeit in Spanien aufgrund der derzeit bestehenden Vergütung für Solarstrom erstmals wieder Solarkraftwerke realisiert. Dies geschieht teils privatwirtschaftlich finanziert unter Rückgriff auf die alte Rinnenkollektor-Technologie, teils mit öffentlicher Unterstützung in der neuen Technologie des Solarturmkraftwerks. Deutsches Know-how – auch aus NRW – liefert wesentliche Komponenten in beiden Technologien. Aber auch neue innovative Ansätze werden in NRW mit dem keramischen Receiver für Solarturmkraftwerke verfolgt. Ein Test- und Demonstrationskraftwerk von 10 MW elektrischer Leistung befindet sich derzeit durch die Stadtwerke Jülich in der Umsetzungsphase.

Solarthermische Kraftwerke im Megawatt-Bereich werden heute in zahlreichen Studien – wie z. B. der Internationalen Energieagentur IEA längerfristig als wichtige Säule der weltweiten Stromversorgung gesehen. Für Deutschland und Mitteleuropa kann sich künftig die Option eröffnen, in Südeuropa erzeugten Solarstrom zu importieren.

### 2.1.4 Photovoltaik

Die direkte Umwandlung der im Sonnenlicht enthaltenen Strahlungsenergie in elektrischen Strom war bereits sehr lange bekannt, bevor in den 80er Jahren des letzten Jahrhunderts technologische Fortschritte dieser zunächst in der Raumfahrt genutzten photovoltaischen Technik auch zur industriellen Produktions- und Marktreife in der terrestrischen Anwendung führten.

Während weltweit die Produktionskapazitäten ausgebaut werden, wird gleichzeitig ein hoher Aufwand an Forschungs- und Entwicklungsarbeit geleistet, um die Silizium-Wafer-Technologie weiter zu verbessern und neben ihr Alternativen wie u. a. Dünnschicht-Technologie auf Basis von Silizium oder Verbindungshalbleitern aufzubauen. Zurzeit findet in der Photovoltaik, bedingt durch nationale Förderprogramme, eine Phase sehr starken weltweiten Wachstums statt.

#### 2.1.5 Windkraft

Das weltweite Potenzial an technisch nutzbarer Windkraft übersteigt den weltweiten Strombedarf um ein Vielfaches (eine Untersuchung der Stanford University geht von einer Größenordnung von 210.000 TWh p. a. aus. Zum Vergleich: Die Bruttostromerzeugung beträgt in Deutschland ca. 600 TWh p. a.). Die international installierte Leistung von Windkraftanlagen stieg 2005 auf ca. 60.000 MW. In Europa konzentriert sich das (Starkwind-)Potenzial v. a. im Nordseeraum und an Standorten in Großbritannien, Dänemark, Niederlande, Belgien und Frankreich. Der bisherige Ausbau der Windenergie in Deutschland fand vornehmlich an Binnenstandorten sowie an der deutschen Nordseeküste statt. Begünstigt durch Energieeinspeise- und Erneuerbare-Energien-Gesetz hat sich Deutschland zum mit Abstand stärksten Land der Windkraftnutzung entwickelt. In 2005 waren 17.500 Anlagen mit einer Gesamtleistung von 18.330 MW installiert (NRW: 2.370 Anlagen mit 2.221 MW Leistung). Verbunden war dieser Ausbau der Windkraft mit der Entwicklung einer Windkraftanlagen produzierenden Branche in Deutschland. Für Deutschland und die übrigen Anrainerländer von Nord- und Ostsee liegen die Potenziale für den weiteren Ausbau der Windkraft im Repowering und im Offshorebereich dieser Regionen.

#### 2.1.6 Wasserkraft

Wasserkraft ist die im weltweiten Maßstab am meisten angewandte regenerative Energie und stellt in vielen Staaten die wichtigste Quelle zur Erzeugung von elektrischer Energie dar. In Deutschland stellt Wasserkraft eine seit langem etablierte Form der Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien mit Anteilen zwischen 4% und 5% dar. Bei einer installierten Leistung in der Größenordnung von 3,5 Gigawatt (GW) werden ca. 20.000 GWh/a Strom erzeugt. Die Nutzungspotenziale sind hier allerdings weitgehend ausgeschöpft und bieten insbesondere im Bereich der Optimierung bestehender Anlagen und bei der Energierückgewinnung weitere Möglichkeiten.

## 2.2 Chancen unter industriepolitischen Aspekten

Neben ihrer Bedeutung für die Versorgung mit Strom, Wärme/Kälte und Treibstoffen sind mit dem Ausbau Erneuerbarer Energien gleichzeitig industriepolitische Implikationen verbunden. So gewinnen Technologien zur Nutzung Erneuerbarer Energien in den Bereichen Strom, Wärme/Kälte und Treibstoffe weltweit zunehmend an Bedeutung. Daraus resultieren für die Hersteller von regenerativen Anlagentechniken und deren Komponenten sowie für die entsprechenden Dienstleister, die bereits frühzeitig auf nationalen Märkten in den Bereichen Service, Forschung und Entwicklung entsprechende Erfahrungen gesammelt und Know-how entwickelt haben, wachsende Märkte auf nationaler und internationaler Ebene. Wegen des in diesem Wirtschaftszweig vorhandenen hohen Innovationsgrades und seiner Zukunftsorientierung bieten sich hier gute Perspektiven für Wachstum, Beschäftigung und Einkommen.

### 3. Perspektiven Erneuerbarer Energien in NRW

#### 3.1 Energie-Mix in Nordrhein-Westfalen

Die Bereitstellung von Energie erfolgt in NRW zur Zeit zu einem hohen Anteil auf Basis fossiler Energieressourcen wie Stein- und Braunkohle, Öl und Gas. Eine Diversifizierung muss die Bereiche Strom, Wärme/Kälte und Treibstoffe differenziert betrachten, um jeweils angepasste Lösungen zu finden, die den energiepolitischen Zielen entsprechen. Ein Energiemix der Zukunft muss deshalb sowohl Energievermeidungsstrategien als auch verstärkte Maßnahmen zur Erhöhung der Energieeffizienz einbeziehen und fossile und erneuerbare Ressourcen in einer Weise kombinieren, die maximale Versorgungssicherheit mit minimaler Importabhängigkeit bei hohen Umwelt-, Klimaschutz- und Sozialstandards verbindet.

In NRW betrug der Anteil von Strom aus Erneuerbaren Energien in 2004 ca. 4 Mrd. kWh (2003: 3,3 Mrd.). Bezogen auf die Bruttostromproduktion (181,3 TWh) lag der Anteil des regenerativ erzeugten Stroms in NRW damit bei 2,2%, bezogen auf die Nettostromproduktion (167 TWh) bei 2,4% und bezogen auf den Endenergiestromverbrauch (2003: 136,1 TWh) bei 2,9%.

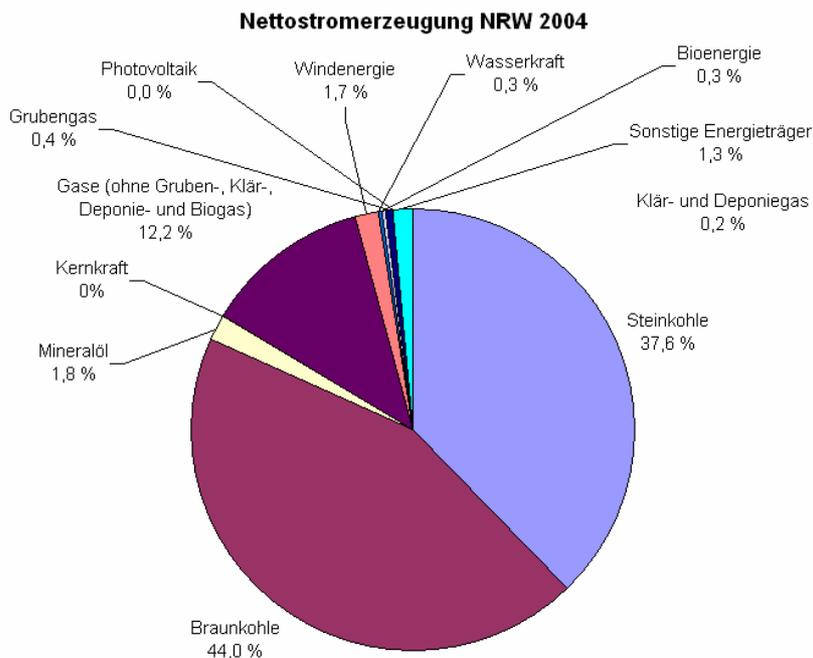
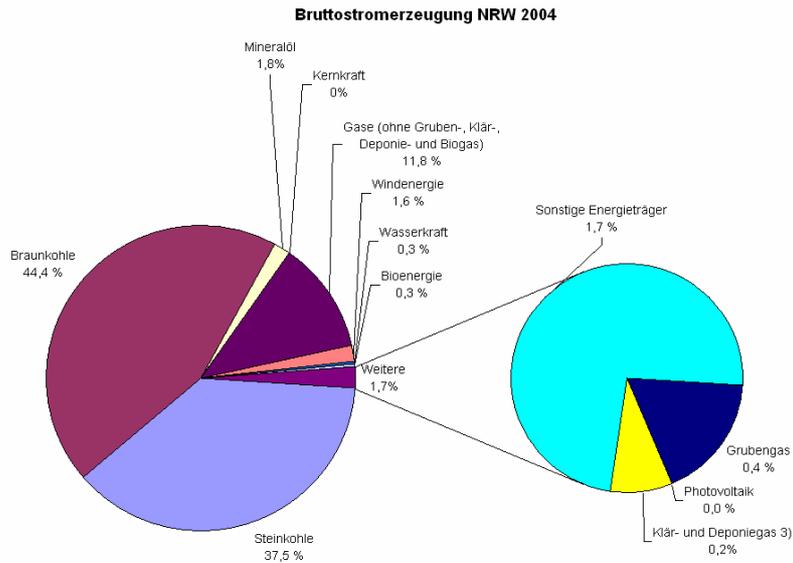
Wie die folgenden Grafiken zeigen, ist Nordrhein-Westfalen durch einen hohen Anteil fossil basierter Energieproduktion geprägt. Wie groß der Anteil der Erneuerbaren Energien am Energie-Mix ist, hängt von der gewählten Bezugsgröße ab. Bezogen auf die rein nordrhein-westfälische Energienachfrage leistet deshalb der regenerativ erzeugte Strom einen höheren Beitrag als bezogen auf die NRW-Bruttostromproduktion.

Anmerkung zu den Definitionen:

*Bruttostromproduktion: Gesamte Stromproduktion aller Strom produzierenden Anlagen;*

*Nettostromproduktion: Bruttostromproduktion bereinigt um Leitungsverluste und den Saldo aus dem grenzüberschreitenden Stromhandel;*

*Endenergiestromverbrauch: Bruttostromproduktion, bereinigt um den Eigenverbrauch der Kraftwerke und bereinigt um Leitungsverluste und den Saldo aus dem grenzüberschreitenden Stromhandel.*



### Beitrag der Erneuerbaren Energien

Die regenerative Stromerzeugung erreichte in NRW im Jahr 2004 rd. 4 Mrd. kWh (2003: 3,3 Mrd.). In der Rangliste der erneuerbaren Energieträger rangiert die Windenergie mit rd. 2,8 Mrd. kWh (2003: 2,3 Mrd. kWh) wie im Vorjahr 2003 auf Platz 1. Die Stromerzeugung aus Wind stieg gegenüber dem Vorjahr (2003) um etwa 23 % an. Auf Rang zwei folgt die Wasserkraftnutzung mit einer Stromerzeugung auf dem

Vorjahresniveau in Höhe von rd. 540 Mio. kWh. Die Steigerung der regenerativen Stromerzeugung in NRW um 700 Mio. kWh im Jahr 2004 basiert weiterhin fast ausschließlich auf dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG). Der zusätzlich über die Stromversorger abgesetzte regenerativ erzeugte Strom erreicht dagegen keinen nennenswerten Anteil.

<u>Tabelle 1:</u> Die regenerative Energieerzeugung in Nordrhein-Westfalen für das Jahr 2004 im Überblick (Daten: IWR-Referenzwerte)			
	2004	2003	<b>Veränderung 2004 - 2003</b>
Strom	4,02 Mrd. kWh *	3,29 Mrd. kWh **	+ 22,2 %
Wärme	1,64 Mrd. kWh *	1,46 Mrd. kWh **	+ 12,3 %
Treibstoffe	<b>rd. 270.000 t</b>	<b>rd. 170.000 t</b>	+ 58,8 %

\* = vorläufige Werte

\*\* = Werte revidiert aufgrund von nachträglichen Änderungen der statistischen Ausgangsbasis

Die regenerative Wärmeerzeugung erreicht über 1,6 Mrd. kWh (2003: rd. 1,5 Mrd. kWh) und stagniert auf Vorjahresniveau. Mit rd. 1,1 Mrd. kWh liegt die Bioenergie deutlich vor der Geothermie (rd. 0,3 Mrd. kWh) und Solarthermie (knapp 0,2 Mrd. kWh).

Bislang noch nicht erfasst werden konnten in den Sektoren Strom und Wärme die Beiträge der energiewirtschaftlich relevanten Teilbereiche Deponie- und Klärgas.

Die regenerative Treibstoffversorgung in NRW basiert auf dem Einsatz von Biodiesel (RME). RME ist bundes- sowie NRW-weit bislang der einzige nennenswerte regenerative Treibstoff. Pflanzenöle und Bioethanol spielen noch keine Rolle. Etwa 350 Tankstellen (Stand: April 2005) verkaufen in NRW Biodiesel (Vorjahr: rd. 330 Tankstellen, Stand: März 2004). In NRW haben die ersten beiden Biodieselproduzenten im Jahr 2002 mit der Produktion begonnen. Produziert wurden in NRW 2005 rd. 400.000 t RME-Biodiesel.

### 3.2 Potenzialabschätzung

Wie bereits dargelegt, sind die jeweiligen Potenziale zur Nutzung Erneuerbarer Energien stark von den jeweiligen geografischen, geologischen und klimatischen Bedingungen abhängig. Vor diesem Hintergrund ist das in Nordrhein-Westfalen vor-

handene Potenzial zur heimischen Nutzung von Erneuerbaren Energien ökonomisch und ökologisch begrenzt. Um gleichzeitig die mit dem Ausbau der weltweiten Nutzung von Erneuerbaren Energien verbundenen industriepolitischen Chancen erschließen zu können, benötigen die nordrhein-westfälischen Unternehmen heimische Referenzmärkte für die permanente Innovation ihrer Technologien.

Eine Übersicht über die in Nordrhein-Westfalen vorhandenen Potenziale der verschiedenen erneuerbaren Energieressourcen gibt Tabelle 2. Die Daten gehen auf eine Kurzexpertise des Wuppertal Instituts im Auftrag des MWME zurück und basieren auf der Prognos/EWI-Studie 2005 (*Die Entwicklung der Energiemärkte bis zum Jahr 2030, Prognos- Energiewirtschaftliches Institut an der Universität Köln, Basel-Köln 2005*), deren Ergebnisse auf Nordrhein-Westfalen herunter gebrochen wurden. Zu beachten ist, dass die unteren Potenziale im Bereich der Biomasse nicht additiv zu sehen sind: sie werden entweder für Strom und Wärme, z. B. in Kraftwärmekopplungsanlagen oder für die Kraftstoffbereitstellung genutzt. Dem gegenüber sind die Angaben der oberen Potenziale streng alternativ zu sehen. Die mit Abstand höchsten Potenziale bei der Kraftstoffbereitstellung aus Biomasse basieren hier auf dem gewählten hocheffizienten Vergasungspfad.

Für die Bewertung von Bioenergieoptionen müssen die zugrunde liegenden Stoffströme und Märkte mit berücksichtigt werden.

Ausgangswerte der heimischen Biomasse-Ressourcen in NRW:

- für Energiepflanzen 13 % der landwirtschaftliche Flächen (1,6 Mio. ha) mit Erweiterungsoption,
- 2,8 Mio. t FM/a Holz aus der Forstwirtschaft, sowie aus Alt- und Restholz,
- sonstige Biomasse (Rückstände, Nebenprodukte, Abfälle).

Biomassen und Anbauressourcen können in der Regel für vielfältige Verwendungen genutzt werden. Es besteht eine Nutzungskonkurrenz zum Einsatz als Werkstoff, als Grundstoff für die chemische Industrie und auch zur Nahrungsmittelproduktion. Der resultierende Wettbewerb beeinflusst die künftigen Preisrelationen und das strategische Verhalten der Marktakteure (z.B. Land-/Forstwirtschaft, Handel etc.).

Konsequenzen für den Einsatz von Biomasse als Energieträger im Energieland NRW sind:

- die heimischen Biomasse-Potenziale eignen sich insbesondere für die energetische Nutzung in Kleinanlagen auf lokaler und regionaler Ebene, wo sie eine Wertschöpfung für die land- und forstwirtschaftlichen Betriebe bieten. Mittlere Anlagen sind für die regionale Gewinnung von Biogas von Bedeutung, das z. B. in Erdgasnetze eingespeist werden kann.
- Aufgrund der Bevölkerungsdichte und Wirtschaftskraft von NRW übersteigen die Nutzungsmöglichkeiten der Bioenergie die heimischen Ressourcen, z. B. bei Großanlagen zur Produktion von Bio-Kraftstoffen der 2. Generation. Heute schon spielt deshalb der Import von Biomasse eine wichtige Rolle. Aufgrund der geografischen Lage in Europa und Verkehrsanbindung weist NRW hier eine günstige Ausgangsposition auf. Durch die Ausbaudynamik in Europa und weltweit wird in Zukunft die Intensität des Handels von Biomasse und Bioenergie weiter zunehmen. Neben Ressourcen in Skandinavien, Osteuropa und Russland rücken Entwicklungs- und Schwellenländer wie Brasilien oder Indonesien als Erzeuger in den Fokus. Hierdurch wächst jedoch das Risiko für von sozial- und umweltunverträgliche Marktstrukturen, z.B. in Form der Übernutzung von borealen (Ur)wäldern oder einer Regenwaldrodung für Palmölplantagen. Qualitätsstandards und wirksame internationale Regulierungen zur Verhinderung von negativen Effekten sind deshalb für eine nachhaltige Nutzung der Bioenergie unverzichtbar.
- Die künftige Kostensituation bei Bioenergieträgern wird von unterschiedlichen Parametern bestimmt. Die Perspektive anhaltend hoher Ölpreise und der enorme Nachfragesog auf dem Weltmarkt – vor allem induziert durch die USA – lassen eine Dynamik mit großen Unsicherheiten erwarten. Diese muss bei der strategischen Planung von Bioenergiesystemen berücksichtigt werden.

## Tabelle 2: Abschätzung der in NRW vorhandenen Potenziale Erneuerbarer Energien

Quelle: unveröffentlichte Studie des Wuppertal Instituts, 2006

Tab. 2.1: **Stromerzeugung in TWh**

Energieressource	Technisches	Potenzial	Nutzung 2004	Anteil am Strom
	Untergrenze	Obergrenze	In TWh	verbrauch <sup>2</sup> [%]
Photovoltaik	3,7	31,4	0,07	0,05
Windenergie <sup>1</sup>	5,4	27,5	2,83	2,08
Wasserkraft	0,7	0,7	0,54	0,40
Geothermie	14	31	0,00	0,00
Biomasse	8	10	0,58	0,43
<b>Summe</b>	<b>31,8</b>	<b>100,6</b>	<b>4,02</b>	<b>2,95</b>

<sup>1</sup> untere Grenze: Abschätzung unter restriktiver Einbeziehung nur des Repowering, ohne Neuanlagen, obere Grenze inkl. Neuanlagen mit inst. Leistung von 2248 MW (zusätzlich zu heutigem Ausbauniveau von 2226 MW in 2005) bei einer ausschließlichen Fokussierung auf das Repowering ergibt sich bei der Installation von Großanlagen ohne Höhenbegrenzung ein oberes Potenzial von 13,5 TWh

<sup>2</sup> Die Angaben des WI zum Endenergiestromverbrauch beziehen sich auf das Jahr 2003, die Nutzungsdaten hingegen auf 2004, so dass lediglich eine annähernde Vergleichbarkeit gegeben ist.

Tab. 2.2: **Wärmebereitstellung in TWh**

Energieressource	Technisches	Potenzial	Nutzung 2004	Anteil am Wärme-
	Untergrenze	Obergrenze	In TWh	verbrauch [%]
Solarthermie	4,6	23,8	0,19	0,06
Biomasse	8	16,7	1,12	0,34
Geothermie				
- oberflächennah	10	25	0,33	0,01
- Tiefengeothermie	(z. Zt. noch keine)	Angabe möglich)		
<b>Summe</b>	<b>22,6</b>	<b>65,5</b>	<b>1,64</b>	<b>0,50</b>

Tab. 2.3: **Kraftstoffbereitstellung in TWh**

Energieressource	Technisches	Potenzial	Nutzung 2004	Anteil am Kraft-
	Untergrenze	Obergrenze	In TWh	stoffverbrauch- [%]
Biokraftstoffe	15,8	22,5	2,81	1,98
<b>Summe</b>	<b>15,8</b>	<b>22,5</b>	<b>2,81</b>	<b>1,98</b>

Zur Versorgung Nordrhein-Westfalens mit Strom, Wärme und Treibstoff ist grundsätzlich eine breite Palette an Erneuerbaren Energien nutzbar. Ausbaupotentiale zeichnen sich insbesondere bei der Biomasse, der Solarenergie und der Geothermie ab. Welche Anteile davon realisiert werden können, hängt einerseits in hohem Maße von der weiteren Entwicklung des Energieverbrauchs und der damit verbundenen Kosten und Umweltbelastungen ab, andererseits davon, welche Kostenreduktionen

z. B. durch weitere Forschung, Entwicklung, Massenproduktionsverfahren und Markteinführungsprogramme ermöglicht werden können.

Zur industriepolitischen Entwicklung tragen weitere regenerative Energietechniken bei. Exportchancen bestehen sowohl für Technologien der Stromgewinnung aus Biomasse, Windkraft, Photovoltaik, Solarthermie, Geothermie und Wasserkraft als auch für Technologien der Wärmeproduktion aus Biomasse, Geothermie, Solarthermie, Klär- und Deponiegas. Auch Technologien zur Produktion von Treibstoffen, z. B. aus Biomasse, Klär- und Deponiegas sowie Elektrolyse-Verfahren auf Basis regenerativ erzeugten Wasserstoffs bergen industriepolitisch interessante Entwicklungspotenziale für den Export.

### 3.3 Regenerative Energiewirtschaft in NRW

Die Regenerative Energiewirtschaft ist ein noch junger Zweig der Energiewirtschaft. "Die Regenerative Energiewirtschaft ist die interdisziplinäre Betrachtung der regenerativen Energieerzeugung und -versorgung und des regenerativen Anlagen- und Systembaus für die drei Bereiche Strom, Wärme/Kälte und Treibstoffe. Unter regenerativer Energieerzeugung und -versorgung werden im Kern die energetischen Beiträge des regenerativen Strom-, Wärme/Kälte- und Treibstoffsektors subsumiert. Dieser Teilbereich steht häufig in einem direkten Zusammenhang mit den Klima- und Umweltschutzziele. Die wichtigsten Marktteilnehmer in diesem Teilbereich sind Energieproduzenten, Versorgungsunternehmen, Dienstleistungsunternehmen, etc., die auf dem Gebiet der Produktion und Verteilung regenerativer Energien aktiv sind". (Definition nach: Internationales Wirtschaftsforum Regenerative Energien (IWR). Bei der Stromproduktion aus Erneuerbaren Energien agieren neben den o. g. Branchen auch Landwirte, Kommunen und Immobilienbesitzer, bei der Wärmeproduktion ist insbesondere auch die Wohnungs- und Gebäudewirtschaft als Wirtschaftsakteur involviert.

Im Rahmen der Studie „Zur Lage der Regenerativen Energiewirtschaft in Nordrhein-Westfalen 2005“ konnte das IWR insgesamt 3.000 Unternehmen (2003: 2.200 Unternehmen) aus NRW ermitteln, die im Bereich „Regenerativer Anlagen- und Systembau“ aktiv sind.

Tabelle 3: Regenerative Energiewirtschaft, Sektor: Regenerativer Anlagen- und Systembau

Wirtschaftszweig	Anteil in Prozent
<b>Baugewerbe</b> , davon	<b>63</b> , davon
Installationsbetriebe des SHK-Handwerks	77
Solarfachbetriebe	8
Elektroinstallateure	7
Dachdeckerhandwerk	6
<b>Dienstleistungssektor</b> , davon	<b>22</b> , davon
Beratung und Planung (Ingenieure)	50
Architekten	16
Forschung und Entwicklung	14
<b>Verarbeitendes Gewerbe</b> , davon	<b>12</b> , davon
Maschinenbau, Metallerzeugung und -bearbeitung	61
Elektrotechnik	22
<b>Handel</b> , davon	<b>3</b> , davon
Handel im SHK-Bereich	30
Handel im Elektrobereich	30
Spezialhandel für Solar- und Umwelttechnik	
<b>Kredit- und Versicherungsgewerbe</b>	<b>0,5</b>

Quelle: IWR, 2005

Die industriewirtschaftliche Entwicklung des Regenerativen Anlagen- und Systembaus in NRW wird durch eine positive Arbeitsplatz- und Umsatzentwicklung geprägt. Ende 2005 waren bei den Unternehmen, die im Bereich der Regenerativen Energiewirtschaft tätig sind, rd. 16.500 Personen beschäftigt. Gegenüber 2004 stiegen die Umsätze um rd. 20 % auf etwa 4,2 Mrd. Euro.

Die größte industriewirtschaftliche Bedeutung im Rahmen der Datenbasis geht von den Unternehmen des Windenergiesektors aus. Mit etwa 4.300 Personen liegt der Beschäftigungsanteil der Windbranche bei rund 26 %, gemessen an der Gesamtbeschäftigung im Regenerativen Anlagen- und Systembau. Von den Gesamtumsätzen entfallen ca. 22 % auf die Windenergie. Erstmals zeigte sich im Windenergiesektor 2004 im Vergleich zum Jahr 2003 eine Abnahme von Beschäftigung und Umsatz in der Stichprobe. Stark aufholen konnte v. a. beim Umsatz die Photovoltaikbranche. 2005 entfallen bereits rd. 23 % des NRW-Umsatzes und 11 % der Beschäftigten der Regenerativen Energiewirtschaft auf Unternehmen des Solarstromzweiges.

Tabelle 4: Regenerative Energiewirtschaft, NRW-Umsatzentwicklung

	2005	2004	2003
	Mio. EURO	Mio. EURO	Mio. EURO
Photovoltaik	954,7 (905,3)	(515,6)	(293,5)
Windenergie	906,9 (825)	(745,7)	(882)
Bioenergie	692,3 (517,2)	(324,5)	(267,4)
Solarfachbetriebe	570,4 (20,2)	(14)	
Querschnittsdienstleister (Wind, Solar, Wasser, Bio etc.)	557,6 (186,8)	(168,4)	(163,4)
Solarthermie	250,0 (204,6)	(105,2)	(100,6)
KWK	156,5 (124,2)	(99,7)	(98,4)
Geoenergie	61,0 (42,2)	(11,4)	(8,0)
Solararchitektur	20,4 (15,2)	(15,2)	(11,4)
Wasserkraft	14,9 (7,8)	(7,2)	(7,0)
Brennstoffzelle	7,8 (7,8)	(5,6)	(1,7)
<b>Gesamt</b>	<b>4.192,5</b> (2.856,3)	<b>3.500</b> (2.012,5)	<b>(1.833,4)</b>

Quelle: IWR, Zur Lage der Regenerativen Energiewirtschaft in Nordrhein-Westfalen 2005.

Die Werte von 2003 und 2004 wurden auf der Basis einer kleineren Stichprobe ermittelt und sind deshalb mit den Ergebnissen von 2005 nur eingeschränkt vergleichbar.

### Branchendaten

Im Windenergiesektor liegt der Schwerpunkt im Bereich der Zulieferindustrie. Kleine und mittelständische Unternehmen aus Nordrhein-Westfalen fertigen mit einem hohen Exportanteil wichtige Komponenten wie z. B. Getriebe und Lager für Windkraftanlagen.

Der Schwerpunkt im Bioenergiesektor liegt bei den Herstellern und Dienstleistungsunternehmen. Zudem sind einige Unternehmen des Biogas- sowie Deponie- und Grubengasanlagenbaus am Markt tätig, die ihre Aktivitäten in den Bereichen Anlagen- und Komponentenbau, Planung und Projektierung sowie Contracting und Service in den letzten Jahren auch über die Landesgrenzen hinaus ausdehnen konnten (u.a. USA, Irland, Großbritannien).

Der Geothermie-Sektor in NRW ist relativ klein und eng an die Baukonjunktur gekoppelt. Gleichwohl zeigen sich NRW-Erfolge u.a. in Forschungs- / Pilot-Projekten wie z.B. der „RWTH1“-Bohrung für das SuperC-Gebäude in Aachen (Beheizung eines Großgebäudes mit Erdwärme) oder den Machbarkeitsstudien des Zentrums für Geothermie und Zukunftsenergien (FH Bochum) zur Versorgung ganzer Stadtquartiere mit oberflächennaher bzw. Tiefengeothermie.

Im Brennstoffzellensektor, der als Brückentechnologie zwischen der fossil basierten und regenerativ basierten Brennstoffnutzung zu sehen ist, sind die Unternehmen und Forschungseinrichtungen im nationalen Vergleich am Standort NRW sehr gut positioniert. Demnach steht NRW auf nationaler Ebene vor Baden-Württemberg und Bayern an der Spitze der wichtigsten Regionen für die Brennstoffzellen- und Wasserstofftechnologie. Im internationalen Vergleich sehen die NRW-Brennstoffzellen-Unternehmen und -Institutionen Deutschland auf Rang vier hinter den USA, Kanada und Japan.

#### **4. Instrumentarium zur Förderung Erneuerbarer Energien**

##### **4.1 Zuwendungen und zinsvergünstigte Darlehen**

In NRW wird die Nutzung Erneuerbarer Energien u. a. durch das REN-Programm, zukünftig "progres" gefördert. Im Jahr 2005 wurde die Breitenförderung in diesem Programm von der Prognos AG evaluiert und an veränderte Marktbedingungen angepasst. Eine jährliche Evaluierung erfolgt in Workshops unter Teilnahme der betroffenen Unternehmensverbände.

Die Nutzung von Biomasse (Holz) wird in Nordrhein-Westfalen mit dem Programm "Holzabsatzförderrichtlinie Nordrhein-Westfalen" (Hafö) gefördert. Ziel der Hafö ist die Erhöhung des Holzabsatzes bei gleichzeitiger Förderung bzw. Erhaltung des Naturraumes Wald. Förderfähig sind u. a. Maßnahmen zur Verbesserung des Einsatzes von Holz bei energetischer Verwertung.

Neben der Landesförderung profitieren einzelne Teilbereiche der regenerativen Energietechniken auch von Förderprogrammen des Bundes, die von den Betreibern z. T. ergänzend oder alternativ zur Landesförderung beantragt werden können. In diesem Zusammenhang zu nennen sind u. a. das 100.000 Dächer-Programm zur Förderung von Photovoltaik-Anlagen, das Marktanzreizprogramm des Bundes (v. a. Solarthermie- und Biomasseanlagen) sowie Programme zur Initiierung von Modellprojekten wie Solarthermie 2000 Plus, Energieoptimiertes Bauen und Energetische Sanierung der Bausubstanz (EnSan.)

Die Programme der KfW bieten zinsvergünstigte Darlehen für einzelne regenerative Energietechniken sowie für deren Einsatz bei der Gebäudesanierung und beim energieeffizienten Neubau.

Die Arbeitsgemeinschaft Solar NRW unterstützt speziell die Entwicklung Erneuerbarer Energien durch Forschungsförderung.

Im Bereich von Forschung und Entwicklung ist es notwendig, einzelne Entwicklungen erst dann verstärkt aufzugreifen, wenn sich die Rahmenbedingungen günstig verändert haben. Dies kann geschehen z. B. durch neue Erkenntnisse aus der Grundlagenforschung oder durch Entwicklungen bei den Energiepreisen, die eine bis dahin zu teure Technologie in die Nähe wirtschaftlicher Einsatzmöglichkeiten gelangen lassen kann.

Industrielle Forschungs- und Entwicklungs (F&E) - Vorhaben im Bereich Erneuerbarer Energietechniken werden durch die Förderung der technischen Entwicklung und der Demonstration im Rahmen des REN-Programms, zukünftig "progres", unterstützt.

## 4.2 Freiwillige Vereinbarungen, Selbstverpflichtungen, Anreizsysteme

Um das Instrument der freiwilligen Vereinbarungen verstärkt zu nutzen, sind Erfahrungen bisher erprobter Modelle auszuwerten und die Modelle in der praktischen Anwendung weiter zu entwickeln. Wettbewerbe und Prämierungen haben eine hohe Motivations- und Öffentlichkeitswirkung und führen verschiedene Akteure auf lokaler und regionaler Ebene zusammen.

### European Energy Award

Der European Energy Award ist ein europäisches Label, mit dem Kommunen ausgezeichnet werden, die bei der Umsetzung eines energiepolitischen Arbeitsprogramms eine hohe Punktzahl (75 % aller Maßnahme-Punkte) erreichen. Zu dem Arbeitsprogramm gehört auch die Verwendung Erneuerbarer Energien. Die Kommunen werden im Rahmen der Landesförderung über 4 Jahre von einem externen Berater unterstützt. Bisher beteiligen sich in NRW 38 Kommunen. Ziel ist, bis zum Ende des Jahres 2007 eine Zahl von 50 teilnehmenden Kommunen in Nordrhein-Westfalen zu erreichen.

### Auszeichnung "Energiesparer NRW"

Da man sanierten Gebäuden in der Regel nicht ansieht, wie viel Energie durch Wärmedämmung, Lüftung und neue Heizanlage eingespart wird, verleiht die Energieagentur NRW die Plakette "Energiesparer NRW" (Passivhäuser, 3-Liter-Häuser, sanierte Bestandsbauten, Häuser versorgt mit Solarwärme, Erdwärme, Wärme aus Biomasse, mit Solarstrom). Nach Prüfung der erreichten Energiesparziele erhalten Gebäudeeigentümer die Plakette, um sie als sichtbare Auszeichnung an ihrem Haus anzubringen. Damit werben sie für Gebäude mit hoher Energieeffizienz. Gleichzeitig werden als gewünschter Effekt Aufträge für das Bauhandwerk angestoßen.

## 4.3 Beratung, Aus- und Weiterbildung, Cluster "Energie"

Mit der EnergieAgentur.NRW und mit den Energieberatungsstellen der Verbraucherzentrale verfügt NRW über ein einzigartiges unabhängiges Beratungsangebot für erneuerbare Energien. Von dem Angebot der Verbraucherzentralen profitieren vor allem Einfamilienhausbesitzer. Die EnergieAgentur berät Unternehmen und Kommu-

nen. Auch entwickelt und verbreitet sie Weiterbildungsangebote, die von einer breiten Palette von Bildungsträgern umgesetzt werden.

Zur Stärkung des Clusters Energie" bieten Kompetenznetzwerke und Arbeitsgruppen der EnergieAgentur.NRW Akteuren aus Forschung, Wirtschaft und Verwaltung Plattformen für den Erfahrungsaustausch, Arbeitszusammenhänge und Impulse für Projektkooperationen. Beispielfhaft seien genannt:

- Kompetenznetzwerk Biomasse NRW,
- das Projekt 50 Solarsiedlungen in NRW der AG Bauen und Wohnen,
- das Kompetenzfeld Photovoltaik,
- das Kompetenznetzwerk Kraftstoffe der Zukunft,
- das Kompetenznetzwerk Brennstoffzelle und Wasserstoff.

Auch regionale Netzwerke tragen zu einer verstärkten Nutzung erneuerbarer Energien bei.

Das Zentrum für nachwachsende Rohstoffe NRW ist ein wichtiges Verbindungsglied zur Landwirtschaft. Hier werden schwerpunktmäßig die Fragen der optimalen Erzeugung, Ernte und Bereitstellung von Biomasse bearbeitet und entsprechende Informationsmöglichkeiten angeboten.

An der Handwerkskammer Münster erfolgt eine Ausbildung zum Solarteur.

Insbesondere an den Fachhochschulen und Universitäten in NRW sind in viele technische Studiengängen Pflichtfächer und Wahlpflichtfächer zu erneuerbaren Energien integriert.

Tabelle 10: Studiengänge und Aufbaustudien im Bereich Erneuerbarer Energien in NRW

Hochschule	Studiengang
RWTH Aachen	Bauingenieurwesen Elektrotechnik und Informationstechnik
FH Aachen	Electrical Engineering Maschinenbau Energy Systems (Master) Elektrotechnik
FH Bielefeld	Elektrotechnik
Ruhr-Universität Bochum	Maschinenbau
FH Bochum	Maschinentechnik

Uni Dortmund	Architektur und Städtebau
FH Düsseldorf	Prozess-, Energie- und Umwelttechnik
Uni Duisburg-Essen	Maschinen- und Anlagenbau Wirtschaftsingenieurwesen
FH Gelsenkirchen	Energiesystemtechnik (Master)
FernUni Hagen	Systems Engineering (Master)
FH Köln	Maschinenbau Bauingenieurwesen Elektrotechnik
FH Münster	Gebäude- und Umwelttechnik (Bachelor)

(Quelle: solid, Fürth)

An den Architektur-, Bauingenieurwesen- und Stadtplanungsbereichen wäre eine verstärkte Thematisierung der Nutzung Erneuerbarer Energien wünschenswert.

#### 4.4 Kommunale Satzungen und vertragliche Regelungen

Bei der Planung neuer Baugebiete besteht ein großes Potenzial, energieeffiziente Bauweisen mit der Nutzung erneuerbarer Energien zu verbinden. Dies zeigen u. a. die in NRW realisierten Solarsiedlungen, die Siedlungen mit geothermischer Versorgung und weitere Projekte.

Bisher wurden solche Projekte über vertragliche Regelungen auf Grundstücken in kommunalem Eigentum realisiert.

Die Novelle des Baugesetzbuches aus dem Jahr 2004 eröffnet den Kommunen mehr Möglichkeiten, die Verwendung erneuerbarer Energien in die Bauleitplanung zu integrieren. Die städtebaurechtlichen Möglichkeiten sollten mit der Ermächtigung für einen Anschluss- und Benutzungszwang an Wärmeversorgungssysteme auf der Basis von Kraft-Wärme-Kopplung oder erneuerbaren Energien verbunden werden.

#### 4.5 Europäische und internationale Kooperation

Bei den außenwirtschaftlichen Partnern Nordrhein-Westfalens stoßen die Technologieentwicklungen bei Erneuerbaren Energien auf wachsendes Interesse. Dazu tragen auch die zahlreichen Demonstrationsobjekte ihrer Anwendung in NRW bei. Durch die Präsentation von NRW-Unternehmen und Erneuerbare Energie Technologien auf Auslandsmessen und im Rahmen von Unternehmerreisen wird den NRW

Unternehmen der Weg ins Ausland geebnet und werden die Exportchancen für die regenerative Energiewirtschaft verbessert.

Der Programmbereich Energie des 7. Forschungsrahmenprogramms der Europäischen Union und das Programm Intelligent Energy bieten den NRW Unternehmen Möglichkeiten, sich für den europäischen Binnenmarkt im Energiesektor fit zu machen. Insbesondere mittelständische Unternehmen sollen zur Teilnahme an den EU-Programmen der neuen Förderperiode motiviert werden. Auch verspricht sich Nordrhein-Westfalen als Energieland Nr. 1 von Partnerschaften mit anderen Energieregionen in Europa eine verstärkte Mitwirkung an der europäischen Energiepolitik.

#### 4.6 Flankierende Instrumente auf nationaler Ebene

Zur Förderung des Einsatzes erneuerbarer Energien in der Stromerzeugung sieht das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) einen Einspeisungs- und Vergütungsanspruch von Anlagenbetreibern für den aus erneuerbaren Energien erzeugten Strom vor. Die Vergütungshöhe ist kostenorientiert gesetzlich festgelegt und dementsprechend nach Energiearten differenziert. Die durch die Vergütungspflicht verursachten Mehrbelastungen werden zwischen den Übertragungsnetzbetreibern bundesweit umgelegt.

Das Fördersystem des EEG hat zu einer deutlichen Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien an der Stromerzeugung beitragen. Insbesondere die Festlegung der Vergütungshöhe bedarf aber ständiger Überprüfung, um Mitnahmeeffekte zu vermeiden. Das Bundesumweltministerium wird dem Deutschen Bundestag bis Ende 2007 über die Erfahrungen mit dem EEG berichten.

Für den Wärmemarkt fehlt noch ein stetiger Anreiz zur Förderung regenerativ erzeugter Wärmeenergie, der die Planungs- und Investitionssicherheit der Marktakteure unterstützt. Neue Instrumente zur Förderung Erneuerbarer Energien im Wärmemarkt sollten jedoch die Energiekosten nicht weiter erhöhen und nicht mit unverträglicher neuer Bürokratie verbunden sein.

## 5. Zwölf-Punkte-Programm Erneuerbare Energien NRW 2020

### 5.1 Beschleunigung des Einsatzes und der technischen Entwicklung Erneuerbarer Energien in NRW

Vor dem Hintergrund der genannten energiepolitischen Zielsetzungen ergeben sich für die Stärkung der Perspektiven für Erneuerbare Energien in NRW zwei politische Schwerpunktbereiche,

- der Ausbau Erneuerbarer Energien in Nordrhein-Westfalen zur Diversifizierung des Energie-Mixes sowie
- die Stärkung des industriepolitischen Potenzials der Erneuerbaren Energien für die Wirtschaft in NRW:

- a) Ausbau des Anteils der Erneuerbaren Energien in NRW in den Anwendungsbereichen Strom, Wärme/Kälte und Treibstoffe.

Während die in NRW vorhandenen Potenziale zur Stromerzeugung aus Wasserkraft bereits sehr weit erschlossen sind, bestehen unerschlossene Potenziale bei der Nutzung der Erdwärme, Solarthermie, Photovoltaik, Biomasse und der Windkraft.

- Bei der Windkraft nicht genutzte Potenziale ergeben sich aufgrund möglicher Repowering-Maßnahmen sowie durch die Nutzung der von den Kommunen bereits ausgewiesenen Vorrangflächen.
- Die Nutzung von oberflächennaher Erdwärme für Wärme- und Kältezwecke ist technisch bereits weitgehend marktfähig. Eine weitere Umsetzung hängt stark von entsprechenden Markterschließungsaktivitäten (z. B. EEG, Regenerativ Wärmegesetz) ab. Die Umsetzungsmöglichkeiten der Gewinnung von Elektrizität aus Erdwärme hingegen stoßen in NRW noch an erhebliche technische Grenzen bzw. auf wirtschaftliche Probleme. Über das wirtschaftlich nutzbare Potenzial soll eine zurzeit laufende Untersuchung Klarheit schaffen. Eine erste Abschätzung auf Basis der bereits einsetzbaren Sondentechnik wird demnächst vorliegen.
- Solarthermie zur Wärme/Kältenutzung hängt vergleichbar zur Geothermie stark von Markterschließungsaktivitäten und entsprechenden Anreizsystemen ab. Die Technologie der solarthermischen Kraftwerke hingegen lässt für NRW

keinen nennenswerten Beitrag zur Stromerzeugung erwarten. Die Technologie wird jedoch nach übereinstimmender Einschätzung namhafter Studien, wie z. B. der Deutschen Physikalischen Gesellschaft, jedoch für die "Länder des Südens" eine erhebliche Bedeutung erlangen.

- Photovoltaik zur Stromerzeugung verfügt vor dem Hintergrund der in NRW vorhandenen Dach- und Fassadenflächenkapazitäten über sehr große Potenziale. Die Anreizgebung über das EEG in Verbindung mit entsprechenden technologischen Entwicklungen lässt mittelfristig eine stärkere Erschließung dieses Potenzials erwarten, z. B. durch höhere Effizienz, durch Verwendung der Dünnschichttechnologie.
- Biomasse verfügt in NRW über das größte Potenzial in allen Einsatzfeldern. Begrenzungen stellen die bei zunehmender Markterschließung auftretenden Konkurrenzen der Einsatzbereiche Strom, Wärme/Kälte und Treibstoffe sowie die Konkurrenzen mit dem Nahrungsmittelanbau, der Wertstoffwirtschaft und dem Naturschutz dar. Die künftige Relation der Erzeugungsbereiche Strom/Wärme/Kälte/Kraftstoffe hängt von technischen, wirtschaftlichen und politischen Randbedingungen (z. B. Entwicklung der Rohstoffpreise, EEG-Vergütung, Einspeisung ins Gasnetz) ab.

Auch bei der beabsichtigten verstärkten Erschließung dieser Potenziale sind bei dem Anteil der Erneuerbaren Energien an der Stromerzeugung in NRW nur geringe Steigerungsraten zu erwarten, da Nordrhein-Westfalen einen großen Teil der fossilen Stromerzeugung für die Bundesrepublik Deutschland leistet und nicht über außergewöhnliche naturräumlich günstige Gegebenheiten für Erneuerbare Energien zur Stromgewinnung verfügt.

- b) Stärkung des industriepolitischen Potenzials der Erneuerbaren Energien unter industrie-, struktur- und beschäftigungspolitischen Aspekten.

Die zunehmende Bedeutung der Erneuerbaren Energien für die Energieversorgung gilt global. Die Geschwindigkeit der Zunahme ihres Beitrags bestimmt sich regional unterschiedlich in Abhängigkeit von der Verfügbarkeit sowohl fossiler als auch regenerativer Ressourcen. Erneuerbare Energien bedeuten nicht nur für uns eine Chance, sondern auch für andere Industrieländer, für Schwellenländer und Entwicklungsländer, ihre Importabhängigkeit zu reduzie-

ren und gleichzeitig Impulse für die heimische Energieversorgungsinfrastruktur zu geben. Gerade für die ländlichen Räume vor allem in Entwicklungsländern bieten Erneuerbare Energien im Hinblick auf ihre dezentralen Einsatzmöglichkeiten große Vorteile. Vor diesem Hintergrund bieten die in NRW vorhandenen Kompetenzen in Wirtschaft und Wissenschaft für Forschung, Entwicklung und Produktion von Gütern und Dienstleistungen für die Nutzung Regenerativer Energien große Exportchancen. Durch außenwirtschaftliche Aktivitäten und Partnerschaften der Landesregierung mit anderen Ländern und Regionen, z. B. Australien, Korea, China, Türkei und Pennsylvania, werden die Exportchancen der nordrhein-westfälischen Energiewirtschaft unterstützt.

Die verstärkte Nutzung dieser Exportchancen wird wichtige Impulse für Wirtschaftswachstum, Modernisierung der Wirtschaftsstruktur und Beschäftigung in zukunftsfähigen Wirtschaftszweigen des Landes geben.

Mit der Unterstützung der Entwicklung und Verwendung Erneuerbarer Energien erhalten vor allem innovative kleine und mittelständische Unternehmen Wachstumschancen. Eine auf Erneuerbare Energien ausgerichtete Wirtschaftsförderung ist in diesem Sinn gleichzeitig aktive Mittelstandspolitik.

## 5.2 Zwölf-Punkte-Programm Erneuerbare Energien NRW 2020

Nordrhein-Westfalen mit seinen Industrie- und Gewerbestandorten, seiner Wissenschaftslandschaft und seinen starken land- und forstwirtschaftlichen Regionen weist die Ausgangsbedingungen auf, um in Deutschland und in Europa eine Vorreiterrolle bei der Entwicklung und Verbreitung Erneuerbarer Energien wahrzunehmen. Die Schwerpunkte der NRW Politik für Erneuerbare Energien setzen an den vorhandenen Stärken in diesem Sektor an und nutzen diese für eine schrittweise kontrollierte Verwirklichung von relevanten Verbreitungszielen ("20 Prozent erneuerbar").

Solche Stärken von NRW sind beispielsweise:

- die entwickelte Branche der regenerativen Energiewirtschaft mit eingesessenen Unternehmen ebenso wie mit Neuansiedlungen,

- die Infrastruktur und Dienstleistungseinrichtungen für technische Entwicklung, Beratung und Qualitätssicherung bei Produkten und Anlagen erneuerbarer Energien (Testzentren, Prüflabore etc.),
- die regionalen und landesweiten Netzwerke, an denen sich viele Unternehmen, Hochschulen, Körperschaften, Organisationen und engagierte Privatpersonen beteiligen,
- die zahlreichen realisierten Projekte erneuerbarer Energieanlagen, die in Nordrhein-Westfalen errichtet wurden und betrieben werden und die auch zur Anschauung, zur Auswertung und als Lern-Orte zur Verfügung stehen,
- die enge Verknüpfung Nordrhein-Westfalens mit der europäischen und internationalen Energie- und Klimaschutzpolitik und sein guter Zugang zu den europäischen Programmen.

Nordrhein-Westfalen ist das einzige Flächenland der Bundesrepublik Deutschland, das für Unternehmen und Kommunen eine leistungsfähige neutral beratende Energieagentur bietet und das verlässlich Zukunftsenergien und Energieforschung mit eigenen Programmen fördert.

Zwar werden die Mittel aus dem Landeshaushalt für die Förderung erneuerbarer Energien gekürzt. Diese Einsparung wird jedoch kompensiert zum einen durch eine Bündelung der Kräfte im Rahmen der Zusammenlegung von Landesinitiative Zukunftsenergien und Energieagentur, zum anderen durch die Nutzung des neuen Operationellen Programms von 2007 bis 2013 und durch die verstärkte Einbeziehung von Mitteln aus bundesdeutschen und europäischen Förderprogrammen.

Die Förderpolitik ist regelmäßig zu evaluieren, um Wettbewerbsverzerrungen im Markt und Mitnahmeeffekte zu vermeiden. Sie wird kombiniert mit einer Ordnungspolitik, die zum einen den ordnungsrechtlichen Rahmen für Erneuerbare Energien definiert und zum anderen freiwilligen Vereinbarungen mit der Wirtschaft den Vorrang gibt, mit den Unternehmen als Partner, z. B. in Netzwerken, zusammenarbeitet

Die folgenden Programmziele zur Förderung Erneuerbarer Energien und der regenerativen Energiewirtschaft in Nordrhein-Westfalen werden von den jeweils verantwortlichen Ressorts der Landesregierung auf einer Zeitschiene bis 2020 umgesetzt. Von Bedeutung ist dabei, dass für die hierzu notwendigen Investitionen die Unternehmen,

die Gebäudeeigentümer sowie Kommunen, Einrichtungen und Bürger in Nordrhein-Westfalen zur Mitwirkung zu gewinnen sind.

Die Federführung für die Koordination und das Monitoring liegt beim Ministerium für Wirtschaft, Mittelstand und Energie. Für die Umsetzung des Programms werden auch bewährte Strukturen und Netzwerke des Landes, u. a. die EnergieAgentur NRW, genutzt. Zum Monitoring gehört z. B. die Erfassung der Ausgangswerte und der Fortschritte bei den Programmzielen, z. B. mittels Indikatoren. Nach 4 Jahren, also im Jahr 2010, soll ein erster Zwischenbericht vorgelegt werden.

Die Programmziele im einzelnen:

- (1) Zielvorgabe für den Neubausektor: Wärmeversorgung mit mindestens 20 Prozent Deckung aus Erneuerbaren Energien, v. a. Geothermie, Solarthermie, Biomasse.
- (2) Zielvorgabe für öffentliche Einrichtungen und Gebäude (z. B. des Bildungs- und Gesundheitswesens sowie der Freizeitnutzung): Versorgung mit Kraftwärmekopplung und mit einem Deckungsbeitrag von mindestens 20 Prozent aus Erneuerbaren Energien
- (3) Zielvorgabe für Gebäudesanierungen: mindestens 20 Prozent der Sanierungen mit Umstellung der Heizung und Warmwasserversorgung auf Systeme mit Nutzung Erneuerbarer Energien (komplett oder teilweise)
- (4) Zielvorgabe für die regenerative Energiewirtschaft: Steigerung des Umsatzes auf 15 Milliarden Euro und Steigerung der Zahl der Beschäftigten auf 40.000 Arbeitsplätze
- (5) Beschleunigung von Planungsverfahren für Stromerzeugungsanlagen aus Erneuerbaren Energien (Investitionszusage der Stromwirtschaft/Energiegipfel)
- (6) Biomassestrategie NRW mit Mobilisierung zusätzlicher Biomasse aus der Forstwirtschaft, aus der Holzbe- und -verarbeitenden Industrie, aus der Landwirtschaft einschließlich Energieholzpflanzungen, sowie aus der Abfallwirtschaft (u. a. für die Biokraftstofferzeugung).

- (7) Ausbau von Anreizsystemen und freiwilligen Vereinbarungen für/mit Kommunen und mit Branchen (z. B. Energieversorgungsunternehmen, Verkehrsunternehmen, Wohnungswirtschaft)
- (8) Zielgenaue Fokussierung der Beratungs- und Weiterbildungsangebote des Landes auf die Bedürfnisse von kleinen und mittleren Unternehmen, des Handwerks und der Kommunen
- (9) Förderung von Forschung und Entwicklung u. a. in den Bereichen Effizienz, Kostensenkung, Energienetze, Speicher und Wasserstofferzeugung:
- Aufstellung eines detaillierten Energieforschungsprogramms, das das MIWFT in Abstimmung mit dem MWME vorlegt und das ein breites Spektrum von Energietechnologien umfasst.
- (10) Industriepolitische Zielsetzung:
- Neuansiedlung von Unternehmen der regenerativen Energiewirtschaft, von Forschungsinstituten und von internationalen Einrichtungen, z. B. der Internationalen Agentur für Erneuerbare Energien IRENA.
- (11) Verankerung Erneuerbarer Energien in der Hochschulausbildung von Architekten, Bauingenieuren, Stadtplanern, Agrar- und Forstingenieuren, Verfahrensingenieuren u. a.
- (12) Verstärkter Einsatz der gesetzlichen, verordnungsrechtlichen und sonstigen Möglichkeiten verschiedener Ressorts zur Förderung Erneuerbarer Energien.