

# **Landespolitischer Maßnahmenkatalog zum Klimaschutz und zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels**

## Inhaltsverzeichnis

1. Ausgangssituation
  - 1.1 Senkung der Emissionen klimarelevanter Gase
  - 1.2 Anpassung an die Folgen des Klimawandels
  
2. Landespolitische Maßnahmen und Initiativen zum Klimaschutz
  - 2.1 Energiewirtschaft
    - 2.1.1 Ertüchtigung der Verteil- und Übertragungsnetze
    - 2.1.2 Demand Side Management und virtuelle Kraftwerke
    - 2.1.3 Carbon Capture and Storage-Forschung und Umsetzung der Modellanlagen
    - 2.1.4 Erneuerbaren Energien
      - 2.1.4.1 Nutzung der Windenergie
      - 2.1.4.2 Nutzung der Solarenergie
      - 2.1.4.3 Energetische Nutzung von Biomasse
      - 2.1.4.4 Nutzung der Geothermie
      - 2.1.4.5 Übergreifende Maßnahmen
    - 2.1.5 Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung
  - 2.2 Emissionshandel
  - 2.3 Energieeffizienz (außerhalb von Gebäuden)
  - 2.4 Private und öffentliche Gebäude
    - 2.4.1 Modernisierung der sozialen Infrastruktur
    - 2.4.2 Steigerung der Gebäudeenergieeffizienz
  - 2.5 Verkehr
  - 2.6 Abfall-/Entsorgungswirtschaft
  - 2.7 Landwirtschaft und ländlicher Raum
  - 2.8 Verbraucherschutz
  - 2.9 Beratung im kommunalen Bereich
  - 2.10 Wissenschaft und Forschung
  
3. Landespolitische Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels
  - 3.1 Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft
    - 3.1.1 Landschaftswasserhaushalt
    - 3.1.2 Bewirtschaftungspläne
    - 3.1.3 Hochwasserschutz
  - 3.2 Bodenschutz
  - 3.3 Landwirtschaft
  - 3.4 Forstwirtschaft
  - 3.5 Ökosysteme, Naturschutz
  - 3.6 Wissenschaft, Forschung, Bildung
  - 3.7 Gesundheitswesen

## Anhang

1. Maßnahmenübersicht des IEKP der Bundesregierung
2. Klimagasinventur 2006 für das Land Brandenburg

## 1. Ausgangssituation:

Der Landtag des Landes Brandenburg hat die Landesregierung mit seinem Beschluss 4/4639-B vom 7. Juni 2007 aufgefordert, auf Grundlage der im Klimaschutzbericht beschriebenen Handlungsfelder für das Land einen Maßnahmenkatalog zur Senkung klimarelevanter Gase und zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels zu erarbeiten und vorzulegen. Die Maßnahmen sollen geeignet sein, zusammen mit den bundespolitischen Maßnahmen die internationalen Klimaschutzverpflichtungen Deutschlands zu erfüllen.

### 1.1 Senkung der Emissionen klimarelevanter Gase

Die Bundesrepublik Deutschland hat sich zum Ziel gesetzt, die Treibhausgasemissionen bis 2020 um 40 Prozent gegenüber dem Basisjahr 1990 zu reduzieren. Im August 2007 hat das Bundeskabinett in Meseberg ein integriertes Energie- und Klimaprogramm (IEKP) beschlossen, das wesentlich zum Erreichen dieser Zielstellung beitragen soll. Dieses Programm (**Anhang 1**) bündelt 29 konkrete Einzelmaßnahmen, mit Schwerpunkten insbesondere bei:

- dem Ausbau des Anteils der Erneuerbaren Energien durch die Weiterführung des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) und die Einführung eines Erneuerbare-Energien-Wärme-Gesetzes (EEWärmeG),
- der Novellierung des Kraft-Wärme-Kopplungsgesetzes (KWKG) mit dem Ziel der Verdopplung des Anteils der KWK an der Stromerzeugung bis 2020 auf 25 %,
- der Verbesserung der Energieeffizienz von neuen und sanierten Gebäuden in 2008 um 30 %, bis 2012 nochmals um die gleiche Größenordnung, finanziell unterstützt u. a. durch das CO<sub>2</sub>-Gebäudesanierungsprogramm.

Folgende Minderungseffekte werden durch das IEKP erwartet:

<u>Maßnahme</u>	<u>Erwartete CO<sub>2</sub>-Reduktion</u>
• Reduktion des Stromverbrauchs um 11%	40 Mio. t
• Erneuerung des Kraftwerksparks	30 Mio. t
• Steigerung der Stromerzeugung EE auf 27%	55 Mio. t
• Steigerung Erneuerbare Energien (EE) im Wärmesektor	14 Mio. t
• Verdopplung KWK auf 25%	20 Mio. t
• Gebäudesanierung + effiziente Produktionsprozesse	41 Mio. t
• Steigerung Verkehrseffizienz; Biokraftstoffe 17%	30 Mio. t
• Reduktion anderer Treibhausgase (z. B. Methan)	40 Mio. t
<b>insgesamt:</b>	<b>270 Mio. t</b>

Eine erfolgreiche Umsetzung des IEKP erfordert auch von den Bundesländern im Rahmen ihrer politischen Verantwortlichkeiten erhebliche Anstrengungen.

Der Abschnitt „2. Landespolitische Maßnahmen und Initiativen zum Klimaschutz“ dieses Kataloges benennt konkrete Maßnahmen, mit denen das Land Brandenburg zur Umsetzung des IEKP beitragen kann. Art und Umfang der Maßnahmenumsetzung obliegt den jeweils verantwortlichen Ressorts. Dabei sind Fortschreibungen des rechtlichen Rahmens zu beachten.

Die Maßnahmen werden in einem kontinuierlichen Prozess weiterentwickelt und kosteneffizient ausgestaltet, um die Reduzierung der Treibhausgasemissionen und die weitere Entkopplung von Wirtschaftswachstum und Energieverbrauch zu erreichen. Die durch die Bundesregierung vorgesehene Folgenabschätzung mit den Kriterien Wirtschaftlichkeit und Wirksamkeit der geplanten Maßnahmen wird durch die Landesregierung Brandenburg ausgewertet.

Wesentliche Impulse werden in diesem Zusammenhang auch von der Fortschreibung der Energiestrategie des Landes erwartet. Dabei sind vor allem der Ausbau des Anteils Erneuerbarer Energien auf 20 % des Primärenergieverbrauchs bis 2020 und eine Reduzierung der energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen um 40% bis zum Jahr 2020 und um weitere 35 % bis zum Jahr 2030 jeweils bezogen auf das Jahr 1990 zu nennen. Die weitere Etablierung Erneuerbarer Energien erfordert neben anderen Anstrengungen auch die Nutzung dafür bisher noch nicht in Anspruch genommener und geeigneter Flächen.

Mit der Klimagasinventur 2006 liegt eine ausführliche Ist-Stands-Analyse der klimarelevanten Gase vor (**Anhang 2**).

### 1.2 Anpassung an die Folgen des Klimawandels

Deutschland ist durch die Klimarahmenkonvention aufgefordert, Maßnahmenprogramme zur Anpassung an den Klimawandel aufzustellen. Derzeit wird ein umfassendes nationales Konzept zur Anpassung, unter Berücksichtigung der Länderzuständigkeiten, erarbeitet. Ein erster Bericht soll im November 2008 dem Bundeskabinett vorgelegt werden. Die Erarbeitung wird durch verschiedene Bund-Länder-Arbeitsgruppen und einen intensiven Kommunikationsprozess mit Wissenschaft und Betroffenen begleitet.

Im Abschnitt „3. Landespolitische Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels“ zeigt der vorliegende Katalog Handlungsoptionen auf, die im Land Brandenburg ergriffen werden können, um Vorsorge gegen absehbare Folgen unvermeidbarer klimatischer Veränderungen zu treffen. Diese Handlungsoptionen bauen auf dem Klimaschutzmanagement-Bericht an den Landtag Brandenburg von 2006 auf und sind das Ergebnis einer intensiven Diskussion innerhalb der Lenkungsgruppe zum Klimaschutzmanagement. Art und Umfang der Maßnahmenumsetzung obliegt den jeweils verantwortlichen Ressorts und richtet sich auch nach der Intensität des voranschreitenden Klimawandels.

Das Land Brandenburg hat auf Grund seiner bereits geleisteten Vorarbeiten, seiner Hochschul- und Forschungslandschaft, seiner Fachbehörden und Institute gute Voraussetzungen, den Adaptionsprozess zu gestalten und sich der Herausforderung zu stellen. Mit der Berufung des Nachhaltigkeitsbeirates und eines Klimaschutzbeauftragten sind zwei Instrumente geschaffen, die ebenfalls zielführend wirken können.

Der Maßnahmenkatalog enthält noch keine expliziten Empfehlungen für die Zusammenarbeit mit dem Land Berlin. Das Land Berlin hat einen Klimaschutzbeirat berufen und ist hinsichtlich der Adaptionsstrategie (speziell Wasserhaushalt und Forst) auf das Umland angewiesen und an einer Zusammenarbeit interessiert.

Für nahezu alle Handlungsbereiche gilt, dass die Handlungsmöglichkeiten und Handlungsempfehlungen fortlaufend, in Abhängigkeit von dem sich entwickelnden Erkenntnisprozess, präzisiert und fortgeschrieben werden müssen.

Bei der Identifizierung von Maßnahmen sowohl zur Senkung des Ausstoßes klimarelevanter Gase als auch zur Anpassung an die unvermeidlichen Folgen des Klimawandels sind die vielfältigen Möglichkeiten zu nutzen, die sich aus der intensiven Einbeziehung der Universitäten, Hochschulen und Forschungseinrichtungen der Länder Brandenburg und Berlin, dem Zusammenwirken mit den Partnerregionen Brandenburgs in Polen oder in Österreich sowie der verstärkten Nutzung bürgerschaftlichen Engagements, beispielsweise im Rahmen der lokalen Agenda 21, ergeben können.

## 2. Landespolitische Maßnahmen und Initiativen zum Klimaschutz

Nachfolgend wird dargestellt, wie durch Aktivitäten im Land Brandenburg zielgerichtet einzelne Maßnahmen des IEKP unterstützt werden können.

### 2.1 Energiewirtschaft

#### 2.1.1 Verteil- und Übertragungsnetze

Die Ertüchtigung der Verteil- und Übertragungsnetze dient der sicheren Aufnahme der Strom- und Gaserzeugung aus Erneuerbaren Energien und aus Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen.

Erneuerbare Energien decken bereits heute mehr als ein Drittel des Endenergiebedarfs an Strom innerhalb des Landes Brandenburg. Die Verteil- und Übertragungsnetze sind derzeit jedoch nur begrenzt in der Lage, die erzeugten Strommengen aus Erneuerbaren Energien und aus KWK-Anlagen aufzunehmen. Daher werden alle Stromerzeugungsanlagen bei drohender Netzüberlastung einem Einspeisemanagement, dem sogenannten Netzsicherheitsmanagement, unterworfen und zeitweise in ihrer Stromeinspeisung begrenzt.

Die Netzbetreiber sind durch gesetzliche Regelungen (EnWG, KWKG, EEG) verpflichtet, den Netzausbau so voran zu treiben, dass jegliche Einspeisung aus Erneuerbaren Energien und aus Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen aufgenommen werden kann.

Das Land bringt sich in diesen langfristigen Prozess i. d. R. durch die Energieaufsicht und als Moderator ein. Kurzfristig sind die Ergebnisse der Studie zur „Netzintegration erneuerbarer Energien in die Stromnetze Brandenburgs“ mit den angestrebten Entwicklungen innerhalb der Energiestrategie 2020 abzustimmen und die Netzausbaukonzeption mit Netzbetreibern und Netznutzern zu diskutieren.

V.: MW

Für die erforderlichen Anlagen und Trassen sind die Genehmigungsverfahren zu beschleunigen; die notwendige grundbuchrechtliche Sicherung der Leitungsrechte und ggf. Grundstückserwerbe sind zu unterstützen und durchzusetzen.

V.: MW, MI, MIR

Für den zügigen Ausbau von Netzen ist zu prüfen, ob sich dem Netzausbau vorgeschaltete Planungsabläufe im Falle des Ausweichens auf Erdkabelverlegung verkürzen ließen.

V.: MW, MIR

#### 2.1.2 Demand Side Management und virtuelle Kraftwerke

Demand Side Management (DSM) bezeichnet die Steuerung der Stromnachfrage bei Abnehmern in Industrie, Gewerbe und Privathaushalten. So können bei Engpässen in der Stromerzeugung, variierender Einspeisung durch Erneuerbare Energien oder großer Nachfrage durch Fernsteuerung einzelne Verbraucher ab- und wieder zugeschaltet werden. Ein virtuelles Kraftwerk ist ein Zusammenschluss kleiner, dezentraler Kraftwerke (z. B. Windkraft- und Biogasanlagen) zu einem Einspeiseverbund. Durch die koordinierte Einspeisung treten die Erneuerbaren Energien nicht mehr als diskontinuierlicher Einspeiser auf und die eingespeiste Strommenge kann von den Netzbetreibern wesentlich planbarer gehandhabt und ggf. auch seitens der Einspeiser besser vermarktet werden.

Beide Ansätze dienen der verbesserten Nutzung der Netzkapazitäten und der besseren Nutzung der Erneuerbaren Energien und der Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen; sie sind durch folgende Maßnahmen zu befördern:

Unterstützung und ggf. Projektförderung geeigneter Forschungs- und Entwicklungsprojekte für virtuelle Kraftwerke in Brandenburg.

V.: MW, MWFK

### 2.1.3 Carbon Capture and Storage-Forschung und Umsetzung der Modellanlagen

Der Betrieb von Braun- und Steinkohlekraftwerken ist mit vergleichsweise hohen CO<sub>2</sub>-Emissionen verbunden. Damit diese Kraftwerke auch mit den verschärften Reduktionsvorgaben im Rahmen des Emissionshandels mittel- bis langfristig eine Zukunft haben, ist die Abscheidung und Speicherung von CO<sub>2</sub> die einzige Option. Der Bund möchte den Rechtsrahmen für Abscheidung, Transport und Speicherung von CO<sub>2</sub> (CCS) zügig ausgestalten, um damit eine stabile rechtliche Basis für die Errichtung und den Betrieb der geplanten Pilot- und Demonstrationsanlagen und später der Kraftwerke zu schaffen.

Zusätzlich zu den Instrumenten des Emissionshandels sind weitere Anreize für die Entwicklung der CCS-Technik zu setzen. Die Landesregierung Brandenburg verfolgt das politische Ziel, dass ohne wirksame und umweltverträgliche Technologien zur CO<sub>2</sub>-Abscheidung und zur sicheren Verwahrung von CO<sub>2</sub> keine neuen Kohlekraftwerke im Land Brandenburg errichtet werden. V.: MLUV, MW

Das Land Brandenburg begleitet und fördert die Entwicklung von CCS, um die Technologieführerschaft des Landes bei der Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Abscheidung im Rahmen der Braunkohleverstromung zu sichern.

V.: MWFK, MW, MLUV

### 2.1.4. Ausbau der Erneuerbaren Energien

Der Anteil der Erneuerbaren Energien soll entsprechend den Eckpunkten zur Energiestrategie 2020 in Brandenburg bis zum Jahr 2020 auf einen Anteil von 20% am Primärenergieverbrauch ausgebaut werden. Im Zentrum steht dabei die Energiegewinnung aus Wind- und Solarkraft sowie Biomasse mit ca. 45%-, 10%- sowie 40%-Anteil am Ausbauziel. Geothermie, Deponie- und Klärgasnutzung sowie die Wasserkraft tragen zum verbleibenden 5%-Anteil bei.

#### 2.1.4.1. Nutzung der Windenergie

Im Bereich Windenergie sind die bis 2020 angestrebten Zuwächse nicht allein durch eine optimale Auslastung der ausgewiesenen Windeignungsgebiete durch Repowering (Ersatz alter Windenergieanlagen durch moderne, leistungsstärkere) zu erzielen. Daher sind die Ausweisung neuer Windeignungsgebiete und eine darauf gerichtete Fortschreibung der Regionalpläne notwendig.

Kurzfristig kann das Land Brandenburg die Neuregelungen im EEG unterstützen, wodurch Einspeiser einen Anreiz erhalten, Wind- und anderen Strom aus Erneuerbaren Energien zu speichern und in Form von Substituten entsprechend des Lastgangs einzuspeisen. Folgende Einzelmaßnahmen sind darüber hinaus notwendig:

Ausweitung der Eignungsgebiete für Windkraftanlagen entsprechend der o. g. Zielstellungen. Die Windkraftnutzung soll von derzeit rund 5.600 GWh auf rund 15.300 GWh (55 PJ) ausgebaut werden. Das bedeutet eine Verdopplung der installierten Anlagenleistung auf ca. 7.500 MW. Die dazu benötigte Fläche beträgt unter Berücksichtigung der Steigerung der Leistungsdichte mindestens 555 km<sup>2</sup> (Zuwachs um mindestens 50%).

V.: MIR, Regionale Planungsgemeinschaften, MLUV

Überarbeitung der Regionalen Teilpläne Windkraft

V.: Regionale Planungsgemeinschaften, MIR

Überprüfung der Möglichkeit des Repowering bei Windkraftanlagen außerhalb regionalplanerisch gesicherter Windeignungsgebiete.

V.: MIR, MLUV

Unterstützung der Regelungen bei der Novelle des EEG, mit denen Speicherung und Umwandlung von Spitzenleistungen der Windkraftanlagen unterstützt werden.

V.: MLUV, MW

Überarbeitung der fachplanerischen Restriktionskriterien (insbesondere Naturschutz und Forsten) im Hinblick auf die Windkraftnutzung.

V: MLUV

#### 2.1.4.2. Nutzung der Solarenergie

Zur intensiveren Nutzung des solaren Strahlungsangebotes kann das Land kurz- und mittelfristig landeseigene Konversionsflächen interessierten Investoren anbieten. Das Dachflächenpotenzial für Fotovoltaik- und solarthermische Anlagen beträgt mindestens 10 Mio. m<sup>2</sup> (ca. 5,6% der Dachflächen) und wird bisher nur minimal genutzt. Darüber hinaus kommt langfristig den Freiflächenanlagen bei der solaren Stromerzeugung eine große Bedeutung zu. Dafür ist im Einzelnen notwendig:

Prüfung der Konversionsflächen im Eigentum des Landes auf ihre Eignung für großflächige Fotovoltaikanlagen und planerische Verankerung dieser Nutzung.

V.: MdF, MIR, MLUV, MW

Ausweisung geeigneter Dachflächen auf Landesliegenschaften für den Betrieb von Fotovoltaikanlagen durch den BLB; ggf. Zurverfügungstellung dieser Flächen für Dritte, insbesondere Bürgersolaranlagen.

V.: MdF, BLB

Erarbeitung eines Rechtsrahmens, ggf. einer Mustersatzung für die Kommunen zur Nutzung kommunaler Dachflächen für Fotovoltaikanlagen, auch durch Dritte,

V.: MI, MLUV

#### 2.1.4.3. Energetische Nutzung von Biomasse

Bei der Energiegewinnung aus Biomasse müssen besonders regionale Kreisläufe vom Anbau der Biomasse bis zur Nutzung gestärkt werden. Das gilt insbesondere für Biogasanlagen landwirtschaftlicher Betriebe. Neben einer verstärkten Nutzung von Gülle und Abfall sind hier die Kraft-Wärme-Kopplung und die Einspeisung von Biogas in das Erdgasnetz von besonderer Bedeutung. Brandenburg hat nicht die Möglichkeiten, den Biomassebedarf aller energetischen Nutzer (Kraftwerke, Biogasanlagen, Biokraftstoffanlagen, ...) allein abzusichern.

Langfristig ist grundsätzlich der stofflichen Nutzung von Biomassen der Vorrang vor der energetischen einzuräumen. Für Biokraftstoffe ist die Klimabilanz auf Grund der hohen Rohstoffimportabhängigkeit strittig. Deshalb setzt sich das Land Brandenburg auch weiterhin für eine ausgewogene Steueranpassung und für die Einhaltung der Nachhaltigkeitskriterien beim Anbau bei Biomassen, auch in Drittländern, ein.

Der Biomasseaktionsplan des Landes ist mit dem Ziel einer Optimierung der Energieerträge bei nachhaltiger Nutzung der begrenzten Potenziale zu überarbeiten. Dabei sind die Zusammenhänge mit dem Wasserhaushalt einzubeziehen.

V.: MLUV

Die Förderrichtlinien des Landes sind mit dem Ziel zu überarbeiten, Mindestanforderungen an die Effizienz der Verwendung nachwachsender Rohstoffe als ein Kriterium der Förderfähigkeit aufzunehmen.

V.: MW, MIR, MLUV

#### 2.1.4.4. Nutzung der Geothermie

Die Geothermie umfasst die Oberflächen- und Tiefengeothermie. An einzelnen Standorten wurden bereits Schichtwässer in Heilwasserqualität aus Teufen von 300 bis 1800 m zur kombinierten balneologischen und energetischen Nutzung erschlossen. Um das Potenzial der Tiefengeothermie im Land zu erschließen, werden weiterhin einzelne ausgewählte und besonders erfolversprechende Vorhaben der Strom- und Wärmeerzeugung gefördert.

V.: MW, MLUV

#### 2.1.4.5. Übergreifende Maßnahmen

Der Anteil Erneuerbarer Energien im Wärmebereich ist schrittweise zu erhöhen. Die Möglichkeiten, die sich aus der Realisierung der Stadtumbaukonzepte ergeben, sind dabei zu berücksichtigen. Mit dem Fachverband Heizung, Klima, Sanitär sind Formen der Kooperation zu entwickeln. Die Bundes- bzw. Landesförderung aus dem REN-Programm ist zu nutzen, um den Anteil Erneuerbarer Energien zu erhöhen. Das Land unterstützt die Initiative des Bundes zu einem Erneuerbare-Energien-Wärme-Gesetz.

V.: MW, MLUV, MIR

Gemeinsam mit den betroffenen Fachverbänden sind Informationsveranstaltungen zur Nutzung Erneuerbarer Energien im Wärmebereich sowie zur Effizienzerhöhung bestehender Wärmeversorgungssysteme durchzuführen.

V.: MLUV (Umweltpartnerschaft)

Das Land Brandenburg wird die Neuregelung im EEG unterstützen, wonach Betreiber von Neuanlagen verstärkt dazu angehalten werden, anfallende Wärme zu nutzen. Für Bestandsanlagen wird die Erarbeitung von Wärmenutzungskonzepten initiiert, um die bei der Verstromung von Biomasse anfallende Wärme schrittweise einer Nutzung zuzuführen.

V.: MLUV

Das Land unterstützt Forschungsarbeiten im Bereich Energiespeicherung, z. B. im Segment Wasserstoffproduktion und Nutzung.

V.: MW, MWFK

Das Land wird mit Modellprojekten komplexe Lösungen fördern. Eine Möglichkeit ist die Förderung von energieautarken Musterdörfern oder anderen komplexen Energielösungen im ländlichen Raum durch LEADER. Dazu wird ein landesweiter Wettbewerb initiiert.

V.: MLUV

Im kommunalen Bereich können bis zur Umsetzung gleichgerichteter bundesrechtlicher Vorgaben baurechtliche Planungsinstrumente genutzt werden, um z. B. durch Festsetzungen in Bebauungsplänen zur Bauweise und Baukörperstellung Potenziale für die Nutzung der Solarenergie zu erschließen. Weitere Möglichkeiten bieten städtebauliche Verträge, da hiermit auch Regelungen nicht unmittelbar bodenrechtlicher Art getroffen werden können, sofern sie zumindest im Sachzusammenhang mit planungsrechtlichen zulässigen Vorhaben und ihrer Verwirklichung stehen. Gegenstand eines solchen Vertrages können z.B. die Nutzung von Netzen und Anlagen der Kraft-Wärme-Kopplung sowie von Solaranlagen für Wärme-, Kälte- und Elektrizitätsversorgung sein. Auch können vertragliche Verpflichtungen zur Nutzung bestimmter Energieversorgungssysteme (z. B. einer Solaranlage) vorgesehen werden oder es kann ein erhöhter Wärmeschutz vereinbart werden. Ein größerer Gestaltungsspielraum als in sog. Angebotsbebauungsplänen besteht in vorhabenbezogenen Bebauungsplänen auf der

Grundlage eines Vorhaben- und Erschließungsplans. Hier sind die Gemeinden – insoweit vergleichbar dem städtebaulichen Vertrag – nicht auf den verbindlichen Festsetzungskatalog des § 9 Abs. 1 BauGB beschränkt. Aber auch Festsetzungen in vorhabenbezogenen Bebauungsplänen bedürfen der städtebaulichen Rechtfertigung. Bei der Sanierung/Modernisierung von Gebäuden bzw. beim Stadtumbau sind die kommunalen Handlungsspielräume für den Klimaschutz und eine nachhaltige Energieversorgung zu nutzen. Ein Informationsangebot und –austausch ist auch durch die Initiierung von Veranstaltungen aufzubauen.

V.: MIR

Durch örtliche Satzungen, wie z. B. Erhaltungs- und Sanierungssatzungen, lässt sich solare Energienutzung erschließen. Bei der Fassung neuer und der Änderung bestehender Satzungen ist darauf zu achten, dass keine Ausschlusskriterien für solare Nutzungen definiert werden. In diesem Zusammenhang sind die genehmigenden Instanzen zu unterrichten.

V.: MI, MIR, MLUV

### 2.1.5 Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)

Die von der deutschen Wirtschaft in der KWK-Vereinbarung 2004 zugesagte Minderung der CO<sub>2</sub>-Emissionen hat bislang nicht im erforderlichen Umfang stattgefunden. Die Bundesregierung will nun den Anteil des KWK-Stromes auf etwa 25 % bis 2020 erhöhen. Wesentliches Instrument ist die Novelle des KWK-Gesetzes.

Das Land wird die Umsetzung von Demonstrationsprojekten mit hohen Wärmenutzungsgraden oder spezifischen Komponenten (z. B. ORC- und Kalina-Prozesse, Betriebsverfahren für Dampfturbinen ohne direkten Wasserdampf) gezielt unterstützen. Im Vordergrund stehen hier innovative anwenderspezifische Sonderlösungen, die sich bisher nicht selbständig wirtschaftlich umsetzen lassen.

V.: MW, MLUV, MWFK

## **2.2 Emissionshandel**

Der Emissionshandel ist ein wichtiges Klimaschutzinstrument. Im Land Brandenburg nehmen 76 Unternehmen und Anlagenbetreiber am Zertifikatshandel nach dem Treibhausgas-Emissionshandelsgesetz (TEHG) teil. Die entsprechenden industriellen und energiewirtschaftlichen Anlagen emittieren ca. 80 % der CO<sub>2</sub>-Emissionen des Landes (s. Anhang 2).

Der Handel mit Zertifikaten wirkt auf die verschiedensten Maßnahmenbereiche des IEKP. Die Absenkung des Volumens auf Bundesebene um 50 Mio. t in der Handelsperiode 2008 bis 2012 und weitere Reduzierungen in der 3. Handelsperiode ab 2013 werden das Interesse an CO<sub>2</sub>-armen Kraftwerkstechnologien und CCS-Komponenten erheblich erhöhen. Das Land wird den Bund in seinen Planungen unterstützen (ggf. Bundesratsinitiativen), die Überdeckung mit Zertifikaten, wie sie in der 1. Handelsperiode deutlich wurde, auszuschließen. Ein weiteres Ziel ist ein hoher Versteigerungsanteil an Zertifikaten bei der Erstaussgabe, um ggf. Finanzierungsquellen für die Umsetzung der IEKP-Maßnahmen zu erschließen. Das Land Brandenburg setzt sich dafür ein, dass ein maßgeblicher Anteil der an die Bundesrepublik Deutschland aus der Versteigerung zurückfließenden Mittel im Verhältnis der Beiträge zu den Versteigerungserlösen den Ländern für eigene Maßnahmen im Rahmen des IEKP zur Verfügung gestellt werden. Für Industriebranchen, die nicht zum Stromsektor gehören (z. B. Stahlindustrie) und im globalen Wettbewerb stehen, müssen kostenlose Zuteilungen vorgesehen werden, damit für diese Branchen keine Wettbewerbsverzerrungen entstehen. Auch die Ausweitung des Handelssystems auf andere Sektoren (z. B. Flugverkehr) und auf andere Klimagase wird durch das Land unterstützt. V.: MLUV, MW



### 2.3 Energieeffizienz (außerhalb von Gebäuden)

Die Förderrichtlinien (FRL) des Landes zielen bereits heute auf die Steigerung der Energieeffizienz im gewerblichen und industriellen Bereich. Die Umsetzung von Modellprojekten für innovative Maßnahmen zur Energieeinsparung, -rückgewinnung oder Abwärmenutzung bei genehmigungsbedürftigen Anlagen nach dem Bundesimmissionsschutzgesetz stehen im Mittelpunkt der „FRL Umweltschutz“.

Das bestehende Energiespargebot, welches im Bundesimmissionsschutzgesetz verankert ist, sollte mittelfristig konkretisiert werden. Hierzu ist eine Bundesratsinitiative für eine TA Energie/Wärmenutzung (analog TA Lärm) eine Handlungsoption.

V.: MLUV, MW

Die Arbeit der verschiedenen, im Land Brandenburg bestehenden Kapazitäten und Kompetenzen zur Koordinierung, Steuerung und Beratung in den Bereichen Erneuerbare Energien und Energieeffizienz, ist zu gegebener Zeit zu evaluieren. Im Ergebnis erarbeiten MW und MLUV einen gemeinsamen Vorschlag zur Bündelung der Ressourcen und zur Schärfung des Profils zukünftiger Einrichtungen.

V.: MW, MLUV

### 2.4 Private und öffentliche Gebäude

Die Maßnahmen für Gebäude sind weitestgehend erprobt und beziehen sich im Wesentlichen auf die Reduktion gebäudebezogener Energieverluste durch technische Modifikation an Gebäuden (kompakte Bauweisen, Dämmung, Haustechnik) bzw. Einsatz erneuerbarer Energien. Hierzu können gesetzliche Festschreibungen zum Nutzungsgrad regenerativer Energien auf Bundes- und Landesebene getroffen werden.

Brandenburg wird etwaige Initiativen der Bundesregierung zur Einführung eines flächendeckenden Heizungsanlagen-Katasters oder zur Absenkung des Durchschnittsalters von Kesselanlagen auf mindestens die gemäß VDI 2067 vorgesehene Erneuerungsintervalle unterstützen. Ausgenommen sollten lediglich die Kesselanlagen werden, die technisch in bewährtem, einwandfreiem Zustand sind und für die keine wesentliche technische Innovation vorliegt.

V.: MW, MIR, MLUV

Durch die 2008 beginnende Einführung des Gebäudeenergieausweises werden Gebäude energetisch analysiert. Einspar- und Effizienzsteigerungspotenziale werden sichtbar und somit auch nutzbar gemacht. Was für private und gewerbliche Gebäude gilt, ist auch für Liegenschaften, Betriebe und Einrichtungen des Landes gültig. Ziel ist eine weitere deutliche Senkung des Energiebedarfs in vom Land genutzten Gebäuden bis 2020.

V.: MdF, MIR

Weitere Maßnahmen sind:

- Bindung der Vergabe von Landesmitteln bei Zuwendungs- und Fördermaßnahmen an den Nachweis der Energieeffizienz, wenn die Investitionen bauliche Maßnahmen oder technische Anlagen zum Betrieb von Gebäuden beinhalten,

V.: MIR, MdF

- Einführung von Richtlinien des Landes, mit denen Energiestandards und die Beschaffung energieeffizienter Technik gefördert werden,

V.: MdF, MIR

- Berücksichtigung der Gebäudeenergieeffizienz bei der Sanierung oder dem Neubau öffentlicher Gebäude bereits bei der Planung und Ausschreibung der Vorhaben,

V.: MdF, BLB, MI (bei kommunalen öffentlichen Gebäuden)

- Durchführung eines Contracting- oder Intracting-Checks für öffentliche Liegenschaften, deren Verbrauchswerte höher liegen als die Verbrauchswerte der Referenzgebäude der EnEV 2007, um Potenziale zur Steigerung der Energieeffizienz zu erschließen,  
V.: BLB, MdF, MI

- Erweiterung und Intensivierung von Modellprojekten, mit denen dynamische Effizienznachweise möglich sind. Um weitere Einsparpotenziale zu erschließen, können nutzungsbezogene Bedarfsprofile für Gebäude oder -zonen erstellt werden (z. B. mit Smart-Metering-Systemen (intelligente Messeinrichtungen, die neben dem absoluten Verbrauch weitere relevante Daten des Stromverbrauchs, wie zeitliche Nutzung und Qualität der Stromversorgung, messen)),  
V.: MdF, MI

- Erarbeitung einer energetische Gesichtspunkte berücksichtigenden Prioritätenliste für Investitionen in Landesliegenschaften, auf Grundlage der Erkenntnisse, die aus den ab 2008 auszustellenden Energieausweisen gewonnen werden. Einstellung der notwendigen Haushaltsmittel in die Haushalte ab 2010 bzw. in die Wirtschaftspläne des BLB.  
V.: MdF, BLB

Kurzfristig sind folgende, teilweise bereits als Modellprojekt geplante, Maßnahmen umzusetzen:

- Schaffung der haushaltsrechtlichen Voraussetzungen für die Einführung von Belohnsystemen und Systemen, welche die Gebäudenutzer an Energie- und Betriebskosteneinsparungen beteiligen,
- Betrachtung der Investitions- und Folgekosten über einen Zeitraum von 30 Jahren im Hochschulbau,
- Durchführung von Contracting- und Intractingmaßnahmen für Gruppen von Gebäuden. Nachweis der Wirtschaftlichkeit. Projektbezogene Prüfung, ob die Vergabe der Betriebsführung des technischen Gebäudebetriebes an private Dienstleister zweckmäßig und wirtschaftlich ist,
- Dienstleistungsverträge (z.B. zur Strom- und Gasversorgung, Gebäudereinigung etc.) regional und überregional gebündelt ausschreiben,
- projektbezogene Weiterentwicklung von Benchmarkingwerkzeugen zur Prozessoptimierung,
- Einführung von Lebenszyklusbetrachtungen (mindestens 30 Jahre) als Grundlage für Investitionsentscheidungen bei Neubau- oder Sanierungsmaßnahmen im Gebäude- und Liegenschaftsbereich.

V.: BLB, MdF, alle Ressorts (hinsichtlich Einvernehmen bei Belohnsystemen)

#### 2.4.1 Modernisierung der sozialen Infrastruktur

Das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) hat mit den Bauressorts der Länder eine Verwaltungsvereinbarung für einen Investitionspakt zur energetischen Erneuerung der sozialen Infrastruktur in den Kommunen entworfen. Sie befindet sich zurzeit in der Abstimmung.

Die Initiative bündelt folgende Ziele:

- Klimaschutz durch Energieeinsparung und CO<sub>2</sub>- Minderung,
- Flankierung der Stadterneuerung und des Stadtumbaus,
- Abbau des Investitionsstaus in notleidenden Gemeinden,
- Verstetigung der Baukonjunktur,
- Beitrag zur Früherziehung hinsichtlich Energieeinsparung und Klimaschutz.

Bereits im Haushaltsplan 2008 sind Mittel für ein entsprechendes Programm veranschlagt. Es ist geplant, dass 2008 erste Projekte unterstützt werden.  
V.: MIR, MdF, MI

#### 2.4.2 Steigerung der Gebäudeenergieeffizienz

Die Steigerung der Effizienz im Wohngebäudebereich erfordert die Verringerung oder die Vermeidung des Verbrauchs von Strom und Brennstoff für Heizung, Kühlung, Beleuchtung, die Benutzung von Spülmaschine, Waschmaschine, Trockner und das Kochen sowie für alle Geräte zur Information und Kommunikation und der weiteren Haustechnik. Die Palette im Bereich der Gewerbe- und Industriegebäude ist ähnlich breit gefächert.

Durch die strikte Ausrichtung auf konkrete Maßnahmen und die Adressierung nach speziellen Branchen- bzw. Nutzergruppen ist die Zahl der Programme des Bundes und der EU groß. Daneben gibt es noch Landesprogramme und Förderung durch die Energieversorger Brandenburgs.

Die Förderung umfasst neben Zuschüssen und zinsverbilligten Krediten auch Beratung und Information.

Im Land gibt es verschiedene Programme, die Investitionen oder Beratung zur Steigerung der Gebäudeenergieeffizienz im weiteren Sinne fördern. Diese sind zu bündeln.

Der Bund stellt im Rahmen der VV-Städtebauförderung und für die Wohnraumförderung jährlich finanzielle Mittel für die Länder bereit. Hier sind auch energierelevante Maßnahmen förderfähig.

In enger Beziehung dazu hat der Bund ein Forschungsvorhaben gestartet. Ziel des Forschungsfeldes, das bis Ende 2009 laufen wird, ist es, die Chancen und Grenzen von Konzepten und Maßnahmen einer energetischen Stadterneuerung durch die praktische Erprobung in Modellvorhaben zu ermitteln. Für das Land Brandenburg werden sieben Städte an diesem Forschungsvorhaben teilnehmen, das am 27.11.2007 gestartet wurde. Dies sind die Städte Cottbus, Finsterwalde, Prenzlau, Vetschau, Luckenwalde, Spremberg und Lübbenau.

Seitens der Öffentlichen Verwaltung können Contracting- oder Modelle der Öffentlichen-Privaten-Partnerschaft (ÖPP) kurzfristig dazu beitragen, diverse Sanierungsvorhaben von Schulen und Kitas in Angriff zu nehmen und vorhandenen Sanierungsrückstau abzubauen. Nach intensiver Einzelfallprüfung können derartige Finanzierungsmodelle eine wirtschaftliche und zielgerichtete Alternative für zahlreiche finanzschwache Kommunen darstellen.

Mit der Durchführung von Informationsveranstaltungen zu Contracting- und geeigneten Finanzierungsmodellen für die energetische Sanierung öffentlicher Gebäude sollen Vorbehalte ausgeräumt und Interessenten gewonnen werden.

V.: MdF, MI, MLUV, MIR

## **2.5 Verkehr**

Auf Bundesebene stehen die bekannten Instrumente wie Ökosteuern, emissionsbezogene Kfz-Steuer und CO<sub>2</sub>-Kennzeichnungspflicht zur Verfügung. Die ordnungsrechtlichen Maßnahmen werden beispielsweise um die freiwillige Selbstverpflichtung der Automobilindustrie zur Reduzierung des durchschnittlichen Kraftstoffverbrauches um 25 % ergänzt.

Darüber hinaus strebt der Bund die aufkommensneutrale steuerliche Förderung von Pkw mit geringem Verbrauch, die Einführung emissionsabhängiger Landegebühren auf deutschen Flughäfen und die anteilige Substitution herkömmlicher Kraftstoffe durch Biokraftstoffe an.

In Brandenburg entfallen 5,4 Mio. t CO<sub>2</sub> Emissionen auf den Verkehrsbereich. Einsparungen sind auf Landesebene erreichbar durch umweltgerechte Verkehrs- und Siedlungsplanung

und Verbesserung des Verkehrsflusses (z. B. Kreisverkehre, Tempolimit). Neben dem kurzfristigen direkten Emissionsminderungseffekt durch ein Tempolimit werden mittelfristig Anreize gesetzt, verbrauchsärmere Pkw herzustellen. Die Senkung des Flottenverbrauches um 10 % hat einen wesentlich höheren Klimaminderungseffekt als die 10 %-ige Beimischung biogener Kraftstoffe. Nur die erfolgreiche Reduktion des Energieaufwandes im Verkehr hält die Einwohner Brandenburgs auch bei künftigen Preissteigerungen mobil.

Umgesetzt werden müssen diese Maßnahmen durch frühzeitige Einflussnahme auf Planungen zur Stadtentwicklung und Flächennutzung, durch gezielte Beeinflussung des Verkehrsverhaltens und des Fahrstils, durch Verbesserung der Information zu den Mobilitätsangeboten sowie die Verstetigung von Verkehren verbunden mit der Reduzierung der Fahrgeschwindigkeit.

Entsprechende Vorstöße werden durch das Land unterstützt oder initiiert.

Insgesamt ist zu prüfen, wie die Infrastrukturplanungen des Landes und der Kommunen dahingehend umgestaltet und priorisiert werden können, dass CO<sub>2</sub>-Emissionen sinken oder vermieden werden.

V.: MIR

Das Land wird die Einführung von Biokraftstoffen, die das energetische Potenzial der eingesetzten Rohstoffe in hohem Maße ausnutzen, unterstützen. Kurzfristig ist das die Biogasgewinnung und Einspeisung in das Gasnetz zur Betankung an Tankstellen. Langfristig kann die Ganzpflanzennutzung für Kraftstoffe der 2. Generation (BtL) eine Lösung darstellen.

V.: MLUV

Die bisherige Entwicklung im Bereich der Erdgasfahrzeuge und –tankstellen ist von einer großen Dynamik geprägt. Die bisher im Großraum Berlin-Brandenburg geschaffenen Voraussetzungen sind für den weiteren Ausbau sehr günstig.

Die Fördermöglichkeit des Landes in den Jahren 2001 – 2004 zur Anwendung umweltfreundlicher Fahrzeugantriebe wurde von den Verkehrsgesellschaften sehr zurückhaltend aufgenommen. Schwerpunkte des Handelns kommunaler Entscheidungsträger im ÖPNV waren zielgerichtete Maßnahmen, um ein möglichst bedarfsgerechtes und kosteneffizientes Angebot unterbreiten zu können. Landesschwerpunkt sollte weiterhin die Unterstützung der Nutzung umweltgerechter Verkehrsträger (im ÖPNV und im Güterverkehr) und die Umsetzung von Modellprojekten zu Transportdienstleistungen im ländlichen Raum sein.

V.: MIR

Vom Land sollte eine Vorbildwirkung ausgehen, indem in der Fahrzeugflotte des Landes vorrangig verbrauchsarme Modelle, oder solche, die für den Betrieb mit alternativen Kraftstoffen geeignet sind, oder alternativ angetrieben werden, zum Einsatz kommen.

Denkbar ist eine teilweise Umstellung des Fuhrparks der Landesregierung auf Fahrzeuge mit alternativen Antrieben, z. B. Erdgas, Hybridfahrzeuge. Nach den haushaltsrechtlichen Vorgaben ist für landeseigene Dienstkraftfahrzeuge eine Preisobergrenze einzuhalten; dies gilt auch für die Beschaffung klimafreundlicher Fahrzeuge.

V.: MdF, BLB

Mit der Wachstumsinitiative „Berlin-Brandenburg – ein Zukunftsstandort für Verkehrstelematik und Logistik“ wurde eine länderübergreifende Zusammenarbeit zur Verbesserung der Verkehrsströme im Großraum Berlin-Brandenburg möglich. Die Entwicklung der Güterverkehrszentren ist weit fortgeschritten. Die Anbindung an den Wasserweg und die Transportkapazitäten auf der Schiene sind weiter auszubauen.

V.: MIR

## 2.6 Abfall-/Entsorgungswirtschaft

Abfalldeponien sind bedeutende Quellen von Methanemissionen. Die in einer Deponie abgelagerten und nicht vorbehandelten Siedlungsabfälle unterliegen biologischen oder chemischen Reaktionen, die Schäden an Mensch und Umwelt verursachen können. Neben Geruchsbelästigungen entsteht methanhaltiges Deponiegas, das den Treibhauseffekt verstärkt. Es wird eingeschätzt, dass in Deutschland ca. 30 % der anfallenden Methanemissionen aus Deponien stammen.

Schwerpunkt des Landes ist auch weiterhin die Erfassung und Sammlung von Deponiegas. Hierzu ist bei allen Deponien der geordnete Betrieb der Entgasungsanlagen durchzusetzen. Ein Ausbau der energetischen Nutzungsanlagen ist durch das anfallende Gasaufkommen nicht zu erwarten. Sofern das Deponiegas nicht energetisch genutzt werden kann, ist es zur Vermeidung von Methanemissionen abzufackeln. Dadurch wird die Schadwirkung auf das Klima um Faktor 21 gemindert (Umwandlung der Methan- in Kohlendioxidemissionen).

In Brandenburg werden die Abfälle in Abfallbehandlungsanlagen aufbereitet. Damit soll unter anderem erreicht werden, dass Emissionen treibhauswirksamer, gasförmiger organischer Verbindungen auf geringste Mengen reduziert werden. Hochkalorische Anteile der Restabfälle werden abgetrennt und als Ersatzbrennstoff einer thermischen Verwertung zugeführt. Dieser trägt zur Substituierung fossiler Festbrennstoffe und somit zu einer Verminderung der treibhausrelevanten Emissionen bei.

Neben dem Großkraftwerk Jänschwalde, welches nur anteilig Ersatzbrennstoffe einsetzt, arbeiten zwei weitere Anlagen mit zusammen 119 MW elektrischer Leistung auf dieser Basis. Drei weitere Anlagen befinden sich im Bau und sechs Anlagen in Planung. Insgesamt werden dadurch industrielle Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen mit über 300 MW elektrischer Leistung in naher Zukunft am Netz sein und einen relevanten Beitrag zur Energieträgersubstitution leisten.

V.: MLUV

## 2.7 Landwirtschaft und ländlicher Raum

Die Landwirtschaft kann durch eine Vielzahl von Maßnahmen dazu beitragen, dass klimaschützende Effekte eintreten. Teilweise werden diese Maßnahmen im Rahmen der ländlichen Entwicklung gefördert.

In der Bewirtschaftungspraxis führen die Erhaltung von Grünland und die Umstellung der konventionellen Bodenbearbeitung auf konservierende Bearbeitung bzw. Direktsaat zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen und zur Schonung der Wasserreserven des Bodens. Durch bodennahe Ausbringung von Wirtschaftsdünger und Düngung nach Bedarfswerten (Precision Farming) können Methan- und Lachgasemissionen auf ein Mindestmaß begrenzt werden. Das Land unterstützt entsprechende Pilotprojekte.

V.: MLUV

Neben pflanzenbaulichen Maßnahmen kommen gezielte Maßnahmen zur Minderung des Kraftstoffverbrauchs und der Ersatz von Treibstoffen fossiler Herkunft durch Biokraftstoffe in Betracht. Zur Minderung des Kraftstoffverbrauchs tragen mittelbar auch Maßnahmen der Infrastrukturentwicklung und die Verbesserung der Flächengestaltung im Rahmen von Bodenordnungsverfahren bei.

Bei der Tierproduktion können Energieverluste durch eine optimale Klimasteuerung in den Produktionsanlagen bei entsprechender Wärmedämmung vermieden werden. Hohe Tierleistungen führen zu einer Senkung der Emission von Schadgasen je Produkteinheit (z. B. Methan bei Wiederkäuern).

Kommunale und private Maßnahmen zur Wärmedämmung an Gebäuden können Wärmeverluste reduzieren. Gleichzeitig kann durch die Modernisierung vorhandener Gebäude das Verkehrsaufkommen reduziert werden, weil dadurch der Zersiedelung entgegengewirkt wird. Schutzpflanzungen und andere Maßnahmen der Freiraumgestaltung sind geeignet, um zu einer Verbesserung der Wasserbilanz und Grundwasserneubildung beizutragen.

Insgesamt kann der Anbau nachwachsender Rohstoffe als wichtiger Beitrag der Landwirtschaft zur Ablösung fossiler Energieträger angesehen werden. Das Land hat die Möglichkeit, neben der Förderung von Projekten mit hohem energetischen Nutzungsgrad auf der Basis von Biomasse (z. B. gekoppelte Strom-, Wärme- und Kältenutzung), Projekte zur stofflichen Verwertung von Biomasse (z. B. Bioraffineriekonzepte, Biopolymere, Enzyme, Biokonversion und Substitution von Kunststoff) zu fördern.

Der zu erwartende weitere Anstieg der Anbaufläche zur Erzeugung nachwachsender Rohstoffe macht eine Fortschreibung der guten fachlichen Praxis der landwirtschaftlichen Bodennutzung erforderlich. Hier ist eine Definition von Umwelanforderungen notwendig, um den Anbau neuer Kulturarten wie Kurzumtriebsplantagen zu gestalten oder Mindestanforderungen an Energiefruchtfolgen zu stellen. Ebenso sollte weiterhin auf eine Zertifizierung von Importbiomassen hingewirkt werden. Bei der Inanspruchnahme von Flächen zur Gewinnung von Biomasse hat die Nahrungsmittelgewinnung Vorrang vor der energetischen Nutzung.

Die neuesten Erkenntnisse zu ressourcenschonenden und emissionsreduzierten Anbau- und Haltungsverfahren müssen zusammengetragen, auf Brandenburger Verhältnisse angepasst, den Betrieben vermittelt und Umsetzungsprojekte gefördert werden.

Die Maßnahmen sind teilweise auch auf die Forstwirtschaft übertragbar, insbesondere bei der Bewirtschaftung des Landeswaldes.

V.: MLUV

## **2.8 Verbraucherschutz**

Steigende Energiepreise werden die Nachfrage nach Energieeinsparmaßnahmen, energiesparenden Geräten und Verhaltensänderungen im privaten Bereich erhöhen. Voraussetzung zur Erschließung dieses Potenzials im privaten Bereich ist ein flächendeckendes, kontinuierliches, interessenunabhängiges und qualitativ anspruchsvolles Beratungsangebot. Dies übernimmt die Verbraucherzentrale Brandenburg e.V. mit ihren 13 Beratungsstandorten und sechs Beratungsstützpunkten. Für die Brandenburger Regionen ohne Beratungsinstanzen werden mobile temporäre Angebote geschaffen. Kurzfristig sollten Initiativen der Verbraucherzentrale Brandenburg e.V. über Projektmittel finanziert werden. Investitionen in Beratungen führen speziell im Gebäudebereich zu Aufträgen für das regionale Handwerk.

V.: MLUV

## **2.9 Beratung im kommunalen Bereich**

Für den kommunalen Bereich gibt es landesweit keine konkrete interessenunabhängige Beratungsstelle mehr. Kommunale Energieversorgungsunternehmen übernehmen, dort wo sie vertraglich eingebunden sind, teilweise kommunale Energiemanagementaufgaben. Auch übernehmen einige Ämter anteilig kommunale Energieaufgaben, z. B. Abrechnungen. Für eine vollständige und optimale Erschließung von Energiesparmaßnahmen sollte zumindest für Städte ein Energiemanagementsystem durch das Fachressort angeregt werden. Energiesparende Investitionen werden den kommunalen Haushalt durch Einsparung von Betriebskosten entlasten.

V.: MLUV, MI

## **2.10 Wissenschaft und Forschung**

Wissenschaft und Forschung kommt im Hinblick auf die Herausforderungen durch den Klimawandel eine zentrale Rolle bei Beobachtung, Untersuchung und Verständnis der globalen und regionalen Prozesse, bei der darauf aufbauenden, zielgenauen Entwicklung von Möglichkeiten der Anpassung an unvermeidliche Wirkungen des Klimawandels und der Entwicklung von Klimaschutzmaßnahmen zu.

Im Hinblick auf den Schutz des Klimas und die Sicherung der Energieversorgung der Zukunft können innovative Technologien und Problemlösungen den Übergang zu einer nachhaltigen Entwicklung erleichtern und damit einen Beitrag gegen den Klimawandel leisten. Gleichzeitig eröffnen sie neue Exportchancen und damit Möglichkeiten für Wachstum und Beschäftigung. In Brandenburg sind die wissenschaftliche Erforschung des Klimawandels sowie Möglichkeiten des Klimaschutzes und der Anpassung an Klimafolgen Gegenstand vielfältiger, international anerkannter Forschungsaktivitäten. Unter Federführung des MWFK hat das Land die an Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen des Landes vorhandene Expertise in einer Forschungsplattform gebündelt. Ziel der Forschungsplattform zum Klimawandel ist, Brandenburg im nationalen und internationalen Kontext als eine Modellregion für die Gestaltung des Klimawandels zu platzieren, die Wettbewerbsfähigkeit von Forschung und Technologieentwicklung und die Attraktivität des Wissenschaftsstandortes nachhaltig zu steigern sowie die Wirtschaft stärker in den Innovationsprozess einzubinden.

Das Land wird die Arbeit einer Koordinierungsstelle der Forschungsplattform zum Klimawandel für ein Jahr finanziell unterstützen und den weiteren Vernetzungsprozess politisch begleiten.

V.: MWFK

## **3. Landespolitische Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels**

Im Jahr 2006 wurden der erste Fachbericht mit Daten zum integrierten Klimaschutzmanagement (iKSM) und der darauf aufbauende iKSM-Bericht an den Landtag Brandenburg vorgelegt. In deren Folge wurden einzelne Erkenntnisse vertieft und erweitert. Darauf aufbauend wurden die Sachstände in den einzelnen Handlungsfeldern neu bewertet und entsprechende Handlungsoptionen erarbeitet. Auch weiterhin wird es notwendig sein, die Maßnahmenpakete zu verifizieren und fortlaufend zu präzisieren.

Die zentrale Fragestellung für das Land Brandenburg im Adaptionsprozess an den Klimawandel und seine Folgen ist die Entwicklung des Landschaftswasserhaushaltes. Hiervon hängen im Wesentlichen die Anpassungschancen für die Land- und Forstwirtschaft ebenso ab, wie die für den Naturschutz und die Wasser-, speziell die Trinkwasserversorgung.

### **3.1 Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft**

Obwohl mit rund 33.000 km Fließgewässern und 3.000 Seen eines der gewässerreichsten Bundesländer Deutschlands, verfügt Brandenburg über ein geringes Wasserdargebot. Geringe bzw. ungünstig verteilte Jahresniederschläge und ein kontinental geprägtes Klima führen dazu, dass die Verdunstungsrate in einigen Landesteilen höher liegt als die Niederschläge. Bei verstärkt auftretenden Extremwetterlagen, wie beispielsweise den Trockenperioden in den Frühjahrs- und Sommermonaten 2000 und 2003, oder Starkniederschlägen wie in diesem Jahr kommt es bei den vorherrschenden Bodenverhältnissen besonders in der Landwirtschaft zu hohen Verlusten. In Brandenburg wird die Problematik dadurch verstärkt, dass Jahrhunderte lange Meliorationen der großen Luchgebiete den Landschaftswasserhaushalt stark verändert haben. Über 23.000 km Gewässer II. Ordnung sind im Zuge großflächiger Meliorationsmaßnahmen zur Be- oder Entwässerung landwirtschaftlicher Flächen entstanden bzw. wurden ausgebaut und mit Stauanlagen oder Schöpfwerken versehen. Viele dieser Anlagen werden seit den 90-er Jahren nicht mehr betrieben.

Unter diesen Rahmenbedingungen ist die Umsetzung der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) und die Erreichung der Umweltziele bis zum Jahr 2015 eine anspruchsvolle Aufgabe.

Die Wechselbeziehungen zwischen Klimabedingungen, Landschaftswasserhaushalt und Gewässerqualität müssen im Zusammenhang mit dem Klimawandel intensiver untersucht und neu bewertet werden. Bereits kleine, sich langfristig einstellende Änderungen der klimatischen Randbedingungen, insbesondere des Niederschlags und der Lufttemperatur, haben große Auswirkungen auf die Elemente des Wasserkreislaufs. Klimatische Veränderungen wirken sich über die Grundwasserneubildung direkt auf Grundwasserstände und Abflüsse in den Fließgewässern aus.

Ziel der Anpassungsstrategie muss es sein, einen Beitrag zur Reduzierung der negativen Auswirkungen des Klimawandels auf die Gewässer Brandenburgs zu leisten. Deshalb ist ein Niedrigwasser- und Hochwassermanagement erforderlich, um die Auswirkungen von Klimaveränderungen abzufedern und den Wasserhaushalt zu stabilisieren. Positive Effekte werden auch Maßnahmen zur Erreichung und Erhaltung der Bewirtschaftungsziele für die oberirdischen Gewässer und das Grundwasser haben.

Niedrigwasser- und Hitzeperioden haben lokal zu Problemen bei verschiedenen Wassernutzern sowie zu Wasserqualitätsproblemen und den damit verbundenen Auswirkungen auf die Lebensgemeinschaften in den Gewässern geführt. Erfahrungen machen deutlich, dass die Vorsorge gegen Niedrigwasser bisher nicht umfassend ist. Die Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) hat daher analog zu den Leitlinien für einen zukunftsweisenden Hochwasserschutz im Jahr 2007 eine Leitlinie für ein nachhaltiges Niedrigwassermanagement herausgegeben, in der konkrete Hinweise für verschiedene Fragestellungen in Deutschland geboten werden sollen.

Der Klimawandel wird speziell die Probleme von Niedrigwasserperioden erhöhen. Dazu gehören die Verringerung der Abflusssdynamik (Verschlammung) und Fließgeschwindigkeit ebenso wie das Trockenfallen.

Durch natürlich ablaufende Rückkopplungseffekte lassen sich gegenwärtig die Auswirkungen, insbesondere die Entwicklung der Grundwasserbeschaffenheit, nur unsicher abschätzen.

Nach heutiger Einschätzung zählt auch die Gewährleistung einer gesicherten Trinkwasserversorgung in Qualität und Quantität zu den klimabedingten Herausforderungen.

Die Trinkwasserversorgung wird zusätzlich erschwert durch die Auswirkungen des jahrzehntelangen Braunkohlebergbaus in der Lausitz. Zentrales Anliegen der Braunkohlesanierung in den nächsten Jahren bleibt die Wiederherstellung eines ausgeglichenen, sich weitgehend selbst regulierenden Wasserhaushaltes unter Berücksichtigung der Belange Berlins. Im Jahr 1990 betrug das durch die jahrzehntelange Absenkung entstandene Grundwasserdefizit ca. 13 Mrd. m<sup>3</sup>. Für dessen Ausgleich werden allein 4 Mrd. m<sup>3</sup> zur Flutung der entstandenen Tagebaurestlöcher benötigt, die 2020 abgeschlossen sein soll. Hinzu kommen umfangreiche langfristige Maßnahmen zur Verbesserung der Wasserqualität der Tagebauseen nach Abschluss der Flutung.

### 3.1.1 Landschaftswasserhaushalt

Zur Verbesserung des Landschaftswasserhaushaltes sind folgende Maßnahmen an Fließgewässern notwendig, wobei die Anforderungen der EU-WRRL zu beachten sind:

- Rekonstruktion und Umbau von Stauanlagen und sonstigen wasserwirtschaftlichen Anlagen,
- Überprüfung bzw. Rückbau nicht mehr benötigter künstlicher Entwässerungssysteme,
- Herstellung einer variablen Abflusssdynamik,
- eine an den Bewirtschaftungszielen ausgerichtete Gewässerunterhaltung.



Der natürliche Wasserrückhalt ist zu fördern, z. B. durch die naturnahe Entwicklung von Gewässern und Auen, Renaturierungsmaßnahmen und eine angepasste, umweltschonende Land- und Forstwirtschaft. Dazu wird das seit 2002 bestehende Förderprogramm zum Landschaftswasserhaushalt in der neuen EU-Förderperiode ab 2008 fortgeführt.

V.: MLUV

Mindestens nach Bedarf soll eine Modellierung des landesweiten Wasserhaushaltes mit aktuellen Klimadaten vorgenommen werden. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse müssen Grundlage für die Gewässerbewirtschaftung und die Erteilung wasserrechtlicher Genehmigungen bilden. Nur so wird eine zeitnahe Anpassung der Nutzung an veränderte Wasserverhältnisse möglich.

V.: MLUV

### 3.1.2 Bewirtschaftungspläne

Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme werden bis Ende 2009 für die Anteile Brandenburgs an den Flussgebietseinheiten Elbe und Oder aufgestellt und national und international abgestimmt. Ziel ist die Erreichung und Erhaltung der Bewirtschaftungsziele für alle Gewässer. In diesem Rahmen soll eine möglicherweise bestehende Niedrigwasserproblematik berücksichtigt werden. Hierbei können Kriterien (Schwellenwerte) festgelegt werden, die den Eintritt eines Niedrigwasserereignisses für den betroffenen Gewässerabschnitt kennzeichnen (z. B. Gewässertemperatur, Sauerstoffsättigung, Abflussmenge und die zu erwartende Dauer des Niedrigwassers.)

In Zusammenarbeit mit den Wassernutzern müssen mögliche Nutzungskonflikte im Vorfeld erkannt und Prioritäten festgelegt werden. Daraus können Festlegungen entwickelt werden, welche Nutzungen bei Erreichen bzw. Unterschreiten der Schwellenwerte einzuschränken sind, wobei neben den gewässerökologischen Kriterien auch die Handlungsspielräume der Wassernutzer in die Überlegung einbezogen werden müssen.

Die Einbeziehung aller betroffenen Nutzer und der Öffentlichkeit ist für die Akzeptanz der Ergebnisse und ihre spätere Umsetzung von großer Bedeutung (Gewässerforen).

V.: MLUV

### 3.1.3 Hochwasserschutz

Im Land Brandenburg wurden seit 1990 erhebliche Investitionsmittel für den Hochwasserschutz eingesetzt. Der räumliche Schwerpunkt der Investitionen liegt bisher bei den beiden Hauptgewässern Oder und Elbe.

Neben der Sanierung der Deiche (Maßnahme des technischen Hochwasserschutzes) ist eine wirksame Maßnahme des Hochwasserschutzes, die Scheitel von extremen Hochwasserereignissen gezielt zu kappen und dadurch eine Scheitelsenkung für die unterhalb liegenden Gebiete zu erreichen.

Unter diesem Gesichtspunkt ist bei Berücksichtigung der eigentumsrechtlichen Gegebenheiten und der finanziellen Möglichkeiten auf die Schaffung zusätzlicher Überflutungspolder und die Einschränkung der ackerbaulichen Nutzung von Polderflächen hinzuwirken.

Eine Genehmigung zur Neuerrichtung anderer als wasserbaulicher Einrichtungen in Überflutungsgebieten ist restriktiv einzuschränken.

An der Oder liegt der Schwerpunkt der Deichsanierung kurzfristig in den Gebieten des Unteren Odertals und der Neuzeller Niederung. Gleichzeitig werden die Planungen für den Ausbau der Neuzeller Niederung als Flutungspolder fortgeführt. Als besondere Aufgabe stellt sich die weitere Intensivierung der Zusammenarbeit mit den Oderanliegern.

Schwerpunkte hierzu sind Aktivitäten in Hinblick auf

- Stärkung des natürlichen Wasserrückhaltes im gesamten Flusseinzugsgebiet,
- Erhaltung und Erweiterung der künstlichen Rückhalte,
- Optimierung und Verknüpfung der Hochwassermelddienste und Verbesserung der längerfristigen Hochwasservorhersage,
- raumordnerische Aktivitäten zum Schutz von Überschwemmungsgebieten und überschwemmungsgefährdeter Gebiete,
- Stärkung des Risikobewusstseins und des eigenverantwortlichen Handelns der vom Hochwasser Betroffenen.

Innerhalb der IKSO (Internationale Kommission zum Schutz der Oder gegen Verunreinigung) wurde das Aktionsprogramm Hochwasserschutz im Jahr 2004 veröffentlicht. Erstmals 2010 soll über die Umsetzung berichtet werden. Erkennbar ist, dass der Schwerpunkt in allen Ländern derzeit auf Maßnahmen des technischen Hochwasserschutzes liegt.

V.: MLUV

### **3.2 Bodenschutz**

Beim Klimaschutz kommt auch Bodenschutzaspekten eine große Bedeutung zu. Das Land kann Maßnahmen zur zielgerichteten Lenkung der Bodennutzung ergreifen. Hier steht die Reduzierung des Flächenverbrauchs (z. B. Flächenrecycling) im Mittelpunkt. Auch Maßnahmen gegen Erosion und Verdichtung sowie zur Entsiegelung sind Instrumente gegen klimatische Veränderungen und leisten bei entsprechender Vorsorge insgesamt einen wichtigen Beitrag.

Zur Einschätzung der Wechselbeziehung von Boden und Klima sind Bodenmonitoring und -dauerbeobachtung sowie das Führen eines Bodenzustandskatasters unerlässlich. Folgende Maßnahmen stehen hier im Vordergrund:

- die Entwicklung von Methoden und Anpassungsstrategien zum Erhalt der Bodenfruchtbarkeit bei veränderten klimatischen Bedingungen,
- die Erforschung der Konsequenzen von Temperaturveränderungen und des Niederschlags- und Verdunstungsregimes u. a. auf die Grundwasserneubildungsrate, den Humusabbau, die nutzbare Feldkapazität, die Filter- und Pufferkapazität des Bodens und die Schadstofffreisetzung,
- die Erforschung der Kapazität und des Verhaltens des Bodens hinsichtlich des Abbaus und der Bindung klimarelevanter Spurengase.

V.: MLUV, MWFK

### **3.3 Landwirtschaft**

Durch die Produktion von Energiepflanzen kann die Landwirtschaft, die sich zurzeit in einem Umorientierungsprozess hin zu einer stärker multifunktionalen Ausrichtung befindet, erhebliche Klimaschutzbeiträge liefern.

In den letzten Jahren gab es in der Region einen Trend zu abnehmenden Sommer- und leicht zunehmenden Winterniederschlägen. Lange Trockenperioden und Starkniederschlagsereignisse nehmen zu und wirken sich negativ auf die Ernteerträge aus. Durch die sich ändernden klimatischen Bedingungen und die prognostizierte Zunahme von meteorologischen Extremereignissen nimmt die Anfälligkeit der Landwirtschaft gegenüber extremen Witterungsschwankungen zu.

Klimaveränderungen müssen aber nicht immer zu Ertragsverlusten führen, da die Länge der Wachstumsperiode temperaturbestimmt ist. Die Adaptionsstrategie der Landwirtschaft ist vornehmlich von den Fragen bestimmt, wie sich die Erträge landwirtschaftlicher Kulturpflan-

zen unter den veränderten Klimaverhältnissen entwickeln und welche Konsequenzen sich für die Tierproduktion ergeben.

Die wesentlich komplexeren Fragestellungen ergeben sich aus der Wechselwirkung Wasserhaushalt – Landwirtschaft – Stoffeintrag – Wasserhaushalt. Eine besondere Problematik besteht darin, dass von der landwirtschaftlichen Nutzfläche Brandenburgs mindestens ein Drittel zu überwiegend grundwasserfernen Standorten mit Ackerzahlen unter 28 zählen. Ihr geringes Wasserspeichervermögen ist die Hauptursache für Ertragsausfälle in längeren Trockenperioden.

Landwirtschaft kann aber auch erheblich zur Grundwasserneubildung beitragen. Auf Moränen und Talsandstandorten findet die höchste Grundwasserneubildung bei ackerbaulicher Nutzung statt. Da mittelfristig die Verdunstung deutlich zunehmen wird und die Pflanzenbestände im Sommer bereits heute die Wasservorräte des Bodens voll ausschöpfen, werden diese Vorräte stark sinken. Zeitgleich ist mit einer drastischen Abnahme der Sickerwasserrate zu rechnen. Die Gefahr des Austrocknens zahlreicher Gewässer und Feuchtgebiete wie Seen, Sölle und Niedermoore nimmt durch die deutlich absinkende Grundwasserneubildung langfristig zu. Diese Entwicklung geht einher mit stark steigenden Konzentrationen von Nitrat im Sickerwasser.

Die langfristig zu erwartenden ökologischen Auswirkungen stellen ein Problem für den Landschaftswasserhaushalt und eine Herausforderung für die Landwirtschaft dar.

Vor diesem Hintergrund stellt der derzeitige Trend zur Ausweitung und/oder intensiveren Nutzung einzelner Ackerflächen ein Problem dar. Die gestiegene Nachfrage auf dem Weltmarkt nach landwirtschaftlichen Erzeugnissen ist grundsätzlich positiv für die heimische Landwirtschaft. Der Nachfrageboom resultiert aus den schlechten Erträgen der Vorjahre und der steigenden Nachfrage nach Biomasse für energetische Nutzungen. Ertragssteigerungen zu Lasten der Böden oder Grundwasserneubildung fallen mittelfristig auf die Ertragssituation in der Landwirtschaft zurück. Die bereits eingesetzte intensive Forschungstätigkeit im Bereich der Landwirtschaft kann mittel- und langfristig Lösungsstrategien aufzeigen. Begleitet werden sollte diese durch Landschaftsgrößexperimente. Hierzu sollte das Land den Aufbau spezieller ergänzender Indikationssysteme unterstützen.

Das Land wird kurzfristig speziell solche Maßnahmen und Forschungsvorhaben vorantreiben, die Grundlagen, Methoden und Werkzeuge zur Unterstützung der Entscheidungsfindung für die Landwirte hervorbringen.

V.: MLUV

### **3.4. Forstwirtschaft**

Der Wald hat neben seiner Funktion als Wirtschaftsgut vielfältige weitere Aufgaben. Hierzu gehören Natur- und Artenschutz ebenso wie Erholungsfunktionen. Darüber hinaus spielt der Wald aber auch eine wichtige Rolle als Speicher von Kohlendioxid und steht in Wechselwirkung zum Landschaftswasserhaushalt. Der erkennbare Trend ansteigender Temperaturen und abnehmender Niederschläge führt dazu, dass die klimatische Wasserbilanz der Böden (Differenz zwischen Niederschlag und Verdunstung) im Osten Deutschlands mit 100 mm negativ ist. Das Pflanzenwachstum hält mittlerweile bis Ende November an, da die 5 Grad Tagesmitteltemperatur-Grenze länger überschritten wird und somit verbrauchen Bäume ihre Reservestoffe.

Die Zahl der Waldbrände nimmt auf Grund längerer Trockenperioden zu. Dürreperioden führen zu Schäden an nahezu allen Kulturen, besonders bei Eichen und Jungpflanzen. Kiefern reagieren mit sofortigem Zuwachsstopp. Derartiges Verhalten ist noch Jahre später messbar und führt langfristig zu einer Verringerung des Rohstoffaufkommens. Unplanmäßige Nutzungen (z. B. nach Stürmen) führen ebenfalls zu Verlusten.

Die zunehmende Unstetigkeit der klimatischen Verhältnisse führt zur Bildung von Stresshormonen in Bäumen und bildet die Grundlage für die Zunahme von Schadinsekten. Es sind Verschiebungen der Arealgrenzen der Baumarten in Richtung Norden (z. B. Rotbuche) und der Verlust der Funktionsfähigkeit und das Ausbluten der Moore als Waldwasserspeicher zu beobachten und weiterhin zu befürchten.

Zum Waldumbauprogramm (Umbau der Nadelholzreinbestände in Mischbestände) gibt es auf Grund der Klimaszenarien und tatsächlichen Witterungsverläufe keine Alternative. Wald-Ökosysteme können und müssen stärker als bisher als Puffersysteme in der Landschaft und als Kohlenstoffsinken fungieren. Es geht auch um den Erhalt und die Entwicklung „klimaplastischer Wälder“, d. h. um baumartenreiche Waldgesellschaften mit vielen Entwicklungsmöglichkeiten für die Zukunft und den Aufbau von Wäldern mit Fähigkeit zur strukturellen Selbstorganisation.

Anzustreben ist die kleinflächige Mischung möglichst vieler Baumarten auf Grundlage kleinstandörtlicher Gegebenheiten. Beim Waldumbau müssen mehr „Nebenbaumarten“ (Winterlinde, Ahorn, Robinie, Hainbuche usw.) Beachtung finden. Nicht nur die Adaptionsfähigkeit einzelner Kulturen muss berücksichtigt werden, sondern auch deren positiver Beitrag für den Wasserhaushalt muss stärker in die Konzeptionen Eingang finden. Mehr Beachtung sollte ebenfalls der Herkunft und Resistenzen der Baumarten eingeräumt werden. Ein Instrument hierzu ist der Bestandszieltypenerlass von 2006. Nicht standortgerechte Bestandszustände sollten so zeitnah als möglich in Richtung eines geeigneten Zieltyps entwickelt werden.

Der Erhalt vorratsreicher Wälder ist eine wichtige Aufgabe, um diese als wirksame Kohlenstoffsinken nutzen zu können. Dem Erhalt und Ausbau der Puffer- und Speicherfunktion von Waldmooren als „Kühlschränke“ und Wasserspeicher in der Landschaft kommt eine besondere Rolle zu. Das Brandenburger Moorschutzprogramm, das sich auf Waldmoore konzentriert, bietet einen ersten Ansatz. Da gegenwärtig nur 10 % der brandenburgischen Moore in einem naturnahen Zustand sind, besteht hier noch erheblicher Handlungsbedarf.

Forschungsseitig von besonderer Bedeutung ist die Fortführung des forstlichen Umweltmonitorings mit der Erhebung von Daten auf einem systematischen Stichprobennetz und der intensiven Untersuchung der Ursache-Wirkungsbeziehungen zwischen Waldökosystemen und den sie beeinflussenden Faktoren. Ergänzt werden muss dieses um die Waldökosystemforschung zur Erweiterung der bisherigen Kenntnisse zu Prozessabläufen.

Folgende Einzelmaßnahmen können zur Unterstützung der Anpassungsprozesse beitragen:

Kurzfristige Maßnahmen:

- Erarbeitung einer Karte zur Kennzeichnung von Risikogebieten für die Forstwirtschaft (Wachstumsbedingungen, Waldbrand, Insekten, Stürme unter Einbeziehung verschiedener Klimaszenarien) zum zielgerichteten Einsatz von Haushaltsmitteln und Fördergeldern,
- Ermittlung von genaueren Daten zur Abschätzung der CO<sub>2</sub>-Speicherfähigkeit der Wälder sowie Veränderungen dieses Speichers bei bestimmten Nutzungsoptionen.

Mittelfristige Maßnahmen:

- Initiierung von Forschungsprojekten zur weiteren Qualifizierung des Waldumbaus.
- V.: MLUV, MWFK

### 3.5 Ökosysteme, Naturschutz

Die Pflanzen- und Tierwelt ist vom Klimawandel stark betroffen. Die damit verbundenen Problemstellungen gehen weit über den „klassischen“ Naturschutz hinaus. Ganze Ökosysteme und deren Biodiversität sind bedroht, denn die einzelnen Arten weisen eine unterschiedliche Anpassungsfähigkeit an die sich vollziehenden Veränderungen auf.

Es besteht hoher Informationsbedarf über die Veränderungen von Flora und Fauna in Abhängigkeit von der schleichenden Klimaänderung und Extremereignissen (lange Trockenperioden, Überschwemmungen usw.).

Auf Grund der dynamischen und sehr vielschichtigen Veränderungsprozesse sind kurzfristig bestehende Umweltbeobachtungsprogramme auf ihre Eignung für ein Klimamonitoring zu prüfen. Dies ist zur genauen Erfassung der Auswirkungen des Klimawandels und zur Bestimmung von künftigen Maßnahmen notwendig. Der schnelle Aufbau eines Monitoring-systems zur Verifizierung der Klimaprognosen und der Wirksamkeit von Anpassungsmaßnahmen ist die Voraussetzung, um rechtzeitig Korrekturen bewirken zu können.

Beringungsprogramme und andere standardisierte Verfahren müssen ausgebaut werden, da die Sammlung von Beobachtungsdaten unter Einbeziehung von freiwilligen Helfern zwar Erkenntnisse bringen, aber auf Grund der schwankenden Beobachtungsintensität keine wirklichen fachwissenschaftlichen Ableitungen zulassen.

Das Land hat die Aufgabe, die Biodiversität zu erhalten. Dies bedeutet letztendlich, dass besonders für die geschützten Lebensräume und teils von Abwanderung bedrohten Arten, einzelne Anpassungs- und Erhaltungsstrategien aufgebaut werden müssen. Dabei stellt sich die Frage, ob und zu welchen Konditionen derartige Verschiebungen aufzuhalten sind. Zusätzlich ist zu klären, wie mit einwandernden Arten, besonders den geschützten Arten, umzugehen ist.

Mittel- und langfristig müssen Instrumente geschaffen werden, die Wanderungsmöglichkeiten einzelner Arten ermöglichen. Die dazu notwendige Biotopvernetzung kann nur gemeinsam mit allen Landnutzern geschaffen werden. Hierzu sollte frühzeitig ein intensiver Diskussionsprozess eingeleitet werden.

Das Land muss zügig klären, welcher Bedarf an wissenschaftlicher Arbeit zur Information über Veränderungsprozesse für Flora, Fauna und Habitate besteht und ggf. neue Forschungsschwerpunkte definieren. Dabei sollte die dichte Hochschullandschaft genutzt werden, um Einzelfragen zu beantworten.

Kurzfristige Maßnahmen:

- Analyse und Bewertung der Auswirkungen des Klimawandels auf den Naturhaushalt,
- Überprüfung, inwieweit bestehende Umweltbeobachtungsprogramme für ein Klima-/Biomonitoring geeignet sind (z. B. Brutvogelmonitoring, Aufrechterhaltung bzw. Anpassung von Vogelberingungsprogrammen).

Mittelfristige Maßnahmen:

- Erarbeitung einer Naturschutzstrategie zur Anpassung der Naturschutzpolitik an die klimatischen Veränderungen und deren Auswirkungen auf die Biodiversität und die Schutzgebiete,
- Konzeption und Umsetzung eines Landesmoorschutzprogramms,
- Erhalt großräumig ungestörter Landschaften als Lebens-Rückzugsraum, um Arten eine Ausbreitungs- und Anpassungsmöglichkeit zu geben,
- verstärkte Förderung der Umweltbildung für den Schwerpunkt Klimaschutz und Biodiversität.

Langfristige Maßnahmen:

- Anpassung der Instrumente/Rechtsrahmen der Forstwirtschaft und des Naturschutzes zur Anpassung der Forst- und Naturschutzpolitik an die sich vollziehenden klimatischen Veränderungen.

V.: MLUV, MWFK

### **3.6 Wissenschaft, Forschung, Bildung**

Einzelfragen zum Klimaschutz und zur Anpassung an Klimafolgen sind Gegenstand vielfältiger anerkannter Forschungsaktivitäten im Land Brandenburg. Das Land hat zur Stärkung der notwendigen Forschung zur Adaption an den Klimawandel unter Federführung des MWFK eine Forschungsplattform, bestehend aus Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen initiiert (siehe Punkt 2.10). Um zu Fragestellungen der Fachressorts gezielte Forschungsarbeiten anstrengen und entsprechende Forschungsergebnisse in den Entscheidungs- und Adaptionprozess einbringen zu können, werden diese aufgefordert, ihren Forschungsbedarf zu definieren und zu dokumentieren sowie ggf. erforderliche zusätzlich Mittel bereitzustellen.

V.: alle Ressorts

Dem Bildungsbereich kommt eine besondere Rolle als Multiplikator der Klimaschutzziele und innerhalb der Adaptionstrategie zu. Dies in Hinblick darauf, im Bildungsprozess Grundlagen und fachspezifisches Wissen für den sparsamen Umgang mit Ressourcen zu schaffen.

Im Bereich der schulischen Bildung ist der eingeschlagene Weg weiter zu verfolgen, die Lehrpläne für einzelne Fächer hinsichtlich der gemeinsamen Aufgabenstellung zu überarbeiten. Beginnend mit dem Schuljahr 2007/08 dient ein modifiziertes Kerncurriculum im Fach Geographie der Sekundarstufe I als Arbeitsgrundlage.

Ein analoger Prozess muss für die Facharbeiterausbildung initiiert werden. Speziell die Lehrinhalte für Forst- und Agrar- sowie für Bauberufe müssen um entsprechende Bildungsbau- steine ergänzt werden.

V.: MBSJ, MASGF, MLUV, MIR, MWFK

### **3.7 Gesundheitswesen**

Neben der Belastung des menschlichen Organismus durch Hitzeperioden bringt ein allgemeiner Temperaturanstieg zusätzliche Gefährdungen für Mensch und Natur mit sich. Die Nord-Wanderung von Krankheitserregern wie Viren und anderen Mikroorganismen spielt eine immer größere Rolle. Ausbreitungs- und Übertragungsbedingungen verbessern sich.

In den vergangenen Jahren hat der Deutsche Wetterdienst gemeinsam mit den Ländern ein Hitzewarnsystem aufgebaut. Eine umfassende Behandlung des komplexen Themas Klimawandel und Folgen für die Gesundheit hat bisher noch nicht stattgefunden. Detaillierte Forschungsergebnisse in diesem Bereich fehlen noch.

Es ist zu prüfen, inwieweit Vorgaben des Gesundheitsschutzes in der Landesentwicklungsplanung, Bauleitplanung und bei Einzelvorhaben, insbesondere bei Krankenhäusern und stationären Pflegeeinrichtungen, integriert werden können. Die sich abzeichnenden Veränderungen müssen Beachtung in der Konzeption von Wohnungs- und Gesellschaftsbauten finden (Luftqualität, Überhitzung vermeiden, Frischluftzufuhr, Kälteinseln). Bei Krankenhäusern werden die Belange des Gesundheitsschutzes und insbesondere der Vermeidung von Überhitzung bei der Durchführung von Neubau- und Sanierungsmaßnahmen nach den Regeln der Krankenhausförderung regelhaft mit bedacht und eingeplant. Bauplanung und Baudurchführung werden von der staatlichen Hochbauverwaltung geprüft und kontrolliert. Stationäre

Pflegeeinrichtungen unterliegen nicht der staatlichen Planung oder Förderung. Für sie gelten die allgemeine Vorgaben der Bauleit- und Bauplanung. Darüber hinaus sind Untersuchungen über die Zusammenhänge veränderter klimatischer Bedingungen und die Auswirkungen auf die Gesundheit zu verstärken. Untersuchungsergebnisse sind öffentlich zu kommunizieren.

Hinsichtlich der erregerebezogenen Gefährdung sind die Analyse und Beobachtung der Krankheitsüberträger wie blutsaugende Insekten und Nagetiere sowie die Aufklärungsmaßnahmen zu verstärken und unter den verschiedenen Akteuren, auch bundesweit, zu vernetzen.

V.: MASGF, MdF, MIR, MWFK, MLUV

**Anhang 1 - Maßnahmenübersicht des IEKP der Bundesregierung:**

Maßnahmennummer im IEKP	Maßnahmentitel
1	Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz
2	Ausbau der Erneuerbaren Energien im Strombereich
3	CO <sub>2</sub> -arme Kraftwerkstechnologien
4	Intelligente Messverfahren für Stromverbrauch
5	Saubere Kraftwerkstechnologien
6	Einführung moderner Energiemanagementsysteme
7	Förderprogramme für Klimaschutz und Energieeffizienz (außerhalb von Gebäuden)
8	Energieeffiziente Produkte
9	Einspeiseregulierung für Biogas in Erdgasnetze
10	Energiesparverordnung
11	Betriebskosten bei Mietwohnungen
12	CO <sub>2</sub> -Gebäudesanierungsprogramm
13	Energetische Modernisierung der sozialen Infrastruktur
14	Erneuerbare-Energien Wärmegesetz (EEWärmeG)
15	Progr. zur energetischen Sanierung von Bundesgebäuden
16	CO <sub>2</sub> -Strategie Pkw
17	Ausbau von Biokraftstoffen
18	Umstellung der Kfz-Steuer auf CO <sub>2</sub> -Basis
19	Verbrauchskennzeichnung für Pkw
20	Verbesserte Lenkungswirkung der Lkw-Maut
21	Flugverkehr
22	Schiffsverkehr
23	Reduktion der Emissionen fluorierter Treibhausgase
24	Beschaffung energieeffizienter Produkte und Dienstleistg.
25	Energieforschung und Innovation
26	Elektromobilität
27	Internationale Projekte für Klimaschutz u. Energieeffizienz
28	Energie- und klimapolitische Berichterstattung der deutschen Botschaften und Konsulate
29	Transatlantische Klima- und Technologieinitiative



## Anhang 2 – Klimagasinventur 2006 für das Land Brandenburg

### 1. Klimagasbilanz 2006 (Überblick)

Der Landtag Brandenburg hat in seiner 50. Sitzung am 07.06.2007 beschlossen, die Landesregierung aufzufordern, jährlich eine Klimagasinventur vorzulegen, die insbesondere Aussagen zum Stand der CO<sub>2</sub>-Emissionen für Brandenburg enthält und die Entwicklung anhand von Zeitreihen beschreibt [1].

Die vorliegende Klimagasinventur des Landes Brandenburg reflektiert die Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen im Zeitraum 1990-2006. Die Emissionsdaten basieren bis 2004 auf der Energiebilanz des Landes und entsprechenden landesspezifischen Berechnungen des Landesumweltamtes Brandenburg. Für die Jahre 2005/2006 wurden aktuelle Bundes- und Landestrends in die Hochrechnungen einbezogen. Darüber hinaus wurden erstmals die Monitoringkonzepte der Anlagenbetreiber, welche am Zertifikatshandel entsprechend des Treibhausgas-Emissionshandelsgesetzes (TEHG) teilnehmen, ausgewertet. Somit existiert für 80 % der CO<sub>2</sub>-Emissionen eine jahresaktuelle Bilanzierung. Damit gelang auch erstmalig die Einbeziehung relevanter prozessbedingter CO<sub>2</sub>-Emissionen in die Klimagasbilanzierung.

Für das Jahr 2006 stellt sich die Klimaemissionssituation wie folgt dar: Die Entwicklung der Klimagasemissionen wird immer noch durch die energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen geprägt. 87,6 Prozent der erfassten Klimagasemissionen sind energiebedingte CO<sub>2</sub>-Emissionen. Weitere 12,4 Prozent der Klimagasemissionen stammen aus Industrieprozessen und der Abfallwirtschaft (als CO<sub>2</sub>) oder aus der Landwirtschaft (CH<sub>4</sub> und N<sub>2</sub>O als CO<sub>2</sub>-Äquivalente).

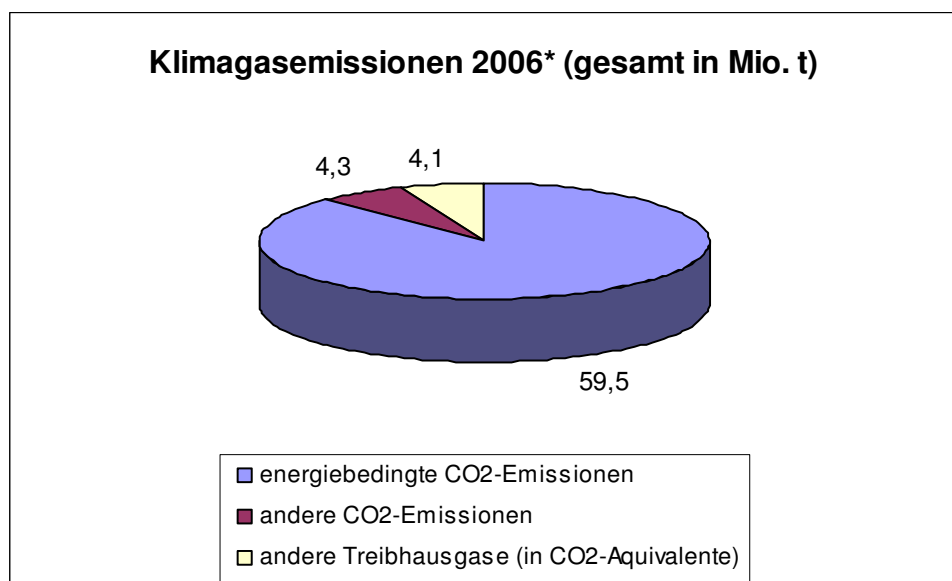


Abb. 1: Klimagasemissionen 2006 (gesamt)

Die energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen bilden die Hauptverursachergruppe. Innerhalb dieser Gruppe entfallen fast 75 Prozent der Emissionen auf den Umwandlungsbereich. Dazu zählen die Groß- und Industriekraftwerke, Heizkraftwerke und Heizwerke, eine Brikettfabrik sowie eine Erdölraffinerie, in denen aus Primärenergieträgern (Steinkohle, Rohbraunkohle, Erdöl, Erdgas) Endenergieträger (Strom, Wärme, Kraftstoffe, Heizöle, Brikett, Flüssiggas u.a.) produziert werden. Die Bereitstellung des Landesbedarfs an Strom und Mineralölprodukten und die erheblichen Lieferungen dieser Energieträger in andere Bundesländer beeinflussen maßgeblich die Emissionsentwicklung.

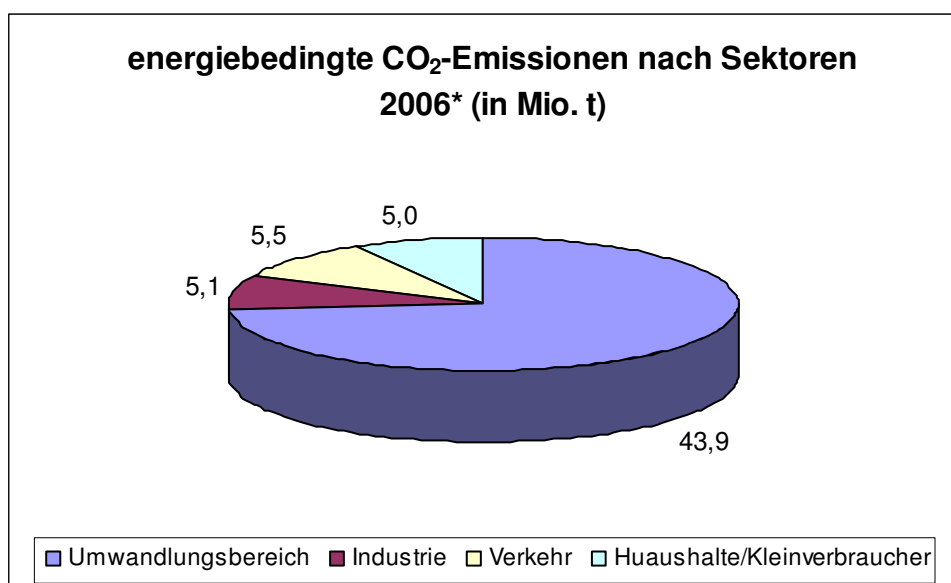


Abb. 2: Energiebedingte CO<sub>2</sub>-Emissionen nach Sektoren 2006

Die energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen können auch nach den verursachenden Brennstoffen untergliedert werden. Im Land Brandenburg zählt die Braunkohle als Hauptverursacher der energiebedingten Klimaemissionen. Mit über 62 Prozent trägt dieser Energieträger zu den energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen bei.

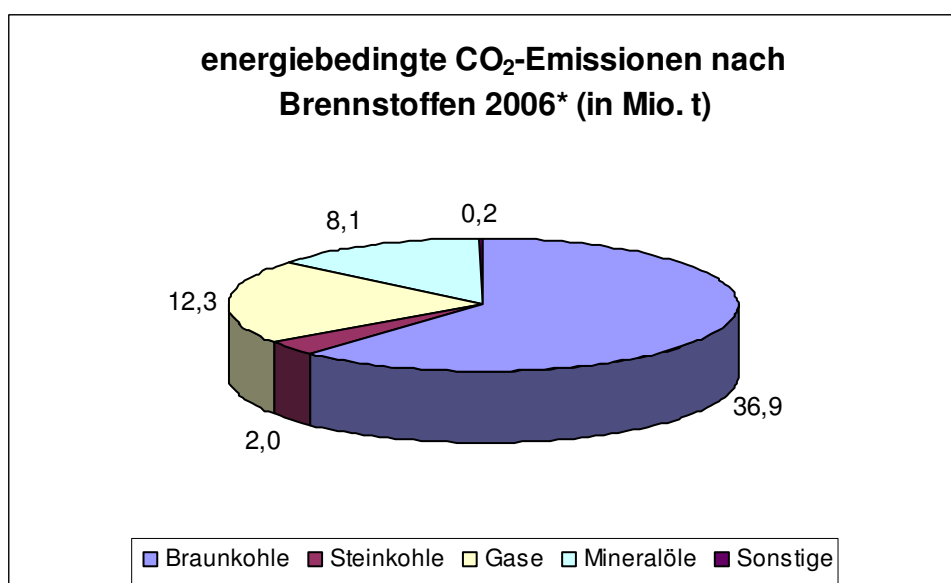


Abb. 3: Energiebedingte CO<sub>2</sub>-Emissionen nach Brennstoffen 2006

### Fazit:

Mit der Umgestaltung und Modernisierung der Wirtschaftsstruktur im vergangenen Jahrzehnt wurden bereits deutliche Senkungen spezifischer Emissionen erreicht. Seit 1998 stagniert diese Entwicklung. Die Zahlen für 2006 zeigen, dass das Erreichen der in der Energiestrategie Brandenburgs formulierten Zielstellung, die CO<sub>2</sub>-Emission bis 2010 auf 53 Mio. t zu senken [2], nach gegenwärtiger Einschätzung gefährdet ist. Auch die im Zusammenhang mit der Fortschreibung der Energiestrategie aufgestellten Ziele, die CO<sub>2</sub>-Emission bis 2030 um 75 % bezogen auf das Jahr 1990 zu senken, können nur mit einer Verringerung des Primärenergieaufwandes und/oder der CCS-Technik erreicht werden.

## 2. Entwicklung der „Kyoto“-Treibhausgase

Das von der 3. Vertragsstaatenkonferenz der Klimarahmenkonvention in Kyoto am 10.12.1997 angenommene Protokoll verpflichtet die Industriestaaten, nicht nur die Treibhausgase CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> und N<sub>2</sub>O zu reduzieren, sondern auch die Emissionen der fluorierten Gase HFKW (wasserstoffhaltige Fluorkohlenwasserstoffe), PFC (perfluorierte Fluorkohlenwasserstoffe) und SF<sub>6</sub> (Schwefelhexafluorid).

Die Treibhausgase CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, HFKW, PFC und SF<sub>6</sub> unterscheiden sich gegenüber dem CO<sub>2</sub> durch die erheblich geringer anfallende Menge, jedoch in Abhängigkeit von der zu Grunde gelegten Verweildauer in der Atmosphäre und der unterschiedlichen molekularen Absorptionskoeffizienten auch durch eine vielfach höhere Treibhauswirksamkeit. Bei einer Verweildauer von 100 Jahren betragen die Wertigkeiten für CH<sub>4</sub> = 21, N<sub>2</sub>O = 310, HFKW = 1.330, PFC = 7.350 und SF<sub>6</sub> = 23.900. Allerdings bestehen im Land Brandenburg noch keine Möglichkeiten der Erfassung fluorierter Treibhausgase. In der Ausweisung als CO<sub>2</sub>-Äquivalent sind damit nur die Unterschiede von CH<sub>4</sub> und N<sub>2</sub>O berücksichtigt.

Die Tabelle 1 verdeutlicht, dass die Entwicklung vordringlich durch das Gas CO<sub>2</sub> bestimmt wird. Deren Entwicklung wird detailliert mittels der Indikatoren zur Entwicklung der energiebedingten Treibhausgase (Punkte 4 - 7) dargestellt.

Tab. 1: Stand und Entwicklung der Treibhausgasemissionen

	Dimension	1990	1996	1998	2000	2002	2004	2006 <sup>*)</sup>
CO <sub>2</sub>	Mio. t/a	91	55	63	64	65	63	64
CH <sub>4</sub>	kt/a	1034	403	399	170	171	167	166
N <sub>2</sub> O	kt/a	4	3	3	3	3	2	2
HFKW	kt/a	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
PFC	kt/a	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
SF <sub>6</sub>	kt/a	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Summe in CO <sub>2</sub> -Äquivalenten	Mio. t/a	114	64	72	68	69	67	68

<sup>\*)</sup> vorläufige Angaben

NE – keine Daten verfügbar

Quelle: LUA Brandenburg

Die Angaben zu 2006 in Tab. 1 und alle folgenden Angaben zu 2005 und 2006 beruhen auf Abschätzungen. Zum Zeitpunkt der Berichterstellung lagen die für die Berechnung der energiebezogenen Emissionen erforderlichen Energiebilanzen für Brandenburg nur bis zum Jahr 2004 vor. Maßgebliche Grundlage für die Abschätzung der Emissionen für die Jahre 2005 und 2006 bildet der durchschnittliche brandenburgische Anteil der Jahre 2000 bis 2004 am Primärenergieverbrauch der Bundesrepublik, der zwischen 4,3 und 4,4 % lag. Für das Jahr 2006 liegt der Primärenergieverbrauch der Bundesrepublik als vorläufiger Wert in Höhe von 14.464 PJ vor [3]. Darüber hinaus wurden die Monitoringkonzepte der Anlagenbetreiber, welche am Zertifikatshandel entsprechend des Treibhausgas-Emissionshandelsgesetzes (TEHG) teilnehmen, ausgewertet. Das darüber bilanzierte Emissionsvolumen beträgt ca. 80% des gesamten zu CO<sub>2</sub>-Emission im Land Brandenburg (s. Pkt. 8). Des Weiteren wurde berücksichtigt, dass sich durch die zunehmende Nutzung erneuerbarer Energien das Verhältnis von Primärenergieverbrauch zu CO<sub>2</sub>-Emission auf schätzungsweise 10,3 PJ/Mio. t CO<sub>2</sub> verbessert hat.

Das Bezugsjahr für die Treibhausgase CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> und N<sub>2</sub>O ist 1990. Entsprechend dem Nationalen Klimaschutzprogramm 2005 hat sich die Bundesregierung den fluorierten Treibhausgasen als Basisjahr für 1995 entschieden. Der Anteil der fluorierten Treibhausgasen betrug auf Bundesebene in den Jahren 2004 und 2005 rund 1,5 % am gesamten CO<sub>2</sub>-Äquivalent.

Entsprechend ihrer Entstehung unterteilt man die Treibhausgase in energiebedingte und nicht energiebedingte Treibhausgase. Für das Land Brandenburg können die energiebedingten Treibhausgase CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> und N<sub>2</sub>O aus dem Verbrauch fossiler Energieträger ermittelt und im Unterschied zu den nicht energiebedingten Treibhausgasen mit geringer Fehlerquote berechnet werden.

Bei den nicht energiebedingten Treibhausgasen, die hauptsächlich bei Industrieprozessen (CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, fluorierte Gase), in der Landwirtschaft (CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O) und in der Abfallwirtschaft (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O) auftreten, fehlt es teilweise an belastbaren landesspezifischen Daten, so dass eine Vollständigkeit bisher noch nicht gegeben ist.

### 3. CO<sub>2</sub>-Emissionen und CO<sub>2</sub>-Äquivalente nach sektoralen Quellen

In Tabelle 2 wurden die Kyoto-Treibhausgase nach ihren Quellen aufgeschlüsselt. Problematisch ist die Datensituation im Bereich der Landwirtschaft und der Abfallwirtschaft. Hier fehlt es flächendeckend noch an zuverlässigen Erfassungs- und Bewertungsmethoden.

Die Tabelle macht deutlich, dass Kohlendioxidemissionen den Hauptteil der Treibhausgasemissionen darstellen. Bezogen auf das CO<sub>2</sub>-Äquivalent betrug der Anteil des CO<sub>2</sub> bei den energiebedingten Treibhausgasen im Jahr 2004 mehr als 98 %, unter Einbeziehung der nicht energiebedingten Treibhausgase bis 94 %. Für 2006 wird gegenüber 2004 beim CO<sub>2</sub>-Äquivalent auf Grund der erwarteten Zunahme des Primärenergieverbrauchs kein nennenswerter Rückgang erwartet. Für 2006 werden gegenüber 2004 bei den CO<sub>2</sub>-Emissionen und bei den CO<sub>2</sub>-Äquivalenten auf Grund der erwarteten Zunahme des Primärenergieverbrauchs und der prozessbedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen geringfügige Erhöhungen erwartet. Für 2006 werden erstmals nichtenergetische (prozessbedingte) CO<sub>2</sub>-Emissionen in der Industrie ausgewiesen.

Tab. 2: Stand und Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen und CO<sub>2</sub>-Äquivalente nach sektoralen Quellen

Quellen und Senken von Treibhausgasen	CO <sub>2</sub>							Gesamt-CO <sub>2</sub> -Äquivalent						
	Mt/a							Mt/a						
	1990	1996	1998	2000	2002	2004	2006 <sup>1)</sup>	1990	1996	1998	2000	2002	2004	2006 <sup>1)</sup>
Gesamtemissionen	91,0	55,0	62,5	63,9	64,9	62,7	63,8	114,1	64,4	71,9	68,3	69,3	67,0	67,9
I Energiebedingte Emissionen	91,0	54,3	61,8	63,2	64,2	62,0	59,5	94,7	55,4	63,0	64,2	65,2	62,9	60,3
A Verbrennungsbedingt	90,8	54,3	61,5	63,1	64,2	62,0	59,5	92,3	55,1	62,4	63,9	64,9	62,6	60,0
1. Energiegewinnung und -umwandlung	63,6	38,9	45,1	46,9	47,7	46,8	43,9	64,3	39,2	45,6	47,3	48,1	47,3	44,3
2. Industrie	11,5	4,4	5,3	5,4	5,3	5,1	5,1	11,6	4,4	5,3	5,5	5,4	5,2	5,1
3. Verkehr	3,3	5,8	6,0	6,0	5,9	5,4	5,5	3,4	6,2	6,3	6,3	6,0	5,4	5,5
4. Haushalte, Kleinverbraucher und Gewerbe	12,4	5,2	5,1	4,8	5,4	4,7	5,0	13,0	5,3	5,2	4,8	5,4	4,7	5,0
5. Andere	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
6. Verbrennung von Biomasse	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
B Förderung, Aufbereitung und Verteilung von Brennstoffen	0,2	0,0	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0	2,4	0,3	0,6	0,3	0,3	0,3	0,3
II Nicht energiebedingte Emissionen	NE	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	4,3	19,4	9,0	8,9	4,1	4,1	4,1	7,6
C Industrieprozesse	NE	NE	NE	NE	NE	NE	3,6	NE	NE	NE	NE	NE	NE	3,6
D Lösemittel- und Produktverwendung	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
E Landwirtschaft	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	2,8	1,8	1,7	1,6	1,6	1,5	1,5
F Änderung von Flächennutzung und Holzbestand	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
G Abfallwirtschaft	NE	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	16,6	7,2	7,2	2,5	2,5	2,5	2,5
Internationaler Verkehr	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE

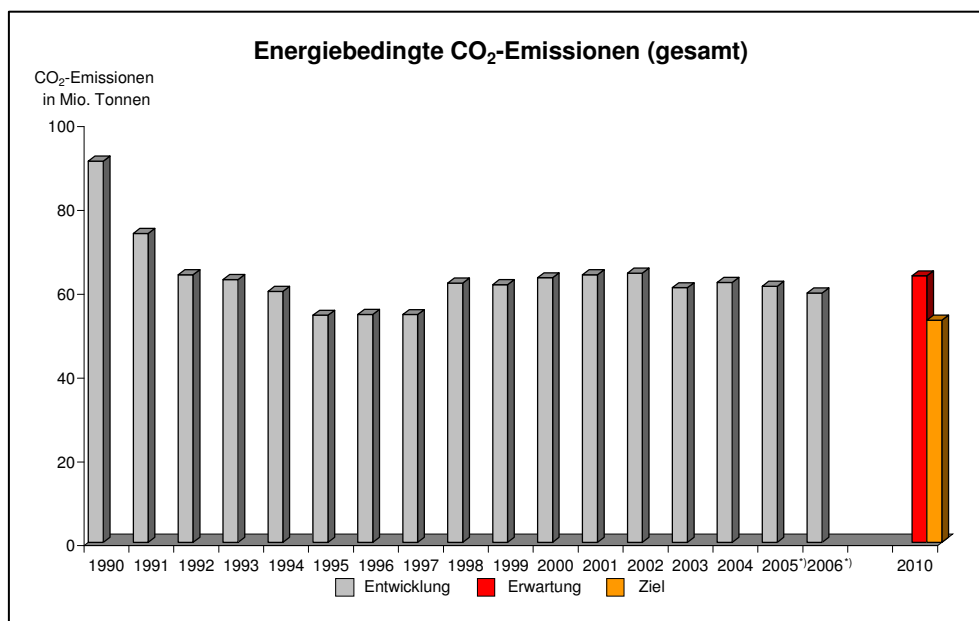
<sup>1)</sup> vorläufige Angaben NE - keine Daten verfügbar NO - nicht vorkommend

Quelle: LUA Brandenburg

#### 4. Energiebedingte CO<sub>2</sub>-Emissionen (gesamt)

Die besondere Aufmerksamkeit gilt im Land Brandenburg den energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen. Im Energiekonzept des Landes [4] hat sich die Landesregierung bereits im Jahr 1996 zu dem Minderungsziel (Senkung auf 53 Mio. t bis zum Jahr 2010) bekannt und diese Zielstellung in der Energiestrategie 2010 [2] gemeinsam mit Vertretern der Energiewirtschaft, der Industrie, von Wirtschafts- und Interessenverbänden sowie verschiedenen Instituten bekräftigt. In der Abbildung 4 ist der Verlauf der CO<sub>2</sub>-Emissionen im Land Brandenburg seit 1990 dargestellt. Die Senkung im Zeitraum 1990 – 1996 beruht dabei vor allem auf der Umsetzung gesetzlicher Vorschriften im Einigungsvertrag und wirtschaftlicher Erfordernisse, in deren Folge eine große Anzahl von Kraftwerken und Brikettfabriken stillgelegt wurden. In diesen Zeitraum fallen ebenfalls die geförderten Hauptaktivitäten bei der Sanierung der Fernwärmeleitungen sowie der Erneuerungen von Heizungsanlagen.

Der Emissionsverlauf ab 1998 verdeutlicht, dass es unter den bestehenden Bedingungen sehr schwer wird, die Zielstellung der Energiestrategie 2010 zu erreichen. Die scheinbare Stabilisierung der Emissionen im Zeitraum 2003 bis 2006 auf dem Niveau von 1998 lässt sich noch nicht als Einstieg in eine Trendwende kennzeichnen. Es wird jedoch erwartet, dass der weitere Ausbau erneuerbarer Energien sowie der Handel mit Kohlendioxid-Emissionsrechten mittelfristig einen anhaltenden Emissionsrückgang bewirken.



<sup>1)</sup> vorläufige Angaben; Quelle: LUA Brandenburg

Abb. 4: Energiebedingte CO<sub>2</sub>-Emissionen (gesamt)

#### 5. Energiebedingte CO<sub>2</sub>-Emissionen nach Sektoren

Die Abbildung 5 zeigt, in welchen Größenordnungen die einzelnen Sektoren an der Gesamtemission beteiligt sind. Der Umwandlungsbereich ist der Sektor mit den größten Emissionsanteilen. Hierzu gehören die Groß- und Industriekraftwerke, Heizkraftwerke und Heizwerke, eine Brikettfabrik sowie eine Erdölraffinerie, in denen aus Primärenergieträgern (Steinkohle, Rohbraunkohle, Erdöl, Erdgas) Endenergieträger (Strom, Wärme, Kraftstoffe, Heizöle, Brikett, Flüssiggas u.a.) produziert werden. Im Jahr 2006 entfielen mit rund 44 Mio. t/a (2004: 47 Mio. t/a) fast 75 % des Emissionsvolumens auf diesen Sektor.

Bei den Großkraftwerken und Heizkraftwerken fallen die Emissionen vollständig bei der Strom- und Wärmeerzeugung an. In der Raffinerie fällt nur ein vergleichsweise geringer Teil bei der Erdölspaltung an. Der maßgebliche Anteil der Emissionen entsteht erst beim Verbrauch der Mineralölprodukte. Dadurch werden anders als bei den Kraft- und Heizwerken

die Emissionen aus der Nutzung der ausgeführten Mineralölprodukte nicht mehr dem Land Brandenburg zugerechnet.

Zwischen 57 bis 67 % (2003 u. 2004: 67 %) der energiebedingten CO<sub>2</sub>-Gesamtemissionen entfielen in den zurück liegenden Jahren auf die Stromerzeugung. Der Anteil der Stromausfuhr, der im Jahr 2004 57 % und in den Jahren davor bis zu 65 % der CO<sub>2</sub>-Emission der Stromerzeugung verursachte, ist dabei ein erheblicher Einflussfaktor. Von besonderem Gewicht ist der hohe Braunkohleanteil an der Stromerzeugung. Dieser bestimmte das Niveau der CO<sub>2</sub>-Emission zu über 80 % (2004: 83 %).

Die spezifische CO<sub>2</sub>-Emission pro erzeugter Kilowattstunde (kWh) Bruttostrom hat sich durch den Umstrukturierungsprozess und die zunehmende Nutzung erneuerbarer Energien im Landesdurchschnitt von 1,26 kg CO<sub>2</sub>/kWh im Jahr 1991 auf 0,92 kg CO<sub>2</sub>/kWh im Jahr 2004 erheblich verbessert. Innerhalb dieser Struktur sind die Großkraftwerke Jänschwalde und Schwarze Pumpe als Grundlast-Kraftwerke mit 84 % der gesamten Stromerzeugung bestimmend. Mit 1,04 kg CO<sub>2</sub>/kWh Strom lag im Jahr 2004 deren Emission aufgrund des 94 %-igen Anteils von Braunkohle deutlich über dem ausgewiesenen Landesdurchschnitt.

Die Anteile der anderen Sektoren (Industrie, Verkehr, Haushalte und Kleinverbraucher) blieben im Emissionsverhalten in den letzten Jahren weitgehend stabil.

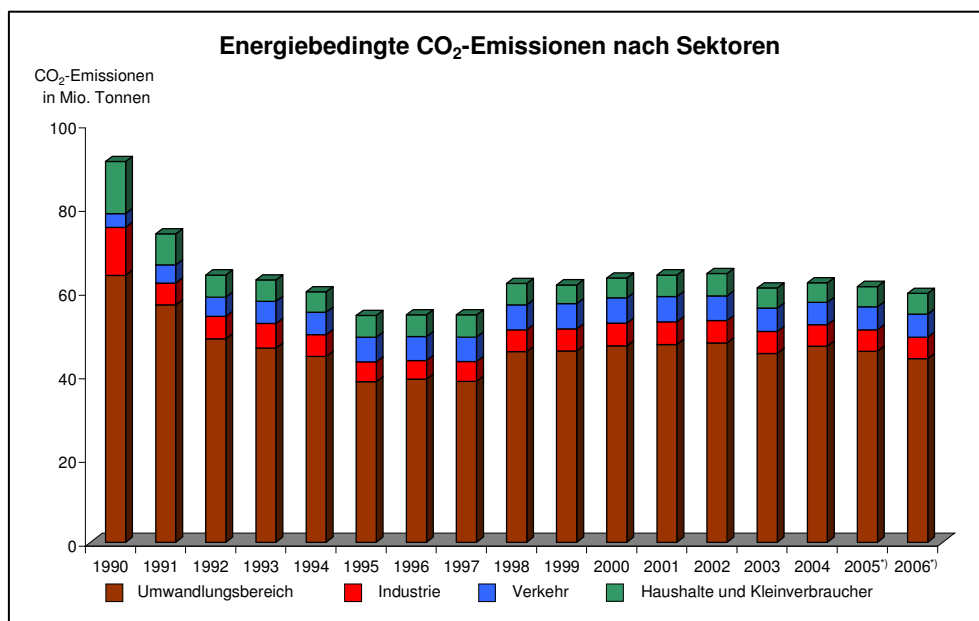
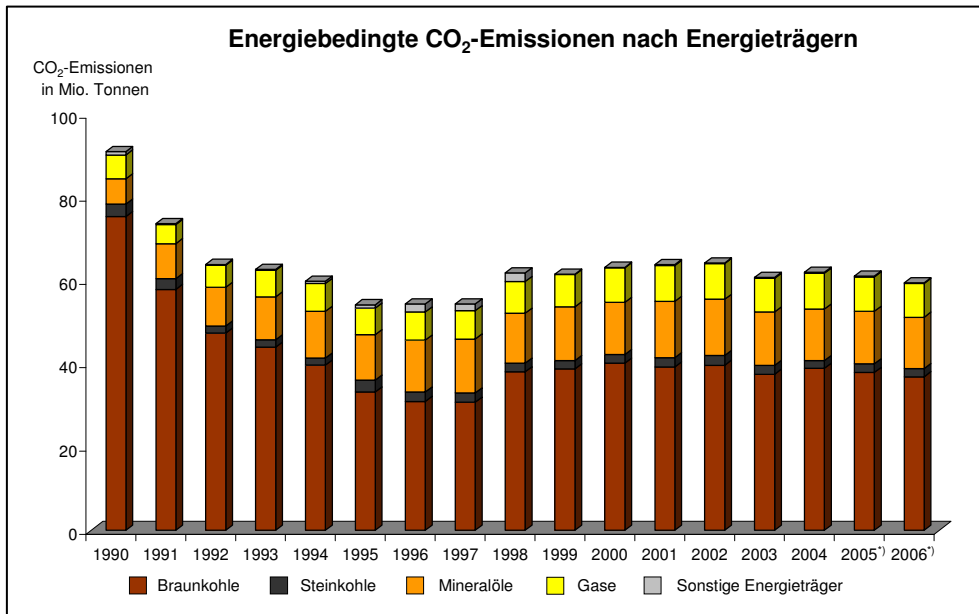


Abb. 5: Energiebedingte CO<sub>2</sub>-Emissionen nach Sektoren

## 6. Energiebedingte CO<sub>2</sub>-Emissionen nach Energieträgern

Die Abbildung 6 veranschaulicht die Relationen zwischen den einzelnen Energieträgern an der Gesamtemission. Besonderes Augenmerk gilt der Braunkohle. Die daraus resultierenden CO<sub>2</sub>-Emissionen betragen seit 1998 rd. 40 Mio. t/a. Durch die anhaltend hohe Stromproduktion der Kraftwerke Jänschwalde und Schwarze Pumpe zeigt sich in den letzten neun Jahren ein nahezu unverändertes Bild.

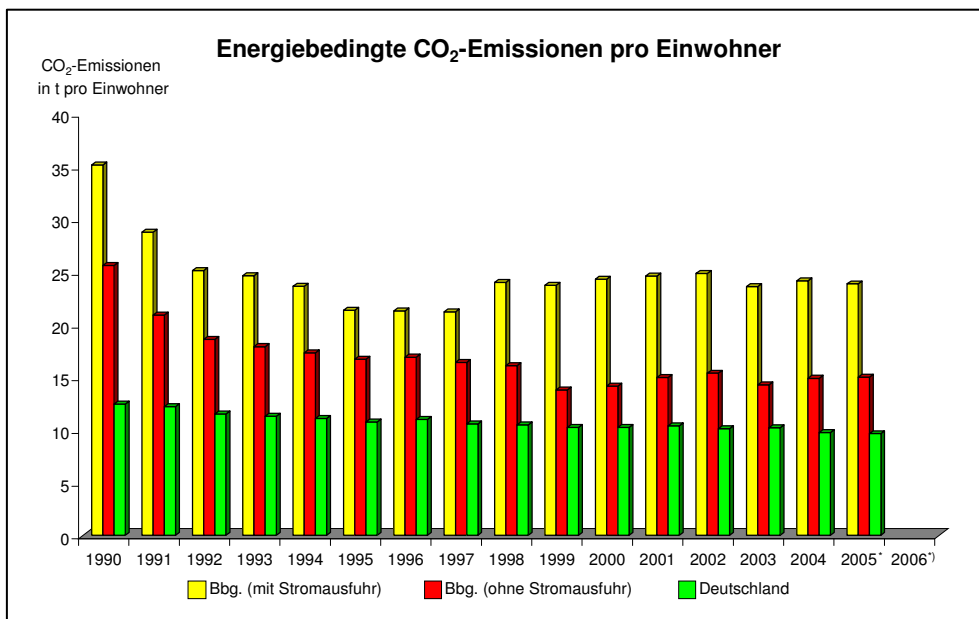


<sup>1)</sup> vorläufige Angaben; Quelle: LUA Brandenburg

Abb. 6: Energiebedingte CO<sub>2</sub>-Emissionen nach Energieträgern

## 7. Energiebedingte CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Einwohner

Dieser Umweltindikator dient vorrangig dem Vergleich im bundesweiten Maßstab. Mit dem Anstieg der CO<sub>2</sub>-Emission ab 1998 nahm zugleich die CO<sub>2</sub>-Pro-Kopf-Emission zu.



<sup>1)</sup> vorläufige Angaben, keine Vergleichszahlen für Deutschland in 2006 vorhanden

Quelle: LDS Brandenburg/LUA Brandenburg

Abb. 7: Energiebedingte CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Einwohner

Die Höhe der Stromausfuhren aus dem Land Brandenburg, die den brandenburgischen Verbrauch deutlich übersteigen, beeinflusst in erheblichem Maße die jährliche Pro-Kopf-Emission. Im Jahr 2004 betrug die Pro-Kopf-Emission in Brandenburg 24,1 t CO<sub>2</sub> (2003: 23,6 t CO<sub>2</sub>). Unter Abzug des beträchtlichen Exportanteils an Strom und der damit verbundenen Emissionen liegt das Land Brandenburg mit 14,9 t CO<sub>2</sub> je Einwohner ebenfalls noch deutlich über dem Bundesdurchschnitt (9,8 t CO<sub>2</sub> je Einwohner). Die Ursache für die Erhöhung um 0,5 bzw. 0,8 t CO<sub>2</sub> je Einwohner gegenüber 2003 liegt maßgeblich in der fast 13 %-igen Er-

höhung des Stromverbrauches. Dies bestätigt die seit 1990 nachvollziehbare Trendentwicklung der Zunahme des Stromanteils am Endenergieverbrauch. Betrug der Stromanteil 1990 noch 11,2 %, so waren es 2004 mit dem bislang höchsten Anteil 19,6 %. Damit werden zunehmend mehr CO<sub>2</sub>-Emissionen aus der Stromerzeugung durch den Inlandsverbrauch verursacht.

## 8. Entwicklung des Zertifikatshandels

Am 1. Januar 2005 begann EU-weit die erste Periode des Emissionshandels. Im Land Brandenburg nahmen 76 Anlagen daran teil.

Diesen wurden für die Jahre 2005 bis 2007 Zertifikate zugeteilt, die zur Emission von 53,3 Millionen Tonnen Kohlendioxid pro Jahr berechtigen. Wie Abbildung 8 zeigt, liegt das Land Brandenburg bei der Anzahl der emissionshandelspflichtigen Anlagen im „Mittelfeld“ der Bundesländer. Emissionshandelspflichtige Anlagen in Brandenburg sind von ihrer Tätigkeit überwiegend der Energieumwandlung und –umformung zuzuordnen, es sind aber auch alle anderen im Anhang 1 des TEHG beschriebenen emissionshandelspflichtigen Anlagengruppen (Eisenmetallerzeugung und –verarbeitung, mineralverarbeitende Industrie, sonstige Industriezweige) im Land vertreten.

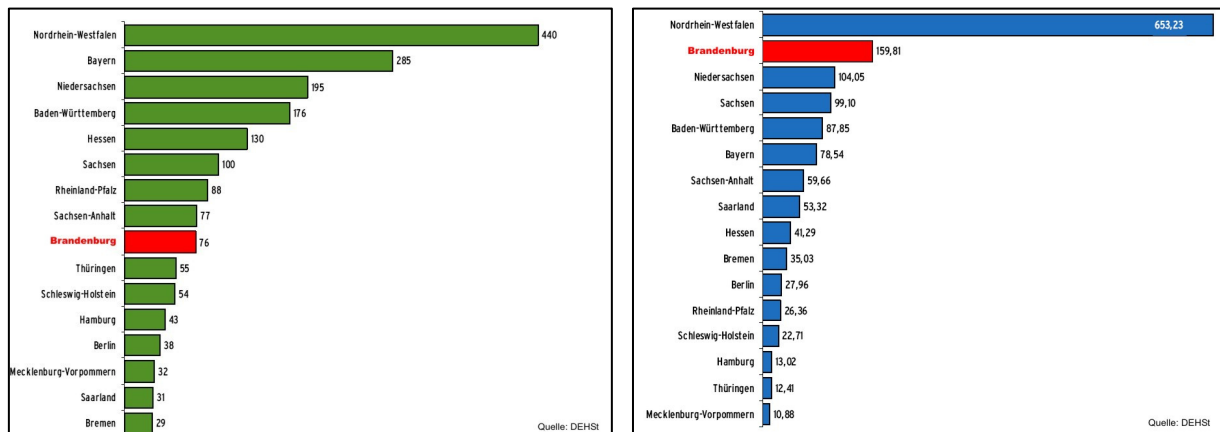


Abb.8: Anzahl (links) und Verteilung (rechts, in Mio. t) der emissionshandelspflichtigen Anlagen bzw. Emissionsberechtigungen nach Bundesländern (Quelle DEHSt 2005)

Mit dem Kraftwerk Jänschwalde befindet sich einer der größten Emittenten Europas und der zweitgrößte in Deutschland im Land Brandenburg. Mit ca. 26 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub> pro Jahr emittiert diese braunkohlenbefeuerte Anlage das 87.000 fache der kleinsten Anlage - einem Keramikbrennofen. Neben dem Kraftwerk Jänschwalde existieren weitere 6 Anlagen mit Emissionen von jährlich über einer Million Tonnen CO<sub>2</sub>: Das Kraftwerk Schwarze Pumpe, welches gemeinsam mit Jänschwalde fast dreiviertel der CO<sub>2</sub>-Emissionen des Landes verursacht, zwei Anlagen des Raffineriekomplexes in Schwedt (dieser umfasst insgesamt vier TEHG-Anlagen), das Zementwerk in Rüdersdorf, die Eisen- und Stahlerzeugungsanlage in Eisenhüttenstadt sowie das angeschlossene Kraftwerk, welches mit Gichtgas aus den Hochofenprozessen einen der CO<sub>2</sub>-intensivsten Brennstoffe verwertet.

Diese genannten sieben Anlagen verursachen über 90 % der CO<sub>2</sub>-Emissionen aller emissionshandelspflichtigen Anlagen, während die 45 kleinsten Anlagen in Summe lediglich ein Prozent der Emissionen auf sich vereinigen. Auf Grund der überdurchschnittlich stark vertretenden Großemittenten im Land Brandenburg, nimmt das Land im bundesweiten Maßstab trotz geringer Anlagenzahl den zweiten Rang bei den CO<sub>2</sub>-Emissionen ein (Abb. 8).

Für alle Betreiber von Anlagen, die am Emissionshandel teilnehmen, besteht entsprechend TEHG die Pflicht, nach Ablauf jedes Handelsjahres Bericht zu erstatten über die im Vorjahr emittierten CO<sub>2</sub>-Mengen und die entsprechende Zahl an Emissionsberechtigungen an die Deutsche Emissionshandelsstelle (DEHSt) zurückzugeben.



Aus diesen Emissionsberichten für das Jahr 2005 geht hervor, dass 54 Anlagen im Berichtsjahr weniger CO<sub>2</sub> emittierten, als sie in Form von Emissionsrechten zugeteilt bekamen. Es ist davon auszugehen, dass ein Teil der „Emissions-Einsparungen“ auch auf eine mitunter relativ komfortable Ausstattung in der Zuteilungsphase zurückzuführen ist, da die Datenbasis für die Zuteilung lediglich einen 3 Jahres-Zeitraum ausmachte und ihre Belastbarkeit teilweise sehr begrenzt war. Bei 22 Anlagen wurde das zugeteilte Emissionsvolumen überschritten, hier war ein Zukauf von Zertifikaten notwendig.

Insgesamt haben die TEHG-Anlagen im Land Brandenburg 2005 ca. 3 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub> weniger emittiert als 2004 zugeteilt worden waren – ein Trend, der auch bundesweit zu beobachten war.

Tab. 3: Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen auf Basis der handelbaren Zertifikate

	2005	2006
Anzahl der berichtspflichtigen Anlagen	76	75
Anlagen mit Zertifikate-Überschuss	54	55
Anlagen mit Zertifikate-Mangel	22	20
Gesamtbilanz bei einer Zuteilung von 53,3 Mio. t	50,3 Mio. t	49,3 Mio. t

Quelle: LUA Brandenburg

Inzwischen ist die zweite Berichterstattung für das Jahr 2006 abgeschlossen. Daraus wird ersichtlich, dass gegenüber 2005 die energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen um eine weitere Million Tonnen reduziert wurden, was vor allem auf eine deutlich geringere Stromproduktion des Kraftwerkes Jänschwalde zurückzuführen ist. Die Daten werden derzeit von der Deutschen Emissionshandelsstelle geprüft. Für die Klimagasbilanzierung des Landes ergibt sich daraus die eingangs dargestellte Emissionsminderung gegenüber den Vorjahren.

## Literaturverzeichnis des Anhang 2

- [1] Landtag Brandenburg Beschluss: Klimaschutzpolitik in Brandenburg, LT-DS 4/4639-B, 07.Juni 2007
- [2] Land Brandenburg: Energiestrategie 2010 – Der energiepolitische Handlungsrahmen des Landes Brandenburg bis zum Jahr 2010, Ministerium für Wirtschaft, Potsdam, Juni 2002
- [3] Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, Energiedaten, Tab. 4, letzte Änderung: 31.01.2007
- [4] Land Brandenburg: Energiekonzept für das Land Brandenburg, Ministerium für Wirtschaft, Mittelstand und Technologie, Potsdam, 1996