



HESSISCHER LANDTAG

07. 04. 2010

Kleine Anfrage

**der Abg. Wintermeyer, Dietz, Dietzel, Gerling, Dr. Herr, Honka,
Klein, Lannert, Peuser, Schork, Stephan, Utter und Wiegel (CDU)
vom 10.02.2010**

betreffend Strategien zur CO₂-Einsparung

und

Antwort

**der Ministerin für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und
Verbraucherschutz**

Vorbemerkung der Fragesteller:

Deutschland stößt 2009 23 v.H. weniger CO₂ aus als im Jahr 1990. Die Bundesregierung beabsichtigt als Reaktion auf den Klimawandel den CO₂-Ausstoß bis zum Jahr 2020 um weitere 40 v.H. zu senken.

**Vorbemerkung der Ministerin für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und
Verbraucherschutz:**

Nach Angaben des Umweltbundesamtes sank der CO₂-Ausstoß im Jahr 2009 um ca. 28 v.H. gegenüber dem Jahr 1990. Damit ist die in der EU Lastenteilung aus den Verpflichtungen des Kyotoabkommens für 2012 für Deutschland festgelegte Minderungsquote von 21 v.H. bis 1990 nicht zuletzt aufgrund der Wirtschafts- und Finanzkrise 2009 deutlich überschritten worden. Das Land Hessen unterstützt die Zielsetzung der Bundesregierung, den Ausstoß an Treibhausgasen bis zum Jahr 2020 um 40 v.H. gegenüber 1990 zu senken. Im Einklang mit den Zielsetzungen der EU und dem internationalen Klimaabkommen soll die Einsparung von Treibhausgasen in einem ökologisch zielgerichteten, ökonomisch effizienten und gesellschaftlich akzeptablen Pfad erreicht werden.

Diese Vorbemerkungen vorangestellt, beantworte ich die Kleine Anfrage wie folgt:

- Frage 1. Welche Kosten entstehen bei der Vermeidung einer Tonne CO₂ durch:
- energetische Gebäudesanierung,
 - Modernisierung von Kohlekraftwerken,
 - Laufzeitverlängerung von Kernkraftwerken,
 - Ausbau von erneuerbaren Energien (Windkraft, Solar, Strom, Wasserkraft)?

Die Kosten der Vermeidung einer Tonne CO₂ werden durch den Vergleich mit einem Referenzsystem zur CO₂-Einsparung ermittelt. Dabei sind die Preis- und Kostenannahmen für die Investitionskosten, die Betriebs- und Wartungskosten und die Brennstoffkosten über den Nutzungszeitraum der Anlage im Vergleich zu einem Standardsystem zu ermitteln. Unter Festlegung dieser Randbedingungen lassen sich die spezifischen CO₂-Minderungskosten in Euro je Tonne für verschiedene Energieerzeugungs- und Energienutzungssysteme ermitteln und aus einer volkswirtschaftlichen Perspektive vergleichen. Es handelt sich insoweit um Mehrkosten, die ein verbessertes System gegenüber der Investition nach dem Stand der Technik erzeugt, wie z.B. der optimierte Wärmeschutz gegenüber einer einfachen Fassadensanierung eines bestehenden Gebäudes. Von der betriebswirtschaftlichen Perspektive unter Berücksichtigung von Steuern und Subventionen wird daher abstrahiert. Es erfolgt die längerfristige Betrachtung hinsichtlich des eingesetzten volkswirtschaftlichen Kapitals. Dies ist beim Vergleich verschiedener vorliegender Studien zu CO₂-Vermeidungskosten zu berücksichtigen.

Zur Bestimmung der Vermeidungskosten für eine Tonne CO₂ wurden unter anderem die "Wirtschaftliche Bewertung von Maßnahmen des integrierten Energie- und Klimaschutzpakets (IEKP)" durch das Fraunhofer-Institut ISI/Öko-Institut/Forschungszentrum Jülich IEF-STE (10/2007), die zusammenfassende Studie zu "Optimierter Klimaschutz- CO₂-Vermeidungskosten von Maßnahmen im Vergleich", Dr. Ulrich Fahl, Institut für Energiewirtschaft und rationelle Energieanwendung, (IER) Universität Stuttgart 2007 sowie die Studie von Mc Kinsey im Auftrag des Bundesverbandes der deutschen Industrie BDI zu "Kosten und Potenziale der Vermeidung von Treibhausgasemissionen in Deutschland", September 2007 herangezogen (siehe Anlage).

Die Bandbreite der Aussagen zu Vermeidungskosten ergibt sich im Wesentlichen aus der unterschiedlichen Perspektive (volkswirtschaftlich/einzelwirtschaftlich), sowie der teilweise Berücksichtigung von Subventionen und steuerlichen Effekten. Dennoch können die CO₂-Vermeidungskosten bei Beachtung der Randbedingungen eine Leitlinie zur Bewertung unterschiedlicher energie- und klimapolitischer Maßnahmen bilden. Die Maßnahmen zur energetischen Gebäudesanierung verursachen unter Berücksichtigung verschiedenster Maßnahmenpakete CO₂-Vermeidungskosten von ca. -58 € pro Tonne CO₂. Die Bandbreite erstreckt sich von -160 bis 252 € pro Tonne CO₂ im Mehrfamilienhäuserbestand sowie von -190 bis 950 € pro Tonne im Gebäudebestand. Besonders vorteilhaft ist der Ersatz alter Heizkessel durch Erdgasbrennwertkessel mit Vermeidungskosten -190 bis -50 € pro Tonne CO₂.

Wenn Kohlekraftwerke erneuert werden, so sind die CO₂-Vermeidungskosten gegenüber einem Standard 800 MW Kohleblock bei Bau einer Anlage mit integrierter Vergasungstechnik (IGCC) und CO₂-Abscheidung mit etwa 16 bis 32 € pro Tonne CO₂-Vermeidung zu bewerten. Die CO₂-Vermeidungskosten variieren je nach verwendeter Technologie und Brennstoff zwischen 10 und 50 € pro Tonne CO₂.

Bei der Laufzeitverlängerung der Kernenergie werden nach Angaben der RWE Power AG CO₂-Vermeidungskosten abzüglich Strombeziehungskosten von -40 € pro Tonne CO₂ erzielt. Nach der Studie INKLIM 2012 (IER 2006) belaufen sich die CO₂-Vermeidungskosten auf -14 - 42 €/tCO₂. Die negativen Kosten bei einer Laufzeitverlängerung spiegeln wider, dass die CO₂-Einsparungen bei gleichzeitigen wirtschaftlichen Vorteilen generiert werden. Somit ist die Laufzeitverlängerung der Kernenergie sowohl wirtschaftspolitisch als auch klimapolitisch hoch attraktiv.

Der Ausbau von erneuerbaren Energien ist mit jeweils unterschiedlichen spezifischen Minderungskosten verbunden. Diese betragen bei der Biomasse von -14 bis 180 € die Tonne CO₂, bei Windkraft von 40 bis 90 € pro Tonne CO₂ je nachdem, ob die Anlage "offshore" oder "onshore" steht, bei Photovoltaik von 420 bis 610 € pro Tonne CO₂ ohne Berücksichtigung der Subventionen und steuerlichen Vorteile.

Frage 2. Welche Strategien zur CO₂-Vermeidung sind nach Ansicht der Landesregierung vorrangig umzusetzen?

Das im März 2007 verabschiedete Hessische Klimaschutzkonzept 2012 setzt auf eine ökologisch zielgerichtete, ökonomisch effiziente und gesellschaftlich akzeptable Klimaschutzpolitik. Das Hessische Klimaschutzkonzept basiert auf den 3 Säulen:

- Anpassung an den regionalen Klimawandel,
- CO₂-Vermeidung durch Innovation,
- Internationaler Emissionshandel.

Die drei Säulen sind mit 55 Maßnahmen hinterlegt worden. Wesentlich für die Strategie ist die Umsetzung der klimapolitischen Ziele auf nationaler und internationaler Ebene mit marktwirtschaftlichen Instrumenten, insbesondere dem Emissionshandel. Wichtige Bausteine der hessischen Klimastrategien sind die Förderung neuer Effizienztechnologien im Gebäude- und Industrie-sektor sowie die Unterstützung von Techniken zur CO₂-Abscheidung in Kraftwerken und die Speicherung in geologisch geeigneten Formationen.

Eine Laufzeitverlängerung der bestehenden Kernkraftanlagen kann einen wesentlichen Beitrag zur CO₂-Entlastung leisten und über eine angemessene

Verteilung der entstehenden Zusatzgewinne die Entwicklung und Nutzung von erneuerbaren Energieträgern und klimaeffizienten Technologien stärken.

Frage 3. Wie beurteilt die Landesregierung das Zusammenwirken des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) und Emissionshandels im Hinblick auf die CO₂-Verringerung?

Das europäische Emissionshandelssystem hat über die Begrenzung der Emissionen aus der Stromerzeugung und der energieintensiven Industrie bis zum Jahre 2020 ungefähr die Hälfte der deutschen und europaweiten CO₂-Emissionen reguliert. Zusätzliche CO₂-Vermeidungen aus dem Ausbau der erneuerbaren Energien auf nationaler Ebene erbringen keine zusätzlichen CO₂-Verminderungen, da das europäische Handelssystem die zusätzlichen Emissionen aus fossilen Kraftwerken dann in anderen Mitgliedstaaten ermöglicht. Ziel des Emissionshandels ist die insgesamt kosteneffiziente Verringerung der CO₂-Emissionen im europäischen Anlagenpark. Das Erneuerbare Energien Gesetz ist jedoch auch unter technologie-, wettbewerbs- und standortpolitischen Aspekten zu bewerten.

Frage 4. Welchen CO₂-mindernden Effekt hat der Ausbau der erneuerbaren Energien, wenn diese gleichzeitig zur Substitution von Kernenergiestrom verwendet werden?

Der mit der Kernenergie erzeugte Strom ist weitgehend klimaneutral. Betrachtet man neben der CO₂-freien Stromerzeugung zusätzlich den kompletten Kernenergiekreislauf einschließlich der vor- und nachgelagerten Prozessketten, die den Bau, den Betrieb und den Rückbau der Kernkraftwerke umfassen und sich durch die Urangewinnung, Anreicherung und Brennelementherstellung fortsetzen sowie sich durch die Abfallbehandlung und -entsorgung ergänzen, so fällt eine geringe Menge an CO₂ an.

Dies ist in zahlreichen nationalen und internationalen Studien, unter anderem von der Europäischen Kommission, dem Schweizer Paul-Scherrer-Institut oder vom Öko-Institut untersucht worden, wonach eine Bandbreite von 5 bis 33 Gramm CO₂ pro erzeugte Kilowattstunde ermittelt wurde. Die genannten unabhängigen Studien zeigen aber ebenso, dass unter Einbeziehung des kompletten Lebenszyklus auch die Windenergie eine zumindest ebenso große Emission von CO₂ erzeugt (10 bis 38 g/kWh). Für die Wasserkraft sieht die Situation vergleichbar aus (4 bis 36 g/kWh CO₂).

Die Photovoltaik emittiert bei dieser Betrachtung mehr als doppelt soviel CO₂ (78 bis 217 g/kWh).

Die Internationale Länderkommission Kerntechnik bestätigt diese Ergebnisse im Rahmen ihrer Stellungnahme zur Bewertung der Nachhaltigkeit der Kernenergie and anderer Technologien zur Stromerzeugung.

Wiesbaden, 29. März 2010

In Vertretung:
Mark Weinmeister

Anlage

CO2-Vermeidungskosten - Übersicht

Maßnahme im IEKP		CO2-Minderungs-	CO2-Minderungs-	CO2-Minderungs-
		kosten in 2020	kosten	kosten in 2020
		[€/tCO2]	[€/tCO2]	[€/tCO2]
		[1]	[2]	[3]
Erneuerbare Strom	Wasserkraft		-	-
	Deponie-, Klär-, Grubengas		-	-
	Biomasse		- 14 bis 180	12 bis 40
	Geothermie	27	190 bis 540	(x) 110
	Wind		37 bis 91	-
	Wind offshore		-	40
	Wind onshore		-	32
	Photovoltaik		420 bis 611	(x) -50
Heizungssysteme	Biomasse	-	- 14 bis 180	-
	Geothermie	-	190 bis 540	-
	Solarthermie	-	29 bis 75	-
	Wärmepumpe	-	150 bis 880	-
	Erdgas-Brennwertkessel	-	- 190 bis - 50	-
	KWK (ohne Erneuerbare)	12,9	-	-
	Energieeffiziente Produkte	-266	-	- 350 bis - 125
	EnergieeinsparVO	-47	-	-
Bestandsbau	Mehrfamilienhäuser - Bestand	-	- 161 bis 252	- 120 bis 650
	Einfamilienhäuser - Bestand	-	- 113 bis 326	- 50 bis 950
	CO2-Gebäudesanierungsprogr.	-58	-	-
	EEWärmegezet	77	-	-
konventionelle Strom	Kernenergie Laufzeitverlängerung (EPR)	-	- 5 bis 7	-
	Erdgas-GuD	-	21 bis 34	- 2 bis - 5
	Steinkohle-KW mit CO2-Abscheidung		16 bis 32	50
Straßenverkehr	Effizientere Benzin-PKW	-	102 bis 415	-
	Effizientere Diesel-PKW	-	52 bis 254	-
	Effizientere LKW	-	65 bis 268	-
	Alternativkraftstoffe	84 bis 168	215 bis 585	200 bis 350

(x) Nutzerperspektive mit Subventionen aus EEG

[1] Wirtschaftliche Bewertung von Maßnahmen des IEKP, Fraunhofer/Öko-Institut/IEF-STE, 29. Oktober 2007

[2] Dr. Ulrich Fahl: Optimierter Klimaschutz: CO2-Vermeidungskosten von Maßnahmen im Vergleich. In: Metz Norbert (Hrsg.): Abgas- und Verbrauchsverringern, Auswirkungen auf Luftqualität und Treibhauseffekt, Haus der Technik Fachbuch Band 72, expert Verlag Renningen 2007, S. 74 - 94 (ISBN-10: 3-8169-2654-1) - Dr. Ulich Fahl Insitut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung, Universität Stuttgart, IER

[3] Studie: Kosten und Potenziale der Vermeidung von Treibhausgasemissionen in Deutschland, McKinsey, 25. September 2008