

Bewertung der klimapolitischen Maßnahmen und Instrumente

Studie im Auftrag
der E.ON AG

von

Johann Wackerbauer
Jutta Albrecht-Saavedra
Marc Gronwald
Janina Ketterer
Jana Lippelt
Johannes Pfeiffer
Luise Röpke
Markus Zimmer

München, Juli 2011

 Institut für
Wirtschaftsforschung
an der Universität München

Forschungsbereich:
Energie, Umwelt und erschöpfbare Ressourcen

Inhaltsverzeichnis

| | Seite |
|---|-------|
| Zusammenfassung der Ergebnisse | |
| Themenstellung und Vorgehensweise | 1 |
| 1. Bestandsaufnahme des Energieverbrauchs und der CO ₂ -Emissionen | 3 |
| 2. Darstellung und Bewertung der klimapolitischen Instrumente im Einzelnen | 8 |
| Teil A: Sektorübergreifende Instrumente | 8 |
| 2.1 Das Europäische Emissionshandelssystem | 8 |
| 2.1.1 Rechtliche Grundlagen | 10 |
| 2.1.2 Wirkungsweise und bisherige Erfahrungen | 11 |
| 2.1.2.1 Ergebnisse der ersten Handelsperiode 2005 – 2007 | 12 |
| 2.1.2.2 Ergebnisse für die zweite Phase 2008 – 2012 | 16 |
| 2.1.3 Zusammenspiel mit den Projektgutschriften CERs und ERUs | 20 |
| 2.1.4 Preise der Emissionszertifikate als Indikator für die spezifischen CO ₂ -Vermeidungskosten | 21 |
| 2.1.5 Überschneidungen mit anderen Instrumenten | 25 |
| 2.1.5.1 Überschneidungen mit dem EEG | 26 |
| 2.1.5.2 Überschneidungen mit der Energiesteuer | 26 |
| 2.1.5.3 Überschneidungen mit der KWK-Förderung | 27 |
| 2.1.5.4 Überschneidungen mit der CO ₂ -Steuer | 27 |
| 2.1.6 Ausblick: Neuerungen in der dritten Handelsperiode | 27 |
| 2.2 Energiesteuern | 30 |
| 2.2.1 Rechtliche Grundlagen | 32 |
| 2.2.2 Spezifische Steuersätze und Steueraufkommen | 35 |
| 2.2.3 Zusammenspiel mit anderen Instrumenten | 38 |
| 2.2.4 Wirkungsweise und CO ₂ -Vermeidungskosten | 39 |
| 2.2.5 Die Zukunft der Energiebesteuerung | 40 |
| 2.3 Von der Europäischen Kommission geplante CO ₂ -Steuer | 45 |
| 2.3.1 Rechtliche Grundlagen | 46 |
| 2.3.2 Motivation/ Bisherige Erfahrungen | 47 |
| 2.3.3 Steuersätze | 50 |
| 2.3.4 Zusammenspiel mit anderen Instrumenten | 52 |
| 2.3.5 Wirkungsweise und CO ₂ -Vermeidungskosten | 52 |
| 2.3.6 Ausblick | 55 |
| Teil B: Instrumente im Sektor Strom- und Wärmeerzeugung | 57 |
| 2.4 Das Erneuerbare-Energien-Gesetz | 57 |
| 2.4.1 Rechtliche Grundlagen | 57 |
| 2.4.2 Wirkungsweise und bisherige Erfahrungen | 58 |
| 2.4.3 Zusammenspiel mit anderen Instrumenten | 62 |
| 2.4.4 Spezifischer Förderbetrag in € pro Tonne CO ₂ bzw. CO ₂ -Vermeidungskosten | 63 |
| 2.4.5 Ausblick | 65 |
| 2.5 Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) | 67 |
| 2.5.1 Rechtliche Grundlagen | 67 |

| | Seite | |
|---|--|-----|
| 2.5.2 | Wesentliche Inhalte | 69 |
| 2.6 | Kraft-Wärme-Kopplungs-Gesetz | 71 |
| 2.6.1 | Rechtliche Grundlagen | 71 |
| 2.6.2 | Wesentliche Inhalte und bisherige Erfahrungen | 74 |
| 2.6.3 | CO ₂ -Minderungswirkung | 79 |
| 2.6.4 | Wechselwirkungen zwischen KWKG und anderen Instrumenten | 81 |
| Teil C: Instrumente im Verkehrssektor | | 82 |
| 2.7 | Emissionsorientierte Kfz-Steuer | 82 |
| 2.7.1 | Rechtliche Grundlagen | 82 |
| 2.7.2 | Wirkungsweise der emissionsorientierten Kfz-Steuer | 84 |
| 2.7.2.1 | Veränderungen der Steuerbelastung für Neufahrzeuge | 84 |
| 2.7.2.2 | Umweltpolitische Lenkungswirkung der neuen Kfz-Steuer | 87 |
| 2.7.3 | Zusammenspiel mit anderen Instrumenten | 88 |
| 2.7.4 | Spezifische CO ₂ -Vermeidungskosten | 89 |
| 2.7.5 | Ausblick | 90 |
| 2.7.6 | Biokraftstoffquotengesetz und reduzierter Energiesteuersatz für Biokraftstoffe | 91 |
| 2.8.1 | Rechtliche Grundlagen | 91 |
| 2.8.2 | Wirkungsweise | 93 |
| 2.8.2.1 | Kraftstoffverbrauch | 93 |
| 2.8.2.2 | Umweltpolitische Lenkungswirkung: Vermeidung von CO ₂ -Emissionen | 94 |
| 2.8.3 | Spezifischer Förderbetrag in €/Tonne CO ₂ bzw. CO ₂ -Vermeidungskosten | 96 |
| 2.8.4 | Ausblick | 96 |
| Teil D: Instrumente im Sektor Raumwärme | | 97 |
| 2.9 | Energieeinsparverordnung | 97 |
| 2.9.1 | Rechtliche Grundlagen | 97 |
| 2.9.2 | Wirkungsweise | 98 |
| 2.9.3 | Wechselwirkungen | 99 |
| 2.10 | CO ₂ –Gebäudesanierungsprogramm | 100 |
| 2.10.1 | Rechtliche Grundlagen | 100 |
| 2.10.2 | Ausgestaltung und Wirkung | 101 |
| 2.10.3 | Wechselwirkungen | 108 |
| 2.10.3.1 | Emissionshandel | 108 |
| 2.10.3.2 | KWK-Gesetz | 109 |
| 2.10.3.3 | EEWärmeG | 110 |
| 2.10.3.4 | Marktanreizprogramm | 110 |
| 2.11 | Marktanreizprogramm | 111 |
| 2.11.1 | Rechtliche Grundlagen | 111 |
| 2.11.2 | Ausgestaltung und Förderung | 111 |
| 2.11.3 | Wirkung | 114 |
| 2.11.4 | Wechselwirkungen mit anderen Instrumenten | 116 |
| 2.11.4.1 | EEWärmeG | 116 |
| 2.11.4.2 | CO ₂ -Gebäudesanierungsprogramm | 117 |
| 2.11.4.3 | EnEV | 118 |
| 2.11.4.4 | EEG | 119 |

| | Seite |
|--|-------|
| 2.11.4.5 KWK-Gesetz | 120 |
| 3. Kohärenzanalyse | 123 |
| 4. Fazit | 131 |
| 4.1 Zur Effizienz der verschiedenen klimapolitischen Instrumente | 131 |
| 4.2 Vergleich zwischen der Optimallösung, dem Ist-Zustand und der Second-Best-Lösung | 136 |
| 4.2.1 Optimallösung bei Verwendung nur eines Instruments, des Emissionshandels | 136 |
| 4.2.2 Vergleich mit dem Ist-Zustand | 137 |
| 4.2.3 Vergleich mit der Second-Best-Lösung | 137 |
| 4.2.4 Bandbreiten der Einsparungen durch die Optimallösung bei verschiedenen Zertifikatpreisen | 139 |
| Literaturverzeichnis | 141 |
| Anhang I Kurzbeschreibung der einzelnen Instrumente | 153 |
| Anhang II Mindestsätze der EU-Energiesteuerrichtlinie | 174 |
| Anhang III: Nachfrageelastizitäten im internationalen Vergleich | 177 |
| Anhang IV Übersicht über die EEG-Vergütungsregelungen ... | 183 |

Abbildungen

| | |
|---|----|
| Abb. 1 Struktur des Energieverbrauchs in Deutschland nach Sektoren | 4 |
| Abb. 2 CO ₂ -Emissionen nach Quellkategorien | 5 |
| Abb. 3 Primärenergieverbrauch in Deutschland nach Energieträgern | 6 |
| Abb. 4 Struktur des Primärenergieverbrauchs in Deutschland 2008 | 7 |
| Abb. 5 Sektorale Zuteilung in Deutschland | 14 |
| Abb. 6 Preisentwicklung der CO ₂ -Emissionszertifikate in der ersten Handelsperiode (in €/EUA) | 16 |
| Abb. 7: Versteigerungsmengen und -erlöse der Jahre 2009 und 2010 | 18 |
| Abb. 8: Zuteilung und tatsächlicher Bedarf an Emissionsberechtigungen | 20 |
| Abb. 9 EUA-Preise in der zweiten Phase (in €/EUA) | 24 |
| Abb. 10: EUA- und CER-Preise in der zweiten Phase (in €/EUA) | 25 |
| Abb. 11 Zusammensetzung des Strompreises für Haushaltskunden (2009) | 33 |
| Abb. 12 Energiesätze in Deutschland und Mindeststeuersätze der EU-Energiesteuerrichtlinie | 35 |
| Abb. 13: Wettbewerbsnachteile durch unterschiedliche Instrumente | 40 |
| Abb. 14 Entwicklung der Einnahmen aus Energie- und Stromsteuer zwischen 1999 und 2009 | 44 |
| Abb. 15: Entwicklung der EEG-Umlage 2000 - 2011 | 62 |
| Abb. 16 Entwicklung der nach dem KWKG förderfähigen eingespeisten KWK-Strommengen in Deutschland | 77 |
| Abb. 17: Belastung bzw. Entlastung durch die Kraftfahrzeugsteuerreform | 86 |
| Abb. 18: Anteil der Biokraftstoffe am deutschen Kraftstoffverbrauch | 93 |

| | | |
|----------|--|-----|
| Abb. 19: | Vermiedene CO ₂ -Emissionen durch den Einsatz von Biokraftstoffen in Deutschland | 95 |
| Abb. 20: | Schematische Darstellung der Überschneidungen | 130 |
| Abb. 21: | CO ₂ -Preise verschiedener klimapolitischer Instrumente (€ /Tonne CO ₂) | 135 |

Tabellen

| | | |
|----------|--|-----|
| Tab. 1: | Einreichungen der Mitgliedsstaaten und Zuteilungsentscheidung der EU in Phase 1 und 2 | 13 |
| Tab. 2: | Gesamte Zuteilungsmenge Europäischer Emissionsberechtigungen | 29 |
| Tab. 3: | Mineralöl- und Ökosteuersätze nach Energieträgern | 36 |
| Tab. 4: | Entwurf für Mindeststeuersätze ab dem 01.01.2013 entsprechend der veränderten Energiesteuerrichtlinie | 51 |
| Tab. 5: | Stromerzeugung durch erneuerbaren Energien und durchschnittliche Vergütung 2009 | 60 |
| Tab. 6: | Wärmebereitstellung (Endenergie) aus erneuerbaren Energien in Deutschland seit 1990 | 68 |
| Tab. 7: | Eckdaten der bewilligten Anträge | 71 |
| Tab. 8: | Höhe des Zuschlags und Dauer der Zahlung pro eingespeiste Kilowattstunde | 75 |
| Tab. 9: | Entwicklung der eingespeisten nach dem Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz förderfähigen KWK-Strommengen nach Kategorien in Deutschland | 78 |
| Tab. 10: | Aus dem KWKG resultierende Fördersumme nach Anlagenkategorien | 79 |
| Tab. 11: | CO ₂ -Einsparungen von durch das Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz geförderten KWK-Anlagen (Mill. t CO ₂ /Jahr) | 80 |
| Tab. 12: | Steuersätze der bisherigen Kraftfahrzeugsteuer (Stand: 2007) | 83 |
| Tab. 13: | Veränderung der Kfz-Steuer für verschiedene Fahrzeugtypen | 85 |
| Tab. 14: | Überblick über die Förderjahre 2001 bis 2004 des CO ₂ -Gebäudesanierungsprogramms | 102 |
| Tab. 15: | Überblick über die Ergebnisse der Evaluierung des Gebäudesanierungsprogramms für die Förderjahre 2005 – 2008 durch das BEI | 103 |
| Tab. 16: | Programmkosten über die Kreditlaufzeit und spezifische Programmkosten | 105 |
| Tab. 17: | Barwert der kumulierten Heizkostensparnis im Vergleich zum Investitionsvolumen | 106 |
| Tab. 18: | Übersicht Marktanzreizprogramm | 122 |
| Tab. 19: | Zertifikate vs. CO ₂ -Steuern | 125 |
| Tab. 20: | Berechnung des Steueraufkommens aus einer einheitlichen Energiesteuer in Höhe von 60 € pro Tonnen CO ₂ | 138 |
| Tab. 21: | Stromerzeugung durch erneuerbare Energien 2009 und Vergütungen bei einer Marktprämie zwischen 3 ct/kWh und 10 ct/kWh | 138 |
| Tab. 22: | Bandbreiten der Einsparpotenziale der Optimallösung bei verschiedenen Zertifikatepreisen im Vergleich zum Ist-Zustand und zur Second-Best-Lösung | 139 |
| Synopse: | Überschneidungen der klimapolitischen Instrumente | 126 |