

Enquete-Kommission
„Vorsorge zum Schutz der Erdatmosphäre“
des Deutschen Bundestages (Hrsg.)

Schutz der Erde

Eine Bestandsaufnahme mit Vorschlägen
zu einer neuen Energiepolitik

Teilband II



Economica Verlag
Verlag C. F. Müller

Vorwort

Schutz der Erde

Eine Bestandsaufnahme mit Vorschlägen zu einer neuen Energiepolitik

Dritter Bericht der Enquete-Kommission
„Vorsorge zum Schutz der Erdatmosphäre“
des Deutschen Bundestages

Teilband II

319/3950

INSTITUT

FÜR METEOROLOGIE U. KLIMATOLOGIE

UNIVERSITÄT HANNOVER

HERRENHAUSER STR. 2 · 38119 HANNOVER

Economica Verlag, Bonn
Verlag C. F. Müller Karlsruhe

| | Seite |
|--|-------|
| 3. Kapitel | |
| Mögliche Auswirkungen des berechneten Temperaturanstiegs | 260 |
| 4. Kapitel | |
| Die Wirksamkeit der von der Enquete-Kommission empfohlenen Maßnahmen | 343 |
| 5. Kapitel | |
| Klimaforschung und Forschungsbedarf | 434 |

ABSCHNITT D

| | |
|---|------------|
| Ozonabbau in der Stratosphäre | 441 |
| 1. Kapitel | |
| Aktueller naturwissenschaftlicher Kenntnisstand | 442 |
| 2. Kapitel | |
| Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW), Halone, Chlorkohlenwasserstoffe (CKW) und Ersatzstoffe | 490 |
| 3. Kapitel | |
| Modellabschätzungen zum Ausmaß zukünftiger Veränderungen | 551 |
| 4. Kapitel | |
| Ozonzerstörung, Veränderungen der UV-B-Strahlung und deren Auswirkungen | 582 |
| 5. Kapitel | |
| Maßnahmen zur FCKW- und Halonreduzierung | 629 |
| 6. Kapitel | |
| Wissenschaftliche Untersuchungsprogramme und Forschungsbedarf ... | 673 |
| <i>Zusatzvotum der Kommissionsmitglieder Dr. Knabe, Frau Prof. Ganseforth, Frau Dr. Hartenstein, Dr. Kübler, Müller (Düsseldorf), Prof. Dr. Hennicke zu Abschnitt D, 5. Kapitel: „Maßnahmen zur FCKW- und Halonreduzierung“</i> | 688 |

Inhaltsübersicht Band 2

ABSCHNITT E

| | |
|---|-----------|
| Nationales Vorgehen zur Reduktion der Emissionen energiebedingter klimarelevanter Spurengase | 38 |
| 1. Kapitel | |
| Ergebnisse, Handlungsempfehlungen und Forschungsbedarf | 38 |

| | Seite |
|---|------------|
| 2. Kapitel | |
| Energie und Klima — Einführung, Studienprogramm der Enquete-Kommission sowie energiewirtschaftliche Begriffe, Energieeinheiten und Umrechnungsfaktoren | 119 |
| 3. Kapitel | |
| Die Rolle der Energieversorgung an den Emissionen klimarelevanter Schadstoffe | 139 |
| 4. Kapitel | |
| Potentiale einzelner Emissionsminderungsmaßnahmen bis zum Jahr 2005 und Ausblick auf 2050 | 151 |
| <i>Zusatzvotum der Kommissionsmitglieder Dr. Lippold (Offenbach), Fellner, Seesing, Frau Dr. Segall, Prof. Dr. Dr. Dolzer, Prof. Dr. Michaelis, Prof. Dr. Schikarski zu Abschnitt E, 4. Kapitel, Nr. 5.3: „Bewertung der Möglichkeiten zur Verminderung der CO₂-Emissionen durch Atomkernenergie von Prof. Dr. Meyer-Abich und Prof. Dr. Heinloth“</i> | <i>321</i> |
| <i>Zusatzvotum der Kommissionsmitglieder Müller (Düsseldorf), Prof. Dr. Bach, Frau Prof. Ganseforth, Frau Dr. Hartenstein, Dr. Kübler zu Abschnitt E, 4. Kapitel, Nr. 5: Zusammenfassung und Bewertung der Ergebnisse des Studienkomplexes „Nutzung der Kernenergie“</i> | <i>323</i> |
| <i>Zusatzvotum des Kommissionsmitgliedes Dr. Knabe zu Abschnitt E, 4. Kapitel, Nr. 5.3: „Bewertung der Möglichkeiten zur Verminderung der CO₂-Emissionen durch Atomkernenergie von Prof. Dr. Meyer-Abich und Prof. Dr. Heinloth“</i> | <i>330</i> |
| <i>Zusatzvotum der Kommissionsmitglieder Prof. Dr. Bach und Prof. Dr. Henricke zu Abschnitt E, 4. Kapitel, Nr. 5.3: „Bewertung der Möglichkeiten zur Verminderung der CO₂-Emissionen durch Atomkernenergie von Prof. Dr. Meyer-Abich und Prof. Dr. Heinloth“</i> | <i>335</i> |
| 5. Kapitel | |
| Wege zu einer klimaverträglichen Energieversorgung — Strategien zu einer Vermeidung energiebedingter klimarelevanter Spurengasemissionen | 374 |
| <i>Zusatzvotum der Kommissionsmitglieder Dr. Lippold (Offenbach), Fellner, Frau Dr. Segall, Prof. Dr. Dr. Dolzer, Prof. Dr. Heinloth, Prof. Dr. Michaelis, Prof. Dr. Schikarski zu Abschnitt E, 5. Kapitel, Nr. 1.3.4.2: „Ausführungen des Öko-Instituts Freiburg zum Kernenergieausstieg 1995“</i> | <i>437</i> |
| 6. Kapitel | |
| Überblick über das Studienprogramm der Enquete-Kommission | 475 |

| | Seite |
|--|-------|
| <i>Erklärung des Kommissionsvorsitzenden zu den Stellungnahmen und Voten zu Abschnitt E</i> | 500 |
| <i>Zusatzvotum der Kommissionsmitglieder Schmidbauer, Dr. Lippold (Offenbach), Frau Schmidt (Spiesen), Frau Dr. Segall, Fellner, Seesing, Prof. Dr. Dr. Dolzer, Prof. Dr. Heinloth, Prof. Dr. Michaelis, Prof. Dr. Schikarski, Prof. Dr. Seiler, Prof. Dr. Zellner zu Abschnitt E: „Nationales Vorgehen zur Reduktion energiebedingter klimarelevanter Spurengase“</i> | 501 |
| <i>Energie- und umweltpolitisches Programm einer Vorsorge gegen Klimaschäden in einem vereinten Deutschland</i> | 501 |
| 1. <i>Zusammenfassung der Erkenntnisse und Ergebnisse</i> | 501 |
| 2. <i>Kritische Analyse der Ergebnisse des Studienprogramms</i> | 512 |
| 3. <i>Ausdehnung auf das Gebiet der DDR – Politik zum Schutz der Erdatmosphäre in einem vereinten Deutschland</i> | 542 |
| 4. <i>Rahmenbedingungen und grundlegende Optionen</i> | 572 |
| 5. <i>Handlungsempfehlungen</i> | 606 |
| <i>Zusatzvotum der Kommissionsmitglieder Prof. Dr. Henicke und Müller (Düsseldorf) sowie Prof. Dr. Bach, Frau Prof. Ganseforth, Prof. Dr. Graßl, Prof. Dr. Meyer-Abich, Frau Dr. Hartenstein, Dr. Knabe, Dr. Kübler zu Abschnitt E: „Nationales Vorgehen zur Reduktion energiebedingter klimarelevanter Spurengase“</i> | 630 |
| I. <i>Einleitung/Gesamtwürdigung</i> | 631 |
| II. <i>Ausgewählte Kritikpunkte</i> | 637 |
| III. <i>Klimaschutz und Verkehrspolitik</i> | 669 |
| <i>Zusatzvotum des Kommissionsmitgliedes Dr. Knabe zu Abschnitt E: „Nationales Vorgehen zur Reduktion energiebedingter klimarelevanter Spurengase“</i> | 674 |
| I. <i>Schaffung förderlicher rechtlicher Rahmenbedingungen</i> | 676 |
| II. <i>Verringerung der Emission klimawirksamer Schadstoffe durch energiepolitische Maßnahmen</i> | 676 |
| III. <i>Verringerung der Emission klimawirksamer Schadstoffe durch verkehrspolitische Maßnahmen</i> | 680 |

| | Seite |
|--|-------|
| IV. Verbot von Fluor-Chlor-Kohlenwasserstoffen, anderen ozonschädigenden Substanzen und Fluorkohlenwasserstoffen | 682 |
| V. Klimaschutz durch Maßnahmen in Land- und Forstwirtschaft | 683 |
| VI. Schutz der tropischen Wälder und ihrer Klimafunktionen | 685 |
| VII. Internationale Zusammenarbeit und Koordinierung der Maßnahmen zum Schutz von Klima und Erdatmosphäre | 686 |
| VIII. Abrüstung und Schutz der Erdatmosphäre | 687 |
| Zusatzvotum der Kommissionsmitglieder Prof. Dr. Hennicke und Prof. Dr. Bach zu Abschnitt E: „Nationales Vorgehen zur Reduktion energiebedingter klimarelevanter Spurengase“ | 688 |
| Weitergehende Maßnahmen im Bereich Energie und FCKW | 688 |
| I. Der ökologische „Umbau“ des Energiesektors | 688 |
| II. Zielstruktur einer sozial-, umwelt- und klimaverträglichen Neuordnung der Energiewirtschaft | 690 |
| III. Kriterien und inhaltliche Eckpunkte eines „Energiespargesetzes“ ... | 692 |
| Stellungnahme der Kommissionsmitglieder Müller (Düsseldorf), Frau Prof. Ganseforth, Frau Dr. Hartenstein und Dr. Kübler zu den Zusatzvoten des Kommissionsmitgliedes Dr. Knabe und der Kommissionsmitglieder Prof. Dr. Bach und Prof. Dr. Hennicke zu Abschnitt E: „Nationales Vorgehen zur Reduktion energiebedingter klimarelevanter Spurengase“ | 704 |
| Ergänzendes Votum der Kommissionsmitglieder Prof. Dr. Hennicke und Müller (Düsseldorf), Prof. Dr. Bach, Frau Prof. Ganseforth, Frau Dr. Hartenstein, Dr. Knabe, Dr. Kübler zur Energiewirtschaft in der DDR | 705 |
| I. Vorbemerkung | 705 |
| II. Zur Situation der Energieversorgung und Umweltbelastung in der DDR | 708 |
| III. Einschätzung und Beurteilung der geplanten energiewirtschaftlichen Projekte und Kooperation | 750 |
| IV. Ausgangspunkte für eine Kooperation zur Umsetzung der Energiewende | 752 |
| V. Nachbemerkung | 794 |

| | Seite |
|---|-------|
| ABSCHNITT F | |
| Internationale Strategie zur Reduktion energiebedingter klimarelevanter Spurengasemissionen | 796 |
| 1. Kapitel | |
| Bisherige internationale und EG-weite Aktivitäten zur Eindämmung des zusätzlichen Treibhauseffektes | 804 |
| 2. Kapitel | |
| Empfehlungen zur Ausgestaltung einer Internationalen Konvention über Klima und Energie und möglicher Zusatzvereinbarungen | 844 |
| 3. Kapitel | |
| Empfehlungen zur Implementation des Übereinkommens und der Protokolle | 883 |
| <i>Zusatzvotum der Kommissionsmitglieder Müller (Düsseldorf), Prof. Dr. Bach, Prof. Dr. Dr. Crutzen, Frau Prof. Ganseforth, Prof. Dr. Graßl, Frau Dr. Hartenstein, Prof. Dr. Hennicke, Dr. Kübler, Prof. Dr. Meyer-Abich, Dr. Knabe zu Abschnitt F: „Internationale Strategie zur Reduktion energiebedingter klimarelevanter Spurengasemissionen“</i> | 888 |
| ABSCHNITT G | |
| Gesamtstrategie zum Schutz der Erdatmosphäre | 893 |
| 1. Kapitel | |
| Politische Maßnahmen | 896 |
| 2. Kapitel | |
| Forschungsempfehlungen | 910 |
| ANHANG | 915 |
| 1. Gesamtliteraturverzeichnis | 915 |
| 2. Begriffserläuterungen | 951 |
| 3. Abkürzungsverzeichnis | 989 |
| 4. Chemische Formeln | 994 |
| 5. Vorsätze- und Vorsatzzeichen-Erklärungen | 995 |
| 6. Verzeichnis der Kommissionsdrucksachen | 996 |

| | Seite | | Seite |
|---|--|-----|-------|
| 5. | Empfehlungen zum Schutz der Ozonschicht und zur Eindämmung des Treibhauseffektes ... | 667 | |
| 5.1 | Internationale Maßnahmen ... | 667 | |
| 5.2 | Maßnahmen innerhalb der Europäischen Gemeinschaften ... | 670 | |
| 6. | Literaturverzeichnis ... | 672 | |
| 7. | Tabellenverzeichnis ... | 672 | |
| 8. | Abbildungsverzeichnis ... | 672 | |
| 6. Kapitel | | | |
| Wissenschaftliche Untersuchungsprogramme und Forschungsbedarf .. | | 673 | |
| 1. | Wissenschaftliche Untersuchungsprogramme | 673 | |
| 1.1 | Ozonforschungsprogramm des Bundesministers für Forschung und Technologie | 673 | |
| 1.2 | Stratosphärisches Ozonforschungsprogramm der EG/EFTA-Länder | 680 | |
| 1.3 | Planungen der amerikanischen Weltraumbehörde NASA | 681 | |
| 2. | Forschungsbedarf | 681 | |
| 3. | Förderschwerpunkt „Wirkungen von UV-B-Strahlung“ des Bundesministers für Forschung und Technologie | 684 | |
| <i>Zusatzvotum der Kommissionsmitglieder Dr. Knabe, Frau Prof. Ganseforth, Frau Dr. Hartenstein, Dr. Kübler, Müller (Düsseldorf), Prof. Dr. Henricke zu Abschnitt D, 5. Kapitel: „Maßnahmen zur FCKW- und Halonreduzierung“</i> | | | |
| | | | 686 |

Inhaltsverzeichnis Band 2

| | | | |
|---|---|----|--|
| ABSCHNITT E | | | |
| Nationales Vorgehen zur Reduktion der Emissionen energiebedingter klimarelevanter Spurengase | | 38 | |
| 1. Kapitel | | | |
| Ergebnisse, Handlungsempfehlungen und Forschungsbedarf | | 38 | |
| 1. | Ergebnisse der Analysen zu den Minderungsmöglichkeiten der Emissionen energiebedingter klimarelevanter Spurengase bis zum Jahr 2005 | 38 | |
| | Vorbemerkung | 38 | |
| 1.1 | Problemstellung und Zielsetzung | 39 | |
| 1.2 | Ergebnisse der Abschätzung der Einsparpotentiale für die Referenz-Entwicklung und die Reduktionsszenarien bis zum Jahr 2005 | 40 | |
| 1.2.1 | Die Referenz-Entwicklung | 43 | |
| 1.2.2 | Reduktionsszenario „Energiepolitik“ | 43 | |
| 1.2.3 | Reduktionsszenario „Ausstieg aus der Kernenergie“ | 53 | |
| 1.2.4 | Reduktionsszenario „Ausbau der Kernenergie“ | 63 | |
| 1.3 | Die Reduktionsszenarien im Vergleich | 71 | |
| 2. | Nationale Handlungsempfehlungen zur Reduktion der Emissionen energiebedingter klimarelevanter Spurengase | 85 | |
| 2.1 | Reduktionsziele für die energiebedingten klimarelevanten Spurengasemissionen | 87 | |
| 2.2 | Strategie zum Erreichen der Reduktionsziele | 91 | |
| 2.3 | Grundsätze und Prioritäten bei den Maßnahmen bezüglich der Energieträgerstruktur | 94 | |
| 2.3.1 | Energieeinsparung, verbesserte Energieeffizienz, rationellere Energieverwendung | 94 | |
| 2.3.2 | Erneuerbare Energien | 96 | |
| 2.3.3 | Fossile Energieträger | 97 | |
| 2.3.4 | Kernenergie | 98 | |

| | Seite | | Seite |
|---|-------|---|-------|
| 2.4 | 101 | 5. | 139 |
| 2.4.1 | 101 | | |
| 2.4.2 | 103 | 3. Kapitel | |
| 2.4.3 | 107 | Die Rolle der Energieversorgung an | |
| 2.4.4 | 108 | den Emissionen klimarelevanter | |
| 2.5 | 109 | Schadstoffe | 139 |
| 3. | 110 | 1. | 139 |
| 3.1 | 110 | 2. | 144 |
| 3.2 | 111 | 3. | 150 |
| 3.3 | 112 | 4. | 151 |
| 3.4 | 114 | 4. Kapitel | |
| 3.5 | 114 | Potentiale einzelner Emissionsminde- | |
| 3.6 | 115 | ungsmaßnahmen bis zum Jahr 2005 | 151 |
| 3.7 | 115 | Vorbemerkung | 151 |
| 4. | 116 | 1. | 152 |
| 5. | 118 | 1.1 | 152 |
| 2. Kapitel | | 1.2 | 155 |
| Energie und Klima – Einführung, Stu- | | 2. | 158 |
| dienprogramm der Enquete-Kommission | | 2.1 | 159 |
| sowie energiewirtschaftliche Begriffe, | | 2.2 | 159 |
| Energieeinheiten und Umrechnungsfaktoren | 119 | 2.3 | 169 |
| 1. | 119 | 2.4 | 171 |
| 1.1 | 119 | 2.4.1 | 174 |
| 1.2 | 122 | 2.4.2 | 176 |
| 2. | 131 | 2.4.3 | 176 |
| 3. | 137 | 2.4.4 | 178 |
| 4. | 139 | 2.4.5 | 178 |
| | | 2.5 | 180 |

| | Seite | | Seite | | |
|-------|--|-----|-------|--|-----|
| 2.6 | Hemmnisse rationeller Energieverwendung und Maßnahmen zu ihrer Überwindung | 185 | 3.6 | Maßnahmen | 228 |
| 2.6.1 | Zielgruppenübergreifende Hemmnisse und Maßnahmen .. | 185 | 4. | Emissionsminderung durch Austausch fossiler Energieträger untereinander | 230 |
| 2.6.2 | Sektorspezifische Hemmnisse und Maßnahmen | 187 | 4.1 | Förderpotentiale und langfristige Verfügbarkeit von Erdöl, Erdgas und Kohle | 231 |
| 2.7 | Die Perspektiven der rationellen Energieverwendung bis 2050 .. | 189 | 4.2 | Mögliche Beiträge des Austauschs fossiler Energieträger untereinander zur Minderung klimarelevanter Spurengasemissionen in der Bundesrepublik Deutschland (ohne ehemalige DDR) | 235 |
| 2.8 | Energieeinsparung und Emissionsvermeidungspotentiale durch energiebewußtes Verhalten | 192 | 4.2.1 | Sofortmaßnahmen | 236 |
| 3. | Emissionsminderung durch erneuerbare Energiequellen | 194 | 4.2.2 | Maßnahmen in der nahen Zukunft | 237 |
| 3.1 | Untersuchungsgegenstand | 194 | 4.2.3 | Kohlendioxid-Minderungspotentiale in ferner Zukunft | 242 |
| 3.2 | Stand der Technik und Kosten .. | 195 | 4.3 | Hemmnisse und offene Fragen .. | 242 |
| 3.2.1 | Photovoltaik | 195 | 5. | Zusammenfassung und Bewertung der Ergebnisse des Studienkomplexes „Nutzung der Kernenergie“ | 244 |
| 3.2.2 | Windenergie | 199 | 5.1 | Minderung klimarelevanter Spurengasemissionen durch Kernenergie | 244 |
| 3.2.3 | Wasserkraft | 200 | 5.1.1 | Stand der Technik und Entwicklungsperspektiven der Kernenergie | 245 |
| 3.2.4 | Biomasse | 202 | 5.1.2 | Umwelt-, Sicherheits-, Risiko- und Entsorgungsaspekte der Kernenergie | 249 |
| 3.2.5 | Nachwachsende Rohstoffe | 203 | 5.1.3 | Technische Potentiale der Minderung von Treibhausgasen durch Kernenergie | 260 |
| 3.2.6 | Solare Großanlagen und Import solarer Energieträger | 205 | 5.1.4 | Kosten und Aufwand der Spurengasreduktion durch Kernenergie | 266 |
| 3.2.7 | Solarkollektoren und solare Nahwärmesysteme | 207 | 5.2 | Wesentliche Aspekte bei der Abschätzung der Potentiale der Kernenergie zur Reduzierung der klimarelevanten Spurengasemissionen | 273 |
| 3.2.8 | Wärmepumpen | 208 | 5.2.1 | Umwelt-, Sicherheits-, Entsorgungs- und Akzeptanzaspekte der Kernenergienutzung | 273 |
| 3.2.9 | Fazit | 209 | 5.2.2 | Argumente gegen die andernorts abgeschätzten Reduktionspotentiale durch den Einsatz von Kernenergie | 293 |
| 3.3 | Technische Potentiale | 210 | | | |
| 3.3.1 | Einsatzgrenzen und Konkurrenzbeziehungen | 210 | | | |
| 3.3.2 | Technisches Potential der Systeme zur Stromerzeugung | 211 | | | |
| 3.3.3 | Technisches Potential der Systeme zur Wärmeerzeugung | 213 | | | |
| 3.3.4 | Technisches Potential aller Systeme | 215 | | | |
| 3.4 | Wirtschaftliche Potentiale | 215 | | | |
| 3.4.1 | Zur Konkurrenzfähigkeit erneuerbarer Energiequellen | 215 | | | |
| 3.4.2 | Wirtschaftliche Potentiale für Stromerzeugungssysteme | 219 | | | |
| 3.4.3 | Wirtschaftliche Potentiale der Wärmebereitstellungssysteme .. | 220 | | | |
| 3.4.4 | Wirtschaftliche Potentiale insgesamt | 220 | | | |
| 3.4.5 | Wirtschaftliche Potentiale bei höheren Energiepreisen | 223 | | | |
| 3.5 | Hemmnisse und Erwartungspotential bis 2005 | 225 | | | |

| | Seite | | Seite |
|---|---|-----|-------|
| 5.2.3 | Die zentralen Aussagen von Klaus Traube zu den technischen und wirtschaftlichen Potentialen der Minderung von Spurengasemissionen durch Kernenergie | 297 | |
| 5.3 | Bewertung der Möglichkeiten zur Verminderung der Kohlendioxid-Emissionen durch Atomkernenergie von Prof. Dr. Meyer-Abich und Prof. Dr. Heinloth | 302 | |
| 5.3.1 | Leichtwasserreaktoren (LWR) | 304 | |
| 5.3.2 | Hochtemperaturreaktoren (HTR) | 317 | |
| 5.3.3 | Brutreaktoren | 318 | |
| 5.3.4 | Fusion | 319 | |
| 5.3.5 | Abschließende Bewertung | 319 | |
| <i>Zusatzvotum der Kommissionsmitglieder Dr. Lippold (Offenbach), Fellner, Seesing, Frau Dr. Segall, Prof. Dr. Dr. Dolzer, Prof. Dr. Michaelis, Prof. Dr. Schikarski zu Abschnitt E, 4. Kapitel, Nr. 5.3: „Bewertung der Möglichkeiten zur Verminderung der CO₂-Emissionen durch Atomkernenergie von Prof. Dr. Meyer-Abich und Prof. Dr. Heinloth“</i> | | 321 | |
| <i>Zusatzvotum der Kommissionsmitglieder Müller (Düsseldorf), Prof. Dr. Bach, Frau Prof. Ganseforth, Frau Dr. Hartenstein, Dr. Kübler zu Abschnitt E, 1. Kapitel, Nr. 5: Zusammenfassung und Bewertung der Ergebnisse des Studienkomplexes „Nutzung der Kernenergie“</i> | | 323 | |
| <i>Zusatzvotum des Kommissionsmitglieds Dr. Knabe zu Abschnitt E, 4. Kapitel, Nr. 5.3: „Bewertung der Möglichkeiten zur Verminderung der CO₂-Emissionen durch Atomkernenergie von Prof. Dr. Meyer-Abich und Prof. Dr. Heinloth“</i> | | 330 | |
| <i>Zusatzvotum der Kommissionsmitglieder Prof. Dr. Bach und Prof. Dr. Hennicke zu Abschnitt E, 4. Kapitel, Nr. 5.3: „Bewertung der Möglichkeiten zur Verminderung der CO₂-Emissionen durch Atomkernenergie von Prof. Dr. Meyer-Abich und Prof. Dr. Heinloth“</i> | | 335 | |
| 6. | Emissionsminderung durch neue Sekundärenergieträger und -nutzungssysteme | 346 | |
| 6.1 | Energiespeicher | 346 | |
| 6.2 | Neue Sekundärenergieträger und -nutzungssysteme | 349 | |
| 7. | Kohlendioxid-Entsorgungstechniken | 354 | |
| 7.1 | Möglichkeiten der Entsorgung von Kohlendioxid | 355 | |
| 7.2 | Vermeidung von Kohlendioxid-Emissionen bei fossil gefeuerten Kraftwerken | 357 | |
| 8. | Emissionsminderung durch technische und verkehrspolitische Maßnahmen im Verkehr | 359 | |
| 8.1 | Analyse der Wirksamkeit verschiedener Möglichkeiten der Emissionsminderung | 360 | |
| 8.2 | Darstellung der gewählten Verkehrsszenarien 2005 und 2050 | 364 | |
| 9. | Konkurrierende und sich abschließende Emissionsminderungspotentiale | 369 | |
| 10. | Literaturverzeichnis | 371 | |
| 11. | Tabellenverzeichnis | 372 | |
| 12. | Abbildungsverzeichnis | 373 | |
| 5. Kapitel | | | |
| Wege zu einer klimaverträglichen Energieversorgung – Strategien zu einer Vermeidung energiebedingter klimarelevanter Spurengasemissionen | | | |
| 374 | | | |
| Vorbemerkung | | | |
| 374 | | | |
| 1. | Entwicklung von Energiebedarf und Emissionen bis 2005 | 375 | |
| 1.1 | Referenz-Szenario | 377 | |
| 1.2 | Reduktionsszenario „Energiepolitik“ | 381 | |
| 1.2.1 | Stufe 1: „Hemmnisabbau“ | 384 | |
| 1.2.2 | Stufe 2: „Energiepolitik“ | 397 | |
| 1.2.3 | Kosten der Emissionsminderungsmaßnahmen im Reduktionsszenario „Energiepolitik“ | 403 | |
| 1.3 | Reduktionsszenario „Ausstieg aus der Kernenergie“ | 408 | |
| 1.3.1 | Komposition und Annahmen zum Ausstieg aus der Kernenergie bis zum Jahre 2005 | 408 | |
| 1.3.2 | Ergebnisse des Ausstieg-Szenarios bis 2005 | 413 | |
| 1.3.3 | Weitere Implikationen des Ausstieg-Szenarios | 418 | |

| | Seite | | Seite |
|---|------------|---|------------|
| 1.3.4 Ausstieg aus der Kernenergie bis zum Jahr 1995 | 422 | benen Studien und beauftragten Institute | 480 |
| 1.3.4.1 Ausführungen zum Kernenergieausstieg 1995 in der Energiesystemstudie der Enquete-Kommission | 422 | <i>Erklärung des Kommissionsvorsitzenden zu den Stellungnahmen und Voten zu Abschnitt E</i> | <i>500</i> |
| 1.3.4.2 Ausführungen des Öko-Instituts Freiburg zum Kernenergieausstieg 1995 | 425 | <i>Zusatzvotum der Kommissionsmitglieder Schmidbauer, Dr. Lippold (Offenbach), Frau Schmidt (Spiesen), Frau Dr. Segall, Fellner, Seesing, Prof. Dr. Dr. Dolzer, Prof. Dr. Heinloth, Prof. Dr. Michaelis, Prof. Dr. Schikarski, Prof. Dr. Seiler, Prof. Dr. Zellner zu Abschnitt E: „Nationales Vorgehen zur Reduktion energiebedingter klimarelevanter Spurengase“ ..</i> | <i>501</i> |
| <i>Zusatzvotum der Kommissionsmitglieder Dr. Lippold (Offenbach), Fellner, Frau Dr. Segall, Prof. Dr. Dr. Dolzer, Prof. Dr. Heinloth, Prof. Dr. Michaelis, Prof. Dr. Schikarski zu Abschnitt E, 5. Kapitel, Nr. 1.3.4.2: „Ausführungen des Öko-Instituts Freiburg zum Kernenergieausstieg 1995“</i> | <i>437</i> | <i>Energie- und umweltpolitisches Programm einer Vorsorge gegen Klimaschäden in einem vereinten Deutschland ...</i> | <i>501</i> |
| 1.4 Reduktionsszenario „Ausbau der Kernenergie“ | 443 | 1. Zusammenfassung der Erkenntnisse und Ergebnisse | 506 |
| 2. Reduktionsszenarien im Vergleich | 452 | 1.1 Stand der Diskussion | 506 |
| Vorbemerkung | 452 | 1.2 Grundlegende Erwägungen ... | 507 |
| 2.1 Überblick und Abgrenzung ... | 452 | 1.3 Die wichtigsten Empfehlungen des Programms | 509 |
| 2.2 Ergebnisvergleich | 455 | 1.3.1 Empfehlungen zur Bereitstellung von Primärenergie | 509 |
| 2.3 Diskussion kritischer Punkte ... | 460 | 1.3.2 Empfehlungen zur Energieumwandlung | 510 |
| 2.4 Fazit | 466 | 1.3.3 Empfehlungen zur Energienutzung | 511 |
| 3. Ausblick auf 2050 | 468 | 1.3.4 Empfehlungen für den Verkehrssektor | 511 |
| 3.1 Referenz-Varianten des Laissez-faire | 468 | 1.3.5 Eine CO ₂ -Abgabe | 511 |
| 3.2 Langfristig erschließbare Kohlendioxid-Reduktionspotentiale ... | 469 | 2. Kritische Analyse der Ergebnisse des Studienprogramms .. | 512 |
| 4. Literaturverzeichnis | 473 | 2.1 Auftrag und Vorgaben | 512 |
| 5. Tabellenverzeichnis | 473 | 2.1.1 Das Studienprogramm zur Untersuchung der Möglichkeiten einer Verminderung der Emissionen | 512 |
| 6. Abbildungsverzeichnis | 475 | 2.1.2 Reduktionsziele | 512 |
| 6. Kapitel | | 2.1.2.1 Das nationale Reduktionsziel als Beitrag zur globalen Verminderung der CO ₂ -Emissionen ... | 512 |
| Überblick über das Studienprogramm der Enquete-Kommission | 475 | 2.1.2.2 Tragweite | 513 |
| 1. Bearbeiter der zusammenfassenden Energiestudie | 475 | 2.1.2.3 Bundesrepublik und Torontoziele/Differenzierungen | 513 |
| 2. Verzeichnis der Projektleiter der Studienkomplexe | 476 | | |
| 3. Verzeichnis der mit den Studien beauftragten Institute | 477 | | |
| 4. Übersicht über die Studienkomplexe | 479 | | |
| 5. Übersicht über die im Rahmen des Studienprogrammes verge- | | | |

| | Seite | | Seite |
|---------|-------|-------|-------|
| 2.1.2.4 | 514 | 2.6.3 | 539 |
| 2.1.2.5 | 514 | 2.7 | 540 |
| 2.1.2.6 | 514 | 2.7.1 | 540 |
| 2.2 | 515 | 2.7.2 | 542 |
| 2.2.1 | 515 | 3. | 542 |
| 2.2.1.1 | 515 | 3.1 | 542 |
| 2.2.1.2 | 516 | 3.2 | 543 |
| 2.2.1.3 | 518 | 3.2.1 | 543 |
| 2.2.1.4 | 519 | 3.2.2 | 545 |
| 2.2.2 | 522 | 3.2.3 | 546 |
| 2.2.3 | 523 | 3.3 | 547 |
| 2.2.3.1 | 523 | 3.3.1 | 547 |
| 2.2.3.2 | 524 | 3.3.2 | 548 |
| 2.2.3.3 | 524 | 3.3.3 | 548 |
| 2.2.3.4 | 525 | 3.3.4 | 548 |
| 2.3 | 526 | 3.3.5 | 550 |
| 2.4 | 528 | 3.3.6 | 550 |
| 2.4.1 | 528 | 3.3.7 | 550 |
| 2.4.1.1 | 528 | 3.3.8 | 551 |
| 2.4.1.2 | 528 | 3.4 | 551 |
| 2.4.1.3 | 528 | 3.4.1 | 551 |
| 2.4.1.4 | 529 | 3.4.2 | 552 |
| 2.4.2 | 531 | 3.4.3 | 553 |
| 2.4.3 | 531 | 3.4.4 | 553 |
| 2.4.4 | 532 | | |
| 2.5 | 533 | | |
| 2.6 | 535 | | |
| 2.6.1 | 535 | | |
| 2.6.2 | 535 | | |

| | Seite | | Seite | | |
|-------|---|-----|-------|--|-----|
| 3.4.5 | Erneuerbare | 554 | 4.5 | Strombilanz und Stromverbund | 585 |
| 3.5 | Möglichkeiten einer Reduktion der CO ₂ -Emissionen im Bereich der Energieumwandlung | 555 | 4.5.1 | Wird die Versorgung mit Elektrizität gesichert sein? | 585 |
| 3.5.1 | Mineralölverarbeitung | 555 | 4.5.2 | Können die erforderlichen Mittel zur Finanzierung der Investitionen aufgebracht werden? | 586 |
| 3.5.2 | Elektrizitäts- und Fernwärmeerzeugung | 556 | 4.6 | Kernenergie | 591 |
| 3.5.3 | Stromwirtschaftlicher Verbund | 558 | 4.6.1 | Grundsatz | 591 |
| 3.5.4 | Kernenergie | 559 | 4.6.2 | Argumente und Gegenargumente | 591 |
| 3.6 | Möglichkeiten einer Reduktion der CO ₂ -Emissionen im Bereich der Energienutzung | 560 | 4.6.3 | Kernenergie und CO ₂ | 592 |
| 3.6.1 | Haushalte und Kleinverbraucher – Niedertemperaturwärme | 560 | 4.6.4 | Die Ausstiegs-Szenarien | 593 |
| 3.6.2 | Industrie/Prozeßwärme | 561 | 4.6.5 | Schlußfolgerungen | 596 |
| 3.6.3 | Verkehr | 562 | 4.6.6 | Weitere Zukunft der Kernenergie | 597 |
| 3.7 | Die Entwicklung des Energieverbrauchs und der CO ₂ -Emissionen im Gebiet der DDR bis zum Jahr 2005 – Versuch einer Abschätzung | 563 | 4.7 | Revidierte Vorstellungen über die Entwicklung des Energieverbrauchs und der Emissionen | 598 |
| 3.8 | Reduktion der CO ₂ -Emissionen in einem vereinten Deutschland | 567 | 4.8 | Vorgehen bei der Reduktion der CO ₂ -Emissionen und Instrumente zur Erreichung dieses Zieles | 603 |
| 4. | Rahmenbedingungen und grundlegende Optionen | 572 | 4.8.1 | Probleme und Fragen | 603 |
| 4.1 | Vorbemerkungen | 572 | 4.8.2 | Mengenwirksame Instrumente | 603 |
| 4.2 | Annahmen zur Entwicklung der Bevölkerung | 573 | 4.8.3 | Preis- und kostenbeeinflussende Maßnahmen (Steuern und Abgaben) | 604 |
| 4.2.1 | Prognos-Vorgaben | 573 | 4.8.4 | Vereinbarkeit mit den Regeln und Wettbewerbsbedingungen des Gemeinsamen Marktes | 604 |
| 4.2.2 | Jüngere Voraussagen | 573 | 4.8.5 | Schrittweises Vorgehen | 604 |
| 4.2.3 | Berichtigte Bevölkerungsprognose | 574 | 4.8.6 | Flexibilität bei der Zielverwirklichung | 605 |
| 4.2.4 | Konsequenzen für den Energieverbrauch | 575 | 4.8.7 | Kriterien zur Wertung der sektorspezifischen Regelungen und Maßnahmen im Bericht zu den Studienkomplexen A1 bis A6 | 605 |
| 4.3 | Verfügbarkeit als energiepolitische Vorgabe | 576 | 5. | Handlungsempfehlungen | 606 |
| 4.4 | Bedarf und Verfügbarkeit von Primärenergie-Trägern | 578 | 5.0 | Mittel und Wege | 606 |
| 4.4.1 | Grundsätzliche Vorbemerkungen | 578 | 5.1 | Energieeinfuhren und innerdeutsche Energielieferungen | 608 |
| 4.4.2 | Steinkohleförderung | 578 | 5.1.1 | Einfuhren von Energie aus Drittländern | 608 |
| 4.4.3 | Braunkohleförderung im rheinischen Revier | 580 | 5.1.2 | Innerdeutsche Energielieferungen | 608 |
| 4.4.4 | Optionen einer Reduktion der CO ₂ -Emissionen durch Verringerung des Verbrauchs heimischer Kohle im bisherigen Bundesgebiet | 581 | 5.2 | Versorgung mit Primärenergie | 609 |
| 4.4.5 | Erdgasimporte | 582 | 5.2.0 | Zielsetzung | 609 |
| 4.4.6 | Ölversorgung | 584 | 5.2.1 | Stein- und Braunkohle | 609 |
| | | | 5.2.2 | Steinkohle | 609 |
| | | | 5.2.3 | Braunkohle | 610 |

| | Seite | | Seite | | |
|-------|--|-----|-------|--|-----|
| 5.2.4 | Mineralöl | 610 | 5.7 | Eine CO ₂ -Abgabe | 629 |
| 5.2.5 | Erdgas | 610 | | Zusatzvotum der Kommissionsmitglieder Prof. Dr. Hennicke und Müller (Düsseldorf) sowie Prof. Dr. Bach, Frau Prof. Ganseforth, Prof. Dr. Graßl, Prof. Dr. Meyer-Abich, Frau Dr. Hartenstein, Dr. Knabe, Dr. Kübler zu Abschnitt E: „Nationales Vorgehen zur Reduktion energiebedingter klimarelevanter Spurengase“ .. | 630 |
| 5.2.6 | Erneuerbare (allg.) | 610 | | I. Einleitung/Gesamtwürdigung ... | 631 |
| 5.3 | Erzeugung und Verteilung von Elektrizität und Fernwärme | 611 | | a) Umfassende Bestandsaufnahme | 634 |
| 5.3.0 | Potentiale der Stromversorgung | 611 | | b) Diskursiver Forschungs- und Beratungsprozeß | 635 |
| 5.3.1 | Die Ordnung der leitungsgebundenen Energiewirtschaft | 611 | | c) Hohe Arbeitsbelastung und starker Zeitdruck | 635 |
| 5.3.2 | Einsatz von fossilen Energieträgern zur Stromerzeugung | 614 | | d) Umfassender Kriterienkatalog notwendig | 636 |
| 5.3.3 | Verbesserung der Wirkungsgrade | 614 | | Konsequenz | 636 |
| 5.3.4 | Einsatz von Erneuerbaren zur Elektrizitäts-Erzeugung | 614 | | II. Ausgewählte Kritikpunkte | 637 |
| 5.3.5 | Einsatz der Kernenergie zur Elektrizitätserzeugung | 615 | | 1. Unausgewogene Darstellung der Varianten | 637 |
| 5.3.6 | Ersetzung oder Ergänzung von Elektrizität durch Fernwärme .. | 616 | | 2. Strukturelle Hemmnisse vernachlässigt | 637 |
| 5.4 | Wärmewirtschaft und Wärmemarkt | 616 | | 3. ‚Gegen den Weltmarkt steuern‘ .. | 640 |
| 5.4.1 | Allgemeine Ausrichtung | 616 | | 4. Nicht nachvollziehbare Preisannahmen | 644 |
| 5.4.2 | Einsatz neuer Technologien (ausgenommen Kernenergie) zur Erzeugung und Bereitstellung von Wärme | 617 | | a) Keine differenzierten Wirkungsanalysen bisher möglich | 645 |
| 5.4.3 | Einsatz von Erneuerbaren zu Erzeugung und Bereitstellung von Wärme | 618 | | b) Überhöhter Preisaufschlag in der ‚Energiespar‘-Variante .. | 645 |
| 5.4.4 | Einsatz von Kernenergie zur Erzeugung und Bereitstellung von Wärme | 618 | | 5. Ungereimtheiten bei der Potentialermittlung | 647 |
| 5.4.5 | Sektorspezifische Handlungsempfehlungen für mittelständische Branchen und Organisationen ohne Erwerbscharakter ... | 618 | | 5.1 Einsparpotentiale | 647 |
| 5.5 | Private Energienutzung und Deckung des gewerblichen Niedertemperatur-Wärmebedarfs .. | 620 | | a) Industrie | 647 |
| 5.5.1 | Vorbemerkungen | 620 | | b) Raumwärmesektor | 647 |
| 5.5.2 | Einsparung von Wärme durch Wärmedämmung | 621 | | 5.2 Erneuerbare Energiequellen | 648 |
| 5.5.3 | Einsparung von Energie durch rationellere Energienutzung im Bereich von Haushalt und Kleinverbrauch | 623 | | a) Marktdynamik und strukturelle Hemmnisse zu wenig berücksichtigt | 649 |
| 5.5.4 | Einsparung von Energie durch Einsatz regenerativer Energien und von Wärmepumpen | 624 | | b) Technisches Potential lokaler Solarenergienutzung unterschätzt | 649 |
| 5.6 | Der Energieverbrauch des Verkehrssektors | 625 | | c) Volkswirtschaftlicher Nettotonutzen vernachlässigt | 650 |
| | | | | d) Die lokale Solarenergienutzung als entscheidende erste Stufe | 651 |

| | Seite | | Seite | |
|--|---|-----|---|-----|
| 6. | Methodik beim Vergleich von Kosten und Wirtschaftlichkeit | 652 | III. Verringerung der Emission klimawirksamer Schadstoffe durch verkehrspolitische Maßnahmen . | 680 |
| 7. | Implikationen und Widersprüche der Reduktionsvariante ‚Energiepolitik‘ bei fortbestehender Kernenergienutzung | 654 | A. Personenverkehr | 680 |
| 8. | Ausstiegs-Variante nicht gründlich analysiert | 657 | B. Güterverkehr | 681 |
| 9. | Atomenergie contra Klimaschutz? | 659 | IV. Verbot von Fluor-Chlor-Kohlenwasserstoffen, anderen ozon-schädigenden Substanzen und Fluorkohlenwasserstoffen | 682 |
| 9.1 | ‚Extremes Sparen‘ oder ‚Trendsparen‘? | 660 | V. Klimaschutz durch Maßnahmen in Land- und Forstwirtschaft ... | 683 |
| 9.2 | ‚Effizienzrevolution‘ bedeutet mehr als ‚Trendsparen‘ | 662 | A. Landwirtschaft | 683 |
| 9.3 | Systemzwänge des atomaren Großverbund-Systems | 664 | B. Forstwirtschaft | 684 |
| 9.4 | Kein rentabler ‚Platz‘ für wirtschaftliche CO ₂ -Minderung | 665 | VI. Schutz der tropischen Wälder und ihrer Klimafunktionen | 685 |
| 9.5 | Ausstieg aus der Kohle statt aus der Atomenergie? | 667 | VII. Internationale Zusammenarbeit und Koordinierung der Maßnahmen zum Schutz von Klima und Erdatmosphäre | 686 |
| III. | Klimaschutz und Verkehrspolitik | 669 | VIII. Abrüstung und Schutz der Erdatmosphäre | 687 |
| 1. | Umorientierung in den verkehrspolitischen Zielsetzungen | 670 | Schlußbemerkung | 688 |
| 2. | Maßnahmen zur Ausschöpfung des technischen Minderungspotentials | 671 | Zusatzvotum der Kommissionsmitglieder Prof. Dr. Hennicke und Prof. Dr. Bach zu Abschnitt E: „Nationales Vorgehen zur Reduktion energiebedingter klimarelevanter Spurengase“ | 688 |
| 3. | Maßnahmen zur Gestaltung des Verkehrsablaufs | 671 | Weitergehende Maßnahmen im Bereich Energie und FCKW | 688 |
| 4. | Korrekturen im Preisgefüge | 672 | I. Der ökologische „Umbau“ des Energiesektors | 688 |
| 5. | Maßnahmen zur Beeinflussung des Modal Split | 672 | II. Zielstruktur einer sozial-, umwelt- und klimaverträglichen Neuordnung der Energiewirtschaft | 690 |
| Zusatzvotum des Kommissionsmitglieds Dr. Knabe zu Abschnitt E: „Nationales Vorgehen zur Reduktion energiebedingter klimarelevanter Spurengase“ | | 674 | III. Kriterien und inhaltliche Eckpunkte eines „Energiespargesetzes“ | 692 |
| I. | Schaffung förderlicher rechtlicher Rahmenbedingungen | 676 | 1. Kriterien eines möglichst gefährdungsfreien, sozialverträglichen, preisgünstigen sowie umweltverträglichen Energiesystems | 692 |
| II. | Verringerung der Emission klimawirksamer Schadstoffe durch energiepolitische Maßnahmen .. | 676 | 2. Gesetzliche Orientierung am Konzept der Energiedienstleistung (EDL) | 693 |
| 1. | Strukturelle Änderungen der Energiewirtschaft | 677 | 3. Grundlegende Rolle der Gemeinden und Gemeindeverbände ... | 694 |
| 2. | Abkehr von der Energieverschwendung | 678 | 4. Planung als „Entdeckungsverfahren“ | 694 |
| 3. | Effizienzsteigerung bei der Energieumwandlung und Nutzung der erneuerbaren Energien | 678 | | |
| 4. | Verursachergerechte Energiepreisbildung | 678 | | |

| | Seite | | Seite |
|---|-------|--|-------|
| 5. Neuregelung der Organisation und des Auftrags der Aufsicht .. | 695 | II. Zur Situation der Energieversorgung und Umweltbelastung in der DDR | 708 |
| 6. Auskunfts- und Mitteilungspflicht | 696 | 1. Struktur- und Effizienz der Energiesysteme der DDR | 708 |
| 7. Ablösung der Bundestarifordnungen durch Energiepreisordnungen | 697 | 1.1 Primärenergieeinsatz | 708 |
| 8. Gesetzliche Einspeiseordnung .. | 697 | 1.2 Gebrauchsenergie | 716 |
| 9. Rationelle Energienutzung beim Verbraucher | 697 | 1.3 Stromerzeugung | 723 |
| 10. Novellierung des Kartellrechts zur Verbesserung der Bedingungen für rationelle und ressourcenschonende Energieversorgung | 698 | 1.4 Stromanwendung | 732 |
| 11. Änderung der Konzessionsabgabenanordnung (KAE). Entflechtung der Gemeindefinanzen und der ÖPNV-Finanzierung von den Energieerlösen | 698 | 1.5 Wärmeerzeugung- und Anwendung | 735 |
| 12. Änderung der Gemeindeordnungen | 699 | 1.6 Nichtenergetischer Bereich | 740 |
| 13. Finanzierung und Förderungsprogramme | 699 | 2. Umweltbelastung und Gefährdung durch Braunkohle | 741 |
| 13.1 Primärenergieabgabe | 699 | 2.1 Abbau und Emissionen | 741 |
| 13.2 Novellierung des III. Verstromungsgesetzes | 699 | 2.2 CO ₂ -Emissionen durch Braunkohle | 747 |
| 13.3 Förderprogramme des Bundes .. | 700 | 2.3 Vergleich der Emissionsbelastung im internationalen Vergleich, Bildung von Kennzahlen | 747 |
| 14. Gründung von Landes-Energiedienstleistungsunternehmen („Energiesparagenturen“) | 702 | III. Einschätzung und Beurteilung der geplanten energiewirtschaftlichen Projekte und Kooperation | 750 |
| 15. FCKW: Chemiepoltische Forderungen | 702 | 1. Übergreifende Beurteilung der geplanten energiewirtschaftlichen Kooperationen | 750 |
| Stellungnahme der Kommissionsmitglieder Müller (Düsseldorf), Frau Prof. Ganseforth, Frau Dr. Hartenstein und Dr. Kübler zu den Zusatzvoten des Kommissionsmitglieds Dr. Knabe und der Kommissionsmitglieder Prof. Dr. Bach und Prof. Dr. Hennicke zu Abschnitt E: „Nationales Vorgehen zur Reduktion energiebedingter klimarelevanter Spurengase“ | 704 | 2. Auswirkungen im Gebiet der DDR | 751 |
| Ergänzendes Votum der Kommissionsmitglieder Prof. Dr. Hennicke und Müller (Düsseldorf), Prof. Dr. Bach, Frau Prof. Ganseforth, Frau Dr. Hartenstein, Dr. Knabe, Dr. Kübler zur Energiewirtschaft in der DDR | 705 | 3. Auswirkungen der geplanten Projekte auf die Bundesrepublik Deutschland | 752 |
| I. Vorbemerkung | 705 | IV. Ausgangspunkte für eine Kooperation zur Umsetzung der Energiewende | 752 |
| | | 1. Vorbemerkung | 752 |
| | | 2. Einsparpotentiale | 753 |
| | | 2.1 Einsparpotentiale bei der Stromerzeugung | 753 |
| | | 2.2 Einsparpotentiale Stromanwendung | 754 |
| | | 2.2.1 Industrie | 754 |
| | | 2.2.2 Beleuchtung | 756 |
| | | 2.2.3 Haushalte | 758 |
| | | 2.2.4 Modellrechnung | 760 |
| | | 2.3 Wärme | 765 |
| | | 3. Kraft-Wärme-Kopplung | 767 |
| | | 3.1 Umrüstung von Heizwerken | 767 |
| | | 3.2 BHKW statt Gasheizungen | 767 |
| | | 4. Regenerative Energiequellen | 771 |

| | Seite | | Seite |
|--|-------|---|-------|
| 4.1 | | Wiener Übereinkommen zum Schutz der Ozonschicht und Montrealer Protokoll über Stoffe, die zu einem Abbau der Ozonschicht führen | 829 |
| 4.2 | | Internationale Konvention zum Schutz tropischer Wälder | 830 |
| 4.3 | | Übereinkommen über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigung und daraus abgeleitete Protokolle | 832 |
| 5. | | Internationale Regierungsorganisationen | 833 |
| 5.1 | | Umweltprogramm der Vereinten Nationen (UNEP) | 835 |
| 5.2 | | Weltorganisation für Meteorologie (WMO) | 836 |
| 5.3 | | Intergouvernementaler Ausschuß über Klimaänderungen (IPCC) | 837 |
| 5.4 | | Internationaler Rat wissenschaftlicher Vereinigungen (ICSU) | 839 |
| 6. | | Bewertung | 839 |
| 7. | | Literaturverzeichnis | 841 |
| 8. | | Tabellenverzeichnis | 843 |
| 9. | | Abbildungsverzeichnis | 844 |
| 2. Kapitel | | | |
| Empfehlungen zur Ausgestaltung einer Internationalen Konvention über Klima und Energie und möglicher Zusatzvereinbarungen | | | |
| | | | 844 |
| 1. | | Anforderungen an eine Internationale Konvention über Klima und Energie | 845 |
| 2. | | Schlußfolgerungen für die Ausgestaltung und Struktur einer Internationalen Konvention über Klima und Energie | 848 |
| 3. | | Vorschlag für eine Internationale Konvention über Klima und Energie | 849 |
| | | Präambel | 849 |
| Artikel I: | | Begriffsbestimmungen .. | 851 |
| Artikel II: | | Allgemeine Verpflichtungen | 852 |
| Artikel III: | | Forschung | 853 |
| Artikel IV: | | Messung und Beobachtung | 854 |
| Artikel V: | | Zusammenarbeit, Informationsaustausch und Koordination bei Forschung, Messung, Beobachtung .. | 854 |
| Artikel VI: | | Öffentlichkeitsarbeit | 855 |
| Artikel VII: | | Konferenz der Vertragsparteien | 855 |
| Artikel VIII: | | Sekretariat | 856 |
| Artikel IX: | | Beschlußfassung über Protokolle | 857 |
| Artikel X: | | Überprüfung und Änderung des Übereinkommens oder von Protokollen | 857 |
| Artikel XI: | | Beschlußfassung über Anlagen und Änderung von Anlagen | 859 |
| Artikel XII: | | Haushalt | 860 |
| Artikel XIII: | | Beilegen von Streitigkeiten .. | 861 |
| Artikel XIV: | | Sanktionen | 861 |
| Artikel XV: | | Unterzeichnung | 862 |
| Artikel XVI: | | Ratifikation, Annahme oder Genehmigung | 862 |
| Artikel XVII: | | Beitritt | 863 |
| Artikel XVIII: | | Stimmrecht | 863 |
| Artikel XIX: | | Verhältnis zwischen den Rahmenübereinkommen und seinen Protokollen .. | 863 |
| Artikel XX: | | Inkrafttreten | 863 |
| Artikel XXI: | | Vorbehalte | 864 |
| Artikel XXII: | | Rücktritt | 864 |
| Artikel XXIII: | | Verwahrer | 865 |
| Artikel XXIV: | | Verbindlicher Wortlaut .. | 865 |
| 4. | | Mögliche Zusatzvereinbarungen einer Internationalen Konvention über Klima und Energie | 865 |
| 4.1 | | Das Protokoll über die Reduktion energiebedingter klimarelevanter Spurengasemissionen (Spurengas-Protokoll) | 866 |
| 4.1.1 | | Globale Reduktionsziele für die Jahre 2005, 2020 und 2050 .. | 867 |
| 4.1.2 | | Zur Höhe und Verteilung der Reduktionspflichten für die Industrieländer | 873 |
| | | – Wirtschaftliche Leistungskraft der Vertragsparteien .. | 874 |
| | | – Energieintensität | 875 |
| | | – Bestehende Energieträgerstruktur | 875 |
| | | – Ausfuhr-/Einfuhrbilanz energieintensiver Produkte und Verfahren | 875 |

| | Seite | | Seite |
|---|------------|---|-------|
| – Zugehörigkeit zu einer Ländergruppe | 876 | 3. <i>Ökonomische Anreizinstrumente notwendig</i> | 891 |
| – Pro-Kopf-Emissionen | 876 | 4. <i>Wirksame Sanktionsregelungen</i> .. | 891 |
| – Einfluß des Klimas auf den Energieverbrauch | 876 | 5. <i>Rechtsform überdenken</i> | 892 |
| – Bevölkerungsentwicklung .. | 878 | | |
| – Einfluß großer Migrationen, insbesondere Flüchtlingsströme | 879 | ABSCHNITT G | |
| – Kumulierte Emissionen | 880 | Gesamtstrategie zum Schutz der Erdatmosphäre | 893 |
| – Emissionen pro Landfläche .. | 880 | | |
| – Zu erwartendes Ausmaß der regionalen Folgen des zusätzlichen Treibhauseffektes | 880 | 1. Kapitel | |
| 4.2 Internationaler Treuhandfonds zur Reduktion energiebedingter klimarelevanter Spurengasemissionen | 881 | Politische Maßnahmen | 896 |
| 5. Literaturverzeichnis | 882 | 1. Das Vertragswerk zum Schutz der Erdatmosphäre | 897 |
| 6. Tabellenverzeichnis | 883 | 2. Schaffung eines Umweltrates .. | 904 |
| 7. Abbildungsverzeichnis | 883 | 3. Empfehlungen | 908 |
| | | 4. Literaturverzeichnis | 909 |
| | | 5. Abbildungsverzeichnis | 910 |
| | | 6. Tabellenverzeichnis | 910 |
| | | 2. Kapitel | |
| 3. Kapitel | | Forschungsempfehlungen | 910 |
| Empfehlungen zur Implementation des Übereinkommens und der Protokolle | 883 | 1. Notwendigkeit satellitengestützter Fernerkundung | 910 |
| 1. Schrittmacherrolle verschiedener Industrienationen, insbesondere der Bundesrepublik Deutschland | 883 | 2. Leistungsfähigkeit eines Atmosphären- und Umweltforschungssatelliten (ATMOS) | 911 |
| 2. Handlungsempfehlungen für die EG | 885 | 3. Projektstatus und Finanzierbarkeit eines Atmosphären- und Umweltsatelliten (ATMOS) | 913 |
| 3. Handlungsempfehlungen für das internationale Vorgehen | 887 | 4. Empfehlungen | 913 |
| 4. Literaturverzeichnis | 888 | Protokollnotiz des Kommissionsmitglieds Prof. Dr. Hennicke zu Abschnitt G, 2. Kapitel, Nr. 4 „Empfehlungen“ | 914 |
| <i>Zusatzvotum der Kommissionsmitglieder Müller (Düsseldorf), Prof. Dr. Bach, Prof. Dr. Dr. Crutzen, Frau Prof. Gansforth, Prof. Dr. Graßl, Frau. Dr. Hartenstein, Prof. Dr. Hennicke, Dr. Kübler, Prof. Dr. Meyer-Abich, Dr. Knabe zu Abschnitt F: „Internationale Strategie zur Reduktion energiebedingter klimarelevanter Spurengasemissionen“</i> | <i>888</i> | | |
| 1. <i>Die Teilung der Welt durch Teilen überwinden</i> | <i>888</i> | ANHANG | |
| 2. <i>Die Bedeutung der Entwicklungsländer</i> | <i>889</i> | 1. Gesamtliteraturverzeichnis | 915 |
| | | 2. Begriffserläuterungen | 951 |
| | | 3. Abkürzungsverzeichnis | 989 |
| | | 4. Chemische Formeln | 994 |
| | | 5. Vorsätze- und Vorsatzzeichen-Erklärungen | 995 |
| | | 6. Verzeichnis der Kommissionsdrucksachen | 996 |