

Inhaltsverzeichnis

Seite:

Einleitung und Überblick	1
A Der politische Rahmen für einen Elektrizitätsbinnenmarkt	6
1 Energiepolitische Ziele der Gemeinschaft	6
2 Prinzipien für einen Elektrizitätsbinnenmarkt	7
3 Instrumente zur Verwirklichung eines Energiebinnenmarktes	11
4 Aktionsprogramm und bisherige Aktivitäten der EG Kommission ...	14
4.1 Aktionsprogramm	14
4.2 Bisherige Aktivitäten der Kommission	16
5 Zusammenfassung	20
B Grundsätzliche Überlegungen zu einem Elektrizitätsbinnenmarkt	22
1 Organisatorische und technische Strukturen der Elektrizitätswirtschaften in der EG	22
1.1 Überblick	22
1.2 Ordnungssystem	26
1.2.1 Gemeinsamkeiten	26
1.2.2 Unterschiede	26
1.2.2.1 Nationalisierte Elektrizitätswirtschaften	27
1.2.2.2 Private und gemischtwirtschaftliche Elektrizitätswirtschaften	32
1.3 Monopole und ausschließliche Rechte	43
1.3.1 Vorbemerkung: gesetzliche und faktische Monopolstellungen	43
1.3.2 Gemeinsamkeiten	46
1.3.3 Unterschiede	47

II

1.4	Eigenerzeugung	56
1.5	Regulierungen	59
1.5.1	Preisregulierungen	60
1.5.2	Investitionsregulierungen	60
1.6	Technische Struktur	62
1.6.1	Organisation und Technik des Versorgungssystems	62
1.6.2	Verbundsysteme in Europa	64
1.6.3	Aufgaben des Verbundsystems	66
1.6.4	Grundsätze im Verbund	70
1.6.5	Kenngrößen	71
1.7	<u>Zusammenfassung und Bewertung</u>	74
2	Integrationsvorteile	78
2.1	Überblick über Studien zur qualitativen und quantitativen Bestimmung von Integrationsvorteilen	78
2.2	Arten und Klassifikation von Integrationsvorteilen	86
3	Wettbewerb	93
3.1	Wettbewerbshemmnisse	94
3.1.1	Regulierungsbegründung und Gegenargumente	95
3.1.1.1	Regulierungsbegründung	95
3.1.1.2	Gegenargumente	98
3.2	Fazit: Wettbewerb in der Erzeugung	103
3.3	Unterschiede in den Ausgangsbedingungen	104
3.4	Harmonisierung	105
3.4.1	Harmonisierung durch Institutionenwettbewerb	106
3.4.2	Kooperativer Harmonisierungsbedarf im Umweltschutzbereich	107
3.5	<u>Zusammenfassung</u>	112

4	Integrationsmodelle	114
4.1	Vorgehensweise	114
4.2	Konzepte des Netzzugangs	115
4.2.1	Generelle Konzepte des Netzzugangs und der Durchleitung .	116
4.2.2	Konzepte der Elektrizitätswirtschaft und der EG-Kommission	120
4.2.3	Anforderungen an ein Konzept für den Netzzugang	122
4.3	Das Kooperationsmodell	123
4.3.1	Charakteristika des Grundmodells - Unterschiede und Gemeinsamkeiten der Elektrizitätswirtschaften in der EG	123
4.3.2	Weiterentwicklung des bestehenden Elektrizitätssystems ...	124
4.4	Das Wettbewerbsmodell	127
4.4.1	Vorbemerkung: Verschiedene Wettbewerbsmodelle	127
4.4.2	Charakteristika des Grundmodells - Vorstellungen der EG-Kommission	132
4.4.3	Mögliche Ausgestaltung des Modells	138
4.4.3.1	Begriffsabgrenzung	138
4.4.3.2	Organisation des Groß- und Einzelhandelsmarktes im Wettbewerbsmodell	139
4.4.3.3	Bewertung des Modells im Hinblick auf derzeitige Organisation der Elektrizitätswirtschaft in der EG.	153
4.5	Vergleich von Kooperations- und Wettbewerbsmodell	154
4.5.1	Vorgehensweise	154
4.5.2	Wesentliche Rahmenbedingungen in den beiden Modellen	154
4.5.3	Möglichkeiten und Anreize zum Stromhandel in den beiden Modellen	161
4.5.3.1	Möglichkeiten	161
4.5.3.2	Anreize	163
4.5.4	Möglichkeiten und Anreize hinsichtlich der Wahl der optimalen Kraftwerksstandorte	168
4.5.4.1	Möglichkeiten	168
4.5.4.2	Anreize	169
4.5.5	Zusammenfassende Beurteilung	171

C	Investitionsentscheidungen in den Kraftwerkspark	173
1	Das allgemeine Investitionsentscheidungsproblem	173
1.1	Entscheidungsvariablen	174
1.2	Bestimmungsfaktoren	190
1.2.1	Überblick	190
1.2.2	Technisch/ökonomische Bestimmungsfaktoren	192
1.2.3	Politische/gesellschaftliche Bestimmungsfaktoren	204
1.3	Zielsetzungen und Handlungsspielräume bei Kraftwerksinvestitionen	212
1.3.1	Zielsetzungen	212
1.3.2	Handlungsspielräume	214
2	Investitionsentscheidungen im Kooperationsmodell	218
2.1	Kapazitäts- und Reserveplanung unter heutigen Bedingungen	218
2.1.1	Vorüberlegungen	218
2.1.2	Marktanalyse und Bestimmung von Parametern	219
2.1.3	Identifizierung des Umfangs an planmäßiger Kraftwerkskapazität und Reservekapazität	222
2.1.4	Bestimmung von Art und technischer Konfiguration möglicher Investitionsalternativen und Wahl eines geeigneten Standorts	224
2.1.5	Bewertung der Investitionsalternativen und der Ausbaufolgen	229
3	Investitionsentscheidungen in einem Wettbewerbsmodell	233
3.1	Kraftwerksplanung unter möglicher Nachfrageunsicherheit	233
3.1.1	Vorüberlegung zur Marktcharakteristik	233
3.1.2	Marktanalyse	235
3.1.3	Möglichkeiten zur Reduzierung der Unsicherheiten und Risiken bei der Kraftwerksplanung	238
3.1.3.1	Technische Möglichkeiten	239
3.1.3.2	Langfristige Verträge auf der Absatz- und Beschaffungsseite	241

3.1.3.3	Mögliche Verträge im Wettbewerbsmodell	243
3.1.4	Identifizierung des Umfangs an planmäßiger Kraftwerkskapazität und Reservekapazität	246
3.1.5	Bestimmung von Art und technischer Konfiguration möglicher Investitionsalternativen und Wahl eines geeigneten Standorts.	250
3.1.6	Bewertung der Investitionsalternativen und der Ausbaufolgen	255
D	Zukünftige Entwicklung des Elektrizitätserzeugungsmarktes	258
1	Einleitung und Vorgehensweise	258
2	Methodische Vorgehensweise bei der Ermittlung der Prognosedaten .	261
2.1	Auswahl der Daten	261
2.2	Daten zur Elektrizitätsnachfrage	262
2.3	Daten zum Elektrizitätsangebot	262
3	Referenzszenario	268
3.1	Ökonomische und demographische Entwicklung	268
3.2	Allgemeine Entwicklung im Energiebereich	271
3.3	Primärenergiepreise	273
3.4	Primärenergievorkommen in den EG-Ländern	276
3.5	Beschränkungen der Wahl der Primärenergieträger oder eines bestimmten Kraftwerkstyps	282
3.5.1	Brennstoffpolitik	282
3.5.2	Infrastruktur für den Brennstofftransport	288
	Die Entwicklung des Elektrizitätserzeugungsmarktes im Kooperationsmodell	294
4.1	Entwicklung der Elektrizitätsnachfrage	294
4.2	Die Entwicklung der gesamten Kraftwerkskapazitäten	301
4.2.1	Gesamtbestand und Nettozugang	301
4.2.2	Stillegungen an Kraftwerkskapazitäten	303

4.2.3	Bruttozugang an Kraftwerkskapazitäten	305
4.2.3.1	Bereits geplante neue Kraftwerkskapazitäten	307
4.2.3.2	Mögliche zusätzliche Kraftwerkskapazitäten	307
4.3	Entwicklung der Kraftwerkskapazitäten nach Kraftwerkstypen und Energieträgern	309
4.3.1	Existierende Kraftwerkskapazitäten	309
4.3.2	Stillelegungen an Kraftwerkskapazitäten	313
4.3.3	Bereits geplante neue Kraftwerkskapazitäten	315
4.3.4	Mögliche zusätzliche Kraftwerkskapazitäten	319
4.4	Entwicklung der Struktur der gesamten Kraftwerksparks	323
4.5	Entwicklung der Struktur der Stromerzeugung	326
4.6	Zusammenfassung der Entwicklungen im Rahmen des Kooperationsmodells	330
5	Die zukünftige Entwicklung des Elektrizitätserzeugungsmarktes im Wettbewerbsmodell	337
5.1	Vorbemerkung und Vorgehensweise	337
5.2	Komparative Kosten- und Standortunterschiede in der EG	339
5.2.1	Verfügbarkeit preiswerter Primärenergieträger	339
5.2.2	Beschränkungen der Wahl der Primärenergieträger und des Kraftwerkstyps.	348
5.2.2.1	Brennstoffpolitik	348
5.2.2.2	Infrastruktur für den Brennstofftransport	353
5.2.3	Umweltschutzaufgaben	356
5.2.4	Infrastruktur der Netze	359
5.2.5	Abnahmeschwerpunkte	361
5.2.6	Kraftwerksstandorte	362
5.2.7	Erzeugungskostenunterschiede	362
5.2.7.1	Vorbemerkungen und Annahmen	362
5.2.7.2	Komparative Kostenvorteile und -nachteile der Länder im Hinblick auf die Gesamterzeugungskosten.	365
5.2.7.3	Gründe für die Kostendifferenzen nach Kraftwerkstypen .	368

VII

5.3	Elektrizitätsnachfrage	374
5.4	Mögliche Entwicklungen der gesamten Kraftwerkskapazitäten .	377
5.5	Mögliche Entwicklungen bezüglich der Wahl der Kraftwerkstypen bzw. des Primärenergieträgereinsatzes und der Richtung des Handels	378
5.5.1	Tendenzen bei der Wahl des Kraftwerkstyps	379
5.5.2	Mögliche Entwicklungen in den einzelnen EG-Ländern und Richtung des Handels	382
5.5.3	Mögliche Veränderungen im Kraftwerkspark aufgrund einer CO ₂ -Steuer.	386
5.6	<u>Zusammenfassung</u>	389

Anhang I

Verschiedene Tabellen und Abbildungen zu Kapitel A bis C	397 - 412
--	-----------

Anhang II

Primärenergieträger ; Erdgasinfrastruktur	413 - 428
---	-----------

Anhang III

Elektrizitätsnachfrage	429 - 442
------------------------------	-----------

Anhang IV

Kraftwerkskapazitäten; Stromerzeugung	443 - 456
---	-----------

Anhang V

Struktur des Kraftwerksparks	457 - 463
------------------------------------	-----------

Anhang VI

Struktur der Stromerzeugung	465 - 471
-----------------------------------	-----------

Anhang VII

Umweltauflagen	473 - 507
----------------------	-----------

Anhang VIII

Erzeugungskosten	509 - 517
------------------------	-----------

Literaturverzeichnis	519 - 545
-----------------------------------	-----------

Tabellenverzeichnis

Seite:

Tabelle A4.1-1:	Aktionsrahmen der Kommission zur Schaffung des Binnenmarktes für Energie	15
Tabelle B1.1-1:	Überblick über charakteristische Gemeinsamkeiten und Unterschiede in den Elektrizitätswirtschaften in der EG.	25
Tabelle B2.1-1:	Integrationsgewinne durch Zentralisierung der Betriebsführung der Stromversorgungssysteme; Basis: Infrastruktur von 1989; in Mrd. ECU (1985).	80
Tabelle B2.1-2:	Erzeugungskostensenkungen in ausgewählten EG-Ländern für jedes Szenario; Zeitraum 1990 bis 2010, in Prozent. .	84
Tabelle B2.1-3:	Jährliche Preissenkungen für Verbraucher bis zum Jahr 2000 beim Übergang von Szenario 1 zu Szenario 2; in Mrd. ECU 1990.	85
Tabelle C1.1-1:	Entscheidungsvariablen für Kraftwerksinvestitionen	174
Tabelle C1.2.1-1:	Bestimmungsfaktoren für Investitionsentscheidungen in den Kraftwerkspark	192
Tabelle C1.2.2-1:	Technisch/ökonomische Standortfaktoren	195
Tabelle C1.2.3-1:	Spezielle Standortbedingungen	206
Tabelle C1.2.3-2:	Standortfaktor Umweltschutzauflagen	209
Tabelle C1.2.3-3:	Standortfaktor Sicherheitsauflagen	210
Tabelle C1.2.3-4:	Standortfaktor Strukturpolitik	211
Tabelle C1.3.1-1:	Zielsetzungen und Handlungsspielräume für Kraftwerksinvestitionen im Kooperationsmodell und Wettbewerbsmodell	212
Tabelle C3.1.3-1:	Unsicherheiten und Risiken bei der Kraftwerksplanung im Wettbewerbsmodell	238

Tabelle D3.1-1:	Durchschnittliche jährliche Veränderungsrate des Bruttoinlandsprodukts in den einzelnen EG-Ländern; 1990 bis 2010, in Prozent.	269
Tabelle D3.1-2:	Bevölkerungsentwicklung in den einzelnen EG-Ländern; 1990 bis 2010, in Mio. Einwohner und durchschnittliche jährliche Veränderungsrate in Prozent.	271
Tabelle D3.3-1:	Angenommene Entwicklung der Primärenergiepreise; 1995 bis 2010, in 1987 US\$/toe, 1987 US\$/bbl, 1987 US\$/MBTU, 1987 US\$/tce.	274
Tabelle D3.3-2:	Angenommene Entwicklung der Primärenergiepreise für die einzelnen EG-Länder; 1990 bis 2010, in 1987 ECU/Toe und Kernbrennstoffe in 1987 ECU/MWh.	275
Tabelle D3.1.4-1:	Zahl der Importkohlehäfen und der Importkohleterminals sowie deren durchschnittliche jährliche Umschlagkapazitäten in den EG-Ländern; Stand 1992. ..	289
Tabelle D4.1-1:	Elektrizitätsintensitäten, BIP und Stromverbrauch in der EG; 1970 bis 2010 in kWh/ECU; Mrd. ECU und TWh; Preise und Wechselkurse des Jahres 1985.	295
Tabelle D4.1-2:	Elektrizitätsnachfrage in den EG-Ländern; 1990 bis 2010, in TWh und durchschnittliche jährliche Wachstumsrate in Prozent.	298
Tabelle D4.2.1-1:	Veränderung der gesamten Kraftwerkskapazitäten im Betrachtungszeitraum gegenüber dem Jahr 1990 und Verteilung des Nettozuwachses auf die Fünfjahresperioden. 1990 bis 2010 in Prozent.	302
Tabelle D4.2.3-1:	Geplanter und möglicher Bruttozugang an Kraftwerksleistung in der EG; 1990 bis 2010, in MW und Anteile in Prozent.	306
Tabelle D5.2.1-1:	Vergleich der Kohlepreise für die Stromerzeugung in EG-Ländern und der cif Importkohlepreise aus Hauptlieferländern; Stand: 1991 in US \$/Toe.	340

Tabelle D5.2.1-2: Vergleich der Preise für heimisches und importiertes Erdgas per Pipeline und Schiff in einzelnen EG-Ländern. Stand: 1991 in US \$/Toe.	344
Tabelle D5.2.1-3: Vergleich der Preise für schweres Heizöl für den Einsatz in Kraftwerken, Stand: 1991, in US \$/Toe.	346
Tabelle D5.2.2-1: Relative Vorteilhaftigkeit der EG-Länder im Hinblick auf das Standortkriterium Infrastruktur für Importkohle.	354
Tabelle D5.2.2-2: Relative Vorteilhaftigkeit der EG-Länder im Hinblick auf das Standortkriterium Erdgasinfrastruktur	356
Tabelle D5.2.7-1: Erzeugungskostenvergleich Grundlastkraftwerke Diskontfaktor 10 %; Lebensdauer 30 Jahre; unterschiedliche Lastfaktoren, Inbetriebnahmezeitpunkt: Jahr 2000, in 0,001 US \$ (1.7.1991)/kWh.	366
Tabelle D5.2.7-2: Reihenfolge der Länder und Kraftwerkstypen nach aufsteigenden Erzeugungskosten; Diskontfaktor 10 %; Lebensdauer: 30 Jahre; Lastfaktor 75 %; Inbetriebnahmezeitpunkt: Jahr 2000	367
Tabelle D5.5.3-1: Mehrkosten der Stromerzeugung aufgrund der von der EG-Kommission vorgeschlagenen CO ₂ -/Energiesteuer; in 0,001 US \$ (1.7.1991)/kWh.	387

Abbildungsverzeichnis

Seite:

Abbildung B1.6.5-1:	Anteil der Stromimporte am Stromverbrauch und Anteil der Stromexporte an der Stromerzeugung für verschiedene EG-Länder; 1990, in Prozent	73
Abbildung B3.4.2-1:	Angleichungsprozeß der Umweltqualität und der Umweltschutzmaßnahmen aufgrund Institutionenwettbewerb zwischen Ländern oder Regionen.	109
Abbildung C1.1-1:	Wirkungsgradverlauf bei Kraftwerken der 600 MW-Klasse	186
Abbildung C1.1-2:	Einsatzstoffe, Emissionen und Nebenprodukte bei Kombikraftwerken der 600 MW-Klasse.	187
Abbildung D3.2-1:	EG 12 Entwicklung der Endenergienachfrage nach Energieträgern; 1980 bis 2010, in Mill. Toe.	273
Abbildung D4.1-1:	EG12 Entwicklung der Elektrizitätsnachfrage nach Verbrauchssektoren; 1990 bis 2010, in Prozent.	297
Abbildung D4.1-2:	EG 12 Elektrizitätsverbrauch pro Kopf; 1990 und 2010, Index EG 12 = 100.	300
Abbildung D4.3.1-1:	EG12 Entwicklung des existierenden Kraftwerksparkes; 1990 bis 2010, in GW.	310
Abbildung D4.3.3-1:	EG12 Bereits geplante neue Kraftwerkskapazitäten; 1990 bis 2010, in GW.	316
Abbildung D4.3.4-1:	EG12 Prognostizierte neue Kraftwerkskapazitäten; 1990 bis 2010, in GW.	320

Abbildung D4.4-1:	EG12 Mögliche Entwicklung der Struktur des gesamten Kraftwerksparks; 1990 bis 2010, in Prozent.	324
Abbildung D4.5-1:	EG12 Mögliche Entwicklung der Struktur der Stromerzeugung; 1990 bis 2010, in Prozent.	328
Abbildung D5.2.7-1:	Erzeugungskostenvergleich Steinkohlekraftwerke Diskontfaktor 10 %; Lebensdauer 30 Jahre; Lastfaktor 75 %; %; Inbetriebnahmezeitpunkt: Jahr 2000, in US \$ (1.7.1991).	370
Abbildung D5.2.7-2:	Erzeugungskostenvergleich Kernkraftwerke Diskontfaktor 10 %; Lebensdauer 30 Jahre; Lastfaktor 75 %; Inbetriebnahmezeitpunkt: Jahr 2000, in US \$ (1.7.1991).	372
Abbildung D5.2.7-3:	Erzeugungskostenvergleich GuD-Kraftwerke auf Gasbasis; Diskontfaktor 10 %; Lebensdauer 30 Jahre; Lastfaktor 75 %; Inbetriebnahmezeitpunkt: Jahr 2000, in US \$ (1.7.1991).	374