

## Inhaltsverzeichnis (Kurzfassung)

1.	Studieninhalt und -ziel	1
2.	Die Ausgangssituation: Heutige Beiträge erneuerbarer Energien zur Energieversorgung und ihre Förderung	1
3.	Unterstützung und Ausbau erneuerbarer Energien im europäischen Vergleich	3
4.	Potentiale des Ausbaus erneuerbarer Energien	5
5.	Szenarien des Ausbaus erneuerbarer Energien und Ausbauziel 2010	8
6.	Ökonomische Eckdaten des Zubaus erneuerbarer Energien.	11
7.	Förderinstrumente und ihre Bewertung	14
8.	Instrumente zur Förderung erneuerbarer Energien im Strommarkt	16
9.	Instrumente zur Förderung erneuerbarer Energien im Wärmemarkt	21
10.	Gesamtes Maßnahmenbündel für den Ausbau erneuerbarer Energien bis 2010	25
11.	Monetäre Auswirkungen des Maßnahmenbündels	30
12.	Das Maßnahmenbündel für erneuerbare Energien im Strommarkt	33
13.	Das Maßnahmenbündel für erneuerbare Energien im Wärmemarkt	38
14.	Längerfristige Perspektiven für erneuerbare Energien	41

## Struktur der Studie:

- Kapitel 1:** Stand und bisherige Entwicklung erneuerbarer Energien
- Kapitel 2:** Maßnahmen zur Unterstützung erneuerbarer Energien im europäischen Vergleich und ihre Bewertung
- Kapitel 3:** Potentialanalysen und Szenarien des Ausbaus erneuerbarer Energien in Deutschland und Europa
- Kapitel 4:** Trendentwicklung der Energieversorgung in Deutschland und Strukturierung der Zielvorgaben für erneuerbare Energien bis zum Jahr 2010
- Kapitel 5:** Instrumente zur verstärkten Nutzung erneuerbarer Energien
- Kapitel 6:** Beschreibung und Bewertung der wesentlichen Instrumente für die Erreichung des Verdopplungsziels 2010 im Strommarkt
- Kapitel 7:** Beschreibung und Bewertung der wesentlichen Instrumente für die Erreichung des Verdopplungsziels 2010 im Wärmemarkt
- Kapitel 8:** Zielorientiertes Maßnahmenbündel zur Erreichung der Zielvorgabe 2010
- Kapitel 9:** Beurteilung der Auswirkungen des Maßnahmenbündels und längerfristige Perspektiven

# Inhaltsverzeichnis der Studie

<b>1. STAND UND BISHERIGE ENTWICKLUNG ERNEUERBARER ENERGIEN</b>	<b>1</b>
1.1. Einleitung	1
1.2. Marktentwicklung	1
1.2.1. Wasserkraftnutzung	1
1.2.2. Windenergie	6
1.2.3. Photovoltaik	9
1.2.4. Bioenergie	11
1.2.4.1. Marktentwicklung für Biomassefeuerungsanlagen	11
1.2.4.2. Strom- und Wärmeerzeugung durch Biomasseanlagen	12
1.2.5. Solarthermische Kollektoranlagen	13
1.2.6. Geothermie	15
1.2.6.1. Hydrothermale Systeme	15
1.2.6.2. Erdwärmennutzung mit tiefen Erdsonden	16
1.2.6.3. Hot-Dry-Rock-Systeme	16
1.2.7. Nahwärmeversorgung	17
1.3. Aktueller Anteil an der Endenergie, Stromerzeugung und Primärenergie	17
1.4. Die Förderprogramme und -instrumente sowie deren Wirkungen auf den bisherigen Ausbau	20
1.4.1. Förderprogramme und -instrumente auf Bundesebene	21
1.4.2. Förderprogramme der Länder	26
1.4.3. Auswirkungen der Förderprogramme	28
1.4.3.1. Wasserkraft	28
1.4.3.2. Windenergie	28
1.4.3.3. Photovoltaik	30
1.4.3.4. Bioenergie	31
1.4.3.5. Solarthermie	32
1.4.3.6. Geothermie	33
1.5. Beschreibung des derzeitigen Technologiestandes	33
1.5.1. Wasserkraftanlagen	33
1.5.2. Windenergieanlagen	34
1.5.3. Photovoltaik	36
1.5.4. Bioenergie	37
1.5.5. Solarthermie	39
1.5.6. Geothermische Systeme	41
1.5.6.1. Hydrothermale Systeme	42
1.5.6.2. Erdwärmennutzung mit tiefen Erdsonden	42
1.5.6.3. Hot-Dry-Rock-Systeme (HDR-Systeme)	43
1.5.7. Nahwärmeversorgung	43
1.6. Aktuelle Investitions- und Energiegestehungskosten am Beispiel ausgewählter Referenztechniken	44
1.6.1. Wasserkraftnutzung	44
1.6.2. Windenergienutzung	46
1.6.3. Photovoltaik	47
1.6.4. Bioenergie	48
1.6.5. Solarthermie	52

1.6.6. Geothermie	53
1.6.7. Nahwärmeversorgung	56
<b>1.7. Technologische und wirtschaftliche Entwicklungspotentiale</b>	<b>58</b>
1.7.1. Wasserkraft	58
1.7.2. Windenergie	58
1.7.3. Photovoltaik	59
1.7.4. Bioenergie	60
1.7.5. Solarthermie	61
1.7.6. Geothermie	62
1.7.7. Nahwärmeversorgung	63
<b>1.8. Gesamtbilanzierung</b>	<b>64</b>
1.8.1. Energiebeitrag und CO <sub>2</sub> -Minderung	64
1.8.2. Umsätze und Arbeitsplätze	66
<b>1.9. Exkurs: Nutzung von Umgebungswärme durch Wärmepumpen</b>	<b>67</b>
<b>1.10. Literatur zum Kapitel 1</b>	<b>73</b>
<b>2. MAßNAHMEN ZUR UNTERSTÜTZUNG ERNEUERBARER ENERGIEN IM EUROPÄISCHEN VERGLEICH UND IHRE BEWERTUNG</b>	<b>81</b>
<b>2.1. Fallstudien einzelner Länder</b>	<b>82</b>
2.1.1. Schweden: Grüne Tarife im liberalisierten Markt	82
2.1.1.1 Grüne Tarife	83
2.1.1.2 Biomasse	84
2.1.1.3 Bewertung	85
2.1.2. Dänemark: Evolution der Förderpolitik im regulierten Markt	86
2.1.2.1 Die Förderung der Windenergie	87
2.1.2.2 Förderung der Biomasse	88
2.1.2.3 Förderung der Solarthermie	89
2.1.2.4 Bewertung	90
2.1.3. Großbritannien: Ausschreibungswettbewerb im Rahmen der Non-Fossil-Fuel Obligations	91
2.1.3.1 Prinzip der NFFO	91
2.1.3.2 Ausgestaltung der einzelnen Ausschreibungsrunden	94
2.1.3.3 Ergebnisse	94
2.1.3.4 Bewertung	96
2.1.4. Spanien: Industriepolitik mit erneuerbaren Energien	98
2.1.4.1 Allgemeine Aspekte	98
2.1.4.2 Das neue spanische Stromspeisungsgesetz	99
2.1.4.3 Bewertung	100
2.1.5. Niederlande: Freiwillige Selbstverpflichtungen als zentrales Instrument	100
2.1.5.1 Die Förderung solarthermischer Kollektoranlagen	101
2.1.5.2 Die Förderung der Windenergie	102
2.1.5.3 Die Förderung der Biomasse	103
2.1.5.4 Bewertung	104
2.1.6. Österreich: Nutzung lokaler Ressourcen zur Stärkung der Regionen	104
2.1.6.1 Die Förderung der Biomasse	105
2.1.6.2 Die Förderung solarthermischer Kollektoranlagen	106
2.1.6.3 Die Förderung im Strombereich	107
2.1.6.4 Bewertung	108

<b>2.2. Vergleich und Einordnung der deutschen Maßnahmen</b>	<b>108</b>
2.2.1. Die Nutzung erneuerbarer Energien im Vergleich	108
2.2.2. Die Bedeutung politischer Zielsetzungen	110
2.2.3. Forschungsförderung	111
2.2.4. Stromerzeugende Systeme	112
2.2.4.1 Windenergie	112
2.2.4.2 Photovoltaik	116
2.2.5. Wärmeerzeugende Systeme	117
2.2.5.1 Solarkollektoranlagen	117
2.2.5.2 Biomasse	119
<b>2.3. Rahmenbedingungen auf europäischer Ebene</b>	<b>120</b>
<b>2.4. Literatur zum Kapitel 2</b>	<b>126</b>
<b>3. POTENTIALANALYSEN UND SZENARIEN DES AUSBAUS ERNEUERBARER ENERGIEN IN DEUTSCHLAND UND EUROPA</b>	<b>131</b>
<b>3.1. Technische Potentiale erneuerbarer Energien in Deutschland</b>	<b>131</b>
3.1.1. Allgemeine Aspekte	131
3.1.2. Technische Potentiale in Deutschland	132
3.1.3. Die regionale Differenzierung der Potentiale	138
3.1.4. Kostensenkungspotentiale der Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen	141
<b>3.2. Szenarioanalytische Betrachtung der Bedeutung erneuerbarer Energieträger für das Energiesystem der Zukunft</b>	<b>146</b>
3.2.1. Erneuerbare Energien im Kontext nationaler Energieszenarien	147
3.2.2. Entwicklungsperspektiven erneuerbarer Energien in Europa	158
3.2.3. Weltweite Entwicklungsperspektiven erneuerbarer Energien	165
3.2.4. Energiewirtschaftliche Bewertung der Szenarioanalysen	171
<b>3.3. Literatur zum Kapitel 3</b>	<b>172</b>
<b>4. TRENDENTWICKLUNG DER ENERGIEVERSORGUNG IN DEUTSCHLAND UND STRUKTURIERUNG DER ZIELVORGABEN FÜR ERNEUERBARE ENERGIEN BIS ZUM JAHR 2010</b>	<b>179</b>
<b>4.1. Trendentwicklung der Energieversorgung</b>	<b>179</b>
4.1.1. Die wichtigsten Eckdaten	179
4.1.2. Der Energieverbrauch und seine Struktur	182
4.1.3. Das Referenzszenario für die Einordnung der erneuerbaren Energien	184
4.1.4. Annahmen zur Entwicklung der Energiepreise	188
<b>4.2. Ausbau der erneuerbaren Energien bis zum Jahr 2010</b>	<b>189</b>
4.2.1. Referenzentwicklung „Bisherige Maßnahmen“.	189
4.2.2. Strukturierung des Verdopplungsziels 2010	193
<b>4.3. Ökonomische Eckdaten des Zubaus erneuerbarer Energien</b>	<b>196</b>
<b>4.4. Literatur zum Kapitel 4</b>	<b>203</b>
<b>4.5. Exkurs zur Bedeutung von solarthermischen Kraftwerken für die zukünftige Energieversorgung</b>	<b>204</b>

<b>5. INSTRUMENTE ZUR VERSTÄRKTEN NUTZUNG ERNEUERBARER ENERGIEN</b>	<b>211</b>
<b>5.1. Übersicht und Systematik möglicher Instrumente</b>	<b>211</b>
5.1.1. Monetäre Instrumente	217
5.1.2. Ordnungsrechtliche Instrumente	222
5.1.3. Instrumente zur verbesserten Information, Ausbildung und Schulung	224
5.1.4. Flankierende Instrumente	224
5.1.5. Grundsätzliche Anmerkungen zur Mittelbereitstellung	228
<b>5.2. Ziele und Kriterien zur Beurteilung der Instrumente</b>	<b>235</b>
5.2.1. Strukturierung der Ziele und Kriterien	235
5.2.2. Überlegungen zur Methodik der Bewertung, zur Gewichtung der Kriterien und zu ihrer Aussagefähigkeit	237
<b>5.3. Literatur zum Kapitel 5</b>	<b>239</b>
<b>6. BESCHREIBUNG UND BEWERTUNG DER WESENTLICHEN INSTRUMENTE FÜR DIE ERREICHUNG DES VERDOPPLUNGSZIELS 2010 IM STROMMARKT</b>	<b>243</b>
<b>6.1 Eckdaten des Zubaus bis 2010 und Charakteristika des Strommarktes</b>	<b>243</b>
<b>6.2 Einordnung und Bewertung monetärer Förderinstrumente</b>	<b>246</b>
6.2.1 Preisorientierte Förderinstrumente	246
6.2.1.1 Das Marktanreizprogramm der Bundesregierung	248
6.2.1.2 Das 100.000 Dächer-Solarstrom-Programm der Bundesregierung	249
6.2.1.3 Förderprogramme der Länder	252
6.2.1.4 EitVU-Programme zur Förderung erneuerbarer Energien	257
6.2.1.4.1 Investitionszuschüsse	259
6.2.1.4.2 Erhöhte Einspeisevergütungen	259
6.2.1.4.3 Kombimodelle aus Investitionszuschuß und Einspeisevergütung	265
6.2.1.4.4 Sonstige Vergütungsmodelle	266
6.2.2 Mengenorientierte Förderinstrumente	267
6.2.2.1 Quotenregelungen	267
6.2.2.2 Ausschreibungsmodelle mit Mengenkongentierung	278
6.2.3 Kombinierte preis- und mengenorientierte Instrumente	278
6.2.4 Freiwillige bzw. private Mittelbereitstellung	281
6.2.4.1 Selbstverpflichtungserklärungen	281
6.2.4.2 Programme der Energiewirtschaft mit freiwilliger Kundenbeteiligung	282
6.2.4.2.1 Fondsmodelle	282
6.2.4.2.2 Beteiligungs-Modelle	283
6.2.4.2.3 Börsenmodelle	284
6.2.5 Sonderabschreibungsmöglichkeiten und sonstige Maßnahmen	284
<b>6.3 Möglichkeiten der wettbewerbskonformen Ausgestaltung des StrEG</b>	<b>285</b>
6.3.1 Derzeitiger Sachstand	286
6.3.2 Einwände gegen das Stromeinspeisungsgesetz	287
6.3.3 Möglichkeiten zur Aufhebung regionaler Disparitäten	294
6.3.3.1 Allgemeine Modifikationsvorschläge und Hintergründe	295
6.3.3.2 Netzaufschlagsmodell	297
6.3.3.3 Netzbetreibersseitiges Ausgleichsverfahren	301
6.3.3.4 Rechtliche Aspekte	304
6.3.4 Modifikationsvorschläge für die Entwicklung der Vergütungshöhe und des derzeitigen Gültigkeitsbereichs	308

6.3.4.1	Vergütung über Lebensdauer mit Festlegung einer Minimalvergütung	310
6.3.4.2	Vergütung begrenzter Strommengen mit kostenorientierter Vergütung bei Reduzierung im Zeitverlauf für Neuanlagen	314
6.3.4.3	Individuelle (standortabhängige) Vergütungssätze	319
<b>6.4</b>	<b>Die Bedeutung Grünen Stroms in liberalisierten Märkten</b>	<b>321</b>
6.4.1	Was ist Green Pricing?	321
6.4.2	Potentiale	323
6.4.3	Grüne Tarife in Deutschland	327
6.4.4	Zertifizierungsmechanismen	331
6.4.4.1	International	333
6.4.4.2	Deutschland	335
6.4.4.3	Zertifizierung von Anlagen vs. Zertifizierung von Anbietern	339
6.4.4.4	Welche Technologien?	340
6.4.4.5	Neue versus alte Anlagen	341
6.4.4.6	Anlagen, die nach dem Stromeinspeisungsgesetz vergütet werden	344
6.4.4.7	Importstrom	345
6.4.5	Verhältnis zu Unterstützungsmaßnahmen der öffentlichen Hand	347
6.4.6	Netzbenutzung und Börse	350
<b>6.5</b>	<b>Einordnung und Bewertung nichtmonetärer Förderinstrumente</b>	<b>351</b>
6.5.1	Einordnung und Bewertung ordnungspolitischer Instrumente	351
6.5.1.1	Faire und diskriminierungsfreie Netzbenutzungsentgelte	352
6.5.1.2	Einbeziehung von Strom aus erneuerbaren Energien in das Börsengeschäft	356
6.5.1.3	Clearingstelle zur Festlegung der Anschluß- und Netzverstärkungskosten	357
6.5.1.4	Sonstige Ordnungsrechtliche Instrumente	358
6.5.2	Einordnung und Bewertung von Instrumenten zur verbesserten Information, Ausbildung und Schulung	359
6.5.3	Einordnung und Bewertung von weiteren (flankierenden) Instrumenten	360
<b>6.6</b>	<b>Bewertung der dargestellten Vorschläge und Empfehlungen</b>	<b>363</b>
<b>6.7</b>	<b>Literatur zum Kapitel 6</b>	<b>367</b>
<b>6.8</b>	<b>ANHANG</b>	<b>373</b>
6.8.1	Bekanntmachung der Richtlinien zur Förderung von Photovoltaik-Anlagen (300MW) durch ein "100.000 Dächer-Solarstrom-Programm"	373
6.8.2	Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien (Marktanreizprogramm)	375
<b>7.</b>	<b>BESCHREIBUNG UND BEWERTUNG DER WESENTLICHEN INSTRUMENTE FÜR DIE ERREICHUNG DES VERDOPPLUNGSZIELS 2010 IM WÄRMEMARKT</b>	<b>391</b>
<b>7.1.</b>	<b>Eckdaten des Zubaus bis 2010 und spezifische Eigenschaften des Wärmemarkts</b>	<b>391</b>
<b>7.2.</b>	<b>Beschreibung, Einordnung und Bewertung monetärer Förderinstrumente</b>	<b>393</b>
7.2.1.	Finanzierungshilfen	393
7.2.1.1	Direkte Investitionskostenzuschüsse	393
7.2.1.2	Zinsvergünstigte Darlehen	395
7.2.1.3	Steuervergünstigungen	396
7.2.1.4	Weitere Fördermöglichkeiten: Zulagen, Bürgschaften, Preisnachlässe	397
7.2.1.5	Bieterwettbewerb um Finanzierungshilfen	398
7.2.2.	Erhöhte (Einspeise-)Vergütungen	399
7.2.3.	Mengenorientierte Förderinstrumente: Quotenregelungen	400

7.2.3.1	Handelbare Zertifikate	403
7.2.3.2	Ausschreibungsverfahren	405
7.2.4.	Freiwillige bzw. private Mittelbereitstellung	406
7.2.4.1	Grüne Tarife für Wärme	406
7.2.4.2	Private Fonds	407
7.2.4.3	Sponsoring und freiwillige Selbstverpflichtungen der Wirtschaft	408
7.2.4.4	Individuelle Mehrzahlung	410
<b>7.3.</b>	<b>Einordnung und Bewertung ordnungspolitischer Instrumente</b>	<b>411</b>
7.3.1.	Bauplanungs- und Ordnungsrecht	411
7.3.2.	Energieeinsparverordnung	412
7.3.3.	Mietrecht	413
7.3.4.	Natur- und Wasserschutz	414
7.3.5.	Anschlußpflicht an Nahwärmenetze	414
7.3.6.	Handwerksordnung, Normen und Richtlinien	415
7.3.7.	Öffentliches Haushaltsrecht	417
7.3.8.	Kreislaufwirtschaft und Umweltauflagen	417
7.3.9.	Genehmigungsverfahren	420
7.3.10.	Netzzugangsverordnung	421
<b>7.4.</b>	<b>Einordnung und Bewertung von Instrumenten der Information, Ausbildung und Schulung</b>	<b>422</b>
7.4.1.	Verbesserte Information	422
7.4.2.	Aus- und Weiterbildung	422
<b>7.5.</b>	<b>Einordnung und Bewertung flankierender Instrumente</b>	<b>423</b>
7.5.1.	Förderung von Forschung und Entwicklung	423
7.5.2.	Exportförderung	424
7.5.3.	Verbessertes Marketing	425
<b>7.6.</b>	<b>Schlußfolgerungen für die Förderung erneuerbarer Energien im Wärmemarkt</b>	<b>429</b>
7.6.1.	Strukturveränderungen und Auswirkungen auf den Bedarf an Zuschußfinanzierung	429
7.6.2.	Auswahl von Instrumenten zur Mobilisierung der erforderlichen Zusatzfinanzierung	431
7.6.2.1	Maximale (ökonomische) Wirkung einzelner Instrumente	431
7.6.2.2	Robuste Maßnahmen	437
7.6.2.3	Auswahl von drei Hauptinstrumenten	438
7.6.3.	Option 1: Schwerpunkt „Staatliche Finanzhilfen“	439
7.6.3.1	Darlehens- oder Zuschußprogramme bei Kleinanlagen	439
7.6.3.2	Bietenwettbewerb für Großanlagen	440
7.6.3.3	Übergangsregelungen	441
7.6.4.	Option 2: Schwerpunkt Quotenregelung	442
7.6.4.1	Das Quotenmodell aus der Sicht der Akteure	443
7.6.4.2	Sonderregelungen	445
7.6.4.3	Übergangsregelungen	446
7.6.5.	Option 3: Schwerpunkt „Verschärfung der Energieeinsparverordnung“	446
7.6.5.1	Maximale Wirkung und Treffsicherheit	447
7.6.5.2	Eingriffstiefe und wirtschaftliche Tragfähigkeit	448
7.6.5.3	Verursachergerechtigkeit und soziale Härten	449
7.6.5.4	Flankierende Maßnahmen	450
7.6.6.	Vergleich und Bewertung der Optionen	450
<b>7.7.</b>	<b>Literatur zum Kapitel 7</b>	<b>455</b>



<b>8. ZIELORIENTIERTES MAßNAHMENBÜNDEL ZUR ERREICHUNG DER ZIELVORGABE 2010</b>	<b>457</b>
<b>8.1. Bedeutung der ökologischen Steuerreform für den Ausbau erneuerbarer Energien</b>	<b>457</b>
8.1.1. Grundlage der Ökologischen Steuerreform	457
8.1.2. Lenkungswirkung der Ökologischen Steuerreform	458
8.1.3. Möglichkeiten der Befreiung erneuerbarer Energien von der Stromsteuer	459
8.1.4. Schlußfolgerung und Empfehlungen	463
8.1.5. Umsetzungsprobleme (Stromimport)	464
8.1.6. Kompatibilität zu bestehenden bzw. geplanten Regelungen (insbesondere StrEG)	466
<b>8.2. Gesamtes Maßnahmenbündel für den Strombereich</b>	<b>467</b>
8.2.1. Empfehlungen zur Ausgestaltung eines zielorientierten Maßnahmenbündels	467
8.2.2. Quantitative Wirkung des Maßnahmenbündels	473
8.2.3. Schlußfolgerungen für den Strombereich	476
<b>8.3. Gesamtes Maßnahmenbündel für den Bereich Wärme</b>	<b>477</b>
8.3.1. Fortführung der herkömmlichen Zuschußförderung für Kleinanlagen	478
8.3.2. Quotenmodell mit handelbaren Zertifikaten für Großanlagen	478
8.3.3. Flankierende Maßnahmen	480
8.3.4. Perspektiven der Förderung im Wärmemarkt	482
<b>8.4. Gesamtes Maßnahmenbündel für den Ausbau erneuerbarer Energien bis 2010</b>	<b>483</b>
8.4.1. Wesentliche Merkmale der empfohlenen Maßnahmen	483
8.4.2. Monetäre Auswirkungen des Maßnahmenbündels	488
<b>8.5. Wechselwirkungen mit anderen Bereichen der Energieversorgung</b>	<b>492</b>
<b>9. BEURTEILUNG DER AUSWIRKUNGEN DES MAßNAHMENBÜNDELS UND LÄNGERFRISTIGE PERSPEKTIVEN</b>	<b>497</b>
<b>9.1 Erreichbare CO<sub>2</sub>-Minderungen und resultierende CO<sub>2</sub>-Minderungskosten</b>	<b>497</b>
<b>9.2 Volkswirtschaftliche und strukturelle Aspekte, längerfristige Perspektiven</b>	<b>501</b>
9.2.1 Erwartete Beschäftigungseffekte	501
9.2.2 Strukturelle Auswirkungen	504
9.2.3 Internationale Wettbewerbsposition im Bereich erneuerbarer Energien.	505
<b>9.3 Technologische Impulse des Ausbaus erneuerbarer Energien</b>	<b>506</b>
<b>9.4 Perspektiven des Ausbaus erneuerbarer Energien nach 2010 im Gesamtkontext einer Klimaschutzstrategie</b>	<b>509</b>
<b>9.5 Literatur zum Kapitel 9</b>	<b>518</b>

<b>ANHANG 1: EXPERTENANHÖRUNG ZUM STROMEINSPEISUNGSGESETZ (STREG) UND ANDERER INSTRUMENTE ZUR FÖRDERUNG REGENERATIVER ENERGIEN</b>	<b>1</b>
<b>ANHANG 2: EXPERTENANHÖRUNG GRÜNER STROM IN DEUTSCHLAND</b>	<b>11</b>
<b>ANHANG 3: EXPERTENANHÖRUNG MÖGLICHKEITEN ZUR FÖRDERUNG ERNEUERBARER ENERGIEN IM WÄRMEMARKT</b>	<b>19</b>
<b>ANHANG 4: DATENBLÄTTER ZUM KAPITEL 2</b>	<b>29</b>

## Verzeichnis der Tabellen und Abbildungen

Tabelle 1.1:	Der Markt für Wasserkraftanlagen für das Referenzjahr 1997 (Daten: /VDEW 1989, 1991, 1993, 1995, 1997, 1998a, 1998b/, Zahlen für EVU- und Nicht-EVU-Anlagen, Basis: Tabelle 1.3)	2
Tabelle 1.2:	Entwicklung der Wasserkraftnutzung (Daten: /BMWi 1982, 1984, 1986, 1988, 1990, 1992, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998a, 1999/)	4
Tabelle 1.3:	Entwicklung der Wasserkraftnutzung in der allgemeinen Elektrizitätsversorgung (Daten: /VDEW 1989, 1991, 1993, 1995, 1997, 1998/, Angaben inkl. Leistung von Pumpspeicherkraftwerken und Netto-Erzeugung aus natürlichem Zufluß)	5
Tabelle 1.4:	Der WEA-Inlandsmarkt für das Referenzjahr 1997 in Deutschland im Überblick (Quelle: /Allnoch 1998b/)	7
Tabelle 1.5:	Entwicklung der Windenergienutzung (Daten: IWR)	9
Tabelle 1.6:	Der Photovoltaik-Inlandsmarkt für das Referenzjahr 1997 in Deutschland im Überblick (Quelle: /WIP 1998/, eigene Berechnungen)	10
Tabelle 1.7:	Basiswerte für das Referenzjahr 1997 in Deutschland im Überblick (Daten: /DLR 1998, VDEW 1998a/, ufop)	11
Tabelle 1.8:	Kleinanlagen (< 15 kW <sub>th</sub> ) in den alten Bundesländern (Daten: /Kaltschmitt, Hartmann 1998/)	12
Tabelle 1.9:	Absatz von Biomassefeuerungsanlagen in Deutschland (Daten: /Hartmann 1995/)	12
Tabelle 1.10:	Der Solarthermie-Inlandsmarkt für das Referenzjahr 1997 in Deutschland im Überblick (Quelle: /DFS 1998b, 1998e/)	13
Tabelle 1.11:	Übersicht der aktuellen solaren Nahwärmeprojekte (Daten: /Pfeil et al. 1998, Kübler, Fisch 1998a, 1998b, Hahne, Schulz 1998, Peuser 1998/, ITW)	15
Tabelle 1.12:	Größere hydrothermale Geothermieanlagen in Deutschland (Daten: /Schneider, Seibt, Menzel 1998/)	16
Tabelle 1.13:	Beitrag der erneuerbaren Energien in Deutschland für das Referenzjahr 1997	18
Tabelle 1.14:	Beiträge der erneuerbaren Energien nach der Wirkungsgrad- und der Substitutionsmethode für das Referenzjahr 1997	19
Tabelle 1.15:	Beitrag der erneuerbaren Energien im Referenzjahr 1997	19
Tabelle 1.16:	Übersicht über die im Rahmen verschiedener Programme eingesetzten Fördermittel für Forschung, Entwicklung und Markteinführung erneuerbarer Energien (Daten: BMBF, BMWi, DtA, KfW, Länder)	20
Tabelle 1.17:	Förderung der Markteinführung erneuerbarer Energien im Jahr 1997	21
Tabelle 1.18:	Entwicklung der Vergütungssätze des Stromeinspeisungsgesetzes (Daten: BMWi)	22
Tabelle 1.19:	Stromerzeugung und resultierende maximale Zusatzkosten im Geltungsbereich des Stromeinspeisungsgesetzes, 1997 (Daten: /VDEW 1998/, Berechnungen des WI)	22
Tabelle 1.20:	Aufwendungen des BMBF im Rahmen der Energieforschungsprogramme [Mio. DM] (Daten: /BMBF 1997/)	23

Tabelle 1.21:	Gezahlte Zuschüsse zur Förderung der erneuerbaren Energien im Rahmen des 100-Mio.-DM-Programms des BMWi (Daten: /BMWi 1998b/)	24
Tabelle 1.22:	Investitionsvolumina der geförderten Vorhaben im Rahmen des 100-Mio.-DM-Programms des BMWi (Daten: /BMWi 1998b/)	24
Tabelle 1.23:	Kreditzusagen zur Förderung erneuerbarer Energien durch die DtA-Bank im Rahmen des ERP-Umwelt- und Energiesparprogramms [Mio. DM] (Daten: DtA)	25
Tabelle 1.24:	Förderung der Nutzung erneuerbarer Energien in den Bundesländern nach Förderbereichen [Mio. DM] (Daten: /BMWi 1998b/)	27
Tabelle 1.25:	Förderung der Nutzung erneuerbarer Energien durch die Bundesländer [Mio. DM] (Daten: /BMWi 1998c/)	27
Tabelle 1.26:	Realisierte Vorhaben "250-MW-Wind-Programm" (Stand: 01.12.1998) (Daten: /ISET 1998/)	29
Tabelle 1.27:	Entwicklungsstadium und Wirkungsgrade verschiedener Zellentypen (Daten: /Wettling 1997/)	37
Tabelle 1.28:	Richtwerte für die Auslegung von solaren Nahwärmanlagen (Quelle: /Pfeil et al. 1998/)	41
Tabelle 1.29:	Wasserkraft: Aktuelle Investitions- und Energiegestehungskosten (Anlagenneubau, Quelle: DLR/ZSW-Referenzsysteme)	45
Tabelle 1.30:	Wasserkraft: Aktuelle Investitions- und Energiegestehungskosten (Anlagenreaktivierung, Quelle: DLR/ZSW-Referenzsysteme)	45
Tabelle 1.31:	Spezifische Investitionskosten bei realisierten Offshore-Projekten (Daten: /Kühn 1998a, IWE 1998/, 2.000 Vollaststunden)	47
Tabelle 1.32:	Investitions- und Energiegestehungskosten bei Onshore- und Offshore-Anlagen	47
Tabelle 1.33:	Photovoltaik: Aktuelle Investitions- und Energiegestehungskosten	48
Tabelle 1.34:	Holzessel: Aktuelle Investitions- und Energiegestehungskosten (Quelle: DLR/ZSW-Referenzsysteme)	49
Tabelle 1.35:	Holzheizwerk: Aktuelle Investitions- und Energiegestehungskosten (ohne Spitzenlastkessel, 6.000 Vollaststunden, Quelle: DLR/ZSW-Referenzsysteme)	49
Tabelle 1.36:	Strohheizwerk: Aktuelle Investitions- und Energiegestehungskosten (6.000 Vollaststunden, Quelle: DLR/ZSW-Referenzsysteme)	50
Tabelle 1.37:	Holz-Heizkraftwerk: Aktuelle Investitions- und Energiegestehungskosten (7.000 Vollaststunden, Quelle: DLR/ZSW-Referenzsysteme)	50
Tabelle 1.38:	Holzgas-BHKW: Aktuelle Investitions- und Energiegestehungskosten (Gas-Otto-Motor, ohne Spitzenlastkessel, 6.000 Vollaststunden, Quelle: DLR/ZSW-Referenzsysteme)	51
Tabelle 1.39:	Biogasanlage: Aktuelle Investitions- und Energiegestehungskosten (Quelle: DLR/ZSW-Referenzsysteme)	51
Tabelle 1.40:	Durchschnittspreise für Solaranlagen zur Brauchwassererwärmung eines 4-Personen-Haushaltes (solarer Deckungsanteil 50 %, Geldwert Januar 1998, Daten: /Mangold, Hahn 1998/)	52
Tabelle 1.41:	Solarthermie: Aktuelle Investitions- und Energiegestehungskosten für kleine und mittelgroße Kollektoranlagen	52

Tabelle 1.42:	Baukosten für saisonale Wärmespeicher mit 10.000 m <sup>3</sup> Wasseräquivalent (Quelle: /Pfeil et al. 1998/)	53
Tabelle 1.43:	Kosten für den obertägigen Teil einer hydrothermalen Anlage (Daten: /Schneider, Bachmann, Kabus, Seibt 1995/)	54
Tabelle 1.44:	Investitionskosten für geothermische Heizwerke (Daten: /Schneider, Bachmann, Kabus, Seibt 1995/)	54
Tabelle 1.45:	Geothermie: Aktuelle Investitions- und Energiegestehungskosten	55
Tabelle 1.46:	Investitions- und Energiegestehungskosten bei tiefen Erdwärmesonden (Daten: /Kaltschmitt, Wiese 1997/)	55
Tabelle 1.47:	Kosten für Nahwärmesysteme mit unterschiedlicher Gebäude- bzw. Wärmebedarfsdichte (Daten: DLR)	57
Tabelle 1.48:	CO <sub>2</sub> -Vermeidung durch erneuerbare Energien bei der Strom- und Wärmeerzeugung und durch Biodiesel [t/a]	66
Tabelle 1.49:	NRW-Arbeitsplatz- und Umsatzentwicklung (Daten: /Allnoch, Schlusemann 1998/)	67
Tabelle 1.50:	Kritische JAZ für elektrische Wärmepumpen-Anlagen in Abhängigkeit von der Art zukünftiger Stromerzeugung auf fossiler Basis, abgeleitet aus dem Vergleich mit dem Gas-Brennwertkessel (Quelle: Wuppertal Institut 1997)	70
Tabelle 1.51:	Berechnete Jahresarbeitszahlen für elektrische Wärmepumpen in Abhängigkeit der verwendeten Wärmequelle (Quelle: Schulz 1998)	71
Tabelle 2.1:	Elemente der Markteinführung erneuerbarer Energien	82
Tabelle 2.2:	Geplante Vergütungen von Windkraftanlagen von unabhängigen Betreibern nach /Miljö 1999/	88
Tabelle 2.3:	Prämien nach dem neuen spanischen Einspeisegesetz	99
Tabelle 2.4:	Niederländische Energiesteuern für Haushalte und Kleinverbraucher in niederländischen Cents je kWh (einschließlich MWSt. auf Energiesteuer) (€ cent)	100
Tabelle 2.5:	Vergütungsregelungen für Strom aus Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien im internationalen Vergleich (Stand 1998)	115
Tabelle 2.6:	Aufteilung der von der Europäischen Kommission angestrebten Verdopplung des Anteils erneuerbarer Energien auf die einzelnen Energieträger /EU 1997/	122
Tabelle 3.1:	Technisches Referenzpotential der Nutzung erneuerbarer Energien in Deutschland	134
Tabelle 3.2:	Technische Potentiale fester Reststoffe und Energiepflanzen sowie der anaeroben Behandlung feuchter Reststoffe (Zahlenwerte in PJ/a)	136
Tabelle 3.3:	Siedlungsspezifische Deckungsanteile von Kollektoren und Solarzellen am Verbrauch von Niedertemperaturwärme und Strom (1997)	139
Tabelle 3.4:	Spezifisches Aufkommen an Rest-Biomasse in kWh/Kopf,a in städtischen und ländlichen Regionen	140
Tabelle 3.5:	Wesentliche Ergebnisse verschiedener Klimaschutzszenarien /Wuppertal Institut 1998/	149
Tabelle 3.6:	Der Beitrag erneuerbarer Energien im Rahmen des Klimaschutzszenarios KEO /Wuppertal Institut 1998/	151

Tabelle 3.7:	Anteil der erneuerbaren Energien am Primärenergieverbrauch in den Szenarien der Enquête-Kommission /Enquête 1995/	152
Tabelle 3.8:	Wesentliche Ergebnisse der Studie Energie 2010 /Altner u.a. 1995/	154
Tabelle 3.9:	Beitrag erneuerbarer Energien am Primärenergieverbrauch in TWh /Nitsch, Luther 1997/	155
Tabelle 3.10:	Wirkung unterschiedlicher Maßnahmen zur Förderung erneuerbarer Energien bis 2005 gegenüber einem Ohne-Maßnahmen-Szenario /KfA 1997/	157
Tabelle 3.11:	Wesentliche Ergebnisse verschiedener Szenarien der EU-Kommission /DGXVII 1996/	160
Tabelle 3.12:	Anteil erneuerbarer Energieträger am Primärenergieverbrauch in den TERES-Szenarien /TERES 1997/	162
Tabelle 3.13:	Primärenergiemix (GWa/a) und CO <sub>2</sub> -Emissionen für fünf europäische Länder im Jahr 2020 /IPSEP 1995/	164
Tabelle 3.14:	Stromerzeugung sowie Stromerzeugungsmix unterschiedlicher globaler Energieszenarien in TWh/a /WEC 1998/	168
Tabelle 3.15:	Kälte- und Wärmebedarf (jeweils eigene Berechnungen)	171
Tabelle 4.1:	Vergleich der Daten des Jahres 2010 in verschiedenen Trendszenarien	181
Tabelle 4.2:	Übersicht über die in der Trendskeizze getroffenen Annahmen zu wichtigen energiewirtschaftlichen Rahmenbedingungen (Quelle: /Prognos 1998/)	185
Tabelle 4.3:	Eckdaten und Kennzahlen des ausgewählten Referenzszenarios bis 2020	186
Tabelle 4.4:	Primärenergieverbrauch des Referenzszenarios nach Energieträgern und nach Verwendungszwecken	187
Tabelle 4.5:	Energiepreise-Schätzungen für 2010 und angenommene Werte des Referenzfalls (ohne zusätzliche Energieabgaben)	189
Tabelle 4.6:	Ausbau erneuerbarer Energien bis zum Jahr 2010 im Szenario "Bisherige Maßnahmen"	193
Tabelle 4.7:	Ausbau der erneuerbaren Energien bis 2010 mit der Zielsetzung einer ungefähren Verdopplung ihres Beitrags	196
Tabelle 4.8:	Jährliche Investitionen des Ausbaus erneuerbarer Energien nach einzelnen Energietechnologien (einschl. Nahwärmenetze) im Szenario „Verdopplung“	198
Tabelle 4.9:	Differenzkosten des Ausbaus erneuerbarer Energien bis 2010 im Szenario „Verdopplung“ im Strommarkt (spezifische Differenzkosten bezogen auf Endenergieverbrauch an Strom)	201
Tabelle 4.10:	Differenzkosten des Ausbaus erneuerbarer Energien bis 2010 im Szenario „Verdopplung“ im Wärmemarkt (einschließlich Nahwärmenetze; spezifische Differenzkosten bezogen auf Endenergieverbrauch an Brennstoffen)	201
Tabelle 5.1:	Kategorien von Instrumenten zur Förderung der Markteinführung erneuerbarer Energien: Monetäre Instrumente	214
Tabelle 5.2:	Kategorien von Instrumenten zur Förderung der Markteinführung erneuerbarer Energien: Ordnungsrechtliche Instrumente	215
Tabelle 5.3:	Kategorien von Instrumenten zur Förderung der Markteinführung erneuerbarer Energien: Instrumente der Information, Schulung und Ausbildung	216

Tabelle 5.4:	Kategorien von Instrumenten zur Förderung der Markteinführung erneuerbarer Energien: Weitere flankierende Instrumente	217
Tabelle 5.5:	Preisorientierte Förderinstrumente im Vergleich	218
Tabelle 5.6:	Aufwendungen der monetären Förderung der Markteinführung erneuerbarer Energien, in Mio. DM (Quellen: siehe Kap. 1)	221
Tabelle 5.7:	Beispiele für die energiepolitischen Handlungsmöglichkeiten des Bundes, der Länder und der Kommunen zur Förderung erneuerbarer Energien	227
Tabelle 5.8:	Zur Systematik wesentlicher staatlicher Regelungen für die Finanzierung einer verstärkten Nutzung erneuerbarer Energien	228
Tabelle 6.1:	Phasen des Übergangs vom Stromversorgungsmonopol zum europaweiten Wettbewerb	245
Tabelle 6.2:	DFS-Übersicht: Förderung Solarenergie (Stand März 1999)	252
Tabelle 6.3:	Derzeit nach dem REN-Programm geförderte Technologien aus dem Bereich erneuerbare Energien	255
Tabelle 6.4:	Beispiele: EVU-Programme zur Förderung der Photovoltaik	257
Tabelle 6.5:	Programme deutscher EVU zur Förderung von regenerativer Energien /Bröer, Witt 1999/	258
Tabelle 6.6:	Musterberechnung der kostendeckenden Vergütung für photovoltaische Stromerzeugung nach dem Beispiel der Preisaufsicht des Landes Nordrhein-Westfalen	260
Tabelle 6.7:	Installierte windtechnische Leistung in MW für unterschiedliche Förderinstrumente /Windpower Monthly 1998/	278
Tabelle 6.8:	Stromerzeugung und resultierende maximale Differenzkosten im Geltungsbereich des Stromeinspeisungsgesetzes	289
Tabelle 6.9:	Zusatzkosten (exemplarisch) in 1997 durch das StrEG für ausgewählte Versorgungsunternehmen (nach EitVU-Angaben, eigene Berechnungen)	294
Tabelle 6.10:	Charakteristische Kostenkenngrößen von Wasserkraftwerken	318
Tabelle 6.11:	Mittelaufkommen aus Einnahmen Grüner Tarife bei unterschiedlichen Marktentwicklungen (bei Nettoaufschlag 6,5 Pf/kWh)	327
Tabelle 6.12:	Neugegründete Stromanbieter, die sich auf Grünen Strom spezialisiert haben (nach /Langer 1999/)	329
Tabelle 6.13:	Übersicht über existierende Zertifizierungsmechanismen weltweit nach /Wüstenhagen et al. 1999/	334
Tabelle 6.14:	Übersicht über unterschiedliche Zertifizierungsbemühungen in Deutschland. Weitere Erläuterungen in den Abschnitten 6.4.4.3 - 6.4.4.7.	337
Tabelle 6.15:	Vergleich des erforderlichen kumulierten Zubaus von Neuanlagen in Prozent des gesamten Anlagenmixes des jeweiligen Jahres nach den Anforderungen unterschiedlicher Zertifizierungen. (weitere Erläuterungen siehe Text)	343
Tabelle 6.16:	Gegenüberstellung von Verbändevereinbarung (1998) und Netzzugangsverordnung (Netz-VO)	352
Tabelle 6.17:	Erzeuger-Vergütung für unterschiedliche Netzbenutzungsmodelle	355
Tabelle 6.18:	Bewertung der Vorschläge mittels eines Kriterienkatalogs	365

Tabelle 7.1:	Investitionsvolumina für Neuanlagen im Wärmemarkt getrennt nach Klein- und Groß- (bzw. Nahwärme-) -anlagen (Szenario „Verdopplung“; ohne Kraft-Wärme-Kopplung; einschl. Nahwärmenetze)	430
Tabelle 7.2:	Geschätzter Zuschußbedarf im Wärmemarkt getrennt nach Klein- und Groß- (bzw. Nahwärme-) -anlagen, berechnet als direkter Investitionszuschuß (Szenario „Verdopplung“; ohne Kraft-Wärme-Kopplung; einschl. Nahwärmenetze)	431
Tabelle 7.3:	Maximale monetäre Wirkung von Instrumenten für die Förderung von erneuerbaren Energien im Wärmemarkt	433
Tabelle 8.1:	Übersicht über die Hauptinstrumente zur weiteren Förderung erneuerbarer Energien im Strommarkt	485
Tabelle 8.2:	Übersicht über die Hauptinstrumente zur weiteren Förderung erneuerbarer Energien im Wärmemarkt	486
Tabelle 8.3:	Empfohlene flankierende Maßnahmen zur Förderung erneuerbarer Energien im Überblick	487
Tabelle 8.4:	Monetäre Förderung erneuerbarer Energien bis 2010 auf der Basis der vorgeschlagenen Maßnahmenbündel für den Strom- und Wärmemarkt	490
Tabelle 9.1:	Resultierende CO <sub>2</sub> -Minderungskosten in DM/t CO <sub>2</sub> für die einzelnen Technologien in den Szenarien „Bisherige Maßnahmen“ und „Verdopplung“	500
Tabelle 9.2:	Wesentliche Thesen zum Umbau der Energieversorgung in Richtung einer größeren Nachhaltigkeit	517
Abbildung 1.1:	Zubauleistungen im Bereich der Nicht-EVU-Anlagen (Daten: /VDEW 1989, 1991, 1993, 1995, 1997, 1998a/)	3
Abbildung 1.2:	Die Entwicklung der Leistung und Energieerzeugung bei der Wasserkraftnutzung ((Daten: /BMW 1982, 1984, 1986, 1988, 1990, 1992, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998a, 1999/ )	5
Abbildung 1.3:	WEA-Stückzahl- und Leistungsentwicklung und bisheriger Marktphasenverlauf in Deutschland (Quelle: /Allnoch 1998a/)	8
Abbildung 1.4:	Jährlich installierte PV-Leistung in Deutschland (Daten: /WIP 1998, Altner 1995/)	10
Abbildung 1.5:	Jährlich installierte Kollektorfläche in Deutschland (Daten: /DFS 1998e, SNEE 1991/)	14
Abbildung 1.6:	Entwicklung des Primär- und Endenergieverbrauchs in Deutschland seit 1990 (Daten: /BMW 1998a/)	18
Abbildung 1.7:	Die Entwicklung der jährlich im Durchschnitt installierten Leistung / WEA in Deutschland (Quelle: /Allnoch 1998b/)	35
Abbildung 1.8:	Die spezifischen Anlagekosten in Abhängigkeit von der WEA-Leistung (Quelle: IWR)	46
Abbildung 1.9:	Kostenentwicklung pro kWp für netzgekoppelte PV-Systemanlagen (bis 10 kW) in Deutschland, Quelle: /Allnoch 1998a/	48
Abbildung 1.10:	Energiebedingte CO <sub>2</sub> -Emissionen in Deutschland (Daten: DIW, UBA)	65
Abbildung 1.11:	Funktionsschema einer Kompressionswärmepumpe	68



Abbildung 2.1:	Aufteilung der energetischen schwedischen Biomassenutzung in 1996 /Helby 1998a/	85
Abbildung 3.1:	Beitrag der einzelnen erneuerbaren Energiequellen zum primärenergetischen Referenzpotential (bestimmt nach der Substitutionsmethode)	137
Abbildung 3.2:	Bisher erreichte Kostenentwicklung von Windkonvertern in verschiedenen Zeiträumen und Bezugsregionen und daraus abgeleitete Lernfaktoren: Quellen: /Mackay 1998; DEWI 1997; Atlas 1998; Langniß 1997/	142
Abbildung 3.3:	Kostenreduktion von Kollektoranlagen 1985-1997 über der kumulierten Installation und daraus abgeleiteter Lernfaktor für komplette Anlagen /Mangold 1996 und 1998; Marktübersicht 1997, Nast 1998/	143
Abbildung 3.4:	Lernkurve des Weltmarktes für PV-Module von 1976 bis 1997 und Vergleich mit historischen Daten für die Gasturbine. Quellen: /Staiß 1998a; Nitsch 1997a; PV 1996; Rogner 1996/	144
Abbildung 3.5:	Lernkurven für die mittleren Kosten ausgewählter Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energien (Referenzanlagen) in normierter Darstellung und Vergleich mit der Lernkurve von Gasturbinen	145
Abbildung 3.6:	Kostensenkungspotentiale von Techniken zur Nutzung erneuerbarer Energien bei einem zügigen Aufbau größerer Marktvolumina	146
Abbildung 3.7:	Beitrag erneuerbarer Energien zur Stromerzeugung in verschiedenen Szenarien /Wuppertal Institut 1998/	151
Abbildung 3.8:	Entwicklung des Primärenergieverbrauchs in unterschiedlichen Szenarien /IPSEP 1995/	164
Abbildung 3.9:	Weltenergieverbrauch der Szenarien der Weltenergiekonferenzen 1980 und 1995 /WEC 1995/	165
Abbildung 3.10:	Weltweite Entwicklung der photovoltaischen Stromerzeugung in unterschiedlichen Szenarien der WEC /WEC 1998/	166
Abbildung 3.11:	Weltweite Entwicklung der Biomasse-Stromerzeugung in unterschiedlichen Szenarien der WEC /WEC 1998/	166
Abbildung 3.12:	Stromerzeugung aus KWK nach Weltregionen im Jahr 2050	169
Abbildung 4.1:	Investitionsvolumina des Zubaus erneuerbarer Energie bis zum Jahr 2010; oben: Szenario „Bisherige Maßnahmen“, unten Szenario „Verdopplung“	197
Abbildung 4.2:	Differenzkosten des Ausbaus erneuerbarer Energien bis 2010 im Vergleich zu anlegbaren Kosten für die Szenarien „Bisherige Maßnahme“ (oben) und „Verdopplung“ (unten) bei einem mittleren Anstieg der Strompreise von 2 %/a und der Brennstoffpreise von 4 %/a	200
Abbildung 4.3:	Differenzkosten des Ausbaus erneuerbarer Energien im Szenario „Verdopplung“ bis 2010 als Funktion des realen Anstiegs der Energiepreise (links: Strom; rechts: Brennstoffe)	202
Abbildung 6.1:	Kategorisierung der 160 EitVU-Fördermodelle für Photovoltaik mit Stand Ende 1998 /Solarthemen 1998/	261
Abbildung 6.2:	Prinzip der Quotierung auf der Anbieterseite	269
Abbildung 6.3:	Prinzip der Quotierung auf der Verbraucherseite	270
Abbildung 6.4:	Netzaufschlagmodell (physikalische, monetäre Stromflüsse)	298

Abbildung 6.5:	Netzbetreiberseitiges Ausgleichsverfahren (physikalische, monetäre Stromflüsse)	303
Abbildung 6.6:	Einordnung Grüner Tarife in andere Maßnahmen zur Förderung erneuerbarer Energien	323
Abbildung 6.7:	Erklärte generelle Zustimmung, erklärte Zahlungsbereitschaft und realisierte Zahlungsbereitschaft für Grünen Strom /Langniß 1998/	325
Abbildung 6.8:	Das Joint-Implementation-Modell	346
Abbildung 6.9:	Das Solarimport-Modell	347
Abbildung 7.1:	Quotenregelung mit handelbaren Zertifikaten – Kreislauf der Zertifikate und Geldströme	405
Abbildung 8.1:	Verlauf der für eine Verdopplung des Beitrags erneuerbarer Energien erforderlichen Fördermittel, getrennt nach StrEG, Quote (Wärme) und bugetwirksamen Aufwendungen des Bundes und der Länder	492
Abbildung 8.2:	Aufwendungen auf der Basis der Förderinstrumente und jährlich neu angestoßene Investitionen in erneuerbare Energien	492
Abbildung 9.1:	Entwicklung des CO <sub>2</sub> -Minderungsbeitrags im Szenario „Bisherige Maßnahmen“	498
Abbildung 9.2:	Entwicklung des CO <sub>2</sub> -Minderungsbeitrags im Szenario „Verdopplung“	499
Abbildung 9.3:	Determinanten der Beschäftigungswirkung bei Investitionen in Anlagen zur Nutzung regenerativer Energien	502
Abbildung 9.4:	Mögliche Anteile erneuerbarer Energien am Primärenergieverbrauch Deutschlands bis zum Jahr 2050 (Bezugswert Primärenergieverbrauch 1997: 14.505 PJ/a)	510
Abbildung 9.5:	Mögliche Beiträge erneuerbarer Energien am Stromverbrauch Deutschlands bis zum Jahr 2050 (Bezugswert: Nettostromverbrauch 1997: 509 TWh/a)	511
Abbildung 9.6:	Struktur des Endenergieverbrauchs im Langfristszenario nach den eingesetzten Primärenergiequellen und Veränderung der wesentlichen Kenngrößen Energieintensität, CO <sub>2</sub> -Intensität des fossilen Anteils, Anteil Endenergie aus erneuerbaren („solarer“) Quellen	513
Abbildung 9.7:	Struktur der Stromerzeugung im Langfristszenario „DLR“ nach Energiequellen und Kraftwerksarten	514
Abbildung 9.8:	Beiträge erneuerbarer Energiequellen an der Stromversorgung im Langfristszenario „DLR“ aufgeteilt nach Energiequellen ( SOT = Solarthermische KW, PV = Photovoltaik; beispielhafte Aufteilung des Stromimports)	515