

Inhaltsverzeichnis

1 Ressourcen, Reserven, Verfügbarkeit und Preisbildung von Energierohstoffen auf den Weltmärkten	1
1.1 Einheiten und Definitionen	2
1.2 Entwicklung des weltweiten Energieverbrauchs in den letzten Jahrzehnten	5
1.3 Reserven und Ressourcen an fossilen Energierohstoffen sowie deren geografische Verteilung	8
1.4 Prägung der Stromerzeugungsstrukturen durch inländische Vorkommen an Energierohstoffen	23
1.5 Weltweit wichtigste Produzenten und Exporteure sowie Verbraucher fossiler Energien	25
1.5.1 Öl	25
1.5.2 Erdgas	27
1.5.3 Steinkohle	30
1.6 Rolle erneuerbarer Energien für die weltweite Energieversorgung	38
1.6.1 Bedeutung der erneuerbaren Energien für die weltweite Stromerzeugung	39
1.6.2 Entwicklung der Kapazität von Stromerzeugungsanlagen nach Technologien	40
1.6.3 Ausbau von Stromerzeugungsanlagen auf Basis erneuerbarer Energien nach Staaten und Weltregionen	42
1.7 Bestimmungsfaktoren für die Preise auf den internationalen Energiemärkten	45
1.7.1 Rohöl	45
1.7.2 Steinkohle	47
1.7.3 Erdgas	52
1.7.4 Preisentwicklung für Energie-Rohstoffe frei deutsche Grenze	54
1.8 Vergleich der Klimarelevanz fossiler Energieträger	55

1.9	Abscheidung und Speicherung bzw. Nutzung von CO ₂ als Schlüsselinstrument zur Einhaltung der Ziele des Pariser Klimaabkommens	63
1.9.1	Voraussetzungen und Umsetzungsmöglichkeiten zur Abscheidung von CO ₂	64
1.9.2	Weltweite Situation	64
1.9.3	Situation in Deutschland	70
1.10	Fazit	74
	Literatur	75
2	Prognosen und Szenarien zur weltweiten Energieversorgung	77
2.1	Kategorisierung von Projektionen und Szenarien	78
2.2	Prognosen und Szenarien verschiedener Institutionen zur Entwicklung der globalen Energieversorgung	80
2.2.1	Ergebnisse aktuell veröffentlichter Prognosen im Vergleich	81
2.2.2	Überblick über Methodik und Modellierung bei ausgewählten exploratorischen und normativen Szenarien	87
2.2.3	Schlüsselbotschaften der exploratorischen Szenarien des World Energy Council	94
2.2.4	Ergebnisse der exploratorischen und normativen Szenarien der IEA	102
2.2.5	Vergleich der Ergebnisse von normativen Szenarien	107
2.3	Fazit	115
	Literatur	116
3	Strukturen des deutschen Energiemarktes	119
3.1	Aufkommen und Verwendung von Energie – Struktur des Aufkommens nach der Herkunft und der Verwendung nach Energieträgern und Verbrauchssektoren	119
3.2	Mineralölversorgung in Deutschland	133
3.2.1	Unternehmensstruktur auf der Aufkommensstufe	133
3.2.2	Versorgung mit Rohöl und dessen Verarbeitung	135
3.2.3	Importe von Mineralölprodukten	136
3.2.4	Vertrieb von Mineralölerzeugnissen	137
3.3	Die Rolle der Braunkohle	139
3.3.1	Rechtliche Grundlagen	139
3.3.2	Gewinnung der Braunkohle	142
3.3.3	Ausgleichsmaßnahmen	143
3.3.4	Unternehmensstrukturen im deutschen Braunkohlenbergbau	145
3.3.5	Verwendung der Braunkohle	147
3.3.6	Energie- und Klimapolitik mit Relevanz für die Braunkohle ...	150

3.3.7	Konsequenzen der politischen Vorgaben für die einzelnen Reviere	153
3.4	Steinkohle	154
3.4.1	Entwicklung des deutschen Steinkohlenbergbaus	154
3.4.2	Aufkommen und Verwendung an Steinkohle im Jahr 2022	157
3.4.3	Ausstieg aus der Kohleverstromung	160
3.5	Aufkommen und Verwendung von Erdgas	161
3.5.1	Ausbau der Erdgasversorgung in Deutschland	161
3.5.2	Strategien der Preisdurchsetzung	162
3.5.3	Neuordnung der Unternehmensstrukturen auf dem deutschen Erdgasmarkt	162
3.5.4	Gasaufkommen in Deutschland im Jahr 2022	163
3.5.5	Ausbau der Gasinfrastruktur in Deutschland und Maßnahmen zur Sicherung der Versorgung nach Kriegsbeginn in der Ukraine im Februar 2022	166
3.5.6	Änderung der Gasflüsse und des Füllstandes der Gasspeicher in Deutschland nach Kriegsbeginn in der Ukraine	171
3.5.7	Unternehmensstrukturen auf den verschiedenen Wertschöpfungsstufen der deutschen Gasversorgung	176
3.5.8	Nutzung von Erdgas und dessen Vertrieb	180
3.6	Strommarkt in Deutschland	180
3.6.1	Aufbau der Elektrizitätswirtschaft nach Wertschöpfungsstufen	181
3.6.2	Stromerzeugung in Deutschland	187
3.6.3	Übertragungs- und Verteilnetz	201
3.6.4	Stromhandel	209
3.6.5	Stromvertrieb	209
3.6.6	Herausforderungen angesichts eines wachsenden Strombedarfs	213
3.7	Fazit	225
	Literatur	226
4	Wachsende Bedeutung der erneuerbaren Energien	229
4.1	Potenziale und Merkmale der erneuerbaren Energien	229
4.2	Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland nach Sektoren	231
4.3	Angewandte Technologien zur Stromerzeugung	235
4.3.1	Wind onshore	235
4.3.2	Solarenergie	244

4.4	Förderung des Ausbaus erneuerbarer Energien in der Stromerzeugung	260
4.4.1	Vorläufer der Erneuerbare-Energien-Gesetze	262
4.4.2	EEG 2000 – Anpassung des StromEinspG an die Verpflichtungen aus dem Kyoto-Protokoll	263
4.4.3	Erneuerbare-Energien-Gesetz 2004 – EEG 2004	263
4.4.4	Erneuerbare-Energien-Gesetz 2009 – EEG 2009	264
4.4.5	Erneuerbare-Energien-Gesetz 2012 – EEG 2012	265
4.4.6	Novellierung des EEG 2012 durch die PV-Novelle	265
4.4.7	Reform des EEG im Jahr 2014: Wichtiger Schritt für den Neustart der Energiewende	266
4.4.8	EEG 2017: Paradigmenwechsel – Ersatz der bisherigen Preissteuerung durch eine Mengensteuerung	267
4.4.9	Erneuerbare-Energien-Gesetz 2021 – EEG 2021	268
4.4.10	Erneuerbare-Energien-Gesetz 2023 – EEG 2023	269
4.5	Finanzierung des Ausbaus erneuerbarer Energien zur Stromversorgung	270
4.6	Ergebnisse der seit 2015 durchgeführten Ausschreibungen von Anlagen	274
4.7	Integration der erneuerbaren Energien in das Stromversorgungssystem	279
4.7.1	Fazit	282
	Literatur	283
5	Preisbildung auf den Märkten für Öl, Steinkohle, Erdgas und Elektrizität	285
5.1	Ölpreise international und national	285
5.2	Situation bei der Braunkohle	292
5.3	Preisbildung für Steinkohle	295
5.4	Preisbildungsmechanismen für Erdgas	303
5.4.1	Veränderung der Preisbildungsmechanismen auf der Großhandelsstufe	305
5.4.2	Preisgestaltung auf der Vertriebsstufe	310
5.5	Preisbildung für Strom nach Wertschöpfungsstufen	315
5.5.1	Preisbildung auf der Großhandelsstufe	320
5.5.2	Entwicklung der Verbraucherpreise für Strom	341
5.6	Internationaler Preisvergleich für Erdgas und Strom	350
5.6.1	Verbraucherpreise für Erdgas in den EU-Staaten	350
5.6.2	Verbraucherpreise für Strom in den EU-Staaten	351
5.6.3	Internationaler Preisvergleich für Erdgas und für Strom	355
5.7	Fazit	362
	Literatur	362

6 Die Rolle von Markt und Staat in der Energiewirtschaft	365
6.1 Ziele der Energiepolitik und Energieprogramme der Bundesregierung	366
6.2 Sicherheit der Energieversorgung	368
6.3 Bezahlbarkeit von Energie und die Rolle der Energiepreise für die Wettbewerbsfähigkeit der Industrie	374
6.4 Klimaschutz	378
6.4.1 Entwicklung der globalen Treibhausgas-Emissionen seit 1990	384
6.4.2 Der rechtliche Handlungsrahmen auf europäischer Ebene	387
6.4.3 Nationale Maßnahmen	396
6.5 Koalitionsvertrag zwischen SPD, Bündnis 90/Die Grünen und FDP vom 24. November 2021	399
6.6 Fazit	409
Literatur	409