

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	2
1.1	Primärenergieverbrauch in Deutschland, Europa und weltweit	2
1.2	Entwicklung des Energiemarktes in den letzten Jahren	6
1.3	Die Chancen und Grenzen regenerativer Energien in Deutschland	12
1.3.1	Thermische Solarenergie	14
1.3.2	Photovoltaik	14
1.3.3	Windenergie	15
1.3.4	Geothermie	15
1.3.5	Wasserkraft	16
1.3.6	Bioenergie	18
1.4	Die Chancen und Grenzen konventioneller Energien in Deutschland	18
1.4.1	Kohle	19
1.4.1.1	Steinkohle	19
1.4.1.2	Braunkohle	20
1.4.2	Uran und Kernenergie	20
1.4.3	Erdgas	21
1.4.4	Erdöl, Mineralöle und Kraftstoffe	21
1.5	Literaturverzeichnis	22
2	Zusammensetzung des Strompreises und dessen Entwicklung	28
2.1	Zusammensetzung des Strompreises für Industriekunden	28
2.1.1	Erzeugung, Transport, Vertrieb	29
2.1.2	Konzessionsabgabe	29
2.1.3	EEG-Umlage	30
2.1.4	KWK-Aufschlag	30
2.1.5	§ 19-Umlage	31
2.1.6	Stromsteuer	32
2.1.7	Offshore-Haftungsumlage	33
2.1.8	Umlage für abschaltbare Lasten	33
2.2	Entwicklung des Strompreises für Haushalts- und Industriekunden	34
2.3	Entwicklung der „begünstigten“ Abnahmestellen	43
2.4	Literaturverzeichnis	46
3	Die Bedeutung der Energiekosten für die deutsche Industrie – Vergangenheit und Zukunft	50
3.1	Entwicklung des Bruttoinlandsproduktes und der Energiepreise	50
3.2	Bruttowertschöpfung und Erwerbstätige nach Wirtschaftszweigen	54
3.3	Der Einfluss des Strompreises auf die Industrie	56

3.4	Ausblick dezentrale Energieversorgung	62
3.4.1	Reduzierung des Strompreises	63
3.4.2	Kraft-Wärme-Kopplung (KWK).....	64
3.4.3	Steigerung der Verfügbarkeit und Versorgungssicherheit	64
3.4.4	Netzunabhängige Selbstversorgung	65
3.4.5	Steuer- und Finanzvorteile	66
3.4.6	Teilnahme am Regelleistungsmarkt möglich	66
3.4.7	Imagegewinn.....	66
3.5	Literaturverzeichnis	67
4	Vergleich der gesetzlichen Randbedingungen nach EEG-2012 und EEG-2014 (Energiewende)	72
4.1	Allgemeine Vorschriften/Bestimmungen.....	74
4.2	Anschluss, Abnahme, Übertragung und Verteilung.....	75
4.3	Finanzielle Förderung nach EEG-2012 und EEG-2014.....	75
4.4	Ausgleichsmechanismus	80
4.4.1	Bundesweiter Ausgleich.....	80
4.4.2	Besondere Ausgleichsregelungen für stromintensive Unternehmen und Schienenbahnen	83
4.5	Transparenz.....	89
4.6	Rechtsschutz und behördliche Verfahren	89
4.7	Verordnungsermächtigung, Erfahrungsbericht, Übergangsbestimmungen.....	89
4.8	Literaturverzeichnis	89
5	Haupteinflussfaktoren der Energiewende auf ausgewählte Technik und Wirtschaftlichkeit von Energieerzeugungsanlagen	92
5.1	Windenergie.....	93
5.2	Biomasse.....	96
5.2.1	Biogasanlagen	96
5.2.2	Biomasse-Heizkraftwerke	98
5.2.3	Zusammenfassung Stromerzeugungsanlagen auf Basis nachwachsender Rohstoffe.....	101
5.3	Photovoltaik	101
5.4	Heizkraftwerke auf Basis von Gasturbinen (5-10 MW _{el})	103
5.5	Heizkraftwerke auf Basis von Gasmotoren (5-10 MW _{el})	110
5.6	Zusammenfassung	115
5.7	Literaturverzeichnis	117
6	Einfluss weiterer Randbedingungen auf Technik und Wirtschaftlichkeit.....	120
6.1	Strombörse.....	122
6.1.1	EEX Leipzig.....	122
6.1.2	EPEX Paris.....	122

6.2	Regelleistungsmarkt.....	122
6.2.1	Minutenreservemarkt	123
6.2.2	Primär- und Sekundärenergiemarkt.....	123
6.3	OTC-Handel.....	123
6.4	Konzepte zur Erhaltung der Versorgungssicherheit.....	124
6.4.1	Strategische Reserve	124
6.4.2	Kapazitätsmarkt.....	125
6.4.2.1	Umfassender Kapazitätsmarkt.....	125
6.4.2.2	Fokussierter Kapazitätsmarkt	125
6.4.3	Kapazitätssicherung durch Privatisierung der Versorgungssicherheit.....	126
6.5	Literaturverzeichnis	126
7	Vergleich verschiedener Gasturbinen anhand eines vorgegebenen Lastgangs	130
7.1	Vorstellung des Industrieverbrauchers.....	132
7.2	Technische Modellbeschreibung.....	134
7.3	Randbedingungen der Berechnungen	137
7.4	Gasturbinenauswahl und Anlagenauslegung	137
7.5	Ergebnisse der Berechnung.....	141
7.5.1	Gasturbine 1	142
7.5.2	Gasturbine 2	149
7.5.3	Gasturbine 3	153
7.6	Auswertung und Zusammenfassung der Berechnungsergebnisse.....	157
8.	Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen von erdgasbetriebenen Heizkraftwerken.....	166
8.1.	Grundbegriffe und Kennzahlen der Wirtschaftlichkeitsberechnung ..	167
8.2.	Vorgehensweise	170
8.3.	Berechnungsmodell Gasturbine 5 MW _{el}	172
8.4.	Berechnungsmodell Gasmotor 5 MW _{el}	174
8.5.	Auswertung, Analyse und Vergleich	176
8.6.	Mittelgroße und große Erzeugungsanlagen	184
8.7	Literaturverzeichnis	185
	Anhang	188
	Anlage 1: Zusammenfassung des Vergleichs EEG-2012 und EEG-2014	188
	Anlage 2: Stromkosten- oder handelsintensive Branchen nach Anlage 4 des EEG-2014	200
	Sachwortverzeichnis	211