

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	I
1 Einleitung	1
1.1 Ziel der Arbeit	1
1.2 Problembeschreibung und Motivation	1
1.3 Stand der Forschung	4
1.4 Aufbau der Arbeit	8
2 Modellbildung	9
2.1 Modellbeschreibung	9
2.2 Modellierung der Anlagenkomponenten	11
2.2.1 Thermische Lastprofile	11
2.2.2 Elektrischer Energiebedarf	15
2.2.3 Die Erzeugungsprofile einer PV-Anlage	16
2.2.4 Berechnung der Erzeugungsprofile der solarthermischen Anlage	18
2.2.5 Die Beschreibung und Modellierung der Energieversorgungskomponenten auf Basis gemischt-ganzzahliger linearer Gleichungen.	21
2.2.6 Modellierung der Wärmepumpe	24
2.2.7 Modellierung des Blockheizkraftwerks	29
2.2.8 Modellierung des Gaskessels	31
2.2.9 Modellierung der Lithium-Ionen-Batterie	32
2.2.10 Modellierung des Warmwasserspeichers	35
2.3 Ökonomische und steuerliche Grundlagen	40
2.3.1 Ermittlung der Annuität	40
2.3.2 Das „Leistungskurve–in–Lernkurve“–Berechnungsverfahren der Anfangsinvestitions- und Ersatzinvestitionskosten	43
2.4 Steuerliche Aspekte der Stromvermarktung	50
2.4.1 Einnahmen	51
2.4.2 Die Ausgaben	52
2.4.3 Einkommensteuer	53
2.4.4 Körperschaftsteuer	53
2.4.5 Solidaritätszuschlag	53
2.4.6 Gewerbesteuer	53
2.4.7 Umsatzsteuer	54
2.5 Wirtschaftlichkeitsanalyse	54
3 Prognose der Entwicklung des Börsen- und Endkundenpreises für Strom in Deutschland zwischen 2020 und 2050	57
3.1 Strommarkt gestern und heute	57

3.2	Zusammensetzung des Endkundenpreises.....	58
3.2.1	Preisentwicklung für Kohle und CO ₂ -Zertifikate.....	59
3.2.2	Preisentwicklung von Erdgas.....	61
3.2.3	Kosten von Brennelementen.....	62
3.2.4	Preisentwicklung von Ölprodukten.....	63
3.2.5	Entwicklung der EEG-Umlage.....	64
3.2.6	§ 19 Stromnetzentgeltverordnung (StromNEV).....	65
3.2.7	Offshore-Haftungsumlage.....	65
3.2.8	Stromsteuer (Ökosteuer).....	66
3.2.9	Konzessionsabgaben.....	66
3.2.10	KWK-Umlage.....	67
3.2.11	Umlage für abschaltbare Lasten.....	68
3.2.12	Netznutzungsentgelt.....	68
3.3	Prognosen und Szenarien.....	69
3.3.1	Last- und Erzeugungsprofile 2014.....	71
3.3.2	Referenzprognose des BMWi.....	73
3.3.3	Trendszenario des BMWi.....	76
3.3.4	Zielszenario des BMWi.....	78
3.4	Stromtarifgenerator.....	81
3.5	Mögliche Strompreisgestaltung nach Referenz-, Trend- und Zielszenario.....	86
4	Untersuchungsergebnisse.....	91
4.1	Technische Randbedingungen.....	91
4.2	Ökonomische Randbedingungen.....	93
4.3	Referenzszenario.....	95
4.3.1	Unsaniertes Gebäude.....	95
4.3.2	Modernisiertes Gebäude.....	101
4.3.3	Niedrigenergiehaus.....	103
4.3.4	Zusammenfassung. Referenzszenarios.....	108
4.4	Alternative Besteuerungskonzepte und Szenarien.....	108
4.4.1	Szenario A1.....	114
4.4.1.1	Ökonomische Randbedingungen.....	114
4.4.1.2	Unsaniertes Gebäude.....	115
4.4.1.3	Niedrigenergiehaus.....	118
4.4.1.4	Zusammenfassung Szenario A1.....	123
4.4.2	Szenario A4.....	123
4.4.2.1	Ökonomische Randbedingungen.....	123
4.4.2.2	Unsaniertes Gebäude.....	123
4.4.2.3	Niedrigenergiehaus.....	125

4.4.2.4	Zusammenfassung. Szenario A4	127
4.4.3	Szenario A7	127
4.4.3.1	Ökonomische Randbedingungen	127
4.4.3.2	Unsaniertes Gebäude	128
4.4.3.3	Niedrigenergiehaus	130
4.4.3.4	Zusammenfassung. Szenario A7	131
4.4.4	Szenario A12	132
4.4.4.1	Ökonomische Randbedingungen	132
4.4.4.2	Unsaniertes Gebäude	133
4.4.4.3	Niedrigenergiehaus	135
4.4.4.4	Zusammenfassung. Szenario A12	138
5	Diskussion der Untersuchungsergebnisse	139
6	Zusammenfassung der Forschungsarbeit und Ausblick	149
	Quellenverzeichnis	153
	Abkürzungsverzeichnis	165
	Anhang	167