

Inhaltsverzeichnis

1 Einführung	1
1.1 Motivation	1
1.2 Überblick	2
Literatur	4
2 Hintergrund	5
2.1 Stromproduktion	5
2.1.1 Globale Lage	5
2.1.2 Lage in der Europäischen Union	9
2.1.3 Deutschland	10
2.2 Strommarkt	13
2.2.1 Europa	13
2.2.2 Deutschland	15
2.2.3 Strombörse	17
2.2.4 Systemservice	20
2.3 Speicher	25
2.3.1 Anwendbarkeit und Bedarf	25
2.3.2 Speicher und der Strommarkt	28
2.3.3 Speicher und Regelenergie	30
2.3.4 Speichertechnologien	32
2.4 Levelized Cost of Storage	44
2.4.1 Herleitung	45
2.4.2 Kostentreiber und Berechnungsvariablen	47
2.4.3 LCOS aus der Literatur	49
Literatur	51
3 Zielsetzung	57
3.1 Ausgangssituation	57
3.2 Primäre Zielsetzung	58
3.3 Sekundäre Zielsetzung	58

4 Methodik und Daten	61
4.1 Eingangsdaten	61
4.1.1 Analyse der Eingangsdaten	62
4.1.2 Datenaufbereitung	66
4.2 Berechnung Speicherkapazität	67
4.2.1 Speicherklassen	67
4.2.2 Auslegungsparameter	69
4.2.3 Berechnungsstruktur	70
4.2.4 Bestimmung Auslegungsparameter	77
4.3 Berechnung Kosten	78
4.3.1 Definition Kostenparameter	78
4.3.2 Bestimmung Kostenparameter	81
4.4 Gesamtsystemberechnung	84
4.4.1 Kontrollfunktion	84
4.4.2 Berechnung der Stromkosten	85
4.5 Sensitivität	86
4.6 Parameterstudien	87
Literatur	87
5 Ergebnisse serielles Modell	89
5.1 Speicherkapazität	89
5.2 Speicherkostenberechnung	95
5.3 Systemberechnung	96
5.4 Sensitivitätsanalyse	98
5.4.1 Ergebnisse der Sensitivitätsanalysen	99
5.4.2 Diagramme der Sensitivitätsanalysen	102
5.5 Parameterstudien	108
5.5.1 Parameterstudie für m	108
5.5.2 Parameterstudie für q	111
5.5.3 Parameter Study for $C_{E,1}$	113
Literatur	116
6 Ergebnisse semi-paralleles Modell	117
6.1 Speicherkapazität	117
6.2 Speicherkostenberechnung	122
6.3 Systemberechnung	123
6.4 Sensitivitätsanalyse	125
6.4.1 Ergebnisse der Sensitivitätsanalysen	125
6.4.2 Diagramme der Sensitivitätsanalysen	128
6.5 Parameterstudien	135
6.5.1 Parameterstudie für m	135
6.5.2 Parameterstudie für q	138
6.5.3 Parameterstudie für $C_{E,1}$	139
6.5.4 Parameterstudie für coc_j	142

7	Ergebniszusammenfassung und Diskussion	145
7.1	Speicherkapazität	145
7.2	Speicherkostenberechnung	148
7.3	Systemberechnung	149
7.4	Sensitivitätsanalyse	150
7.5	Parameterstudien	153
7.5.1	Parameterstudie für m	153
7.5.2	Parameterstudie für q	154
7.5.3	Parameterstudie für $C_{E,1}$	155
7.5.4	Parameterstudie für coc_j	156
7.6	Zwischenbilanz	157
	Literatur	158
8	Schlussfolgerungen	159
8.1	Speicherkapazität	160
8.2	Kosten	161
	Literatur	163