

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort .....</b>	<b>V</b>
<b>Dissertation.....</b>	<b>VIII</b>
<b>Inhaltsverzeichnis.....</b>	<b>IX</b>
<b>Kapitel 1 - Einleitung und Zielsetzung.....</b>	<b>1</b>
<b>Kapitel 2 - Bausteine einer erneuerbaren Stromversorgung.....</b>	<b>3</b>
2.1 Strombedarf.....	3
2.2 Windenergie .....	5
2.2.1 Benutzungsgrad von Windenergieanlagen .....	15
2.2.2 Ladungsabweichung der Windenergie in Europa.....	19
2.3 Solarenergie.....	24
2.4 Kombination von Wind- und Solarenergie .....	34
2.5 Biomasse zur Stromerzeugung.....	35
2.6 Weitere erneuerbare Energien.....	37
2.6.1 Wasserenergie aus Fließgewässern .....	37
2.6.2 Wasserenergie aus Wellenenergie.....	38
2.6.3 Wasserenergie aus Gezeitenkraftwerken.....	38
2.6.4 Geothermie.....	39
2.6.5 Aufwindkraftwerke .....	39
2.6.6 Fallwindkraftwerke .....	39
2.7 Energiespeicher für die Stromwirtschaft .....	40

X Inhaltsverzeichnis

2.7.1 Pumpspeicherkraftwerke .....	42
2.7.1.1 Ringwallspeicher .....	46
2.7.2 Druckluftkavernenspeicher .....	54
2.7.3 Wasserstofftechnologie .....	55
2.7.4 Chemische Speicher .....	56
2.8 Stromexport, -Import und Prioritätsregeln .....	57
2.8.1 Speicherpriorität .....	58
2.8.2 Exportpriorität .....	60
2.8.3 Speicherpriorität und Exportpriorität im Vergleich .....	61
2.8.4 Fernübertragung elektrischer Leistung .....	62
2.9 Zusammenfassung zu den Bausteinen .....	64
<b>Kapitel 3 - Ausgleich ohne Stromspeicher .....</b>	<b>67</b>
3.1 Ausgleich von Windenergie innerhalb Deutschlands .....	67
3.2 Ausgleich durch kontinentale Stromnetze .....	69
<b>Kapitel 4 - Ausgleich volatiler Erzeugung mit Speichern.....</b>	<b>83</b>
4.1 Volatile Stromerzeugung und Speicherbedarf .....	83
4.1.1 Windstromeinspeisung in Deutschland und Speicherbedarf.....	83
4.2 Grundszenarien zum Speicherbedarf in Europa .....	87
4.2.1 Analyse der Speichernutzung .....	99
4.3 Kombinationen von Wind- und Solarenergie.....	105
4.3.1 Strategie zur Auffindung eines niedrigen Speicherbedarfs.....	106
4.3.2 Speichernutzung bei der Kombination von Wind- und Solarenergie	108

4.4 Erzeugungsreserve und Speicherbedarf.....	111
4.4.1 Erzeugungsreserve bei Windenergie mit 50% Benutzungsgrad.....	111
4.4.1.1 Speicherladeleistung begrenzt, Fernübertragung nach Bedarf..	111
4.4.1.2 Speicherladeleistung nach Bedarf, Fernübertragungsleistung begrenzt .....	113
4.4.1.3 Speicherladeleistung und Fernübertragungsleistung begrenzt..	115
4.4.2 Erzeugungsreserve bei Kombination von Wind- und Solarenergie..	117
4.5 Einfluss von Speicherwirkungsgrad und Prioritätsregeln .....	118
4.5.1 Windenergie bei niedrigem Speicherwirkungsgrad .....	119
4.5.1.1 Verbundnetz mit Windenergie bei Speicherpriorität.....	119
4.5.1.2 Verbundnetz mit Windenergie bei Exportpriorität.....	122
4.5.2 Volatile Kombination und Speicherwirkungsgrad .....	125
4.5.3 Leistungsinfrastruktur bei Speichern niedrigen Wirkungsgrads .....	127
4.6 Einfluss des Fernübertragungswirkungsgrads.....	128
4.7 Zusammenfassung zum Speicherbedarf .....	130
<b>Kapitel 5 - Zusammenfassung .....</b>	<b>133</b>
5.1 Was ist neu zum Stand der Technik?.....	133
5.2 Ergebniszusammenfassung.....	135
5.3 Schlussbemerkung .....	137
<b>Danksagungen .....</b>	<b>139</b>
<b>Literatur .....</b>	<b>141</b>
<b>Anhang .....</b>	<b>145</b>

XII Inhaltsverzeichnis

A Durchschnittsbezogene Leistung.....	145
B Ladung.....	145
C Leistungs- und Ladungsabweichung .....	146
D Datenaufbereitung, Simulation und Optimierung.....	147
E Kombinationen aus Wind- und Solarenergie.....	152
<b>Sachverzeichnis .....</b>	<b>157</b>

Speicherbedarf bei einer Stromversorgung mit  
erneuerbaren Energien

Popp, M.

2010, XII, 159 S. 24 Abb. in Farbe., Hardcover

ISBN: 978-3-642-01926-5