

Erneuerbare Energien

Mit neuer Energie in die Zukunft

Sven Geitmann

Sachbuch
mit 63 Abbildungen und 22 Tabellen

H₂YDROGEIT
Verlag

INHALT

1	Einleitung	12
2	Energieversorgung	16
..... 2.1	Energiebedarf.....	17
..... 2.2	Energieverbrauch	22
..... 2.2.1	Primärenergieverbrauch.....	23
..... 2.2.2	Stromverbrauch.....	29
..... 2.3	Begrenzte zeitliche Verfügbarkeit	33
..... 2.4	Umweltbelastung.....	37
..... 2.4.1	Limitierte Emissionen.....	40
..... 2.4.2	Nichtlimitierte Emissionen.....	40
..... 2.4.3	CO ₂ -Problematik.....	41
..... 2.5	Kernenergie.....	46
..... 2.6	Lastmanagement.....	48
..... 2.7	Förderung.....	51
..... 2.7.1	Erneuerbare-Energien-Gesetz.....	52
..... 2.7.2	EEG-Novelle.....	53
..... 2.7.3	Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz.....	53
..... 2.7.4	Marktanreizprogramm.....	54
..... 2.7.5	CO ₂ -Gebäudesanierungsprogramm.....	55
..... 2.7.6	Weitere Fördermaßnahmen	55
..... 2.8	Entwicklung	56
..... 2.8.1	Wirtschaft.....	56
..... 2.8.2	Technik.....	58
3	Solarenergie	62
..... 3.1	Solarthermie	65
..... 3.1.1	Kollektoren	66
..... 3.1.2	Kollektorentypen	67
..... 3.1.3	Kollektorinstallation.....	69
..... 3.1.4	Kollektorkosten.....	70
..... 3.1.5	Solarthermiemarkt	71
..... 3.2	Photovoltaik.....	73

..... 3.2.1 Kristalline Solarzellen	73
..... 3.2.2 Dünnschichtsolarzellen	76
..... 3.2.3 Funktionsweise	79
..... 3.2.4 Modulinstallation	81
..... 3.2.5 Modulkosten	85
..... 3.2.6 Photovoltaikmarkt	88
..... 3.2.7 PV-Kraftwerk	91
..... 3.3 Solarkraftwerk	92
..... 3.3.1 Parabolrinnen	92
..... 3.3.2 Heliostaten	94
..... 3.3.3 Aufwind	95
..... 3.3.4 Desertec	96
..... 3.4 Solare Kühlung	97
..... 3.5 Solare Wasserstoffwirtschaft	99
4 Windkraft	104
..... 4.1 On-Shore	104
..... 4.1.1 Technik	104
..... 4.1.2 Umwelt	109
..... 4.1.3 Windenergiemarkt Deutschland	109
..... 4.1.4 Windenergiemarkt International	113
..... 4.2 Off-Shore	116
..... 4.2.1 Technik	116
..... 4.2.2 Umwelt	119
..... 4.2.3 Betrieb	120
5 Bioenergie	124
..... 5.1 Biogas	127
..... 5.1.1 Herstellung	127
..... 5.1.2 Technik	128
..... 5.1.3 Reinigung	132
..... 5.1.4 Verstromung	133
..... 5.1.5 Einspeisung	135

..... 5.2 Biomasse.....	137
..... 5.2.1 Holz.....	138
..... 5.2.2 Holzpellets.....	142
..... 5.2.3 Holzbriketts.....	146
..... 5.2.4 Holzhackschnitzel.....	147
..... 5.2.5 Feinstaub.....	147
..... 5.2.6 Biomassevergasung.....	149
6 Wasserkraft.....	152
..... 6.1 Technik.....	152
..... 6.2 Markt.....	154
..... 6.3 Gezeitenkraft.....	157
..... 6.4 Wellenkraft.....	158
7 Geothermie.....	162
..... 7.1 Tiefengeothermie.....	162
..... 7.1.1 Technik.....	163
..... 7.1.2 Markt.....	166
..... 7.2 Oberflächennahe Geothermie.....	166
8 Energieeffizienz.....	170
..... 8.1 Brennwerttechnik.....	170
..... 8.2 Wärmepumpe.....	173
..... 8.3 Kraft-Wärme-Kopplung.....	178
..... 8.4 Brennstoffzelle.....	181
..... 8.5 Energiesparmaßnahmen.....	187
..... 8.5.1 Energiesparen im Haushalt.....	187
..... 8.5.2 Energiesparen beim Hausbau.....	188
..... 8.5.3 Energiesparen in Küche / Bad.....	188
..... 8.5.4 Energiesparen im Auto.....	189
9 Zusammenfassung.....	192
10 Anhang.....	196
..... 10.1 Tabellen.....	196
..... 10.2 Abkürzungen.....	200
..... 10.3 Einheiten.....	201
..... 10.4 Elemente.....	201