

# Sachverzeichnis

- Abfallprobleme 5
- Abgase 4
- Abschattung 11 ff.
- Abstandsfläche 13
- Abwärme 4 f.
- Achse, horizontal 18, 28
- Achse, vertikal 28, 34
- aggregierbare Nachfrage 16
- Allokation 124
- Andreau Enfield 31
- Anlauf 21, 23, 34, 29
  - , Anstellwinkel 23
  - , Drehmoment 23, 29, 32, 34
  - , Drehmomentbeiwert 23
  - , Hilfe 35
- anlegbare Ausgaben 90, 94, 114
- anlegbare Bauausgaben 117
- Anpassung 26
- Anpassungsprozeß 101
- Anstellwinkel 23
- Arbeitsbeschaffungsmaßnahmen 1
- Atmosphäre 9
- Aufstellung, optimale 13 f.
- Aufstellungsorte 26
- Aufteilung des Kapazitätseffekts 85
- Aufzug 31
- Aus-dem-Wind-drehen 23
- Ausfallbürgschaft 100
- Auslandsabhängigkeit 3 f.
- Auslastung 52
- Auslegeschnellaufzahl 21
- Auslegung 10, 21 ff.
  
- Ballungszentrum 4
- Barwert 88
- Barwertfaktor 92
- Batterie 15, 47
- Baugrundbeschaffenheit 126
- Bauten 10
- begünstigungsfähige Kraftwerke VI
- Betz 18, 28, 32
  
- Betzscher Grenzwirkungsgrad 20
- Bewässerung 15
- Bewertung 9
  - , einzelwirtschaftliche 88
  - , gesamtwirtschaftliche 88, 100
- Bewertungsgrößen 115
- Bewertungsparameter 92 f.
- Biegespannungen 34
- Binnenland 10
- Biogas 3
- Bodenfläche, verbaute 11
- Bodenrauigkeit 10
- Brauchwasser 15
- Break-even-costs 94
- Brennstoff
  - , Einsparung (Art) 67
  - , (Größe) 63
  - , fossiler 51, 63, 91, 96
  - , Kosten 33, 93
  - , Kosteneinsparung 91, 112
  - , Preissteigerung 5, 93
  - , Zelle 15, 48
  
- Carnot 17
- Chi-Quadrat-Verteilung 25
  
- Darrieus-Rotor 28, 34
- Dichte 8
- Doppelrotor 28, 33
- Drehachse 20
- Drehmomentbeiwert 21
- Drehmomentübertragung 31
- Drehzahl 25 f., 31
- Drehzahländerung 22
- Dreiecksgitter 12
- Druckluftmotor 15
- Druckluftspeicher 15
- Druckölspeicher 15
  
- Effizienz 19, 24, 33, 45

Einsparung von Brennstoffen 61 ff.  
— Kraftwerkskapazität 68, 80 ff.  
Einspeisungsrechte 120, 123  
Einzel turbine 12  
Elektrizitätsversorgung VI  
Elektrolyse 15, 47  
Endenergieverbrauch 3  
Endlagerung 4  
Energie  
—, Ausbeute 29  
—, Bedarf 3  
—, Bewegungsenergie 8  
—, chemische 15  
—, Dienstleistung XI, 101  
—, elektrische 6, 8, 14, 15  
—, Importenergie 4  
—, Jahresenergieproduktion 12, 25 f.,  
62  
—, Kernenergie 4  
—, kinetische 8, 15 ff.  
—, Kohleenergie 4  
—, mechanische 15 f.  
—, Nachfrage 16  
—, Niedertemperaturenergie 15  
—, Nutzenergie 5 f., 15  
—, Primärenergie 16  
—, Produktion 11  
—, Produktion und Windgeschwindigkeit 24 f., 62  
—, Programm 3  
—, Quellen, regenerative XIV, 3, 5  
—, Sekundärenergie 16  
—, Speicher 7, 15, 41 ff.  
—, Strömung 9, 15, 17  
—, Stromdichte 18  
—, thermische 17  
—, Träger XIV, 2, 15  
—, Umwandlung 15  
—, Verbrauch 3  
—, Verluste 17  
—, Versorgung 4 ff.  
Energiewirtschaft 13  
Energiewirtschaftsgesetz XIV, 2  
Entwässerung 15  
Entwicklungsprogramme V  
Entwicklung von Windkraftanlagen 1f.,  
36  
Erdöl 2, 91, 96 f.  
Erhaltungssätze 20  
Erzeugerländer 2

Faktoreinsatzverhältnis XI  
Fehlspezifizierung 101  
Fernsehbeeinträchtigung 102  
finanzmathematische Parameter 93  
fixe Kosten 90  
Fläche, überstrichene 20  
Flächenbedarf 10  
Flächenbelastung, spezifische 27  
Flauten 108  
Flettnerschiff 28  
Flügel 20  
—, Breite 20  
—, Kreisfläche 24  
—, Länge 21  
—, Spitze 20  
Forschungsprogramme V f., 36 ff., 122  
Frequenz 22  
  
Gebietsmonopol XIII  
Generator 14 f., 27  
—, Größe 23 f.  
—, Leistung, spezifische 10, 27, 107  
—, Nennleistung 23  
—, Verluste 23  
—, vielpoliger 31  
Geographie 13  
geplante Stilllegungen 104  
Gesamtnetz 104 f.  
Gesamtverbund 104  
Gesamtwirkungsgrad 22  
Geschwindigkeit 8  
Geschwindigkeitsabminderung 20  
gesicherte Leistung 69  
—, Erhöhung der 69 ff.  
—, Größe der 75  
—, Grundlagen der 72 ff.  
Getreidemahlen 32  
Getriebe 27  
Getriebeverluste 23  
Giromill 28, 34  
Gleichdruckluftspeicher 43  
Gleichmäßigkeit 26  
Gleitdruckluftspeicher 44  
Grenzenergieertrag 12  
Grenzenergiekosten 12  
Grenzkosten V f., 6, 123  
Grenzproduktionskosten 4, 123  
GROWIAN 10, 37, 104, 117, 121  
Grundlast 90  
Grundstückspreise 126

- Heizung 15
- Hochrechnung 10
- Hochspannungsnetz 13, 110, 113
- Höhenwindkraftwerke 32
- H<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>-Kraftwerke 48
  
- Importabhängigkeit 4 ff., 36
- Importkohle 4, 96
- Industrieländer 2
- Informationsmonopol XIII
- Informationsvakuum XIII
- Infrastruktur 13
- Inselbetrieb 16 f., 33, 47
- Integrationsmodell XV, 49 ff.
- Internationale Energieagentur V, 104
- Investitionszulagengesetz VI
  
- jährliche Variation 106 f.
- Jahresdurchschnitts-Windgeschwindigkeit 10, 25, 61 f., 81, 105 ff., 115
- Jahresenergieproduktion 39 f., 106 ff.
  
- Kältemittel 15
- Kalkulationszinsfuß 92
- Kapazitätseffekt 59, 68 ff., 80 f., 89
  - , Art des 84
  - , Größe des 80 ff., 104 ff., 112
  - , Wert des 98
  - von Speicherkraftwerken 85 ff.
- Kapitalaufwand 2
- Kenngrößen
  - , Bewertung 115
  - , Brennstoffspareffekt (Art) 67
  - , (Größe) 63
  - , Kapazitätseffekt (Art) 84
  - , (Größe) 80
  - , konventionelles Kraftwerkssystem 53
  - , Speichersystem 53
  - , Stromnachfrage 53
  - , Windenergiepotential 9 ff.
  - , Windenergieproduktion 61
  - , Windkraftwerkssystem 54
- Kernbrennstoffe 4, 90 f., 96
- Kessel 17 f.
- Kettenlinie 34
- Kilowattstunde 8
- Knappheit
  - , Arbeitskräfte XII
  - , Energie XII
- , Kapital XI
- Kohle 4, 90 f., 96
- konkav 25
- Konkurrenzfähigkeit 6, 120 f.
- Kontrollstation 11, 111
- konventionelle Kraftwerke 11, 17, 53, 68, 112 f.
- Konzentration 4
- Korrekturfaktor 94
- Kosten
  - , Batteriespeicher 47
  - , Betriebskosten 89 f., 93, 117
  - , Brennstoff 96 f.
  - , Elektrolysespeicher 47
  - , Fixkosten 89 ff.
  - , Leitungskosten 102, 117 f.
  - , Luftspeichergasturbine 45
  - , Pumpspeicher 42
  - , Schätzung 6, 93, 96
  - , Schwungradspeicher 46
  - , Sozialkosten 100, 118
  - , Steigerung 93
  - , Unterhaltskosten 93, 117
  - , variable 89 ff.
  - , Vergleich 4, 96
  - , Windkraftanlage 39 ff.
- Kraftübertragung, pneumatisch 31
- Kraftwerkseinsatz 52, 57, 67
- Kraftwerkzubau 69 ff.
- Krisensituation 4
- Kühlsystem 17 f.
- Kühlung 15
- Küstengebiet 10, 104, 106
- Küstennetz 105
- Küstenverbund 104
  
- Lärmproblem 101
- Langsamläufer 21, 28, 32, 35
- Lebensdauer 92, 94 ff.
- Leistung 19
  - , abnehmbare 20, 24
  - , elektrische 8
  - , Generator 22
  - , Generatornennleistung 23 f.
  - , gesicherte 69
  - , installierte 3, 6, 14, 62
  - , Leistungsbegrenzung 34
  - , Leistungsbeiwert 20 ff., 26
  - , maximale 19, 21
  - , momentane 26

—, Regelung 29  
—, Rotornennleistung 23  
—, spezifische Flächenleistung 23, 62  
—, verfügbare 68 ff.  
Leitungskosten 117 ff.  
Leitungssystem 110 ff.  
Leistungsverluste 18  
Luft  
—, Dichte 8, 24  
—, Druck 8  
—, Reibung 20  
—, Strömung 8, 11, 15, 19  
—, Volumen 8, 19  
Luftspeicher 43  
—, Gasturbine 45  
—, Vergleich von 44  
  
Mahlwerk 14 f.  
Markt  
—, Durchsetzung 119  
—, Einführungsprogramm V, 6, 120 ff.  
—, System XIII, 123  
—, Unvollkommenheit 100  
Marktwirtschaft 123  
Masse 8  
Materialaufwand 29  
Materialermüdung 22  
Meßstation 10  
MHG-Windkraftanlage 28, 35  
Mindestabstand 10 ff.  
Mindestdrehmoment 23  
Mittellast 90  
Modellergebnisse 59  
Montage 31  
  
Nabenhöhe 10  
Nachfrageschwankung 49, 58  
Nenn Drehzahl 23 ff.  
Netzanbindung 111  
Newtonmeter 8  
Nichtverfügbarkeit 68, 78  
Nordseeküste 14, 37 f.  
Normalbetrieb-Anstellwinkel 23  
Nutzung der Windenergie 5, 14 ff.  
—, direkte 14, 17  
—, großtechnische 14, 16 f.  
—, zentralisierte 14, 16 f.  
  
Ölkrise 2  
Ölmotor 15

optimale Aufstellung 13 f.  
optische Beeinträchtigung 102  
Ortskern 13  
Ostseeküste 14  
  
Parametervariation 107  
Potential XV, 8 ff., 113, 119  
Preisgünstigkeit 3  
Primärenergie  
—, Aufkommen 3  
—, Einheit 66  
—, Verbrauch 3 f.  
Privatmittel 6, 122  
Produktionsanpassung 58  
Produktionsfaktor XI  
Produktionszuwachs 4  
Prognose 6  
Projektion 3 f.  
Prototyp 6  
Prozesswärme 15  
Pumpe 14 f.  
Pumpspeicher 15  
—, deutscher 42  
—, hydraulischer 41  
  
Quirl 15  
  
Radebene 19  
Rechtsfragen 120, 126  
Referenzhöhe 10  
Referenzqualität 2  
Regelbarkeit 125  
Regelung, elektronische 22, 26  
Regelungsanforderungen 50, 53  
Regelungsaufwand 63 f.  
Regelungseinrichtung 27  
Regelverluste 23  
regenerative Energiequelle XVI, 36  
Regionalmonopol 123  
Reserveleistung 69  
Resonanz 22  
Ringgenerator 33  
Rotor 18 ff.  
—, Achse 27  
—, Blatt 27  
—, Drehzahl 22, 37 f.  
—, Durchmesser 11, 37 f.  
—, Fläche 24, 37 f.  
—, Nabe 27

—, Querschnitt 23  
—, Radius 21  
—, ummantelter 28 f.  
—, Welle 34  
Rücklauftemperatur 17  
Rural Electrification Act 1, 33  
  
Sättigungstendenzen 3  
saisonale Schwankung 107  
Sammelleitung 111  
Savonius-Rotor 28, 35  
Schadstoffe 4  
Schätzungen 3  
Schichtung, thermische 10  
Schnellläufer 21, 28, 34  
Schnellaufzahl 20, 25 ff.  
Schwingungsproblem 29, 31  
Schwingungsresonanz 25  
Schwungrad 15  
—, Eigenschaft 57  
Segelwagen 28  
Seitenwindrad 24  
Sensitivitätsanalyse 97, 116  
s-förmig 26  
sichere Energie 85  
sichere Leistung 85  
Sicherheitszone 11  
Simulation der Energieversorgung 54 ff.  
Sonderabschreibung 100 f.  
Sonnenergie 3, 9  
Sozialkosten XVIII, 120  
—, der Windenergie 101 ff.  
Sozialkosten-Nutzenanalyse 100  
Spannung 22  
Speicher 15, 41 ff., 108  
—, Einsatz 49, 52, 58  
—, Möglichkeit 16  
—, Nutzung 108  
—, Problem 16  
—, Schwungrad 15, 46 f.  
—, Strategie 85  
—, System, Kenngrößen 33  
—, Verluste 64  
—, Vermögen 44  
spezifische Generatorleistung 107  
Spitzenlast 90  
Staatszuschuß 100  
Standardabweichung 70 f., 82  
Standortsicherungsverfahren 126  
Standortvorsorge 120, 125

statistische Unabhängigkeit 86  
Steuermittel 6  
Stichleitung 112  
Störung 104  
Straße 13  
Strom 15, 19  
—, Abnahme 16  
—, Bruttostromerzeugung 5  
—, Erzeugung 16  
—, Kosten 96, 124  
—, Leitung 33, 111  
—, Nachfrage, Kenngrößen 53  
—, Preise 4  
—, Sektor 4  
—, Verbrauch 3  
—, Versorgungsleitung 16  
—, Versorgungssystem 4  
Sturmsicherheit 32  
Sturmsicherung 23, 27, 34  
Subvention 100, 120  
SWING-Modell 56  
  
Tarifstruktur 120, 123  
Technik der Windkraftanlage 18, 38ff.,  
56  
technische Parameter 93 ff.  
technologische Innovation 120  
Temperatur 8, 17  
Thermikturm 28, 36  
thermische Kraftwerke 8, 17  
Thermodynamik — Hauptsätze 17  
Topographie 13  
Tornado-Windkraftanlage 28, 35  
Transportkosten 33  
Trinkwasserversorgung 15  
Turbine 15 f.  
Turm 11, 27  
  
Überlandleitung 11, 16, 111 f.  
Überlastung 29  
Überproduktion 65  
Umdrehungen pro Sekunde 21  
Umdrehungszahl 20 f., 33  
Umwandlung 5f., 17 f.  
—, großtechnische 6, 14 f.  
Umwandlungseffizienz 10  
Umwandlungsverluste 20  
Umwandlungswirkungsgrad 17, 66, 105  
Umweltbelastung 2 ff.  
Unregelmäßigkeit 16

unsichere Energie 85  
 Uran 4, 96  
  
 Variabilität 10  
 variable Kosten 90  
 Verbindungsleitung 111  
 Verbraucher 14  
 Verbrauchsregion 16  
 Verbrennungsmotor 18  
 Verbundbetrieb 16 f., 26  
 Verbundleitung 16, 65, 111  
 Verbundsystem 16, 111  
 verfügbare Leistung 68  
 —, Standardabweichung der 70 f.  
 Verfügbarkeit 52, 56, 63  
 Verknappung 2, 101  
 Verlust 17  
 Vermessung 12  
 Versorgungsnetz 16  
 Versorgungssicherheit XIV, 2 f., 16, 69,  
 73, 100  
 Verstellbarkeit 23, 29  
 Verteilung der Windenergieproduktion  
 78  
 Verwindung 20  
 Vibrationsproblem 29  
 Vorlauftemperatur 17  
 Vorleistung 120  
  
 Wachstum 3  
 Wärme 15  
 Wärmepumpe 15, 32  
 Wärmespeicher 15  
 Wartungsproblem 30  
 Wasser 15  
 Wasserdampf 17  
 Wasserspeicher 15  
 Wasserkraft 6  
 Wasserkraftwerke VI  
 Wasserstoff 15  
 Wasserstoffspeicher 15  
 Wechselstromerzeugung 22  
 Wegleitung 11, 111  
 Welle 31  
 Wert von Windkraftwerken 89 ff., 114  
 Wettbewerbsfähigkeit 5  
 Wetterlage 8  
 Wiederaufbereitung 4  
 Windangebot 26  
 Windcharger 28, 32

Windenergie  
 —, Bestimmungsgrößen der Wind-  
 energieproduktion 61  
 —, Forschung 6  
 —, Glättung von Schwankungen 57  
 —, Gleichmäßigkeit der Windenergie-  
 produktion, 38  
 —, Integration von 7, 49 ff.  
 —, integriertes Windenergieproduk-  
 tionssystem 50 f.  
 —, kinetisches Potential der 25  
 —, natürliches Angebot der 8 f.  
 —, natürliches Potential der XV, 8 f.  
 —, nutzbare 65  
 —, Nutzung 122  
 —, Potential der 5 ff.  
 —, Schwankung 49, 56  
 —, Simulation der Windenergieproduk-  
 tion 54 f.  
 —, technisches Potential der XV, 5,  
 9 ff.  
 —, Überschuß 16  
 —, Umsatz 7  
 —, Vergleichmäßigung der Windener-  
 gieproduktion 41  
 —, wirtschaftliches Potential der 9 f.,  
 119 ff.  
 Windenergiekonverter 15  
 Windfeld 8  
 Windgeschwindigkeit 24, 104 ff.  
 —, Abminderung 11 f.  
 —, Anlaufwindgeschwindigkeit 26  
 —, Höchstwindgeschwindigkeit 23 f.  
 —, Messung 10  
 —, Mindestwindgeschwindigkeit 23 f.  
 —, Nennwindgeschwindigkeit 22 ff.  
 — und Energieproduktion 24, 62  
 —, Verteilung 25  
 Windkanalversuch 12  
 Windkraftanlagen 10, 27 ff., 36 ff.  
 —, Kenngrößen von 36  
 —, Klassifizierung von 27  
 —, Komponenten von 27  
 —, Kosten von 39 f.  
 — mit horizontaler Achse 28, 37  
 — mit vertikaler Achse 34, 38  
 —, Produktion von 39 f.  
 —, Technik der 18, 38 f., 56  
 —, Typen 28  
 —, Vergleich von 38

Windkraftanlagenpark 12  
Windkraftwerk 37 ff.  
—, Bewertung von 88 ff.  
—, Kenngrößen von 54  
—, Wert von 89 ff., 114  
Windkraftwerksleistung 25  
Windkraftwerksnetz 111  
Windkraftwerksprototyp 6, 37 ff.  
Windkraftwerksverbund 65, 82, 105  
Windmühle V, 1, 14 f., 28, 32  
Windrad 19, 32  
Windrechte 120, 126  
Windrichtung 13 ff.  
Windschatten 11  
Windturbine 18  
Windverhältnisse 9  
Wirbelbildung 20

Wirkungsgrad 8, 18, 29  
—, Batteriespeicher 47  
—, Elektrolysespeicher 47  
—, hydraulischer Pumpspeicher 41  
—, Luftspeicher 44  
—, Schwungradspeicher 46

Zentraler Grenzwertsatz 74  
Zentrifugalkraft 34  
Zielvorstellung 5  
Zubau 16  
Zufahrtsweg 11  
Zugkraft 34  
Zuleitung 11  
Zusatzrotor 28, 32  
Zuwachsrate 3  
Zyklonwirbel 35