
Inhaltsverzeichnis

1. Kapitel

Alfred Voß

Energie und Umwelt: Herausforderungen an der Schwelle zum dritten Jahrtausend

- 1 Einleitung 15
- 2 Energieprobleme einer zusammenwachsenden Welt 17
 - 2.1 Energie und Armut 17
 - 2.2 Energie und Umwelt 20
- 3 Energiebedarf: Wie wird er sich entwickeln? 23
 - 3.1 Weltweiter Energiebedarf 25
 - 3.2 Energiebedarf in Deutschland 28
- 4 Energie: Eine knappe Ressource? 36
 - 4.1 Fossile und nukleare Energieträger 38
 - 4.2 Erneuerbare Energieströme 40
- 5 Gestaltung der Energieversorgung der Zukunft: Maßstäbe und Kriterien 41
 - 5.1 Notwendigkeit einer umfassenden Güterabwägung 42
 - 5.2 Suche nach verantwortbaren Wegen 43

Schrifttum 45

2. Kapitel

Hans Frewer und Michael Meliß

Stromerzeugung: Perspektiven der Kraftwerkstechnik

- 1 Fossile Stromerzeugung 49
 - 1.1 Stand der Technik fossilbefeuerter Kraftwerke 49
 - 1.2 Zukünftige Entwicklung umweltfreundlicher Kraftwerksprozesse 54
 - 1.3 Vorschaltprozesse zur Emissionsminderung 55
 - 1.4 Steinkohle-Druckvergasung 55
 - 1.5 Möglichkeiten der Emissionsreduzierung bei Braunkohlekraftwerken 57
 - 1.6 Braunkohle-Druckvergasung 59
 - 1.7 Vergleich zwischen den verschiedenen Kombiprozessen 61
 - 1.8 Zweistoff-Rankine-Prozeß 63
 - 1.9 Brennstoffzellen-Kraftwerk 65
- 2 Nukleare Stromerzeugung 66
 - 2.1 Derzeitiger Stand der nuklearen Kraftwerkstechnik 66
 - Ausgangssituation der Reaktorentwicklung in der Bundesrepublik Deutschland 66
 - Natururan-Schwerwasser-Reaktoren 69
 - Angereicherte Druckwasser-Reaktoren 69
 - Siedewasser-Reaktoren 70

- Gasgekühlte graphitmoderierte Reaktoren 72
- Natriumgekühlte Schnellbrüter 73
- Sonstige Reaktortypen 74
- 2.2 Zukünftige Entwicklung der nuklearen Kraftwerkstechnik 75
 - Leichtwasser-Reaktoren 75
 - Gas-Graphit-Reaktoren 82
 - Schnellbrüter- und Hochkonverter-Reaktoren 86
 - Fusions-Reaktoren 90
- 2.3 Der nukleare Brennstoffkreislauf 92
 - Entwicklung des Kernbrennstoffkreislaufs 92
 - Natururan 92
 - Urananreicherung 92
 - Brennelementfertigung 95
 - Wiederaufarbeitung 95
 - Spaltstoffrückführung 98
 - Abfallkonditionierung und -endlagerung 98
- 3 Strom aus regenerativen Energiequellen 100
 - 3.1 Stand der Technik und Entwicklungsperspektiven 100
 - Wasserkraftwerke 103
 - Windenergiekonverter 105
 - Photovoltaikgeneratoren 107
 - 3.2 Vor- und Nachteile einer Nutzung regenerativer Energiequellen 111
 - Physikalische Nachteile 111
 - Natürliche Vorteile 112
 - Nettoenergiebilanzen 113
 - 3.3 Forschungs- und Entwicklungsaufgaben 115

Schrifttum 117

3. Kapitel

Kurt Feser und Helmut Schaefer
Stromtransport, Stromverteilung und Stromspeicherung

- 1 Einleitung 123
- 2 Stromtransport 124
 - 2.1 Stand der Drehstromübertragung 124
 - Frequenz/Leistungsregelung 124
 - Spannungsregelung 124
 - Übertragungsspannung 125
 - Isoliertechnik 125
 - Bauteile der Energieübertragung 126
 - Leittechnik 128
 - 2.2 Stand der Gleichstromübertragung 129
 - 2.3 Zukünftige Entwicklungen in der Energieübertragung 130
 - HDÜ/HGÜ 130
 - Isolierstoffe 131
 - Optoelektronische Wandler 131
 - Leittechnik 131
 - Supraleitung 132
 - 2.4 Gesellschaftliche Aspekte der Energieübertragung 132
- 3 Stromverteilung 133
- 4 Stromspeicherung 134
 - 4.1 Batteriespeicher 135
 - 4.2 Schwungradspeicher 137
 - 4.3 Supraleitender Magnetfeldspeicher 137
 - 4.4 Ausblick 138

Schrifttum 139

4. Kapitel

Manfred Rudolph und

Helmut Schaefer

Stromanwendung und Stromanwendungstechniken

- 1 Bedeutung des Stroms im Anwendungsbereich 143
 - 1.1 Einige Grundbegriffe der Energieanwendungstechnik 143
 - 1.2 Strom als Endenergieträger 144
 - 1.3 Physikalisch-technische Besonderheiten des Stroms 144
 - 1.4 Schlüsselrolle des Stroms 145
- 2 Elektrische Anlagen, Geräte und Komponenten 145
 - 2.1 Krafterzeugung 145
 - 2.2 Wärmeerzeugung 148
 - Elektrische Raumheizung 148
 - Elektroprozesswärme 148
 - 2.3 Lichterzeugung 155
 - 2.4 Versorgungskomponenten mit Leistungshalbleitern 157
 - 2.5 Informations- und Automations-technik 159
- 3 Beispiele innovativer Stromanwendung 162
 - 3.1 Haus- und Gebäudetechnik 162
 - Wohnungslüftung mit Wärmerückgewinnung 162
 - Induktions-Kochsysteme 164
 - 3.2 Fertigungsverfahren 165
 - Isothermes Umformen 165
 - Trennen und Fügen mit Laser 166
 - Oberflächenveredelung mit Laser 166
 - Plasmanitrieren 167
 - Elektromagnetisches Rühren von Stahlstrangguß 167
 - Konservieren von Lebensmitteln mit Mikrowelle 167
 - Aushärten mit UV-Strahlung 167
 - 3.3 Elektrischer Straßenverkehr 168

3.4 Umwelt- und Entsorgungstechnik 169

- Ozonanwendung 169
- Mechanische Kabelzerlegung 170
- Aufarbeitung von Filterstäuben aus Müllverbrennungsanlagen 170

4 Ausblick 170

Schrifttum 171

5. Kapitel

Hans Wolfgang Levi
Stromversorgung und Umwelt

- 1 Einleitung 175
- 2 Schadstoffe bei fossiler Strom-
erzeugung 177
- 2.1 Schadstoffwirkungen 177
 - Schwefeldioxid 178
 - Stickoxide 178
 - Troposphärisches Ozon als
Schadstoff 179
 - Smog 180
 - Saurer Regen 180
 - Andere Schadstoffe 181
- 2.2 Schadstoffemissionen und ihre
Verminderung 181
 - Schwefeldioxidemission 181
 - Stickoxide 183
 - Staub 184
- 2.3 Zukunftsperspektiven 184
 - Neue Länder 184
 - Optimierung 185
- 3 Kohlendioxid 185
- 3.1 Klimatische Auswirkungen 185
- 3.2 Globale CO₂-Emissionen 186
- 3.3 CO₂-Emissionsminderung in
Deutschland 187
- 4 Radioaktive Stoffe aus Kernkraft-
werken 190
- 4.1 Radioaktive Stoffe und ihre
Wirkungen 190
- 4.2 Radioaktive Emissionen 191
- 4.3 Radioaktive Abfälle 194
- 5 Andere Umweltauswirkungen 195
- 5.1 Abwärme 195
- 5.2 Transportauswirkungen 195
- 5.3 Gewinnung der Primärenergie-
träger 196

- 6 Die Zukunft des Stroms in einer
zunehmend umweltbewußten
Gesellschaft 197

Schrifttum 198

6. Kapitel

Ortwin Renn

Elektrizität und Gesellschaft:

Herausforderungen der Postmoderne

- 1 Einleitung 203
- 2 Energieversorgung in der Wahrnehmung der Bevölkerung 205
 - 2.1 Risikowahrnehmung als Verständigungsaufgabe 205
 - 2.2 Die intuitive Erfassung und Bewertung von Risiken 206
 - 2.3 Semantische Risikoklassen 208
 - 2.4 Die Grenzen psychologischer Risikoforschung 209
- 3 Technik als Symbol:
Die Gebrochenheit der (Post-)Moderne 211
 - 3.1 Technik-Euphorie als Kennzeichen der Moderne 211
 - 3.2 Ambivalenz der Technik als Grenzerfahrung 212
 - 3.3 Natur und Technik als gegenpolige Surrogate für Lebenssinn 213
 - 3.4 Manifestationen der postmodernen Gebrochenheit 215
- 4 Ursachen und Folgen der Kontroverse um die Kernenergie 216
 - 4.1 Warum Kernenergie? 216
 - 4.2 Die Akteure im Konflikt um die Kernenergie 218
- 5 Von der Akzeptanz zur Akzeptabilität: Standortbestimmung und Ausblick 219
 - 5.1 Konzepte der Akzeptabilität 219
 - 5.2 100 Jahre Rückblick:
Errungenschaften und Herausforderungen 224

Schrifttum 225

7. Kapitel

Alfred Voß

Strom – Ein Energieträger der Zukunft?

- 1 Rolle und Bedeutung des Stroms bei der Deckung des zukünftigen Energiebedarfs 231
- 2 Energiesysteme im Übergang – Aufgaben und Herausforderungen 240

Schrifttum 242

Anhang

Herausgeber und Autoren 245

Stichwortverzeichnis 253

Die Geschichte der Stromversorgung 259

Bildnachweis 260

Impressum 260