

Inhaltsverzeichnis

Teil I Grundlagen

1	Der Beginn im 19. Jahrhundert	3
1.1	Am Anfang war Edisons Glühlicht	3
1.2	Konkurrenten des Glühlichts: Gaslicht und Bogenlampe	7
1.2.1	Das Gaslicht	7
1.2.2	Das elektrische Bogenlicht	9
1.3	Die Entwicklung in Deutschland	10
1.3.1	Die Zeit der Pioniere	10
1.3.2	Die Internationale Elektrizitätsausstellung Frankfurt 1891	18
1.4	Resümee	22
	Literatur	23
2	Technisch-wissenschaftliche Grundlagen	25
2.1	Technisch-wissenschaftliche Grundlagen	25
2.2	Thermodynamik	27
2.3	Kreisprozesse zur Umwandlung von Wärme in Arbeit	31
2.4	Resümee	39
	Literatur	40

Teil II Die Evolution der fossil gefeuerten Wärmekraftwerke

3	Entwicklungsabschnitte des Kraftwerkbaus	45
3.1	Erster Abschnitt: Zusammenstellung des Dampfkraftwerks aus bekannten Elementen	47
3.1.1	Dampferzeuger: Kessel und Feuerung	48
3.1.2	Die Entwicklung der Dampfturbinen	54
3.1.3	Generatoren	60
3.1.4	Kraftwerk Zschornowitz	62
3.1.5	Elektrizitätsverteilung	66
3.1.6	Resümee	68

3.2	Zweiter Zeitabschnitt: Großfeuerungsanlagen und Verbundnetz	69
3.2.1	Einführung der Kohlenstaubfeuerung für Kraftwerke	72
3.2.2	Integration der Staubfeuerung in die Kessel – der Kampf mit der Asche	77
3.2.3	Weiterentwicklung der Turbinen und Turbogeneratoren	80
3.2.4	Verbundnetz	92
3.2.5	Resümee	95
3.3	Dritter Zeitabschnitt: Der Weg zum Großkraftwerk	96
3.3.1	Kesselsysteme	97
3.3.2	Entwicklung zum Großkessel	111
3.3.3	Turbogruppe	116
3.3.4	Regelung und Automatisierung	120
3.3.5	Blockkraftwerke	123
3.3.6	Umwelt – Fossile Brennstoffe	127
3.3.7	GuD: Gas- und Dampfturbinenkraftwerke	132
3.3.8	Resümee	135
3.3.9	Umbrüche auf dem Energiemarkt – die Ölpreiskrisen in den 1960er Jahren	136
3.4	Vierter Zeitabschnitt: Dampfkraftwerke und Umwelt	142
3.4.1	Rauchgasreinigung	144
3.4.2	Kraftwerke mit Rauchgasreinigung	147
3.4.3	Die letzte Herausforderung für fossil gefeuerte Kraftwerke: CO ₂ -Sequestrierung	155
3.4.4	Grenzen für die Nutzung fossiler Energiequellen	163
3.4.5	Resümee	169
	Literatur	170

Teil III Evolution der Kernkraftwerke in Deutschland

4	Kernkraftwerke	181
4.1	Eisenhower: Atoms for Peace	181
4.2	Abriss der Entwicklung der Kernenergie in der Bundesrepublik	185
4.2.1	Forschungszentren – Atomprogramme	187
4.2.2	Entwicklung von Kernkraftwerken in Deutschland	189
4.2.3	Hochtemperaturreaktoren – Kugelhaufenreaktor	193
4.2.4	Kommerzielle Kernkraftwerke	197
4.2.5	Der Leichtwasserreaktor wird auch in Europa dominierend	201
4.3	AEG und Siemens als Anlagenbauer für Kernkraftwerke	202
4.4	Sicherheit beim Leichtwasserreaktor (LWR)	203
4.5	Kernkraftwerke – von der Euphorie zur Ablehnung	205
4.6	Die einzigartigen Risiken der Kernenergie	208

4.6.1 Wiederaufbereitung und Endlagerung	209
4.6.2 Direkte Endlagerung	210
4.7 Resümee	211
Literatur	212
Namensverzeichnis	215