

Johannes Kais

# **Betriebliches Energiemanagement**

**Eine Einführung**

**Unter Mitarbeit von Tina Jonas  
und Roman Vandewall**

Verlag W. Kohlhammer

# Inhaltsverzeichnis

Vorwort .....	5
<b>1<sup>k</sup> Einführung und Vorgehensweise .....</b>	<b>11</b>
<b>2 Begriff und Inhalt des Energiemanagements .....</b>	<b>14</b>
<b>3 Energiebilanzen .....</b>	<b>19</b>
3.1 Begriffe und Abgrenzungen .....	20
3.1.1 Von der Nachhaltigkeitsrechnung zu Treibhausgasbilanz ....	20
3.1.1.1 Nachhaltigkeitsrechnung .....	21
3.1.1.2 Umweltbilanzen .....	23
3.1.1.3 Energiebilanzen .....	25
3.1.1.4 Kohlendioxidbilanzen und Treibhausgasbilanzen. . . .	27
3.1.2 Abgrenzung des Bilanzbereichs. ....	31
3.1.3 Von der Sachbeschreibung zur Wirkungsabschätzung. . . . .	36
3.2 Energiefluss im Unternehmen. ....	40
3.3 Messung und Formen von Energie. ....	45
3.4 Energiebezogene Betriebsdatenerfassung .....	50
3.4.1 Aufgaben und Instrumente der Betriebsdatenerfassung . . . .	51
3.4.2 Datenlücken und ihre Schließung .....	53
3.4.3 Neue technische Möglichkeiten .....	55
3.5 Checklisten und Kennzahlensysteme. ....	59
3.5.1 Sichtweisen auf Energie im Unternehmen. ....	59
3.5.2 Checklisten .....	62
3.5.2.1 Anforderungen an Checklisten. ....	62
3.5.2.2 Checkliste für Energiebilanzen. ....	63
3.5.3 Kennzahlensysteme. ....	66
3.5.3.1 Auswertungsmöglichkeiten .....	66
3.5.3.2 Kennzahlen abgeleitet aus Energiebilanzen. . . . .	70
<b>4 Energiemanagement in betrieblichen Funktionen .....</b>	<b>72</b>
4.1 Zur Gliederung des Kapitels. ....	72
4.2 Facility Management .....	74
4.2.1 Anlagenzuordnung mittels Betreiberordnung. ....	74
4.2.2 Energiebezogene Klassifizierungen von Immobilien. . . . .	77
4.2.3 Besonderheiten von Gewerbebauten. ....	80

4.2.4	Klima- und Beleuchtungstechnik . . . . .	83
4.2.4.1	Heizsysteme. . . . .	83
4.2.4.2	Abwärmenutzung und Kühlung. . . . .	88
4.2.4.3	Beleuchtung . . . . .	91
4.2.5	Zukunftsperspektiven. . . . .	93
4.3	Logistik. . . . .	94
4.3.1	Logistikkonzeptionen. . . . .	95
4.3.2	Ökologische Bewertung von Transportmitteln. . . . .	99
4.3.3	Personenlogistik. . . . .	103
4.3.4	Entwicklungen der Verkehrstechnologie. . . . .	107
4.4	Energiebeschaffung. . . . .	112
4.4.1	Aufgaben. . . . .	113
4.4.2	Beschaffung elektrischer Energie. . . . .	117
4.5	Produktionsplanung und -Steuerung. . . . .	123
4.5.1	Planungsaufgaben und -ebenen. . . . .	123
4.5.2	Operative Programmplanung. . . . .	125
4.5.3	Operative Faktorplanung. . . . .	126
4.5.4	Operative Prozess- und Ablaufplanung. . . . .	128
4.5.4.1	Aufgaben und Methoden. . . . .	128
4.5.4.2	Theorie der betrieblichen Anpassung. . . . .	130
4.5.4.3	Energiespeicherung. . . . .	134
4.6	Produktion. . . . .	136
4.6.1	Elektrische Antriebe. . . . .	137
4.6.2	Druckluft. . . . .	139
4.7	Instandhaltung. . . . .	141
4.7.1	Funktionsweise. . . . .	142
4.7.2	Verantwortlichkeiten. . . . .	144
4.7.3	Energierelevanz unterlassener Instandhaltung. . . . .	146
4.8	Informationstechnologie. . . . .	147
4.8.1	Produktion der Geräte. . . . .	148
4.8.2	Betrieb der Geräte. . . . .	149
4.8.3	Informationstechnologie als Enabler. . . . .	151
4.8.4	Entsorgung der Geräte. . . . .	153
	<b>Wirtschaftlichkeit, Strategie und Ethik. . . . .</b>	<b>155</b>
5.1	Ein controllingorientierter Ansatz. . . . .	155
5.2	Wirtschaftlichkeitsrechnung. . . . .	158
5.2.1	Energiebezogene Kostenrechnung. . . . .	158
5.2.2	Life Cycle Costing und Total Cost of Ownership. . . . .	165
5.2.3	Optimaler Ersatzzeitpunkt. . . . .	167
5.2.4	Energetische Amortisation. . . . .	171
5.2.5	Contracting. . . . .	173
5.2.6	Sensitivitätsanalysen. . . . .	176

5.3	Energiestrategien . . . . .	181
5.3.1	Systematisierung . . . . .	182
5.3.2	Strategische Planung . . . . .	184
5.3.2.1	Szenariotechnik . . . . .	184
5.3.2.2	Stärken-Schwächen-Analyse . . . . .	185
5.3.2.3	Technologiebewertung . . . . .	186
5.3.2.4	Entwicklung der Energiekosten . . . . .	188
5.3.2.5	Risikomanagement . . . . .	193
5.3.2.6	Rating . . . . .	195
5.4	Ethisch-normative Fundierung . . . . .	196
5.4.1	Definition von Ethik und Moral . . . . .	196
5.4.2	Wissenschaftlichkeit bei der Einbeziehung ethischer Werte ..	197
5.4.3	Inhalte ethischer Theorien . . . . .	199
5.4.4	Ableitung der Energiestrategie aus der Energieethik . . . . .	205
<b>6</b>	<b>Organisation . . . . .</b>	<b>207</b>
6.1	Aufbauorganisation . . . . .	207
6.1.1	Möglichkeiten . . . . .	208
6.2.2	Integration in bestehende Abteilungen . . . . .	213
6.2	Prozessorganisation . . . . .	217
6.3	Besonderheiten des Projektmanagements . . . . .	223
6.3.1	Metaplanung . . . . .	223
6.3.2	ABC-Klassifizierung von Maßnahmen . . . . .	225
6.3.3	Schnittstellen und Konflikte . . . . .	226
<b>7</b>	<b>Klimatologische, technologische und wirtschaftspolitische Hintergründe . . . . .</b>	<b>229</b>
7.1	Der Klimawandel und die Folgen . . . . .	229
7.2	Technologien zur Nutzung regenerativer Energien . . . . .	232
7.2.1	Windenergie . . . . .	233
7.2.2	Solarenergie . . . . .	235
7.2.3	Weitere Energieformen . . . . .	236
7.2.4	Potenziale und Perspektiven . . . . .	240
7.3	Wirtschaftspolitische Hintergründe . . . . .	243
7.3.1	Internalisierung externer Kosten . . . . .	243
7.3.2	Handlungsmöglichkeiten und Hemmnisse . . . . .	245
7.4	Die nächste industrielle Revolution . . . . .	249
	Literaturverzeichnis . . . . .	253
	Stichwortverzeichnis . . . . .	257