

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b> .....	<b>5</b>
<b>1 Konzeption und Vorgehensweise</b> .....	<b>13</b>
1.1 Systematik der energieorientierten BWL (Energie-BWL) .....	13
1.2 Ein neuer Ansatz der BWL – überflüssig, hilfreich oder zwingend? .....	18
1.3 Einbettung des Energiemanagements .....	21
<b>2 Das »Big Picture« als Hintergrund unternehmerischen Handelns</b> .....	<b>26</b>
2.1 Klimawandel, -schutz und -anpassung.....	26
2.2 Technologien zur Nutzung regenerativer Energien.....	29
2.2.1 Grundzüge der technischen Energiewende mit Schwerpunkt Erzeugung.....	29
2.2.2 Windenergie und Elektromotor/Generator.....	32
2.2.3 Solarenergie: methodische Herausforderungen anhand der eigenen Anlagen und Desertec .....	33
2.2.4 Umwandlung und Speicherung: Power-to-X (PtX) und Wasserstoff .....	40
2.2.5 Gaskraftwerke, Kohlekraftwerke, Carbon Capture and Storage (CCS) und weitere Energieformen .....	44
2.2.6 Steuerung und Netzstabilität: Intelligente Netze (Smart Energy Grids).....	48
2.2.7 Sahara und Sibirien: persönliche Eindrücke.....	51
2.3 Rechtliche Regelungen und betriebswirtschaftliche Interdisziplinarität.....	54
2.4 Volkswirtschaftlich-wirtschaftspolitische Hintergründe .....	56
2.4.1 »Pigou-Steuer« und Kostensenkung der Erneuerbaren durch technologischen Fortschritt .....	57
2.4.2 Weitere Handlungsmöglichkeiten, Hemmnisse und Kritikpunkte.....	60
2.4.3 Lernkurve, EEG und Marktparität .....	61
2.4.4 Die nächste Industrielle Revolution .....	63
2.5 Skizze einer nachhaltigen Globalisierung .....	65
2.5.1 Zwei Kernpunkte .....	66
2.5.2 Blitzlichter zur Auswirkung auf Sektoren und Branchen	68

2.5.3	Was wollen wir wirklich? .....	71
2.5.4	Staatstheoretische Überlegungen praktisch weitergedacht.....	74
2.5.5	Der römische Kaiser und wir – Dankbarkeit und Perspektiven .....	77
<b>3</b>	<b>Energiebilanzen zur Informationsversorgung.....</b>	<b>79</b>
3.1	Überblick: Von der Nachhaltigkeits- zur Treibhausgasbilanz...	79
3.1.1	Nachhaltigkeitsbilanzen.....	80
3.1.2	Umweltbilanzen und Ökobilanzierung.....	84
3.1.3	Energiebilanzen .....	89
3.1.4	Treibhausgas- und Kohlendioxidbilanzen.....	91
3.1.5	Scope 1, 2, 3 und die Festlegung der CO <sub>2</sub> -Emissionsfaktoren .....	98
3.2	Naturwissenschaftlich-technische Grundlagen der Messung und Formen von Energie .....	102
3.3	Energiefluss im Unternehmen und Verknüpfung mit der Kostenrechnung .....	111
3.4	Vertiefung der energiebezogene Kostenrechnung.....	121
3.4.1	Systematische Berücksichtigung von Energie in der etablierten Kostenrechnung .....	121
3.4.2	Modellrechnung einer Großbäckerei .....	127
3.5	Lebenszyklusanalyse und Einbettung in Wertschöpfungs- netzwerke .....	131
3.6	Digitalisierung als Enabler .....	135
3.6.1	Von der »klassischen« Betriebsdatenerfassung zu Big Data .....	135
3.6.2	Entwicklungsstufen der Datenverarbeitung.....	139
3.6.3	Perspektiven und Bedenken .....	145
3.7	Controlling und Kennzahlensysteme.....	148
3.7.1	Ein controllingorientierter Ansatz .....	149
3.7.2	Kennzahlen (KPI) und Kennzahlensysteme .....	152
<b>4</b>	<b>Energiemanagement in betrieblichen Funktionen .....</b>	<b>159</b>
4.1	Überblick.....	159
4.2	Facility Management .....	161
4.2.1	Begriff, Gegenstand und Abgrenzung des Facility Management .....	162
4.2.2	Energiebezogene Klassifizierungen von Wohn- und Bürogebäuden.....	168
4.2.3	Besonderheiten von Gewerbebauten (»Nichtwohnge- bäude«).....	175
4.2.4	Klima- und Beleuchtungstechnik .....	178
4.2.5	Zukunftsperspektiven.....	188

4.3	Logistik .....	188
4.3.1	Strukturierung des Schnittfelds von Logistik und Energie .....	188
4.3.2	Logistikkonzeptionen .....	189
4.3.3	Materiallogistik .....	196
4.3.4	Personenlogistik .....	199
4.3.5	Ausgewählte technologische-organisatorische Entwicklungen und Perspektiven. ....	205
4.3.6	Herausgehoben: Das Ein-Liter-Auto und die Marktwirtschaft .....	210
4.4	Energiebeschaffung .....	212
4.4.1	Vorüberlegungen .....	212
4.4.2	Klassifizierung der Energiebeschaffung .....	213
4.4.3	Beschaffung elektrischer Energie. ....	217
4.4.4	Power-Purchase-Agreements .....	225
4.5	Produktionsplanung und -steuerung (PPS). ....	226
4.5.1	Planungsaufgaben und -ebenen .....	226
4.5.2	Operative Programmplanung .....	228
4.5.3	Operative Faktorplanung .....	229
4.5.4	Operative Prozess-/Ablaufplanung .....	230
4.6	Produktion .....	238
4.6.1	Elektrische Antriebe .....	238
4.6.2	Druckluft .....	240
4.7	Instandhaltung .....	242
4.7.1	Begriff, Pläne, Strategien .....	243
4.7.2	Verantwortlichkeiten .....	246
4.7.3	Energierrelevanz unterlassener Instandhaltung .....	248
4.8	Green IT .....	249
4.8.1	Begriffe, Trends und Übersicht .....	249
4.8.2	Produktion der Geräte .....	251
4.8.3	Betrieb der Geräte .....	253
4.8.4	Lebensdauer, Recycling und Entsorgung der Geräte ...	254
<b>5</b>	<b>Wirtschaftlichkeit, Strategie und Ethik .....</b>	<b>258</b>
5.1	Wirtschaftlichkeitsrechnung. ....	258
5.1.1	Total Cost of Ownership (TCO) und Life-Cycle Costing (LCC) .....	258
5.1.2	Optimaler Ersatzzeitpunkt .....	263
5.1.3	Energetische Amortisation und Erntefaktor .....	266
5.1.4	Contracting .....	268
5.1.5	Sensitivitätsanalysen .....	272
5.1.6	Wirtschaftlichkeit versus Amortisationszeit – Überblick über wichtige Kriterien der Investitionsrechnung .....	277
5.2	Energiestrategien .....	279

5.2.1	Energiestrategie als Teil der Unternehmensstrategie ...	280
5.2.2	Energiestrategie interpretiert als Freigabekriterien für Investitionen .....	283
5.2.3	Szenariotechnik .....	286
5.2.4	Stärken-Schwächen-Analyse (SWOT-Analyse) .....	286
5.2.5	Betriebliche Energiekosten als strategischer Wettbewerbsfaktor .....	290
5.2.6	Risikomanagement .....	293
5.3	Ethisch-normative Fundierung .....	295
5.3.1	Definition von Ethik und Moral.....	296
5.3.2	Wissenschaftlichkeit bei der Einbeziehung ethischer Werte .....	298
5.3.3	Inhalte ethischer Theorien .....	300
<b>6</b>	<b>Organisatorische Umsetzung .....</b>	<b>307</b>
6.1	Charakteristika und Entwicklung der managementorientierten DIN ISO Normen .....	307
6.2	Anforderungen der DIN ISO 50001 Energiemanagementsysteme	313
6.2.1	Kontext der Organisation, Beginn des »Plan« .....	313
6.2.2	Führung .....	314
6.2.3	Planung.....	315
6.2.4	Unterstützung, Start von »Do« .....	315
6.2.5	Betrieb .....	316
6.2.6	Bewertung, »Check« .....	316
6.2.7	Verbesserung, »Act«.....	316
6.3	Zusammenfassende Bewertung der DIN ISO 50001 .....	317
6.3.1	Vorteile und Nutzen der Normen und Zertifikate .....	317
6.3.2	Nachteile und Hinderungsgründe.....	317
6.4	Integriertes Management .....	320
6.4.1	Was ist zu integrieren? .....	320
6.4.2	Dokumentation und Motivation .....	321
6.5	Aufbauorganisation.....	324
6.5.1	Intern: Neben der Linie als Stab, Zentralabteilung oder Matrixfunktion .....	325
6.5.2	Intern: Als zusätzliche Aufgabe eines Managers in der Linie in KMU.....	329
6.5.3	Extern: Dienstleister .....	329
6.5.4	Zusammenfassende Diskussion .....	330
6.6	Prozess-/Ablauforganisation .....	331
6.6.1	Herangehensweise und Fallbeispiel .....	331
6.6.2	Erfassung von Geschäftsprozessen gemäß des Lebenszyklus von Anlagen .....	332
6.6.3	Exemplarische Arbeitsanweisung für den Detailprozess »Wartung Druckluftkompressor« .....	333

6.7	Projektmanagement: ausgewählte Besonderheiten im Energiebereich .....	335
6.7.1	Welche Art Energieprojekte sind adressiert? .....	335
6.7.2	Metaplanung der Projekte: Energieprogramme top-down oder bottom-up festlegen? .....	336
6.7.3	ABC-Klassifizierung von Maßnahmen .....	338
6.7.4	Schnittstellen und Konflikte – Facetten einer energetischen Hallensanierung .....	339
7	<b>Epilog</b> .....	<b>343</b>
	<b>Literaturverzeichnis</b> .....	<b>345</b>