

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|-----------|
| Vorwort | 5 |
| 1 Konzeption und Vorgehensweise | 13 |
| 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 |
| 2 Das »Big Picture« als Hintergrund unternehmerischen Handelns | 26 |
| 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 |
| 3 | Energiebilanzen zur Informationsversorgung..... | 79 |
| 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 ₂ -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 Wertschöpfungsnetzwerke | 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 |
| 4 | Energiemanagement in betrieblichen Funktionen | 159 |
| 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 Gewerbegebäuden (»Nichtwohngebäude«)..... | 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 | Energierelevanz 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 |
| 5 | Wirtschaftlichkeit, Strategie und Ethik | 258 |
| 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 |
| 6 | Organisatorische Umsetzung | 307 |
| 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 | Epilog..... | 343 |
| | Literaturverzeichnis | 345 |