

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Nachhaltigkeit als Ziel der Gebäude-Energieberatung .....</b>	<b>17</b>
1.1	Nachhaltige Gebäude .....	17
1.1.1	Ökonomische Dimension .....	20
1.1.2	Ökologische Dimension .....	20
1.1.3	Soziokulturelle Dimension .....	21
1.1.4	Deutsches Gütesiegel Nachhaltiges Bauen .....	24
1.2	Der Lebenszyklus eines Gebäudes .....	26
<b>2</b>	<b>Grundlagen der Wärmeübertragung .....</b>	<b>33</b>
2.1	Wärmeleitung .....	35
2.2	Konvektive Wärmeübertragung .....	42
2.3	Wärmedurchgang .....	46
2.4	Beispielaufgaben .....	47
<b>3</b>	<b>Gebäude-Energieplanung .....</b>	<b>59</b>
3. 1	Niedrigstenergiegebäude nach GEG 2024 .....	59
3.1.1	Zusammenfassung der Novelle des Gebäude-energiegesetzes 2024 .....	60
3.1.2	Übersicht zum novellierten Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden (GEG) .....	62
3.2	Gebäudetechnik .....	69
3.2.1	Grundsätze der Gebäudetechnik .....	69
3.2.2	Begriffe .....	72
3.2.3	Primärenergiefaktoren.....	75
3.2.4	Ausgewählte technische Normen und Richtlinien .....	78
3.2.5	Ausgewählte Normen und Richtlinien .....	78
3.2.6	Heizungstechnik .....	81
3.2.7	Anlagentechnik für Niedrigstenergiehäuser .....	97
3.2.8	Lufttechnik, Prozesstechnik und andere Anlagen .....	109
3.2.9	Sonstige Hinweise .....	117
3.2.10	Zusammenfassung .....	120

3.3	Gebäude-Energieautomation .....	124
3.3.1	Aufrüstung bestehende TGA-Anlagen .....	126
3.3.2	Steigerung der Gebäude-Energieeffizienz .....	127
3.3.3	Technisches Monitoring und digitale Prüfkonzepte der Gebäude-Energieautomation .....	129
3.3.4	Gebäude-Energieautomation in der erneuerten EU-Gebäuderichtlinie .....	130
3.4	Gebäude-Energiequalitätsmanagement .....	131
3.4.1	Gebäude-Energieausweise .....	132
3.4.2	Gebäude-Thermographie .....	134
3.4.3	Gebäude-Wind- und Luftdichtheitstest .....	136
4	Gebäude-Energieberatung .....	143
4.1	Gebäude-Energieberatung nach VDI 3922 .....	143
4.1.1	Voraussetzungen für Gebäude-Energieberatungen .....	143
4.1.2	Qualifikationen zu Gebäude-Energieberatungen .....	143
4.1.3	Vorgehensweise von Gebäude-Energieberatungen .....	144
4.1.4	Angebote und Aufträge zu Gebäude-Energie- beratungen .....	145
4.1.5	Erfassung der Ist-Zustände bei Gebäude-Energie- beratungen .....	147
4.1.6	Energieinfrastrukturen in Wohn- und Nichtwohn- gebäuden .....	148
4.1.7	Energieverbraucher in Wohn- und Nichtwohn- gebäuden .....	150
4.1.8	Energierückgewinnung in Wohn- und Nichtwohn- gebäuden .....	151
4.1.9	Emissionen von Wohn- und Nichtwohngebäuden .....	151
4.1.10	Darstellungen und Bewertungen der Ist-Zustände im Rahmen von Gebäude-Energieberatungen .....	152
4.1.11	Vorschläge zur rationellen Energienutzung in Wohn- und Nichtwohngebäuden .....	152
4.1.12	Entwicklung von Gesamtkonzepten im Rahmen von Gebäude-Energieberatungen für Wohn- und Nichtwohngebäude .....	156
4.1.13	Bewertungen und Maßnahmenauswahl im Rahmen von Gebäude-Energieberatungen .....	157

4.1.14	Präsentationen und Beratungsberichte im Rahmen von Gebäude-Energieberatungen .....	160
4.1.15	Umsetzung und Erfolgskontrolle zu Gebäude- Energieberatungen .....	162
4.2	Gebäude-Energieberatung nach VDI 3922 Blatt 1 .....	163
4.2.1	Anwendungsbereiche und normative Verweise zu Gebäude-Energieberatungen nach VDI 3922 Blatt 1 .....	164
4.2.2	Begriffe und Abkürzungen zu Gebäude-Energie- beratungen nach VDI 3922 Blatt 1 .....	166
4.2.3	Ziele von Gebäude-Energieberatungen nach VDI 3922 Blatt 1 .....	168
4.2.4	Gegenstände und Merkmale von Gebäude-Energie- beratungen nach VDI 3922 Blatt 1 .....	169
4.2.5	Prozesse von Gebäude-Energieberatungen nach VDI 3922 Blatt 1 .....	171
4.2.6	Kontaktaufnahme für Gebäude-Energieberatungen nach VDI 3922 Blatt 1 .....	172
4.2.7	Angebote und Aufträge zu Gebäude-Energie- beratungen nach VDI 3922 Blatt 1 .....	173
4.2.8	Erhebung und Strukturierung von Informationen bei Gebäude-Energieberatungen nach VDI 3922 Blatt 1 .....	174
4.2.9	Optimierungsansatzentwicklungen bei Gebäude- Energieberatungen nach VDI 3922 Blatt 1 .....	175
4.2.10	Bewertungen, Risikobetrachtungen und Maß- nahmenauswahl bei Gebäude-Energieberatungen nach VDI 3922 Blatt 1 .....	176
4.2.11	Präsentationen und Beratungsberichte bei Gebäude-Energieberatungen nach VDI 3922 Blatt 1 ...	178
4.2.12	Umsetzung und Erfolgskontrolle bei Gebäude- Energieberatungen nach VDI 3922 Blatt 1 .....	179
4.2.13	Erfassung und weitere Nutzung von Beratungs- ergebnissen bei Gebäude-Energieberatungen nach VDI 3922 Blatt 1 .....	179
4.2.14	Methoden und Bewertungsinstrumente bei Ge- bäude-Energieberatungen nach VDI 3922 Blatt 1 .....	180

4.2.15	Fachübergreifende Methoden bei Gebäude-Energieberatungen nach VDI 3922 Blatt 1 .....	181
4.2.16	Methoden für technische Anlagen bei Gebäude-Energieberatungen nach VDI 3922 Blatt 1 .....	185
4.2.17	Untersuchungen der statischen Energieeinflussfaktoren bei Gebäude-Energieberatungen nach VDI 3922 Blatt 1 .....	193
4.2.18	Untersuchungen der dynamischen Energieeinflussfaktoren bei Gebäude-Energieberatungen nach VDI 3922 Blatt 1 .....	193
4.2.19	Methoden zur Aufstellung von Energieeffizienzkennzahlen bei Gebäude-Energieberatungen nach VDI 3922 Blatt 1 .....	196
4.2.20	Methoden für Gebäude bei Gebäude-Energieberatungen nach VDI 3922 Blatt 1 .....	197
4.2.21	Erstellung und Nutzung von Energieeffizienzkennzahlen und Teilenergiekennwerten (TEK) bei Gebäude-Energieberatungen nach VDI 3922 Blatt 1 .....	197
4.2.22	Erhebungen, Strukturierungen und Dokumentationen von Gebäudeinformationen bei Gebäude-Energieberatungen nach VDI 3922 Blatt 1 .....	199
4.2.23	Grobbewertungen von Gebäuden bei Gebäude-Energieberatungen nach VDI 3922 Blatt 1 .....	201
4.2.24	Energiebedarfsberechnungen bei Gebäude-Energieberatungen nach VDI 3922 Blatt 1 .....	202
4.2.25	Monatsbilanzverfahren bei Gebäude-Energieberatungen nach VDI 3922 Blatt 1 .....	203
4.2.26	Dynamische Gebäude- und Anlagensimulation bei Gebäude-Energieberatungen nach VDI 3922 Blatt 1 .....	203
4.2.27	Energiebedarfs-/Energieverbrauchsabgleich bei Gebäude-Energieberatungen nach VDI 3922 Blatt 1 .....	205
4.2.28	Erstellung von Energiekonzepten und Sanierungsfahrplänen bei Gebäude-Energieberatungen nach VDI 3922 Blatt 1 .....	207
4.2.29	Detailuntersuchungen und -planungen bei Gebäude-Energieberatungen nach VDI 3922 Blatt 1 .....	208

4.2.30	Beispiel einer Checkliste – Kontaktaufnahme bei Gebäude-Energieberatungen nach VDI 3922 Blatt 1 Anhang A .....	209
4.2.31	Beispiel für die Anwendung des Strukturansatzes bei Gebäude-Energieberatungen nach VDI 3922 Blatt 1 Anhang B .....	211
4.3	Gebäude-Energieberatungen nach VDI/BTGA-MT 3922 Blatt 2 .....	222
4.3.1	Anwendungsbereiche, normative Verweise und Begriffe zu Gebäude-Energieberatungen nach VDI/BTGA-MT 3922 Blatt 2 .....	224
4.3.2	Sektoren und Kompetenzprofile zu Gebäude- Energieberatungen nach VDI/BTGA-MT 3922 Blatt 2 .....	224
4.3.3	Kompetenzbereiche der Gebäude-Energie- beratungen nach VDI/BTGA-MT 3922 Blatt 2 .....	226
4.3.4	Kompetenzbereich „Technik – Komponenten“ .....	229
4.3.5	Kompetenzbereich „Technik – Netze/Transport“ .....	230
4.3.6	Kompetenzbereich „Technik – Anlagen/Gebäude“ ....	230
4.3.7	Kompetenzbereich „Daten“ .....	232
4.3.8	Datenerhebungen und -messungen .....	233
4.3.9	Datenqualität .....	234
4.3.10	Datenanalysen .....	234
4.3.11	Investitionsrechnungen .....	236
4.3.12	Kompetenzbereich „Markt, Recht, Finanzen“ zu Gebäude-Energieberatungen nach VDI/BTGA-MT 3922 Blatt 2 .....	236
4.3.13	Regelwerke .....	236
4.3.14	Projektfinanzierungen für Projektrealisierungen mittels Förderungen zu Gebäude-Energieberatungen nach VDI/BTGA-MT 3922 Blatt 2 .....	237
4.3.15	Projektrealisierungen mittels Finanzierungen .....	237
4.3.16	Projektrealisierungen mittels Contracting .....	237
4.3.17	Energieeinkäufe und Energiepreise .....	238
4.3.18	Energielieferverträge .....	238
4.3.19	Kompetenzbereich „Management“ .....	239
4.3.20	Auftrags- und Projektmanagement .....	240

4.3.21	Informationsmanagement zu Gebäude-Energie- beratungen nach VDI/BTGA-MT 3922 Blatt 2 .....	240
4.3.22	Managementsysteme .....	241
4.3.23	Auditieren, Prüfen, Überwachen .....	241
4.3.24	Durchführung und Vorbereitung .....	242
4.3.25	Energiecontrolling .....	242
4.3.26	Gebäudezertifizierungen nach VDI/BTGA-MT 3922 Blatt 2 .....	243
4.3.27	Integrale Betrachtungen und Umfeldanalysen .....	243
4.3.28	Kompetenz nach der VDI/BTGA-MT 3922 Blatt 2 .....	244
4.3.29	Kompetenzbegriff nach VDI/BTGA-MT 3922 Blatt 2 .....	244
4.3.30	Ziele der Kompetenzfeststellung .....	245
4.3.31	Verfahren zur Kompetenzfeststellung .....	245
4.3.32	Prüfungen und Kompetenzfeststellungen .....	245
4.3.33	Ergebnis und Zertifikate .....	246
4.4	Gebäude-Energieberatungen nach VDI 3922 Blatt 3 .....	246
4.4.1	Anwendungsbereiche .....	248
4.4.2	Normative Verweise und Begriffe .....	249
4.4.3	Grundlagen .....	250
4.4.4	Ziele und Nutzen .....	251
4.4.5	Lebenszyklusbetrachtungen nach VDI 3922 Blatt 3 bei Gebäude-Energieberatungen .....	252
4.4.6	Planungsphasen der Gebäudeenergetik .....	253
4.5	Neu- und Altbauqualität durch Gebäude-Energieberatung im Überblick .....	281
4.5.1	Energetische Maßnahmen an Gebäudehüllflächen .....	284
4.5.2	Hinweise zu energetischen Modernisierungsmaß- nahmen bei der Gebäude-Energieberatung .....	288
4.5.3	Bauqualität bei der energetischen Modernisierung .....	314
4.5.4	Risikopotenzial beim Einsatz von Wärmedämm- stoffen .....	317
4.5.5	Wärmedämmstoffe .....	322

<b>5 Gebäude-Energiemanagement .....</b>	<b>327</b>
5.1 Gebäude-Energiemanagement – erste Schritte .....	327
5.1.1 Ermittlung und Überprüfung von Energieaspekten .....	330
5.1.2 Rechtliche Verpflichtungen und andere Anforderungen .....	331
5.1.3 Strategische und operative Energieziele und Programme .....	331
5.1.4 Ressourcen, Aufgaben, Verantwortlichkeiten und Befugnisse .....	332
5.1.5 Überprüfung und Messung .....	332
5.1.6 Bewertung der Einhaltung von Rechtsvorschriften .....	333
5.1.7 Nichtkonformität, Korrektur- und Vorbeugungsmaßnahmen .....	333
5.1.8 Vorgehensweise der Analyse .....	333
5.1.9 Hilfsmittel und Leistungen zur Analyse beim Gebäude-Energiemanagement von Wohn- und Nichtwohngebäuden .....	334
5.1.10 Ist-Analysen .....	336
5.1.11 Gebäude-Energiemanagement von Nichtwohngebäuden am Beispiel von Industrie- und Gewerbegebäuden .....	336
5.1.12 Dokumentationen zu Gebäude-Energiemanagementsystemen .....	347
5.2 Gebäude-Energiemanagement – weitere Schritte.....	349
5.2.1 Planen von Maßnahmen unter betriebswirtschaftlichen Aspekten .....	349
5.2.2 Rationelle Energienutzung .....	350
5.2.3 Energielieferverträge .....	365
5.2.4 Überbetriebliche Kooperationen .....	366
5.2.5 Wirtschaftlichkeitsbetrachtung .....	367
5.2.6 Finanzierungsformen und Contracting .....	368
5.2.7 Erstellung von Maßnahmenkatalogen .....	369
5.2.8 Erfolgskontrolle .....	370
5.3 Gebäude-Energiemanagement – kontinuierlicher Verbesserungsprozess .....	371

5.3.1	Schritte im kontinuierlichen Verbesserungsprozess (KVP) beim Gebäude-Energiemanagement für Wohn- und Nichtwohngebäude im PDCA-Zyklus .....	371
5.3.2	Allgemeine Anforderungen im KVP eines Gebäude-Energiemanagements .....	373
5.3.3	Energiepolitik im KVP eines Gebäude-Energiemanagements .....	374
5.3.4	Ermittlung und Überprüfung von Energieaspekten im KVP beim Gebäude-Energiemanagement .....	376
5.3.5	Rechtliche Verpflichtungen und andere Anforderungen im KVP eines Gebäude-Energiemanagements .....	380
5.3.6	Strategische und operative Energieziele und Programme im KVP beim Gebäude-Energiemanagement .....	381
5.3.7	Ressourcen, Aufgaben, Verantwortlichkeiten und Befugnisse im KVP beim Gebäude-Energiemanagement .....	383
5.3.8	Bewusstsein, Schulungen und Fähigkeiten im KVP beim Gebäude-Energiemanagement .....	384
5.3.9	Kommunikation im KVP beim Gebäude-Energiemanagement .....	384
5.3.10	Dokumentation des Gebäude-Energiemanagementsystems im KVP eines Gebäude-Energiemanagements .....	386
5.3.11	Lenkung von Dokumenten im KVP eines Gebäude-Energiemanagements .....	387
5.3.12	Ablauflenkung im KVP beim Gebäude-Energiemanagement .....	387
5.3.13	Überwachung und Messung im KVP beim Gebäude-Energiemanagement .....	390
5.3.14	Bewertung der Einhaltung von Rechtsvorschriften im KVP beim Gebäude-Energiemanagement .....	392
5.3.15	Nichtkonformitäten, Korrektur- und Vorbeugungsmaßnahmen im KVP beim Gebäude-Energiemanagement .....	393
5.3.16	Lenkungen von Aufzeichnungen im KVP beim Gebäude-Energiemanagement .....	393



5.3.17	Interne Auditierungen von Gebäude-Energiemanagementsystemen im KVP beim Gebäude-Energiemanagement .....	394
5.3.18	Überprüfung durch verantwortliche Organisationen im KVP beim Gebäude-Energiemanagement .....	395
5.4	Gebäude-Energiemanagement nach der DIN EN ISO 50001 .....	396
5.4.1	Einleitende Aspekte aus der DIN EN ISO 50001 .....	396
5.4.2	Ansatz für energiebezogene Leistungen von Wohn- und Nichtwohngebäuden .....	397
5.4.3	Plan-Do-Check-Act-Zyklus (PDCA-Zyklus) für Wohn- und Nichtwohngebäude .....	397
5.4.4	Kompatibilität mit anderen Managementsystem-normen .....	399
5.4.5	Vorteile durch die DIN EN ISO 50001 .....	399
5.4.6	Begriffe aus der DIN EN ISO 50001 für Wohn- und Nichtwohngebäude .....	400
5.4.7	Kontext der Organisationen nach DIN EN ISO 5001 .....	407
5.4.8	Festlegung der Anwendungsbereiche des Gebäude-Energiemanagementsystems nach DIN EN ISO 50001 .....	408
5.4.9	Führung nach DIN EN ISO 50001 .....	408
5.4.10	Planung nach DIN EN ISO 50001 .....	411
5.4.11	Unterstützung nach der DIN EN ISO 50001 .....	415
5.4.12	Dokumentierte Informationen nach DIN EN ISO 5001 .....	417
5.4.13	Betrieb nach DIN EN ISO 50001 .....	418
5.4.14	Bewertungen der Leistungen nach DIN EN ISO 50001 .....	419
5.4.15	Verbesserungen nach DIN EN ISO 50001 .....	422
<b>Anhang</b>	.....	<b>425</b>
Anhang 1	Ausgewählte Gesetze, Verordnungen, Richtlinien und Normen (Übersicht) .....	425
	Ausgewählte Gesetze .....	425
	Ausgewählte Verordnungen .....	425

---

	Ausgewählte Richtlinien .....	426
	Ausgewählte Normen .....	428
Anhang 2	Literaturverzeichnis .....	434
Anhang 3	Autorenverzeichnis .....	437
Anhang 4	Abkürzungsverzeichnis .....	438
	<b>Stichwortverzeichnis .....</b>	<b>441</b>