
Inhaltsverzeichnis

1	Nachhaltigkeit als Ziel der Gebäude-Energieberatung	17
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
2	Grundlagen der Wärmeübertragung	33
2.1	Wärmeleitung	35
2.2	Konvektive Wärmeübertragung	42
2.3	Wärmedurchgang	46
2.4	Beispielaufgaben	47
3	Gebäude-Energieplanung	59
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-Energieberatungen	145
4.1.5	Erfassung der Ist-Zustände bei Gebäude-Energieberatungen	147
4.1.6	Energieinfrastrukturen in Wohn- und Nichtwohngebäuden	148
4.1.7	Energieverbraucher in Wohn- und Nichtwohngebäuden	150
4.1.8	Energierückgewinnung in Wohn- und Nichtwohngebäuden	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-Energieberatungen 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-Energieberatungen 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-Energieberatungen 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 Maßnahmenauswahl 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 Beratungsergebnissen bei Gebäude-Energieberatungen nach VDI 3922 Blatt 1	179
4.2.14	Methoden und Bewertungsinstrumente bei Gebäude-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 Energieeffizienz-kennzahlen 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 Energieeffizienz-kennzahlen 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 Sanierungs-fahrplänen 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-Energieberatungen 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 Modernisierungsmaßnahmen bei der Gebäude-Energieberatung	288
4.5.3	Bauqualität bei der energetischen Modernisierung	314
4.5.4	Risikopotenzial beim Einsatz von Wärmedämmstoffen	317
4.5.5	Wärmedämmstoffe	322

5 Gebäude-Energiemanagement	327
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 Einhaltungen 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-Energie-managements	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-Energie-managements	380
5.3.6	Strategische und operative Energieziele und Programme im KVP beim Gebäude-Energie-management	381
5.3.7	Ressourcen, Aufgaben, Verantwortlichkeiten und Befugnisse im KVP beim Gebäude-Energie-management	383
5.3.8	Bewusstsein, Schulungen und Fähigkeiten im KVP beim Gebäude-Energiemanagement	384
5.3.9	Kommunikation im KVP beim Gebäude-Energie-management	384
5.3.10	Dokumentation des Gebäude-Energiemanagement-systems 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-Energie-management	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 Vorbeugungsmaß-nahmen 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-Energie-managementsystemen 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
Anhang	425
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
	Stichwortverzeichnis	441