

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	5
1 Einleitung und Begriffe	11
1.1 Einleitung	11
1.2 Begriffe	12
2 Grundlagen zur energetischen Gebäudemodernisierung im Wohnungsbau	26
2.1 Anforderungen zum Planen, Bauen und Betreiben im Bestand	26
2.1.1 Anforderungen zum Planen im Bestand	26
2.1.2 Anforderungen zum Bauen im Bestand	38
2.1.3 Anforderungen zum Betreiben im Bestand	40
2.2 Energiegerechte Gebäudemodernisierung	42
2.3 Bauphysikalische, bauchemische und anlagentechnische Anforderungen	43
2.3.1 Bauphysikalische Anforderungen	43
2.3.2 Bauchemische Anforderungen	45
2.3.3 Anlagentechnische Anforderungen	48
2.4 Nachhaltige Modernisierungskonzeptionen	50
2.4.1 Ökologische Aspekte	51
2.4.2 Ökonomische Aspekte	52
2.4.3 Soziale Aspekte	52
2.5 Energiegewinne und -verluste, Energiebilanzen	52
2.5.1 Energiegewinne	53
2.5.2 Energieverluste	53
2.5.3 Energiebilanzen	54
2.6 Bau- und Nutzungskostenplanung	54
2.6.1 Kosten im Hochbau	55
2.6.2 Nutzungskosten im Hochbau	55
3 Planen, Bauen, Betreiben und Rückbauen im Gebäudebestand	58
3.1 Planungsprozess zur energetischen Gebäudemodernisierung	58
3.1.1 Energetische Bestandsaufnahme (Analyse)	58
3.1.2 Bestandsauswertung und -bewertung (Synthese)	64
3.1.3 Planungsbegleitende Qualitätssicherung	69
3.1.4 Gebäudetypologie	74
3.1.5 Denkmalschutz	75
3.2 Messungen und Verfahren	80
3.2.1 Thermografie	80
3.2.2 Blower-Door-Test	83
3.2.3 Feuchtemessungen	89
3.3 Checkliste zur Energieberatung	92
3.4 Bauprozess zur energetischen Gebäudemodernisierung	99
3.4.1 Bedarf und Auswirkungen	100
3.4.2 Planungsprozess zu Modernisierungsmaßnahmen	102
3.4.3 Durchführung von Modernisierungsmaßnahmen	110
3.4.4 Qualitätsprüfung zu Modernisierungsmaßnahmen	112
3.4.5 Dokumentation zu Modernisierungsmaßnahmen	113
3.4.6 Zielkontrolle zu Modernisierungsmaßnahmen	115
3.4.7 »Benefits«	115

4	Energie, Bauphysik und -technik zu Wohngebäuden	118
4.1	Energie	118
4.1.1	Energie und Energieverbrauch	118
4.1.2	Energetische Größen und Anforderungen	120
4.2	Bauphysik	121
4.2.1	Wärmeschutz	121
4.2.2	Wärmebrücken	122
4.2.3	Feuchteschutz	123
4.2.4	Luftdichtheit	124
4.3	Bautechnik	124
4.3.1	Spezifische Konstruktionsmerkmale	124
4.3.2	U-Werte alter Bauteile	125
4.3.3	Aktuelle Anforderungen – Die neue EnEV 2009	128
4.4	Nachhaltige Modernisierungsmaßnahmen im Detail	148
4.4.1	Kellerdecken	150
4.4.2	Außenwände	153
4.4.3	Geschossdecken	156
4.4.4	Dächer	158
4.4.5	Fenster	160
4.5	Kostengünstige und umweltverträgliche Baustoffe und -teile	163
4.5.1	Kostengünstige und umweltverträgliche Baustoffe und -teile	163
4.5.2	Lebenszyklus	166
4.5.3	Lebensdauer der Baustoffe und -teile	167
5	Anlagentechnik für Gebäude	171
5.1	Behaglichkeit und Raumklima	171
5.2	Anlagentechnische Anforderungen	172
5.3	Wärmeversorgung, Lüftung, ELT/Niederspannungsinstallationen	174
5.3.1	Wärmeversorgungsanlagen	174
5.3.2	Lüftung	184
5.3.3	ELT/Niederspannungsinstallationen	186
5.4	Wasser, Gasanlagen, Fördertechnik	190
5.4.1	Wasser	190
5.4.2	Gasanlagen	195
5.4.3	Fördertechnik	197
5.5	Alternative Energienutzung	199
5.5.1	Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) im Blockheizkraftwerk (BHKW)	199
5.5.2	Solarenergie	203
5.5.3	Wärmepumpe	204
5.6	Gebäudeleittechnik und -automation	205
5.6.1	Gebäudetechnik	205
5.6.2	Gebäudeautomation	206
6	Nachhaltige Modernisierungskonzeptionen zu Wohngebäuden	208
6.1	Anforderungen aus der Nachhaltigkeit an Wohngebäude	208
6.2	Beispiele zu nachhaltigen Modernisierungskonzeptionen	216
7	Qualitätssicherung und Schadensvermeidung	225
7.1	Qualitätssicherung zur energetischen Gebäudemodernisierung	225
7.1.1	Qualität definieren – Qualitätsanspruch	225
7.1.2	Planung	229

7.1.3	Bauausführung	231
7.1.4	Bautechnik	235
7.1.5	Anlagentechnik	237
7.1.6	Nutzung	239
7.2	Schäden bei energetischen Gebäudemodernisierungen	239
7.2.1	Bauschäden beim Bauen im Bestand	239
7.2.2	Erkenntnisse aus der Analyse von Bauschäden beim Bauen im Bestand«	245
7.3	Schadenserkennung bei Feuchte- und Schimmelpilzschäden	245
7.3.1	Bauphysikalische und -technische Parameter	245
7.3.2	Baukonstruktive Parameter	247
7.3.3	Feuchteschaden im Gebäude	251
7.3.4	Bautechnischer Mangel	252
7.4	Schadensvermeidung	253
7.4.1	Feuchte- und Schimmelpilzschadensvermeidung	253
7.4.2	Gesund wohnen – ohne Feuchte und Schimmelpilzschäden!	253
7.4.3	Nutzerverhalten – Richtig Heizen, Lüften und Wohnen	256
8	Bau- und Nutzungskosten zu Wohngebäuden	258
8.1	Kosten der energetischen Gebäudemodernisierung	259
8.2	Nutzungskosten der energetischen Gebäudemodernisierung	264
8.3	Projektbeispiele	267
8.3.1	Wohngebäude	267
8.3.2	Nichtwohngebäude	283
9	Fördermittel und Gesetze zur energetischen Gebäudemodernisierung	287
9.1	Fördermittel	287
9.2	Gesetze	289
10	Verzeichnisse	292
10.1	Abbildungsverzeichnis	292
10.2	Tabellenverzeichnis	295
10.3	Stichwortverzeichnis	297
10.4	Literaturverzeichnis	302