

Inhalt

Symbole, Einheiten und Indizes	11
1 Beitrag der Gebäude zum Klimaschutz	17
1.1 Notwendigkeit des Klimaschutzes	17
1.2 Energietechnische Begriffe	20
1.3 Das Niedrigenergiehaus und seine Weiterentwicklungen	21
1.4 Politische Umsetzung der Klimaschutzziele	26
1.4.1 Europäische Union 2002 bis 2003	26
1.4.2 Deutschland 2004 bis 2009	26
1.4.3 Europäische Union 2008 bis 2012	28
1.4.4 Deutschland 2010 bis 2015	29
1.4.5 Europäische Union 2018	32
1.4.6 Deutschland 2017 bis 2020	33
1.4.7 Europäische Union 2021	37
1.4.8 Deutschland 2021 bis 2023	38
1.5 Literatur zum Kapitel 1	39
2 Grundlagen des Wärme- und Feuchteschutzes	43
2.1 Ziele des Wärme- und Feuchteschutzes bei Gebäuden	43
2.2 Mindestanforderungen an den Wärmeschutz von Gebäuden	47
2.3 Beeinflussung des Wärmebedarfs durch die Bauplanung	48
2.4 Wärmeleitfähigkeit und Wärmedämmstoffe	54
2.5 Berechnungsgrundlagen des baulichen Wärmeschutzes	56
2.5.1 Überblick	56
2.5.2 <i>Fouriersches</i> Gesetz der Wärmeleitung	57
2.5.3 Stationäre Wärmeleitung in einem ebenen Bauteil	58
2.5.4 Stationärer Wärmeübergang Luft/Bauteil	59
2.5.5 Stationärer Wärmestrom	62
2.5.6 Wärmedurchlasswiderstand R nichttransparenter, beidseitig luftberührter Bauteile	63
2.5.7 Wärmedurchlasswiderstand R_u unbeheizter Räume	65
2.5.8 Wärmedurchgangswiderstand R_T nichttransparenter, beidseitig luftberührter Bauteile	67
2.5.9 Wärmedurchgangskoeffizient U nichttransparenter, beidseitig luftberührter Bauteile	68
2.6 Nachweis des Mindestwärmeschutzes flächiger Bauteile	70

3.3	Massive Außenwände	262
3.4	Hölzerne Außenwände	267
3.5	Massive Kelleraußenwände	274
3.6	Massive Bodenplatten	275
3.7	Massive Kellerdecken	276
3.8	Anschlussdetails bei massiven Kellerdecken	279
3.9	Anschlussdetails bei massiven Außenwänden	280
3.10	Anschlussdetails bei hölzernen Außenwänden	285
3.11	Massive Decken unter nicht ausgebauten Dachgeschossen	287
3.12	Hölzerne Decken unter nicht ausgebauten Dachgeschossen	288
3.13	Geneigte hölzerne Dächer	289
3.14	Anschlussdetails bei geneigten hölzernen Dächern	294
3.15	Massive Flachdächer	300
3.16	Hölzerne Flachdächer	301
3.17	Literatur zum Kapitel 3	303
4	Anlagentechnik zur Einhaltung des GEG	307
4.1	Einführung	307
4.2	Heizung	307
4.2.1	Heizungsanlagen mit fossilen Brennstoffen	307
4.2.2	Heizungsanlagen mit regenerativen Energieträgern	313
4.2.3	Regelung und Steuerung von Heizungsanlagen	318
4.2.4	Heizstrang	321
4.3	Trinkwassererwärmung	325
4.3.1	Trinkwassererwärmungsanlagen	325
4.3.2	Trinkwarmwasserstrang	328
4.4	Lüftung	331
4.4.1	Lüftungskonzept	331
4.4.2	Lüftungsanlagen	335
4.4.3	Lüftungsstrang	336
4.5	Klimatisierung	340
4.5.1	Klimaanlagen	340
4.5.2	Klimakältestrang	341
4.6	Photovoltaik	342
4.7	Ladeinfrastruktur für die Elektromobilität	346
4.8	Energieverbrauchskennzeichnung	346
4.9	Literatur zum Kapitel 4	348
5	Nachweis von Gebäuden nach GEG	351
5.1	Einführung	351
5.2	Abgrenzung von Wohn- und Nichtwohngebäuden	354
5.3	Anforderungen des GEG an zu errichtende Gebäude	356
5.3.1	Allgemeine Anforderungen	356
5.3.2	Besondere Anforderungen an die Nutzung erneuerbarer Energien	366

5.3.3	Zusammenfassung der Anforderungen und Nachweise	371
5.4	Baulicher Wärmeschutz der Gebäudehülle	372
5.4.1	Nachweis der Gebäudehülle von Wohngebäuden nach DIN V 4108-6	372
5.4.2	Nachweis der Gebäudehülle von Wohngebäuden nach DIN V 18599-2	385
5.4.3	Nachweis der mittleren Wärmedurchgangskoeffizienten bei Nichtwohngebäuden	386
5.5	Energetische Erfassung von Wärmebrücken	388
5.5.1	Gründe für die genauere Erfassung von Wärmebrücken	388
5.5.2	Nachweis der Gleichwertigkeit von Wärmebrücken	390
5.5.3	Berechnung sämtlicher Wärmebrücken (detaillierter Wärmebrücken- nachweis)	393
5.6	Bilanzierung des Gesamtenergiebedarfs von Gebäuden	403
5.6.1	Alternativen der Bilanzierung	403
5.6.2	Zu errichtende Wohngebäude nach DIN V 4108-6 und DIN V 4701-10	404
5.6.3	Bilanzierung von Gebäuden nach DIN V 18599	451
5.6.4	Bilanzierung von Wohngebäuden nach DIN V 18599	460
5.7	Änderung von Gebäuden	462
5.7.1	Notwendigkeit der Energieeinsparung im Gebäudebestand	462
5.7.2	Anforderungen bei Änderung von bestehenden Gebäuden als Ganzes	466
5.7.3	Anforderungen bei Änderung einzelner Bauteile in der thermischen Hülle bestehender Gebäude	467
5.7.4	Austausch- und Nachrüstpflichten im Bestand	475
5.7.5	Kleine Gebäude und Erweiterung bestehender Gebäude	477
5.8	Energieausweise	478
5.8.1	Allgemeines	478
5.8.2	Energieausweise für zu errichtende Gebäude	485
5.8.3	Energieausweise für Gebäude im Bestand	485
5.8.4	Ausstellungsberechtigte für Energieausweise	493
5.9	Vollzug des GEG	496
5.9.1	Registriernummer und Stichprobenkontrollen	496
5.9.2	Verantwortliche für die Einhaltung des GEG	496
5.9.3	Ordnungswidrigkeiten	497
5.10	Literatur zum Kapitel 5	497
6	Zusammenfassung und Ausblick	505
6.1	Zusammenfassung	505
6.2	Ausblick	505
6.3	Literatur zum Kapitel 6	510
	Berechnungsformulare (siehe auch www.beuth-mediathek.de)	511
	Stichwortverzeichnis	519