

SUSANNE REXROTH | FRIEDRICH MAY
ULRICH ZINK (HRSG.)

WÄRMEDÄMMUNG VON GEBÄUDEN

Zeitgemäß und wandlungsfähig

VDE VERLAG GMBH

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	V
Autoren	VI
Einleitung: Wärmedämmung von Gebäuden – zeitgemäß und wandlungsfähig	XIII
1 Energiestandards von Gebäuden	1
1.1 Ziele von Energiestandards	1
1.2 Geschichtliche Entwicklung	3
1.3 Typologien für Energiestandards	6
1.3.1 Der EnEV-Standard	6
1.3.2 Der Niedrigenergiestandard	7
1.3.3 Das 3-Liter-Haus	8
1.3.4 KfW-Effizienzhäuser	8
1.3.5 Der Passivhausstandard	9
1.3.6 Das Nullenergiegebäude	10
1.3.7 Das EffizienzhausPlus (Energieplusgebäude)	11
1.3.8 Das Aktivhaus	11
1.4 Energiestandards im Vergleich	12
1.5 Tendenzen und neue Ansätze	13
2 Energieeffizienz im Gebäudebereich:	
Chance und Herausforderung für die Energiewende	17
2.1 Struktur des Gebäudebestandes	17
2.2 Das Energiekonzept der Bundesregierung	19
2.2.1 Sanierungsfahrplan für Liegenschaften des Bundes	19
2.2.2 Strategie zur Umsetzung der Energiewendeziele	20
2.3 Energieeinsparverordnung (EnEV)	21
2.3.1 Die europäische Gebäuderichtlinie EPBD als Grundlage der EnEV	21
2.3.2 Aufbau der EnEV	21
2.3.3 Bilanzierungsverfahren	22
2.3.4 Vergleich DIN V 18599 mit DIN V 4701-10/12 und DIN V 4108-6	23

2.3.5	Anforderungen der EnEV an bestehende Gebäude	24
2.3.6	Inspektionspflichten	26
2.3.7	Energieausweis	26
2.4	Das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG)	28
2.5	Weitere Regelungen auf europäischer Ebene	29
2.6	Förderung	30
2.6.1	C0 ₂ -Gebäudesanierungsprogramm	30
2.6.2	Marktanreizprogramm	31
2.6.3	Vor-Ort-Energieberatung	31
2.7	Sanierungspotenziale und Effizienzhäuser	31
2.7.1	Praxisbeispiel: Effizienzhaussanierung	33
2.8	Energieberatung und Expertenliste für Bundesförderprogramme	34
2.9	Fazit: Gebäudebereich als Säule der Energiewende	36
3	Technische Restriktionen bei der Dämmung von Bestandsgebäuden	39
3.1	Analyse von Dämmrestriktionen	39
3.2	Dämmrestriktion und Wärmeverlust	42
3.3	Nomenklatur der Dämmrestriktionen	44
3.4	Identifikation von Dämmrestriktionen	47
3.5	Berechnung von Dämmrestriktionen	50
3.6	Modellierung	53
3.7	Ergebnisse	56
4	Lebenszyklus und Ressourcenschonung	61
4.1	Leitbild einer nachhaltigen Entwicklung	61
4.2	Lebenswegbetrachtung von Dämmstoffen	61
4.2.1	Rohstoffe	61
4.2.2	Ressourceneinsatz und energetische Amortisationszeit	62
4.3	Entsorgung von Dämmstoffabfällen in Deutschland	66
4.3.1	Rückbau	67
4.3.2	Wiederverwendung	67
4.3.3	Recycling	68
4.3.4	Energetische Verwertung	68
4.3.5	Beseitigung	69

4.4	Vermeidung von Schadstoffen in Dämmstoffen	69
4.4.1	Einleitung	69
4.4.2	Flammschutzmittel	72
4.4.3	Treibmittel für Kunststoffschäume	72
4.4.4	Fasern	73
4.4.5	Emissionen in den Innenraum	74
4.4.6	Biozide	74
4.4.7	Überblick über Regelungen für Schadstoffe im Bauwesen	75
4.5	Ressourcenschonendes und schadstoffarmes Bauen und Sanieren mit Dämmstoffen	76
4.5.1	Neubau	76
4.5.2	Sanierung bestehender Gebäude	76
4.5.3	Informationen für die Produktauswahl	77
4.5.4	Forschung und Entwicklung	78
4.6	Fazit	79
5	Dämmen von Gebäuden	83
5.1	Ganzheitliches Herangehen	83
5.2	Strategie und Gebäuediagnose	83
5.3	Planung und Berechnung	85
5.4	Der Maßnahmenplan	86
5.4.1	Beispiel eines Maßnahmenplans	86
5.5	Die Dämmstoffe	89
5.5.1	Dämmstoffarten	89
5.5.2	Baulicher Brandschutz	91
5.5.3	Auszuweisende Eigenschaften der Dämmstoffe	92
5.5.4	Anwendungsnormen	92
5.5.5	Anwendungsgebiete der Dämmstoffe	92
5.5.6	Produkteigenschaften der Dämmstoffe	94
5.5.7	Dämmstoffübersicht	95
5.6	Varianten aus der Praxis	112
5.6.1	Modell 1 – Außendämmung bei der Gebäudesanierung	112
5.6.2	Modell 2 – Innendämmung bei der energetischen Sanierung eines Denkmals	113
5.7	Qualitätssicherung und Luftdichtigkeit	116
5.7.1	Luftdichtheit	116

5.7.2	Wärmebrücken	118
5.7.3	Lüftung und Luftdichtigkeit	119
5.8	Praxisbeispiele	120
6	Anforderungen aus dem Brandschutz	125
6.1	Schutzziele des baulichen Brandschutzes	125
6.2	Anforderungen an das Brandverhalten von Dämmstoffen	126
6.3	Gebäudeklassen nach Musterbauordnung	127
6.4	Klassifizierung von Dämmstoffen und Zuordnung der bauaufsichtlichen Benennungen zu den Bauteil-bzw. Baustoffklassen	129
6.5	Brandprüfungen	133
6.5.1	Prüfungen an Baustoffen	133
6.5.2	Prüfungen an Bauteilen	138
6.6	Bewertung von Flammschutzmitteln	141
6.7	Anforderungen an die bauliche Ausführung	144
6.8	Wärmedämmverbundsysteme	144
6.9	Bauüberwachung und Baustellensicherung	147
7	Anforderungen an den Schallschutz bei Wärmedämmverbundsystemen	149
7.1	Akustische Grundlagen	149
7.2	Schallschutzanforderungen an Außenbauteile	153
7.2.1	Außenwände mit Fenstern	157
7.2.2	Schallschutzanforderungen an Außenbauteile – DIN 4109	158
7.3	Akustische Kenngrößen von WDVS	159
7.4	Zusammenfassung	163
8	Wärmeschutz und Feuchteschutz – die wichtigsten Begriffe aus der Bauphysik	165
8.1	Wärmetransport im Bauteil	165
8.2	Feuchteschutz	172
8.3	Sommerlicher Wärmeschutz	178
	Stichwortverzeichnis..	185