

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	9
2	Fassadentypen und -merkmale, Begriffsdefinition	13
2.1	Tragende, massive Fassadenkonstruktionen	15
2.2	Skelettartige Fassadenkonstruktionen	16
2.3	Vorhangfassade	17
3	Beschreibung der nutzungsspezifischen Merkmale der untersuchten Gebäudetypen	19
3.1	Bürogebäude	19
3.2	Schulen	20
3.3	Sportstätten	21
3.4	Hotels	22
4	Anforderungen an die Behaglichkeit	23
4.1	Thermische Behaglichkeit	24
4.2	Visuelle Behaglichkeit	27
4.3	Akustische Behaglichkeit	29
4.4	Hygienische Behaglichkeit	30
4.5	Normen und Richtlinien	32
4.5.1	Thermische Behaglichkeit	32
4.5.2	Visuelle Behaglichkeit	33
4.5.3	Akustische Behaglichkeit	34
4.5.4	Hygienische Behaglichkeit	35

5	Winterlicher Wärmeschutz	37
5.1	Anforderungen an den winterlichen Wärmeschutz	37
5.2	Grundlegende Sanierungsstrategien	40
5.2.1	Instandsetzung	40
5.2.1.1	Außendämmung	40
5.2.2	Rückbau, Austausch und Neuerrichtung	49
5.2.2.1	Sanierung einschaliger Vorhangfassaden	49
5.2.2.2	Fenster austausch	51
5.3	Betrachtung der übrigen baulichen Aspekte der Gebäudehüllfläche	53
5.3.1	Dachsanierung	53
5.3.1.1	Flachdach	53
5.3.1.2	Steildach	55
5.3.2	Dämmung der obersten Geschossdecke	56
5.3.3	Dämmung der Kellerdecke	57
5.4	Berücksichtigung angrenzender Bauteile bzgl. ihrer Wärmebrückenwirkung	59
5.5	Normen und Richtlinien	61
5.5.1	Winterlicher Wärmeschutz	61
5.5.2	Instandsetzung	62
5.5.3	Rückbau, Austausch, Neuerrichtung	65
5.5.4	Betrachtung der übrigen Bauteile der Gebäudehüllfläche	66
5.5.5	Wärmebrücken	67
6	Sommerlicher Wärmeschutz	69
6.1	Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz	70
6.1.1	Nachweisverfahren zum sommerlichen Wärmeschutz	70
6.1.2	Allgemeine Randbedingungen: Klimaregionen und Speichermasse	71
6.1.3	Verfahren Sonneneintragskennwerte	73
6.1.4	Berechnungsbeispiel vereinfachtes Verfahren	78
6.2	Begrenzung des Energieeintrages	80
6.2.1	Optimierung des Glases	80
6.2.2	Potenziale von Sonnen- und Blendschutzvorrichtungen	81
6.2.2.1	Sonnenschutzsysteme	82
6.2.2.2	Blendschutzsysteme	85
6.2.2.3	Tageslichtlenksysteme	85

6.3	Wärmeabfuhr	86
6.3.1	Arten der freien Lüftung	87
6.3.2	Nachtlüftung	87
6.3.3	Phase-Change-Materials (PCM)	88
6.4	Normen und Richtlinien	88
6.4.1	Sommerlicher Wärmeschutz	88
6.4.2	Begrenzung des Energieeintrages	89
6.4.3	Wärmeabfuhr	90
7	Anlagentechnische Maßnahmen	91
7.1	Fassadenlüftungssysteme	91
7.1.1	Lüftungsgeräte mit PCM-Einsatz	94
7.1.2	Lüftungsgeräte mit integrierter Wärmepumpe	95
7.1.3	Fassadendämmung mit integrierter Luftführung	95
7.2	Aktive Energiegewinnung über die Fassade	96
7.2.1	Photovoltaik	98
7.2.2	Solarthermie	99
7.3	Integration dezentraler Systeme in das technische Gebäudemanagement	102
7.4	Normen und Richtlinien	105
7.4.1	Lüftungssysteme	105
7.4.2	Aktive Energiegewinnung	106
7.4.3	Integration dezentraler Systeme in das technische Gebäudemanagement	107
8	Weitere Anforderungen	109
8.1	Feuchteschutz	109
8.2	Luftdichtheit	110
8.3	Schallschutz	111
8.4	Brandschutz	113
8.5	Normen und Richtlinien	116
8.5.1	Feuchteschutz	116
8.5.2	Luftdichtheit	117
8.5.3	Schallschutz	118
8.5.4	Brandschutz	119

9	Maßnahmenkatalog	121
9.1	Informationsquellen	122
9.2	Untersuchte Ausgangsfälle	122
9.3	Lesehilfe Maßnahmenblätter (CD-ROM)	125
9.3.1	Kennwerte des baulichen Wärmeschutzes	127
9.3.2	Kennwerte der Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen	128
9.4	Zusammenfassung der Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen	130
9.5	Übersicht	130
	AW-Ma 1.1	132
	AW-Ma 1.2/1.3	137
	AW-Ma 1.4/1.5	143
	AW-Ma 2.1	149
	AW-Ma 2.2/2.3	153
	AW-Ma 2.4/2.5	159
	AW-Ma 3.1	166
	AW-Ma 3.2/3.3	171
	AW-Ma 3.4/3.5	177
	AW-Ma 4.1	184
	AW-Ma 4.2/4.3	189
	AW-Ma 4.4/4.5	195
	AW-Ma 5.1	202
	AW-Ma 5.2/5.3	207
	AW-Ma 5.4/5.5	213
	AW-Ma 6.1	220
	AW-Ma 6.2/6.3	225
	AW-Ma 6.4/6.5	231
	AW-Sk 1.1	238
	AW-Sk 1.2/1.3	244
	AW-Sk 1.4/1.5	252
	AW-Sk 2.1	260
	AW-Sk 2.2/2.3	266
	AW-Sk 2.4/2.5	274
	AW-Vf 1.1/1.2	283
	Literatur und Bilder	I
	Normen und Richtlinien	IV