

Inhaltsverzeichnis

Vorwort zur zweiten Auflage	5
Einleitung	15
1 Grundlagen Passivhaus	19
1.1 Einführung	19
1.1.1 Konstruktionsmerkmale	21
1.1.2 Prinzipien der Lüftung und Heizung	24
1.1.3 Funktionsweise und Vorteile eines Passivhauses	26
1.1.4 Zusammenfassung	28
1.2 Vorgaben	29
1.2.1 Normen und Verordnungen	30
1.2.2 EnEV und Passivhausprojektierungspaket	34
1.2.3 EnEV und Förderstufen der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW)	36
1.2.4 Zusammenfassung	37
1.3 Bauphysik	38
1.3.1 Wichtige Kennwerte und Daten	38
1.3.2 Passivhauskriterien	44
1.3.3 Zusammenfassung	44
1.4 Planung	45
1.4.1 Bauplatzanforderungen	45
1.4.2 Entwurfsgrundlagen	45
1.4.3 Bauphysikalische Planung	48
1.4.4 Zusammenfassung	52
2 Gebäudehülle	55
2.1 Außenwände	55
2.1.1 Massivbauweise	56
2.1.2 Leichtbauweise	58
2.1.3 Zusammenfassung	59
2.2 Bodenplatten	61
2.2.1 Dämmstoffe	61
2.2.2 Zusammenfassung	63
2.3 Dächer	64
2.3.1 Massivbauweise	64
2.3.2 Leichtbauweise	64
2.3.3 Zusammenfassung	66

2.4	Wärmedämmung	68
2.4.1	Polystyrol-Hartschaum (EPS)	70
2.4.2	Polystyrol-Extruderschaum (XPS)	72
2.4.3	Neopor®-Hartschaum	73
2.4.4	Polyurethan-Hartschaum (PU, PUR)	74
2.4.5	Phenolharz-/Resolharz-Hartschaumdämmplatten	75
2.4.6	Mineral-, Stein- und Glaswolle	77
2.4.7	Holzfaserdämm-, Holzweichfaserplatten	78
2.4.8	Holzwolle-Leichtbauplatten	79
2.4.9	Kork	80
2.4.10	Cellulose, Celluloseflocken und -platten	81
2.4.11	Schaum-, Foamglas	83
2.4.12	Schaumglasschotter	84
2.4.13	Perlite, Blähperlite, Perlite-Dämmplatten	86
2.4.14	Schafwolle, Schafwollmatten	87
2.4.15	Baumwolle, Baumwollmatten, -filze	88
2.4.16	Flachs	89
2.4.17	Hanf	90
2.4.18	Kokos, Kokosfasern	91
2.4.19	Kapillardämmplatte, Kalziumsilikatplatte	92
2.4.20	Vermikulit	94
2.4.21	VIP-Vakuumisolationspaneel, Vakuumdämmplatte	95
2.4.22	Zusammenfassung	96
2.5	Fenster und Verglasungen	97
2.5.1	Verglasungen	98
2.5.2	Rahmenkonstruktionen	99
2.5.3	Anschlüsse	101
2.5.4	Sonnenschutz und Verschattung	104
2.5.5	Zusammenfassung	112
2.6	Wärmebrücken	113
2.6.1	Vermeidung von Wärmebrücken	115
2.6.2	Zusammenfassung	118
2.7	Luftdichtheit	119
2.7.1	Konzept zur Luftdichtheit	120
2.7.2	Anschlüsse und Übergänge	121
2.7.3	Typische Konstruktions- und Ausführungsfehler	126
2.7.4	Zusammenfassung	133
3	Gebäudetechnik	135
3.1	Lüftung	138
3.1.1	Luftwechsel	138
3.1.2	Wasserdampf	140
3.1.3	Luftschadstoffe	141
3.1.4	Zusammenfassung	141
3.2	Erdreichwärmetauscher	141
3.2.1	Bauarten	143
3.2.2	Zusammenfassung	148

3.3	Luftvorwärmung ohne Erdreichwärmetauscher	148
3.4	Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung	149
3.4.1	Lüftungsverteilung und Zuluftmenge	152
3.4.2	Rohrleitungen, Schallschutz und Raumlufthygiene	153
3.4.3	Zusammenfassung	158
3.5	Heizungsanlage	159
3.5.1	Restheizung und Warmwasserbereitung	160
3.5.2	Techniken zur Wärmeerzeugung	161
3.5.2.1	Wärmepumpen	161
3.5.2.2	Thermische Solaranlagen	170
3.5.2.3	Nachheizung	176
3.5.3	Zusammenfassung	181
3.6	Kompaktanlagen für Lüftung und Heizung	181
3.7	Versorgungssysteme	188
3.8	Zusammenfassung	189
4	Qualitätssicherung	191
4.1	Blower-Door-Test	192
4.1.1	Ortung von Leckagen	194
4.1.2	Verluste und Folgeschäden durch Leckagen	196
4.2	Thermografiemessung	198
4.3	Einregulierung der Lüftungsanlage	200
4.4	Energieausweis	201
4.4.1	Energiebedarf und -verbrauch	202
4.4.2	Struktur des Energieausweises	205
4.4.3	Aussagekraft des Energieausweises	206
4.5	Qualitätssicherung und -kontrolle	207
4.6	Zusammenfassung	208
5	Bestandssanierung mit Passivhauskomponenten	209
5.1	Beratung und Planung der Sanierung	211
5.2	Sanieren mit Passivhauskomponenten	213
5.2.1	Wärmedämmung	214
5.2.2	Lüftung	218
5.2.3	Energieeinsparung	219
5.3	Qualitätssicherung und -kontrolle	220
5.4	Zusammenfassung	222
6	Passivhausbeispiele	223
6.1	Einfamilienhaus, Erkelenz	224
6.2	Einfamilienhaus, Jüchen	229

6.3	Einfamilienhaus, Neersen	233
6.4	Einfamilienhaus, Meerbusch	237
6.5	Einfamilienreihenhäuser, Meerbusch	242
6.6	Einfamilienreihenhäuser, Erkelenz	247
6.7	Mehrfamilienhaus, Baesweiler	253
6.8	Mehrfamilienhaus „Wohnen am Eltzhof“, Porz/Wahn	258
6.9	22-Mehrfamilienhaus, Baesweiler	263
6.10	6-Mehrfamilienhaus, Boslar/Jülich	270
6.11	5-Mehrfamilienhaus, Willich-Neersen/Steene Dyk	276
6.12	Einfamilienreihenhäuser, Kernen-Rommelshausen	282
6.13	Einfamilienreihen- und Doppelhäuser, Winterbach	288
6.14	Einfamilienreihen- und Doppelhäuser, Leutenbach	293
6.15	Sanierung und Umbau mit Passivhauskomponenten, Bretten	299
6.16	Sanierung und Umbau mit Passivhauskomponenten (KfW-Effizienzhaus 85), Grevenbroich	303
6.17	Geschosswohnungsbau, Frankfurt a. M.	309
6.18	Studentenwohnheim, Kaldenkirchen	314
6.19	Studentenwohnheim „Flux7“, Köln	319
6.20	Grundschule, Frankfurt a. M.	325
6.21	Kindergarten, Willich	330
6.22	Doppelfeldturnhalle, Nettetal-Kaldenkirchen	336
7	Passivhäuser in verschiedenen Bautypologien	341
7.1	Vergleich der A/V-Verhältnisse	341
7.2	Bilanzierung des Heizwärmebedarfs	342
7.3	Zusammenhang A/V-Verhältnis/Heizwärmebedarf	343
8	Wirtschaftlichkeit	345
8.1	Hinweise zur effizienten Beratung des Bauherrn	345
8.2	Bauinvestitionen	346
8.2.1	Erfahrungen	346
8.2.2	Detaillierte Betrachtung der Investitionen	348
8.3	Zusätzliche Investitionen und entfallende Kosten	350
8.3.1	Grundüberlegungen zur Wirtschaftlichkeit	350
8.3.2	Minderkosten und Mehrinvestitionen	351
8.4	Finanzierung	356

8.5	Energieeinsparungen	358
8.6	Amortisation	359
8.7	Nutzenargumentation im Gespräch mit dem Bauherrn	360
8.8	Zusammenfassung	361
9	Förderung	363
9.1	KfW-Förderung	363
9.2	BAFA-Förderung	367
9.3	Weitere Fördermöglichkeiten	367
9.4	Zusammenfassung	370
10	Wohn- und Lebensqualität im Passivhaus – überzeugend kommuniziert	371
10.1	Motivation	371
10.2	Kommunikation und Beratung	373
10.2.1	Gesprächsvorbereitung	373
10.2.2	Beratung	374
10.3	Einweisung des Bauherrn bei Einzug in das Passivhaus	376
10.4	Wohngesundheit	376
10.5	Typische Fragen und Bedenken zum Wohnen im Passivhaus	376
10.5.1	Lüftung	377
10.5.2	Wohntemperatur, -klima, Behaglichkeit, Wohnkomfort	379
10.5.3	Technik und Wartung	382
10.5.4	Qualität, Wertbeständigkeit, Nachhaltigkeit, Wirtschaftlichkeit	384
10.5.5	Investitionen, Amortisation und Förderfähigkeit	384
10.5.6	Baulage, Bau- und Ausführungsart	385
10.6	Zusammenfassung	386
11	Rückblick, Gegenwart und Zukunft	387
11.1	Rückblick	387
11.2	Gegenwart.	388
11.2.1	Passivhausbau in Deutschland, Österreich und anderen Ländern	388
11.2.2	Qualifizierung zum Passivhauspezialisten	391
11.3	Zukunft	392
11.3.1	Demografischer Wandel	392
11.3.2	Markt und Entwicklungen	394
11.3.3	Umwelt, Klimaschutz und CO ₂ -Reduktion	396
11.3.4	Passivhäuser als Gewinn	399
11.4	Zusammenfassung	400

12	Anhang	401
12.1	Normen	401
12.2	Rechtsvorschriften	402
12.3	Richtlinien	402
12.4	Literatur	402
12.5	Websites	405
12.6	Stichwortverzeichnis.....	409
	Inserenten	8, 413