

Inhaltsverzeichnis

0	Begriffe	1
1	Allgemeine Anforderungen an die Lüftung	23
1.1	Allgemeines.	23
1.2	Raumluftqualität und ihre Wirkung auf den Menschen	25
1.3	Raumluftfeuchte, Schimmelpilz und Auswirkungen	38
1.3.1	Vorbemerkung.	38
1.3.2	Feuchtequellen und -mengen.	39
1.3.3	Ursachen und Wirkung des Schimmelpilz-Wachstums	42
1.3.4	Maßnahmen zur Vermeidung und Beseitigung von Feuchte- schäden	60
1.4	Verbrennungsluft für Feuerstätten	62
2	Außenluftbedarf	66
2.1	Vorbemerkung.	66
2.2	Raumluftqualität.	66
2.3	Raumluftfeuchte	76
2.4	Verbrennungsluft für Feuerstätten	84
2.5	Technische Regelwerke und Rechtsvorschriften	85
2.5.1	Vorbemerkung.	85
2.5.2	Europäische Regelwerke	86
2.5.3	Nationale Normen.	92
3	Lüftungssysteme – Physikalische und systemtechnische Grundlagen	101
3.1	Allgemeines.	101
3.2	Freie Lüftung	102
3.2.1	Antriebskräfte.	102
3.2.2	Windlüftung (Querlüftung)	104
3.2.3	Thermische Auftriebslüftung (Schachtlüftung)	109
3.2.4	Überlagerung von Wind- und Auftriebskräften.	116
3.2.5	Fazit Lüftungssystem(e) freie Lüftung.	118
3.3	Ventilatorgestützte Lüftung	119
3.3.1	Antriebskräfte.	119
3.3.2	Unterdrucklüftung (Abluftsysteme).	120
3.3.3	Hybridlüftung	123
3.3.4	Überdrucklüftung (Zuluftsysteme)	125

3.3.5	Gleichdrucklüftung (Zu-/Abluftsysteme)	127
3.3.6	Fazit Lüftungssystem(e) ventilatorgestützte Lüftung.	131
3.4	Kombinierte Lüftungssysteme	132
4	Lüftungssysteme – Auslegung	133
4.1	Vorbemerkung.	133
4.2	Freie Lüftung	133
4.2.1	Vorbemerkung.	133
4.2.2	Luftvolumenstrom durch geplante Öffnungen in der Gebäudehülle.	133
4.2.3	Luftvolumenstrom durch Undichtheiten in der (äußeren) Gebäudehülle	135
4.2.4	Undichtheit der inneren Hüllkonstruktion	140
4.2.5	Auslegung von Lüftungsschächten	142
4.2.6	Auslegung von Luftdurchlässen	143
4.3	Ventilatorgestützte Lüftung.	147
4.3.1	Vorbemerkung.	147
4.3.2	Stabilität des Lüftungsbetriebes (Volumenstromkonstanz)	148
4.3.3	Auslegung von Luftleitungen (LL)/Luftleitungsnetzen (LLN). . . .	149
4.3.4	Auslegung von Luftdurchlässen	153
4.3.5	Effekte und Auslegung der Wärmerückgewinnung.	158
5	Einfluss von Gebäudeumfeld und Gebäudeeigenschaften	172
5.1	Vorbemerkung.	172
5.2	Gebäudeumfeld und Gebäudelage	172
5.3	Gebäudeeigenschaften	175
5.3.1	Vorbemerkung.	175
5.3.2	(Luft-)Dichtheit bzw. Undichtheit der (äußeren) Gebäudehülle . .	176
6	Einfluss und Mitwirkung des Nutzers	190
6.1	Allgemeines.	190
6.2	Freie Lüftung	191
6.3	Ventilatorgestützte Lüftung.	206
6.4	Zusammenfassung/Schlussfolgerungen	212
7	Energiebedarf	214
7.1	Vorbemerkung.	214
7.2	Heizwärmebedarf	214
7.2.1	Allgemeines.	214
7.2.2	Raumluft-/Ablufttemperatur	217
7.2.3	Außenluftvolumenstrom	219

7.2.4	Berechnung des Heizwärmebedarfs	221
7.3	Elektroenergiebedarf	222
7.3.1	Allgemeines.	222
7.3.2	Druckverlust	225
7.3.3	Gesamtwirkungsgrad	226
7.3.4	Anlagenregelung	229
7.3.5	Betriebsregime	229
7.3.6	Berechnung des Elektroenergiebedarfs	231
7.4	Gesamtenergiebedarf	232
7.5	Berechnung des Jahres-Primärenergiebedarfs nach Gebäudeenergiegesetz [GEG]	235
7.6	Labeling/Ökodesign	238
8	Schutztechnische Anforderungen	241
8.1	Vorbemerkung	241
8.2	Schallschutz	241
8.2.1	Allgemeine Grundlagen	241
8.2.2	Schallquellen	243
8.2.3	Schalldämmung/Schalldämpfung	245
8.3	Brandschutz	253
8.3.1	Vorbemerkung	253
8.3.2	Bauordnungsrechtliche Regelungen zum Brandschutz	254
8.3.3	Brandschutzmaßnahmen für die ventilatorgestützte Lüftung. ...	263
8.3.4	Zu-/Abluftanlagen von Wohnungen	270
8.3.5	Lüftungsanlagen für die Lüftung von Bädern und Toiletten- räumen	274
8.3.6	Lüftungsanlagen für Wohnungsküchen und Kochnischen	281
8.3.7	Betrieb und Instandhaltung von Brandschutzeinrichtungen	282
8.3.8	Brandschutz von Anlagen im Gebäudebestand	286
8.3.9	Rauchausbreitung über Lüftungsleitungen	287
8.3.10	Lüftung über Rauchabzugsanlagen	288
8.4	Schutz bei Betrieb von Feuerstätten	290
9	Planung, Ausführung, Betrieb, Regelung	293
9.1	Vorbemerkung	293
9.2	Regelwerk	294
9.2.1	Rechtsverbindliche Regelungen	294
9.2.2	Normen und Richtlinien	298
9.3	Planung	298

9.3.1	Vorbemerkung.....	298
9.3.2	Wahl des Lüftungssystems	298
9.3.3	Festlegung (Außen-)Luftvolumenströme	317
9.3.4	Lüftungskomponenten	348
9.4	Ausführungshinweise.....	363
9.4.1	Vorbemerkung.....	363
9.4.2	Einrichtungen zur freien Lüftung	363
9.4.3	Anlagen und Geräte zur ventilatorgestützten Lüftung	364
9.4.4	Kombinierte Lüftung.....	366
9.5	Betriebsweise von Lüftungsanlagen bzw. -geräten	367
9.5.1	Lüftung von (normalen) Aufenthaltsräumen	367
9.5.2	Lüftung von Kellerräumen	375
9.6	Regelung von Lüftungsanlagen bzw. -geräten	383
10	Inbetriebnahme inklusive Abnahme	391
10.1	Vorbemerkung.....	391
10.2	Freie Lüftung	391
10.3	Ventilatorgestützte Lüftung.....	392
10.3.1	Allgemeines.....	392
10.3.2	Anlagen- und Geräteparameter (1)	394
10.3.3	Raumparameter (2)	400
10.4	Lüftungstechnische Gebäudeeigenschaften (3).....	401
10.4.1	Allgemeines.....	401
10.4.2	Luftdichtheits-Messung (Beispiel)	405
11	Instandhaltung	415
11.1	Allgemeines.....	415
11.2	Anforderungen an lüftungstechnische Maßnahmen zur freien und ventilatorgestützten Lüftung	417
11.3	Inspektion	418
11.4	Wartung.....	420
11.5	Instandsetzung.....	424
11.6	Verbesserung	424
12	Unzulänglichkeiten in der Praxis.....	426
12.1	Vorbemerkung.....	426
12.2	Planung	426
12.3	Ausführung/Einregulierung.....	428
12.4	Instandhaltung	428

13	Nutzerakzeptanz von Lüftungstechnischen Maßnahmen	430
13.1	Vorbemerkung	430
13.2	Gebäudehüllen-Luftdurchlässe (GLD/ALD)	430
13.3	Zu-/Abluftanlagen mit Wärmerückgewinnung	432
13.4	Fazit	433
	Zeichenerklärung	435
	Literatur	441
	Technische Regelwerke und Rechtsvorschriften	453
	Sachwort-Register	467
	Bildnachweis	474