

Inhalt

- 0 **Begriffe..... 1**
- 1 **Allgemeine Anforderungen an die Lüftung..... 19**
 - 1.1 Allgemeines 19
 - 1.2 Raumluftqualität und ihre Wirkung auf den Menschen 20
 - 1.3 Raumluftfeuchte, Schimmelpilz und Auswirkungen..... 30
 - 1.3.1 Vorbemerkung 30
 - 1.3.2 Feuchtequellen und -mengen..... 30
 - 1.3.3 Ursachen und Wirkung des Schimmelpilz-Wachstums..... 32
 - 1.3.4 Maßnahmen zur Vermeidung und Beseitigung von Feuchteschäden 48
 - 1.4 Verbrennungsluft für Feuerstätten..... 50
- 2 **Außenluftbedarf 55**
 - 2.1 Vorbemerkung 55
 - 2.2 Raumluftqualität 55
 - 2.3 Raumluftfeuchte..... 64
 - 2.4 Verbrennungsluft für Feuerstätten..... 71
 - 2.5 Technische Regelwerke und Rechtsvorschriften..... 72
 - 2.5.1 Vorbemerkung 72
 - 2.5.2 Europäische Regelwerke..... 73
 - 2.5.3 Nationale Normen 77
- 3 **Lüftungssysteme – Physikalische und systemtechnische Grundlagen 87**
 - 3.1 Allgemeines 87
 - 3.2 Freie Lüftung 88
 - 3.2.1 Antriebskräfte 88
 - 3.2.2 Windlüftung (Querlüftung) 90
 - 3.2.3 Thermische Auftriebslüftung (Schachtlüftung) 94
 - 3.2.4 Überlagerung von Wind- und Auftriebskräften 100
 - 3.2.5 Fazit Lüftungssystem(e) Freie Lüftung..... 101
 - 3.3 Ventilatorgestützte Lüftung..... 102
 - 3.3.1 Antriebskräfte 102
 - 3.3.2 Unterdrucklüftung (Abluftsysteme)..... 103
 - 3.3.3 Hybridlüftung 105
 - 3.3.4 Überdrucklüftung (Zuluftsysteme) 107
 - 3.3.5 Gleichdrucklüftung (Zu-/Abluftsysteme) 108
 - 3.3.6 Fazit Lüftungssystem(e) ventilatorgestützte Lüftung 113
- 4 **Lüftungssysteme – Auslegung..... 115**
 - 4.1 Vorbemerkung 115
 - 4.2 Freie Lüftung 115
 - 4.2.1 Vorbemerkung 115
 - 4.2.2 Luftvolumenstrom durch geplante Öffnungen in der Gebäudehülle..... 115

4.2.3	Luftvolumenstrom durch Undichtheiten in der (äußeren) Gebäudehülle (Luft-In- und -Exfiltration)	117
4.2.4	Undichtheit der inneren Hüllkonstruktion	121
4.2.5	Auslegung von Lüftungsschächten	123
4.2.6	Auslegung von Luftdurchlässen	124
4.3	Ventilatorgestützte Lüftung	127
4.3.1	Vorbemerkung	127
4.3.2	Stabilität des Lüftungsbetriebes (Volumenstromkonstanz)	128
4.3.3	Auslegung von Luftleitungen (LL) / Luftleitungsnetzen (LLN)	130
4.3.4	Auslegung von Luftdurchlässen	133
4.3.5	Effekte und Auslegung der Wärmerückgewinnung	137
5	Einfluss von Gebäudeumfeld und Gebäudeeigenschaften	151
5.1	Vorbemerkung	151
5.2	Gebäudeumfeld und Gebäudelage	151
5.3	Gebäudeeigenschaften	154
5.3.1	Vorbemerkung	154
5.3.2	(Luft-)Dichtheit bzw. Undichtheit der (äußeren) Gebäudehülle	154
6	Einfluss und Mitwirkung des Nutzers	167
6.1	Allgemeines	167
6.2	Freie Lüftung	168
6.3	Ventilatorgestützte Lüftung	180
6.4	Zusammenfassung/Schlussfolgerungen	185
7	Energiebedarf	187
7.1	Vorbemerkung	187
7.2	Heizwärmebedarf	187
7.2.1	Allgemeines	187
7.2.2	Raumluft-/Ablufttemperatur	190
7.2.3	Außenluftvolumenstrom	191
7.2.4	Berechnung des Heizwärmebedarfs	193
7.3	Elektroenergiebedarf	195
7.3.1	Allgemeines	195
7.3.2	Druckverlust	198
7.3.3	Gesamtwirkungsgrad	199
7.3.4	Anlagenregelung	201
7.3.5	Betriebsregime	202
7.3.6	Berechnung des Elektroenergiebedarfs	203
7.4	Gesamtenergiebedarf	204
7.5	Ventilatorgestützte Lüftung in der EnEV	207
7.6	Labeling/Ökodesign	210
8	Schutztechnische Anforderungen	213
8.1	Vorbemerkung	213
8.2	Schallschutz	213

8.2.1	Allgemeine Grundlagen	213
8.2.2	Schallquellen	215
8.2.3	Schalldämmung/Schalldämpfung.....	216
8.3	Brandschutz.....	223
8.3.1	Vorbemerkung	223
8.3.2	Bauordnungsrechtliche Regelungen zum Brandschutz	224
8.3.3	Brandschutzmaßnahmen für die ventilatorgestützte Lüftung.....	228
8.3.4	Zu-/Abluftanlagen von Wohnungen	233
8.3.5	Lüftungsanlagen für die Lüftung von Bädern und Toilettenräumen.....	236
8.3.6	Lüftungsanlagen für Wohnungsküchen und Kochnischen.....	238
8.3.7	Instandhaltung von Brandschutzeinrichtungen.....	239
8.3.8	Brandschutz von Anlagen im Gebäudebestand	241
8.3.9	Rauchausbreitung über Lüftungsleitungen	243
8.3.10	Rauchabzug	244
8.4	Schutz bei Betrieb von Feuerstätten	246
9	Planung, Ausführung, Betrieb, Regelung.....	249
9.1	Vorbemerkung	249
9.2	Regelwerk	250
9.2.1	Rechtsverbindliche Regelungen	250
9.2.2	Normen und Richtlinien	253
9.3	Planung	253
9.3.1	Vorbemerkung	253
9.3.2	Wahl des Lüftungssystems	253
9.3.3	Festlegung (Außen-)Luftvolumenströme	271
9.3.4	Lüftungskomponenten.....	296
9.4	Ausführungshinweise	309
9.4.1	Vorbemerkung	309
9.4.2	Einrichtungen zur freien Lüftung	309
9.4.3	Anlagen und Geräte zur ventilatorgestützten Lüftung	310
9.5	Betriebsweise von Lüftungsanlagen bzw. -geräten.....	312
9.5.1	Lüftung von (normalen) Aufenthaltsräumen	312
9.5.2	Lüftung von Kellerräumen	319
9.6	Regelung von Lüftungsanlagen bzw. -geräten	325
10	Inbetriebnahme inklusive Abnahme.....	333
10.1	Vorbemerkung	333
10.2	Freie Lüftung	333
10.3	Ventilatorgestützte Lüftung.....	334
10.3.1	Allgemeines	334
10.3.2	Anlagen- und Geräteparameter (1)	336
10.3.3	Raumparameter (2).....	341
10.4	Lüftungstechnische Gebäudeeigenschaften (3).....	341
10.4.1	Allgemeines	341
10.4.2	Luftdichtheits-Messung (Beispiel)	346

11	Instandhaltung	353
11.1	Allgemeines.....	353
11.2	Anforderungen an LtM zur freien und ventilatorgestützten Lüftung.....	354
11.3	Inspektion	355
11.4	Wartung	357
11.5	Instandsetzung.....	360
11.6	Verbesserung	360
12	Unzulänglichkeiten in der Praxis	363
12.1	Vorbemerkung.....	363
12.2	Planung.....	363
12.3	Ausführung/Einregulierung.....	364
12.4	Instandhaltung	365
13	Nutzerakzeptanz von Lüftungstechnischen Maßnahmen	367
13.1	Vorbemerkung.....	367
13.2	Gebäudehüllen-Luftdurchlässe (GLD).....	367
13.3	Zu-/Abluftanlagen mit Wärmerückgewinnung	368
13.4	Fazit	370
	Zeichenerklärung	373
	Literatur	377
	Technische Regelwerke und Rechtsvorschriften	389
	Bildnachweis	399
	Sachwort-Register	403