

Inhaltsverzeichnis

Autorenporträt	XI
Vorwort	XIII
1 Einleitung	1
2 Begriffe, Symbole und Indizes	7
2.1 Gleiche Begriffe	7
2.2 Begriffe gleicher Bedeutung aber mit unterschiedlichen Symbolen	8
2.3 Neue Begriffe	10
2.4 Neue Indizes	12
2.5 Entfallene Begriffe	13
3 Erläuterung spezieller Begriffe	15
3.1 Wirksame spezifische Speicherfähigkeit c_{eff}	15
3.2 Wärmeübertragungskoeffizient H	18
3.2.1 Allgemein	18
3.2.2 Anwendung in der Heizlastberechnung nach DIN EN 12831:2003-08	19
3.3 Thermische Zeitkonstante τ	20
3.3.1 Allgemein	20
3.3.2 Berechnung der thermischen Zeitkonstante	23
4 Wesentliche Änderungen gegenüber DIN EN 12831:2003-08	27
4.1 Allgemein	27
4.1.1 Meteorologische Daten	27
4.1.2 Außentemperaturkorrektur	28
4.1.3 Auslegungssinnentemperatur	29
4.2 Transmissionswärmeverluste	34
4.2.1 Wärmeübertragungskoeffizient H	35
4.2.2 Transmissionswärmeverlust an unbeheizte Nachbarräume	35
4.2.3 Transmissionswärmeverlust an das Erdreich	40
4.2.4 Hohe Räume	42

4.3	Lüftungswärmeverluste	42
4.3.1	Lüftungswärmeverluste des Raumes.....	42
4.3.2	Lüftungswärmeverluste der Zone nach DIN EN 12831-1:2017-09...	51
4.3.3	Lüftungswärmeverluste des Gebäudes	53
5	Formblätter	65
6	Beispiele zur Heizlastberechnung	77
6.1	Ansichten und Grundrisse des Gebäudes	77
6.2	Zusammenstellung der allgemein benötigten Daten	83
6.2.1	Formblatt V – Vereinbarungen	83
6.2.2	Formblatt G1 – Geometrie.....	84
6.2.3	Formblatt N1 – Vorgabewerte Nutzungseinheiten	90
6.2.4	Formblatt Z1 – Zonendaten	90
6.2.5	Formblatt R – Berechnung der Raumheizlast	93
6.2.6	Formblätter Z1, Z2, N2 und G2	105
6.3	Berechnungsbeispiele	105
6.3.1	Beispiel 1: Nur Infiltration (keine Lüftungsanlage).....	105
6.3.2	Beispiel 2: Mit Zu- und Abluft sowie Wärmerückgewinnung	130
6.3.3	Beispiel 3: Mit Außenwand-Luftdurchlässen (ALDs).....	159
6.4	Vergleich der Beispiele	175
7	Vergleich mit Vorgängernorm	
	DIN EN 12831:2003-08 und Bbl. 1: 2008-07	177
7.1	Transmissionswärmeverluste	177
7.1.1	Berechnung nach DIN EN 12831:2003-08.....	177
7.1.2	Berechnung nach DIN EN 12831-1:2017-09.....	179
7.1.3	Ergebnisse des Vergleichs	179
7.2	Lüftungswärmeverluste	179
7.3	Gesamtübersicht	183
7.4	Fazit	184
7.4.1	Transmissionswärmeverluste.....	184
7.4.2	Lüftungswärmeverluste	184

8	Erhöhte Auslegungstemperatur und Aufheizzuschlag	187
8.1	Komfort-Zuschlag	188
8.1.1	Transmissionswärmeverluste	188
8.1.2	Lüftungswärmeverluste	189
8.1.3	Zusammenfassung	190
8.2	Wiederaufheizfaktor	190
8.3	Einsatz in Heizlastberechnung	191
9	Hohe Räume	193
9.1	Temperaturschichtung und Unterschiede zwischen Luft- und Raumtemperatur	194
9.1.1	Beispielberechnung	195
9.2	Temperaturen der inneren Begrenzungsflächen	197
9.2.1	Beispielberechnung	198
9.3	Temperaturanpassungsfaktoren	200
10	Außenluftvolumenstrom durch große Öffnungen	205
10.1	Berechnung des Außenluftvolumenstroms durch große Öffnungen	205
10.1.1	Ermittlung der wirksamen Öffnungsflächen	205
10.1.2	Berechnung der Volumenströme	206
10.1.3	Darstellung der Zusammenhänge Luftvolumenstrom große Öffnungen	210
10.2	Beispiel	211
10.2.1	Berechnung der Öffnungsflächen der Gruppen 1 und 2	211
10.2.2	Berechnung der Schwerpunkthöhen $y_{S, fac1/2, i} + y_{S, fac1-2, i}$ und der Höhendifferenz $\Delta h_{1-2, i}$	213
10.2.3	Berechnung der Volumenströme	217
10.2.4	Eingesetzter Luftvolumenstrom durch große Öffnungen	223
10.3	Beispielausdruck	223
10.4	Physikalische Zusammenhänge	225
10.5	Resümee	227
11	Vereinfachtes Verfahren nach DIN EN 12831-1:2017-09, Abschnitt 7 – Einzelräume	229
11.1	Transmissionswärmeverluste	229

11.2	Lüftungswärmeverluste	229
11.3	Vereinfachungen	230
11.3.1	Berücksichtigung Nachbarräume	230
11.3.2	Temperaturanpassungsfaktor	230
11.3.3	Bauteilmaße	231
11.3.4	Außentemperatur	232
11.3.5	Wärmebrücken	232
11.3.6	Bauteilflächen	232
12	Vereinfachtes Verfahren nach DIN EN 12831-1:2017-09, Abschnitt 8 – Hüllflächenverfahren	271
12.1	Transmissionswärmeverluste	271
12.2	Lüftungswärmeverluste	271
12.3	Vereinfachungen	272
12.4	Formblatt	273
12.5	Beispielberechnungen nach DIN/TS 12831-1:2020-04	275
12.5.1	Berechnung	275
12.5.2	Vergleich mit ausführlichem Verfahren	278
13	Vereinfachte Ermittlung von U-Werten	281
13.1	Vorbemerkung	281
13.2	U-Wert-Berechnung auf Basis von Temperaturmessungen	281
13.2.1	Grundlagen	281
13.2.2	Resümee	286
14	Schätzung der Heizlast aus Wärmemengenmessung oder Verbrauchsdaten	287
14.1	Begriffe	287
14.2	Wichtige Größen	291
14.2.1	Heizgrenztemperatur θ_{ed}	291
14.2.2	Gradtagzahlen G	292
14.2.3	Mittlere Außentemperatur $\theta_{m,HP}$	292
14.2.4	Belastungsgrad $\beta_{m,t}$	292
14.2.5	Vollbenutzungsstunden b_{VF}	293

14.3	Grafisches Verfahren	294
14.3.1	Berechnungsschritte	294
14.3.2	Beispielberechnung	297
14.3.3	Wärmeverlustkoeffizient H	303
14.3.4	Überschlägige Heizlast	303
14.4	Verbrauchsverfahren	304
14.4.1	Berechnungsschritte	304
14.4.2	Beispiel	306
14.4.3	Resümee	308
15	Historischer Rückblick	309
15.1	Einleitung	309
15.2	DIN 4701:1929	312
15.2.1	Grundbegriffe (Abschnitt A)	312
15.2.2	Aufbau der Wärmebedarfsberechnung (Abschnitt B)	313
15.2.3	Allgemein Unterlagen für die Berechnung (Abschnitt C)	314
15.2.4	Richtlinien für die Wahl der Zahlenwerte (Abschnitt D)	316
15.2.5	Gebäudeheizlast	317
15.2.6	Beispielberechnung	317
15.2.7	Vergleich DIN 4701:1929 mit DIN/TS 12831-1:2020	321
15.2.8	Tabellen in DIN 4701:1929	328
15.3	DIN 4701:1944 und DIN 4701:1947	335
15.3.1	Wesentliche Änderungen	335
15.3.2	Wärmebedarfsberechnung für normale Fälle	336
15.3.3	Durchführung der Berechnung	339
15.3.4	Formblatt	340
15.3.5	Beispielberechnung	341
15.3.6	Vergleich DIN 4701, Ausgaben 1929 und 1947, sowie DIN/TS 12831-1:2020	343
15.3.7	Fazit	348
15.3.8	Tabellen aus DIN 4701:1947	348
15.3.9	Anweisung über die Berechnung der Wärmedurchgangszahlen	351
15.3.10	Sonderfälle	352
15.4	DIN 4701:1959	352
15.4.1	Wesentliche Änderungen	352

15.4.2	Wärmebedarfsberechnung für normale Fälle	354
15.4.3	Durchführung der Berechnung	357
15.4.4	Formblatt	357
15.4.5	Beispielberechnung.	358
15.4.6	Grundlagen der Berechnung.	358
15.4.7	Vergleich DIN 4701, Ausgaben 1947 und 1959, mit DIN/TS 12831-1:2020	362
15.4.8	Fazit.	365
15.4.9	Tabellen aus DIN 4701:1959	366
15.4.10	Sonderfälle.	371
15.5	DIN 4701:1983	374
15.5.1	Wesentliche Änderungen	374
15.5.2	Wärmebedarfsberechnung für normale Fälle	375
15.5.3	Durchführung der Berechnung	381
15.5.4	Formblatt	382
15.5.5	Beispielberechnung.	383
15.5.6	Vergleich DIN 4701:1959 – DIN 4701-1:1983 – DIN/TS 12831-1:2020	393
15.5.7	Fazit.	396
15.5.8	DIN 4701-2: Tabellen, Bilder, Algorithmen.	396
15.5.9	DIN 4701-3: Auslegung der Raumheizeinrichtungen	405
15.6	Entwurf DIN 4701-1 – Ausgabe 1995	405
15.7	DIN EN 12831:2003	406
15.7.1	Neue Begriffe, Symbole und Indizes	412
15.7.2	Wesentliche Änderungen in DIN EN 12831:2003 gegenüber DIN 4701:1983	415
15.7.3	Beispielberechnung.	420
15.7.4	Vergleich DIN 4701:1983 – DIN EN 12831 Bbl. 1:2008 – DIN/TS 12831-1:2020-04	427
15.7.5	Tabellen	434
15.8	Überblick der Ergebnisse von DIN 4701:1929 bis DIN/TS 12831-1:2020-04	441
15.9	Entwicklung der tiefsten Außentemperaturen	444
Anhang: Berechnungsbeispiele aus DIN/TS 12831-1:2020-04 – Ermittlung Gebäudevolumen und Raumgeometrien		447