

DIN/TS 18599-7:2025-10 (D)

Energetische Bewertung von Gebäuden - Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung - Teil 7: Endenergiebedarf von Raumluftechnik- und Klimakältesystemen für den Nichtwohnungsbau

Inhalt	Seite
Vorwort	10
Einleitung	12
1 Anwendungsbereich.....	14
2 Normative Verweisungen	15
3 Begriffe, Symbole, Einheiten und Indizes	16
3.1 Begriffe	16
3.2 Symbole, Einheiten und Indizes.....	17
4 Verknüpfung der Teile der Reihe DIN/TS 18599.....	24
4.1 Allgemeines.....	24
4.2 Eingangsgrößen aus anderen Teilen der Reihe DIN/TS 18599.....	24
4.3 Ausgangsgrößen für andere Teile der Reihe DIN/TS 18599.....	25
4.4 Berechnungsverfahren.....	28
4.4.1 Allgemeine Darstellung.....	28
4.4.2 Schnittstellen mit der Heizungstechnik.....	30
5 Nutzenergie (Energieaufwand) der Luftaufbereitung.....	32
5.1 Allgemeines.....	32
5.2 Standardwerte für Komponenten der RLT-Anlagen.....	32
5.2.1 Ventilatoren	32
5.2.2 Wärmerückgewinnung.....	32
5.3 Hinweise für die Auswahl des RLT-Anlagensystems	33
5.4 Nutzenergie für das Heizregister RLT	34
5.4.1 Allgemeines.....	34
5.4.2 Verluste der Übergabe für das RLT-Luftsystem (Wärmeverluste der Luftführung)	34
5.4.3 Verluste der Verteilung für das RLT-Luftsystem (Wärmeverluste durch Lufttransport)	35
5.4.4 Leckraten	35
5.4.5 Systemtemperaturen Warmwasser am Wärmeübertrager RLT.....	35
5.4.6 Heizzeit RLT-Wärmeübertrager Zuluft und Sorptionstrockner RLT	35
5.5 Nutzenergie für das Kühlregister.....	36
5.5.1 Allgemeines.....	36
5.5.2 Wärmeaufwand der Übergabe der Luft an den Raum (Wärmeverluste der Luftführung).....	36
5.5.3 Wärmeaufwand der Verteilung der Luft (Wärmeverluste durch Lufttransport)	37
5.5.4 Kühlzeit Wärmeübertrager RLT-Anlage.....	37
5.6 Nutzkältebedarf Raumkühlung	38
5.6.1 Nutzkältebedarf, allgemein.....	38
5.6.2 Kühlzeit Raumkühlung.....	38
5.7 Nutzenergie Befeuchtung	38
5.8 Bedarfsabhängige Luftvolumenstromregelung.....	39
5.8.1 Bedarfsabhängige Luftvolumenstromregelung bei RLT-Anlagen	39
5.8.2 Bedarfsabhängige Luftvolumenstromregelung bei Fensterlüftung	40
6 Übergabe, Verteilung, Speicherung.....	40
6.1 Heizung für Lüftungsanlage	40
6.2 Erzeugernutzkälteabgabe.....	41

6.2.1	Allgemeines.....	41
6.2.2	Kälteversorgung RLT-Anlage	41
6.2.3	Kälteversorgung Raumkühlung	42
6.3	Hilfsenergieaufwand Raumkühlung	44
6.4	Dampf für Befeuchtung	45
6.5	Hilfsenergie Kühl- und Kaltwasserverteilung	45
6.5.1	Elektrischer Hilfsenergieaufwand.....	45
6.5.2	Hydraulischer Energieaufwand der Verteilung	48
6.5.3	Aufwandszahlen	54
6.6	Sonstige Hilfsenergien (Nebenantriebe)	57
6.6.1	Pumpen Heizregister	57
6.6.2	Pumpen und Antriebe Wärmerückgewinnung.....	57
6.6.3	Pumpen Wasserbefeuchter.....	58
6.6.4	Elektrischer Aufwand für die Regelung des Klimazentralgerätes	59
6.7	Kältespeicherung	59
7	Endenergie für die Erzeugung von Kälte und Dampf.....	60
7.1	Endenergiebedarf für die Kälteerzeugung.....	60
7.1.1	Allgemeines.....	60
7.1.2	Erzeugernutzkälteabgabe	62
7.1.3	Endenergie Kompressionskältemaschine.....	63
7.1.4	Erzeugernutzenergie Wärmeversorgung Sorptionskältemaschine	73
7.1.5	Gasbetriebene Kälteerzeuger.....	76
7.1.6	Berechnung monatlicher Energie-Kennzahlen für die Kälteerzeugung als Übergabevariablen an andere Teile der Reihe DIN/TS 18599.....	78
7.1.7	Endenergie Rückkühlung	79
7.1.8	Bestandteile der Endenergie Kälteerzeugung und -verteilung.....	81
7.2	Freie Kühlung	83
7.2.1	Allgemeines.....	83
7.2.2	Freie Kühlung mit Rückkühlwerken.....	83
7.2.3	Freie Kühlung mit luftgekühlten Kältemaschinen mit integrierten Freikühlregistern.....	86
7.3	Geothermische Kühlung.....	88
7.3.1	Allgemeines.....	88
7.3.2	Kühlung mit Grundwasser	88
7.3.3	Kühlung über ein Erdsondenfeld	89
7.4	Endenergie für die Dampfversorgung.....	91
7.5	Mehrerzeugeranlagen	92
7.6	Kältespeicherung	93
8	Endenergien und Regenerativanteile.....	94
8.1	Endenergien für Kälteerzeuger	94
8.1.1	Allgemeines.....	94
8.1.2	Strom für Kompressionskältemaschinen.....	94
8.1.3	Dampf für Sorptionskälteanlagen.....	94
8.2	Regenerative Energien bei der Kälteerzeugung	95
8.2.1	Allgemeines.....	95
8.2.2	Wärmesenke Außenluft.....	95
8.2.3	Wärmesenke Erdreich - Direkte Kühlung über Erdsondenfelder	96
8.2.4	Wärmesenke Grundwasser	96
8.3	Dampferzeuger für Befeuchtung.....	97
8.4	Hilfsenergien für Raumluftechnik und Klimakälte (Strom).....	97
8.4.1	Allgemeines.....	97
8.4.2	Hilfsenergien Dampfbereitstellung.....	98
8.5	Wärmeverschiebung	98
8.5.1	Grundlagen.....	98
8.5.2	Kältemaschine mit Abwärmenutzung	98
8.5.3	Paralleles Heizen und Kühlen	114
9	Kennwerte und Teilkennwerte	119

Anhang A (normativ) Kennwerte für Kälteerzeugung	120
A.1 Allgemeines.....	120
A.2 Teillastkennwerte für Raumklimageräte.....	120
A.3 Teillastkennwerte für die Kälteerzeugung.....	120
Anhang B (normativ) Verfahren zur Ermittlung der Teillastfaktoren Kälteerzeugung	200
B.1 Allgemeines.....	200
B.2 Teillastkennwerte für Raumklimasysteme, luftgekühlt.....	201
B.3 Teillastkennwerte luftgekühlter Kältemaschinen	202
B.4 Teillastkennwerte wassergekühlter Kältemaschinen	204
B.5 Teillastkennwerte Rückkühlung.....	207
Anhang C (normativ) Wärmequellen und Wärmesenken	210
C.1 Allgemeines.....	210
C.2 Wärmequellen.....	210
C.3 Wärmesenken	210
Anhang D (normativ) Kurzverfahren zur Berechnung des elektrischen Energieaufwands der Kühl- und Kaltwasserverteilung	211
D.1 Allgemeines.....	211
D.2 Elektrischer Energieaufwand der Verteilung	211
D.3 Vereinfachtes Verfahren zur Bewertung der Kaltwasserhydraulik.....	212
D.4 Monatlicher elektrischer Energieaufwand für die Verteilung.....	214
Anhang E (informativ) Abschätzung der Wärmerückgewinnung	215
E.1 Abschätzung der Wärmerückgewinnung für Bestandsanlagen.....	215
E.2 Abschätzung der Temperaturänderungsgrade für die Komponente Plattenwärmeübertrager.....	215
E.3 Abschätzung der Temperaturänderungsgrade bei Rotationswärmeübertragern	216
E.4 Rotationswärmeübertrager mit Sorptionsmaterialien	217
E.5 Abschätzung der Temperaturänderungsgrade bei Kreislaufverbundsystemen.....	217
Anhang F (informativ) Außenluftvolumenstrom und spezifische Leistungsaufnahme der Ventilatoren bei Bestandsanlagen	219
F.1 Bewertung des Energiebedarfs.....	219
F.2 Verwendung der ermittelten Werte.....	219
Anhang G (normativ) Teilkennwerte	220
G.1 Allgemeines.....	220
G.2 Teilkennwert für Außenluftaufbereitungssysteme	220
G.3 Teilkennwert für Kälteerzeugungssysteme	221
G.4 Teilkennwert für Kalt- und Kühlwasserverteilsysteme	222
Anhang H (informativ) Wärmeverschiebung — Betriebsoptimierung für Kältemaschinen mit Abwärmenutzung	223
H.1 Grundlagen.....	223
H.2 Kühlung innerhalb der Gebäudeenergiebilanz nach DIN/TS 18599.....	223
H.3 Kühlung außerhalb der Gebäudeenergiebilanz nach DIN/TS 18599.....	224
H.4 Gesamtjahresleistungszahl <i>TER</i>	225
Literaturhinweise	226
Bilder	
Bild 1 — Übersicht über die Teile von DIN/TS 18599	12
Bild 2 — Systematik RLT-Anlagen — Nichtwohngebäude	13
Bild 3 — Inhalt und Umfang von DIN/TS 18599-7	15

Bild 4 — Schema der Indizierung	23
Bild 5 — Heizung für RLT-Anlage	29
Bild 6 — Kälte für RLT-Anlage	29
Bild 7 — Kälte für Raumkühlung.....	30
Bild 8 — Dampf für Befeuchtung	30
Bild 9 — Vorgehen bei der Berechnung des Pumpenenergiebedarfs Kühl- und Kaltwasser	47
Bild 10 — Übersicht über die Kälteerzeugungssysteme im Kennwertverfahren	61
Bild 11 — Schematisches Schaltbild für Anwendung bei Raumkühlung innerhalb Bilanzrahmen	99
Bild 12 — Schematisches Schaltbild für Anwendung bei Kühlung (z. B. Lebensmittel) außerhalb Bilanzrahmen	99
Bild 13 — Schematisches Schaltbild für Anwendung eines 4-Leiter-Systems	114
Bild 14 — Schematisches Schaltbild für Anwendung eines VRF-Systems bei überwiegendem Heizbetrieb	115
Bild 15 — Schematisches Schaltbild für Anwendung eines VRF-Systems bei überwiegendem Kühlbetrieb	115
Bild D.1 — Prinzipieller Aufbau Kälteverteilung	211
Bild E.1 — Festlegung der Abmessungen des Wärmeübertragers	216
Bild E.2 — Rotationswärmeübertrager ohne Sorptionsmaterialien.....	216
Bild E.3 — Rotationswärmeübertrager mit Sorptionsmaterialien.....	217
Bild E.4 — Abschätzung der Temperaturänderungsgrade bei Kreislaufverbundsystemen	218
 Tabellen	
Tabelle 1 — Symbole und Einheiten.....	17
Tabelle 2 — Indizes	22
Tabelle 3 — Eingangsgrößen aus anderen Teilen der Reihe DIN/TS 18599.....	24
Tabelle 4 — Ausgangsgrößen für andere Teile der Reihe DIN/TS 18599.....	25
Tabelle 5 — Ausgangsgrößen für die Kälteerzeugung für DIN/TS 18599-1.....	28
Tabelle 6 — Abgrenzung Raumheizung in DIN/TS 18599-5 und Raumkühlung in DIN/TS 18599-7	31
Tabelle 7 — Standardwerte für Ventilatoren	32
Tabelle 8 — Standardwerte für Konstantdruckanteil	32

Tabelle 9 — Standardwerte für den Temperatur- und Feuchteänderungsgrad der Komponente Wärmerückgewinnung (Baujahre der Geräte)	33
Tabelle 10 — Standardwerte Zulufttemperaturdifferenzen je Klimasystem (nur für den energetischen Nachweis und nicht für die Auslegung zu verwenden).....	34
Tabelle 11 — Mindestauslastung für bedarfsorientierte Betriebsweise Raumkühlung.....	38
Tabelle 12 — Ermittlung der Teilbetriebsfaktoren RLT	39
Tabelle 13 — Faktoren (Jahresmittelwert) Kälte RLT Anlage	42
Tabelle 14 — Faktoren (Jahresmittelwert) Raumkühlung	44
Tabelle 15 — Wesentliche Parameter für den elektrischen Energieaufwand bei Kühl- und Kaltwassernetzen	45
Tabelle 16 — Druckgefälle R in kPa/m und anteilige Einzelwiderstände z in Rohrleitungen	50
Tabelle 17 — Standardwerte für Druckverluste von Komponenten in Verteilerkreisen	51
Tabelle 18 — Betriebsarten.....	52
Tabelle 19 — Werte für C_{P1} und C_{P2} in Abhängigkeit der Betriebsart der Pumpen.....	56
Tabelle 20 — Standardwerte für Wasserbefeuchter (jährliche Mittelwerte).....	58
Tabelle 21 — Speichernutzungsgrade für Kälte	60
Tabelle 22 — Baujahrfaktor für Kälteerzeuger mit einer Kälteleistung > 12 kW	63
Tabelle 23 — Arten der Teillastregelung für wassergekühlte Kompressionskältemaschinen im Kennwertverfahren	65
Tabelle 24 — Standardwert Nennkälteleistungszahl EER_B für wassergekühlte Kompressionskältemaschinen.....	66
Tabelle 25 — Arten der Teillastregelung für luftgekühlte Kompressionskältemaschinen im Kennwertverfahren	68
Tabelle 26 — Standardwert Nennkälteleistungszahl EER_B für luftgekühlte Kompressionskältemaschinen.....	69
Tabelle 27 — Arten der Teillastregelung für luftgekühlte Kompressionskältemaschinen im Kennwertverfahren	70
Tabelle 28 — Standardwerte für die Nennkälteleistungszahl EER für Raumklimasysteme ≤ 12 kW luftgekühlt (für Geräte ohne bekannte Daten aus dem Energielabel).....	71
Tabelle 29 — Standardwerte für die Nennkälteleistungszahl EER_B für Raumklimasysteme > 12 kW luftgekühlt	71
Tabelle 30 — Nutztemperatur, Rückkühltemperatur und Grädigkeit von Wärmeübertragern	72
Tabelle 31 — Nennwärmeverhältnis ζ , Teillastfaktoren PLV und mittlere Nutzungsfaktoren Rückkühlung $f_{R,av}$ für Ab- und Adsorptionskälteanlagen.....	74

Tabelle 32 — Wärmeverhältnis für direkt befeuerte Kältemaschinen.....	77
Tabelle 33 — Bedarfsanteile zur energetischen Bewertung indirekter Systeme (Wasserkühlmaschinen).....	82
Tabelle 34 — Bedarfsanteile zur energetischen Bewertung direkter Systeme (Direktverdampferanlagen).....	82
Tabelle 35 — Freikühlfaktor für Rückkühlwerke im Alternativbetrieb.....	84
Tabelle 36 — Freikühlfaktor für Rückkühlwerke im Parallelbetrieb.....	85
Tabelle 37 — Freikühlfaktor für luftgekühlte Kältemaschinen mit integrierten Freikühlregistern.....	87
Tabelle 38 — Kälteleistungszahl von Grundwassernutzungsanlagen EER_{GW} (Grundwassertemperatur 12 °C, Auslegungsförderhöhe der Pumpen 400 kPa).....	89
Tabelle 39 — Standardwerte für die Kälteleistungszahl EER_{GS} (Sondeneintrittstemperatur 18 °C).....	90
Tabelle 40 — Spez. Entzugsleistung q_{ES} für Erdsonden bei einer Sondeneintrittstemperatur 18 °C.....	91
Tabelle 41 — Endenergiefaktoren für die Dampferzeugung.....	92
Tabelle 42 — Standardwerte für Mehrerzeugeranlagen.....	93
Tabelle 43 — Standardwerte für Speicherfaktoren bei Kälteerzeugung mit Kompressionskälteerzeugern.....	93
Tabelle 44 — Abwärmenutzung für Heizung — Standardwerte für Faktor zeitliche Nutzbarkeit f_1 ..	103
Tabelle 45 — Abwärmenutzung für Warmwasserbereitung — Standardwerte für Faktor zeitliche Nutzbarkeit f_1	107
Tabelle A.1 — Teillastkennwert für Raumklimageräte.....	120
Tabelle A.2 — Zuordnung der Nutzungsart zu den Kennwerttabellen.....	120
Tabelle A.3 — Teillast-Kennwerte (Nutzungsart 1, 2, 3, 4, 5, 16, 17, 18, 20, 39, 42).....	123
Tabelle A.4 — Teillast-Kennwerte (Nutzungsart 1, 2, 3, 4, 5, 16, 17, 18, 20, 39, 42).....	125
Tabelle A.5 — Teillast-Kennwerte (Nutzungsart 6, 7, 30, 31, 32).....	127
Tabelle A.6 — Teillast-Kennwerte (Nutzungsart 6, 7, 30, 31, 32).....	130
Tabelle A.7 — Teillast-Kennwerte (Nutzungsart 8).....	132
Tabelle A.8 — Teillast-Kennwerte (Nutzungsart 8).....	134
Tabelle A.9 — Teillast-Kennwerte (Nutzungsart 9, 28).....	136
Tabelle A.10 — Teillast-Kennwerte (Nutzungsart 9, 28).....	139
Tabelle A.11 — Teillast-Kennwerte (Nutzungsart 10, 40, 41).....	141

Tabelle A.12 — Teillast-Kennwerte (Nutzungsart 10, 40, 41).....	143
Tabelle A.13 — Teillast-Kennwerte (Nutzungsart 11).....	145
Tabelle A.14 — Teillast-Kennwerte (Nutzungsart 11).....	148
Tabelle A.15 — Teillast-Kennwerte (Nutzungsart 12).....	150
Tabelle A.16 — Teillast-Kennwerte (Nutzungsart 12).....	152
Tabelle A.17 — Teillast-Kennwerte (Nutzungsart 13, 14, 15).....	154
Tabelle A.18 — Teillast-Kennwerte (Nutzungsart 13, 14, 15).....	157
Tabelle A.19 — Teillast-Kennwerte (Nutzungsart 21).....	159
Tabelle A.20 — Teillast-Kennwerte (Nutzungsart 21).....	161
Tabelle A.21 — Teillast-Kennwerte (Nutzungsart 22).....	163
Tabelle A.22 — Teillast-Kennwerte (Nutzungsart 22).....	166
Tabelle A.23 — Teillast-Kennwerte (Nutzungsart 25, 26).....	168
Tabelle A.24 — Teillast-Kennwerte (Nutzungsart 25, 26).....	170
Tabelle A.25 — Teillast-Kennwerte (Nutzungsart 27).....	172
Tabelle A.26 — Teillast-Kennwerte (Nutzungsart 27).....	175
Tabelle A.27 — Teillast-Kennwerte (Nutzungsart 29).....	177
Tabelle A.28 — Teillast-Kennwerte (Nutzungsart 29).....	179
Tabelle A.29 — Teillast-Kennwerte (Nutzungsart 33).....	181
Tabelle A.30 — Teillast-Kennwerte (Nutzungsart 33).....	184
Tabelle A.31 — Teillast-Kennwerte (Nutzungsart 37).....	186
Tabelle A.32 — Teillast-Kennwerte (Nutzungsart 37).....	188
Tabelle A.33 — Teillast-Kennwerte (Nutzungsart 38).....	190
Tabelle A.34 — Teillast-Kennwerte (Nutzungsart 38).....	193
Tabelle A.35 — Teillast-Kennwerte (Nutzungsart 43).....	195
Tabelle A.36 — Teillast-Kennwerte (Nutzungsart 43).....	197
Tabelle B.1 — Verteilungsvorschrift Teillastbedarfswerte s_n je Teillaststufe k_n	201
Tabelle B.2 — Korrelation Teillaststufe k_n /Außenlufttemperatur für luftgekühlte Kältemaschinen.....	201
Tabelle B.3 — Teillastfaktor PLV_n für Raumklimasysteme	201
Tabelle B.4 — Teillastfaktor $f_{1,n}$ für luftgekühlte Kältemaschinen.....	203

Tabelle B.5 — Teillastfaktoren $f_{1,n}$ für wassergekühlte Kältemaschinen je Teillaststufe k_n	204
Tabelle D.1 — Elektrischer Energieaufwand der Verteilung.....	211
Tabelle D.2 — Richtwerte für Nutzungszeiten t_{Nutz} Raumkühlung und RLT-Kühlung bei bedarfsgeregeltem Betrieb.....	213
Tabelle E.1 — Abschätzung des Temperaturänderungsgrades η_t für Plattenwärmeübertrager	215