

DIN V 18599-7:2007-02 (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	8
Einleitung	11
1 Anwendungsbereich	12
2 Normative Verweisungen	14
3 Begriffe, Symbole und Einheiten	15
3.1 Begriffe	15
3.2 Symbole, Einheiten und Indizes	16
4 Berechnungsverfahren	19
4.1 Schnittstellen mit der Heizungstechnik	20
5 Nutzenergie (Energieaufwand) der Luftaufbereitung	22
5.1 Standardwerte für Komponenten der RLT-Anlagen	22
5.1.1 Ventilatoren	22
5.1.2 Wärmerückgewinnung	22
5.2 Hinweise für die Auswahl des Klimasystems	23
5.3 Nutzenergie für das Heizregister RLT	23
5.3.1 Verluste der Übergabe für das RLT-Luftsystem (Wärmeverluste der Luftführung)	24
5.3.2 Verluste der Verteilung für das RLT-Luftsystem (Wärmeverluste durch Lufttransport)	24
5.3.3 Leckraten	24
5.3.4 Systemtemperaturen Warmwasser am Heizregister RLT	25
5.3.5 Bedarfszeit Heizregister RLT	25
5.4 Nutzenergie für das Kühlregister	25
5.4.1 Wärmeaufwand der Übergabe der Luft an den Raum (Wärmeverluste der Luftführung)	26
5.4.2 Wärmeaufwand der Verteilung der Luft (Wärmeverluste durch Lufttransport)	26
5.4.3 Bedarfszeit Kühlregister RLT	26
5.5 Nutzkältebedarf Raumkühlung	27
5.5.1 Bedarfszeit Raumkühlung	27
5.6 Nutzenergie Befeuchtung	27
6 Übergabe, Verteilung, Speicherung	28
6.1 Heizung für Lüftungsanlage	28
6.2 Erzeugernutzkälteabgabe	28
6.2.1 Kälteversorgung RLT-Anlage	28
6.2.2 Kälteversorgung Raumkühlung	29

6.3	Hilfsenergieaufwand Raumkühlung.....	30	
6.4	Dampf für Befeuchtung.....	31	
6.5	Hilfsenergie Kühl- und Kaltwasserverteilung.....	31	
6.5.1	Elektrischer Energieaufwand	31	
	6.5.1.1	Elektrischer Energieaufwand der Verteilung	33
6.5.2	Hydraulischer Energiebedarf der Verteilung	34	
6.5.2.1	Differenzdruck im Auslegungspunkt.....	35	
6.5.2.2	Δp – Näherungswerte	36	
6.5.2.3	Betriebszeit der Pumpen.....	37	
6.5.2.4	Mittlere Belastung der Verteilung	39	
6.5.2.5	Korrektur: Hydraulischer Abgleich f_{Abgl}	40	
6.5.3	Aufwandszahlen.....	40	
6.5.3.1	Effizienzfaktor der Pumpe: f_e	40	
6.5.3.2	Korrekturfaktor Adaption: f_{Adap}	41	
6.5.3.3	Leistungsanpassung der Pumpe im Betrieb	41	
6.5.3.4	Teilabschaltung paralleler Pumpen	42	
6.6	Sonstige Hilfsenergien (Nebenantriebe)	42	
6.6.1	Pumpen Heizregister	42	
6.6.2	Pumpen und Antriebe Wärmerückgewinnung.....	42	
6.6.2.1	Pumpen Kreislaufverbundsystem.....	42	
6.6.2.2	Antrieb Rotor.....	43	
6.6.2.3	Wärmepumpen	43	
6.6.3	Pumpen Wasserbefeuchter	43	
6.6.4	Elektrischer Aufwand für die Regelung des Klimazentralgerätes.....	44	
7	Endenergie für die Erzeugung von Kälte und Dampf	44	
7.1	Endenergiebedarf für die Kälteerzeugung	44	
7.1.1	Erzeugernutzkälteabgabe	45	
7.1.2	Endenergie Kompressionskältemaschine	47	
7.1.2.1	Kompressionskälteanlagen, wassergekühlt.....	48	
7.1.2.2	Kompressionskälteanlagen, luftgekühlt	50	
7.1.2.3	Raumklimasysteme, luftgekühlt.....	51	
7.1.2.4	Übergabevariablen an andere Teile der Vornormenreihe DIN V 18599.....	53	
7.1.3	Erzeugernutzenergie Wärmeversorgung Absorptionskältemaschine	53	
7.1.4	Gasbetriebene Kälteerzeuger	56	
7.1.4.1	Direkt verdampfende Systeme (Kältemittelverteilung) mit variablem Kältemittelmassenstrom (VRF-Systeme)	56	
7.1.4.2	Direkt befeuerte Absorptionskältesysteme	56	
7.1.5	Übergabevariablen an andere Teile der Vornormenreihe DIN V 18599.....	57	
7.1.6	Endenergie Rückkühlung	58	
7.1.6.1	Übergabevariablen an andere Teile der Vornormenreihe DIN V 18599.....	60	
7.1.7	Bestandteile der Endenergie Kälteerzeugung und -verteilung.....	61	

	Seite	
7.2	Endenergie für die Dampfversorgung	62
8	Endenergien	63
8.1	Kälteerzeuger	63
8.1.1	Strom für Kompressionskältemaschinen	63
8.1.2	Dampf für Absorptionskälteanlagen	63
8.2	Dampferzeuger für Befeuchtung	64
8.3	Hilfsenergien für Raumluftechnik und Klimakälte (Strom)	64
8.3.1	Hilfsenergien Dampfbereitstellung	64
8.3.2	Weitere Hilfsenergien und zurückgewonnene Energien	64
	Anhang A (normativ) Kennwerte Kälteerzeugung	65
	Anhang B (normativ) Verfahren zur Ermittlung der Teillastfaktoren Kälteerzeugung	81
	Anhang C (normativ) Wärmequellen und Wärmesenken	89
	Anhang D (informativ) Leitfaden zur Berechnung des elektrischen Energieaufwands der Kühl- und Kaltwasserverteilung	90
	Anhang E (informativ) Schnittstellen	93
	Anhang F (normativ) Standardwerte für die Kälteerzeugung in Bestandsanlagen	95
	Anhang G (normativ) Abschätzung der Wärmerückgewinnung	96
	Anhang H (normativ) Außenluftvolumenstrom und spezifische Leistungsaufnahme der Ventilatoren bei Bestandsanlagen	101
	Literaturhinweise	102

Bilder

Bild 1	— Übersicht über die Teile der DIN V 18599.....	11
Bild 2	— Systematik RLT-Anlagen – Nichtwohngebäude.....	13
Bild 3	— Inhalt und Umfang von DIN V 18599-7.....	14
Bild 4	— Heizung für RLT-Anlage.....	19
Bild 5	— Kälte für RLT-Anlage.....	19
Bild 6	— Kälte für Raumkühlung.....	20
Bild 7	— Dampf für Befeuchtung.....	20
Bild 8	— Vorgehen bei der Berechnung des Pumpenenergiebedarfs Kühl- und Kaltwasser.....	33
Bild D.1	— Beispiel eines Kaltwasser-Mehrkreisssystems zur Komfortklimatisierung.....	90
Bild G.1	— Festlegung der Abmessungen des Wärmeübertragers.....	97
Bild G.2	— Rotationswärmeübertrager ohne Sorptionsmaterialien.....	98
Bild G.3	— Rotationswärmeübertrager mit Sorptionsmaterialien.....	99
Bild G.4	— Abschätzung der Temperaturänderungsgrade bei Kreislaufverbundsystemen.....	100

Tabellen

Tabelle 1 — Symbole, Einheiten und Indizes	16
Tabelle 2 — Abgrenzung Raumheizung in DIN V 18599-5 und Raumkühlung in DIN V 18599-7	21
Tabelle 3 — Standardwerte für Ventilatoren	22
Tabelle 4 — Standardwerte für Systemlösungen Wärmerückgewinnung (Schnittstellen mit DIN V 18599-2 – nutzbare Gewinne)	22
Tabelle 5 — Standardwerte Zulufttemperaturdifferenzen je Klimasystem (nur für den energetischen Nachweis und nicht für die Auslegung zu verwenden).....	23
Tabelle 6 — Mindestauslastung für bedarfsorientierte Betriebsweise Raumkühlung	27
Tabelle 7 — Faktoren (Jahresmittelwert) Kälte RLT-Anlage	29
Tabelle 8 — Faktoren (Jahresmittelwert) Raumkühlung	30
Tabelle 9 — Standardwerte für den spezifischen Energiebedarf der Ventilatoren – Raumkühlung	31
Tabelle 10 — Wesentliche Parameter für den elektrischen Energieaufwand bei Kühl- und Kaltwassernetzen	32
Tabelle 11 — Druckgefälle R in kPa/m und anteilige Einzelwiderstände z in Rohrleitungen.....	36
Tabelle 12 — Erwartungswerte für Druckverluste von Komponenten in Verteilkreisen.....	37
Tabelle 13 — Betriebsarten	38
Tabelle 14 — Werte für C_{P1} und C_{P2} in Abhängigkeit der Betriebsart der Pumpen	42
Tabelle 15 — Elektrische Leistung für Antrieb, Rotor.....	43
Tabelle 16 — Standardwerte für Wasserbefeuchter (jährliche Mittelwerte)	44
Tabelle 17 — Übersicht Kälteerzeugungssysteme im Kennwertverfahren	45
Tabelle 18 — Beispiel Zonierung Kälteerzeugung	46
Tabelle 19 — Arten der Teillastregelung für wassergekühlte Kompressionskältemaschinen im Kennwertverfahren	48
Tabelle 20 — Standardwert Nennkälteleistungszahl EER für wassergekühlte Kompressionskältemaschinen.....	49
Tabelle 21 — Arten der Teillastregelung für luftgekühlte Kompressionskältemaschinen im Kennwertverfahren	50
Tabelle 22 — Standardwert Nennkälteleistungszahl EER für luftgekühlte Kompressionskältemaschinen	51
Tabelle 23 — Arten der Teillastregelung für luftgekühlte Raumklimasysteme im Kennwertverfahren	52
Tabelle 24 — Nennkälteleistungszahl EER für Raumklimasysteme < 12 kW luftgekühlt	52
Tabelle 25 — Nennkälteleistungszahl EER für Raumklimasysteme > 12 kW luftgekühlt	52
Tabelle 26 — Arten der Teillastregelung für Absorptionskältemaschinen im Kennwertverfahren	54

Seite

Tabelle 27 — Nennwärmeverhältnis ζ für einstufige Absorptionskälteanlagen	55
Tabelle 28 — Wärmeverhältnis für direkt befeuerte Kältemaschinen	57
Tabelle 29 — Spezifischer Elektroenergiebedarf Rückkühler $q_{R,elektr}$	59
Tabelle 30 — Bedarfsanteile zur energetischen Bewertung indirekter Systeme (Wasserkühlmaschinen)	61
Tabelle 31 — Bedarfsanteile zur energetischen Bewertung direkter Systeme (Direktverdampferanlagen).....	62
Tabelle 32 — Endenergiefaktoren für die Dampferzeugung.....	63
Tabelle A.1 — Zuordnung der Nutzungsart zu den Kennwerttabellen.....	66
Tabelle A.2 — Teillast-Kennwerte (Nutzungsart 1, 2, 3, 4, 5, 16, 17, 18, 20).....	67
Tabelle A.3 — Teillast-Kennwerte (Nutzungsart 6, 7, 28, 29, 30).....	68
Tabelle A.4 — Teillast-Kennwerte (Nutzungsart 8).....	69
Tabelle A.5 — Teillast-Kennwerte (Nutzungsart 9, 26).....	70
Tabelle A.6 — Teillast-Kennwerte (Nutzungsart 10).....	71
Tabelle A.7 — Teillast-Kennwerte (Nutzungsart 11).....	72
Tabelle A.8 — Teillast-Kennwerte (Nutzungsart 12).....	73
Tabelle A.9 — Teillast-Kennwerte (Nutzungsart 13, 14, 15).....	74
Tabelle A.10 — Teillast-Kennwerte (Nutzungsart 21).....	75
Tabelle A.11 — Teillast-Kennwerte (Nutzungsart 22).....	76
Tabelle A.12 — Teillast-Kennwerte (Nutzungsart 23, 24).....	77
Tabelle A.13 — Teillast-Kennwerte (Nutzungsart 25).....	78
Tabelle A.14 — Teillast-Kennwerte (Nutzungsart 27).....	79
Tabelle A.15 — Teillast-Kennwerte (Nutzungsart 31).....	80
Tabelle B.1 — Verteilungsvorschrift Teillastbedarfswerte s_n je Teillaststufe k_n	82
Tabelle B.2 — Korrelation Teillaststufe k_n /Außenlufttemperatur für luftgekühlte Kältemaschinen	82
Tabelle B.3 — Teillastfaktor PLV_n für luftgekühlte Kältemaschinen.....	83
Tabelle B.4 — Teillastfaktoren $f_{1,n}$ für wassergekühlte Kältemaschinen je Teillaststufe k_n	84
Tabelle D.1 — Spezifische Volumenströme.....	90
	Seite
Tabelle D.2 — Druckverluste im Auslegungspunkt.....	91
Tabelle D.3 — Jährliche Betriebszeit der Pumpen	91
Tabelle D.4 — Elektrischer Energieaufwand der Verteilung	92

Tabelle E.1 — Eingabevariablen	93
Tabelle E.2 — Ausgabevariablen	94
Tabelle F.1 — Baualterfaktor der Kälteerzeugung für Bestandsanlagen	95
Tabelle G.1 — Abschätzung des Temperaturänderungsgrades η_t für Plattenwärmeübertrager	96