

Regeln für die Berechnung
der Heizlast von Gebäuden

Teil 2: Tabellen, Bilder, Algorithmen

DIN
4701-2

ICS 91.140.10

Rules for calculating the heat load of buildings –
Part 2: Tables, Pictures, Algorithms

Einsprüche bis 30. Nov 1995

Anwendungswarnvermerk
auf der letzten Seiten beachten!Vorgesehen als
Ersatz für Ausgabe 1983-03;
Ersatz für
Entwurf DIN 4701-2/A 1:1991-10

Inhalt	Seite
Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	3
2 Tabellen	
Tabelle 1: Norm-Außentemperaturen ϑ_a und Zuordnung zu "windstarker Gegend" (W) für Städte mit mehr als 20000 Einwohnern	4
Tabelle 2: Norm-Innentemperaturen ϑ_i für beheizte Räume	16
Tabelle 3: Außenflächenkorrekturen Δk_A für den Wärmedurchgangskoeffizienten von Außenflächen	20
Tabelle 4: Sonnenkorrekturen Δk_S für den Wärmedurchgangskoeffizienten transparenter Außenflächen	20
Tabelle 5: Rechenwerte für die Temperaturen $\vartheta_{i'}$ in Nachbarräumen	21
Tabelle 6: Rechenwerte für die Temperaturen $\vartheta_{i'}$ in nicht beheizten eingebauten Treppenträumen mit einer Außenwand	22
Tabelle 7: Rechenwerte für die Temperaturen $\vartheta_{i'}$ in nicht beheizten angrenzenden Dachräumen und in der Luftschicht belüfteter Flachdächer	23
Tabelle 8: Wärmedurchgangskoeffizienten k für Außen- und Innentüren	24
Tabelle 9: Rechenwerte für die Fugendurchlässigkeit von Bauteilen....	25
Tabelle 10: Hauskenngröße H	26
Tabelle 11: Hauskenngröße H und Höhenkorrekturfaktoren ϵ_{GA} , ϵ_{SA} , ϵ_{SN} für Grundriss I (Einzelhaustyp).....	27

Fortsetzung Seite 2 bis 45

Normenausschuß Heiz- und Raumlufttechnik (NHRS) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

	Seite
Tabelle 12: Hauskenngröße H und Höhenkorrekturfaktoren ϵ_{GA} , ϵ_{SA} , ϵ_{SN} für Grundrißtyp 11 (Reihenhaustyp).....	29
Tabelle 13: Raumkennzahlen r	31
Tabelle 14: Gleichzeitig wirksame Lüftungswärmeanteile ζ	32
Tabelle 15: Äquivalente Wärmeleitwiderstände R_{λ} ruhender Luftschichten	32
Tabelle 16: Wärmeübergangswiderstände R_i , R_a	33
Tabelle 17: Wärmeleitfähigkeitswert λ für Erdreich	33
Tabelle 18: Grenzwerte der inneren Wärmeübergangswiderstände R_i und der Wärmedurchgangswiderstände R_k einfach verglaster Stahlfenster in Hallen	33
Tabelle 19: Innere Wärmeübergangswiderstände R_i Glas an den transparenten Flächen von Gewächshäusern	34
Tabelle 20: Wärmeleitwiderstände R_{λ} Glas der transparenten Flächen von Gewächshäusern	34
Tabelle 21: Äquivalenter Wärmedurchlaßwiderstand R_L für Fugenlüftung von Gewächshäusern	35
Tabelle 22: Konstanten für Gleichung (8)	43
 3 Bilder	
Bild 1: Isothermenkarte	36
Bild 2: Geometrieeinflußfaktor f_{AL} für den Wärmestrom an die Außenluft in Abhängigkeit von der Grundwassertiefe	37
Bild 3: Geometrieeinflußfaktor f_{GW} für den Wärmestrom an das Grundwasser	38
Bild 4: Gebäudetypen	39
Bild 5: Grundrißtypen	39
Bild 6: I-Träger bündig in einer Außenwand	40
Bild 7: Bauelement mit allseitig geschlossener Ummantelung	40
Bild 8: Mittlerer Aufheizwiderstand R_z	40
Bild 9: Thermische Kopplung zwischen Treppenhäusern und übrigen Gebäude	40
 4 Algorithmen	 41
4.1 Algorithmen für Tabellen	41
4.2 Algorithmen für Diagramme	43
 Anhang A (informativ) Literaturhinweise	 45

Vorwort

Die Norm enthält Tabellen für Norm-Außentemperaturen, Norm-Innentemperaturen sowie Rechenwerte für Temperaturen in Nachbarräumen, in nicht beheizten eingebauten Treppenträumen, Dachräumen; Wärmedurchgangskoeffizienten für Türen, Fugendurchlässigkeiten von Bauteilen, Hauskenngößen und Höhenkorrekturen usw., Bilder sowie vorhandene Algorithmen der Tabellen und Diagramme, die zur Berechnung der Heizlast nach E DIN 4701-1 erforderlich sind.

Die Tabellen mit den Wärmeleitfähigkeiten bzw. Wärmedurchgangskoeffizienten (außer für Türen) sind nicht in vorliegender Norm enthalten. Sie sind DIN 4108-4 zu entnehmen.

DIN 4701 "Regeln für die Berechnung der Heizlast von Gebäuden" besteht aus:

- | | |
|--------|---------------------------------------|
| Teil 1 | "Grundlagen der Berechnung" |
| Teil 2 | "Tabellen, Bilder, Algorithmen" |
| Teil 3 | "Auslegung der Raumheizeinrichtungen" |

Änderungen

Gegenüber der Ausgabe März 1983 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Tabelle 1 erweitert
- b) Tabelle 2 Temperatur für Duschräume in Schwimmbädern und Bäder in Wohnungen herabgesetzt
- c) Tabelle 9 erweitert
- d) Tabellen und Bilder für Heizlast erdreichberührter Bauteile verändert

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für Räume in durchgehend und voll bzw. teilweise eingeschränkt beheizten Gebäuden. Sie gilt zusammen mit E DIN 4701-1 und enthält die für die Berechnung nach Teil 1 von E DIN 4701 erforderlichen Rechenwerte.

2 Tabellen

Tabelle 1: Norm-Außentemperaturen ϑ_a und Zuordnung zu "Windstarker Gegend" (W) für Städte mit mehr als 20 000 Einwohnern (tiefstes Zweitagesmittel der Lufttemperatur, das 10mal in 20 Jahren erreicht oder unterschritten wird)

Städte mit mehr als 20 000 Einwohnern ³⁾	Norm-Außen-temperatur $\vartheta_a^{1)2)}$ °C
Aach, Hegau	-14
Aachen	-12
Aalen, Württ.	-16W
Ahlen, Westf.	-12W
Ahrensburg	-12W
Alsdorf, Rheinl.	-12W
Altena, Westf.	-12W
Altenburg	-14
Alzey	-12
Amberg, Oberpf.	-16
Andernach	-12
Anklam	-12W
Annaberg-Buchholz	-16W
Ansbach, Mittelfr.	-16
Apolda	-14
Arnsberg	-12W
Arnstadt	-14
Aschaffenburg	-12
Aschersleben	-14

Anmerkung:

Für Orte, die hier nicht enthalten sind, ist als Außentemperatur der Wert des nächstgelegenen in der Tabelle aufgeführten Ortes ähnlicher klimatischer Lage anzusetzen.

Eine Hilfe hierfür bietet die Isothermenkarte nach Bild 1 (siehe Erläuterungen zu E DIN 4701-1), die auch Angaben über windstarke Gegenden enthält.

¹⁾ In den Kerngebieten großer Städte liegen die Außentemperaturen etwas höher als in den Randgebieten, auf die sich die aufgeführten Außentemperaturen beziehen. Eine allgemeine Berücksichtigung dieser Verhältnisse ist wegen der vielfältigen Unsicherheitsfaktoren (Flußläufe, Plätze; keine sichere Abgrenzung gegen Außenbezirke) nicht möglich. Es kann jedoch in Städten über 100 000 Einwohner bei dichter Bebauung eine besondere Vereinbarung getroffen werden, nach der in Bereichen mit Geschoßflächenzahlen $\geq 1,8$ die Außentemperaturen bis zu 2 K höher als nach dieser Norm angesetzt werden kann, sofern das Gebäude seine Umgebung nicht wesentlich überragt.

²⁾ Windstarke Gegend: W, windschwache Gegend: keine Angabe

³⁾ Kleinere Orte mit Wetterstationen, deren Datenmaterial berücksichtigt wurde, sind mit aufgeführt.

(fortgesetzt)

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Städte mit mehr als 20 000 Einwohnern ³⁾	Norm-Außen- temperatur $\vartheta_{a1})^{2)}$ °C
Aue	-16
Auerbach/Vogtl.	-16
Augsburg	-14
Aulendorf, Württ.	-16W
Backnang	-12
Baden-Baden	-12
Badenweiler	-14
Bamberg	-16
Bautzen	-16
Bayreuth	-16
Beckum, Westf.	-12W
Beerfelden, Odenw.	-14W
Bensberg	-12
Bensheim (Bensheim- Auerbach)	-10
Berchtesgaden	-16
Bergen/Rügen	-10W
Bergisch-Gladbach	-12
Bergzabern, Bad	-12
Berlin	-14
Bernau b. Berlin	-14
Bernburg/Saale	-14
Bernkastel-Kues	-10
Berus	-12W
Biberach, Riß	-16
Biedenkopf	-12
Bielefeld	-12
Bingen, Rhein	-12
Birkenfeld, Nahe	-14W
Bitterfeld	-14
Blankenburg/Harz	-14
Blankenrath	-14W
Bocholt	-10W
Bochum	-10
Bockum-Hövel	-12W
Böblingen	-14
Bonn	-10
Bonn-Bad Godesberg	-10
Bonn-Beuel	-10
Borkum	-10W
Borna	-14
Bottenweiller, Post Zumhaus (Wörnitz)	-16
Bottrop	-10W
Brackwede	-12
Brandenburg/Havel	-14
Braunschweig	-14W
Bremen	-12W
1), 2) und 3) siehe Seite 4 (fortgesetzt)	

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Städte mit mehr als 20 000 Einwohnern ³⁾	Norm-Außen- temperatur $\vartheta_{a1})^2)$ °C
Bremerhaven	-10W
Bremervörde	-12W
Brilon	-14W
Brocken	-16W
Bruchsal	-12
Brühl, Rheinl.	-10
Buchen, Odenw.	-14W
Burg b. Magdeburg	-14
Burghaslach	-16
Castrop-Rauxel	-10
Celle	-12W
Chemnitz	-14
Clausthal-Zellerfeld	-14W
Coburg	-14
Coesfeld	-10W
Coswig	-14
Cottbus	-16
Crailsheim	-16
Crimmitschau	-14
Cuxhaven	-10W
Dachau	-16
Darmstadt	-12
Datteln	-12W
Delitzsch	-14
Delmenhorst	-12W
Dessau	-14
Detmold	-12
Deuselbach	-12W
Dillenburg	-12
Dillingen, Donau	-16
Dinslaken	-10W
Döbeln	-14
Dorsten	-10W
Dortmund	-12
Dresden	-14
Dudweiler, Saar	-12
Dülken	-10W
Dülmen	-12W
Düren	-12
Düsseldorf	-10W
Duisburg	-10W
Eberswalde-Finow	-14
Ebingen (Albstadt)	-10W
Eckernförde	-10W
Edewechterdamm (Friesoythe)	-12W
1), 2) und 3) siehe Seite 4 (fortgesetzt)	

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Städte mit mehr als 20 000 Einwohnern ³⁾	Norm-Außen- temperatur $\vartheta_{a1})^{2)}$ °C
Eilenburg	-14
Einbeck	-16
Eisenach	-16
Eisenhüttenstadt	-16
Eisleben	-14
Ellwangen, Jagst	-16
Elmshorn	-12W
Elsdorf, Rheinl.	-12
Emden	-10W
Ems, Bad	-12
Emsdetten	-12W
Engelskirchen	-10
Ennepetal	-12
Erfurt	-14
Erlangen	-16
Eschwege	-14
Eschweiler, Rheinl.	-12
Essen	-10
Esslingen am Neckar	-14
Ettlingen	-12
Euskirchen	-12
Eutin	-10W
Falkensee	-14
Falkenstein	
Großer Falkenstein	-18W
Feldberg, Schwarzwald	-18W
Feldberg(kleiner), Taunus	-16W
Fellbach, Württ.	-12
Fichtelberg, Oberfr.	-16W
Fichtelberg	-18W
Finstertal	-16
Flensburg	-10W
Forchheim, Breisgau	-12
Forchheim, Oberfr.	-16
Forst/Lausitz	-16
Frankenthal, Pfalz	-12
Frankfurt/Main	-12
Frankfurt/Oder	-16
Frechen	-10
Freiberg	-16
Freiburg i. Br.	-12
Freising	-16
Freital	-14
Freudenstadt	-16W
Friedrichshafen	-12
Friesdorf	-10
(Post Bad Godesberg)	
Fürstenfeldbruck	-16
Fürstenwalde/Spree	-14
1), 2) und 3) siehe Seite 4 (fortgesetzt)	

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Städte mit mehr als 20 000 Einwohnern ¹⁾	Norm-Außen- temperatur $\vartheta_{a1})^{2)}$ °C
Fürth, Bay.	-16
Fulda	-14
Garmisch-Partenkirchen	-18
Geesthacht	-12W
Geislingen, Steige	-16
Gelnhausen	-12
Gelsenkirchen	-10
Gera	-14
Gerlachsheim	-14
(Lauda-Königshofen, Baden)	
Gevelsberg	-12
Gießen	-12
Gifhorn	-14W
Gilserberg	-14
Gladbeck, Westf.	-10W
Glauchau	-14
Glückstadt	-10W
Göppingen	-14
Görlitz	-16
Gössweinstein	-16
Gotha	-14
Göttingen	-16
Goslar	-14
Greifswald	-12W
Greiz	-16
Greven, Westf.	-12W
Grevenbroich	-10W
Gronau, Westf.	-10W
Großenhain	-16
Gschwend b. Gaildorf	-16
Guben	-16
Gummersbach	-12
Güstrow	-12W
Gütersloh	-12W
Hagen	-12
Halberstadt	-14
Haldensleben	-14
Halle/Kröllwitz	-14
Hamburg	-12W
Hamel	-12
Hamm, Westf.	-12W
Hanau	-12
Hannover	-14W
Harzburg, Bad-	-14
Hattingen, Ruhr	-12
Hauptschwenda	-14W
(Neukirchen, Knüllgeb.)	
1), 2) und 3) siehe Seite 4 (fortgesetzt)	

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Städte mit mehr als 20 000 Einwohnern ³⁾	Norm-Außen- temperatur $\vartheta_{a1})^2)$ °C
Heide, Holst.	-10W
Heidelberg	-10
Heidenau	-14
Heidenheim, Brenz	-16
Heilbronn, Neckar	-12
Heiligenhaus b. Velbert	-12
Helmstedt	-14W
Hemer	-12
Hennigsdorf b. Berlin	-14
Herchenhain	-14W
Herford	-12
Herleshausen	-14
Herne	-10
Herrenalb, Bad	-14
Hersfeld, Bad	-14
Herstein	-12
Herten, Westf.	-10W
Hettstedt	-14
Hilden	-10
Hildesheim	-14W
Hilgenroth, Westerw.	-12
Höchenschwand	-16W
Höllenstein	-18
(Post Degerndorf am Inn)	
(Großbrannenburg)	
Hof, Saale	-18W
Hofheim, Unterfr.	-14
Hohenlimburg	-12
Hohenpeissenberg	-16W
Holzminde	-12
Homburg, Niederrh.	-10W
Homburg, Bad	-12
Homburg, Saar	-12
Hoyerswerda	-16
Hückelhoven	-10
Hürth	-10
Husum, Nordsee	-10W
Ibbenbüren	-12W
Idar-Oberstein	-12
Ilmenau	-16W
Ingolstadt, Donau	-16
Inselsberg	-16W
Iserlohn	-12
Itzehoe	-12W
Jena	-14
Kahl am Main	-12
Kaiserslautern	-12
1), 2) und 3) siehe Seite 4 (fortgesetzt)	

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Städte mit mehr als 20 000 Einwohnern ³⁾	Norm-Außen- temperatur $\vartheta_{a1})^2)$ °C
Kamen, Westf.	-12
Kamen	-16
Kamp-Lintford	-10W
Karlshuld	-16
Karlsruhe	-12
Kassel	-12
Kaufbeuren	-16
Kempten, Allgäu	-16
Kiel	-10W
Kirchheim, Teck	-16
Kissingen, Bad	-14
Kleve, Niederrhein	-10W
Klippeneck (Denkingen, Württ.)	-16W
Koblenz	-12
Kohlgrub, Bad	-16W
Köln	-10
Königstein, Taunus	-12
Königs Wusterhausen	-14
Konstanz	-12
Kornwestheim	-12
Köthen/Anhalt	-14
Krefeld	-10W
Kreuznach, Bad	-12
Kronach	-16
Kulmbach	-16
Künzelsau	-14
Lahr, Schwarzwald	-12
Lampertheim, Hessen	-12
Landau, Pfalz	-12
Landshut, Bay.	-16
Langen, Hessen	-12
Langenfeld, Rheinl.	-10
Langenhagen, Han.	-14W
Langeoog	-10W
Lauchhammer	-16
Leer, Ostfriesland	-10W
Lehrte	-14W
Leipzig	-14
Lemgo	-12
Lengerich, Westf.	-12
Leonberg, Württ.	-12
Letmathe	-12
Leverkusen	-10
Limbach-Oberfrohna	-14
Lindau, Bodensee	-12
Lingen, Ems	-10W
Lippstadt	-12W
List auf Sylt	-10W
1), 2) und 3) siehe Seite 4 (fortgesetzt)	

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Städte mit mehr als 20 000 Einwohnern ³⁾	Norm-Außen- temperatur $\vartheta_{a1})^{2)}$ °C
Löbau	-16
Lörrach	-12
Lövenich b. Frechen	-10
Lorch, Rheingau	-12
Lübbenau/Spreewald	-16
Lübeck	-10W
Luckenwalde	-14
Lüdenscheid	-12W
Ludwigsburg, Württ.	-12
Ludwigsfelde	-14
Ludwigshafen am Rhein	-12
Lüneburg	-12W
Lünen	-12W
Mainz	-12
Magdeburg	-14
Mannheim	-12
Marburg, Lahn	-12
Markkleeberg	-14
Marl	-10W
Meerane	-14
Meersburg, Bodensee	-12
Meiningen	-16W
Meißen	-14
Memmingen	-16
Menden, Sauerland	-12
Mengen, Baden	-14
Merklingen Kr. Leonberg (Weil der Stadt)	-16W
Merseburg/Saale	-14
Metten, Niederbay.	-18
Mettmann	-12
Minden, Westf.	-12
Mittelberg b. Oy	-18W
Mittenwald	-16W
Mittweida	-14
Mönchengladbach	-10
Moers	-10W
Monheim, Rheinl.	-10
Mühlhausen	-14
Mühlheim, Ruhr	-10
München	-16
Münsingen, Württ.	-16W
Münster, Westf.	-12W
Nauheim, Bad	-14
Naumburg	-14
Neheim-Hüsten	-12
Neubrandenburg	-14W
1), 2) und 3) siehe Seite 4 (fortgesetzt)	

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Städte mit mehr als 20 000 Einwohnern ³⁾	Norm-Außen- temperatur $\vartheta_{a^1)^2)$ °C
Neu-Isenburg	-12
Neukirchen-Vluyn	-10W
Neuland, Kr.Stade (Neuland-Waterneversdorf)	-10W
Neumünster	-12W
Neunkirchen, Saar	-12
Neuruppin	-14W
Neuss	-10W
Neustadt, Weinstraße	-10
Neustrelitz	-14W
Neu-Ulm	-14
Neuwied	-12
Neviges	-12
Nienburg, Weser	-12W
Nordenham	-10W
Norderney	-10W
Nordhausen	-14
Nordhorn	-10
Nördlingen	-16
Nürburg	-14W
Nürnberg	-16
Nürtingen	-14
Oberaudorf	-18
Oberhausen, Rheinland	-10W
Oberrotweil	-12
Oberstdorf	-20
Oberursel, Taunus	-12
Oberviechtach	-16
Oberwiesenthal	-18W
Öhringen	-14
Oer-Erkenschwick	-10W
Offenbach, Main	-12
Offenburg	-12
Oldenburg, Oldb.	-10W
Opladen	-10
Oranienburg	-14
Oschatz	-14
Osnabrück	-12W
Paderborn	-12
Parchim	-14W
Parsberg, Oberfr.	-16
Passau	-14
Peine	-14W
Pforzheim	-12
Pinneberg	-12W
Pirmasens	-12
Pirna	-14
1), 2) und 3) siehe Seite 4 (fortgesetzt)	

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Städte mit mehr als 20 000 Einwohnern ¹⁾	Norm-Außen- temperatur $\vartheta_{a1})^2)$ °C
Plauen	-16
Plettenberg	-12
Pommelsbrunn	-14
Porz	-10
Potsdam	-14
Prenzlau	-14W
Puch (Post Fürstenfeldbr.)	-16
Quedlinburg	-14
Quickborn Post Burg (Dithmarschen)	-12W
Radebeul	-14
Radevormwald	-12
Rastatt	-12
Rathenow	-14
Ratingen	-10W
Ravensburg	-14
Recklinghausen	-10W
Regensburg	-16
Reichenbach/Vogtl.	-16
Remscheid	-12
Rendsburg	-10W
Reutlingen	-16
Rheine	-12W
Rheinhausen, Niederrh.	-10W
Rheinkamp	-10W
Rheydt	-10
Riesa	-16
Rodenkirchen	-10
Rötgen, Eifel	-12W
Rosenheim, Oberbay.	-16
Rostock	-10W
Rothenburg ob der Tauber	-14
Rudolstadt	-14
Rüsselsheim	-12
Saalfeld/Saale	-14
Saarbrücken	-12
Saarlouis	-12
Salzgitter	-14W
Salzungen, Bad	-16
Salzwedel	-14W
Sangerhausen	-14
St. Blasien	-16W
St. Ingbert	-12
Schleswig	-10W
Schneeberg	-16W
Schöenberg Kr.Freuden- stadt (Loßburg)	-14W
1), 2) und 3) siehe Seite 4 (fortgesetzt)	

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Städte mit mehr als 20 000 Einwohnern ³⁾	Norm-Außen- temperatur $\vartheta_{a1)2)}$ °C
Schönebeck/Elbe	-14
Schopfloch	-16W
Schorndorf, Württ.	-16
Schotten, Hess.	-12
Schwabach, Mittelfr.	-16
Schwäbisch Gmünd	-16
Schwäbisch Hall	-16
Schwarzenberg/Erzgeb.	-16W
Schwedt/Oder	-16W
Schweinfurt	-14
Schwehm	-12
Schwenningen, Neckar	-16W
Schwerin	-12W
Schwerte, Ruhr	-12
Segeberg, Bad	-10W
Selb	-18W
Senftenberg	-16
Siegburg	-12
Siegen	-12
Sieglar	-10
Sigmaringen	-14W
Sindelfingen	-14
Singen, Hohentwiel	-14
Soest, Westf.	-12W
Solingen	-12
Soltau	-12W
Sömmerda	-14
Sondershausen	-14
Sonneberg	-16
Speyer	-12
Spremberg	-16
Stade	-10W
Stadfurt	-14
Steinbach bei Eltmann	-14
Stendal	-14W
Stolberg, Rheinl.	-12
Stralsund	-10W
Straubing	-18
Strausberg	-14
Stuttgart	-12
Suhl	-16W
Sulzbach, Saar	-12
Tölz, Bad	-18
Torgau	-16
Trier	-10
Tübingen	-16
Tuttlingen	-16W
1), 2) und 3) siehe Seite 4 (fortgesetzt)	