

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

Meteorologische Grundlagen für die technische
Gebäudeausrüstung

t,x -Korrelationen der Jahre 1991 bis 2005
für 15 Klimazonen in Deutschland

Meteorological data for the building services

t,x correlations from 1991 to 2005 for
15 climatic zones in Germany

VDI 4710

Blatt 3 / Part 3

Ausg. deutsch/englisch
Issue German/English

Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.

The German version of this guideline shall be taken as authoritative. No guarantee can be given with respect to the English translation.

Inhalt	Seite	Contents	Page
Vorbemerkung	2	Preliminary note.....	2
Einleitung	2	Introduction.....	2
1 Anwendungsbereich	3	1 Scope	3
2 Normative Verweise	4	2 Normative references	4
3 Begriffe	4	3 Terms and definitions	4
4 Formelzeichen	4	4 Symbols	4
5 Auswahl und Anwendung der meteorologischen Daten	4	5 Selection and application of the meteorological data	4
5.1 Stationsauswahl.....	4	5.1 Selection of station	4
5.2 Räumliche Repräsentanz der Stationen.....	5	5.2 Spatial representativeness of the stations...	5
5.3 Datenbasis	5	5.3 Basis of data.....	5
5.4 Datendarstellung	7	5.4 Representation of the data.....	7
6 Auslegungspunkte für Sommer- und Winterfall bei angemessenem Überschreitungsrisiko 0,1 % (9 h/a)	8	6 Design points for the summer and winter seasons, assuming an adequate exceedance risk of 0,1 % (9 h/a)	8
Anhang t,x-Korrelation, ganztägig	11	Annex t,x correlation, 24 hours a day	11
Schrifttum	28	Bibliography	28

VDI-Gesellschaft Bauen und Gebäudetechnik (GBG)
Fachbereich Technische Gebäudeausrüstung

VDI-Handbuch Raumlufttechnik
VDI-Handbuch Ressourcenmanagement in der Umwelttechnik
VDI-Handbuch Wärme-/Heiztechnik

Vorbemerkung

Der Inhalt dieser Richtlinie ist entstanden unter Beachtung der Vorgaben und Empfehlungen der Richtlinie VDI 1000.

Alle Rechte, insbesondere die des Nachdrucks, der Fotokopie, der elektronischen Verwendung und der Übersetzung, jeweils auszugsweise oder vollständig, sind vorbehalten.

Die Nutzung dieser VDI-Richtlinie ist unter Wahrung des Urheberrechts und unter Beachtung der Lizenzbedingungen (www.vdi-richtlinien.de), die in den VDI-Merkblättern geregelt sind, möglich.

Allen, die ehrenamtlich an der Erarbeitung dieser VDI-Richtlinie mitgewirkt haben, sei gedankt.

Eine Liste der aktuell verfügbaren Blätter dieser Richtlinienreihe ist im Internet abrufbar unter www.vdi.de/4710.

Einleitung

Seit 1979 werden in der deutschen Normung die Basisdaten Außenlufttemperatur (t) und Wasserdampfgehalt (x) (meteorologisch: Mischungsverhältnis) in Form von t,x -Korrelationen zusammengestellt, vor allem in DIN 4710. Dabei waren zunächst die Daten von 1951 bis 1970 die Grundlage für Westdeutschland.

Als die Überarbeitung für Gesamtdeutschland entstand, publizierte man 2003 mit dem Deutschen Wetterdienst (DWD) die Daten für 15 Stationen von 1961 bis 1990, da der 30-Jahres-Zyklus alle wesentlichen Schwankungen der im Begriff „Klima“ zusammengefassten Faktoren (z.B. Temperatur, Feuchte, Niederschlag, Wind) erfasst.

In Anbetracht der Problematik der Wahl der Referenzzeiträume hat die World Meteorological Organization (WMO) sogenannte Klimanormalperioden festgelegt, die jeweils 30 Jahre umfassen. Auf Basis umfangreicher Datenanalysen wurde festgestellt, dass dieser Zeitraum ausreicht, um überall auf der Erde die typische Variabilität der Wetterelemente, mithin also das Klima, zu erfassen. Einen wesentlichen weiteren Aspekt der Definition einer Klimanormalperiode stellt die Vergleichbarkeit der klimatischen Größen untereinander dar. Indem man einen einheitlichen Vergleichsmaßstab benutzt, werden darüber hinaus Angaben zu Entwicklungstrends im Klimageschehen erst eindeutig.

Das Konzept für die Erstellung der Korrelationstabellen von Lufttemperatur (t) und dem Wasserdampfgehalt der Luft (x), die sogenannten t,x -Korrelationen, bestand bisher darin, die entsprechenden stündlichen Messwerte des 30-jährigen

Preliminary note

The content of this guideline has been developed in strict accordance with the requirements and recommendations of the guideline VDI 1000.

All rights are reserved, including those of reprinting, reproduction (photocopying, micro copying) storage in data processing systems and translation, either of the full text or of extracts.

The use of this guideline without infringement of copyright is permitted subject to the licensing specified in the VDI Notices (www.vdi-richtlinien.de).

We wish to express our gratitude to all honorary contributors of this guideline.

A catalogue of all available parts of this series of guideline can be accessed on the internet at www.vdi-richtlinien.de/4710.

Introduction

Since 1979, it has been common practice in German standards, particularly in DIN 4710, to compile the basic data of outdoor-air temperature (t) and water vapour content (x) (meteorologically: mixing ratio) in the form of t,x correlations. Initially, the data from 1951 to 1970 served as the basis for West Germany.

When the standard was to be revised so as to make it applicable to the whole of Germany, the data gathered at 15 stations from 1961 to 1990 were published in 2003 in cooperation with the German Meteorological Service (DWD), given that the 30-year cycle covers all essential variations of the factors subsumed under the term “climate” (such as temperature, humidity, precipitation, wind).

Considering the difficulty of choosing the reference periods, the World Meteorological Organization (WMO) has specified so-called climate normal periods extending over 30 years in each case. Based on extensive data analyses, this period was found to be long enough for recording the typical variability of the weather elements, i.e. the climate, all over the world. A further essential aspect of the definition of a climate normal period is the comparability of the climatic quantities among one another. Moreover, it is only by using a harmonised standard of comparison that information regarding development trends in climate patterns becomes unambiguous.

The concept for the compilation of the correlation tables of air temperature (t) and water vapour content in air (x), the so-called t,x correlations, so far consisted in using the respective hourly values measured over the 30 years of the currently com-

gen Zeitraums der aktuell abgeschlossenen Klimanormalperiode, also derzeit des Zeitraums 1961 bis 1990, zu verwenden. Nun ist jedoch seit Ende der 1980er-Jahre die Lufttemperatur angestiegen. Um den offensichtlichen Wandel im Regime der Lufttemperatur in den Planungen der Technischen Gebäudeausrüstung besser berücksichtigen zu können, wurden die t,x -Korrelationen für den 15-Jahres-Zeitraum 1991 bis 2005, was der Hälfte der laufenden Klimanormalperiode entspricht, neu berechnet.

Um den sich abzeichnenden Klimawandel bewerten zu können, erarbeitete der DWD für die nun benannten 15 Stationen die zur DIN 4710 identischen Darstellungen für die t,x -Korrelation aus diesem 15-Jahres-Zyklus.

Diese Informationen sollen der Öffentlichkeit schnell zugänglich gemacht werden. Der VDI entschied daher, diese Tabellen in die Richtlinienreihe VDI 4710 als Blatt 3 einzubinden. Analog zu DIN 4710 werden hier keine Anwendungskriterien beschrieben. Man stellt der Öffentlichkeit das meteorologische Material wertfrei zur Verfügung.

Hier sei darauf verwiesen, dass VDI 4710 Blatt 1 in den meteorologischen Daten außereuropäischer Stationen ebenfalls t,x -Korrelationen als Übersichtstabellen zur Klimaeinschätzung enthält.

Der VDI beabsichtigt, in den Richtlinien wie VDI 2078 und VDI 6018 Querverweise zu den Daten der VDI 4710 Blatt 3 herzustellen. Ferner kann mit einer derartigen Darstellung für bestimmte Anlagentypen (Konstantvolumenstromsysteme) die Luftbehandlung genauer berechnet werden als mit den heute zumeist verwendeten Testreferenzjahr-Verfahren (TRY-Verfahren), da diese nur ein Teilkollektiv der t,x -Korrelation für ihre Berechnungen verwenden.

1 Anwendungsbereich

Diese VDI-Richtlinie dient der Festlegung von Auslegungspunkten (Sommer und Winter) der Lufttemperatur t , dem Wasserdampfgehalt x und der Enthalpie h für die Berechnung von heizungs- und raumluftechnischen Anlagen (RLT-Anlagen) in Deutschland und als Basis für die Jahresanalyse des Energieverbrauchs nach der Einzelhäufigkeitsmethode.

pleted climate normal period, i.e. presently from 1961 to 1990. However, since the end of the nineteen-eighties, the air temperature has kept rising. To give better consideration to the obvious changes in the air-temperature regime when planning building services, the t,x correlations have been re-calculated for the 15-year period from 1991 to 2005, i.e. half of the current climate normal period.

To allow assessing the climate change that is becoming apparent, the DWD has compiled t,x correlation tables, identical to those in DIN 4710, from this 15-year cycle for the 15 stations named here.

It is intended to make this information accessible to the public without delay. The VDI has, therefore, decided to incorporate these tables in the VDI 4710 Series of Guidelines as VDI 4710 Part 3. Like in DIN 4710, no criteria for application are described. The meteorological data are made available to the public without any judgements.

It should be noted that VDI 4710 Part 1, pertaining to the meteorological data of non-European stations, also contains synoptic tables of t,x correlations for climate assessment.

The VDI intends to make cross-references from guidelines such as VDI 2078 and VDI 6018 to the data of VDI 4710 Part 3. Furthermore, for certain system types (constant-volume-flow systems), this representation allows the air-conditioning to be calculated more accurately than by means of the nowadays mostly used test-reference-year (TRY) methods, the latter using but a partial collective of the t,x correlation for their calculations.

1 Scope

This VDI Guideline serves to specify design points (summer and winter) for air temperature, t , water vapour content, x , and enthalpy, h , to be used in the calculation of heating, ventilating and air-conditioning (HVAC) systems in Germany, and as a basis for the analysis of annual energy consumption according to the individual-frequency method.