

Briefe an die Herausgeber

Anmerkungen zur Veröffentlichung „Neue Außenluft-Temperaturen für die Heizlastberechnung im gi 1/2012“

Herr *Nadler* gibt einen guten Überblick über die heutigen Möglichkeiten der dynamischen Berechnungsverfahren und schlägt vor, diese analog zu den sommerlichen Kühllastberechnungen unter Verwendung der Test-Referenzjahre auch für die Heizlastberechnung einzusetzen. An einem Beispiel (Dezember 1969) für Berlin zeigt er, dass der seinerzeit von *Esdorn* eingeführte Zweitages-Mittelwert (-14°C) recht passend gewählt ist.

Es ist einleuchtend, dass man unter Berücksichtigung gewisser dynamischer Berechnungsmethoden einigermaßen korrekte Ergebnisse erwarten kann – wenn man ein sinnvoll ermitteltes Testreferenzjahr zugrunde legt.

Allerdings gilt auch heute noch die allgemein bekannte Erfahrung, dass für die winterliche Anlagenauslegung eine geeignete Temperaturwahl für eine stationäre Auslegungsrechnung vollständig ausreicht. Der stationäre Wärmedurchgang dominiert im Extremfall so stark, dass die dynamischen Komponenten mit einfachen Korrekturfaktoren erfassbar sind. Dazu kommt, dass es sinnvoll ist, eine Heizung so klein wie möglich auszulegen. Auch wenn man allgemein Betriebsunterbrechungen vorsieht, ist es angebracht, bei extremen länger andauernden Wetterlagen (z. B. unter -10°C) die Anlagen durchlaufen zu lassen und keinen Unterbrechungszuschlag bei der Dimensionierung zu berücksichtigen.

Es soll hier nicht gegen eine dynamische Berechnung polemisiert werden, die im Sommer wegen der stark variablen Lasten berechtigt und notwendig ist, aber es soll klargestellt werden, dass eine einfache stationäre HZ-Norm-Berechnung nach wie vor im Vordergrund stehen muss. Es gibt diesbezüglich auch andere Auslegungskriterien, die herangezogen werden können und die seit März 2011 in der VDI-Richtlinie 4710 Blatt 3¹⁾ für Deutschland verfügbar sind. Leider geht Herr *Nadler* nicht auf diese Fakten ein, die inzwischen auch analog für 120 europäische Stationen in Vorbereitung sind.

Im gi H. 6 (Dezember 2009)²⁾ wurde der Entwurf der VDI 4710, 3 ausführlich beschrieben, und es wurden Vorschläge gemacht, auf der Basis mittlerer t,x-Korrelationen (für die gleichen Stationen wie die der Test-Referenzjahre), die aber *alle* Temperatur- und Feuchtwerte enthalten, mit einem genau festgelegten Risiko eine Auslegung sowohl für den Sommerfall hinsichtlich Temperatur und Enthalpie als auch für den Winterfall (nur Temperatur) vorzunehmen.

Im Vergleich zu unserer klassischen Auslegungstradition hat man alternativ 0,1% oder 0,2% der Jahresstunden (9 oder 17 h/a) als Über- oder Unterschreitung der Auslegungswerte zugelassen, und im Weißdruck der VDI traf man die Entscheidung, den Wert 0,1% Risiko als generellen Auslegungsvorschlag zu unterbreiten. Ein Risikounterschied könnte künftig z. B. abhängig von der Bauschwere eingesetzt werden. (Andaueraussagen enthalten die t,x-Korrelationen nicht).

Dieses Ergebnis führt nur zu geringfügigen Korrekturen gegenüber den Werten der DIN EN 12831, aber ein Vergleich der t,x-Korrelationen von 1961–1990 zu denen von 1991–2005 zeigt in der Tat auch nur geringe Veränderungen für Deutschland.³⁾

Störend erscheint der Hinweis von *Nadler* zur Extrapolation des Klimawandels auf 2050. Auch wenn die Modelle des DWD korrekt sein mögen, ist eine heutige Auslegung ausschließlich auf heutigen Daten durchzuführen.

Es erscheint unglücklich, dass das Datenmaterial für die Testreferenzjahre auf einer Zeitreihe 1988–2007 aufbaut und nicht den allgemeinen Festlegungen der WMO (World Meteorological Organization) entsprechend auf der halben Periode 1991–2005, wie es für die t,x-Korrelationen fixiert wurde.

Der VDI wird zusammen mit dem DWD ab 2021 die t,x-Korrelationen für 2006–2020 ermitteln.

Ein Vergleich aller dann sich ergebenden gleichartig ausgewerteten Kenngrößen (Auslegungswerte, Gradtage usw.) wird sofort erkennbar werden lassen, wie sich der Klimawandel real weiterentwickelt hat.

Insgesamt wird angeregt, demnächst im DIN-Ausschuß 12831 die Auslegungsproblematik zu überprüfen.

*Dr.-Ing. Jürgen Masuch, Gutenbergstraße 18,
70771 Leinfelden-Echterdingen,
clo Scholzeingenieurgesellschaft mbH*

Antwort zu den Anmerkungen von Dr. Masuch

Die Bemerkung im Aufsatz zur dynamischen Heizlastberechnung stellt nur die Überzeugung des Autors dar. In der Hauptsache wurde thematisiert, wie man ein stationäres Rechenverfahren anwenden sollte. Über die Vorteile, die sich durch eine dynamische Heizlastberechnung ergeben, soll an anderer Stelle berichtet werden. Hier sei nur der Hinweis gestattet, dass für das „Durchheizen lassen“ bei tiefen Temperaturen Reglerstellungen von Hand oder elektronisch evtl. mit Wetterprognoseeinrichtungen notwendig sind, was in einigen Gebäuden nur schwer zu bewerkstelligen ist. Außerdem könnten sich auch andere Arten von Betriebsunterbrechungen ergeben, z. B. durch die Stromtarife für Wärmepumpen.

In den aufgeführten Literaturstellen von *Dr. Masuch* wird eindrucksvoll demonstriert, dass durch die Wahl eines geeigneten Über- bzw. Unterschreitungsrisikos – auch Perzentil genannt – aus den t,x-Korrelationen Maximal- bzw. Minimalwerte extrahierbar sind, die für die Auslegung von Kühl- bzw. Heizanlagen Verwendung finden könnten.

Die in der VDI 4710-3 angegebenen Werte stellen Messwerte im 1/10-Stundenrhythmus dar, welche über mehrere Jahre gezählt wurden. Besonders hervorzuheben ist, dass die t,x-Wertepaare aus einem tatsächlich aufgetretenen Kollektiv stammen.

Für die Verwendung in Systemen mit speicherfähigen Bauteilen halte ich solche „Momentanwerte“ jedoch für nicht geeignet. Man müsste zunächst die t,x-Korrelationen für Ein- bzw. Mehrtagesmittelwerte aufstellen und kann dann mit dem Unterschreitungsrisiko eine Auswahl treffen. Selbst bei der Lüftungsheizlast gibt es neben dem

Durchgriff noch eine speicherabhängige Komponente, wie das Bild 13 im Aufsatz zeigt. Daher wurde für die Lüftungsheizlast der Einsatz des Tagesmittelwertes empfohlen.

Die Verwendung von Momentanwerten für die stationäre Heizlastberechnung würde gerade mit dem in der VDI 4710-3 gewählten 0,1%-Überschreitungsrisiko zu hohe Heizlasten ergeben. In der alten DIN 4701 ging man von einer Überschreitung von 10mal in 20 Jahren aus, was ein 0,137%-Überschreitungsrisiko bedeutet. Dieses Überschreitungsrisiko bezieht sich aber auf den Zweitagesmittelwert. Für die 1/10-Stundenwerte müsste man entsprechend höhere Werte (ca. 0,5-1,0%) bestimmen, um auf die gleiche Auslegungstemperatur zu kommen.

Die Wahl eines zu kleinen Überschreitungsrisikos beinhaltet auch die Gefahr, dass unrelevante Ausreißer Einfluss nehmen. Ein zu groß gewähltes Überschreitungsrisiko könnte durch die Differenz zu den tiefer liegenden Temperaturen im Tagesgang eine zu hohe Innentemperaturabsenkung ($> 1,5$ K) bewirken. Hier wäre vom Planer eine Abwägung zu treffen, die auch von der Bauschwere abhängig ist. Würden t,x -Korrelationsstabellen für Ein- bis Viertagesmittel vorliegen, müsste daher noch geprüft werden, ob man in allen Tabellen das gleiche Überschreitungsrisiko ansetzen kann. In meinem Aufsatz wurde jeweils die minimale Tagesmitteltemperatur gewählt.

Ein weiterer Vorteil der neuen Testreferenzjahre ist, dass sie kostenlos erhältlich sind und Umrechnungen für urbane Gebiete bzw. besondere Höhenlagen beinhalten. Die VDI 4710-3 kann solche Umrechnungen für die t,x -Korrelationen nicht vornehmen und verweist hierfür auf ein Serviceangebot des DWD, natürlich zu DWD-Preisen. Die Herstellung von t,x -Korrelationen für Ein- bzw. Mehrtagesmittelwerte wird jedoch vom DWD verneint. Das Angebot des DWD entspricht nach meiner Auffassung nicht dem Ansinnen der Bundesregierung, welches durch das Informationsweiterverwendungsgesetz (IWG vom 13.12.2006) beabsichtigt wurde. Neben der Absicht der wirtschaftlichen Verwertung von Informationen aus öffentlichen Einrichtungen werden hier auch Fragen der Klimaschutzziele berührt.

Bezüglich der Verwendung der Maximaltemperaturen bei dem 0,1%-Überschreitungsrisiko zur Auslegung der RLT-Zentrale möchte ich anmerken, dass der Zeitpunkt der maximalen Temperatur nicht unbedingt der Zeitpunkt der maximalen Gebäudekühllast ist. Zum Beispiel kann ein nach Osten ausgerichtetes Gebäude die max. Kühllast in den Vormittagsstunden haben, dass Temperaturmaximum aus der Tab. 3 der VDI 4710-3 (bei 0,1%) wird dagegen wahrscheinlich bei ca. 16 Uhr liegen. Der Temperaturunterschied zwischen 10 und 16 Uhr beträgt nach VDI 2078 ca. 3 bis 6 K. Somit kann es vorkommen, dass bei der Auslegung im h,x -Diagramm der Außenluftzustand t,x nicht mit der Kühllast korrespondiert.

Über die Qualität der Klimamodelle zur Extrapolation des Klimawandels kann ich keine Auskunft geben. Hilfreich finde ich solche Prognosen aber schon, sei es zur Anlagendimensionierung – was zu diskutieren wäre – oder zur Untersuchung des zukünftigen Betriebsverhaltens.

Übereinstimmend möchte ich feststellen, dass nunmehr das Klimazonenverfahren gegenüber dem Isothermenverfahren der DIN EN 12831 von den Meteorologen bevorzugt wird. Daraus resultiert die dringende Notwendigkeit einer Überarbeitung der Außenlufttemperaturtabellen im nationalen Beiblatt. Die große Schwankungsbreite im Bild 3 des Aufsatzes dürfte dann wesentlich geringer ausfallen und sich nur noch für urbane Gebiete oder besondere Höhenlagen ergeben.

*Dipl.-Ing. Norbert Nadler, CSE Nadler
Arnstädter Straße 7, 16515 Oranienburg-Süd.*

Ich finde es gut, dass das Thema nun öffentlich diskutiert wird. Die Festlegung in VDI 4710-3 ist ein Vorschlag, der aus den Diskussionen zum Entwurf mit verschiedenen Risikoannahmen resultierte (s. gi 6/2009). Um die Speicherfähigkeit zu berücksichtigen, kann das Risiko mit der Gebäudeschwere variiert werden.

Auch ich bin der Meinung, man sollte zu einer grundsätzlichen Übereinkunft kommen, die die aktuelle meteorologische Situation erfasst, ich meine aber, dass man über die 15 Stationen der Testreferenzjahre oder t,x -Korrelationen hinaus die Korrekturen für alle Stationen der DIN EN 12831 mit Hilfe der Meteorologen entwickeln kann.

Zu Ihrer Frage nach den Enthalpie-Werten: Diese wurden aus den t,x -Korrelationen berechnet und für den Sommer statistisch ausgewertet.

Dr.-Ing. Jürgen Masuch