



A guide to hygrothermal computer simulations

Un guide pour simulations hygrothermiques sur ordinateur

Deskriptoren

Hygrothermik, Wärme- und Feuchtetransport, Simulationsberechnungen, Materialkenndaten, Randbedingungen, Sensivität

Key Words

hygrothermics, heat and mass transfer, compute simulations, material data, boundary conditions, sensitivity

Mots Clé

hygrothermique, transport de chaleur et d'humidité, calculs de simulation, donnés matériaux, conditions réstrictives, sensivité

Erläuterungen zum Merkblatt

Dieses Merkblatt gibt Hinweise zur Durchführung hygrothermischer Simulationsberechnungen. Ergänzend ist folgendes WTA-Merkblatt heranzuziehen:

6-2-01/D Simulation wärme- und feuchtetechnischer Prozesse

Inhalt

- 1 Zweck des Merkblattes
- 2 1. Schritt: Problemdefinition
 - 2.1 Einleitung
 - 2.2 Abgrenzung der angestrebten Aussage
 - 2.3 Festlegung der notwendigen Genauigkeit
 - 2.4 Festlegung der untersuchten Konstruktion
 - 2.5 Festlegung der benötigten hygrothermischen Kenndaten
 - 2.6 Festlegung der verwendeten Randbedingungen
 - 2.7 Berücksichtigung von Feuchtequellen
 - 2.8 Konzentration auf bestimmte Problemaspekte
 - 2.9 Ausnutzung fallbedingter Vereinfachungen
- 2.10 Festlegung des Zeit- und Finanzrahmens der Untersuchungen
- 3 2. Schritt: Vorbereitung der Rechnung
 - 3.1 Einleitung
 - 3.2 Auswahl der Bewertungskriterien
 - 3.3 Auswahl des Simulationsprogramms
 - 3.4 Auswahl eines deterministischen oder statischen Ansatzes
 - 3.5 Erste Testrechnungen
 - 3.6 Festlegung der Berechnungsfälle
 - 3.7 Sammeln der Eingabedaten
- 4 3. Schritt: Durchführung der Rechnung
 - 4.1 Dateneingabe und Rechnung
 - 4.2 Ausgabe und Kontrolle der Ergebnisse
- 5 4. Schritt: Analyse der Ergebnisse
 - 5.1 Analyse der rechentechnischen Zuverlässigkeit
 - 5.2 Analyse der hygrothermischen Zustände
 - 5.3 Analyse der Ergebnisvariation
- 6 5. Schritt: Interpretation und Bewertung
 - 6.1 Einleitung
 - 6.2 Bestimmung der Bewertungszahlen
 - 6.3 Beurteilung der Bewertungszahlen
 - 6.4 Folgeuntersuchungen
- 7 6. Schritt: Berichterstattung

Kurzfassung

Während die rechnerische Erfassung der Wärme- und Feuchteverhältnisse in Bauteilen bisher im Wesentlichen auf stark vereinfachte Bewertungsmethoden wie z.B. das Glaser-Verfahren beschränkt war, existieren mittlerweile Computerprogramme, die eine realistische und detaillierte Simulation des hygrothermischen Verhaltens von Bauteilen unter natürlichen Randbedingungen erlauben. Mit diesen erweiterten Möglichkeiten sind allerdings auch die Ansprüche an den Anwender gestiegen, der sich jetzt nicht mehr an ein vorgegebenes Rechenschema mit explizit tabellierten Eingabedaten halten kann, sondern unter den zahlreichen angebotenen Möglichkeiten in eigener Verantwortung die für seine Problemstellung angemessene auswählen muss. Neben Fragen zur Wahl eines geeigneten Rechenmodells und sinnvoller Eingabedaten stellt sich beispielsweise in der Praxis das Problem, dass in der Regel keine vollständigen Sätze präziser Eingabedaten vorliegen. Oft hat man es mit einer gewissen Bandbreite für die Daten zu tun, weil nur ungenau bestimmte Daten vorliegen, oder Wertbereiche für fehlende Daten geschätzt werden müssen, oder weil ein Ensemble von Objekten untersucht werden soll, deren Kenndaten eine gewisse Bandbreite überstreichen. Da solche und ähnliche Fragestellungen für den Praktiker bisher meist ungewohnt sind, soll das vorliegende WTA-Merkblatt sein Problembewusstsein schärfen und konkrete Hinweise für das erfolgreiche Vorgehen bei hygrothermischen Simulationsrechnungen bieten.

Abstract

Until recent years, calculative assessments of thermal and hygric processes in building components could only be done by means of heavily simplified calculation methods. Meanwhile computer programs have been developed which allow realistic and detailed simulation of the hygrothermal behaviour of building components under natural conditions. These new tools, however, make greater demands on the user who can no longer employ a strictly prescribed simple calculation scheme with explicitly tabulated input data. Now he must instead take the responsibility for choosing between a large number of alternatives. For example, besides questions concerning the choice of a suitable calculation model and of proper input data he often faces the problem in practice that no complete set of precise data is available. He has to deal with certain ranges of data if only imprecisely determined data are available or only a range of possible values can be estimated for missing data, or if a set of objects has to be investigated whose ensemble of data covers an entire range. Since the practitioner is generally not used to these and similar questions, the present guide points out aspects that need special attention and gives general assistance for successful hygrothermal simulations.

Résumé

Récemment encore, l'évaluation par calcul de processus thermiques et hygriques dans des éléments de construction ne se faisait qu'avec des méthodes de calcul fortement simplifiées. Entre-temps, des programmes d'ordinateur ont été développés qui permettent des simulations réalistes et détaillées du comportement hygrothermique d'éléments de construction exposés à des conditions naturelles. Néanmoins, ces nouveaux instruments sont plus exigeants vis-à-vis de l'utilisateur, qui n'a plus la possibilité de recourir à un simple mode de calcul prescrit offrant une liste explicite des données d'entrée. Dorénavant il devra prendre la responsabilité de choisir parmi de nombreuses alternatives. Par exemple, en plus des questions concernant le choix d'un mode de calcul approprié et des données qui conviennent, il devra souvent faire face au fait qu'en pratique il y aura rarement des séries de données complètes. Souvent les données sont restreintes à certains domaines, dans le cas où elles ont été déterminées de façon imprécise ou bien l'ordre de grandeur de valeurs manquantes a dû être estimé ou encore qu'une série d'objets ont été analysés dont l'ensemble couvre tout un domaine. Comme de telles questions sont souvent encore inhabituelles pour le praticien, la présente recommandation WTA servira à relever les questions qui nécessitent une attention particulière et offrira une assistance générale pour des simulations hygrothermiques réussies.

Leiter der Arbeitsgruppe

Dr. Hartwig M. Künzel, Holzkirchen

Umfang des Merkblattes

11 Seiten