

Jahresbericht 2002

Praxisnahe Validierung von Simulationsprogrammen

Autor Gerhard Zweifel
beauftragte Institution HTA Luzern
Adresse Technikumstr. 21, 6048 Horw
E-mail gzeifel@hta.fhz.ch
BFE Vertrags-Nummer 58148
Dauer des Projekts (von - 1.10.1996 bis 30.9.2000, verlängert bis 31.3.2003 bis)

ZUSAMMENFASSUNG

Ziel 2002 war die Fertigstellung der Arbeiten unter IEA Solar Task 22, insbesondere von RADTEST. RADTEST ist ein von der HTA Luzern initiiertes Testverfahren zur Validierung von Simulationsprogrammen für Fussbodenheizungen und thermoaktiven Bauteilsystemen (tabs). Unter Beteiligung von fünf Institutionen mit jeweils anderen Simulationsprogrammen (CLIM2000, DOE-2.1E, ESPr, IDA-ICE und TRNSYS) wurden Validierungstests im Bereich der strahlungsbasierten und bauteilaktiven Systeme durchgeführt. RADTEST knüpft an das aus früheren Projekten bekannte BESTEST-Verfahren an und übernimmt seine Philosophie. Zwei Testrunden wurden durchgeführt, die Auswertung der dritten ist im Gange und wird bis Dezember 2002 abgeschlossen.

Projektziele

Hauptziel für das Berichtsjahr war die Fertigstellung des im Rahmen von IEA Solar Task 22 „Building Energy Analysis Tools“ von der HTA Luzern initiierten und entwickelten *RADTEST*, einer Testserie zur **Validierung von Fussbodenheizungsmodellen und TAB-Systemen** (siehe [1]). Diese sollte bis zum Ende des IEA-Projekts abgeschlossen werden.

Eine weitere Zielrichtung war die verstärkte Zusammenarbeit zwischen Normenkommissionen und Forschungsgruppen auf dem Gebiet der Programmvalidierung. Konkret geht es um den Einbezug der Forschungsergebnisse aus Task 22 in die CEN- und ISO-Normen.

Da der Abschluss von Task 22 um ein halbes Jahr vom 30.9.2002 auf Frühjahr 2003 verschoben wurde, wurde eine Verlängerung auch für das vorliegende Projekt beantragt und bewilligt.

Durchgeführte Arbeiten und erreichte Ergebnisse

Die Testserie *RADTEST* wurde in einer ersten Fassung Ende 2001 an die Task 22-Mitglieder verschickt. Im Februar 2002 wurden erste Resultate analysiert und am Task 22-Meeting vom 6.-8. Feb. vorgestellt. Aufgrund der Erkenntnisse wurde die Spezifikation überarbeitet und eine zweite Testrunde durchgeführt. Diese wurde ausgewertet und am Meeting vom 15.-17. Juli vorgestellt und diskutiert [2]. Tabelle 1 zeigt die beteiligten Programme und durchführenden Institutionen.

Programm	Herkunft	Durchführende Institution
CLIM200	EDF	EDF, Frankreich
DOE-2.1E	LBNL, USA	Hans Dürig AG, Riggisberg, CH*
ESP-r	University of Strathclyde, GB	CANMET Energy Technology Centre, Canada
IDA-ICE 3.0	EQUA AB, Schweden	HTA Luzern, CH
TRNSYS	University of Wisconsin, USA / TRANSSOLAR, Stuttgart	Technische Universität Dresden, D

* im Auftrag der HTA Luzern

Tabelle 1: *RADTEST* - Eingesetzte Programme und durchführende Institutionen

Die Resultate zeigten eine ungenügende Übereinstimmung (siehe Fig. 1), und eine Überarbeitung der Spezifikation mit einer weiteren Testrunde wurde beschlossen. Sie soll durch Vereinfachungen eine Annäherung an die zugrunde liegende BESTEST-Philosophie ([3]) mit entsprechend besseren diagnostischen Möglichkeiten erzielen.

Die Analyse der Resultate erfolgt auf das Task 22-Meeting im Dezember 2002 hin und war zum Zeitpunkt der Berichterstattung noch nicht vollständig abgeschlossen.

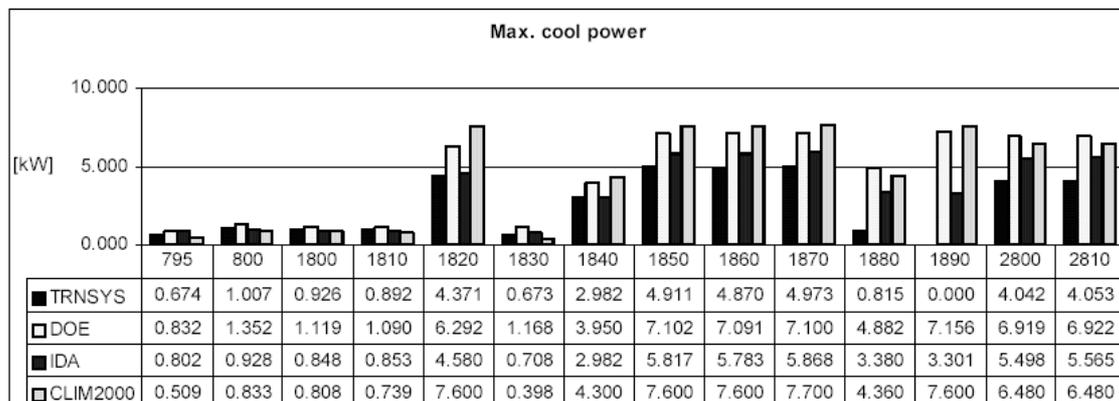
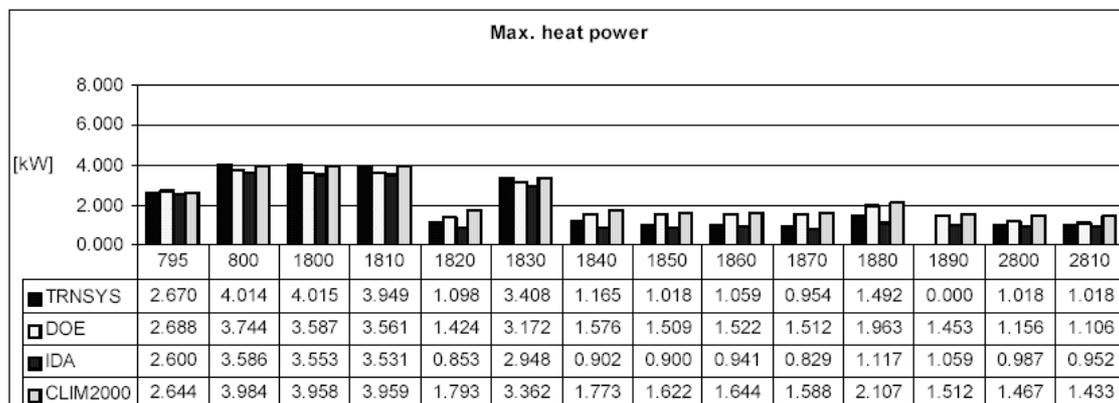
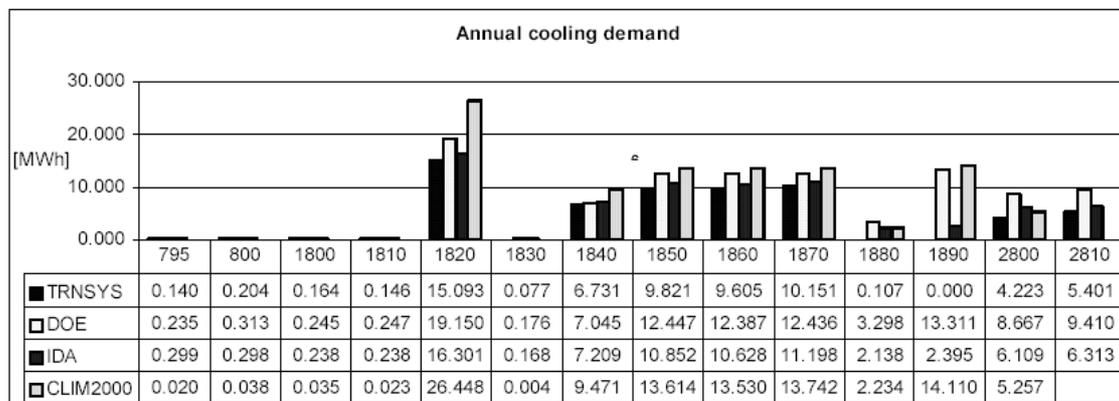
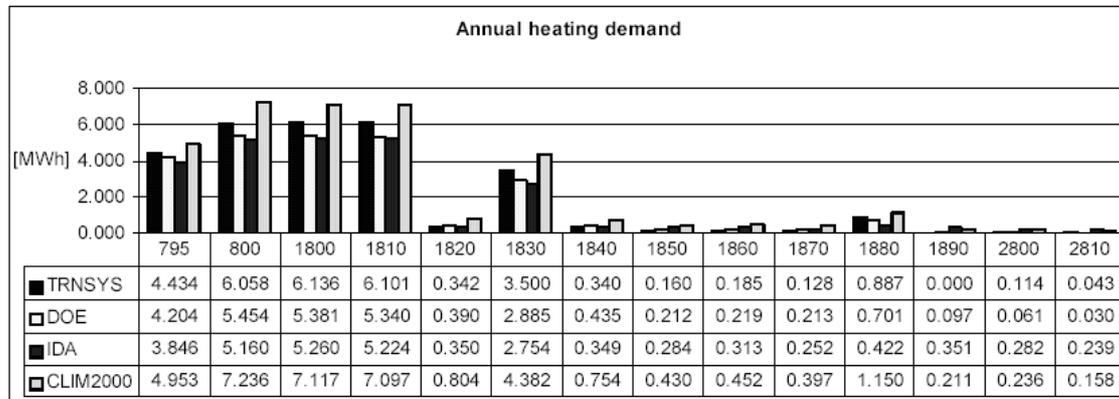


Fig. 1: Resultatvergleich für einen ausgewählten Fall aus der zweiten RADTEST-Runde (Resultate von ESP-r infolge verspäteter Einreichung noch nicht berücksichtigt)

Bezüglich der Zusammenarbeit zwischen Forschung und Normierung konnte mit Korrespondenz und persönlichen Gesprächen erreicht werden, dass J.R. Millet als wichtiger Vertreter und Hauptautor der entsprechenden Kapitel in den CEN-Normen (prEN ISO 13791 und 13792 sowie Entwürfe zu Kühllast und Kühlenergiebedarfsberechnung) ein erstes Mal zu einer Diskussion anlässlich des ASHRAE-Meetings im Juni 2002 in Honolulu bereit war. Er wird ebenfalls am nächsten IEA Task 22-Meeting in Fontainebleau im Dezember 2002 teilnehmen.

Nationale Zusammenarbeit

Aus Gründen der Auslastung, aber auch der Unabhängigkeit, wurden die RADTEST-Simulationen mit DOE-2 der Firma Hans Dürig AG in Riggisberg in Auftrag gegeben. Markus Dürig, als ehemaliger Mitarbeiter der HTA Luzern, ist fachlich bestens dafür geeignet und hat die Arbeiten prompt und einwandfrei erledigt.

Internationale Zusammenarbeit

Das Projekt ist eng mit dem internationalen Projekt **IEA Solar Task 22 „Building Energy Analysis Tools“** verknüpft. Es wird hier darauf verzichtet, die Teilnehmer namentlich aufzuführen.

Im Berichtsjahr fanden 2 Meetings statt: 6.-8. Februar in Ottawa (Teilnahme M. Achermann und G. Zweifel), 15.-17. Juli in Bordeaux (Teilnahme M. Achermann). Ein weiteres ist geplant vom 9.-11. Dezember in Fontainebleau (Teilnahme G. Zweifel).

Der Abschluss aller Berichte muss bis im März 2003 erfolgen.

Bewertung 2002 und Ausblick 2003

Mit der Entwicklung und Durchführung der **RADTEST**-Serie konnte der bisherigen BESTEST-Analyse eine Ergänzung im Bereich der strahlungsbasierten und bauteilgekoppelten Systeme an die Seite gestellt werden. Damit wird ein bisher von den Validierungsanstrengungen nicht abgedeckter, für die Schweiz wichtiger Bereich einbezogen. Die Entwicklung verlief nicht ganz in der geplanten Weise. Es musste eine zusätzliche Runde eingeschaltet werden, die als Lernschritt zu werten ist.

Die begonnene Diskussion zwischen Vertretern der IEA und der CEN-Normenkommissionen lässt Zuversicht darüber aufkommen, dass künftig bei der Normenentwicklung auf die Erkenntnisse der Forschung aufgebaut wird. Das wird allerdings nicht sehr rasch erfolgen.

Die Arbeiten werden im Einklang mit IEA Task 22 bis März 2003 abgeschlossen.

Referenzen

- [1] *Praxisnahe Validierung von Simulationsprogrammen*, Jahresbericht 2001, BFE
- [2] *RADTEST - Results: Radiant Heating and Cooling Test Cases*; M. Achermann, G. Zweifel, IEA Solar Task 22, Juli 2002
- [3] *Building Energy Simulation Test (BESTEST) and Diagnostic Methods*; R. Judkoff, NREL, and J. Neymark, IEA Solar Task 12, 1994
- [4] *An Analytical Verification Procedure for Testing the Ability of Whole-Building Energy Simulation Programs to Model Space Conditioning Equipment at Typical Design Conditions*; Joel Neymark, Ronald Judkoff, Gottfried Knabe, Huu-Thoi Le, Markus Dürig, Andrew Glass, Gerhard Zweifel, Beitrag ASHRAE Annual Meeting, Honolulu, 22.-26. Juni 2002