

Radi-Cal

Numerisches Verfahren zur detaillierten Berechnung der solaren Einstrahlung auf transparente Flächen der Gebäudehülle

Programm / Ausschreibung	FORPA, Forschungspartnerschaften NATS/Ö-Fonds, FORPA NFTE2016	Status	abgeschlossen
Projektstart	01.10.2017	Projektende	30.09.2021
Zeitraum	2017 - 2021	Projektlaufzeit	48 Monate
Keywords			

Projektbeschreibung

Vor dem Hintergrund der Klimaerwärmung und in Anbetracht der Tatsache, dass der Gebäudesektor, jener Sektor mit dem größten Endenergieverbrauch ist, wird eine möglichst genaue, physikalisch korrekte energetische Beschreibung von Gebäuden als Werkzeug zur Steigerung der Energieeffizienz immer wichtiger. Während in den letzten Jahrzehnten diese energetischen Berechnungsmöglichkeiten für Gebäude in vielen Teilbereichen sukzessive sehr verfeinert wurden, sind die aktuell zur Berechnung des solaren Eintrags angewendeten Modelle relativ ungenau. Im Zuge der heute üblichen hohen Dämmstandards und der stark gestiegenen Glasflächenanteilen von Fassaden, hat die Bedeutung des solaren Eintrags jedoch signifikant zugenommen. In der Heizperiode kann der solare Eintrag maßgeblich zur Reduktion des Energieverbrauchs beitragen, in der warmen Jahreszeit zeigen sich jedoch immer häufiger Überhitzungssituationen und ansteigender Kühlenergiebedarf.

Die derzeit zur Berechnung von beschatteten Glasflächen angewendeten Verfahren der einschlägigen Normen basieren auf stark vereinfachenden Annahmen, z.B. werden Lamellen als ebene, unendlich dünne, diffus reflektierende Flächen dargestellt. Auf dieser Basis können die Energieinträge für voll- oder teilbeschattete Glasflächen um ein Vielfaches falsch quantifiziert werden. Auch die alternative Bestimmung des Wärmedurchlasses auf empirischem Weg ist kein praktikabler Weg, da diese einerseits sehr aufwändig ist, und andererseits nur für spezifische Einzelsysteme angewendet werden kann. Im Rahmen der Dissertation soll dieser Mangel behoben werden. Grundlegendes Ziel ist es einerseits die energetische Beschreibbarkeit von Gebäuden zu verbessern, und andererseits den spezifischen Herstellern ein Tool zur Verfügung zu stellen, welches ihnen gestattet auf einfache und unmittelbare Weise die energetische Wirkung ihrer Systeme zu planen, zu evaluieren und zu optimieren. Zu diesem Zweck wird eine zielgerichtete, physikalisch fundierte und akkurate Berechnungsmethodik zur Beschreibung des solaren Eintrags für Anwendungen des Gebäudebereichs entwickelt. Diese soll auf transparente und kohärente Weise bestehende Ansätze erweitern und kombinieren, und gleichzeitig auf moderne numerische Verfahren (Monte-Carlo Raytracing) zurückgreifen. Im Gegensatz zu den bestehenden Verfahren der entsprechenden Normen sollen die exakte Geometrie und die optischen Eigenschaften aller Oberflächen akkurat berücksichtigt, und so praxisrelevante, virtuelle Messungen ermöglicht werden. Anhand eines im Rahmen der Dissertation entwickelten Software-Tools, werden die Funktionsstüchtigkeit, Validität und Zweckmäßigkeit des Verfahrens nachgewiesen und potentielle Anwendungsbereiche aufgezeigt. Eine innovative Schnittstelle gestattet die flexible Weitergabe der

Berechnungsergebnisse an weitere Anwendungen. Die Beibehaltung eines kohärenten Übergangs zur bestehenden Methodik soll sicherstellen, dass das Verfahren möglichst unmittelbar praktische Anwendung findet.

Projektpartner

- AEE - Institut für Nachhaltige Technologien (kurz: AEE INTEC)