

Erarbeitung von Bewertungsverfahren zur Berücksichtigung der Eigenschaften von PCM-Produkten im Rahmen der DIN V 18599 und DIN 4108 Teil 2

Kurzbericht

Für den Einsatz von Phasenwechselmaterialien (Phase Change Materials, PCM) werden heute in der Baupraxis bereits verschiedene Systeme umgesetzt. Die Einsatzbereiche umfassen dabei passive Systeme (Bauplatten) sowie aktive bzw. hybride Systeme (Kühldecken und -wände, Lüftungsanlagen und Speicher).

Eine **rechnerische Bewertung** der energetischen Effekte von PCM sowie die Auswirkungen auf den thermischen Komfort kann mittels thermischen Simulationsrechnungen auf Stundenbasis erfolgen. Im Rahmen der rechtlich erforderlichen Nachweisverfahren

- Energieeinsparverordnung EnEV bzw. zukünftiges Gebäudeenergiegesetz GEG (DIN V 18599) sowie
- Mindestanforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz (DIN 4108-2)

finden thermische Simulationsrechnungen nur in Ausnahmefällen (EnEV) bzw. nicht als Regelverfahren (DIN 4108-2) Anwendung. Wünschenswert wäre die Möglichkeit, den Einsatz von PCM in die **normativen Berechnungsverfahren** zu implementieren, um so eine energetische Bewertung dieser Systeme auch im Rahmen der Nachweisführung - d.h. für eine weiter verbreitete Anwendung - zu ermöglichen.

Dabei geht es vor allem darum, geeignete **Schnittstellen und Algorithmen** (Ansätze) zu identifizieren und zu verifizieren. Der Prozess der Verifikation erfolgt mittels der Gegenüberstellung von Berechnungsergebnissen aus thermischen Gebäudesimulationen und normativen Berechnungen auf Grundlage einheitlicher und abgestimmter Modelle und Randbedingungen. Nicht in allen Fällen können deckungsgleiche Randbedingungen in Ansatz gebracht werden, bedingt durch die Unterschiede zwischen Simulation und normativer Berechnung, z.B. bei Vorlage von Stundenwerten einerseits und Tages- bzw. Monatsmittelwerten andererseits.

Aus der im Projekt erarbeiteten Definition **kongruenter Randbedingungen** werden allgemeine Empfehlungen für die Wahl geeigneter Randbedingungen für Simulationen abgeleitet, welche beispielsweise in DIN 4108-2 (Abschnitt "Berechnungsrandsbedingungen für thermische Gebäudesimulationsrechnungen") aufgenommen werden können.

Durch die erfolgreiche Validierung aller drei untersuchten Systemtypen konnte im Rahmen dieses Forschungsvorhabens gezeigt werden, dass nach aktuellem Stand der Wissenschaft die dynamische, thermisch-energetische **Simulation** von **PCM basierten Systemen** an sich zuverlässig möglich ist.

Speziell im Bereich der **aktiven** bzw. hybriden Systeme mit Lüftungstechnik und Kühldecke müssen Annahmen zur Gesamtkonzeption des Systems getroffen werden, die die Medienführung (Luft bzw. Kühlwasser) und die relevanten Regelstrategien betreffen. Schwierigkeiten bei der Bearbeitung der Forschungsfrage treten bei der Zusammenführung von Simulation und Norm auf, da sich bereits die Abbildung der jeweiligen Systeme der technischen Gebäudeausrüstung ohne PCM als problematisch gestaltet. Ohne eine entsprechende zuverlässige Abbildung der Systeme im Referenzfall ohne PCM ist eine belastbare Aussage über die Potentiale vergleichbarer Systeme inklusive PCM nicht sinnvoll möglich.

Es konnte gezeigt werden, dass sowohl für die Bewertung des sommerlichen Wärmeschutzes nach DIN 4108-2 als auch bei der Berechnung der Nutzenergie auf Basis von DIN V 18599 ein **Überarbeitungsbedarf** der Normenwerke identifiziert werden kann. Dies bezieht sich auf verschiedene Einzelaspekte bei den Berechnungsansätzen (z.B. Ansatz Lüftung im Kühlfall) aber auch auf die Vollständigkeit der Definition von anzusetzenden Randbedingungen (z.B. für thermische Simulationen zum sommerlichen Wärmeschutz).