

DIE DYNAMISCHE BERECHNUNG DER ENERGIEBILANZ IN THERMOAKTIVEN BAUTEILEN ALS VORAUSSETZUNG FÜR DIE VERGLEICHBARKEIT ZWISCHEN BAUTEILAKTIVIERUNG UND KONVENTIONELLEN KÜHLSYSTEMEN

Olivier Pol

arsenal research, Wien, Österreich

KURZFASSUNG

Während der Planungsphase von Bürogebäuden wird das Planungsteam oft gebeten, die Energieperformance von alternativen Kühlsystemen untereinander zu vergleichen. Im Fall von thermoaktiven Bauteilen (Bauteilaktivierung) beschränken sich statische Rechenmethoden wie die VDI Richtlinie 2078 auf die Ermittlung einer wirksamen Speicherkapazität und bieten daher keine nutzbare Grundlage für einen vollständigen Vergleich zwischen Kühlsystemen.

Für einen solchen Vergleich eignet sich die thermische dynamische Gebäudesimulation unter der Voraussetzung, dass alle Komponenten der Energiebilanz im Bauteil an jedem Zeitschritt gerechnet werden und dass Simulationen verschiedener Kühlsysteme unter gleichwertigen Rahmenbedingungen durchgeführt werden, welche hier ausformuliert werden.

Die verschiedenen Komponenten der Energiebilanz in thermoaktiven Bauteilen werden im Detail mit der Software TRNSYS an einem repräsentativen Bürogebäude in Wien gerechnet und es wird gezeigt, in wie fern der aus dem Raum vom Bauteil abgeführte Wärmestrom als Vergleichsgröße verwendet werden soll. Die gleichwertigen Rahmenbedingungen für einen Vergleich mit einem Luftkühlsystem werden formuliert. Anschließend wird ein Vorschlag für die Präsentation der Simulationsergebnisse eines Gebäudes mit thermoaktiven Bauteilen an das Planungsteam im Fall eines Vergleiches mit einem Luftkühlsystem dargestellt.

ABSTRACT

By designing HVAC systems for office buildings, it is quite often required to compare the energy performance between alternative cooling systems. In the case of thermally activated building systems (TABS), static calculation methods like the VDI 2078 only use a calculated effective thermal storage capacity and this does not allow for a complete comparison between cooling systems.

Thermal transient building simulation is adapted for such comparison if all components of the energy balance are calculated at each time step and if the simulation of different cooling systems is done under

equivalent framework conditions which are formulated here.

The different components of the energy balance in TABS are calculated in detail for a typical office building in Vienna with the software TRNSYS and it is shown how the heat flow removed from the room by the construction element has to be used as a comparison variable. The equivalent framework conditions for a comparison with an air cooling system are formulated. Afterwards, a way to present the simulation results of a building equipped with TABS to the design team is introduced; this approach should be used when it is required to make a comparison between TABS and an air cooling system.

LITERATUR

- Himmler R. (2008), Methode zur wetterprognosegeführten Regelung von Systemen zur Betonkerntemperatur, ISBN: 978-3-89959-698-4
- Lehmann B., Dorer V., Koschütz M. (2007) Application range of thermally activated building systems tabs. In: Energy and Buildings 39, pp 593-598
- Pol, O., Preisler, A. 2007 Optimized load profiles for a district cooling network supported by absorption chillers using thermally activated building component systems (TABS). Proceedings of the ISHVAC 2007 conference. Beijing, China
- Pol, O., Preisler, A., Kast, H.-J., 2008 A method to quantify and compare the performance of thermally activated buildings systems (TABS) with conventional air cooling units. Proceedings of the IEECB 2008 conference, Frankfurt, Germany
- SEL (1997). TRNSYS, Version 16.1: A transient system simulation program. Solar Energy Laboratory, University of Wisconsin-Madison.
- VDI 2078 Blatt 1: Berechnung der Kühllast klimatisierter Gebäude bei Raumkühlung über gekühlte Raumumschließungsflächen (VDI-Kühllastregeln), 2003