

DKV-Forschungsbericht Nr. 37

Rüdiger Külpmann

Untersuchungen zum
Raumklimatisierungskonzept Deckenkühlung in
Verbindung mit aufwärtsgerichteter Luftführung

1991

978-3-922429-37-1



Kurzfassung

In thermisch höher belasteten Räumen ist es sinnvoll, die Raumkühlung und Lüftung mit getrennten Systemen durchzuführen. Dabei versprechen Kühldecken für die Kühlung des Raumes gute Behaglichkeit.

Genaue Kenntnisse über den Wärmeaustausch an Kühldeckenflächen lagen bisher nicht vor. Hauptziel dieser Arbeit war es daher, diese Wärmeübertragungsverhältnisse zu untersuchen.

Bei der experimentellen Bestimmung der konvektiven Wärmeübergangskoeffizienten an der hier untersuchten glatten Kühldeckenfläche zeigte sich, dass Details der gewählten Versuchsordnung wesentlichen Einfluss auf die Grenzschichtströmung unter der Deckenfläche ausüben. Danach ist die Verwendung von Punktwärmequellen im Raum notwendig, um praxisrelevante Verhältnisse nachbilden zu können.

Für die Bestimmung der Kühlleistungsdichte von Kühldecken bzw. für ihre Auslegung ist es günstig, als raumseitige Referenztemperatur die Raumlufttemperatur zu verwenden. Diese Temperatur ist bei der Projektierung bereits bekannt. Die Untersuchungsergebnisse zeigen, dass der mit praxisrelevanten Wärmequellen gefundene Zusammenhang von Kühlleistungsdichte und Temperaturdifferenz zwischen der Raumluft und der Deckenoberfläche auch auf Fälle mit deutlich anderen Wärmequellen und Raumgeometrien anwendbar ist, da die empfundenen Temperaturverhältnisse in den Räumen vergleichbar bleiben.

Die ebenfalls untersuchte Raumtemperatur (in Deutschland häufig auch als „empfundene Temperatur“ bezeichnet) als raumseitige Referenztemperatur ist von der Raumgeometrie und der Position und Oberflächentemperatur der inneren Wärmequellen beeinflusst und eignet sich daher wenige gut zur allgemeingültigen Darstellung der Kühlleistungsdichte.

Die Auswertung der durchgeführten Versuche mit praxisrelevanten Wärmequellen nach den Behaglichkeitskenngrößen zeigte, dass bei einer Raumklimatisierung mit Kühldecken und aufwärtsgerichteter Luftführung mit turbulenzarmer freier Verdrängungsströmung thermische Behaglichkeit auf hohem Niveau bei Kühllastdichten bis 100 W/m² sichergestellt werden kann.