

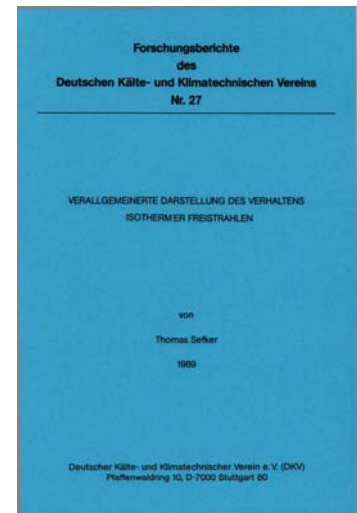
DKV-Forschungsbericht Nr. 27

Thomas Sefker

Verallgemeinerte Darstellung des Verhaltens
isothermer Freistrahlen

1989

978-3-922429-26-5



Kurzfassung

In der Lüftungs- und Klimatechnik werden zur Einbringung aufbereiteter Luft in den Raum die verschiedensten Luftführungssysteme mit den unterschiedlichsten, an die jeweiligen Anforderungen angepaßten Luftdurchlässen eingesetzt. Die Auslegung dieser Anlagen basiert auf den abzuführenden Raumlasten, bzw. den daraus resultierenden Luftfördermengen.

Strömungstechnisch abgesicherte Rechenverfahren ermöglichen die Dimensionierung der Luftfuhrungsstrecke von der Zuluftzentrale bis zum Eintritt der Luft in den Durchlaß.

Die Auslegung lüftungstechnischer Anlagen muß jedoch auch auf die ungeführten Bereiche nach dem Eintritt der Luft in den Raum ausgedehnt werden, da eine befriedigende Lüftungseffizienz nur bei genügender Raumdurchspülung zu erreichen ist. Hierzu ist man auf turbulenztheoretische Betrachtungen in Verbindung mit empirisch ermittelten Strahlgesetzmäßigkeiten angewiesen, die das Ergebnis umfangreicher, aber zum größten Teil bei hohen Strömungsgeschwindigkeiten durchgeführter Messungen darstellen.

Die niedrigen Luftgeschwindigkeiten, die aus Gründen der thermischen Behaglichkeit in Aufenthaltsbereichen gefordert werden, bedingen kleine Austrittsgeschwindigkeiten, welche dazu führen, daß die Luftstrahlen von diesen Gesetzmäßigkeiten abweichen. Das Strahlverhalten wird von der Austrittsgeschwindigkeit abhängig, so daß die Konstanten in den strahlbeschreibenden Gleichungen ebenfalls eine Funktion der Geschwindigkeit am Austritt aus dem Durchlaß werden.

Im Rahmen dieser Arbeit werden Messungen an Freistrahlen kleiner Austrittsgeschwindigkeiten durchgeführt und nach strahlbeschreibenden Gleichungen gesucht, die in dem für die Klimatechnik relevanten Geschwindigkeitsbereich anwendbar sind. Dabei ist es gelungen, für Durchlässe ähnlicher Charakteristik im Verhalten des Druckabfalls bei Veränderung der Austrittsgeschwindigkeit, eine Transformationsvorschrift für den Strahlweg anzugeben, die es erlaubt, eine die Strahlmittengeschwindigkeit beschreibende Gleichung zu formulieren, die ausschließlich von der Austrittsgeschwindigkeit unabhängige Strahlkenngrößen beinhaltet.

Mit den bisher bekannten Gleichungen bzw. Ähnlichkeitskoordinaten war es nicht möglich, durch nur eine Strahlverfolgungsmessung bei einer beliebigen Austrittsgeschwindigkeit das Strahlverhalten für andere Anfangsbedingungen vorherzubestimmen. Mit den hier angegebenen Ähnlichkeitskoordinaten wird dies für runde Freistrahlen und – mit gewissen Einschränkungen – auch für Lüftungsschienen mit dichtbenachbarten Bohrungen möglich.