

STRUKTUR / GLIEDERUNG KURZBERICHT

Titel

Langfassung Titel: „Energetische Bewertung dezentraler Einrichtungen für die kontrollierte Wohnraumlüftung mit alternierender Betriebsweise“

Anlass/ Ausgangslage

Dezentrale alternierende Wohnungslüftungsgeräte finden zunehmend Verbreitung im Markt. Zur Wärmerückgewinnung werden Wärmespeicher verwendet, die zeitlich variant durchströmt werden; zur Luftförderung kommen meist Axialventilatoren zum Einsatz, deren tatsächliche Volumenströme von äußeren Druckdifferenzen abhängen. Beides birgt Unsicherheiten hinsichtlich eines energetischen und lüftungstechnischen Vergleichs mit anderen Lüftungskonzepten.

443 Zeichen (mit Leerzeichen) - max. 450 Zeichen (mit Leerzeichen)

Gegenstand des Forschungsvorhabens

Zur Bewertung dezentraler alternierender Wohnungslüftungsgeräte werden durch die drei Forschungsstellen sowohl Untersuchungen zur lüftungstechnischen Funktion auf Basis von numerischer Strömungssimulation (RWTH Aachen) durchgeführt, als auch experimentelle Verfahren zur energetischen Bewertung (HLK Stuttgart) erarbeitet. Aus den Ergebnissen werden geeignete Kennwerte für die gesamtheitliche Bewertung in der Normung abgeleitet (ITG Dresden).

Im Bereich der Normungsarbeit (ITG Dresden) wird zu Projektbeginn die Darstellung einer für Räume und Nutzungseinheiten korrekten und normenkonformen Auslegung alternierender Lüftungsgeräte, ggf. auch in Kombination mit anderen Lüftungssystemen, angestrebt. Aus allen Erkenntnissen am Ende des Projekts werden Vorschläge für eine verbesserte bzw. erweiterte Berücksichtigung in der einschlägigen Normung (Messverfahren, Auslegung, Energiebilanzierung, Labeling) ausgearbeitet.

Zunächst werden dazu anhand von zwei typischen Wohneinheiten (2ZKDB-Wohnung im Mehrfamilienhaus & zweigeschossiges Einfamilienhaus) die Anordnung der Lüftungskomponenten und eine Festlegung der Volumenströme erarbeitet. Daraufhin wird ein Bewertungsalgorithmus einschließlich Kennwerten für Doppelnutzung der Luft (Vorschlag für Auslegung nach DIN 1946-6) entwickelt. Außerdem wird ein normativer Ansatz zur Berücksichtigung von Anfahrvorgängen bei alternierendem Betrieb (Vorschlag für Auslegung nach DIN 1946-6) abgeleitet. Ein Algorithmus zur Berücksichtigung der Winddruckstabilität in Abhängigkeit von Klimadaten (Vorschlag für Energiebilanzierung nach DIN V 18599 bzw. EN 13142) und weitere Hinweise für die aktuelle Normung werden ebenfalls erarbeitet.

Mit den messtechnischen Untersuchungen (HLK Stuttgart) werden die aktuell angewandten Prüfverfahren zur Kennwertermittlung weiterentwickelt und beurteilt. Dazu wird zunächst ein Messverfahren entwickelt, um den wirksamen Luftvolumenstrom und die Disbalance im alternierenden Betrieb zu messen. Für die Bestimmung der Wärmerückgewinnung werden das in der EN 13141-8 beschriebene direkte Verfahren sowie das bei der DIBt-Zulassung angewandte Spülluftverfahren zunächst näher analysiert und verglichen.

Innerhalb der Untersuchung der Messverfahren werden jeweils Stärken und Schwächen ausgemacht und mögliche Optimierungen für Kennwertmessungen von dezentral alternierenden Geräten vorgeschlagen. Mit einem entwickelten Verfahren zur Luftstrommessung im alternierenden Betrieb ist es erstmals möglich, den für die Auslegung relevanten wirksamen Luftvolumenstrom sowie die Disbalance im alternierenden Betrieb zu messen. Für die beiden untersuchten Verfahren (indirektes Verfahren und Spülluftverfahren) zur Messung der Wärmerückgewinnungsleistung werden Randbedingungen definiert, mit denen die Messunsicherheit verkleinert und Vergleichbarkeit der Ergebnisse verbessert wird.

Innerhalb der Simulation (RWTH Aachen) liegt der Fokus der Untersuchungen auf dem Vergleich der Lüftungsqualität. Für die Bewertung werden dazu unterschiedliche Kriterien herangezogen. Über die durchschnittliche Verweildauer der Luft im Raum als zentrale Kenngröße wird dabei eine lokale und globale Aussage über den Strömungszustand und die Qualität der Lufterneuerung getroffen. Abhängig von einer Reihe geometrischer und thermischer Faktoren werden Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen den Lüftungskonzepten ausgemacht.

Anhand von den typischen Wohngebäuden, die zuvor durch das ITG Dresden ausgelegt wurden, werden die Auswirkungen von dezentralen Lüftungsgeräten auf die Lüftungseffektivität untersucht. Es werden Raumgrößen, Positionierung der Lüftungsgeräte und Eigenschaften der Lüftungsgeräte variiert. Weiterhin werden die absolut geförderten Luftvolumenströme in Abhängigkeit der

Druckverhältnisse an der Gebäudefassade und im Raumverbund sowie der Infiltration durch eine vorgeschaltete Simulation untersucht, die ähnlich einer Kanalnetzsimulation Volumenströme in Abhängigkeit von unterschiedlichen Druckniveaus berechnet. Unter Berücksichtigung von Windeffekten und Überströmöffnungen zwischen einzelnen Räumen werden die Disbalancen der Luftvolumenströme an den Einzelgeräten und in der gesamten Wohneinheit quantifiziert.

4192 Zeichen (mit Leerzeichen) - max. 4.300 Zeichen (mit Leerzeichen)

Fazit

Innerhalb der Strömungsanalyse konnten Kurzschlussströmungen durch den alternierenden Betrieb ausgeschlossen werden, Mischlüftung dominierte. Die Kanalnetzsimulation zeigte jedoch, dass unter starken Windbedingungen und Teillast die förderbaren Volumenströme zum Erliegen kommen können. Innerhalb der Messverfahren konnten Volumenströme im alternierenden Betrieb erstmals zeitlich aufgelöst und hinreichend genau aufgenommen werden. Weitere Optimierungen an den Messverfahren ließen einen besseren Vergleich der Messungen zu denen in kontinuierlichen Betrieb zu. Alle Aspekte wurden so aufbereitet, dass sie als Vorschläge in die aktuelle nationale und europäische Normungsarbeit einfließen konnten.

699 Zeichen (mit Leerzeichen) - max. 700 Zeichen (mit Leerzeichen)

Eckdaten

Kurztitel: EwWalt

Forscher / Projektleitung: E.ON ERC / RWTH Aachen, HLK Stuttgart, ITG Dresden

Gesamtkosten: 239.932,76 €

Anteil Bundeszuschuss: 159.932,76 €

Projektlaufzeit: 24 Monate

BILDER/ ABBILDUNGEN:

Bild 1: Bild1.png

Modelica Simulationsumgebung zur Bestimmung der effektiv geförderten Lüftungsvolumenströme

Bild 2: Bild2.png

Alter der Luft in der Wohnung bei alternierender Lüftung zu unterschiedlichen Zykluszeiten

Bild 3: Bild3.png

Lokaler Luftaustauschwirkungsgrad in der Wohnung

Bild 4: Bild4.png

Beispielhaft gemessener Volumenstromverlauf im alternierenden Betrieb

Bild 5: Bild5.png

Qualitative Visualisierung der Temperaturverteilung am Austritt eines alternierenden Lüftungsgerätes

Bild 6: Bild6.png

Schematische Darstellung zum Finden eines Kompromisses zwischen Praxis und Norm im Sinne der Doppelnutzung