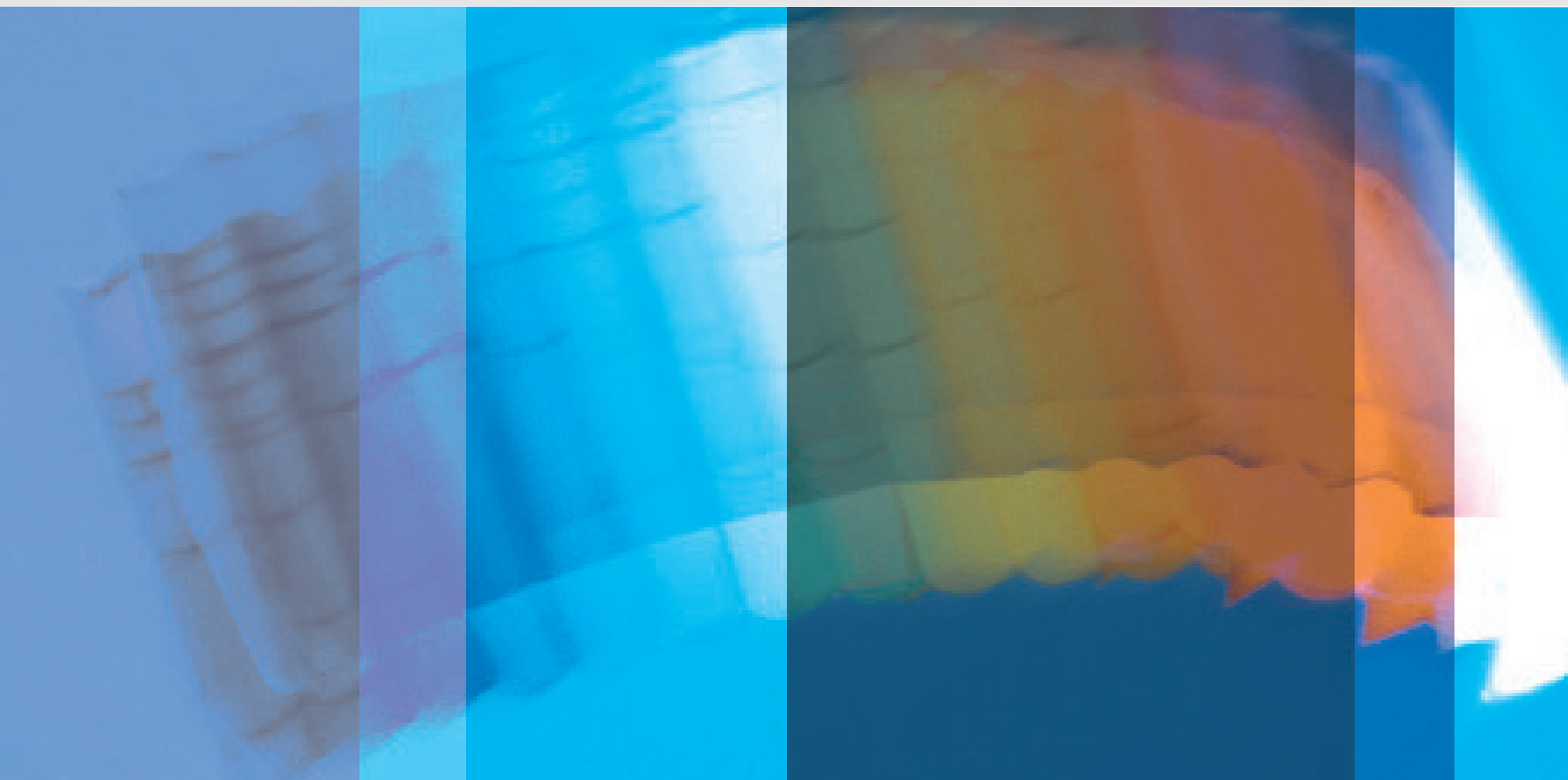


Instationäre Quelllüftung

Instationäre Betriebsweisen von Quelllüftung
(IQ-Lüftung)



Abschlussbericht

Instationäre Quelllüftung

Vorhaben Nr. L245

Instationäre Betriebsweisen von Quelllüftung (IQ-Lüftung)

Abschlussbericht

Kurzfassung

In Anbetracht des hohen Energiebedarfs zur Klimatisierung von Gebäuden wurde am Hermann-Rietschel-Institut (HRI) der Technischen Universität Berlin das Projekt „Instationäre Quelllüftung“, kurz „IQ-Lüftung“ initiiert. Ein großer Teil der insgesamt für die Klimatisierung von Gebäuden aufgewendeten Energie entfällt auf die Verteilung der Luft (Ventilatorstrombedarf). Das primäre Projektziel ist, Betriebsweisen von Quelllüftung zu finden, welche unter behaglichen Bedingungen in einer Senkung des Ventilatorstrombedarfs (Hilfsenergiebedarfs) resultieren. Der Ansatz ist eine Erhöhung der Temperaturdifferenz zwischen Ab- und Zuluft. Dies ermöglicht eine Senkung des Volumenstroms. Die Erhöhung der Temperaturdifferenz zwischen Ab- und Zuluft ist im stationären Betrieb kritisch, da es zu Zugerscheinungen kommen kann. Wird der Volumenstrom instationär eingebracht, bewirkt es eine Einmischung wärmerer Luft aus dem oberen Raumbereich und erhöht die Toleranz gegenüber niedrigen Temperaturen. Durch das periodische Unterbrechen der Zuluftversorgung wird im Mittel weniger Volumenstrom gefördert. Als Folge sinkt der Hilfsenergiebedarf, im Grenzfall in dritter Potenz mit der Volumenstromabsenkung.

Für die Untersuchungen wurde am HRI ein Prüfstand aufgebaut. Es fanden umfangreiche Messungen des Raumklimas bei verschiedenen stationären und instationären Szenarien statt. Zusätzlich wurden in mehreren Teilstudien insgesamt über 60 Probanden zur Thermischen Behaglichkeit befragt. Die Lüftungseffektivität der instationären Fahrweisen wurde dem stationären Betrieb gegenübergestellt. Mit Hilfe von numerischen Strömungssimulationen wurden die Einflüsse einzelner Parameter auf das Raumklima studiert.

Das instationäre pulswise Einbringen der Luft beeinflusst hauptsächlich den unteren Raumbereich. Dort entsteht eine Art Mischlüftung. Mit jedem Luftpuls wird aus dem oberen Raumbereich warme Luft induziert. Die Luft strömt dann wie bei gewöhnlicher Quelllüftung zu den Wärmequellen und steigt an diesen auf. Im oberen Raum-Drittel ist zwischen stationärer und instationärer Quelllüftung nur ein geringer Unterschied feststellbar.

Insgesamt kann den Projektergebnissen entnommen werden, dass der Hilfsenergiebedarf bei gleichbleibender oder gar erhöhter thermischer Behaglichkeit um ca. 50 % und mehr reduziert werden kann. Die Probandenbefragung weist allerdings eine hohe Streuung der Ergebnisse auf. Eine wiederholte Befragung derselben Personen zum gleichen Raumklima kann ein diametral verschiedenes Bild geben. Ferner ist für die Beurteilung der Behaglichkeit im instationären Betrieb eher der Modalwert und weniger der Mittelwert entscheidend. Das Raumklima weist jedoch auch bi- bzw. polymodale Verteilungen auf, was eine Mehrdeutigkeit mit sich bringt. Im Rahmen des Projekts konnten günstige Betriebsweisen identifiziert und Auslegungsempfehlungen abgeleitet werden. Die Thermische Behaglichkeit ist jedoch vor einem Masseneinsatz in einem größeren Rahmen zu bestätigen. Im Bestand und Neubau kann die Instationäre Quelllüftung bei Bürogebäuden Anwendung finden, wenn das Kanalnetz ohne Verjüngung ausgeführt ist. Andernfalls kann das pulswise Fördern der Luft einen hohen Druckverlust erzeugen und insgesamt energetisch nachteilig sein.

Das Ziel des Forschungsvorhabens ist erreicht worden.

Berichtsumfang:

Beginn und Ende der Arbeiten: 01.12.2014 bis 28.02.2017

Zuschussgeber: FLT-BMWi / IGF-Nr. 18498

Forschungsstelle (Fst): Technische Universität Berlin, Hermann-Rietschel-
Institut für Gebäudeenergiesysteme
Leiter: Prof. Dr.-Ing. Martin Kriegel

Bearbeiter und Verfasser: Dipl.-Ing. Eugen Lichtner
Nina Schultz, M.Sc.

Obmann des Arbeitskreises: Dr.-Ing. Hoh, TROX GmbH, Neukirchen-Vluyn

Vorsitzender der Arbeitsgruppe: AG RLT-TGA, Dr. Hoh

Weitere Berichte zum

Forschungsvorhaben: