

Eine Entscheidung im Normenausschuss zur DIN EN 16798 Teil 1 könnte zu überhöhten Außenluftvolumenströmen für die Abfuhr belasteter Raumluft führen. Dipl.-Ing. Norbert Nadler setzte sich mit dem Normenbeschluss und der Frage auseinander, wie die erforderliche Luftmenge für eine Verbesserung der Raumluftqualität künftig zu berechnen ist. Rolf Grupp fasste Nadlers Aussagen für cci Zeitung zusammen.

Noch deutlicher Forschungsbedarf

Leidet künftig die Energieeffizienz unter zu hohen Außenluftvolumenströmen?

Die Höhe des Außenluftvolumenstroms beeinflusst maßgeblich die Raumluftqualität in Räumen. Wie hoch der Außenluftvolumenstrom sein sollte, um eine bestimmte Raumluftqualität zu erreichen, legt ein Normungsausschuss fest. Allerdings nicht immer zur Freude der Beteiligten, wie das Beispiel der Einspruchsitzung zum deutschen Norm-Entwurf der DIN EN 16798 Teil 1 „Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden: Eingangsparameter für das Innenraumklima zur Auslegung und Bewertung der Energieeffizienz von Gebäuden bezüglich Raumluftqualität, Temperatur, Licht und Akustik; - Module M1-6“ (Juli 2015) zeigte. Der Einspruch, dass Zuluftströme zur Minderung von CO₂- und VOC-belasteter Luft nicht linear addiert werden dürfen,

wurde ohne Begründung mit knapper Mehrheit abgelehnt. Laut Dipl.-Ing. Norbert Nadler wäre eine Begründung auch nicht möglich gewesen, da hierzu keine wissenschaftlichen Erkenntnisse vorliegen. Die Entscheidung des Normenausschusses führt nach Nadlers Meinung allerdings dazu, dass nun der Außenluftvolumenstrom für die Abfuhr der belasteten Luft zu hoch angesetzt ist, wodurch der Energiebedarf eines Lüftungssystems unnötig ansteigt und die Raumluftfeuchtigkeit ungünstig beeinflusst werden könnte.

Wie viel Luft erfordert bessere Raumluftqualität?

Für die Einhaltung einer vorgegebenen CO₂-Konzentration, die nach

Pettenkofer ein Indikator für menschliche Ausdünstungen ist, kann man den notwendigen Volumenstrom leicht ermitteln. Auch für flüchtige organische Verbindungen (VOC, volatile organic compounds) gibt es ein grobes Berechnungsschema, das ein Gebäude in sehr schadstoffarm, schadstoffarm oder nicht schadstoffarm einteilt. Problematisch ist allerdings, wie sich der Gesamt-Außenluftvolumenstrom aus den Volumenströmen zur Abfuhr der einzelnen Komponenten errechnet. Geht man von einer reinen Konzentrationsbetrachtung aus, müsste er sich aus dem Höchstwert der Volumenströme für CO₂ und VOC ergeben, da der Volumenstrom für die eine Komponente gleichzeitig auch die jeweils andere Komponente ab-

führt. Geht man von Gerüchen aus, müssten sich die Volumenströme gemäß dem Weber-Fechner-Gesetz wie beim Schall logarithmisch addieren. Das Weber-Fechner-Gesetz besagt, dass sich die subjektiv empfundene Stärke von Sinneseindrü-

cken proportional zum Logarithmus der objektiven Intensität des physikalischen Reizes verhält. Prof. Fanger hat den Komponenten olf-Werte zugewiesen und sie addiert, was einer Addition der Volumenströme gleichkommt. (RG)

Fraunhofer-Ergebnisse und Nadlers Fazit

Mit der Messung des CO₂-Gehalts (oder auch des Gehalts irgendeiner anderen einzelnen chemischen Verbindung) kann die Luftqualität nicht beschrieben werden. Man muss mehrere Emissionskomponenten messen. Die Studie des IBP zu gemessenen VOC-Konzentrationen aufgrund von Bauemissionen und menschlichen Einflüssen kommt zum Ergebnis, dass „eine generelle Regel, die besagt, dass menschliche Emissionen auch die Gehalte an TVOC in vollbesetzten Räumen steigen lassen, nicht abgeleitet werden kann. Eine solche Korrelation aus Raumluftqualität und Konzentrationen humaninduzierter VOCs kann nur zufriedenstellend für die Fälle festgestellt werden, bei denen die Räume zunächst leer sind und sich danach mit Personen füllen. Hier korrelieren die [schlechter werdende] Luftqualität und die Humanemissionen ganz klar mit zunehmender Raumbesetzung und Dauer der Veranstaltung.“ Abschließend stellt die Studie noch fest: „Schlechte Luftqualität korreliert häufig mit der Wahrnehmung von Gerüchen. Die Konzentration von Gerüchen liegt jedoch häufig in Bereichen, die nicht mit den üblichen klassischen Analysemethoden erfassbar sind.“

Die Wahrnehmung von Gerüchen führt zu einer Abwertung der Luftqualität. Allerdings können Gerüche mit CO₂-Fühlern nicht erfasst werden. Überhaupt ist die Erfassung einer einzigen chemischen Komponente nicht aussagekräftig, was die Luftqualität betrifft. Es gibt derzeit aber keine wissenschaftlichen Erkenntnisse, wie der Außenluftvolumenstrom für die Abfuhr von Geruchsgemischen und sonstigen Luftbestandteilen zu berechnen ist. Hier gibt es ganz offensichtlich Forschungsbedarf.

Der jetzt beschlossene summarische Ansatz führt tendenziell zu zu hohen Luftwechselraten, was die relative Luftfeuchtigkeit in den Räumen negativ beeinflussen kann, wenn die Zuluft nicht feuchte konditioniert wird. Zu beachten wäre auch der Energieaufwand für die Befeuchtung und der Einfluss auf die energetische Inspektion. Damit auch weiter geplant werden kann, sollte man vielleicht als vorläufige Kompromisslösung die logarithmische Addition anwenden.

Nachgefragt



Norbert Nadler ist in verschiedenen Normenausschüssen tätig, die sich mit der Frage der erforderlichen Luftmenge für eine Verbesserung der Raumluftqualität beschäftigen.

Norbert Nadler: Gibt es Erkenntnisse, welcher Außenluftvolumenstrom für die Abfuhr von Geruchsgemischen notwendig ist?

Thomas Kirmayr: Mir ist hierzu keine Untersuchung bekannt. Hinsichtlich der Fragestellung teilen wir jedoch die Ansicht, dass zu vermuten ist, dass der summarische Ansatz tendenziell zu zu hohen Luftwechselraten führt. Da sich bereits massive Probleme in Richtung zu niedriger Luftfeuchten im Winter aufgrund zu hoher Luftwechselraten zeigen, wäre eine derartige Untersuchung auch aus unserer Sicht von großer Bedeutung. Wir haben vor kurzem ein

Derzeit keine Erkenntnisse

Dipl.-Ing. Norbert Nadler, Ing.-Büro CSE Nadler aus Oranienburg, fragte nach beim Fraunhofer-Institut für Bauphysik (IBP) in Holzkirchen. Dr. Andrea Burdack-Freitag, stellvertretende Qualitätsmanagementbevollmächtigte Chemie und Sensorik der Abteilung Bauchemie, Baubiologie, Hygiene und Thomas Kirmayr, Stellvertretender Abteilungsleiter Energieeffizienz und Raumklima, beantworteten seine Fragen.

komplett neues Testzentrum am IBP eröffnet, das es uns erlaubt, die Luft mit exakten Belastungen (chemisch, biologisch, Partikel) zu versehen und einem Testraum zuzuführen. Dieser ist mit flexiblen Lüftungssystemen versehen, sodass man die Fragestellung dort sicher sehr gut abbilden könnte.

Nadler: Werden auch Geruchsgemische von menschlichen Ausdünstungen und Baumaterialien untersucht?

Dr. Andrea Burdack-Freitag: Zu dieser Fragestellung führte ich 2009 eine Studie im Auftrag des Bundeswirtschaftsministeriums durch. Aus der Industrie war die AppliedSensor GmbH aus Reutlingen beteiligt, die unter anderem Mischgassensoren auf Basis der Metalloxid-Halbleiter-Technologie

(MOS) herstellt. In der Studie sind einige Tabellen mit gemessenen VOC-Konzentrationen aufgrund von Bauemissionen und menschlichen Einfluss, wie Atemluft, für leere und voll besetzte Räume enthalten. Die Studie kam zu dem Ergebnis, dass sich Messsysteme auf dem Markt befinden, die größtenteils auf einer für die empfundene Raumluftqualität unzureichenden CO₂-Messung basieren. Das alleinige Auftreten einer der signifikanten humaninduzierten Verbindungen in der Raumluft kann nicht als Hinweis für schlechter werdende Luftqualität aufgrund menschlicher Aktivitäten gewertet werden. Vielmehr können nur das gemeinsame Auftreten mehrerer Komponenten zusammen und deren deutliche quantitative Zunahme den tatsächlichen Einfluss kennzeichnen.

Mit dem WRG-Controller Generation „Eiger“ zum Gipfel der Effizienz!



Alles im Blick mit dem WRG-Controller „Eiger“

Besuchen Sie uns auf der Swissbau Halle 1.1 D53 (Basel 12.-16.01.2016)



convecta
www.convecta.de

konvekta
www.konvekta.ch