

Vorteile und Potenziale der automatisierten/ kontrollierten natürlichen Lüftung

Ergebnisse des KonLuft-Forschungsprojekts belegen hohe Energie- und Kosteneffizienz

Im Rahmen des dreijährigen KonLuft-Forschungsprojekts der Hochschule für Technik (HFT) Stuttgart wurden die Leistungsfähigkeit und die Potenziale der automatisierten natürlichen Lüftung – im Projektabschlussbericht „kontrollierte natürliche Lüftung“ (KNL) genannt – untersucht.

Der notwendige Luftaustausch bei dieser kostengünstigen und energieeffizienten Lüftungsart erfolgt über automatisch gesteuerte Fenster.

Nach wie vor werden die vielfältigen Vorteile dieser Lüftungsvariante in der Praxis nur unzureichend genutzt. Bislang mangelte es an wissenschaftlich fundierten Anwendungsbeispielen, um den Einsatz der kontrollierten natürlichen Lüftung messtechnisch zu analysieren und – entscheidend für die erforderliche Projektierung – auch zu simulieren. Dieses Defizit gehört dank der umfangreichen belastbaren Ergebnisse aus der 2016 abgeschlossenen Studie „KonLuft – Energieeffizienz von Gebäuden durch kontrollierte natürliche Lüftung“ der Vergangenheit an.

Die komplette Studie zum Forschungsprojekt, kann unter folgendem Link heruntergeladen werden:

https://www.zvei.org/fileadmin/user_upload/Verband/Fachverbaende/Sicherheit/20161031_1_BMWI_FKZ_03ET1175A_Abschlussbericht_KonLuft_FINAL.pdf

Zum Forschungsprojekt „KonLuft – Energieeffizienz von Gebäuden durch kontrollierte natürliche Lüftung“

Die HFT hat das Forschungsprojekt im Zeitraum 2013 bis 2016 realisiert. Gefördert wurde das Vorhaben von der BMWi-Initiative „EnoB – Energieoptimiertes Bauen“. Projektpartner war der Fachkreis RWA und natürliche Lüftung im ZVEI, dem auch Mitgliedsunternehmen des Verbands Fensterautomation und Entrauchung (VFE) angehören.

Ein Ziel der Studie lag darin, wissenschaftlich fundierte Daten zu gewinnen, mit denen u. a. Regelungsstrategien analysiert und verbessert werden können, um einen größtmöglichen Komfort durch KNL zu gewährleisten. Dabei soll eine maximale Energieeffizienz gesichert werden. Außerdem sollen die gewonnenen Ergebnisse in die Normungsprozesse einfließen, um Fachplanern normierte Verfahren für attraktive und effiziente Lösungen beim Einsatz einer KNL zu erleichtern. Dazu werden im Rahmen des Projekts konkrete Empfehlungen abgegeben.

Die Ergebnisse des Forschungsprojekts im Überblick

1. KNL: Thermische Komfortbedingungen werden eingehalten

Das Forschungsprojekt hat gezeigt, dass die thermischen Komfortbedingungen bei KNL in einem Bürogebäude der Firma AUMÜLLER und einem Altbau der HFT Stuttgart nach DIN EN 15251 eingehalten werden. Dazu wurden in beiden Gebäuden über einen Zeitraum von einem Jahr Messungen vorgenommen. Im Sommer wurde das Altbaugebäude durch eine Nachtlüftung gekühlt. Insgesamt wurde der thermische Komfort als gut bewertet.

In beiden Gebäuden lagen die Überschreitungen der Grenztemperatur >1K nach DIN EN 15251 unterhalb 5 % der Nutzungszeit. Auch die Temperaturunterschreitungen >1K sind im Neu- wie auch im Altbau mit einem Anteil der Nutzungszeit unter 2 % niedrig.

2. KNL: Sehr gute bis gute Luftqualität wird gesichert

Hinsichtlich der Luftqualität werden die hygienischen Raumlufthanforderungen erfüllt. Eine sehr gute bis gute Luftqualität nach DIN EN 13779 konnte jahreszeitenunabhängig für das ganze Jahr in beiden Gebäuden gewährleistet werden. Dies gilt für rund 80 % der Nutzungszeit. Lediglich in rund 20 % der Nutzungszeit waren die gemessenen CO₂-Konzentrationen schlechter als Kategorie 2 (>500ppm über Außen-CO₂ Anteil) der DIN EN 13779.

3. KNL: Lebenszykluskosten um 25 % niedriger im Vergleich zu einem mechanischen System mit Wärmerückgewinnung (WRG)

In dem KonLuft-Forschungsprojekt wurde bei der Lebenszyklusanalyse für alle Bauteile der natürlichen wie auch der maschinellen Lüftung von einer Lebensdauer von 20 Jahren ausgegangen.

Deutliche Vorteile zeigt die KNL, wenn es um Investitionskosten und Umwelteinwirkungen geht: Die Investitionskosten einer zentralen Lüftung mit Wärmerückgewinnung (WRG) liegen circa 11 % über den Investitionskosten eines Systems mit KNL. Die Umwelteinwirkungen sind bei der maschinellen Lüftung über die veranschlagte Lebensdauer um den Faktor 2,3 höher als die einer KNL.

Höhere Betriebskosten der zentralen Lüftung führen zu einer Steigerung des Kapitalbarwerts, der nach 20 Jahren etwa 25 % höher ausfällt als im Vergleich zu einer KNL. Berücksichtigt wurden hierbei die Lüftungswärmeverluste beider Lüftungsvarianten: 20 % für die maschinelle Lüftung und 100 % für die natürliche Lüftung.

Insgesamt verdeutlicht die Lebenszyklusanalyse, dass der Zusatzaufwand für Produktion und Recycling sowie die erheblichen Stromkosten für den Betrieb einer mechanischen Lüftung mit WRG höhere Kosten verursachen, die nicht durch eingesparte Lüftungswärme aufgewogen werden können.

4. KNL: Primärenergie: Einsparung von 50 % im Vergleich zu einem mechanischen System mit WRG

Im KonLuft-Forschungsprojekt wurde simulativ ein KNL-System mit einer mechanischen Lüftungsanlage mit WRG verglichen. Dafür wurde jeweils ein Büroaltbau mit Gebäudestandard der Wärmeschutzverordnung 1977 sowie ein Neubau nach der Energieeinsparverordnung (EnEV) 2007 modelliert. Als Belegungsdichte wurde zwei bzw. sechs Personen auf 30 m² definiert.

Ein großer Vorteil der KNL liegt darin, Kühlenergie einzusparen. Die Kühlbedarfseinsparungen zusammen mit der Stromersparnis für die Ventilatoren führen dazu, dass die Heizwärmeverluste durchweg überkompensiert werden. Die genauen Faktoren sind abhängig von der gewählten Methode zur Verrechnung von Elektrizität und Wärmeenergie. Bei einer gleichwertigen Gewichtung (Ansatz zugunsten des mechanischen Lüftungssystems) wurden im Neubau Einsparungen bis zu 17 kWh/m²/a erlangt und die mittlere Einsparung der Varianten betrug etwa 8 kWh/m²/a.

Weiterhin wurde in einem Plusenergie-Schulprojekt in Rostock eine Hybridlüftung untersucht und festgestellt, dass der Wärmebedarf durch die WRG der mechanischen Lüftungsanlage vermindert werden konnte: Von 22 kWh/m²/a für eine Anlage ohne WRG auf 6 kWh/m²/a.

Bei der KNL lag der gesamte Wärmebedarf mit 13 kWh/m²/a wesentlich niedriger. Der Grund: Reduzierung der Luftmengen aufgrund höherer zulässiger CO₂-Konzentrationen der Stoßlüftung. Parallel konnten etwa 3 kWh/m²/a Strom für den Betrieb der Ventilatoren eingespart werden.

5. KNL: Deutlich geringere Umwelteinwirkungen im Vergleich zu einem mechanischen System mit WRG (mit Bilanzgrenze „Von der Wiege bis zur Bahre“)

Im Rahmen des Forschungsprojekts wurde ein ökonomischer und ökologischer Lebenszyklusvergleich von KNL mit mechanischer Lüftung durchgeführt. Die Grundlage dafür bildeten die realen Investitionskosten aus dem Verwaltungsneubau des Unternehmens AUMÜLLER sowie aus dem Plusenergie-Mehrfamilienhaus-Projekt Tübingen.

Diese Lebenszyklusanalyse belegt den deutlich geringeren Umwelteinfluss der KNL im Vergleich zu einer mechanischen Lüftungsanlage. Als Lüftungsvariante bietet die KNL über den veranschlagten Lebenszyklus von 20 Jahren auch in ökonomischer Hinsicht Vorteile, denn die Kosten für zusätzliche Heizwärme der natürlichen Lüftung werden durch ihre geringeren Betriebskosten mehrmals eingespart.

Fazit

Das KonLuft-Forschungsprojekt liefert in Praxisbeispielen und Simulationen wissenschaftlich erhobene Daten, die belegen, dass die KNL eine kostengünstige und energieeffiziente Möglichkeit darstellt, den notwendigen Luftwechsel zu sichern.

Vorrangig im Nichtwohnungsbau lässt sich mithilfe KNL Primärenergie einsparen.

Die gewonnenen Erkenntnisse müssen zukünftig in Lüftungsnormen einbezogen werden, um die Projektierung von Anlagen auch für automatisierte, kontrollierte natürliche Lüftung zu erleichtern.

Über den VFE

Der Verband Fensterautomation und Entrauchung (VFE) mit Sitz in Frankfurt am Main wurde 2016 gegründet. Der VFE besteht aktuell aus zehn renommierten Fachunternehmen, die sich auf automatisierte natürliche Lüftung und Entrauchung spezialisiert haben.

Aufgaben und Ziele des VFE

Ohne Luft kein Leben. Der VFE verfolgt das Ziel, die Luftqualität und Sicherheit in Gebäuden durch automatisierte natürliche Lüftung und Entrauchung zu optimieren. Automatisierte natürliche Lüftungs- und Entrauchungssysteme versorgen Gebäude optimal mit Frischluft, sichern täglich Wohlbefinden und Gesundheit der Nutzer und schützen vor gefährlichen Auswirkungen von Bränden. Über eine kontinuierliche Öffentlichkeitsarbeit soll der Wissensstand über die Vorteile dieser Lüftungs- und Entrauchungsart gegenüber mechanischen Systemen auf einem aktuellen Stand gehalten werden. Die wissenschaftlichen Grundlagen und Daten dafür schafft der VFE durch enge Zusammenarbeit und gemeinsame Forschungsprojekte mit Hochschulen, Prüfinstituten und Normungsinstitutionen.

Das macht den VFE zusammen mit der hohen Fachkompetenz und jahrelangen Branchenerfahrung seiner Verbandsmitglieder zu einem verlässlichen Ansprechpartner und Problemlöser für Planer, Architekten und Bauherren, wenn es um die Kernthemen automatisierte natürliche Lüftung und Entrauchung geht.

Die fachliche Unterstützung von berufsspezifischen Fort- und Weiterbildungsmaßnahmen gehören ebenfalls zum Aufgabenspektrum des VFE.

VFE-Online-Plattform „Zentrum für Luft“

Auf der Online-Plattform des VFE „Zentrum für Luft“ finden Planer, Architekten und Bauherren stets aktuelle Informationen rund um die Themen automatisierte natürliche Lüftung und Entrauchung – auch als Broschüren und Whitepaper zum Download. Fakten und Hintergründe zu Techniken, Anwendungen und Services sowie von VFE-Mitgliedern und -Kooperationspartnern erfolgreich umgesetzte Projekte als Best Practice“-Beispiele runden das Angebot ab.

www.vfe.info

Eine Initiative des



Kapstadtring 10
22297 Hamburg
T +49 40 637 841-11
info@vfe.info
www.vfe.info