

# Komfortlüftungen haben Effizienzpotenzial

Komfortlüftungen überschritten bisher mehrheitlich die Ziel- und Grenzwerte nach SIA-Merkblatt 2023. Ein BFE-Projekt an der Hochschule Luzern (ZIG) zeigt auf, wie heutige Anlagen betrieben werden und wo Effizienzsteigerungen machbar sind. Das Fazit: Gesamte externe Druckverluste begrenzen, Lüftungsgeräte verbessern und somit im optimalen Betriebspunkt betreiben. **Text** Beat Frei und Heinrich Huber

■ Komfortlüftungen verfehlten nach bisherigen Erkenntnissen mehrheitlich die im SIA-Merkblatt 2023:2008 festgelegten Ziel- und Grenzwerte für den spezifischen elektrischen Elektrizitätsbedarf SPI. Hohe Druckverluste im Luftverteilssystem sowie interne und (mutmasslich) externe Leckagen im Lüftungssystem führten dazu, dass die SPI-Werte auf Anlagen noch bedeutend schlechter ausfielen als bei der Geräteprüfung (Deklaration) an der Prüfstelle Gebäudetechnik der Hochschule Luzern. Im Projekt Erhöhung der Energieeffizienz von Kleinlüftungen wurde im Auftrag des Bundesamts für Energie und des Amtes für Hochbauten der Stadt Zürich untersucht, wo man den Hebel ansetzen muss, damit Komfortlüftungen mit hoher Energieeffizienz realisiert werden können.

## Leckagen niedriger als vermutet

Die mit der Tracergasmethode ermittelten internen und externen Leckagen in 16 realisierten Anlagen fallen niedriger aus als bei Projektbeginn vermutet. Die externen Leckagen lassen sich qualitativ auch mit Rauchröhrchen gut orten und dokumentieren. Häufig sind es Verbindungsstellen zwischen Lüftungsgerät und Luftverteilssystem. Die Ausführungsqualität hat hier natürlich direkten Einfluss auf die Energieeffizienz des Lüftungssystems.

Die detektierten internen Leckagen bei Anlagen liegen im Bereich der Geräteprüfung an der Hochschule Luzern. Interne Leckagen können seit der Neufassung der SN EN 13147-7:2010 bei der Geräteprüfung mittels Tracergasmethode detektiert und geprüft werden. Der Prüfstand für

Kompaktlüftungsgeräte in Horw wurde entsprechend angepasst. Im eingebauten Zustand können die Kompaktlüftungsgeräte als Teil eines Lüftungssystems bewertet werden. Zusätzlich kann auch die Leckage über die Gehäusewand ermittelt werden.

Die in realen Gebäuden untersuchten Kompaktlüftungsgeräte sind betreffend Leckage über die Gehäusewand grösstenteils genügend dicht, sodass kaum Umgebungsluft aus dem Aufstellungsort in das Lüftungssystem gelangt. Es ist darauf zu achten, dass Kondensat-Abläufe des Kompaktlüftungsgeräts und des Sole-Erdregisters korrekt syphoniert werden. Die Kontrolle der Wasserfüllung ist regelmässig durchzuführen. Fallweise ist es auch vorgekommen, dass in wenig benutzten Bädern die Syphons austrockneten und



Leckagen des Lüftungssystems können mit der Tracergasmethode bestimmt werden.

Foto zvg

durch die Abluft des Lüftungssystems Luft aus dem Ablaufrohr angesogen wurde. Dies hat zu unangenehmen Gerüchen geführt.

### Druckverluste höher als geplant

Bedeutend wichtiger für eine hohe Energieeffizienz ist gemäss der Studie die Minimierung der internen und externen Druckverluste. Bedingt durch den kleinen Schweizer Markt und dadurch mehrheitlich im Ausland entwickelte und gefertigte Kompaktlüftungsgeräte ist das Verbesserungspotenzial zwar vorhanden, kann aber nur schwer realisiert werden. Durch Einsatz eines überdimensionierten Geräts konnte fallweise gezeigt werden, dass trotzdem noch etwas Handlungsspielraum besteht. Den grössten Einfluss auf den spezifischen Elektrizitätsbedarf für das Lüftungssystem haben aber die gesamten externen Druckverluste. Hier haben es Planer und Ausführende in der Hand, eine energieeffiziente Kleinlüftungsanlage zu realisieren. Im Vergleich zum Einfluss der Leckagen sind Druckverluste die grössten Minderer der Energieeffizienz.

Die in Literatur und Normen aufgeführten Dimensionierungsempfehlungen sollten überprüft werden. Wie die Messungen aufzeigen, werden gute SPI nur erreicht, wenn die gesamten externen Druckverluste in der Aussenluft, Zuluft, Abluft und Fortluft unter 150 Pa liegen, das heisst z.B. Aussenluft/Zuluft 80 Pa und Abluft/Fortluft 70 Pa. Bei Geräten mit Rotoren sollten die gesamten externen Druckverluste bei max. 100 Pa liegen.

### Planung und Ausführung entscheidend

Bei den untersuchten Anlagen bestehen Diskrepanzen zwischen Planung und Ausführung. Der Komponenteneinfluss auf den Druckverlust wurde unterschätzt. Eine in der Planung (noch) nicht vorgesehene Filterbox führte zu einem merklichen Anstieg des systemseitigen Druckverlusts. Etwas überraschend waren nicht fachgerecht geplante und/oder ausgeführte Aussenluft-/Fortluftfassungen zu verzeichnen. Externe Kurzschlüsse zwischen Aussenluft und Fortluft führten dann fallweise zu Geruchsübertragung.

### Vom Optimum entfernte Betriebspunkte

Die Anlagen laufen häufig nicht im optimalen Betriebspunkt. Durch grössere Kompaktlüftungsgeräte und/oder kleinere Ventilatoren könnten optimale Betriebspunkte realisiert werden. Obwohl Anlagen mit gutem SPI-Wert betrieben werden, laufen deren Ventilatoren mit schlechtem Wirkungsgrad. Das heisst auch, dass mit geringfügigen Gerätemodifikationen wie durch Einsatz kleinerer Ventilatoren SPI-Werte im Bereich von 0.17 W/(m<sup>3</sup>/h) realistisch sind

und damit auch der Zielwert gemäss SIA 382/1:2007 erreichbar ist.

Im Minergie-Modul Komfortlüftung wird ein SPI-Wert von 0.34 W/(m<sup>3</sup>/h) gefordert. Dieser Wert wurde bei einem Drittel der untersuchten Anlagen erreicht. Die Minergie-Anforderung kann damit als moderat bezeichnet werden. In einigen Jahren wäre eine Verschärfung auf 0.28 W/(m<sup>3</sup>/h) zu empfehlen, was mit dem SFP1 gemäss SIA 382/1:2007 korrespondieren würde.

### Wo den Hebel ansetzen?

Die gesamten externen Druckverluste sind mit entsprechender Empfehlung im SIA-Merkblatt 2023:2008 auf 150 Pa zu beschränken. Die Revision des Merkblatts ist vorgesehen.

Für weitergehende Effizienzsteigerungen sind neue Kompaktlüftungsgeräte mit deutlich geringeren internen Druckverlusten und besseren Ventilatorwirkungsgraden erforderlich. In bestehenden Gerätegehäusen könnten kleinere Ventilatoren eingebaut werden.

Die Wichtigkeit der Weiterbildung von Lüftungsfachleuten wurde im BFE-Projekt bestätigt. In den Weiterbildungskursen von energie-cluster.ch, Minergie und der HSLU werden die Projekterkenntnisse aus erster Hand vermittelt.

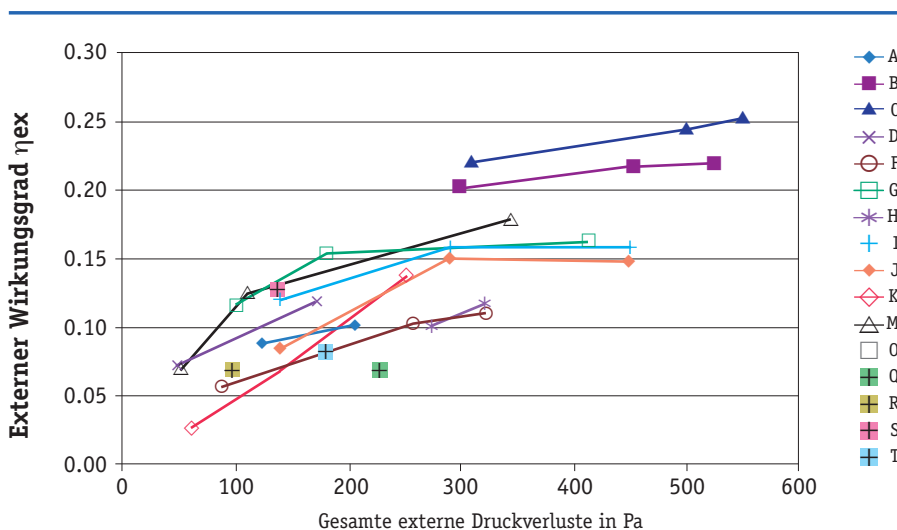
Die Untersuchungen müssen ferner auf Mehrwohnungsanlagen und auf den Nicht-Wohnungsbereich – bei vergleichbaren Anlagegrössen – ausgedehnt werden.

#### Weitere Informationen:

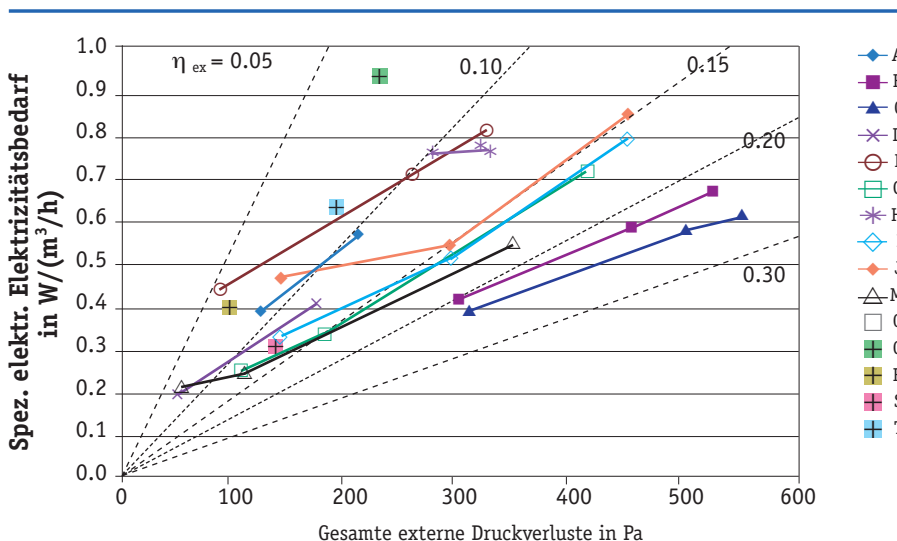
Beat Frei,  
Hochschule Luzern – Technik & Architektur,  
6048 Horw  
Zentrum für Integrale Gebäudetechnik,  
beat.frei@hslu.ch

Heinrich Huber,  
Fachhochschule Nordwestschweiz,  
Hochschule für Architektur, Bau und Geomatik,  
Institut Energie am Bau, 4132 Muttenz,  
heinrich.huber@fhnw.ch

BFE Energieforschung  
www.bfe.admin.ch/forschungsgebäude  
BFE-Bereichsleiter: Andreas Eckmanns  
Programmleiter: Dr. Charles Filleux



Abnehmende Wirkungsgrade kennzeichnen den Teillastfall der untersuchten Lüftungsanlagen.



Spezifischer Elektrizitätsbedarf (SPI) in Funktion der gesamten externen Druckverluste.