

**„Anwendungsorientierte Untersuchung eines  
in einer Wohnungslüftungsanlage integrierten  
Messsystems zur Diagnose  
der Luftdichtheit von Gebäuden“**

**-Kurzbericht-**

**Projektleiter:** Prof. Dr.-Ing. Rolf-Peter Strauß  
**Projektmitarbeiter:** Dipl.-Ing. (FH) Timo Kaiser  
**Projektlaufzeit:** 15.04.2009 bis 30.09.2010

**Hochschule Bremen**  
**ZETA – Zentrum für energieeffiziente Technik und Architektur**  
**Neustadtswall 30**  
**D-28199 Bremen**  
**Tel. : +49 (0)421 5905-2231**  
**Fax : +49 (0)421 5905-2250**

„Der Forschungsbericht wurde aus Mitteln der Forschungsinitiative Zukunft Bau des Bundesinstitutes für Bau-, Stadt- und Raumforschung gefördert.

(Akterzeichen: SF – 10.08.18.7-09.1 / II 3 – F20-09-1-101)

Die Verantwortung für den Inhalt des Berichtes liegt beim Autor“.

Die Forschungsarbeit „Anwendungsorientierte Untersuchung eines in einer Wohnungslüftungsanlage integrierten Messsystems zur Diagnose der Luftdichtheit von Gebäuden“ beschäftigt sich mit der Thematik, eine Raumdichtheitsprüfung, analog zu der DIN EN 13829, mit Hilfe einer im Haus installierten Lüftungsanlage durchführen zu können. Das erste Kapitel dieser Forschungsarbeit beinhaltet die Erarbeitung verschiedener Verfahren und Abläufe, die aufzeigen, mit welchem Umfang eine bestehende Lüftungsanlage modifiziert werden muss, um eine Dichtheitsanalyse eines mit ihr ausgerüsteten Gebäudes durchführen zu können. Hierbei lag ein Schwerpunkt in der Aufarbeitung der entsprechenden DIN EN 13829, zur Bestimmung der entscheidenden Parameter die es aufzunehmen gilt, um eine sicherer Aussage über den Zustand der Luftdichtheit des entsprechenden Gebäudes machen zu können. Weitere Kapitel dieser Arbeit beschäftigen sich mit den Bereichen der Analytik, der Sensorik, der Entwicklung einer entsprechenden Software zur benutzerfreundlichen Durchführung der Dichtheitsprüfung sowie einer praktischen Untersuchung im direkten Vergleich zu einem Blowerdoor-Test anhand einer modifizierter Lüftungsanlage in zwei Gebäuden.

Im analytischen Teil der Arbeit wurden Strukturen erarbeitet, die eine einfache und sichere Handhabung der Abläufe zur Luftdichtheitsanalyse, auch von nicht sachkundigen Personen, gewährleisten.

Die Sensorik beschäftigte sich unter anderem mit der Entwicklung von Verfahren, die es ermöglichen sollten, eine objektive Beurteilung über die im Vorfeld bemusterten Sensoren machen zu können. Hierbei kam es entscheidend auf die Tauglichkeit der Sensoren an, den Anforderungen des Messsystems entsprechend gerecht zu werden. Als zu bestimmende Parameter, die entscheidend für die Auswertung einer Luftdichtheitsanalyse eines Gebäudes sind, müssen verschiedene Drücke und Volumenströme aufgenommen werden. Hierbei zeigte sich schnell, dass direkte Messverfahren, zur Volumenstrommessung in Rohrleitungen, sehr kostenintensiv sind und nicht die geforderte absolute Genauigkeit des momentan herrschenden Volumenstroms erfüllen. In diesem Beispiel wurde ein beheizbares Thermoelement verwendet, dessen Messwertausgabe zu sehr von Strömungstechnischeinflüssen, die lokal in der Rohrleitung herrschten, beeinflusst wurde. Als praktikable, kostengünstige Variante wurde eine Kombination aus einem Messkreuz, in Verbindung mit einem Differenzdrucksensor als Volumenstromaufnahme gewählt. Dieser Variante kam weiter zu gute, das in Verbindung mit einer Luftweiche, nur ein einziger Drucksensor für den gesamten Prüfstand benötigt wurde, da mit Hilfe der Weiche ein Druckmesspunkt nach dem anderen abgefragt werden konnte.

Bei der Softwareentwicklung kam es auf eine sichere, unkomplizierte und übersichtliche Benutzung durch den Endverbraucher an. Hierbei musste sichergestellt werden, dass entsprechende Optionen der Programmeingabe möglichst selbsterklärend sind und der Benutzer sich nicht lange in die Vorgänge der Dichtheitsprüfung einarbeiten muß. Weiter muß der Benutzer nach erfolgreich durchgeführter Dichtheitsprüfung seines Gebäudes einen Prüfbericht analog der DIN EN 13829 erhalten.

Entscheidend bei der Beurteilung der Luftdichtheit eines Gebäudes ist hierbei der  $n_{50}$ -Wert, der eine direkte Aussage über die Luftwechselrate des Hauses, bei einem Druckunterschied von 50Pa zwischen der äußeren Umgebung und des Inneneren des Hauses, machen.

Mit der praktischen Erprobung soll die Tauglichkeit des entwickelten Verfahrens im direkten Vergleich zu einem Blowerdoor-Tests gezeigt werden. Hierfür wurden die Lüftungsanlagen zweier Häuser, entsprechend den entwickelten Erweiterungen, modifiziert und anschließend alle Sensoren auf die herrschenden Bedingungen abgeglichen. Die Ergebnisse, der mit den Lüftungsanlagen durchgeführten Luftdichtheitsanalysen, wurden durch offizielle Blowerdoor-

Tests bestätigt. Somit konnte nachgewiesen werden, dass mit Hilfe einer modifizierten Lüftungsanlage ein Luftdichtheitsanalyse eines Gebäudes reproduzierbar möglich ist.