

Jahresbericht 2004

Prüfstand für Kompaktlüftungsgeräte

Autor und Koautoren	Rudolf Furter; Heinrich Huber; Dominique Helfenfinger
beauftragte Institution	Hochschule für Technik und Architektur Luzern, WTT HLKS
Adresse	Technikumstrasse 21, 6048 Horw
E-mail, Internetadresse	rfurter@hta.fhz.ch ; hjhuber@hta.fhz.ch ; dfhelfenfinger@hta.fhz.ch ; www.hta.fhz.ch
BFE Vertrags-Nummer	87754
Dauer des Projekts (von – bis)	November 2002 - Dezember 2006

ZUSAMMENFASSUNG

Dieses Berichtsjahr ist geprägt vom Aufbau des Prüfstandes und Abklärungen für das definitive Prüfbegleitprotokoll. Die Diplomarbeit im Jahre 2003 hat noch einige Fragen offen gelassen, die in einer weiteren Semesterarbeit in diesem Jahr nochmals untersucht wurden. Einige Erkenntnisse aus dieser Semesterarbeit gaben Anlass, das bestehende Prüfstandskonzept nochmals zu überarbeiten und einige Anpassungen vorzunehmen. Das Konzept des Prüfstandes ist für Messungen an Kompaktlüftungsgeräten für den Einsatz in Niedrigenergiehäusern, resp. Passivhäusern ausgerichtet. Diese Bauart von Geräten hat, nebst der Wärmerückgewinnung, in der Regel eine Abluftwärmepumpe oder eine Kombination Aussenluft/Abluft-Wärmepumpe. Bei der Festlegung der Prüfbedingungen für die Abluftzustände ergeben sich noch Probleme, da bei Messprojekten an Passivhäusern in der Schweiz und in Deutschland sehr unterschiedliche Abluftfeuchtigkeiten gemessen wurden. Eine sinnvolle Definition der Abluftzustände ist somit für Kompaktlüftungsgeräte mit Abluftwärmepumpen sehr wichtig. Ein weiteres Problem zeichnet sich im Bereich der Brauchwarmwassererwärmung ab. Die vorhandene alte Prüfnorm wird von der neuen Normenreihe für Wärmepumpen nicht abgelöst. Hier sind internationale Aktivitäten im Gange aber noch keine definitiven Ergebnisse verfügbar.

1. Projektziele

In der Schweiz und anderen europäischen Ländern werden vermehrt klare technische Daten für Kompaktlüftungsgeräte für die kontrollierte Wohnungslüftung – Komfortlüftung – gefordert. Die Prüfstellen in Deutschland führen Prüfungen aufgrund der Vorgaben des *Deutschen Institutes für Bautechnik (DIBt)* für die bauaufsichtliche Zulassung in Deutschland durch. Diese Prüfungen sind in der Schweiz nicht oder nur teilweise verwendbar, da sie auf Vorgaben der deutschen Energieeinsparverordnung EnEv basieren. Hinsichtlich der Kompaktlüftungsgeräte für den Einsatz in Passivhäusern oder allgemein Niedrigstenergiehäusern sind die heutigen Prüfungen in Deutschland unvollständig. Die Prüfungen an der HTA Luzern sollen hier künftig Abhilfe leisten.

Prüfstand

Das Hauptziel dieses Projektes ist der Aufbau des Prüfstandes, der eine technisch vollständige Geräteprüfung mit vertretbarem finanziellem Aufwand ermöglichen soll. Bei der Planung und Aufbau wird darauf geachtet, dass alle bekannten und absehbaren Vorgaben berücksichtigt und allfällige Anpassungen einfach realisiert werden können. Die Inbetriebnahme des Prüfstandes wird mit einem technisch einfachen Gerät durchgeführt. Dabei wird auch das Prüfreglement nochmals auf die Tauglichkeit überprüft.

Prüfreglement

Bei Projektende muss ein Prüfreglement für die unterschiedlichen Gerätetypen vorliegen, das auch den internationalen Ansprüchen genügt. Zusätzlich sind im Zusammenhang mit der Brauchwassererwärmung beim Kompaktlüftungsgerät mit Wärmepumpe geeignete Randbedingungen (Lastprofile, Zapfmodelle) für die Messung zu definieren. Diese sollen auch international anerkannt sein.

Vergleichsmessung

Nach der Inbetriebnahmephase ist eine Validierungsmessung mit dem *Viessmann*-Gerät *Vitotres 343* geplant.

2. Durchgeführte Arbeiten und erreichte Ergebnisse

Bei der Diplomarbeit [1] sind Probleme mit der Volumenstromregulierung aufgetreten und beim elektrischen Wirkungsverhältnis ist ein völlig anderes Resultat herausgekommen, als erwartet wurde. Ähnliche Probleme hatte auch das Fraunhofer-Institut in Freiburg. Dies hat dazu geführt, dass in einer Semesterarbeit [2] diese problematischen Punkte nochmals gemessen und genauer untersucht wurden. Die Gleichstrommotoren der Ventilatoren beim untersuchten Gerät werden für die Volumenstromregelung mit variabler Stromstärke betrieben. Dies machte eine vordefinierte VolumenstromEinstellung schwierig. Bei der Nachmessung des elektrischen Wirkungsverhältnisses stellte sich heraus, dass die aktuelle Definition für das elektrische Wirkungsverhältnis für Kompaktgeräte mit Wärmepumpe überprüft werden muss. Der in der Diplomarbeit gemachte Verbesserungsvorschlag, dass in der Abluft- und Aussenluftanschlussleitungen Expansionskammern einzubauen sind, floss bei den Messungen in der Semesterarbeit ein. Es hat sich gezeigt, dass mit den Expansionskammern die Mess- und Regelbarkeit verbessert werden konnten.



Bild 1: Akustische Messungen an einem Lüftungsgitter

Diese Optimierung haben wir für den Prüfstand übernommen. Dies hatte zur Folge, dass das Lüftungskonzept überarbeitet und die Verrohrung angepasst werden musste.

Um möglichst viele Erfahrungen im Bereich der akustischen Messung nach der Schallintensitätsmessmethode zu sammeln, wurden diverse Messungen an Lüftungskomponenten für die kontrollierte Wohnungslüftung (siehe Bild 1) in der Akustikkammer durchgeführt. Es hat sich gezeigt, dass in der speziell für den Prüfstand gebauten Akustikkammer gute Verhältnisse für die akustischen Messungen vorhanden sind.

Die Feinausarbeitung des Prüfreglements gestaltet sich schwieriger als angenommen. Wir stellen heute eine sehr unübersichtliche Situation im Bereich der Normung fest. Die Situation in Deutschland ist ebenfalls sehr unklar. Obwohl eine Europäische Norm (EN 131341-7; 2004) existiert, sind in Deutschland noch die Bestimmung des *DIBt* (*Deutsches Institut für Bautechnik*, Berlin) in Kraft. Wir haben Kenntnis, dass in Deutschland, offenbar nebst den CEN-Tätigkeiten versucht wird, eine nationale Norm einzuführen. Dies wird aber sicher noch längere Zeit dauern. Es kommt hinzu, dass auch die Wärmepumpennormen überarbeitet wurden. Ob diese Normen auch für Kompaktlüftungsgeräte mit Abluftwärmepumpe Gültigkeit haben werden, ist momentan nicht klar ersichtlich. Falls diese Normen auch für die Kompaktlüftungsgeräte mit Wärmepumpe mit Aussenluft/Abluft anzuwenden sind, müssen die Geräte bis zu Aussenlufttemperaturen von -15°C geprüft werden können. Aus diesem Grund haben wir alle Komponenten so ausgelegt resp. angepasst, dass auch solche Prüfungen später möglich sein werden. Voraussetzung dafür ist allerdings die Installation einer zusätzlichen Tieftemperaturkälteversorgung.

Mit dem *Verein Minergie* ist man gegenwärtig in Diskussion über eine Prüfbescheinigung, welche für den *Minergie*-Nachweis verwendet werden kann.

Mit dem *Institut für Energie der FHBB* werden Messgrößen definiert, welche für das Projekt „Rechenmethode für den Jahresnutzungsgrad von Wärmepumpen-Kompaktgeräten und Validierung“ [4] genützt werden können.

Gemeinsam mit dem *Verein energie-cluster* ist eine Interessensgemeinschaft für kontrollierte Wohnungslüftung gegründet worden. Diese Interessensgemeinschaft hat sich die Ziele *Förderung der kontrollierten Wohnungslüftung und Qualitätssteigerung* gesetzt.

3. Nationale Zusammenarbeit

- *Hochschule für Technik+Architektur Luzern*, 6048 Horw
- *Stiftung zur Förderung der Hochschule für Technik+Architektur Luzern*, 6048 Horw
- *AWEL*, Abteilung Energie, 8090 Zürich, Mitglied Begleitgruppe
- *Fördergemeinschaft Wärmepumpe Schweiz FWS*, als schweizerischer Partner im D-A-CH
- *CompetAir GmbH*, CH-8800 Thalwil, als Systemanbieter Komfortlüftung und Mitglied Begleitgruppe
- *Helios Ventilatoren AG*, 8902 Urdorf, Steffen Schmidt als Obmann Marktsegmentgruppe Wohnungslüftung/Ventilatoren im *suissetec* und Mitglied Begleitgruppe
- *Viessmann (Schweiz) AG*, 8957 Spreitenbach als Partner bei der Semester- und Diplomarbeit
- *FHBB, Institut für Energie*, 4132 Muttenz, Zusammenarbeit im Projekt „Rechenmethode für den Jahresnutzungsgrad von Wärmepumpen-Kompaktgeräten und Validierung“
- *Minergie Geschäftsstelle*, 3003 Bern, Ausarbeitung einer Prüfbescheinigung
- *energie-cluster.ch Geschäftsstelle*, 3001 Bern, Förderung der kontrollierten Wohnungslüftung und Qualitätssteigerung

4. Internationale Zusammenarbeit

- *Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme*, Freiburg i. Br.
- *Passivhaus Institut*, D-64283 Darmstadt
- *IEA HPP ANNEX 28* national team leader FHBB, *Institut für Energie*, 4132 Muttenz, Test procedure and seasonal performance calculation of residential heat pumps with combined space heating and domestic hot water production

5. Bewertung 2004 und Ausblick 2005

Die Erkenntnisse aus der Diplomarbeit [1] und der Semesterarbeit [2] waren für die Planung und für den Endausbau des Prüfstandes von grosser Bedeutung. Die unklaren Verhältnisse im normativen Umfeld, die möglicherweise Einfluss auf unsere Prüfungen und somit auch auf die Prüfstandsanforderungen haben, machen die Aufgabe den Prüfstand fertig zu stellen, nicht einfach. Diese Punkte und die zurzeit mangelnden internen Ressourcen haben dazu geführt, dass der Rückstand von 3 Monaten gegenüber dem Zeitplan, welcher im BFE-Vertrag festgehalten ist, nicht aufgeholt werden konnte. Der Prüfaufbau wird erst Ende November 2004 fertig sein. Wir beabsichtigen, die Inbetriebnahme des Prüfstandes gleichzeitig mit der ersten Messung zu verbinden. Damit können wir die Verspätung etwas in Grenzen halten.

So lange die Unklarheiten im normativen Umfeld herrscht, kann kein definitives Prüfreglement ausgearbeitet werden. Das provisorische Prüfreglement beinhaltet die Prüfpunkte des DIBt und diejenigen, welche zusammen mit der FHBB im Projekt „Rechenmethode für den Jahresnutzungsgrad von Wärmepumpen-Kompaktgeräten und Validierung“ [3] festgelegt werden. Ergebnisse aus dem Projekt [4] „vergleichende Auswertungen Schweizerischer Passivhäuser“ zeigen bei den Abluftfeuchtigkeiten (siehe Bild 2) doch deutliche Unterschiede zu den Messwerten (siehe Bild 3) vom *Passivhaus Institut*, Darmstadt. Wichtig ist auch, dass Abluftkonditionen bestimmt werden, welche auch international anerkannt werden.

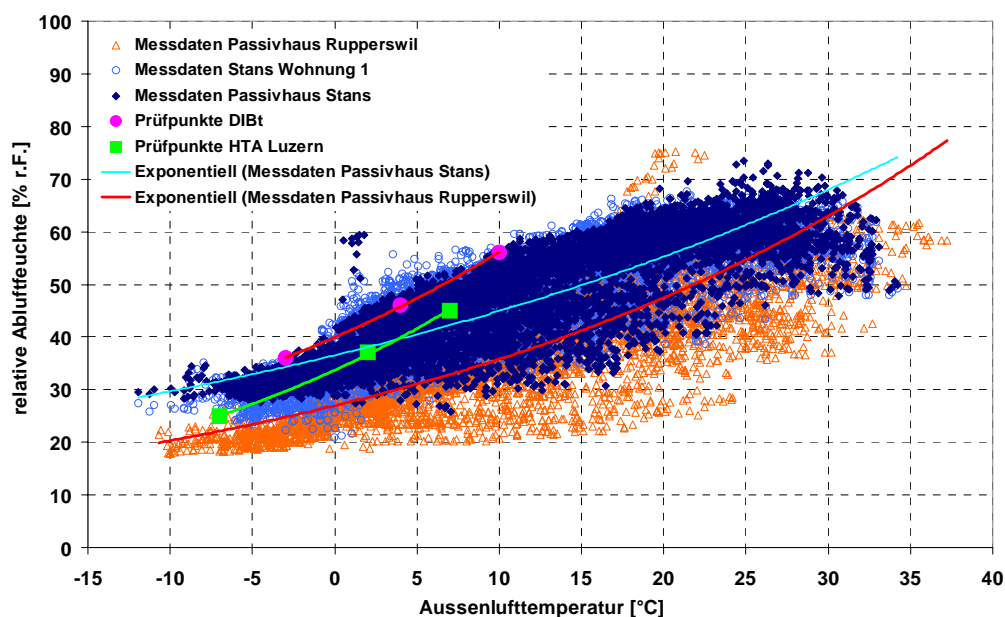


Bild 2: ABL-Feuchte in CH-Passivhäusern

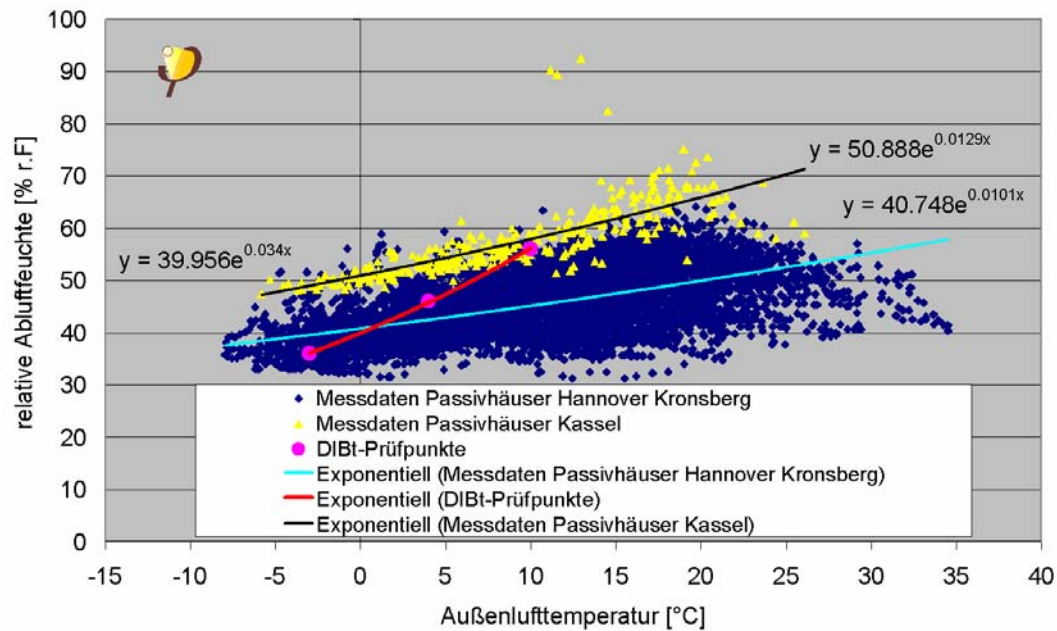


Bild 3: ABL-Feuchte in D-Passivhäusern

Der Abschluss der ersten Projektphase wird erst anfangs des nächsten Jahres möglich sein.

Im Jahr 2005 sind folgende Arbeiten durchzuführen:

- Feinausarbeitung Prüfreglement
- Validierungsmessung an einem Lüftungskompaktgeräte mit Wärmepumpe und Wärmerückgewinnung
- Erstellung des Schlussberichtes über Pilotmessung
- Projektabschluss 1. Teil (Prüfstand)
- Beginn von systematischen Geräteprüfungen

6. Referenzen

- [1] Ghisletta G., Mettler B.: **Theoretische und praktische Untersuchungen an Kompaktlüftungsgeräten für die Komfortlüftung**, Diplomarbeit 03_DV_05, HTA Luzern, Horw, Nov. 2003.
- [2] Hermann P.: **Laborarbeit Kompaktlüftungsgerät**, Semesterarbeit, HTA Luzern, Horw, Mai 2004.
- [3] Afjei Th., Huber H.: **Rechenmethode für den Jahresnutzungsgrad von Wärmepumpen-Kompaktgeräten und Validierung**, Jahresbericht BFE-Projekt 150322, FHBB, Muttenz, Nov. 2004.
- [4] Frei B., Reichmuth F., Huber H.: **Vergleichende Auswertungen Schweizerischer Passivhäuser**, Schlussbericht BFE-Projekt 150128, HTA Luzern, Horw, Nov. 2004.