



OPERATING AGENT IEA HPP ANNEX 32

ECONOMICAL HEATING AND COOLING SYSTEMS FOR LOW ENERGY HOUSES

Jahresbericht 2008

Autor und Koautoren	Carsten Wemhöner, Prof. Dr. Thomas Afjei
beauftragte Institution	Institut Energie am Bau, HABG, FHNW
Adresse	St. Jakobs-Str. 84, CH-4132 Muttenz
Telefon, E-Mail, Internetadresse	061 / 467 45 73, carsten.wemhoener@fhnw.ch , www.fhnw.ch
BFE Projekt-/Vertrag-Nummer	101579 / 151885
BFE-Projektleiter	Th. Kopp, externer F&E-Programmleiter
	Ressortforschungsprogramm Umgebungswärme, WKK, Kälte
Dauer des Projekts (von – bis)	1.1.2006 – 30.6.2010
Datum	30.11.2008

ZUSAMMENFASSUNG

Das Projekt "Operating Agent IEA HPP Annex 32" umfasst das Projektmanagement des Annex 32 "Economical heating and cooling systems for low energy houses" im Wärmepumpenprogramm (HPP) der Internationalen Energieagentur (IEA).

Projektziel ist die Neu- und Weiterentwicklung von Wärmepumpensystemen für Heiz- und Kühlzwecke, die in Niedrigenergie- (z.B. entsprechend MINERGIE®) und Passivhäusern (z. B. entsprechend MINERGIE-P®) eingesetzt werden. Das Projekt wird task- und cost-shared mit Beteiligung der zehn Länder AT, CA, CH, DE, FR, JP, NL, NO, SE und US durchgeführt. Frankreich ist als zehntes Land im September 2008 beigetreten. Der Zeitplan gliedert sich in vier Aufgabenbereiche: Task 1 legt die Grundlage mit einer Marktübersicht über den Stand des Gebäudemarktes im Bereich Niedrigenergiehäuser und entsprechend eingesetzter Systeme. Task 1 ist im Sommer 2007 abgeschlossen worden. In Task 2 werden im Wesentlichen Standardlösungen für die einzelnen Länder und neue Wärmepumpenprototypen für den kleinen Leistungsbereich entwickelt. In Task 3 werden Feldmessungen durchgeführt, um Erfahrungen zum Systemverhalten im praktischen Einsatz zu sammeln. In Task 4 sollen die Ergebnisse und Information als Auslegungsempfehlungen und Best-practice-Beispiele aufbereitet werden.

Drei Schwerpunktthemen verbinden die nationalen Projekte im Rahmen des Annex 32: Die Entwicklung von Prototypen von neuen, multifunktionalen, teils hochintegrierten Wärmepumpensystemen, die auf einen Leistungsbereich von 3-5 kW angepasst sind und insbesondere auch Systeme mit natürlichen Kältemitteln (CO₂, Propan) umfassen; umfangreiche Feldtests von auf dem Markt verfügbaren Systemen und von neu entwickelten Prototypen, die als optimierte "Best practice"-Systeme dokumentiert werden; die Ableitung von Auslegungsrichtlinien und Standardlösungen, die die Markteinführung und -verbreitung erleichtern sollen.

Zwischenergebnisse aller Länder für die Task 2 und Task 3 wurden im Rahmen eines Workshops auf der 9. IEA Wärmepumpenkonferenz in Zürich im Mai 2008 vorgestellt.

Aufgrund von Verzögerungen laufen viele der Feldtests bis ins Jahr 2009. Um die Ergebnisse noch im Annex 32 berücksichtigen zu können, wurde der Annex 32 um ein Jahr bis Ende 2009 vom HPP ExCo verlängert. Aktualisierte Information zum Annex 32, den Teilnehmerländern, den nationalen Projekten sowie der Download von Präsentationen und Publikationen finden sich auf der Annex 32-Website unter <http://www.annex32.net>.

Projektziele

In der Schweiz ist der Gebäudebereich für 40% der CO₂-Emissionen verantwortlich. Niedrigenergiehäuser, etwa nach MINERGIE® und MINERGIE-P®, können helfen, den Jahresheizenergiebedarf und damit die CO₂-Emissionen massiv zu reduzieren. Daher ist die Gebäudesanierung hin zu Niedrigenergiegebäuden in vielen Ländern ein wesentliches Element zum Erreichen der Kyoto-Ziele. Um die Potenziale allerdings voll auszuschöpfen, wird gleichzeitig eine effiziente Haustechnik benötigt. In der Tat sind in den letzten Jahren eigene Systeme speziell für den Niedrigenergiebereich entwickelt worden, deren Entwicklung aber noch nicht abgeschlossen ist.

Der IEA HPP Annex 32 mit dem Titel "Economical heating and cooling systems for low energy houses", der im Wärmepumpenprogramm (HPP) der Internationalen Energieagentur (IEA) durchgeführt wird, hat daher zum Ziel, die Systeme weiter zu entwickeln, die Systemintegration zu verbessern und energieeffiziente Lösungen zu standardisieren. Mit einer Vereinheitlichung der Systeme soll die Verbreitung innovativer und bewährter Lösungen erleichtert und damit aktiv ein Beitrag zum Erreichen der Klimaschutzziele geleistet werden.

Durchgeführte Arbeiten und erreichte Ergebnisse

Am IEA HPP Annex 32 nehmen die zehn Länder AT, CA, CH, DE, FR, JP, NL, NO, SE und US teil. FR ist nach dem Workshop auf der 9. IEA Heat Pump Conference im September 2008 beigetreten.

Der Arbeitsplan gliedert sich in vier Aufgabenbereiche:

- **Task 1: Analyse Stand der Technik**
von Niedrigenergiehäusern und auf dem Markt verfügbaren Systemen
- **Task 2: Systemvergleich und Bewertung**
hinsichtlich Anwendungsbereich, Energieeffizienz, erreichbarem Komfort und Kosten.
- **Task 3: Feldmessungen**
von marktgängigen Systemen in Niedrigenergiehäusern und Feldtest von Prototypen
- **Task 4: Ableiten von Auslegungsempfehlungen**
für die in Task 2 und Task 3 untersuchten Systeme und Dokumentation von Beispielanlagen (Best Practice) mit dem Ziel einer Vereinfachung und Standardisierung der Systeme und der Systemauslegung.

Stand der nationalen Projekte der Teilnehmerländer

Ergebnisse Task 1

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass für alle Teilnehmerländer Niedrigenergiehäuser eine Schlüsselrolle zum Erreichen von CO₂-Reduktionen (im Rahmen der Kyoto-Ziele) spielen. Dabei ist allerdings die Markteinführung in den Ländern recht unterschiedlich. Während Deutschland, Österreich und die Schweiz bereits grosse Marktanteile und hohe jährlichen Zuwachsraten an gebauten Niedrigenergie- und Passivhäusern haben, sind Länder wie die Niederlande und Schweden noch in der Markteinführungsphase.

Ähnliches zeigt sich auch bei der Gebäudetechnik in Niedrigenergiehäusern. In Deutschland, Österreich und der Schweiz gibt es inzwischen mehrere Hersteller, die hochintegrierte Wärmepumpen/Lüftungs-Kompaktgeräte hauptsächlich im Leistungsbereich von 1-2 kW anbieten. In den Ländern mit geringem Marktanteil sind nur wenige Systeme erhältlich und es besteht noch Entwicklungsbedarf. In Norwegen war in den letzten Jahren ein hohes Marktwachstum bei den Niedrigenergiehäusern zu verzeichnen. Die Niedrigenergie-Neubauten stiegen von 2'000 im Jahr 2006 auf insgesamt 10'000 im Jahr 2007. Ein Manko ist die für Niedrigenergiegebäude und norwegische Verhältnisse noch wenig erprobte Haustechnik. Auch muss darauf geachtet werden, dass die hohe Effizienz der Niedrigenergiehäuser nicht durch den Einsatz von Elektrodirektheizungen geschmälert wird.

Bezüglich der Systeme, die in Niedrigenergiehäusern eingesetzt werden, lässt sich feststellen, dass Wärmepumpen zusammen mit aktiven Solarsystemen (Schwerpunkt Warmwasserbereitung) und Holz die Marktführerschaft haben. Auf der anderen Seite herrscht bisher wenig Erfahrung mit der installierten Systemtechnik, was im Annex 32 durch umfangreiche Feldmessungen berücksichtigt wird. Insofern ist noch Entwicklungspotenzial für die Systemoptimierung vorhanden.

Stand der nationalen Projekte

Im Folgenden wird kurz der Stand der nationalen Projekt dargestellt. Weitere Details zu den einzelnen Projekten finden sich auf der Annex 32-Website unter <http://www.annex32.net/presentations.htm>

Österreich (AT)

In Österreich nehmen das Institut für Wärmetechnik (IWT) der TU Graz und Arsenal Research, Wien, am Annex 32 teil. Am IWT wird ein Prototyp eines integrierten Wärmepumpensystems im Leistungsbereich von 3-5 kW entwickelt. Die Entwicklung ist in die folgenden Schritte unterteilt:

- Festlegung von drei vielversprechenden Systemkonfigurationen
- Analyse von bestangepassten Kältekreisläufen und Kältemitteln, unter anderem CO₂
- Auswahl des besten Systems für den Bau eines Prototypen und Labortests
- Simulation des Gesamtsystems aus Gebäude und Anlage

Die Analyse des Kältekreislaufs und der Systemkonfigurationen ist abgeschlossen. Aufgrund der Ergebnisse eines Workshops mit Wärmepumpenherstellern wurde eine Systemkonfiguration für eine erdgekoppelte Sole/Wasser-Wärmepumpe mit aktiver und passiver Kühloption entwickelt. Als Kältemittel wird CO₂ eingesetzt. Im Folgenden wurde ein Prototyp konzipiert, der zurzeit gebaut und anschliessend gemessen wird. Auf Grundlage der Prüfergebnisse des Prototyps werden Systemsimulationen im Hinblick auf den Jahresnutzungsgrad und Regelungsfragestellungen durchgeführt.

Arsenal Research führt Feldtests von 10 Wärmepumpen für Heiz- und Warmwasserbetrieb durch, die im September 2007 begonnen haben. Auswertungen der Jahresergebnisse werden Ende 2008 erwartet. Im Herbst begannen zwei weitere Feldtests von Lüftungs-Kompaktgeräten mit Abluft-Wärmepumpe mit den Funktionen Heizung, Warmwasser, Lüftung und Kühlung.

Kanada (CA)

Kanada ist mit dem Forschungsinstitut LTE des kanadischen Energieversorgers Hydro-Québec vertreten. Das nationale Projekt von Kanada umfasst die Auslegung und den Bau von 2 Netto-Nullenergiehäusern, sog. EQuilibrium-Häuser, die im Rahmen eines Feldtest der Canadian Mortgage and Housing Corporation CMHC (<http://www.cmhc-schl.gc.ca/en/inpr/su/eqho/eqdepr/index.cfm>) untersucht werden. In den Häusern werden solare Technologien mit Wärmepumpen kombiniert. Die Feldmessungen des ersten Hauses haben im Dezember 2007 begonnen, erste Auswertungen eines ganzen Jahres liegen Ende 2008 vor. Die Feldmessung des zweiten Hauses beginnen im Frühling 2009. Das kanadische Projekt wird ab Mitte 2007 aktiv vom Canadian Solar Building Research Network (SBRN) unterstützt, dessen Ziel die Entwicklung solar optimierter Häuser ist, die fast Netto-Nullenergiehäusern entsprechen.

Schweiz (CH)

Das Institut Energie am Bau der Fachhochschule Nordwestschweiz führt im Auftrag des BFE die Projektleitung des Annex 32 durch. Der Schwerpunkt des Schweizer Projekts liegt in der Integration einer passiven und/oder aktiven Kühlfunktion in Wärmepumpensystemen für Niedrigenergiehäuser. Eine erste Systemkonfiguration einer erdreichgekoppelten Wärmepumpe mit Niedertemperatur-Fussbodenverteilsystem, das auch als Abgabesystem für den Kühlbetrieb fungiert, ist in 2007 mittels Simulationen untersucht worden. Aus den Simulationsergebnissen wurden Auslegungsempfehlungen abgeleitet. Nach Abschluss wurde eine Feldanlage mit erdreichgekoppelter Wärmepumpe und passiver Kühlung über die Erdsonden und zusätzlichen Luft-Erdregistern für die Vorwärmung bzw. -kühlung der Zuluft im ersten MINERGIE-P®-Mehrfamilienhaus des Kantons Basel-Stadt instrumentiert, für die nun die Ergebnisse für das erste Betriebsjahr vorliegen. In Zusammenarbeit mit Viessmann Schweiz, Geschäftsbereich SATAG Thermotechnik, wird zurzeit eine zweite Feldanlage in Betrieb genommen. Des Weiteren werden weitere Systeme hinsichtlich der Integration von Kühloptionen untersucht, die bis Projektende in einem technischen Leitfaden zusammengestellt werden. Zwischenergebnisse wurden im Country report zu Task 2/3 zusammengefasst [1].

Deutschland (DE)

Deutschland wird durch das Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme (FhG – ISE) repräsentiert. Der Schwerpunkt des deutschen Projekts ist ein umfassender Feldtest in Task 3. Der Feldtest in Zusammenarbeit mit 7 Wärmepumpenherstellern und 2 Energieversorgern umfasst ~100 Wärmepumpen. Die Systeme entsprechen dem Stand der Technik der jeweiligen Hersteller und die Resultate sollen helfen, die Systeme weiter zu optimieren sowie Hinweise auf die Weiterentwicklung von Wärmepumpen im Leistungsbereich 3-10 kW zu geben. Ein weiterer Feldtest in Zusammenarbeit mit dem deutschen Energieversorger E.ON befasst sich mit dem Ersatz von Kesseln durch Wärmepumpen in Gebäuden mit hohen Vorlauftemperaturen. Zwischenergebnisse des ersten Betriebsjahrs von ~70

Feldanlagen sind auf dem Annex 32-Workshop in Zürich vorgestellt worden, wobei allerdings über das Jahr die Anzahl der installierten Anlagen ansteigt, so dass Ergebnisse eines ganzen Jahres für die meisten Anlagen erst nächstes Jahr vorliegen. Zurzeit werden die verbleibenden ca. 30 Anlagen instrumentiert. Im Anschluss werden eine Gesamtauswertung und Detailauswertungen zu einzelnen Anlagen durchgeführt.

Frankreich (FR)

Nach Kontaktaufnahme im Rahmen des Workshops des Annex 32 auf der IEA Heat Pump Conference im Mai 2008 in Zürich ist Frankreich im September 2008 dem Annex 32 beigetreten. Frankreich wird von Electricité de France Research and Development (EdF R&D) vertreten. EdF R&D arbeitet bereits im Themenbereich des Annex 32. Eine Studie hat gezeigt, dass Wärmepumpen unter den angesetzten Randbedingungen für ein französisches Niedrigenergiehaus nach dem BBC-Effinergie Label (<http://www.effinergie.org>) die günstigsten Heizsysteme darstellen. Schwerpunkt des französischen Projekts ist die Weiterentwicklung von kostengünstigen Luft-Luft-Wärmepumpenlösungen für Niedrigenergiehäuser.

Japan (JP)

Japan hat ein grosses nationales Team mit Herstellern, Energieversorgern und Universitäten, die von der Universität Hokkaido und dem Energieversorger Tokyo Electric Power Company (TEPCO) repräsentiert werden. Das japanische Projekt befasst sich mit der Systementwicklung für Niedrigenergiegebäude in der kalten und gemässigten Klimazone von Japan. In der kalten Klimaregion der nördlichsten Insel Hokkaido sind Feldmessungen einer Erdreich-Wärmepumpe ausgewertet worden. Das System zeigt ein gutes Betriebsverhalten in der Region von Sapporo, aber es sind auch noch Ansätze einer weiteren Optimierung erarbeitet worden, die zurzeit in einem zweiten Feldtest überprüft werden, der Ende 2007 begonnen hat. Für die Region des moderat warmen Klimas, das in der Region Tokio, Osaka, Fukuoka vorherrscht, in der 80% der japanischen Bevölkerung leben, sind Lastprofile analysiert worden und mögliche Systemverbesserungen bei zentralen Fussbodenheizungs- und dezentralen Luftheizungssystemen hinsichtlich Teillastverhalten und Regelstrategie erarbeitet worden. Diese werden nun in TRNSYS-Simulationen weiter untersucht. Die Simulationen haben ergeben, dass das bestehende Auslegungsverfahren der Wärmepumpe für Niedrigenergiehäuser zu hohe Auslegungsleistungen ergibt. Ziel ist daher, in diesem Projekt eine angepasste Auslegungsmethodik zu erarbeiten.

Niederlande (NL)

In den Niederlanden befinden sich Niedrigenergiehäuser noch in der Markteinführungsphase. Die teilnehmende Institution am Annex 32 ist SenterNovem, die eine Gruppe von Stakeholdern vertritt. Im Oktober 2007 hat ein Treffen dieser Haupt-Markttakteure im Niedrigenergiehausbereich stattgefunden, bei dem die folgenden Schritte für das niederländische Projekt festgelegt wurden:

- Analyse von Rechenmethoden und Entwicklung von Rechenmodellen für Niedrigenergiesysteme
- Entwicklung von Förderrichtlinien und Demonstrationsprojekten
- Aufbau eines Zertifizierungssystems für integrierte Haustechniksysteme
- Technologieentwicklung in Kooperation mit zwei niederländischen Herstellern von Wärmepumpen und Lüftungssystemen
- Auswertung von Messtechnik und Gebäudeplanungsprozessen
- Information und Richtlinienverbreitung für Projektentwickler und Baugesellschaften

Norwegen (NO)

Für Norwegen nimmt SINTEF Energy Research in Zusammenarbeit mit der norwegischen technischen Hochschule NTNU in Trondheim am Annex 32 teil. Der Schwerpunkt des norwegischen Projekts ist die Bewertung und Entwicklung von Wärmepumpensystemen für Niedrigenergiehäuser für die kalten Klimabedingungen in Norwegen. Ein weiterer Schwerpunkt ist die Anwendung von natürlichen Kältemitteln, insbesondere CO₂ und Propan. Eine Machbarkeitsstudie eines zentralen Wärmepumpen-Wassererwärmers mit CO₂ als Kältemittel für den Einsatz in einem Niedrigenergie-Appartementhaus ergab, dass das System ca. 75% Einsparung an elektrischer Energie im Vergleich zu einem direkt elektrischen System erreicht und 25% verglichen mit einer typischen Auslegung eines nordischen Solarsystems mit direktelektrischer Nachheizung. Darüber hinaus wird ein neuartiges Design einer integrierten Wasser-Wasser Wärmepumpe mit dem Kältemittel Propan in einem Passivhaus messtechnisch untersucht. Insbesondere werden im Rahmen des Feldtests auch Untersuchungen am Speicher durchgeführt. In der ersten Heizperiode wurden noch Verbesserungspotenziale identifiziert. Derzeit läuft der Feldtest in der zweiten Heizperiode.

Schweden (SE)

Schweden analysiert die marktverfügbaren Systeme schwedischer Hersteller für ein Redesign für Niedrigenergiehäuser. Ausgangspunkt sind die in Schweden verbreiteten Systeme mit Abluftwärmepumpe, die hinsichtlich Erweiterungen auf kombinierten Kühl- und Warmwasserbetrieb für den Sommerbetrieb untersucht werden. Des Weiteren sollen ein Betrieb mit einer weiteren Wärmequelle (hybride Quelle), eine Verbesserung der Effizienz der Hilfsaggregate und ein Wechsel der Regelstrategie untersucht werden. Als weitere Schritte nach der Untersuchung sind Prototypenentwicklungen und kleinere Feldtests von 3 oder 4 Anlagen geplant.

USA (US)

Das langfristige Ziel des US Department of Energy (DOE) sind Netto-Nullenergiehäuser (Net Zero Energy Houses). Gegenwärtig gibt es nur Pilothäuser, die mittels aktiver Solarenergienutzung auf Jahresbasis auf einen Netto-Energieverbrauch von Null kommen. Der Schwerpunkt des US-Projektes ist die Entwicklung einer hochintegrierten Wärmepumpe für die Funktionen Heizen, Kühlen, Warmwasser und Lüften einschliesslich Be- und Entfeuchtung. Die Systementwicklung umfasst die Wärmequellen Luft und Erreich. Eine Potenzialstudie, die im Vorfeld durchgeführt wurde, hat Wärmepumpensysteme als beste Lösung für die Anforderung an das Gerät ergeben. Inzwischen sind einzelne Komponenten des Systems auf dem Prüfstand getestet worden und die Tests laufen weiter.

Mittels mit den Testdaten kalibrierten Simulationen wurden erhebliche Energie-Einsparpotenziale von über 50% abhängig von der Klimaregion gegenüber einem konventionellen Vergleichssystem für die Anwendung Netto-Nullenergiehaus bestätigt. Das Vergleichssystem wurde so gewählt, dass die gleiche Funktionalität gewährleistet ist, und das Gerät die Mindest-Effizienz-Anforderungen des DOE erfüllt. Kernkomponenten des Vergleichssystems sind eine L/L-Wärmepumpe (Splitgerät mit Umkehrbetrieb zum Heizen und Kühlen, SEER 13 und HSPF 7.7). Das Gerät übernimmt auch eine Entfeuchtung, wenn es im Kühlmodus arbeitet. Für die Warmwasserversorgung wird ein elektrischer Warmwassererwärmer (Energy Factor 0.9) betrachtet. Amortisationszeiten für die entwickelte hochintegrierte Wärmepumpe mit Wärmequelle Luft wurden je nach Klimaregion zu 5-10 Jahre, für die Wärmequelle Erreich zu 6.5-14 Jahre ermittelt. Zurzeit wird mit Herstellern ein Feldgerät gebaut. Zugleich wird das Konzept für hocheffiziente Häuser, die bereits heute gebaut werden, modifiziert.

Publikationen

Der Zwischenergebnisse der nationalen Projekte im IEA HPP Annex 32 wurde in einem halbtägigen Workshop auf der diesjährigen 9. IEA Wärmepumpenkonferenz vorgestellt, die einschliesslich Workshops vom 19.–23. Mai 2008 in Zürich-Oerlikon stattfand [2], [3]. Des Weiteren fand im Rahmen der Konferenz eine Session zu Wärmepumpen in Niedrigenergiehäusern statt, bei der ergänzend zum Annex 32-Workshop weitere Details zu den Zwischenergebnissen der nationalen Projekte präsentiert wurden [4], [5]. Die Annex 32-Workshop-Präsentationen werden auf der Website des Annex 32 zum Download angeboten unter <http://www.annex32.net/presentations.htm>. Eine Zusammenfassung des Workshops wird im HPC Newsletter Vol. 26, 3/2008 [6] gegeben.

Der Newsletter des Heat Pump Centres hat in seiner Ausgabe 2/2008 „Wärmepumpe in Niedrigenergiehäusern“ zum Thema. Die Teilnehmer des Annex 32 brachten die meisten themenbezogenen Artikel ein, womit eine gute Verbreitung der Aktivitäten im Annex 32 erreicht werden konnte [7].

Des Weiteren wurde der IEA HPP Annex 32 und ein Teilprojekt des nationalen Beitrags auf dem 15. Schweizerischen Statusseminar vorgestellt, dass am 11./12. September 2008 in Zürich stattfand [8], [9]. Darüber hinaus wurde der Stand des Annex 32 im Rahmen der ExCo-Meetings und bei zwei Meetings des IEA ECBCS Annex 48 zum Informationsaustausch präsentiert.

Die Ergebnisse der Task 1 und die Zwischenergebnisse aus Task 2 und Task 3 wurden im Oktober 2008 in einem Zwischenbericht für das HPP ExCo [10] zusammengefasst.

Website

Nach Rückmeldung aller Teilnehmer wurde Februar 2008 die Projekt-Website des IEA HPP Annex 32 unter der URL: <http://www.annex32.net> freigeschaltet. Der Schwerpunkt der Website liegt auf Informationen zum Annex 32-Projekt sowie der Vorstellung der teilnehmenden Länder und den nationalen Projektbeiträgen. Weiterhin umfasst die Website Downloads von Publikationen des Annex 32 und nationale Links zu Organisationen im Niedrigenergiehaus- und Wärmepumpenbereich.

Meetings

Im Jahr 2008 wurden ein Arbeitstreffen zum Informationsaustausch der nationalen Projekte und zur Arbeitsplanung und Koordination an der IEA Wärmepumpenkonferenz in Zürich durchgeführt. Auf dem Treffen stimmten die Teilnehmer zu, den Annex 32 um ein Jahr bis Ende 2009 zu verlängern.

Nationale Zusammenarbeit

Auf nationaler Ebene wird mit dem Hersteller Viessmann Schweiz, Geschäftsbereich SATAG Thermo-technik, im BFE-Projekt "SEK - Standardsysteme zum Energieeffizienten Kühlen" zusammengearbeitet, im Wesentlichen im Rahmen einer Feldanlage, die im Herbst 2008 in Betrieb genommen wird. Die Muttergesellschaft Viessmann GmbH & Co. KG nimmt im Rahmen der Feldtests im deutschen Beitrag am Annex 32 teil.

Internationale Zusammenarbeit

Da das Projektmanagement im Rahmen des **IEA-Wärmepumpen-Programms** (IEA HPP) durchgeführt wird, besteht eine Zusammenarbeit mit den zehn teilnehmenden Ländern des Annex 32 "Economic heating and cooling systems for low energy houses".

Ein Informationsaustausch wurde mit dem Annex 48 "Heat pumping and reversible air conditioning" des IEA ECBCS Programms (**E**nergy **C**onservation in **B**uildings and **C**ommunity **S**ystems) aufgrund einer ähnlichen Themenstellung etabliert. Allerdings bezieht sich der ECBCS Annex 48 schwerpunktmässig auf die Abwärmenutzung und den kombinierten Heiz- und Kühlbetrieb von Kälteanlagen für die Gebäudekategorien Büro- und Geschäftsbauten, was in Hinblick auf die Systemkonfigurationen recht unterschiedlich ist. Der Informationsaustausch wurde durch gegenseitige Teilnahmen an den Arbeitstreffen sichergestellt.

Bewertung 2008 und Ausblick 2009

Im Jahr 2008 stand die Präsentation der Zwischenergebnisse auf der Wärmepumpen-Konferenz und die nachfolgende Projektplanung im Vordergrund. Auf Grundlage der Präsentation der Zwischenergebnisse ist Frankreich mit dem Teilnehmer EdF R&D dem Annex 32 beigetreten. Die Ergebnisse der Task 1 und die Zwischenergebnisse der Task 2/3 sind im Herbst 2008 in einem Zwischenbericht für das HPP ExCo zusammengefasst worden. Um die Feldtests, die teils verspätet angelaufen sind und bis ins Jahr 2009 weiterlaufen, in die Endergebnisse des Annex 32 integrieren zu können, wurde der Annex 32 um 1 Jahr bis Ende 2009 verlängert.

Die meisten nationalen Projekte werden im Laufe des Jahres 2009 abgeschlossen, einige laufen noch über das Ende des Annex 32 hinaus. Die nächsten Treffen des Annex 32 sind zur weiteren Diskussion der Zwischenergebnisse im März 2009 und im Herbst 2009 geplant. Schwerpunkt des Jahres 2009 ist die Bearbeitung der Task 4, in der Auslegungsrichtlinien und Best-Practice System ausgearbeitet werden sollen.

Referenzen

- [1] C. Wemhöner, Th. Afjei, R. Dott: **System assessment and field testing**, Schweizer Country Report Task 2/3, 15. August 2008, Muttentz, CH
- [2] C. Wemhöner, Th. Afjei, R. Dott: **IEA HPP Annex 32: Economical heating and cooling systems for low energy houses**, Workshoppräsentation 9. IEA Heat Pump Conference, Zuerich-Oerlikon, 20.-22. Mai 2008, CH, EU, US, CA, JP download at <http://www.annex32.net/presentations.htm>
- [3] Th. Afjei, R. Dott: **Cosy Place: Demonstration of an Energy-efficient Heating and Cooling system?**, Workshoppräsentation 9. IEA Heat Pump Conference, Zuerich-Oerlikon, 20.-22. Mai 2008, CH, EU, US, CA, JP download at <http://www.annex32.net/presentations.htm>
- [4] C. Wemhöner, Th. Afjei, R. Dott: **IEA HPP Annex 32: Economical heating and cooling systems for low energy houses**, Tagungsband 9. IEA Heat Pump Conference, Zuerich-Oerlikon, 20.-22. Mai 2008, CH
- [5] Th. Afjei, R. Dott, C. Wemhöner: **Generic system solutions for heating and cooling of residential dwelling**, Tagungsband 9. IEA Heat Pump Conference, Zuerich-Oerlikon, 20.-22. Mai 2008, CH
- [6] IEA Heat Pump Centre Newsletter Vol. 26, 3/2008: **9th IEA Heat Pump Conference**, p.12-13, Borås, Nov. 2008, SE
- [7] IEA Heat Pump Centre Newsletter Vol. 26, 2/2008: **Heat pumps and low energy buildings**, Borås, Juni 2008, SE
- [8] Th. Afjei, R. Dott: **Energieeffizientes Heizen und Kühlen mit Wärmepumpen im MINERGIE®-P Mehrfamilienhaus CosyPlace**, Tagungsband 15. Schweizerisches Status Seminar, Zürich, September 2008, CH.
- [9] C. Wemhöner, Th. Afjei, R. Dott: IEA HPP Annex 32: **Economical heating and cooling systems for low energy houses**, Tagungsband 15. Schweizerisches Status Seminar, Zürich, September 2008, CH.
- [10] C. Wemhöner: **Low energy buildings and systems**, Interim Report Annex 32, Muttentz, Oktober 2008, CH.