



# HEIZEN UND KÜHLEN ÜBER THERMISCH AKTIVIERTE AUSSENFLÄCHEN

## POTENZIALSTUDIE

Jahresbericht 2009

|                                  |                                                          |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Autor und Koautoren              | Carsten Wemhöner                                         |
| beauftragte Institution          | Institut Energie am Bau, Fachhochschule Nordwestschweiz  |
| Adresse                          | St. Jakobs-Str. 84, CH-4132 Muttenz                      |
| Telefon, E-Mail, Internetadresse | 061/4674573, carsten.wemhoener@fhnw.ch,www.fhnw.ch/iebau |
| BFE Projekt-/Vertrag-Nummer      | 103213/154235                                            |
| BFE-Projektleiter                | Dr. Charles Filleux                                      |
| Dauer des Projekts (von – bis)   | 1.10.2009 – 28.2.2011                                    |
| Datum                            | 30.11.2009                                               |

### ZUSAMMENFASSUNG

Die Arbeit am Projekt Heizen und Kühlen über thermisch aktivierte Aussenflächen wurde planmässig im Oktober 2009 begonnen.

Projektziel ist die Ermittlung und Bewertung des Potenzials, über aussenliegende Gebäudebauteile eine Kühlfunktion für das Gebäude bereitzustellen. Dazu werden zunächst Konzepte, Materialien und Systemlösungen analysiert, dann die vielversprechenden Systemkomponenten und Systeme modelliert und im Anschluss eine Simulation der Systeme durchgeführt. Die Bewertung soll hinsichtlich Leistungsfähigkeit und Effizienz erfolgen und spezifische Vor- und Nachteile der einzelnen Systemlösungen im Vergleich zu Alternativen herausstellen. Bei aussichtsreichem Potenzial werden Fragestellungen für ein Folgeprojekt mit Industriepartner erarbeitet.

Die bisher im Projekt durchgeführten Tätigkeiten beziehen sich vor allem auf eine Literatur- und Marktrecherche hinsichtlich Materialien und Komponenten, die in der Literatur beschrieben wurden oder bereits auf dem Markt verfügbar sind. Durchgeführte Projekte konzentrieren sich vorwiegend auf Mittelmeerländer wie Griechenland und Israel.

Auf dem Markt verfügbar sind vor allem solarthermische Komponenten, die als unverglaste Kollektoren im Wesentlichen für solarthermische Niedertemperaturanwendungen eingesetzt werden. Hier kann zwischen einfachen Schwimmbaderwärmungsanlagen und unverglasten, teils selektiv beschichteten Metallabsorbern zur Heizungs- und Warmwasserunterstützung unterschieden werden.

Hinsichtlich Materialien und Design werden die folgenden Eigenschaften als günstig herausgestellt: hoher Emissionsgrad im langwelligen Strahlungsbereich, geringe Neigung der Fläche - ideal ist wegen der Einstrahlzahl eine horizontale Ausrichtung – sowie Betrieb bei möglichst hohen Temperaturen. Angaben zur Kühlleistungen liegen im Bereich von 40 W/m<sup>2</sup> (Sommer) bis 200 W/m<sup>2</sup> (Winter).

Der Schwerpunkt der Projektarbeiten mit Modellierung und Simulation wird im Jahr 2010 durchgeführt.

## Projektziele

Für zukünftige Gebäude nach Anforderungen der 2000-Watt-Gesellschaft ist der Sommerbetrieb verstärkt zu beachten. Aufgrund von Klimawandel, Anforderungen an die Energieeffizienz der Gebäude, steigenden Glasanteilen in der Architektur sowie gestiegenen Komfortansprüchen an das Innenraumklima wird die Gebäudekühlung an Bedeutung gewinnen. Passive Kühlkonzepte bieten eine energieeffiziente Lösung für den wachsenden Kühlbetrieb. Neben eingeführten passiven Kühlkonzepten wie Nachtlüftung oder erdgekoppelter Kühlung kann Wärme auch über aussenliegende Gebäudebauteile an die Umgebung abgeführt werden.

Ziel des Projekts ist daher eine Potenzialstudie, welche Komponenten und Systemlösungen hierfür geeignet sind, welche Leistungsfähigkeit und Effizienz sich für die Systeme ergibt, und welche Synergien für einen Heizbetrieb bestehen.

## Durchgeführte Arbeiten und erreichte Ergebnisse

Die bisher im Projekt durchgeführten Tätigkeiten beziehen sich auf eine Literatur- und Marktrecherche hinsichtlich Materialien und Komponenten, die in der Literatur beschrieben wurden oder bereits auf dem Markt verfügbar sind. Durchgeführte Projekte konzentrieren sich vor allem auf Mittelmeerländer wie Israel (z.B. [1]) und Griechenland (z.B. [2]).

Auf dem Markt verfügbar sind vor allem solarthermische Komponenten, die als unverglaste Kollektoren im Wesentlichen für solarthermische Niedertemperaturanwendungen eingesetzt werden. Hier kann zwischen einfachen Schwimmbadabsorberanlagen (z.B. Conergy GmbH, Flurlingen) und unverglasten, teils selektiv beschichteten Metallabsorbern und Solardächern (z.B. Energie-Solaire SA, Sierre) zur Heizungs- und Warmwasserunterstützung unterschieden werden.

Hinsichtlich Materialien und Design werden die folgenden Eigenschaften als günstig herausgestellt: hoher Emissionsgrad im langwelligen Strahlungsbereich, geringe Neigung der Fläche (ideal ist wegen der Einstrahlzahl eine horizontale Installation) und Betrieb bei möglichst hohen Temperaturen. Gemessene flächenspezifische Leistungen liegen je nach Temperaturverhältnissen und Jahreszeit im Bereich von  $40 \text{ W/m}^2_{\text{Absorber}}$  bis  $200 \text{ W/m}^2_{\text{Absorber}}$  [3].

## Nationale Zusammenarbeit

Zurzeit besteht noch keine nationale Zusammenarbeit. Zunächst sollen im Rahmen der Potenzialstudie in diesem Projekt Konzepte und Systemlösungen und eine Abschätzung von deren Leistungsfähigkeit erarbeitet werden, bevor Industriepartner kontaktiert werden. Im Rahmen der Konzeptentwicklung werden allfällige Hersteller kontaktiert, aus denen sich eine zukünftige Zusammenarbeit ergeben kann.

## Internationale Zusammenarbeit

Zurzeit besteht in diesem Projekt keine internationale Zusammenarbeit.

## Bewertung 2009 und Ausblick 2010

Das Projekt ist termingerecht im Oktober 2009 gestartet. Es wird entsprechend dem Arbeitsplan angestrebt, den Literatur- und Marktüberblick im Jahr 2009 abzuschliessen und parallel mit der Modellentwicklung zu beginnen.

Der Schwerpunkt der Arbeiten der Modell- und Konzeptentwicklung sowie der Bewertung über Simulation ist für das Jahr 2010 geplant.

## Referenzen

- [1] Erell, E. and Etzion, Y.: *Analysis and experimental verification of an improved cooling radiator*, aus Renewable Energy, Vol. 16, Seiten 700–703, 1999.
- [2] Dimoudi, A. and Androutsopoulos, A.: *The cooling performance of radiator based roof components*, aus Solar Energy, Vol. 80, Seiten 1039-1047, 2006.
- [3] Büttner, D.: *Kühlkreislauf mit passiver Kälterzeugung durch Strahlungskühlung*, aus Protokollband Nr. 31, Arbeitskreis kostengünstige Passivhäuser, Seiten 91-110, 2005.