



GEBÄUDEINTEGRIERTE POLYVALENTE ENERGIEBEREITSTELLUNG

GEBÄUDE ALS KRAFTWERK

Jahresbericht 2009

Autor und Koautoren	Christian Gaegauf, Viktor Dorer, Frank Tillenkamp, Gerhard Zweifel
beauftragte Institution	Ökozentrum Langenbruck
Adresse	Schwengistrasse 12, 4438 Langenbruck
Telefon, E-mail, Internetadresse	062 387 31 26, christian.gaegauf@oekozentrum.ch
BFE Projekt-/Vertrag-Nummer	103 333 / 154 395
BFE-Projektleiter	Dr. Charles Filleux
Dauer des Projekts (von – bis)	1. Oktober 2009 - 31. Dezember 2011
Datum	15. Dezember 2009

ZUSAMMENFASSUNG

Das Projekt *Gebäudeintegrierte polyvalente Energiebereitstellung* startete im November 2009. Das Projekt ist Teil des brenet-Themenbereichs *Kraftwerk Haus* (brenet: Nationales Kompetenznetzwerk Gebäudetechnik und Erneuerbare Energien). Der Hauptakzent im vorliegenden Projekt liegt auf Wärme-Kraftanlagen (WKA), die in ihrer Leistung auf die Wärme- und Stromversorgung einer Wohneinheit zugeschnitten sind. Das Projekt will neuartige Konzepte der gebäudeintegrierten polyvalenten Energieversorgung mit WKA aufzeigen. An polyvalenten Energieanlagen wird neben der Energieversorgung im Gebäude neu ihr Potential für die Energieversorgung von Elektro- resp. Hybridfahrzeugen untersucht.

Im Bereich der stationären WKA werden zwei Applikationen von Stirlingmotoren untersucht. Im Ökozentrum Langenbruck erfolgte die Installation einer Pellet-befeuerten WKA. Die Anlage ist in die Gebäudeenergieversorgung integriert. Die Pellet-Stirling-WKA-Anlage ist Teil des parallel laufenden brenet-Projektes *Kraftwerk Haus im ländlichen Raum*, das neben Eigenerzeugungsanlagen auch ein Lastmanagement im Gebäude integriert.

Für fossile Energieträger wird zusammen mit einem Energieversorgungsunternehmen angestrebt, im Rahmen eines Feldversuches mit Gas-Stirling-WKA mitzuwirken. Die Mikro-WKA liefert 1 kW elektrische und ca. 5 kW thermische Leistung.

Es wurde an den Tagungen zum Thema Klein-Wärmeerkraftkopplung (Schweizer WKA-Verband), Elektromobilität (SES-Tagung) und Mobilität von Morgen (Automotive Competence Network, Schweiz, ACH-CH) teilgenommen, um die neuesten Entwicklungen bezüglich WKA und Elektrofahrzeugen berücksichtigen zu können.

Projektziele

Das Projekt ist Teil des brenet-Themenbereichs *Kraftwerk Haus* (brenet: Nationales Kompetenznetzwerk Gebäudetechnik und Erneuerbare Energien). Der Hauptakzent liegt auf Wärme-Kraftanlagen (WKA), die in ihrer Leistung auf die Wärme- und Stromversorgung einer Wohneinheit zugeschnitten sind. Das vorliegende Projekt will neuartige Konzepte der gebäudeintegrierten polyvalenten Energieversorgung mit WKA aufzeigen. An polyvalenten Energieanlagen wird neben der Energieversorgung im Gebäude neu das Potential der Energieversorgung von Elektro- resp. Hybridfahrzeugen untersucht. In der Zukunft muss der Aspekt der Mobilitätsbedürfnisse in den Gebäuden mit betrachtet werden. Energieoptimiertes Wohnen wie es durch die verschiedenen neuen Normen vorgegeben wird muss auch im Lichte der standortinduzierten Mobilität betrachtet werden.

Die erwarteten Ergebnisse des Projektes sind:

- neue Konzepte von stationären, polyvalenten Energiesystemen
- Potentialabschätzungen von gebäudeintegrierter, polyvalenter Energieversorgung in Kombination mit Elektrofahrzeug (Fahrzeuggatterie als Speicher resp. Einsatz von Range-Extender im Fahrzeug als WKA im Haus)
- Gegenüberstellung der Technologievarianten *Stationäre WKA im Gebäude* und Nutzung des *Mobilen Range-Extenders im Elektrofahrzeug* als WKA, wenn das Fahrzeug im Gebäude (Wohnhäuser, Gewerbe- und Bürohäuser) stationiert ist
- neue resp. erweiterte Systemmodelle zur Optimierung von polyvalenten Energiesystemen
- energetische Analyse und Umwelteffizienz optimierter, gebäudeintegrierter Energieversorgungskonzepte
- Vergleich der neuartigen polyvalenten Energieanlagen mit Referenzsystemen.

Durchgeführte Arbeiten und erreichte Ergebnisse

Das Projekt *Gebäudeintegrierte polyvalente Energiebereitstellung* startete im November 2009. Das Projekt befindet sich noch in seiner Anfangsphase. Das Projektteam mit Vertretern der Fachhochschulen Luzern (HSLU-T+A), Winterthur (ZHAW), EMPA und Ökozentrum Langenbruck hat sich anlässlich seiner Projektstart-Sitzung innerhalb der Arbeitspakete strukturiert.

Erste Sitzungen fanden mit den Industriepartnern (mindset AG und Wenko Swissauto AG) statt. Dabei wurden Leistungsdaten der in Entwicklung befindlichen Motoren ausgetauscht, die für die spezifische Anwendung als Range Extender im Elektrofahrzeug konzipiert sind.

Im Bereich der stationären WKA wurden zwei Applikationen von Stirlingmotoren angegangen. Im Ökozentrum Langenbruck erfolgte die Installation einer Pellet-befeuerten WKA. Die Anlage ist in die Gebäudeenergieversorgung integriert. Die Pellet-Stirling-WKA-Anlage ist Teil des parallel laufenden brenet-Projektes *Kraftwerk Haus im ländlichen Raum*, das neben Eigenerzeugungsanlagen auch ein Lastmanagement im Gebäude integriert.

Für fossile Energieträger wird zusammen mit den Industriellen Werken Basel angestrebt, in einem Feldversuch von Gas-Stirling-WKA von Bosch Thermotechnik mitzuwirken. Die Mikro-WKA liefert 1 kW elektrische und ca. 5 kW thermische Leistung.

Es wurde an den Tagungen zum Thema Klein-Wärmeleistungskopplung (Schweizer WKA-Verband), Elektromobilität (SES-Tagung) und Mobilität von Morgen (Automotive Competence Network, Schweiz, ACH-CH) teilgenommen, um die neuesten Entwicklungen bezüglich WKA und Elektrofahrzeugen berücksichtigen zu können.

Nationale Zusammenarbeit

Das Projekt *Gebäudeintegrierte polyvalente Energiebereitstellung* ist ein Teilprojekt im brenet-Themenbereich *Kraftwerk Haus*. Es erfolgt ein regelmässiger Austausch mit der Projektleitung des Projektes *Kraftwerk Haus im ländlichen Raum*.

Internationale Zusammenarbeit

Die EMPA verfolgt die Entwicklung der neu geplanten Annex 54 *Analysis of Micro-generation and Related Energy Technologies in Buildings* im Rahmen der IEA/Energy Conservation in Buildings and Community Systems (ECBCS) Programmen.

Bewertung 2009 und Ausblick 2010

Anfangs 2010 wird gemeinsam mit Elektrofahrzeugexperten das Synergiepotential von Elektrofahrzeug und häuslicher Stromversorgung/Stromerzeugung analysiert. Aufgrund des Workshops werden die relevanten Konzepte von polyvalenter Energiebereitstellung im Gebäude und in der Mobilität ausgearbeitet. Diese Konzepte bilden dann die Basis für die Evaluation der Energie- und Umwelteffizienz unterschiedlicher polyvalenter Energiesystemen.