

Strategische Initiativen

Hochschulübergreifende Zusammenarbeit

Projekt „Gebäudeautomation, Energieeffizienz
und alternative Energiegewinnung“

Institut für Automation (IA)
Dr. D. Zogg, Prof. N. Degunda, Prof. Dr. R. Anderegg
Hochschule für Technik
Windisch

Institut Energie am Bau (IEBau)
Prof. Dr. Th. Afjei, Prof. A. Binz
Hochschule für Architektur, Bau und Geomatik
Muttenz

Institut für Chemie und Bioanalytik (ICB)
D. Mollet, Prof. Dr. Wolfgang Riedl
Hochschule für Life Sciences
Muttenz

Start: Mai 2011
Abschluss: Mai 2012

1. Zusammenfassung

Das Projekt „Gebäudeautomation, Energieeffizienz und alternative Energiegewinnung“ vereinigt die Fachbereiche nachhaltige Gebäudetechnik, vernetzte Automation, Energieeffizienz und alternative Energiegewinnung als eine Einheit (Abbildung 1) und soll im Rahmen der FHNW-Strategie 2020 einen Beitrag zum Feld „Ressourcennutzung und -entwicklung“ leisten.

Die drei beteiligten Institute sind in diesen Bereichen tätig und führen eine hochschulübergreifende Zusammenarbeit durch. Das zukunftsweisende Gebiet der sparsamen Ressourcennutzung im Energie- und Gebäudebereich soll gemeinsam vorangetrieben werden.

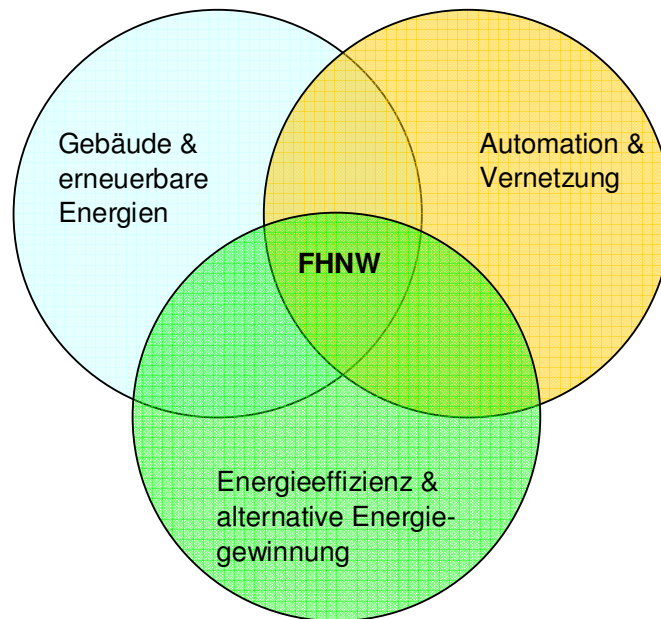


Abbildung 1: Vereinigung der Bereiche Gebäude, Automation, Energieeffizienz und alternative Energiegewinnung

Das Institut Energie am Bau (IEBau) in Muttenz, Teil der Hochschule für Architektur, Bau und Geomatik (HABG), beschäftigt sich mit Energiefragen im Gebäudebereich, dem Minergie®-Standard und dem Gebäudeenergieausweis der Kantone GEAK. Ein weiterer Schwerpunkt sind Simulationen, bei denen Gebäude und Gebäudetechnik ein interaktives System bilden. In einem grösseren Projekt, dem sogenannten „System Control Lab“ (SCL), wird der Bau eines Wärmepumpen- und Solaranlagenprüfstandes mit einer vollständigen Gebäudeemulation aufgebaut (Abbildung 2).

Das Institut für Automation (IA) ist in den Bereichen Automation und Regelung von Anlagen und Geräten tätig. Es ist Teil der Hochschule für Technik in Windisch. Es steuert das Know-How in Sachen Prüfstandskonzeption, Emulation bzw. Hardware-in-the-Loop Simulation, Kommunikation über Bussysteme und Prüfstandsregelung mit MATLAB/Simulink sowie LabVIEW bei. Es plant weitergehende Projekte im Bereich der Gebäude-Zustandsüberwachung und unterstützt das IEBau beim Bau des Wärmepumpen-/Solaranlagen-Prüfstands (Abbildung 3).

Sowohl das IEBau wie das IA sind Mitglied beim brenet (Kompetenznetzwerk Building and Renewable Energies Network).

Das Institut für Chemie und Bioanalytik (ICB), Teil der Hochschule für Life Sciences (HLS) in Muttenz, kooperiert schon seit einigen Jahren mit dem IEBau in den Bereichen Mess-/Prüflabor und Feldmessungen an Pilotanlagen. Die Kompetenz des ICB im Bereich thermisch-chemischer Prozesse und das Lancieren innovativer Entwicklungsprojekte im Bereich der alternativen Energiegewinnung tragen dazu bei, den Prüfstand zukunftsgerichtet zu nutzen. Insbesondere der Bereich der alternativen Energiegewinnung aus Algenkultivierung und der damit verbundene Betrieb von Kraft-Wärme- bzw. Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung tragen dazu bei, Stoff- und Energieflüsse zu optimieren und nachhaltige Energiesysteme zu konzipieren, die die ganze Kette von der Erzeugung bis zur Anwendung beinhalten.

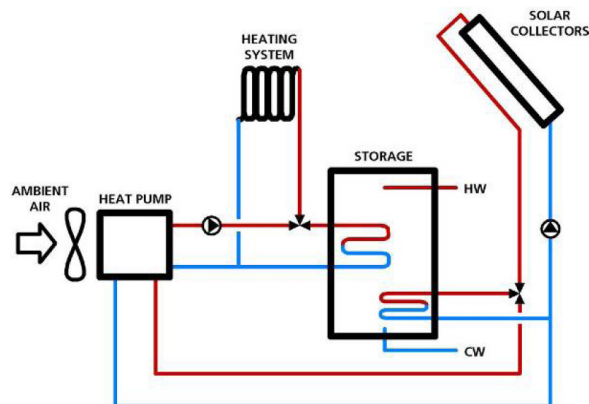


Abbildung 2: Schema einer möglichen Wärmepumpen-Solarkombination für das System Control Lab

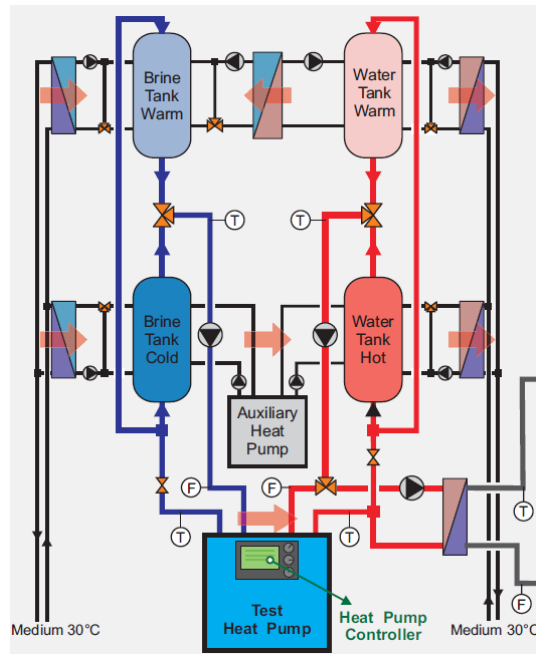


Abbildung 3: Schema des Wärmepumpenprüfstandes (stark vereinfacht)

2. Zielsetzungen

Gemeinsam werden folgende Zielsetzungen im Bereich Gebäudeautomation und Energieeffizienz verfolgt:

- Umsetzung von zukunftsweisenden Projekten zur sparsamen Ressourcennutzung im Energie- und Gebäudebereich
- Enge fachliche und personelle Zusammenarbeit der drei beteiligten Hochschulen mit regelmässigem Austausch
- Energetische und regelungstechnische Optimierungen von Gebäuden und Gebäudetechnik als Beitrag zur CO₂-Reduktion, Schonung der Umwelt, Erhöhung des Komforts und Senkung der Energiekosten. Dabei sollen Wettereinflüsse, Benutzerverhalten und -akzeptanz Berücksichtigung finden.
- Aufbau eines Prüfstandes zur Integration von Solartechnik, Wärmepumpen für Raumheizung und Trinkwassererwärmung, sowie Gebäudeautomation und Zustandsüberwachung. Der Prüfstand soll sowohl für Ausbildung wie auch für Forschungsprojekte in Zusammenarbeit mit der Industrie genutzt werden.
- Alternative und innovative Energiegewinnung, um die Abhängigkeit von fossilen Rohstoffen und fremden Energielieferanten zu reduzieren. Die Umwandlung der gewonnenen Energie erfolgt durch Kraft-Wärme-(Kälte-)Kopplung. Sie ist für das Gebäude direkt, oder in Verbindung mit Wärmepumpen indirekt, verwertbar.
- Projekte mit dem Bundesamt für Energie (BFE), der Kommission für Technik und Innovation (KTI) und der Industrie sind geplant.
- Einsatz des System Control Labs im neuen Studiengang Energie- und Umwelttechnik (EUT) und in der Weiterbildung.
- Gemeinsame Durchführung von Studierendenarbeiten

3. Projektphasen

Im Rahmen des Projektes wird in MuttENZ ein erweiterter Wärmepumpenprüfstand zusammen mit Industriepartnern aufgebaut.

Das Projekt teilt sich in folgende Phasen auf.

3.1. Planung Prüfstand

Der Prüfstand wird im Rahmen eines grösseren Projektes, dem sogenannten „System Control Lab“ (SCL) geplant. Der Prüfstand soll sowohl der Ausbildung der Studenten als auch der Industrie für das Austesten Ihrer Komponenten dienen. Es sind bereits interessierte Hersteller von Wärmepumpen- und Gebäudeautomationssystemen vorhanden.

3.2. Bau Prüfstand

Der Prüfstand wird im Labor in MuttENZ aufgebaut. Die Gebäudesimulation wird zur Gebäudeemulation, indem das reale System über MATLAB, LabVIEW und ein CAN-Bussystem eingebunden wird. Als Produkt resultiert ein kombinierter Wärmepumpen-/Solar-Prüfstand betriebsbereit für den Einsatz in Industrie- und Ausbildungsprojekten.



Abbildung 4: Wärmepumpenprüfstand im Bau

3.3. Betrieb Prüfstand

Mit dem Prüfstand können verschiedene Hersteller von Wärmepumpen-, Solar-, und Gebäudeautomations-Systemen ihre Komponenten integrieren, weiterentwickeln und unter reproduzierbaren Bedingungen austesten.

Folgende Projekte laufen oder sind geplant:

- System Control Lab
- Energetische Optimierungen im Bereich der Gebäuderegulung
- Untersuchung neuartiger Integrationsmöglichkeiten verschiedener Komponenten (z.B. thermische Sonnenkollektoren und Wärmepumpe) – BFE-Projekt SOFOWA
- Zustandsüberwachung von Wärmepumpen, Solaranlagen oder ganzer Gebäudesysteme. In der laufenden Überwachung der Wirkungsgrade von Komponenten und einer zustandsorientierten Instandhaltung liegt erhebliches energetisches Optimierungspotential sowie Einsparungspotential bei den Betriebskosten.

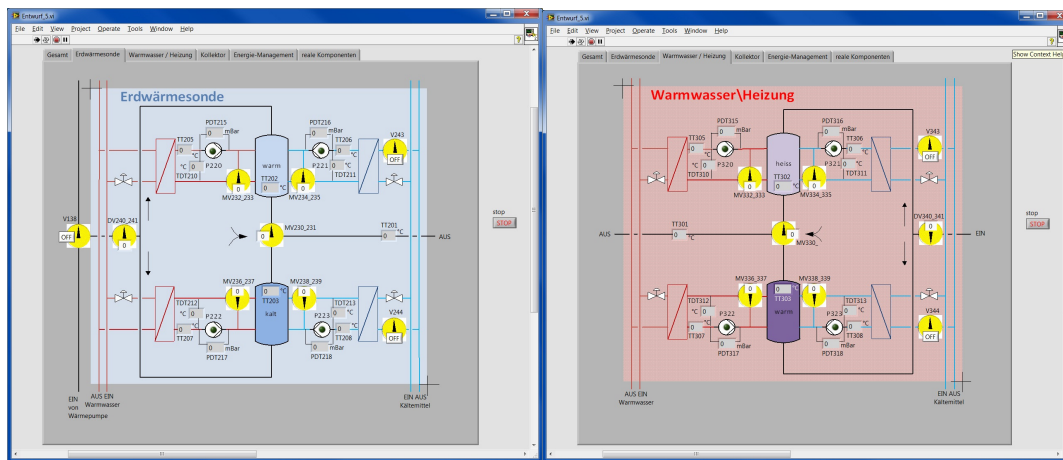


Abbildung 5: Benutzeroberfläche auf LabVIEW

3.4. Erweiterung Prüfstand mit Container

Als weiterer Schritt ist ein medienwirksamer „Container“ geplant, welcher im Freien aufgestellt wird und als transportables Forschungsgebäude und Prüflabor (living lab) dient.

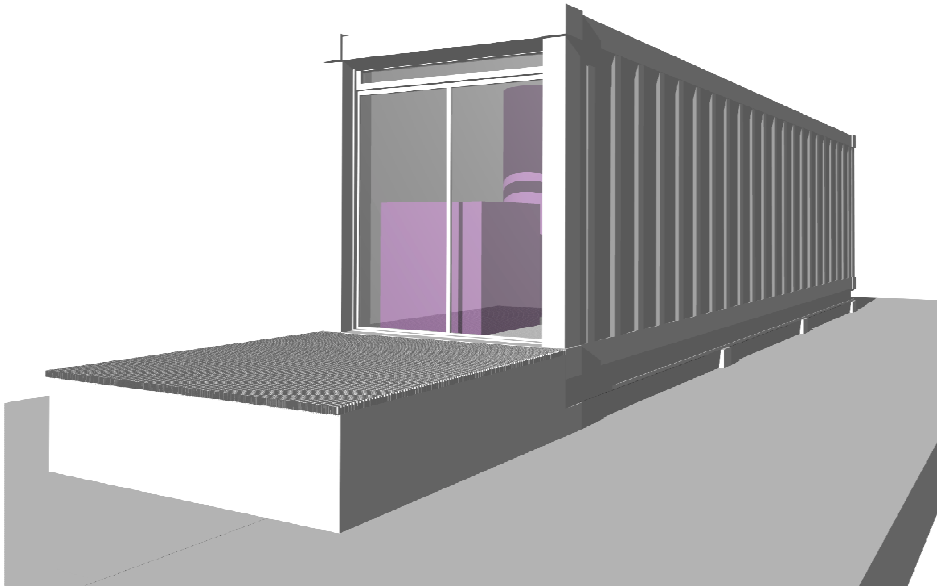


Abbildung 6: Mögliche bauliche Realisierung als Demonstrator (Design noch offen)