

HiL-RHK

Integrierte Hardware-in-the-Loop –Lösungen für die Raumautomation, Heizungs- und Kältetechnik

IGE Institut für Gebäude- und Energiesysteme

Projektleitung	Prof. Dr.-Ing. Martin Becker
Projektbearbeitung	M. Sc. Dipl.-Ing (FH) Alexander Adlhoch M. Sc. Anita Hasert M. Sc. Thomas Köberle
Mittelgeber	Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)
Förderprogramm	FHprofUnt – Forschung an Fachhochschulen mit Unternehmen
Förderkennzeichen	KF17077B10
Fördersumme	260.000 EUR
Projektpartner	Hochschule Merseburg (FH) cbb Software GmbH, Lübeck Spelsberg Gebäudeautomation GmbH & Co. KG, Moers ICONAG Leittechnik GmbH, Umweltcampus Birkenfeld
Laufzeit	07.2010 – 05.2013



Projektbeschreibung Durch die verschärften energetischen Anforderungen an Gebäude wie z. B. die Umsetzung der europäischen Energieeffizienzrichtlinie für Gebäude (EPBD) und der novellierten Energieeinsparverordnung ENEC 2009 kommt dem Thema energieeffizienter Betrieb von Gebäuden ein immer höheren Stellenwert zu. Neben erhöhten Anforderungen an die Gebäudehülle und Anlagentechnik können die Gebäudeautomation und ein zeitgemäßes Energie- und Gebäudemanagement einen wichtigen Beitrag liefern. So bieten Hardware-in-the-Loop (HiL) –Tests eine einfache Möglichkeit das optimierte Zusammenspiel zwischen Anlagentechnik, Raumnutzung und entsprechenden Steuerungs-/Regelungskonzepten auf der tatsächlichen Zielhardware sowohl bei der Inbetriebnahme als auch im laufenden Betrieb zu testen und gegebenenfalls anpassen zu können.

Die Schwierigkeit der Inbetriebnahme und Parametrierung der Anlagen-

INSTITUT	IGE Institut für Gebäude- und Energiesysteme
PROJEKT	HiL-HLK
SCHLAGWÖRTER	Steuerung, Regelung, Raumautomation, Gebäudeautomation, Modellbildung, Simulation
ANSPRECHPARTNER/IN	Prof. Dr.-Ing. Martin Becker

steuerung besteht durch spezifische Einflusswerte des aktuellen Außenklimas und der aktuellen Raumlasten bei der Abnahme der Anlage. Die Praxis zeigt, dass diese Parameter im weiteren Betrieb nur selten optimiert werden. Hier kann eine Simulation Aussagen über das Anlagenverhalten in einem Jahresgang liefern und Optimierungsmöglichkeiten aufzeigen.

Damit sind stellvertretend zwei Bereiche genannt, in denen eine Simulation von Räumen und komplexer Anlagen eine hilfreiche Aussage liefern kann. Erste Abschätzungen zeigten, dass durch Optimierung der Steuerungs- und Regelungskonzepte von Anlagen der Heizungs-, Lüftungs- und Klimatechnik (HLK) in Verbindung mit Wärmerückgewinnung Energieeinsparungen bis zu 50% möglich sind. Durch verbesserte, aufeinander abgestimmte Raumautomationskonzepte lassen sich Energieeinsparungen in der Größenordnung von 20-50% erzielen. Der Einsatz geeigneter Simulationsmodelle hat das Potential, diese Energieeinsparungen transparent und damit nutzbar zu machen. Zudem ermöglicht das Simulationsmodell eine detaillierte Untersuchung der Sollwertoptimierung unter Berücksichtigung von Behaglichkeitskriterien basierend auf Fuzzy-Logik.

Im Forschungsvorhaben werden folgende wissenschaftliche und technische Ziele konkret verfolgt:

- Gezielte Erweiterung einer bereits bestehenden offenen, modularen Modellbibliothek um heizungs- und kältetechnische Prozesse sowie von Raumtyp-Modellen.
- Schaffung bzw. Nutzung von HiL-Umgebungen sowie von Schnittstellen unterschiedlicher Simulationsumgebungen.
- Untersuchung der Möglichkeit der Einbindung von Modellen zum Anlagenentwurf, um einen durchgängigen Datenfluss von der Planung bis zum Betrieb der Anlagen zu gewährleisten.
- Weiterentwicklung von HiL-Prototypen als Multi-HiL-Teststand dahingehend, dass mehrere Hardware-Regler (z. B. Raumcontroller, Heizkreisregler, RLT-Regelung) in einer Simulationsumgebung als Gesamtsystem getestet werden können.

INSTITUT	IGE Institut für Gebäude- und Energiesysteme
PROJEKT	HiL-HLK
SCHLAGWÖRTER	Steuerung, Regelung, Raumautomation, Gebäudeautomation, Modellbildung, Simulation
ANSPRECHPARTNER/IN	Prof. Dr.-Ing. Martin Becker

HiL-RHK

Integrierte Hardware-in-the-Loop –Lösungen für die Raumautomation, Heizungs- und Kältetechnik

IGE Institut für Gebäude- und Energiesysteme

An einem Multi-HiL-Teststand agieren die entwickelten echtzeitfähigen Modelle als Prozess gegenüber dem jeweiligen Automatisierungsgerät, dessen jeweilige Regelungs- und Steuerungslösung gegen die virtuellen Prozesse zu testen sind. In Abbildung 1 sind die virtuellen Prozesse und die dazu gehörigen Komponenten-regler dargestellt. Je nach Gewerk (z. B. Heizung) bilden die Teilprozesse und die Komponentenregler die jeweiligen HiL-Systeme (z. B. HiL-Systeme für Heizung).

Eine komplette Lösung besteht aus mindestens einem HiL-System für Versorgung und einem Gebäude-HiL-System. Dieser Verbund stellt eine Multi-HiL-Umgebung dar. Ein Beispiel dafür ist der Verbund von HiL-Systemen „Versorgung“, bestehend aus Heizung, Kälte und RLT sowie einem Gebäude-HiL-System.

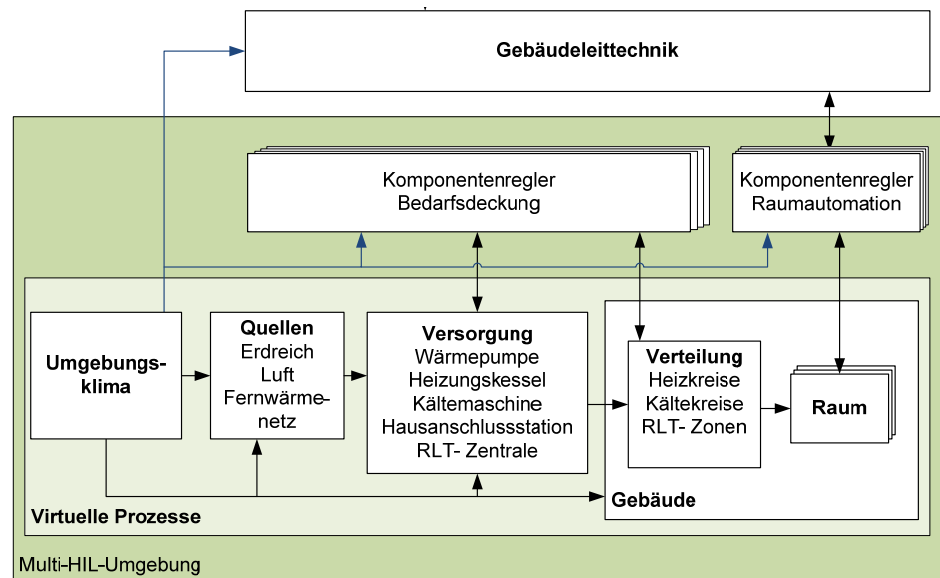


Abb. 1: Übersicht der zu entwickelnden Gesamtumgebung für HiL-Lösungen und Simulationsprozesse

Mit einer solchen Multi-HiL-Umgebung können übergeordnete Steuerungs-strategien entwickelt und getestet werden.

INSTITUT	IGE Institut für Gebäude- und Energiesysteme
PROJEKT	HiL-HLK
SCHLAGWÖRTER	Steuerung, Regelung, Raumautomation, Gebäudeautomation, Modellbildung, Simulation
ANSPRECHPARTNER/IN	Prof. Dr.-Ing. Martin Becker