

Parse error: syntax error, unexpected 'cfgClient' (T_STRING) in C:\SERVER\xampp-1.8.2_PHP_5.4.31\htdocs\contenido\conlib\session.inc(380) : eval()'d code on line 1



Home
Forschungsinstitut
Vorlesung F&A SS19
Vorlesung F&A WS19
Vorlesung F&A SS18
Forschung
Forschungsprojekte
Arbeitskreise
Abschlussarbeiten
Publikationen

Modellbasiertes Energiecontrolling (ModEnCo): Entwicklung eines modellbasierten Energiecontrollings zur Schließung der Energieeffizienzlücke zwischen Planung und Betrieb komplexer Energiesysteme

Ausgangssituation und Problemstellung



Die steigenden Kosten für den Bezug von Energie stellen insbesondere für kleine und mittlere Unternehmen (KMU) eine große Herausforderung dar. Um die Wettbewerbsfähigkeit dieser Unternehmen am Standort Deutschland zu sichern, sind Maßnahmen zur Erhöhung der Energieeffizienz umzusetzen. Auch die rechtlichen Rahmenbedingungen verschärfen sich weiter. So gilt z. B. für Maßnahmen der technischen Gebäudeausrüstung an und in Gebäuden seit dem 01.05.2014 die Energieeinsparverordnung (EnEV 2014). Das Energieeinsparungs-gesetz (EnEG 2013) gilt bereits seit dem 13.07.2013. Die Bundesregierung hat sich mit ihren Beschlüssen vom 28.09.2010 und 06.06.2011 ambitionierte Ziele zur Erhöhung der Energieeffizienz gesetzt. Dazu hat sie verschiedene Instrumente bestehend aus Ausgleichszahlungen und Investitionsunterstützungen implementiert. So können z. B. energieintensive, produzierende KMU einen Spitzenlastausgleich beantragen. Eine Voraussetzung dafür ist die unternehmensweite Einführung eines Energiemanagementsystems nach DIN EN ISO 50001. Das Ziel dieser Maßnahmen besteht darin, ein Energiecontrolling in den Unternehmen zu installieren, um einen kontinuierlichen Verbesserungsprozess (KVP) zu ermöglichen und langfristig die Energieeffizienz zu steigern. Ein wesentlicher Bestandteil des KVP besteht darin, Schwachpunkte im betrachteten System zu erkennen, Maßnahmen zur Beseitigung dieser Schwachpunkte zu planen, die Umsetzung der Maßnahmen durchzuführen und die umgesetzten Maßnahmen im Lebenszyklus zu überprüfen.

In der Realität zeigt sich, dass die in der Planung von technischer Gebäudeausrüstung prognostizierten energie-tischen Optimierungspotenziale im Betrieb häufig nicht erreicht werden. Dafür gibt es verschiedene Gründe, die einzeln oder in Kombination auftreten. So liegen dem Planungsmodell in der Regel idealisierte Rahmenbe-dingungen zugrunde. Die realen Bedingungen können nie exakt abgebildet werden. Außerdem werden bei der Planung eines Energiesystems bestehend aus Heizung, Kühlung, Beleuchtung, Dampf etc. die Rahmenbedin-gungen als fest oder wenigstens als bekannt angenommen. Im Betrieb stellen sich diese im Allgemeinen jedoch anders dar, wodurch Abweichungen zwischen Planung und Betrieb entstehen. Die Lücke zwischen den prog-nostizierten Energiekosten in der Planung und den Kosten im späteren Betrieb tritt genauso bei der Umrüstung eines betriebenen Energiesystems auf und wird als Energieeffizienzlücke bezeichnet.

Stand der Technik

Das Controlling von modernen Energieversorgungssystemen basiert heute auf einem Monitoring von Verbraü-chen einzelner technischer Anlagen, teilweise zusammengeführt in Gebäudeleitsystemen. Bestehende Control-lingssysteme sind in der Lage, Kenndaten aus dem Betrieb einzelner technischer Anlagen aufzunehmen. Dazu werden Messpunkte identifiziert, Messtechnik installiert und aus den anfallenden Messdaten Kennzahlen be-stimmt. Auf der Basis aggregierter und akkumulierter Kennzahlen können Signale beim Überschreiten von Schwellwerten ausgelöst und verlässlichere Energieverbrauchsprognosen durchgeführt werden. Zur Problemlö-sung tragen diese Informationen aber erst bei, wenn die erkannten Abweichungen hinsichtlich ihrer Ursachen analysiert und hinsichtlich ihrer Korrekturen nachverfolgt werden. Diese logische und logistische Funktionalität bieten Energiecontrollingssysteme derzeit nicht. Der Hauptgrund liegt darin, dass sie nicht modellbasiert in dem Sinne arbeiten, dass für die einzelnen Bestandteile eines Energiesystems thermodynamische Modelle hinterlegt sind. Es können keine kausalen Zusammenhänge zwischen Komponenten ermittelt werden. Die Defizite bishe-riger Bewertungsmethoden können in Analogie zu den Mängeln bestehender Controllingssysteme gesehen werden. Die Bewertung eines komplexen Zielsystems ist nicht möglich.

Zielsetzung

Im Rahmen des Forschungsprojektes ModEnCo wurde eine Methodik entwickelt, die es ermöglicht, mittels energetischer Modelle diese Lücke zu schließen. Energieeffizienzlücken im Betrieb werden durch ModEnCo sichtbar gemacht und geben entscheidungsrelevante Signale, um die Systemstruktur bzw. Fahrweisen zu ver-ändern. Die Methodik wurde in Form eines Softwaredemonstrators umgesetzt und im praktischen Einsatz an einem Demonstratorobjekt getestet. Sie setzt an drei zentralen Stellhebeln an:

- Neuplanung eines Energiesystems
- Überwachung des Betriebs
- Energieeffizienzmaßnahmen

Das Ziel von ModEnCo liegt in der Bereitstellung eines Werkzeugs, das alle Phasen des Lebenszyklus von inte-grierten Energiesystemen abbildet. Die ModEnCo-Methodik folgt dabei dem klassischen PDCA-Zyklus mit vier Stufen. Die Bewertungsmethodik, welche auf einem mehrstufigen Kennzahlensystem aufsetzt, dient zur Bewer-tung der Diskrepanz zwischen Soll- und Ist-Zustand.

Aktuelles

Stellenangebote

Consulting News

Veranstaltungen

MMK

Logistiklinks

TALENTSCHMIEDE



VON WIWI-ONLINE
AUSGEZEICHNETER
LEHRSTUHL

Leistungsparameter des Aufwands werden mit Leistungsparametern des Ertrags verglichen.

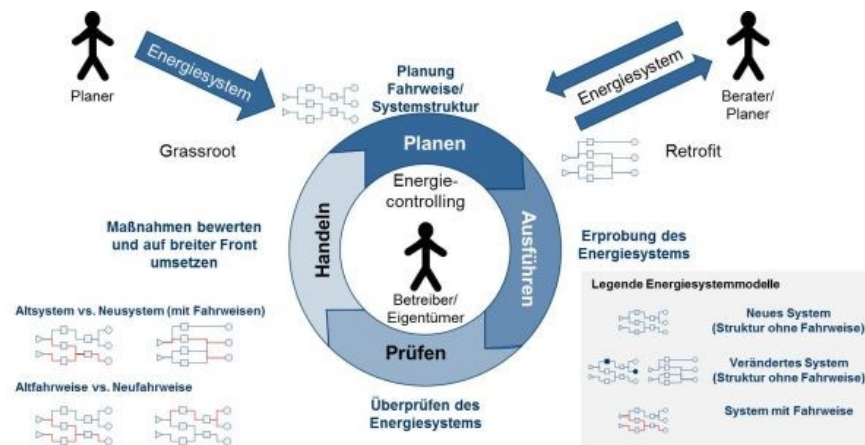


Abbildung1: Energiecontrolling

Ergebnis und Nutzen des Forschungsprojekts

Im Rahmen des Projekts wurde eine webbasierte Plattform mit einem Energiecockpit entwickelt, auf der die gewonnenen Simulationsdaten basierend auf einer Datenbankstruktur gespeichert und visualisiert werden können. Täglich durchgeführte Simulationen auf Grundlage der Messdaten ermöglichen die Darstellung aktueller Ergebnisse und das Auffinden gegebenenfalls vorhandener Energieeffizienzlücken des Energiesystems. Der Softwaredemonstrator basiert auf dem TOP-Energy-Framework, das vom Projektpartner GFal e.V. entwickelt und zur Analyse und Optimierung von Energiesystemen verwendet wird. Die Software macht es im Kontext des ModEnCo-Projekts möglich, Energiesysteme zu modellieren, zu simulieren und die Ergebnisse miteinander zu vergleichen. Auf diese Weise kann eine Energieeffizienzlücke zwischen dem geplanten und dem tatsächlichen Betrieb zahlenmäßig erfasst werden.

Die erzielten Ergebnisse wurden am Anwendungsfall Nichtwohngebäude erprobt und validiert. Das gewählte Demonstratorobjekt entspricht dem Passivhausstandard und verfügt über vielfältige Energiesysteme (Photovoltaik-Anlage, Erdwärmeübertrager) mit umfassenden angeschlossenen Messeinrichtungen. Die Messdaten wurden von einem Mitglied des projektbegleitenden Ausschusses bereitgestellt. Die Lösungen sind aber nicht auf diesen Fall beschränkt, sondern für eine Vielzahl von Energiesystemen (insbesondere auch in der Industrie) anwendbar und haben aus diesem Grunde branchenübergreifende Bedeutung.

Das Innovationspotenzial liegt insbesondere in dem modellbasierten Lösungsansatz. Dieser stellt eine Neuerung dar und ermöglicht den Unternehmen, die ModEnCo einsetzen, mehr Informationen über ihr Energiesystem und dessen Effizienz zu erlangen und zu nutzen. ModEnCo bietet Instrumente und Verfahren für ein modellbasiertes Energiecontrollingsystem, welches das Erfassen, Analysieren und Reduzieren von Energieeffizienzlücken ermöglicht und Grundlage für neue Dienstleistungen ist. Dadurch hilft ModEnCo Planern, Energieberatern, Betreibern, Beratern und Eigentümern alle Phasen des Lebenszyklus von Energiesystemen zu planen, zu kontrollieren und zu steuern.

Link: [Projektseite](#)

[Sitemap](#) [Impressum](#) [Kontakt](#)

Forschungsinstitut für Unternehmensführung, Logistik und Produktion
 Univ.-Prof. Dr. Dr. h. c. mult. Horst Wildemann
 Leopoldstr. 145 | 80804 München | Telefon +49 (0)89 289-24000 | Fax +49 (0)89 289-24011