

Entwicklung und Test eines neuen Energiemanagementsystems in zwei europäischen Flughäfen

Flughäfen verbrauchen sehr große Mengen an thermischer und elektrischer Energie für die Heizung, Klimatisierung und Beleuchtung ihrer Terminals, Bürogebäude oder Hangars. Das tägliche Energiemanagement und die Wartungsarbeiten an derartig komplexen Infrastrukturen stellen eine große Herausforderung dar, die gut ausgebildete und professionelle Teams, unterstützt mit moderner Informations- und Kommunikationstechnik, erforderlich macht. Jedoch bleiben in Flughafengebäuden Energieeinsparpotentiale oft unerschlossen, weil die notwendigen Messdaten nicht verfügbar gemacht werden oder nicht aufbereitet sind, um die Problemstellen schnell und effizient analysieren zu können und entsprechende Korrekturmaßnahmen einzuleiten. Zu typischen Defiziten beim Betrieb von Gebäuden zählen falsch eingestellte Heiz- und Kühlkurven, gleichzeitiges Heizen und Kühlen sowie falsch eingestellte Anlagenlaufzeiten von Pumpen oder Ventilatoren. Diese Fehler werden meistens nicht erkannt, solange der thermische Komfort nicht beeinträchtigt wird.

In früheren Forschungsprojekten am Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme ISE wurde herausgefunden, dass eine kontinuierliche Betriebsüberwachung von Gebäuden, allein durch die korrekte Einstellung von Steuer- und Regelparametern haustechnischer Systemen, Energieeinsparpotentiale im Bereich von 5% bis 20% bringen kann. Dabei handelt es sich meist um einfache Maßnahmen, die durch minimale Eingriffe in die Gebäudeleittechnik behoben werden können.

Im Rahmen des FP7 gefördertes CASCADE Projekts „ICT for Energy Efficient Airports“ entwickelt ein europäisches Konsortium unter der Führung des Fraunhofer ISE neue Methoden und Werkzeuge für ein effizienteres Energiemanagement von Flughafengebäuden, die zunächst an den italienischen Flughäfen Milano-Malpensa und Roma-Fiumicino getestet und validiert werden. Dabei ist das Ziel, den Energieverbrauch und die CO₂-Emissionen von ausgewählten technischen Anlagen wie Kälte- und Lüftungsanlagen um 20 Prozent zu reduzieren. Im Kern der Lösung steht eine Energie-

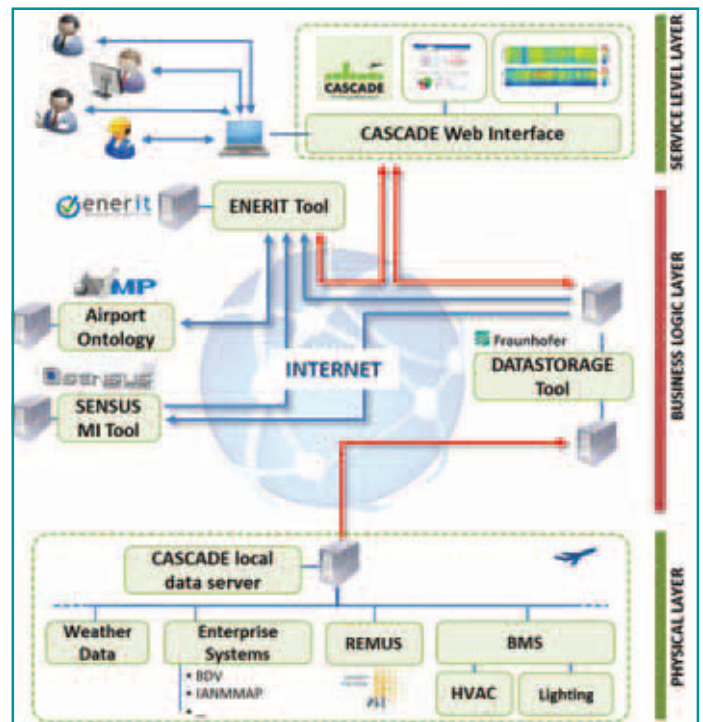


Abbildung 1 Die CASCADE-Lösung bietet die ISO 50001 basierte Energieaktionsmanagement-Plattform über eine Web-Schnittstelle an. Das System wird durch Visualisierungen und Algorithmen für die automatische Fehlererkennung und -diagnose (FED) an haustechnischen Systemen unterstützt. Die Daten werden aus bestehenden Gebäudeleitsystemen an Flughäfen oder über Datenlogger gesammelt, in den CASCADE Server konzentriert und schließlich auf das Datastorage-Tool übertragen. Die FED-Analysen werden dabei sowohl vom Fraunhofer ISE als auch durch Sensus MI durchgeführt. Das Enerit Tool erhält die FED-Ergebnisse und ergänzt diese durch Abfrage der Flughafen Ontologie zu Meldungen mit hohem Informationsgehalt. Das Web-Interface ermöglicht ein effektives Energieaktionsmanagement für alle Beteiligten im Energie O & M-Prozess.

mobiles Bautagebuch • mobile Mängelverfolgung • mobile Bauzeitkontrolle • uvm...

Nur wer schreibt, der bleibt!

intelligente BAUsoftware...
mobile Werkzeuge für ALLE Baubeteiligten!
für iPhone | iPad | Android

IMMER ALLES AKTUELL zur Hand!

★★★★★
Erhältlich im **App Store**

QR Code | **ANDROID**

Fotos Kontrolle Termine
Notizen
Dokumente Videos
Kontrollen **GAEB-LVs**
PÜNe

QR Code | kostenlose Testversionen
gripsware
www.gripsware.de

Inklusive Schnittstellen auch zu Ihrer bereits vorhandenen Adressverwaltung (AVA/Outlook/MS-SQL/MySQL/uvv..!)



Abbildung 2: technische Koordination am Flughafen Malpensa. Quelle Fraunhofer ISE

management Software, die auf dem ISO 50001 Standard basiert. Dieses System wird durch Algorithmen für die automatische Fehlererkennung und -diagnose (FED) an haustechnischen Anlagen wie Heizungs-, Lüftungs- und Kälteanlagen unterstützt. Energetisch suboptimale Betriebszustände sowie System- und Komponentenfehler können mithilfe der entwickelten Software frühzeitig erkannt und identifiziert werden und in klaren, terminierten Handlungsanweisungen an das Wartungspersonal mitgeteilt werden. Diese Schritte sind Bestandteil eines Plan-Do-Check-Act Zyklus, der in der Software formalisiert wurde und vom Wartungsteam hin bis zum Energiemanager am Flughafen systematisch verfolgt und hinsichtlich der eingebrachten Energieeinsparungen der einzelnen Maßnahmen validiert werden kann. Als Basis für die

automatische Fehlererkennung und -diagnose werden Daten aus den bestehenden Gebäudeleitsystemen (GLT) und aus zusätzlich installierten Sensoren und Energiezählern benutzt. Für den Zugriff auf die GLT wurden spezielle Schnittstellen installiert, die es ermöglichen, die Daten aus dem Gebäudeautomationsnetzwerk abzulesen. Für die zusätzliche Messtechnik wurden Datenlogger entwickelt, die einfach in bestehende Netzwerke integriert werden können. Per Fernzugriff können Sensoren und Zähler mit diesem System getestet und abgelesen werden. Die Daten werden dann von den Flughäfen zeitnah und über gesicherte Verbindungen zu den Servern des Konsortiums übertragen. Dort werden sie automatisch vorprozessiert und in eine HDF5 Datenbank – die für die effiziente und flexible Speicherung von großen Mengen an Zeit-

reihendaten entwickelt wurde – gespeichert. Über diese Daten laufen Algorithmen zur Fehlererkennung und -diagnose, die Schwachstellen beim Betrieb einer Anlage identifizieren und es ermöglichen, den Gebäudebetreiber zu informieren, bevor große Energiemengen verschwendet werden.

Für die Visualisierung der Anlagen wurden dynamische Anlagenbilder mit Visualisierung der Messdaten und der Fehlern auf Basis von Zeitreihen- und Carpetplots entwickelt und den Nutzern an Flughäfen zur Verfügung gestellt. In Gebäuden sind aktuelle und relevante Daten über eine Anlage typischerweise zwischen unterschiedlichen Quellen und Kommunika-

tionsprotokollen verstreut und den Gebäudebeteiligten nur schwer zugänglich. Um diese Informationen unmittelbar und kontinuierlich den Energie- und Wartungsteams an Flughäfen verfügbar zu machen, wurden im Rahmen des Projekts die Energiemanagement-Software und das FED-System mit einem für das Projekt speziell entwickelten semantischen Modell oder Ontologie der Flughäfen verknüpft. Mit diesem Modell kann die Vielfalt der Informationen harmonisiert werden, so dass Rückschlüsse über den Zusammenhang der vorhandenen Daten gezogen werden können. So erhält der Nutzer zusätzliche Informationen z.B.

Dipl.-Ing. Nicolas Réhault,
Dipl.-Phys. Tim Rist
Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme –
Abteilung „Solares Bauen“
www.ise.fraunhofer.de

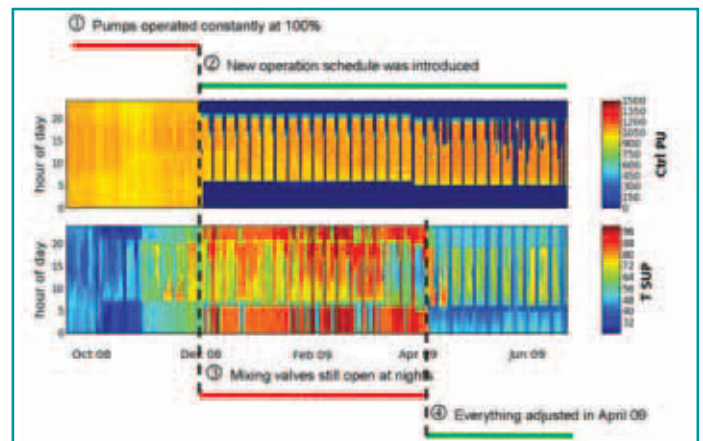


Abbildung 4: Carpetplot eines Heizkreises mit Diagnose über Pumpenbetrieb und defektes Ventil. Quelle Fraunhofer ISE

tionsprotokollen verstreut und den Gebäudebeteiligten nur schwer zugänglich. Um diese Informationen unmittelbar und kontinuierlich den Energie- und Wartungsteams an Flughäfen verfügbar zu machen, wurden im Rahmen des Projekts die Energiemanagement-Software und das FED-System mit einem für das Projekt speziell entwickelten semantischen Modell oder Ontologie der Flughäfen verknüpft. Mit diesem Modell kann die Vielfalt der Informationen harmonisiert werden, so dass Rückschlüsse über den Zusammenhang der vorhandenen Daten gezogen werden können. So erhält der Nutzer zusätzliche Informationen z.B.

Partner des CASCADE Projekts sind: Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme (D), PSE AG (D), Enerit Limited (IE), National University of Ireland, Galway (IE), Aeroporti di Roma Spa (I), D'Appollonia S.p.A.(I), Societa per azioni Esercizi Aeroportuali SEA Spa (I), Sensus Mi Italia S.r.L(I), Institut Mihajlo Pupin (CS). Das Projekt wird im Rahmen des 7. Forschungsrahmenprogramms von der Europäischen Kommission gefördert. Auf <http://de.euronews.com/2014/01/27/am-airport-viel-energie-fuer-weniger-energie/> kann ein kurzer Film über das Projekt angesehen werden.

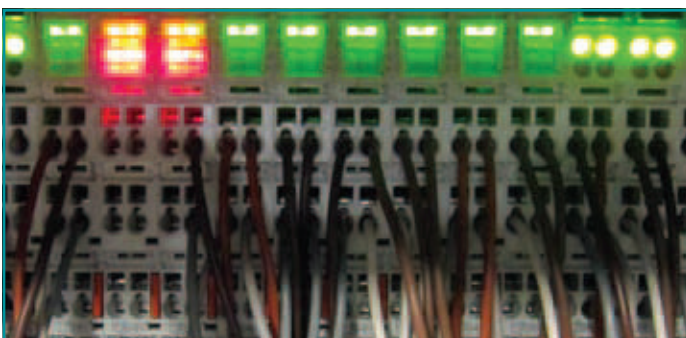


Abbildung 3: Datenloggingsystem. Quelle PSE AG