

ISH 2023: Übersicht und Trends, Teil 2

Entwicklungsstand in der Automatisierungstechnik

Nachdem die ISH zuletzt coronabedingt im Jahr 2021 rein digital stattfinden musste, waren Ausstellende wie Besuchende gleichermaßen froh, sich zum 13. bis 17. März 2023 wieder persönlich in Frankfurt am Main treffen und neue Produkte live ansehen und auch anfassen zu können. Im Fokus der Leitmesse standen Lösungen für die Erreichung der Klimaschutzziele im Gebäude, die Dekarbonisierung des Wärmesektors und die Versorgungssicherheit. Dieser Beitrag setzt den in der Mai-Ausgabe der HLH (HLH Bd. 74 (2023) Nr. 5, Seite 47-51) begonnenen Überblick über den aktuellen Stand der Steuer-, Regelungs- und Automatisierungstechnik sowie zu neuen Techniken und Technologien in der Heizungs-, Lüftungs- und Klimabranche fort.

TEXT: Dr. Dieter Pfannstiel

Die Heizkostenoptimierung in Zweckgebäuden wie Schulen, Büros oder Hotels bietet enormes Einsparpotenzial, denn über 65 Prozent des Energieverbrauchs im Gebäude entstehen durch das Beheizen der Räume. Daher sind intelligente, motorgetriebene Heizkörperstellantriebe unabdingbar.

Raumautomation

Mit dem funkvernetzten Heizkörperthermostat LoRaWAN Deos TEO (Thermostat zur energetischen Optimierung) von Deos können veraltete Heizungsthermostate problemlos ersetzt werden. LoRaWAN steht für „Long Range Wide Area Network“ und bezeichnet eine energieeffiziente Funktechnologie mit sehr hoher Reichweite, die speziell für das Internet

of Things (IoT) entwickelt wurde. Dabei können (je nach Umgebung und Außeninflüssen) Distanzen von bis zu 15 Kilometer überwunden werden. Ein weiterer großer Vorteil von LoRaWAN ist die hohe Gebäudedurchdringung. Die Kombination von geringer Leistungsaufnahme und großer Reichweite ist optimiert auf eine Datenrate von bis zu 50 kbit/s, was für eine zeitunkritische Datenübertragung ausreicht. LoRaWAN kann in Deutschland bundesweit ohne anfallende Lizenzkosten genutzt werden.

Durch die Wärme des Heizkörpers lädt der Thermogenerator des Deos TEO den integrierten Akku. Das ermöglicht den autarken und wartungsfreien Betrieb, da keine Batterien getauscht werden müssen. Mit anpassbaren Zeitprogrammen wie dem Arbeitszeit- und Ferienkalender oder der Temperaturabsenkung über Nacht wird die Tempera-

tur für vordefinierte Räume, Etagen oder gesamte Gebäude zentral und automatisch geregelt. In der Deos IoT-Plattform, der pro.Building Suite, können die aktuelle Raumtemperatur und der Betriebsmodus des Thermostats abgelesen und verändert werden (**Bild 9**). Die Bedienung ist per Standardbrowser auf dem Smartphone, Tablet oder PC möglich. Das Thermostat kann mit weiteren LoRaWAN-Funksensoren wie Präsenzmeldern, Tür- und Fensterkontakten oder Multisensoren zur Ermittlung der Raumtemperatur verknüpft werden. Sollten Büros für längere Zeit nicht besetzt oder Fenster nicht geschlossen worden sein, wird die Heizleistung automatisch reduziert. Die Lösung bietet ebenfalls Standardprotokolle der Gebäudeautomation. Per Modbus, Rest-API, MQTT und CAFM-Schnittstellen lässt sich Deos TEO und die gesamte LoRaWAN-Lö-

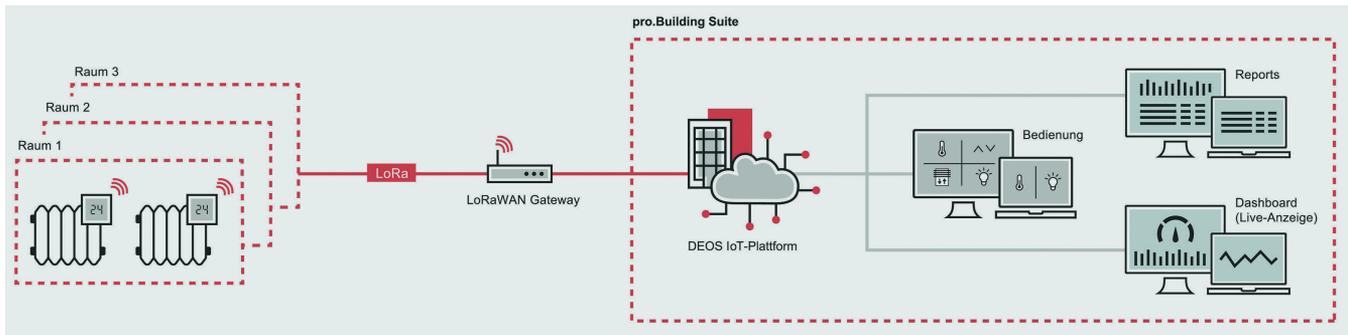


Bild 9: Heizkörperthermostat LoRaWAN Deos TEO. Grafik: Deos AG

sung für Gebäude herstellerneutral in ein bestehendes Gebäudeautomationssystem integrieren.

Beim Einsatz in Zweckgebäuden müssen Heizkörperthermostate vielen Anforderungen gerecht werden, die es im klassischen Smart Home-Bereich nicht gibt, wie beispielsweise die folgenden Sicherheitsfeatures:

- **Blockierschutz:** Deos TEO öffnet das Heizungsventil in regelmäßigen Intervallen, um ein Festsetzen zu vermeiden. So funktioniert das Heizen auch nach längerer Inaktivität problemlos.
- **Diebstahl- und Vandalismusschutz:** Das Heizkörperthermostat wird mit einer Sicherung angeschlossen und ist durch die robuste Bauform und durch das Gehäuse vor äußeren Kräfteinwirkungen geschützt.
- **Kein Handbetrieb:** Die Heizkörperthermostate können nur über einen autorisierten Zugriff im Browser in der IoT-Plattform eingestellt werden. Unautorisierte Personen können somit keine Temperatureinstellungen vornehmen. Optional können Temperaturen über ein Raumbediengerät verstellt werden.
- **Fallback-Modus:** Sollte Das Thermostat die Verbindung zur IoT-Plattform verlieren, wechselt das Heizprogramm nach mehrmaligen Verbindungsproblemen in den Fallback-Modus und regelt die Temperatur auf vordefinierte Temperaturwerte.

Roth präsentierte neue Komponenten im Bereich der Funk-Einzelraumregelungen auf der Messe. Bei der Funkregelung Touchline SL ergänzen unter anderem drei neue Thermostate sowie ein Heizkörperantrieb, ein Fensterkontakt sowie ein Außentemperaturfühler das Produktprogramm (**Bild 10**). Das Funk-Einzelraumregelungssystem eignet sich zur individuellen Temperierung von Flächenheiz-



Bild 10: Funk-Einzelraumregelung Touchline SL. Foto: Roth-Werke

-kühlssystemen in allen Gebäudetypen und bietet zahlreiche Systemlösungen für Renovierung und für den Neubau. Die neuen Smarthome-Komponenten Funk-Heizkörperantrieb Touchline SL und Funk-Fensterkontakt Touchline SL vervollständigen das System. Das Regelungssystem wird über eine dazugehörige App für Smartphones und Tablets (Android und iOS) bedient. Sie bietet eine vollständige Übersicht aller Räume und die Überwachung des Pumpenstatus. Der Nutzer kann hier zwischen den Betriebsarten hin und her wechseln, die Zeitprogrammierung vornehmen oder über Google Home oder Amazon Alexa das System bedienen. Die Einzelraumregelung verfügt über zwei Anschlussmodule: Touchline SL Master und Touchline SL Extension. Touchline SL Master ist mit acht Kanälen ausgestat-

tet. Es besteht die Möglichkeit Extension bis zu vier Funk-Anschlussmodule zuzuordnen. Im Systemnetzwerk lassen sich bis zu 40 Heizzonen integrieren. Das Bedienfeld verfügt über ein großes beleuchtetes Display mit einer Menüführung in neun Sprachen und bietet Zugriff auf die grundlegenden Systemeinstellungen sowie nach Eingabe eines Codes auch auf erweiterte Einstellungen. Die Anschlussmodule verfügen über ein potenzialfreies Relais zur Steuerung eines Wärmeerzeugers, einen Ausgang für eine Pumpe mit 230 V sowie Ein- und Ausgänge für weiteres Zubehör. Das Regelsystem beinhaltet die Betriebsarten „Normal“, „Urlaub“, „Spar“ und „Komfort“ sowie modifizierbare globale und lokale Zeitprogramme. Ebenso ist eine Frostschutzfunktion sowie eine Blockierschutzfunktion für die

Pumpe und für die Ventile integriert. Das System bewegt die Pumpe und die Ventile automatisch alle zehn Tage, fünf Minuten lang. Pro Kanal können die folgenden Informationen über das Display des Anschlussmoduls ausgelesen werden:

- Wochentag und Zeit
- aktuelle und angestrebte Temperatur (Raum und Boden)
- Außentemperatur (falls Fühler vorhanden)
- Systemmodus (Ein/Aus, Normal, Urlaub, Spar, Komfort, Zeitplan)
- Signalstärke und Batteriestand des einzelnen Raumbediengerätes/Fühlers
- Status der Pumpe und des Relais
- verbundenes Zubehör
- Alarm bei Verbindungsverlust

Mit dem neuen Raummodul RM-2 von Wolf ist die Haustechnik noch einfacher zu bedienen. Das RM-2 (**Bild 11**) ermöglicht eine Vielzahl an individuellen Komfort- und Geräteeinstellungen. Es kann als Raumtemperaturregler oder zur Fernbedienung genutzt werden. Das Modul beinhaltet grundlegend zwei elementare Funktionen: Es fungiert als Raumregler, sofern kein anderer Regler (BM-2/BM) im Heiz- beziehungsweise Lüftungsgerät verbaut ist, und es dient als Fernbedienung aller Heiz- und Mischkreise, wenn es im System einen anderen Regler (zum Beispiel BM-2/BM) erkennt. Bei Verwendung mehrerer Raummodule sind bis zu sieben Heizkreise einzeln regelbar. Das RM-2 erkennt seine Funktion automatisch. Individuell einstellbare Tagesprogramme für Heizung, Warmwasser und Lüftung gehören ebenso zum Standard wie eine Vielzahl smarter Funktionen (zum Beispiel Urlaubsmodus) und Anzeigen (unter anderen Uhrzeit, Temperatur,



Bild 11: Raummodul RM 2. Foto: Wolf

ren, Betriebsstatus, Störungsmeldungen und Filterwechselanzeige). Zur Nutzung voreingestellter Wochenprogramme kann das RM-2 zudem in das herstellereigene Smart Home-System eingebunden werden. Bereits bestehende Geräte und Anlagen (beispielsweise Lüftungsregler, Fernbedienung) werden bei der Inbetriebnahme automatisch erkannt und die zugehörigen Funktionen abgeleitet. Das Raummodul ist entweder klassisch kabelgebunden oder als Funk-Variante erhältlich.

Gebäudeautomation/Gebäudeenergiemanagement

Die Embedded-PC-Serie CX82xx von Beckhoff nutzt mit dem ARM-Cortex-A53-Prozessor eine moderne CPU-Architektur mit zwei Kernen und bietet damit mehr Rechenleistung im Bereich der Kompaktsteuerungen. Noch leistungsfähiger ist der CX9240 mit der 4-Kern-Ausführung dieses Prozessors. Zu den deutlichen Performancesteigerungen tragen zudem ein gegenüber den Vorgängermodellen verdoppelter Arbeitsspeicher

und 1-Gbit-Schnittstellen bei. Die Embedded-PC-Serie CX82xx ist eine Weiterentwicklung der CX81xx-Serie und vereint höhere Rechenleistung in einem kompakten Format für vielfältige Automatisierungsaufgaben. Ausgestattet mit einem ARM-Cortex-A53-Prozessor mit 64-Bit-Architektur stehen eine für Kompaktsteuerungen erhöhte Taktfrequenz von 1,2 GHz und zwei CPU-Kerne zur Verfügung. Die modernere CPU und die weiterhin geringe Leistungsaufnahme erweitern die Einsatzmöglichkeiten. Die Embedded-PC-Serie CX8200 (**Bild 12, rechts**) ist das Bindeglied zwischen der CX7000- beziehungsweise CX8100-Serie auf der einen Seite, und dem CX9240 auf der anderen Seite. Durch die modernere CPU und der weiterhin geringen Leistungsaufnahme eröffnet die Serie neue Anwendungsbereiche und Möglichkeiten. Charakteristisch ist die deutlich schnellere 1-Gbit-Ethernet-Schnittstelle und der Ausbau des Arbeitsspeichers auf einen größeren 1 GB LPDDR4-RAM, was eine Verdopplung des Arbeitsspeichers gegenüber der Vorgängerserie bedeutet. Zusätzlich verfügt die Serie über eine USB-3.0-Schnittstelle, die für den Anschluss von Wireless- und Mobilfunk-Komponenten oder weiteren USB-Speichermedien genutzt werden kann. Aktuell umfasst die Embedded-PC-Serie die Geräte:

- CX8200 mit Gbit-Schnittstelle,
- CX8210 mit Gbit- und EtherCAT-Slave-Schnittstelle,
- CX8280 mit Gbit- und RS232 / RS485-Schnittstelle,
- CX8290 mit Gbit-Schnittstelle und zweitem, gewitchem Ethernet-Port für verschiedene Ethernet-Protokolle.

Der Embedded-PC CX9240 (**Bild 12, links**) ist eine kompakte, hutschienmontierbare Ethernet-Steuerung mit 1,2-GHz-ARM-Cortex-A53-CPU. Er ist eine Weiterentwicklung des bestehenden CX9020 und setzt auf eine schnellere CPU mit vier Kernen und eine moderne 64-Bit-Architektur. Durch die Multicore-CPU können SPS-Projekte auf mehrere Kerne verteilt werden, um deutliche Performance-Gewinne zu erreichen. Der CX9240 verfügt über zwei unabhängige 1-Gbit-Ethernet-Schnittstellen, die im Vergleich zum Vorgänger deutliche höhere Übertragungsraten ermöglichen. Als Arbeitsspeicher kommen 2 GB LPDDR4-RAM zum Einsatz, was die Kapazität der Kompaktsteuerung verdoppelt und zusammen mit der moderneren CPU und



Bild 12: Embedded-PC CX9240 und CX8200. Foto: Beckhoff

der weiterhin geringen Leistungsaufnahme neue Anwendungsbereiche und Möglichkeiten für den CX9240 eröffnet. Darüber hinaus umfasst der CX9240 als Grundausstattung vier USB-3.0-Schnittstellen, einen Displayport sowie eine Multi-Optionsschnittstelle, die ab Werk flexibel belegt werden kann, zum Beispiel mit einem seriellen Port oder einem Feldbusanschluss.

Das Boot- und Speichermedium ist bei beiden Systemen eine auswechselbare, industrietaugliche MicroSD-Karte, deren Slot direkt an der Gehäusefront zugänglich ist. Sowohl das Betriebssystem als auch TwinCAT und Anwenderprojekte sind darauf gespeichert. Als Betriebssystem kommt TwinCAT/BSD als vollwertiges, sicheres Multiuser-Betriebssystem zum Einsatz. Durch die Automatisierungssoftware TwinCAT wird das CX82xx und das CX9240-System zu einer leistungsfähigen SPS und Motion-Control-Steuerung, die mit oder ohne Visualisierung eingesetzt werden kann. Der Anschluss für die Beckhoff I/O-Systeme ist direkt im CPU-Modul integriert. Die Geräte verfügen jeweils über eine automatische Erkennung des jeweiligen Bussystems (E-Bus oder K-Bus) und schalten in den entsprechenden Modus. Der erweiterte Betriebstemperaturbereich von -25 bis $+60$ °C ermöglicht den Einsatz in klimatisch anspruchsvollen Anwendungen.

In seiner cloud-basierten Plattform OpenBlue bündelt Johnson Controls alle vernetzten Lösungen für einen sicheren Umgang mit Gebäude- und Nutzerdaten. OpenBlue umfasst KI-gestützte Servicelösungen, wie die Ferndiagnose, Überwachung der Einhaltung von Richtlinien, fortschrittliche Risikoanalysen und vieles mehr (Bild 13) und wurde für den Einsatz in verschiedensten Bereichen (Gestaltung des Büroarbeitsplatzes, Krankenhäuser, Schulen, Hochschulen, in öffentlichen Gebäuden, Produktionsumgebungen) konzipiert. Durch die Zusammenführung von System- und Nutzerdaten von innerhalb und außerhalb des Gebäudes sorgt die Plattform für einen proaktiven Schutz vor Bedrohungen, verbesserte Anlagensicherheit und aktives Compliance-Management. Nach strengsten Sicherheitsrichtlinien entwickelt, ermöglicht OpenBlue Kunden den Zugriff auf sichere Lösungen mit robusten Designprotokollen für Sicherheits- und Datenschutzprozesse. OpenBlue bietet Sicherheitsbeauftragten ein neues Lösungs-

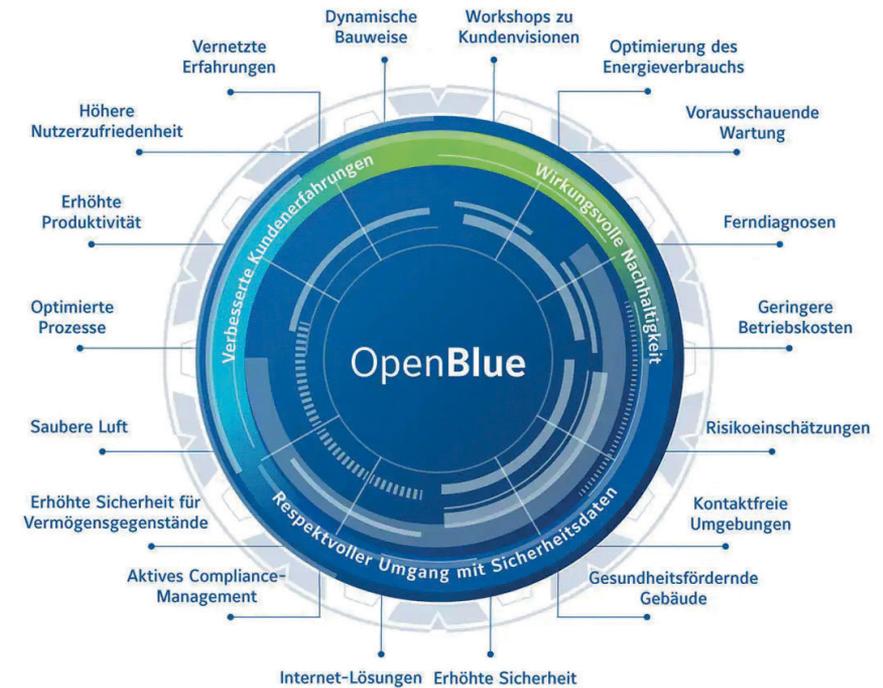


Bild 13: OpenBlue. Grafik: Johnson Controls



Bild 14: Erweiterungsmodule Modbus (modu620-CM) und M-Bus (modu630-CM). Foto: Sauter

portfolio mit aktiven Standard Operating Procedures (SOP) für eine sofortige Risikoanalyse. Am Arbeitsplatz unterstützt es die Überwachung der Einhaltung der Abstandsregeln und die Kontaktverfolgung. Das Portfolio umfasst ebenso Lösungen zur Optimierung der Raumluftqualität, Gesundheitsüberwachung, kontaktlosen Gebädezutritt und mehr. Die Plattform kann enorme Datenmengen verarbeiten und künstliche Intelligenz anwenden, um Energieeinsparungen zu erzielen und eine Verbesserung der Gebäudeleistung zu ermöglichen. Kunden können mithilfe des Lösungsportfolios auf kritische Situationen reagieren, indem unterschiedliche

Modi genutzt werden. Dazu gehören der Zugang zum Gebäudemanagement, die Kontrolle des Luftstroms, Aufzugsbewegung, der Zugriff auf Türschlösser oder die Beleuchtung sowie weitere Umgebungs- und Sicherheitseinstellungen.

Der OpenBlue Enterprise Manager stellt die Daten aller an die Plattform OpenBlue angeschlossenen Systeme visualisiert und verständlich aufbereitet dar. Der „Kiosk-Modus“ informiert mit einer selbstablaufenden Präsentation schnell und intuitiv über anwählbare Details, während Betreiber im „Enterprise-Modus“ tiefer in das System einsteigen und eigene Auswertungen vornehmen ▶



Bild 15: Connect Box. Foto: Siemens

können. Der Enterprise Manager vereint die Funktionen zur Überwachung und Verbesserung der Energieeffizienz, der Nutzerzufriedenheit, der Gebäudeleistung und Raumauslastung und des Wartungsbetriebs in einer Plattform.

Die neuen Module modu620-CM und modu630-CM von Sauter sind steckbare Komponenten zur Erweiterung der modulo 6 Automationsstationen (Bild 14). Sie unterstützen die Kommunikationsprotokolle Modbus (modu620-CM) und M-Bus (modu630-CM). Pro Automationsstation können bis zu fünf Kommunikationsmodule angeschlossen werden.

Mit dem weltweit bewährten Modbus-Kommunikationsprotokoll können Anlagen wie zum Beispiel Kältemaschinen oder Klimageräte angebunden werden. Eine half-duplex, 2-Draht, galvanisch getrennte RS 485-Schnittstelle mit dem Modbus-Protokoll als Master (Modbus/RTU und Modbus/ASCII) ermöglicht das Integrieren von bis zu 247 Modbus-Geräten (Modbus Slave) wie zum Beispiel Energiezählern (Strom, Wärme), intelligenten Aktoren und kommunikativen Reglern. Das M-Bus-Modul modu630-CM zur Auslesung von Elektro- und Wärmezählern unterstützt den Betrieb von bis zu 80 Standardlasten. Die Stromversorgung wird dabei über die Automationsstation gewährleistet. Eine M-Bus/RS 232-Schnittstelle mit integriertem physikalischen M-Bus-Layer kann als M-Bus-Master bis zu 80 M-Bus-Lasten direkt und/oder bis zu 250 M-Bus-Zähler mit einem zusätzlichen externen RS 232/M-Bus-Pegelwandler integrieren. BACnet bildet dabei das Rückgrat des modulo 6 Systems.

Mit den neuen Modulen sind nun sämtliche Schnittstellen zu den gängigen Kommunikationsprotokollen der Gewerke Heizung, Lüftung, Klima und Energie abgedeckt.

Eigenschaften des Modbus/RTU (RS 485) Kommunikationsmoduls, modu620-CM:

- Teil der Sauter modulo 6 Systemfamilie,
- steckbares Element zur Erweiterung der Automationsstationen modu680 AS, modu660 AS oder Linkkoppler modu612 LC,
- bis zu fünf COM-Module pro Automationsstation,
- Anbindung an Fremdsysteme (zum Beispiel SPS, Kältemaschine, Zähler)
- RS 485, half-duplex, galvanisch getrennte Schnittstelle für Modbus/RTU, Modbus/ASCII,
- galvanische Trennung,
- konfigurierbare RS 485-Netzwerk-Widerstände (Software),
- Baudrate 600...115 200 Bit/s,
- Modbus-Master mit bis zu vier Modbus-Kommunikationsprofilen,
- integrierte Tunneling-Funktion für Inbetriebnahme und Monitoring mit seriellen Modbus Master-Tools.

Eigenschaften des M-Bus-Kommunikationsmoduls, modu630 CM:

- Teil der Sauter modulo 6 Systemfamilie,
- steckbares Element zur Erweiterung der Automationsstationen modu680 AS, modu660 AS oder Linkkoppler modu612 LC,
- bis zu fünf COM-Module pro Automationsstation,

- M-Bus-Master mit bis zu vier M-Bus-Kommunikationsprofilen,
- Anschluss an M-Bus-Zählernetzwerke für die Integration von Wärmezählern, Elektrozählern,
- 2-Draht M-Bus-Netzwerk für bis zu 80 Lasten, galvanisch getrennt,
- 2-Draht RS-232-Anschluss für Punkt-zu-Punkt-Kommunikation,
- bis zu 250 Zähler und 600 Werte,
- integrierte Tunneling-Funktion für Inbetriebnahme und Überwachung auf den modulo 6 Stationen.

Die neue IoT-Gebäudemanagementlösung Connect Box von Siemens ermöglicht kleine bis mittelgroße Gebäude auf eine intelligentere und einfachere Weise zu verwalten, ohne zusätzliches Gateway oder Software (Bild 15). Alarmbenachrichtigungen sowie Grafiken, die historische Trends visualisieren, bieten aussagekräftige Einblicke in die Gebäudeleistung und unterstützen die Optimierung des Gebäudebetriebs. Mit wenigen Klicks bietet die Connect Box eine IoT-Gebäudemanagementlösung für die wesentlichen Bedürfnisse, verbindet alle Geräte im Gebäude und ermöglicht die Integration in das bestehende Gebäudeautomationssystem, Gebäudemanagementsystem (BMS) oder in die Cloud-Anwendung. Unterstützt werden elf Kommunikationsprotokolle, wie zum Beispiel BACnet, Modbus, KNX, MQTT, LoRaWAN und M-Bus, mit denen eine Vielzahl von Siemens- und Drittanbieter-Gebäudegeräten über Kabel oder IoT verbunden werden können.

Eine neue Softwarelösung für Wago Controller bietet die Möglichkeit, Prozesse zu analysieren, zu bewerten und zu optimieren, ohne die gewohnte SPS-Programmierumgebung verlassen zu müssen. Der Anwender kann die Wago Application Analytics (Bild 16) ohne einen direkten Einstieg in die IT- und Linux-Welt nutzen, zahlreiche Funktionsbausteine unterstützen bei der Datenaufnahme, Datenanalyse und Datenauswertung. Die Funktionen zur Analyse, Bewertung und Optimierung werden auf leistungsfähigen Edge Devices im Hintergrund ausgeführt. Für diese Devices steht ein fertig lauffähiges Installationspaket zur Verfügung. Sämtliche Daten verbleiben im lokalen Netzwerk. Somit ist keine Internetanbindung an weitere Systeme erforderlich. Zusätzliche Datenquellen können bequem angebunden werden, etwa über Node-Red. Für die Visualisierung kommt beispiels-

weise Grafana zum Einsatz, womit sich Daten schnell und einfach in Dashboards darstellen lassen. Ein Fehlverhalten im Prozess kann durch eine Anomalieerkennung erfasst werden. Durch eine Zeitserienvorhersage lassen sich Prozesswerte prognostizieren. Des Weiteren können schleichende Veränderungen durch eine Trend- und Drifterkennung detektiert werden. Für die Einbindung einer individuellen Datenanalyse besteht die Möglichkeit vortrainierte Modelle des maschinellen Lernens einzubinden. Außerdem lassen sich eigene Funktionalitäten in Python umsetzen und integrieren. Typische Anwendungsfälle für die Wago Application Analytics sind die Analyse von Produktionsprozessen in Hinblick auf Optimierungspotenziale, die Überwachung von Maschinenzuständen und die Umsetzung von prädiktiven Wartungsintervallen. Dabei sind es sechs Schritte von der Datenerfassung bis zur gewinnbringenden Nutzung von Analytics:

1. Sammlung der Rohdaten aus den verschiedenen Datenquellen: Im ersten Schritt werden im Austausch mit dem jeweiligen Domänenexperten die relevanten Datenquellen identifiziert. Die verschiedenen Schnittstellen werden unabhängig vom jeweiligen Protokoll ausgelesen. Werte werden direkt von der Steuerung abgegriffen und weitere Sensorik wird bei Bedarf installiert. Die Analytics-Lösung wird in die bestehende Steuerung integriert. Daher geschieht die Datenerfassung in Absprache mit dem zuständigen Automatisierer.

2. Aufbereitung der Daten: Im zweiten Schritt erfolgt eine zeitliche Synchronisation der Daten. Die relevanten Informationen werden extrahiert und in einem einheitlichen Format dekodiert. Irrelevante Daten werden herausgefiltert und entfernt. Zusätzlich werden relevante Kennzahlen laufend berechnet. Dieser Schritt ist besonders wichtig, da eine saubere Datenbasis die Grundlage für den Erfolg eines Analytics-Projekts ist.

3. Kontinuierliche Datenaufnahme: Im dritten Schritt wird ein individueller Datenlogger in Betrieb genommen. Die Daten werden gespeichert und für tiefgreifende Analysen nutzbar gemacht. Durch die kontinuierliche Datenaufnahme wird eine aussagekräftige Datenvielfalt generiert. Dies kann in Form von Versuchsplänen gemeinsam mit dem Domänenexperten umgesetzt werden. Je nach Use-Case kann es auch ausreichen, die Datenauf-



Bild 16: Wago Applikation Analytics. Foto: Wago

nahme über einen längeren Zeitraum laufen zu lassen.

4. Explorative Datenanalyse und Auswahl der geeigneten Darstellungsform: Als vierter Schritt erfolgen die explorative Datenanalyse und die Auswahl der geeigneten Darstellungsformen. In Offlineanalysen werden Abhängigkeiten und Zusammenhänge extrahiert, interpretiert und visualisiert. Seltene Ereignisse werden aufgedeckt. Im engen Austausch zwischen Data-Scientist und dem Domänenexperten werden die ersten Optimierungspotenziale sichtbar. Hierfür sind oft noch keine komplexen Algorithmen nötig. Teil

der explorativen Datenanalyse ist es jedoch auch, in Offlineanalysen Algorithmen aus dem Machine-Learning und KI-Bereich für unterschiedliche Use-Cases zu evaluieren. Sollte der gewünschte Anwendungsfall nicht aus der bestehenden Datenbasis abbildbar sein, wird entweder neue Sensorik installiert oder die Versuchspläne werden angepasst.

5. Einbindung in den Betriebsprozess: Im fünften Schritt werden die für die Anlage optimierten Analysen und Visualisierungen in den Betriebsprozess integriert. Die Einbindung in die Steuerung erfolgt wieder in Absprache mit dem Automatisierer. ▶

Stellenangebot

HM Hochschule München
University of Applied Sciences

An der Hochschule München ist an der Fakultät für Technische Systeme, Prozesse und Kommunikation ab dem Sommersemester 2024 oder später folgende Stelle zu besetzen:

Forschungsprofessur für Wärmeversorgung im Energiesystem der Zukunft (W2)

Kennziffer: BV 0568

Erfahren Sie mehr in der detaillierten Stellenausschreibung unter:
<https://stellen.hm.edu/eceot>

Bewerben Sie sich über unser Online-Portal bis zum 19.07.2023.

Wir freuen uns darauf, Sie kennenzulernen!



FAMILIE IN DER HOCHSCHULE

UAS7 GERMAN UNIVERSITIES OF APPLIED SCIENCES

INUAS MÜNCHEN WIEN ZÜRICH

6. Zusammenhänge und Optimierungspotenziale nutzen: Im sechsten Schritt nutzt der Kunde die Zusammenhänge und Optimierungspotenziale und profitiert von den Vorteilen einer individuellen Analytics-Lösung. Bei Bedarf lässt sich diese in einer weiteren Iteration für den nächsten Anwendungsfall erweitern.

Zusammenfassung und Ausblick

Geplant ist, dass dieses Jahr noch ein neues Gebäudeenergiegesetz (GEG) verabschiedet werden soll, das die zukünftige Beheizung von Häusern/Gebäuden in Deutschland regelt. Dazu gibt es noch unterschiedliche Diskussionen, ob Wärmepumpen vorrangig eingesetzt werden sollen, oder in Kombination mit einem Öl- oder Gaswärmereizeuger, bei einem bestimmten Anteil erneuerbarer Energien. Wir sind gespannt, was dabei rauskommt und ob das Ganze für die Hausbesitzer bezahlbar sein wird, als auch vom Handwerk in der geplanten Zeit umgesetzt werden kann. Die ISH hat gezeigt, dass

sich die verschiedenen Hersteller schon gut auf eine mögliche Umstellung auf Wärmepumpen eingestellt haben und haben dazu auch Geräte in den entsprechenden Leistungsgrößen entwickelt und vorgestellt. Wärmepumpen sind aber weitaus teurer als ein herkömmlicher Öl- oder Gasbrennwertkessel im Austausch. Was noch zusätzlich dazu kommen kann, ist ein Austausch von Heizkörpern oder eine Wärmedämmung des Gebäudes, bedingt durch die niedrigere Vorlauftemperatur bei der Wärmepumpe. Die zu erwartenden hohen Kosten machen den Umstieg von fossilen Energieträgern auf erneuerbare Energien nicht einfacher und können dadurch das Ganze bremsen. Nur mit einer Förderung kann der Umstieg von fossilen Energieträgern auf erneuerbare Energien forciert und für jeden einzelnen etwas erträglicher gemacht werden. Wie genau die Förderung dazu aussehen soll, steht aber noch nicht im Detail fest. Auf alle Fälle wird die Abkehr von fossilen Brennstoffen ein finanzieller Kraftakt für jeden einzelnen in Deutschland werden, ob Hausbesitzer oder Mieter. Warten wir

es ab, wie in zwei Jahren die Meinungen zu diesen geplanten Maßnahmen sein werden und was in dieser Zeit in welcher Größenordnung bereits umgesetzt werden konnte – getreu dem Motto „nach der ISH ist wie immer vor der ISH“.

**Dr.-Ing.
Dieter
Pfannstiel**

DiWiTech – Ingenieurpraxis, Breitenbach a.H., ist Spezialist für Mess-, Steuerungs-, Regelungs-, Automatisierungstechnik, Haus- und Gebäudeautomation sowie BDSF-geprüfter und nach DIN EN ISO/IEC 17024 zertifizierter Sachverständiger für das gleiche Fachgebiet.
Foto: Autor



Vorschau 07-08/2023



Heiztechnik mit Potenzial: Im Neubau wie im Bestand ist die Nachfrage nach Wärmepumpen in den vergangenen Monaten massiv gestiegen. Verbreitet sind vor allem Luft-Wasser-Systeme. Die Sole-Wasser-Wärmepumpe hingegen wird aufgrund ihrer kosten- und zeitintensiven Installation häufig übergangen – zu Unrecht. Eine Analyse. Foto: Stiebel Eltron

Spezial Wärmepumpen

Sole-Wasser-Wärmepumpen:
Heiztechnik mit Potenzial

Auslegung einer Luft-Wasser-
Wärmepumpe nach VDI 4645

Kältetechnik

Anforderungen an Aufstellbereiche
von Kälteanlagen nach DIN EN 378

Raumlufttechnik

Fehlererkennung in RLT-Geräten

Sanitärtechnik

Politische Entscheidungen und ihre
Auswirkungen auf die Trinkwasser-
hygiene