



Embedded-PC mit TwinCAT 3 als leistungsfähiger Kern einer Datenlogger-Komplettlösung

# PC-based Control verbindet Energie-datenerfassung und Big Data

Zur Durchführung einer optimalen energetischen Betriebsführung öffentlicher Gebäude ist es erforderlich, durch ein Energiemonitoring in möglichst kurzen Zeitintervallen über die Verbräuche von Wasser, Strom und Wärme informiert zu werden. Die StädteRegion Aachen ist daher dem Beispiel der Stadt Aachen gefolgt und hat gemeinsam mit dem Eigenbetrieb Gebäudemanagement der Stadt Aachen und dem IT-Dienstleister regio iT GmbH die Einführung des Monitoringsystems e2watch initiiert, basierend auf einer Datenlogger-Komplettlösung von Beckhoff.

Über das Energiemonitoringsystem e2watch werden Energieverbrauchsanalysen Gebäudenutzern sowie einer interessierten Öffentlichkeit im Internet zur Verfügung gestellt, und dies in einem öffentlich zugänglichen Bereich. Diese Transparenz sensibilisiert gerade die Gebäudenutzer für einen sparsamen Umgang mit Energieressourcen. Über einen internen Arbeitsbereich erhalten die zuständigen Gebäudemanager zudem erweiterte Detailauswertungen, aus denen sich Störungen oder Mehrverbräuche detailliert erkennen lassen. Somit können Gegenmaßnahmen frühzeitig eingeleitet werden.

## **e2watch baut auf umfassenden Praxiserfahrungen auf**

Erfahrungen mit Energiemonitoring sammelt die Stadt Aachen bereits seit dem Jahr 2007 mit Beginn des Vorprojekts E-View, das derzeit in das neue System e2watch migriert wird. Dazu erläutert Markus Lehmenkühler vom Energiemanagement der Stadt Aachen: „Der Erfolg des Energiemonitorings zeigt sich schon darin, dass sich seit 2007 bereits Energiekosteneinsparungen von ca. 600.000 Euro erzielen ließen.“ Aktuell sind rund 200 Liegenschaften an das Energiemonitoring angebunden. Dazu zählen Schulen, Kindertagesstätten,



Mit dem Monitoringsystem e2watch lassen sich die in der Cloud gespeicherten Energiedaten komfortabel analysieren.

Verwaltungsgebäude, Sporthallen sowie Schwimmbäder und Sportanlagen. Bei den der StädteRegion angehörigen Kommunen wird das Energiemonitoring über e2watch zunächst bis Ende 2015 in ausgewählten Liegenschaften betrieben, um so erste Erfahrungen mit der neuen Technik zu sammeln. Der Anschluss weiterer Liegenschaften ist geplant.

Die angeschlossenen Liegenschaften umfassen insgesamt über 1.000 Messstellen, die im 15-Minuten-Takt ausgelesen werden. Dies bedeutet die immense Informationsmenge von ca. 100.000 Datensätzen pro Tag, wobei je Verbrauchszähler 200 Byte Datenvolumen anfallen. Hieraus ergibt sich eine umfassende Basis für Analysen, Fehler-Suchen sowie Verbrauchshochrechnungen und letztlich für die Erschließung von Optimierungspotenzialen.

Die notwendigen Voraussetzungen für die erfolgreiche Umsetzung eines solchen Energiemonitoringsystems beschreibt Markus Lehmenkühler: „Die für ein Energiemonitoring erforderlichen, sehr kurzen Messintervalle lassen sich nur durch eine automatisierte Datenübertragung und Datenaufbereitung erreichen. Dazu gehören auch die einfache Anbindung der Verbrauchszähler über das etablierte M-Bus-Protokoll, die dezentrale Zwischenspeicherung der Energiedaten vor Ort sowie die zuverlässige Datenübermittlung zur regio iT.“

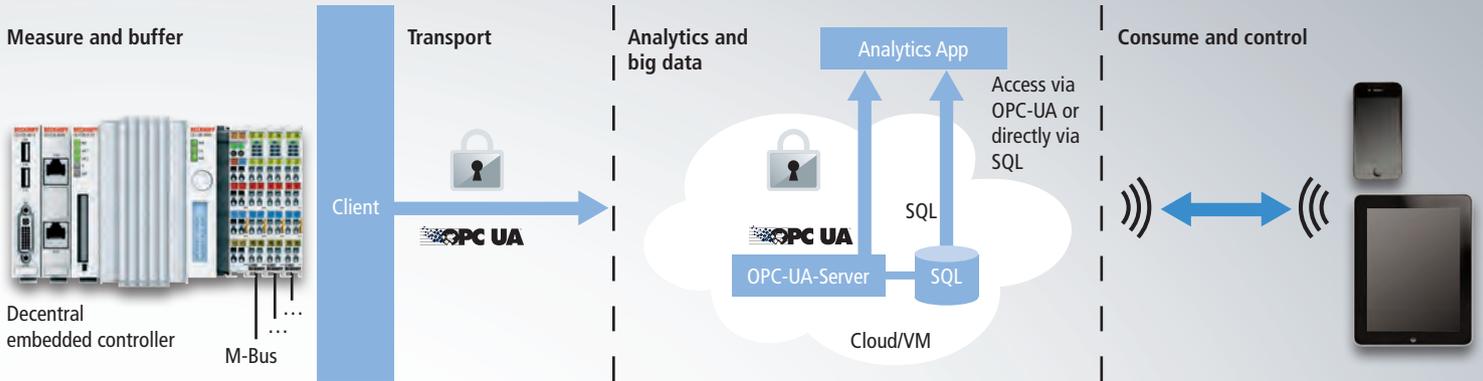
#### Dezentraler Datenlogger mit Embedded-PC zur BDM-Anbindung

Umgesetzt wird die Informationserfassung, -speicherung und -weitergabe über dezentrale Datenlogger in den jeweiligen Liegenschaften. Diese werden von

Beckhoff als Komplettlösung geliefert, was vor allem den Installationsaufwand vor Ort deutlich reduziert. Kern der Datenlogger bildet je ein Embedded-PC der CX-Serie mit der Automatisierungssoftware TwinCAT 3. Für die komfortable Einbindung der Verbrauchszähler in die Steuerungstechnik dienen die M-Bus-Masterklemmen KL6781. Zudem kann der Datenlogger ohne spezielle TwinCAT-Kenntnisse einfach über das e2watch-Portal angebunden und in Betrieb genommen werden, sodass hierfür kein Programmieraufwand entsteht.

Der Datenlogger sammelt die Messdaten vor Ort, puffert sie zunächst lokal und synchronisiert dann die Informationen zu frei konfigurierbaren Zeitpunkten mit dem e2watch-System bei der regio iT. Bei konkreten Fehlerdiagnosen besteht zusätzlich die Möglichkeit, die Datenübertragung direkt anzustoßen. Dazu Markus Lehmenkühler: „Die Daten werden vom Datenlogger zur regio iT übertragen, dort aufbereitet und in einem Big Data Management (BDM) als Basis für das Energiemonitoringsystem e2watch abgelegt.“

Als Transportweg zum BDM wird der Standard OPC UA (Unified Architecture) mit integrierter Security genutzt. Die Steuerung pushed dabei als OPC-UA-Client die Informationen zur weiteren Analyse über eine Microsoft-SQL-Datenbank in das BDM der regio iT. Clientseitig, also auf dem Embedded-PC des Datenloggers, kommt hierbei TwinCAT 3 PLC (für die Logik) mit PLCopen-standardisiertem OPC-UA-Client (für den Datentransport) und Database Server (als lokaler Puffer) zum Einsatz. Serverseitig – bei der regio iT – läuft TwinCAT 3 mit OPC-UA-Server.



Deutschlandweit bietet sich für Smart-Energy-Konzepte mit Cloud-Anbindung, wie e2watch, ein Potenzial zwischen 5000 und 10.000 Zweckgebäuden.

### Effizienz, Sicherheit und Flexibilität in der Anwendung

In der Praxis bietet die PC-basierte Datenlogger-Lösung laut Markus Lehmenkühler zahlreiche Vorteile: „Zum einen profitieren wir von dem Komplettsystem aus einer Hand, durch das die Installation vereinfacht wird, zusätzlicher Verdrahtungsaufwand entfällt und die Fehlerhäufigkeit entsprechend minimiert wird. Zum anderen bietet PC-Control von Beckhoff ein industrieerprobtes, leistungsfähiges, sehr anpassungsfähiges und frei programmierbares System. Speziell durch TwinCAT 3 haben wir bei der Applikationsentwicklung von der objektorientierten Programmierung profitiert. Dies gilt insbesondere bei der Implementierung des M-Bus-Protokolls und der unterschiedlichen, aber dennoch sehr ähnlichen Zählervarianten. Denn hier lassen sich die Ähnlichkeiten durch die objektorientierte Programmierung sehr effizient abbilden.“

Wichtig ist zudem das Thema Datensicherheit. Hier bietet OPC UA die Möglichkeit einer gesicherten und – nach IEC 62541 – standardisierten Datenübertragung. Der Anschluss benötigt ‚nur‘ einen Router mit NAT- und/oder SPI-Firewall, wobei die Verbindungstechnologie (DSL, ISDN, Analog) keine Rolle spielt. Weitere VPN-Verbindungen sind nicht erforderlich, sodass zusätzliche Hardwarekosten und Administrationsaufgaben entfallen.

Einen weiteren Vorteil sieht Markus Lehmenkühler in der hohen Flexibilität der PC-basierten Datenlogger: „Die ursprünglich eingesetzten M-Bus-Datenlogger verfügten über deutlich schlechtere Fernwartungsmöglichkeiten und waren eher unflexibel. Bei Bedarf kann über TwinCAT im Sinne der Systemmigration



Der in Aachen eingesetzte, ca. 40 cm breite und hohe Datenlogger benötigt nur wenig Platz und lässt sich als Komplettlösung ohne großen Aufwand installieren.

aber sogar deren reduzierte Funktionalität abgebildet und gegebenenfalls mit Mehrwert angereichert werden.“ Hinzu kommt, dass sich mit dem Embedded-PC lokal nahezu beliebig lange Messintervalle speichern lassen. So wurden in Tests problemlos bereits über 100.000 Messzyklen mit jeweils 40 Messpunkten abgelegt. Und ein solch leistungsfähiger Puffer ist aus Sicht von Markus Lehmenkühler besonders wichtig, damit auch bei einer unterbrochenen Verbindung zwischen Messstelle und BDM kein Messwert verloren gehen kann.

weitere Infos unter:

- [www.e2watch.de](http://www.e2watch.de)
- [www.regioit.de](http://www.regioit.de)
- [www.beckhoff.de/TwinCAT3](http://www.beckhoff.de/TwinCAT3)
- [www.beckhoff.de/urban](http://www.beckhoff.de/urban)