

Webserver im Stellantrieb

Der Gebäudemanager des Massachusetts Institute of Technology (MIT) spart jährlich rund 1,5 Mio. Dollar bei den Energiekosten – ohne dass die Studenten und Professoren im Winter frieren müssen. Intelligent vernetzte Stellantriebe regeln das Klima in den einzelnen Bereichen präzise und sparen dadurch Energie.



Die Stellantriebe dosieren die Heizung und Kühlung im Gebäude.

Stellantriebe sind in der Gebäudetechnik weit verbreitet: Sie dosieren den Durchfluss von Heizungs- und Klimaanlage zu den verschiedenen Gebäudeteilen. Bisher waren die Antriebe ohne Intelligenz – die Aktoren wurden von einer zentralen Steuerung gelenkt.

Was wäre, wenn die Stellantriebe intelligent wären und kommunizieren könnten? Rund sieben Jahre ist es her, dass die Belimo AG in Hinwil sich dieser Frage stellte. «Könnte man einen dieser neuen, kleinen Prozessoren in unsere Antriebe

einsetzen, und darauf einen Webserver laufen lassen?», fragte der Leiter System Innovation, Daniel Roner, anfangs 2006. Intelligente, dezentrale Lösungen für die Regelung des Raumkomfort könnten einen wesentlichen Beitrag für die Energieeffizienz und Sicherheit in Gebäuden erbringen. Zum anderen kann ein solches Produkt etablierte Wertschöpfungsketten verändern, wie die Marketingabteilung erkannte. Für die Vernetzung der neuen Geräte müssen nämlich keine zusätzlichen Kabel mehr verlegt



In jeden dieser Stellantriebe ist ein kleiner Webserver integriert.

werden, da diese einfach über TCP/IP ans vorhandene LAN angeschlossen werden. Dies lässt bei der Planung von Gebäuden mehrstellige Budgetposten zusammenschmelzen.

Ein weiterer Punkt kommt hinzu: Waren die Geräte vormals nach dem Einbau so gut wie nicht mehr ortbar, und damit für Wartung oder Reparatur schwer zugänglich, so kann man mit den kommunikationsfähigen Geräten Anpassungen auch nach der Fertigstellung des Gebäudes übers Netzwerk bewerkstelligen.

Das Internet der Dinge

Während also viele beim Schlagwort «Internet der Dinge» noch an den zweifelhaften Nutzen eines intelligenten Kühlschranks dachten, machten sich die Zürcher Oberländer konkret auf den Weg. Es wurde eine Plattform lanciert, die die Grundfunktionen für die Entwicklung von dezentralen Regelungen für Komponenten der Gebäudetechnik zur Verfügung stellt und die offenen Internet-Kommunikationsprotokolle unterstützt. Da die eigenen Informatikkenntnisse für ein solches Projekt fehlten, suchte sich Belimo mit Ergon einen Partner, der sich nicht nur durch sein Software-Engineering, sondern auch mit Forschung und Entwicklung hervorgetan hat. Daniel Roner: «Auch wenn beide Seiten bei diesem Projekt teilweise Neuland betreten haben, so haben wir dennoch auf Anhieb einander verstanden. Ergon hat die Ideen unserer HLK- und Elektronik-Ingenieure mit viel Begeisterung aufgenommen. Dann haben wir zusammen eine Auslegeordnung gemacht und die nächsten

Schritte festgelegt. Bis heute läuft alles sehr unkompliziert und auf der Basis von gegenseitigem Vertrauen ab.»

Prozessor wird heiss

Von der Vision zum Produkt ist es ein langer Weg. Es galt, Antriebe mit der angestrebten Technologie auszustatten. Die höchste technische Hürde war, ob man einen Prozessor mit hinreichender Leistung finden würde, der im begrenzten Gehäuse des Antriebs Platz findet. Würde der Prozessor so effizient sein, dass die entstehende Wärme trotz eines abgedichteten und verschweissten Gehäuses abgebaut würde?

Das um Rat befragte Forschungsinstitut Fraunhofer winkte ab – zu wenig leistungsfähig seien die verfügbaren Prozessoren. Doch wie immer im Bereich der Hardware spielte die Zeit zugunsten höherer Leistung, während gleichzeitig die Dimensionierung schrumpfte und die Preise sanken. Wenige Monate nach Projektstart gelang den Entwicklern der «vertikale Durchstich» und damit der Beweis der Machbarkeit. Die erste HLK-Regelung konnte im eigenen Haus in Betrieb genommen werden. Die Anlage ist als Referenzsystem heute noch in Betrieb, hat bereits etliche Neuerungen erfahren und wird interessierten Besuchern gern vorgeführt.

Linux und Java

Als gute Entscheidung erwies sich, von Beginn an den gesamten Software-Stack auf dem Betriebssystem Linux und einer Java Virtual Machine aufzubauen. So wurden von der ersten Implementierung auf einem Prozessor der Schwedischen Firma Imsys bis zum heute eingebauten ARM-Prozessor mehrere Generationswechsel auf Hardware- und Firmwareseite ohne nennenswerte Schwierigkeiten vollzogen. Ein weiteres Plus: Für die vielfältige und teils komplexe Funktionalität konnten die Software-Ingenieure auf einen reichen Fundus von Open Source-Software zurückgreifen, was die Produktentwicklung



Über das lokale Netzwerk können die Daten ausgelesen werden, unabhängig von einer zentralen Steuerung.

stark beschleunigte und natürlich auch einen wirtschaftlichen Vorteil bietet. Und die technologische Entwicklung geht weiter: Quasi als Fingerübung und aus Neugier portieren die Software-Ingenieure das Laufzeitsystem immer wieder mal auf eine neue Plattform, «um auszuloten, was möglich ist», so der Projektleiter bei Ergon, Albin Meyer. Das Laufzeitsystem des Antriebs funktioniert mittlerweile auch auf einem Pandaboard oder einem Android-Mobiltelefon.

Schnittstelle für den HLK-Ingenieur

Während also das Laufzeitsystem leicht portierbar und so schlank wie möglich konstruiert wurde, konnte man bei der Entwicklung des Werkzeugkastens für den HLK-Ingenieur, der die Regelungsapplikationen erstellt, aus dem Vollen schöpfen. Das System bietet unter anderem eine Palette mit vorgefertigten Logikbausteinen, die in einem grafischen Editor zu logischen Einheiten verbunden werden, einen Simulationsmodus, Beobachtungs-, Eingriffs- und Konfigurationsmöglichkeiten zur Laufzeit, eine konfigurierbare WebView und einen integrierten Testmodus für die erstellten HLK-Applikationen. Letzteres ist für die Ingenieure der Belimo wertvoll, um die Entwicklungszyklen zu verkürzen und die Robustheit und Zuverlässigkeit zu erreichen, die beim realen Einsatz der Systeme verlangt

wird – vor allem in Ländern, in denen eine unterbrechungsfreie Stromversorgung nicht selbstverständlich ist.

Im Gegensatz zu den meisten Informatikprodukten sollte die Lösung zudem wartungsfrei funktionieren, da Regler für einen Einsatz von bis zu 20 Jahren gebaut werden. Erklärtes Ziel war es, dass die in die Antriebe eingebauten Miniaturrechner einerseits flexibel die Motoren regeln, andererseits sich bei Bedarf von einem zentralen Leitnetzsystem aus kontrollieren lassen sollten. Beide Anforderungen wurden umgesetzt. So ist es heute technisch möglich, dass ein intelligenter Antrieb mit einer neueren HLK-Anwendung bespielt wird, dass verschiedene Antriebe in einem Netz Daten miteinander austauschen, und so z.B. wertvolle Informationen redundant vorgehalten werden, oder dass Daten aus dem Betrieb zusammengefasst und ausgewertet werden. Das «Energy Valve» ist das erste Produktsegment, das die Ingenieure von Belimo mit einem intelligenten Webserver ausstatten. Weitere werden folgen. Während manch einer immer noch über den Kühlschrank sinniert, ist das Internet der Dinge für die Hinwiler längst Realität. ☞

Anja Kroll, Abteilungsleitung
Industry & Mobile Solutions
Ergon Informatik AG



maxon EC motor
Bürstenlos, dynamisch, kompakt.

maxon-Antriebe in Autopiloten.

Wenn es drauf ankommt.

Auch in der Luftfahrt kommen unsere Antriebssysteme zum Einsatz. Die stecken z.B. in modernen Autopiloten und sorgen dafür, dass sich die Schubhebel gemäss den Flugparametern stets an der richtigen Position befinden.

Das maxon-Produktprogramm ist modular aufgebaut und besteht aus: bürstenlosen sowie bürstenbehafteten DC-Motoren mit eisenloser maxon-Wicklung, Planeten-, Stirnrad- und Spezialgetrieben, Istwertgebern und Steuerelektronik.

maxon motor ist der weltweit führende Anbieter von hochpräzisen Antrieben und Systemen bis 500 Watt. Verlassen Sie sich auf die Qualität der kundenspezifischen Lösung, die wir mit Ihnen und für Sie erreichen. www.maxonmotor.com

maxon motor

driven by precision