

# Powerlink als Standard für Smart Grids

Das Austrian Institute of Technology (AIT) entwickelt Automatisierungskonzepte für die Energieverteilung in intelligenten Stromnetzen, für deren heterogen verteilte Architektur sich insbesondere Steuerungsansätze nach IEC 61499 eignen. In diese Norm als so genannte Service Interface Function Blocks (SIFB) eingebettet, ist das Ethernet-Kommunikationsprotokoll Powerlink auf dem Weg zum Standard.

VON PETER KEMPTNER

**DA FOSSILE** Energieträger zur Neige gehen und ihre Verbrennung Probleme wie die Erderwärmung verursachen, hängt die Zukunft der Energieversorgung von unserer Fähigkeit ab, erneuerbare Energiequellen zu nutzen. Sonne und Wind sind jedoch wechselhafte Naturkräfte; Photovoltaikanlagen und Windparks liefern Elektrizität daher weniger gleichmäßig als traditionelle Energielieferanten. Zusätzlich steigt die Effizienz von Gebäuden und anderen Einrichtun-

gen – manche davon werden nur noch zeitweise Energie benötigen, während sie zu anderer Zeit selbst Strom liefern. Ein als intelligent bezeichnetes Energienetz benötigt deshalb mehr und bessere Speichermöglichkeiten.

## Intelligente Netze sind Pflicht

Ein verzweigtes Modell von Energieerzeugung und -verbrauch tritt in Konflikt zur Geradlinigkeit des traditionellen Ansatzes mit dem großen Versorger und den vielen kleinen Abnehmern. Ein solches benötigt Verteilnetzwerke, die Energieflüsse in mehrere Richtungen ermöglichen: Intelligente Netze mit der Fähigkeit, Informationen auszutauschen und auf diese zu reagieren, die von zahllosen Energiequellen, Speichern und Abnehmern kommt.

Den Herausforderungen, die die Entwicklung intelligenter Stromnetze birgt, kann nicht lokal begegnet werden. Deshalb hat die Europäische Union auf kontinentaler Ebene die European Electricity Grid Initiative (EEGI) gestartet, die sich innerhalb des Programms Strategic Energy Technology (SET) einbettet. Das Energy Department des AIT koordiniert die Aktivitäten der EEGI und stellt sein Expertenwissen im Bereich intelligente Netzwerke auch dem International Smart Grid Action Network (ISGAN) und der European Energy Research Alliance (EERA) zur Verfügung.

## Offener Standard gefragt

Dr. Thomas Strasser, Senior Scientist am AIT, sieht insbesondere in der heterogenen Hardwarestruktur in intelligenten Stromnetzen eine Herausforderung. „Da IT-basierte Implementierungen zur Steuerung der Energieverteilung mit existie-



**„Da IT-basierte Energieverteilungssysteme mit bestehenden lokalen Systemen interagieren müssen, kommen proprietäre Steuerungsmechanismen und Kommunikationsprotokolle nicht in Frage“,**

sagt Dr. Thomas Strasser vom AIT.

renden lokalen Systemen interagieren müssen und über eine lange Dauer Stabilität und Anpassungsfähigkeit benötigen, kommen proprietäre Steuerungsmechanismen und Kommunikationsprotokolle nicht in Frage. Offene Lösungen wie Powerlink sind die richtige Wahl für unser Kommunikations-Backbone.“, kommentiert der Wissenschaftler.

Seit Ende 2010 leitet Strasser ein Projekt zur Einrichtung eines Laboratoriums als universelle Test- und Simulationsumgebung für Energieverteilungsalgorithmen sowie Komponenten und Systeme für intelligente Stromnetze. Nach dessen Fertigstellung im Jahr 2012 wird dieses Labor zur Verifizierung und Optimierung von Implementierungen verschiedener Energieverteilungsstrategien dienen und dabei alle Entwicklungsschritte von der vollständigen Simulation über Emu-



Die künftige Energieversorgung hängt stark von der Fähigkeit ab, Energie aus erneuerbaren Quellen aufzunehmen – dazu braucht es intelligente Stromnetze.

lation mit Hardware in the Loop bis zum portierten System abdecken.

Die von den Wissenschaftlern in Wien verfolgten Implementierungsstrategien für IT-basierte Energieverteilungssysteme fußen auf der internationalen Norm IEC 61499. Ausgerichtet auf die Schaffung hardwareunabhängiger, portabler Steuerungsanwendungen definiert sie ein universell gültiges Modell für verteilte Steuerungssysteme. Dazu ersetzt sie das zyklische Ausführungsmodell älterer Normen durch eine ereignisgesteuerte Version unter Verwendung eines objekt-orientierten Ansatzes mit Funktionsblöcken. Als führendes System wird 4DIAC (Framework for Distributed Industrial Automation & Control) mit seinen Entwicklungs- und Laufzeit-Umgebungen implementiert, ein Open-Source-Steuerungssystem für verteilte Anwendungen als Abbild der IEC 61499.

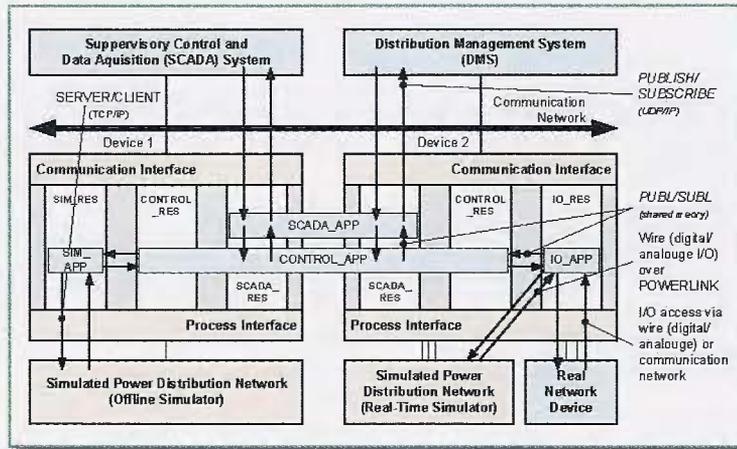
**Topologieunabhängige Kommunikation**

Für die Kommunikation zwischen Steuerungs-CPU und abgesetzten Ein- und Ausgangeinheiten in dezentralen Architekturen wird ein schnelles und vielseitiges Protokoll benötigt, wie Filip Andrén MSc (Master of Science) betont, der am AIT für die Implementierung verantwortlich ist. „Wir haben uns industrielle Ausprägungen von Ethernet angesehen, weil wir erwarten, dass dieser weit verbreitete Standard lange Zeit verfügbar bleiben wird. Wichtige Kriterien wa-



Filip Andrén ist verantwortlich für die Implementierung der Testumgebung und meint:

**„Powerlink erfüllt als einziges industrielles Ethernet-Protokoll unsere Anforderungen, was Topologie-Unabhängigkeit, die Möglichkeit direkter Querkommunikation und die Verfügbarkeit als Open Source betrifft.“**



Filip Andrén, Thomas Strasser und Christian Landsteiner haben am AIT eine zur IEC 61499 konforme Architektur entwickelt, die als Testumgebung für Automatisierungskonzepte in intelligenten Stromnetzen dient.

ren für uns das völlige Fehlen topologischer Einschränkungen, Möglichkeiten zur direkten Querkommunikation und die Verfügbarkeit als Open Source.“ Dazu kam die Anforderung, dass das Echtzeit-Protokoll auf handelsüblicher Ethernet-Hardware lauffähig sein muss.

Bei der Untersuchung der miteinander konkurrierenden in industriellen Anwendungen verwendeten Protokolle fanden die Wissenschaftler heraus, dass nur eines all ihre Anforderungen erfüllt. „Die meisten Industrial-Ethernet-Systeme sind überhaupt nicht als Open Source erhältlich“, stellt Strasser fest. „Powerlink ist das einzige, von dem nicht nur Implementierungen in Form von Quellcode veröffentlicht wurden, vielmehr wird es unter einer Berkeley-Software-Distribution-Lizenz (BSD) angeboten. Es beschränkt Systemarchitekten nicht, schützt aber trotzdem ihr Anwendungswissen.“ Davon abgesehen können in lang betriebenen Systemen nach einiger Zeit patentrechtliche Überlegungen bedeutsam werden: „Da ist es ein Plus, dass die Ethernet Powerlink Standardization Group (EPSG) Inhaber sämtlicher relevanter Patente ist“, fügt Filip Andrén hinzu. „Die Nutzungsrechte werden als integraler Lizenzbestandteil an den Nutzer übertragen, das sichert vor möglichen juristischen Bedrohungen ab.“

Einführen von Objektklassen für Master- und Slave-Knoten und für die Umsetzung zwischen zeit- und ereignisabhängigen Vorgängen erreichten Filip Andrén und Thomas Strasser die nahtlose Integration in das offene Steuersystem bei voller Einhaltung der IEC 61499. Unter Verwendung von Service Interface Function Blocks (SIFB) für die Kommunikation über Powerlink schufen die Wissenschaftler eine Kommunikationsumgebung, die einfach und schnell an unterschiedliche Hardware angepasst werden kann, ohne dabei Änderungen an der Software selbst erforderlich zu machen.

Aktuell werden diese SIFB in Form von Open-Source-Implementierungen veröffentlicht und in 4DIAC integriert. Unter anderem wird dies die Grundlage für ein Projekt namens MAS-Netzwerk (MAS für Multi Agent System). In dem Projekt werden verteilte lokale Systeme ohne eine zentral steuernde Intelligenz zusammenarbeiten. Powerlink wird damit zu einem der IEC 61499 entsprechenden Standard für die höhere Datenkommunikation in intelligenten elektrischen Energieverteilungsnetzen.

Peter Kemptner ist freier Journalist aus Salzburg/Österreich.

**Ein Standard für Smart Grids**

Powerlink eignet sich durch seine Offenheit bestens für die Kommunikation mit abgesetzten Ein- und Ausgabeeinheiten in dezentralen Steuerungsarchitekturen wie 4DIAC. Durch einfaches

**DE software & control GmbH**  
Software und Systeme für die fertige Industrie

Automotive	Elektronik
Intralogistik	Möbel-fertigung

www.de-gmbh.com