

Individuelle Lösung für die Netzsteuerung

Integration des IEC104-Protokolls in die MessageBus-Infrastruktur

Durch den Ausbau der erneuerbaren Energien steigen auch die Anforderungen an eine intelligente und netzdienliche Steuerung dezentraler Anlagen. Dafür hat der IT-Dienstleister applied technologies zusammen mit dem Verteilungsnetzbetreiber Westnetz ein leistungsfähiges MessageBus-System als universelles Schnittstellenwerkzeug auf Basis des Microsoft BizTalk-Servers entwickelt. Damit wird der Datentransfer zwischen der kritischen Infrastruktur zur Steuerung der Stromverteilungsnetze und der potenziell gefährdeten Bürowelt und dem Internet mit geringst möglichem Risiko realisiert.

Das IT-Unternehmen applied technologies GmbH ist seit dem Jahr 2010 Dienstleister für den Verteilungsnetzbetreiber Westnetz GmbH, einem Tochterunternehmen der Innogy SE. Im Verlauf der Zusammenarbeit wurde eine strukturierte Schnittstelle zwischen den kritischen Infrastrukturen der zentralen Leittechnik und den potenziell risikoreicheren Netzen der Bürowelt und des Internets aufgebaut. Dabei mussten unterschiedliche Datenlieferanten, Datenabonnenten, Datenformate und Protokolle berücksichtigt werden. Diese Herausforderung wurde durch die Entwicklung eines Message-Bus-Systems als universelles Schnittstellenwerkzeug auf Basis des Microsoft BizTalk-Servers gelöst.

»Soweit möglich, wurden existierende und erprobte Komponenten zur Implementierung der Datenübertragungsprotokolle verwendet«, erläutert Joachim Gantenberg, Projektleiter des Projekts IEC-Gateway bei applied technologies. »Durch diese Vorgehensweise war das Entwicklungsrisiko bei den sehr kurzfristig zu realisierenden Anforderungen gut kalkulierbar.« Vor diesem Hintergrund wurde zur Implementierung des Fernwirkprotokolls IEC104 eine am Markt erhältliche Komponente in das Message-Bus-System integriert und innerhalb weniger Wochen in Betrieb genommen.

Hintergrund: EEG-konforme Abregelung

Das Protokoll IEC104 wird benötigt, um dezentrale Einspeisungen durch Solar-, Windenergie- und Biogasanlagen EEG-konform abregeln zu können. Laut Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG 2017) muss jede Erzeugungsanlage mit einer Leistung von über 100 kW sowie alle Photovoltaikanlagen unabhängig von ihrer installierten Leistung (Ausnahmen

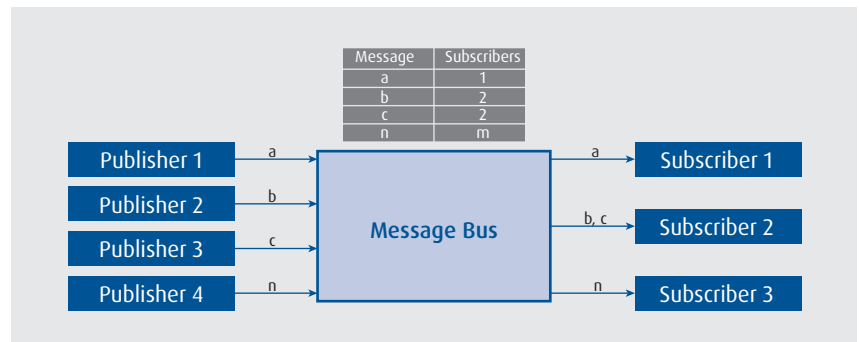


Bild 1. Das Publisher-Subscriber-Prinzip

bestehen hier für Anlagen kleiner 30 kW) im Sinne der Netzstabilität steuerbar sein.

»Um jederzeit die Netzstabilität gewährleisten zu können, ist durch eine zunehmende Zahl dezentraler Erzeugungsanlagen eine intelligente Netzsteuerung notwendig geworden. Dies wird durch Beschaltung der Erzeugungsanlage mit einem Empfänger der Europäischen Funk-Rundsteuerung (EFR) erreicht«, führt Heinrich Prein von der Westnetz GmbH aus. »Die Steuerbefehle werden im Leitsystem nach den Regularien des EEG erzeugt und mit dem Protokoll IEC104 aus dem Leitsystem heraus versendet.«

Da im Bereich der Westnetz bereits Rundsteuerungen über die EFR durchgeführt wurden, lag es nahe, die vorhandene Schnittstelle des EFR-Systems zu verwenden. Diese Schnittstelle ist mit Textnachrichten realisiert, sodass die IEC-Nachrichten in Textnachrichten übersetzt werden müssen. Durch den starken Ausbau der erneuerbaren Energien nahm in gleichem Umfang auch die Zahl der IEC-Datenpunkte zu, die aus dem Leitsystem heraus gesteuert werden müssen. »Von anfangs einigen Hundert Erzeugungsanlagen müssen Stand heute rund 18 500

Anlagen gesteuert werden«, beschreibt Gantenberg die Ausgangslage.

Maßgeschneiderte Lösung für Westnetz-Anforderungen

Aus der Vielzahl der Anlagen ergeben sich durch das Datenmodell und Redundanzen bereits in der aktuellen Ausbaustufe mehr als 100 000 IEC-Datenpunkte. Für dieses Mengengerüst fand sich am Markt keine Lösung, sodass applied technologies hier eine maßgeschneiderte Lösung entwickelt hat. »Schwerpunkte bei der Entwicklung waren außer der Protokollkonformität die Performance und Skalierbarkeit in beide Richtungen, also sowohl hin zu noch größeren, als auch zu kleineren Mengengerüsten«, betont Gantenberg.

Die Lösung im Detail

Das Gateway wurde mit dem Microsoft .NET-Framework 4.5 für Serverplattformen entwickelt, wird aber aktuell für den Embedded-Bereich hin zu Microsoft .NET-Core migriert. Kleine Embedded Systems mit Windows IoT oder Linux eignen sich damit als Plattform für das IEC104-Gateway.

Das MessageBus-System implementiert ISMS-konform sämtliche Transfers zwischen dem Leitsystem und der Bürowelt beziehungsweise dem Internet. Dabei werden – soweit die Protokolle das zulassen – auch Protokollbrüche erzwungen. Der Nachrichtinhalt wird dabei aus der Eingangsnachricht extrahiert und in ein anderes Protokoll für die Ausgangsnachricht überführt. Am Beispiel der Steuernachrichten für die dezentralen Einspeiser werden IEC104-Nachrichten aus dem Leitsystem in Textnachrichten übersetzt und an die EFR-Zentrale übermittelt (**Bild 1**).

Basis des MessageBus-Systems ist der Microsoft BizTalk-Server. Er arbeitet ebenfalls nach dem bekannten Publisher-Subscriber-Prinzip auf Basis von Message-Boxen, die durch SQL-Server-Datenbanktabellen gebildet werden. »Der Kern des MessageBus-Systems ist so generisch, dass alle Informationsrepräsentationen durch die zentralen Entitäten abgebildet werden können. Alle Nachrichten werden dabei intern im XML-Format verarbeitet«, schildert Gantenberg Details des Lösungsansatzes von applied technologies.

Das IEC-Gateway in seiner jetzigen Form bildet außer dem eigentlichen MessageBus ein zweites eigenständiges Message-Broker-System. »Der ursprüngliche Plan, das IEC-Protokoll als Protokoll-Adapter für den BizTalk-Server zu implementieren, musste aufgrund der engen zeitlichen Vorgaben des IEC104-Protokolls aufgegeben werden«, so Gantenberg. Im Kern hat der Process-Data-Broker ein extern konfigurierbares, zur Laufzeit aber statisches Datenmodell. Das statische Modell wurde aufgrund der besseren Performance gewählt. Eingangsmodule publizieren nun Daten in das zentrale Datenmodell. Ausgangsmodule können Datenpunkte abonnieren. »Da immer die Gefahr besteht, dass ein externes System an einem Output-Modul nicht zur Verfügung steht, ist als Puffer ein Queue-System zur Entkopplung eingesetzt. Dadurch wird sichergestellt, dass auch im Fall eines stillstehenden Ausgangsmoduls alle anderen Abonnenten des anstehenden Datenpunktes aktualisiert werden«, beschreibt Prein.

Die Eingangs- und Ausgangsschnittstellen des Process-Data-Brokers sind über eine API erreichbar. Derzeit sind die in **Bild 2** gezeigten Protokolle implementiert. Durch Verwendung einer API können jedoch weitere Protokolle als Adapter eingesetzt werden, ohne dass der Kern des Brokers angepasst werden muss. Alle wichtigen Schnittstellenkomponenten wie die Output-Queue werden durch einfach konfigurierbare Factory-Mechanismen beim

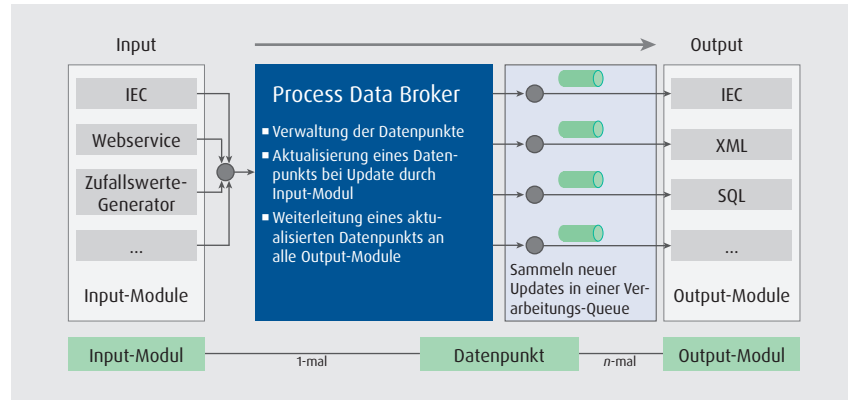


Bild 2. Struktur des IEC-Gateways Process-Data-Broker

Programmstart angelegt. »Der Anwender muss sich daher um diese Mechanismen nicht kümmern. Die Laufzeitstabilität ist immer gewährleistet«, betont Gantenberg. Die Kopplung zum BizTalk-MessageBus geschieht aktuell auf zwei Wegen:

1. Daten werden vom MessageBus per Webservice-Aufruf zum Process-Data-Broker übermittelt
2. der Process-Data-Broker erzeugt XML-Nachrichten und legt sie in ein Importverzeichnis des MessageBus ab.

Weitere Perspektiven der Lösung nach Maß

Die von applied technologies und Westnetz gemeinsam konzipierte und entwickelte Lösung ist ein leistungsfähiges MessageBus-System mit viel Potenzial. Mit dem System wird der zum Betrieb erforderliche Datentransfer zwischen der kritischen Infrastruktur zur Steuerung der Stromverteilungsnetze und der potenziell gefährdeten Bürowelt und dem Internet mit geringst möglichem Risiko realisiert. Als generisches Schnittstellenwerkzeug dient der Microsoft BizTalk-Server.

Für Protokolle mit strengen zeitlichen Vorgaben für den Datentransfer, zum Beispiel das Protokoll IEC60870-5-104, wurde ein hochleistungsfähiges und gut skalierbares Message-Broker-System, der apptech Process Data Broker (PDB), entwickelt. Der Message-Broker ist eng mit dem MessageBus-System verbunden, kann jedoch durch seine Struktur auch als eigenständiger Service betrieben werden. Da der Process-Data-Broker auf dem .NET-Core-Entwicklungsframework basiert, ist ein nativer Betrieb des PDB sowohl auf großen Servern als auch auf kleinen Embedded Systems wie einem Raspberry Pi möglich.

»Außer der ursprünglichen Aufgabenstellung, also der Realisierung eines IEC104-konformen Datengateways, ist mit dem Process-Data-Broker ein leistungsfähiges Werkzeug zur Übermittlung von Messwerten entstanden. Gerade mit Blick auf die steigende Bedeutung des Internet of Things und der Industrie 4.0 zeichnen sich so vielfältige Chancen und Möglichkeiten ab«, blickt Gantenberg nach vorn.

>> info@apptech.de

>> www.appliedtechnologies.de
www.westnetz.de

Anzeige

E-Magazin
> **Archiv und Recherche!**

- > **Volltextsuche mit direktem Ergebniszugriff**
- > **Archiv während der kompletten Abo-Laufzeit**
- > **Am PC oder in der ew-Magazin-App**

Magazin für die
Energiewirtschaft

Jetzt ew-Abo bestellen!
 >> www.ew-magazin.de/abo