

# Brückenschlag von Modbus/TCP zum Foundation Fieldbus

## Integration moderner Prozessperipherie in klassische Automatisierungsarchitekturen

Mit dem Foundation Fieldbus steht der Prozessautomation ein leistungsfähiger Feldbus zur Verfügung, der mit Blick auf Produktionsgüte und Wartbarkeit viele Vorteile gegenüber konventioneller Technik bietet. Der Umstieg auf den Foundation Fieldbus erfordert aber oftmals den kompletten Austausch der bestehenden Steuerungstechnik bis hin zur Leitebene. Die damit einhergehenden Kosten erschweren die Entscheidung für einen solchen Schritt. Durch geeignete Netzübergänge kann die Eintrittshürde herabgesetzt werden, da eine schrittweise Umstellung auf die neue Technik möglich wird.

CHRISTIAN BRÄUTIGAM



Abb. 1: Gateways zwischen FF H1 und Modbus/TCP erleichtern die Migration zum Foundation Fieldbus.

C.04

Im Umfeld der Prozesstechnik, insbesondere bei der Petrochemie, gewinnt der Foundation Fieldbus zunehmend an Bedeutung. Seine Stärken liegen in der Vernetzung von Sensoren und Stellgliedern sowie der Verteilung von Steuerungsaufgaben. Auch wenn heute noch weit über 80 Prozent der neu installierten Gerätetechnik mit 4-20 mA-Schnittstellen ausgestattet ist, so sind doch die für den Foundation Fieldbus (FF) erwarteten Zu-

wachsraten mit ca. 30 Prozent pro Jahr enorm. Gründe hierfür sind einerseits die umfangreichen Möglichkeiten zur Geräteparametrierung und -diagnose über das Busystem. Damit wird beispielsweise die Anpassung des Arbeitsbereiches eines Sensors an seine Umgebung von zentraler Stelle aus möglich. Eine spezielle Parametrierschnittstelle am Sensor kann damit ebenso entfallen wie der möglicherweise lange und je nach Einbauort auch beschwerliche Weg hin zum Sensor. Ein weiterer Vorzug von FF ist die Festlegung eines exakten Zeitverhaltens für die Übertragung von Mess- und Stellgrößen. Damit können Regelschleifen über den Bus geschlossen werden und auch verteilte Regelkreise realisiert werden. Einfachere Regelungsaufgaben können dabei sogar völlig ohne zentrale Steuerung direkt in einem intelligenten Feldgerät (z.B. Ventil) ausgeführt werden.

## Grundlagen der FF-Architektur

FF bietet eine zweistufige Netzwerkarchitektur. Die Prozessperipherie wird typischerweise an so genannten H1-Segmenten angeschlossen, die auch eigensicher ausgeführt sein können. Als Backbone dient die High Speed Ethernet (HSE)-Variante des FF-Protokolls, das die Verbindung von Peripherie-Inseln untereinander und mit der Leittechnik unter Verwendung herkömmlicher Ethernet-Infrastrukturkomponenten erlaubt. Darüber hinaus können Feldgeräte auch direkt am HSE betrieben werden.

Zahlreiche Hersteller bieten ein breites Spektrum an Sensoren und Aktuatoren für FF H1 an. Dem gegenüber steht bislang nur eine recht kleine Zahl von Leittechnik-Anbietern, die ihre Systeme auf FF abgestimmt haben. Dabei erfolgt die FF-Integration häufig noch proprietär, sodass ein Austausch von

AUTOR

Dipl.-Ing. CHRISTIAN BRÄUTIGAM  
Produktmarketing  
christian.braeutigam@softing.com  
Softing AG  
Richard-Reitzner-Allee 6  
85540 Haar  
T +49/89/45656-328  
F +49/89/45656-399

Leittechnikkomponenten verschiedener Hersteller etwa auf der HSE-Ebene bislang kaum möglich ist. Hier ist der Nutzer in der Regel auf den einmal gewählten Anbieter festgelegt. Um den Anwendern die Entscheidung für FF zu erleichtern, und deren Investitionen zu sichern, müssen seitens der Hersteller die Kompatibilität und Interoperabilität insbesondere der Leittechnik verbessert werden und Übergänge zu etablierten Steuerungsarchitekturen geschaffen werden.

### Schrittweise Umstellung von 4-20 mA zu FF

Die Anforderungen an einen solchen Übergang zwischen FF-Komponenten und einer weit verbreiteten Automatisierungslösung soll am Beispiel eines Gateways zwischen FF H1 und Modbus/TCP (Modbus über Ethernet) aufgezeigt werden.

Für einfache regelungstechnische Anwendungen ist der Einsatz eines großen Leitsystems häufig zu teuer. Ebenso möchte man bei der schrittweisen Umstellung von 4-20 mA auf einen Feldbus zunächst mit kleineren Einheiten Erfahrungen sammeln. In beiden

Fällen bietet es sich an, die Aufgabe mit preiswerten Modbus/TCP-fähigen Steuerungen zu lösen. Auch bei neu konzipierten Anlagen, für die bereits FF-Leittechnik vorgesehen ist, macht ein Übergang zu Modbus/TCP Sinn, um Third-Party-Komponenten zur Visualisierung, Bedienung, Wartung oder zur Weiterverarbeitung der Prozessdaten anzuschließen.

### Teile und herrsche

Wichtig für die Akzeptanz einer Gatewaylösung ist die Berücksichtigung der Kompetenz der Anwender und die Minimierung der Komplexität. Aus diesen Gründen wurde bei der Realisierung des Gateways FG-100 FF/M die Kopplung als reine Prozessdatenschnittstelle ausgeführt. Die Integration in die FF-Applikation einerseits und in die Modbus-Applikation andererseits kann dadurch ohne detaillierte Kenntnis der jeweils anderen Seite erfolgen.

Auf der FF H1-Seite agiert das Gateway wie eine Reihe von E/A-Blöcken, die unter Verwendung marktgängiger FF-Konfigurationswerkzeuge mit den Feldgeräten verknüpft

werden können. Der Messwert eines Sensors kann mit einem Ausgangsblock des Gateways verknüpft werden. Damit wird der Messwert Bestandteil des im Gateway gehaltenen Prozessabbildes, das von der Modbus-Seite aus gelesen werden kann. Umgekehrt kann eine Sollwertvorgabe von einem Modbus/TCP-Gerät in das Gateway geschrieben werden. Auch diese wird dadurch Bestandteil des internen Prozessabbildes und kann über einen Eingangsblock des Gateways mit einem Aktuator im Feld verbunden werden. Das FG-100 FF/M simuliert dabei an jedem seiner vier H1-Anschlüsse mehrere hundert E/As und ist damit auch für einen maximalen Ausbau der Segmente hinreichend ausgestattet. Auch die exakte Zeitsteuerung, die für die Regelgüte bei FF erforderlich ist, kann das FG-100 FF/M übernehmen. Diese als LAS (Link Active Scheduler) bezeichnete Funktion wird in der Regel von einer Steuerungseinheit übernommen, kann aber optional in jedem Feldgerät implementiert sein. Damit wird sichergestellt, dass auch bei einem Ausfall des aktuellen LAS-Gerätes der Prozess – wenn auch möglicherweise eingeschränkt – weitergeführt werden kann. Die Übernahme der LAS-Funktion erfolgt dyna-

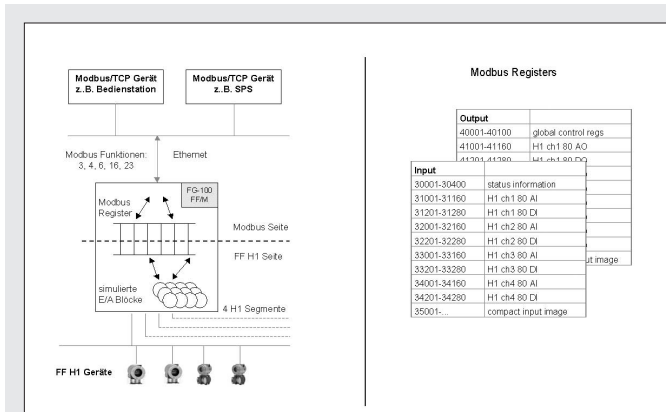


Abb.2: Aufbau des Gateways zwischen FF H1 und Modbus/TCP

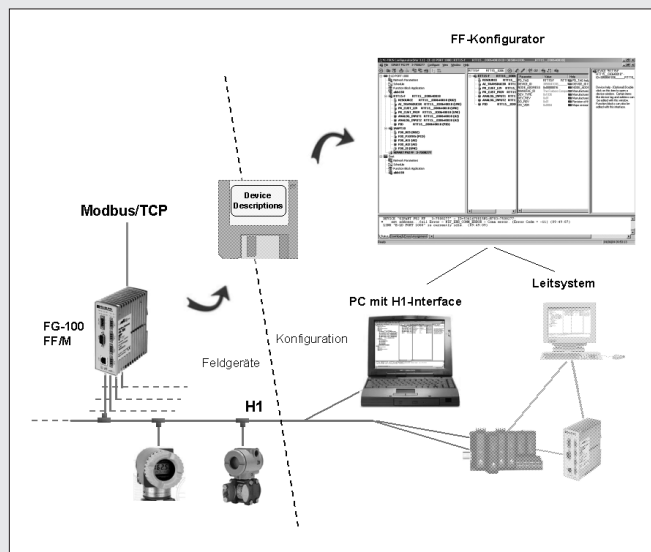


Abb.3: Das Gateway wird wie jedes andere FF-Gerät konfiguriert.

misch und für jedes H1-Segment individuell. Auf der Modbus-Seite implementiert das Gateway die übliche Register-Schnittstelle. Es agiert als Server, der mehreren Clients gleichzeitig Zugriff auf die Prozessdaten gewährt, die mit den von Modbus definierten einzelnen und kombinierten Schreib- und Lesefunktionen übertragen werden. Um eine Bandbreitenoptimierung zu erreichen und zu verhindern, dass Modbus/TCP-Geräte das Gateway dauernd anfragen müssen, kann das FG-100 FF/M auch selbst als Modbus-Client auftreten. Zu diesem Zweck lässt sich definieren, welches Gerät welche Daten zu welcher Zeit erhalten soll. Damit ist ein ereignisgesteuertes Verhalten realisierbar, das ausgewählte Daten nur bei Änderung an ein „interessiertes“ Modbus-Gerät meldet.

### Konfiguration

Für die FF-Konfiguration stellt das FG-100 FF/M wie jedes Feldgerät eine entsprechende „Device Description“-Datei zur Verfügung, die vom Konfigurator eingelesen

wird. Ob der Konfigurator Teil eines Leitsystems ist oder ob es sich um ein Stand-Alone-Tool auf einem Notebook handelt ist unerheblich. Der Konfigurationszugang zum Gateway erfolgt immer über den entsprechenden H1-Anschluss (Abb. 2). Der Modbus-Server des Gateways erfordert überhaupt keine Konfiguration, da die Zuordnung der lokalen FF-Funktionsblöcke auf die Modbusregister festgelegt ist. Neben dieser starren Zuordnung, die im Modbus-Adressraum Lücken aufweisen wird, wenn nicht alle FF-Funktionsblöcke mit realen Geräten verknüpft wurden, erstellt das Gateway auch ein kompaktes Prozessabbild, in dem nur die tatsächlich belegten Elemente vorkommen. Dadurch kann auf der Ethernet-Seite kostbare Bandbreite eingespart werden. Das kompakte Prozessabbild wird durch ein automatisch generiertes Datenblatt dokumentiert.

### Websserver integriert

Dieses Datenblatt steht auf der Homepage des Gateways zur Verfügung. Es kann durch

den Anwender um applikationsspezifische Informationen wie Funktionsbezeichnung, Einbauort u.v.m. ergänzt werden. Damit unterstützt es auch im Wartungsfall den Instandhalter mit wertvoller Information vor Ort. Ebenfalls über das Webinterface erfolgt die Konfiguration der Modbus-Client-Funktion. Quelldaten, Datentrigger (Werteveränderungen oder Zeitbedingungen) und Zielgeräte werden hier individuell festgelegt. Darüber hinaus dient das Webinterface zur Netzwerkadministration des Gateways sowie für umfangreiche Diagnose- und Inbetriebnahmefunktionen. Neben einem ausführlichen Selbsttest, Status- und Versionsinformationen sind auch die Prozessdaten und Zustandsinformationen der angeschlossenen Geräte abrufbar. Alle im Gateway vorhandenen Konfigurationsdaten können über das Webinterface als Datei ausgelesen und wieder eingespielt werden, sodass bei einem Austausch keine erneute Konfiguration erforderlich ist. Auch für die Zukunft ist das FG-100 FF/M bereits bestens gerüstet, da es die Prozessdaten auch über Webservices gemäß OPC XML-DA zur Verfügung stellt. Dieser offene Standard findet zunehmend Verbreitung in den marktgängigen Scada-Paketen.

### Fazit

Für den Einsatz des Foundation Fieldbus in der Prozessautomation sind die wesentlichen Voraussetzungen geschaffen. Es existiert eine Vielzahl an Sensoren und Aktuatoren für FF H1. Auch die als „Linking Device“ standardisierten Netzwerkübergänge zwischen H1 und HSE stehen von verschiedenen Anbietern zur Verfügung. Lediglich bei den Leitsystemen gibt es noch Defizite in Bezug auf die Offenheit gegenüber HSE. Hier leisten Gateways zu klassischen Automatisierungsarchitekturen Abhilfe, indem sie eine Erweiterung um Third-Party-Komponenten, beispielsweise zur Weiterverarbeitung der Prozessdaten oder zu Visualisierung, ermöglichen. Darüber hinaus ist es mit Hilfe solcher Gateways möglich, kleinere Systeme kostengünstig ohne dediziertes Leitsystem zu realisieren und in Standard-Software-Umgebungen zu integrieren. Eine Migration konventioneller Systeme hin zu umfassender Foundation-Fieldbus-Leittechnik wird damit schrittweise möglich. Realisierungs- und Investitionsrisiken werden begrenzt und eine Öffnung für Drittanbieter sichergestellt.

Beitrag als PDF auf [www.pua24.net](http://www.pua24.net)

more @ click PA5C0401 >