



Mountaineer Fallstudie

.NET Micro Framework in der Praxis

Intelligente Wartungsschnittstelle für Blockheizkraftwerke der 2G Energy AG



Lokaler Zugriff, Fernüberwachung und Fernsteuerung

Die 2G Drives GmbH im deutschen Heek ist die Forschungs- und Entwicklungsabteilung des 2G Energy Konzerns, der Blockheizkraftwerke (BHKW) von 20 bis 2000 kW auf Basis von Gasmotoren produziert und weltweit vertreibt. BHKW erlauben die parallele Erzeugung von nutzbarer Wärme und elektrischem Strom. Zur Optimierung müssen eine Reihe von Steuerungsparametern eingestellt werden, die z.B. den Zündzeitpunkt oder das Gas-Mischungsverhältnis bestimmen.

Diese Parameter müssen für Wartungstechniker zugreifbar sein, und zwar sowohl direkt am Gerät sowie Internet-basiert durch Fernzugriff, um auch im laufenden Betrieb bei Bedarf die Einstellungen der Anlage zu optimieren. Zudem sollen charakteristische Daten zur kontinuierlichen Analyse der Anlageneffizienz aufgezeichnet werden (Logging) und Fehlerzustände automatisch an die 2G Support Zentrale übermittelt werden.

Herausforderung

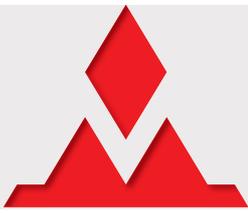
Die gesuchte Lösung soll als Smart Gateway in allen Baureihen von 2G zum Einsatz kommen. Insbesondere für kleinere Anlagen, wie die links abgebildete G-BOX20, sind geringe Stück-, Lizenz- und Entwicklungskosten ein primärer Aspekt. Für alle Baureihen soll die gleiche Gateway-Software eingesetzt werden können. Falls die Elektronik später abgelöst werden soll, muss die Migration der Software zu geringen Kosten möglich sein (Hardware-Unabhängigkeit, Investitionsschutz). Zudem sollen absehbare zukünftige Anforderungen, wie Remote Software Updates oder die Integration in virtuelle Kraftwerke miteingeplant werden.

er Aspekt. Für alle Baureihen soll die gleiche Gateway-Software eingesetzt werden können. Falls die Elektronik später abgelöst werden soll, muss die Migration der Software zu geringen Kosten möglich sein (Hardware-Unabhängigkeit, Investitionsschutz). Zudem sollen absehbare zukünftige Anforderungen, wie Remote Software Updates oder die Integration in virtuelle Kraftwerke miteingeplant werden.

Anforderungen

Gewünscht wurde ein Smart Gateway, das passend für DIN Rail (Hutschiene) im Schaltschrank (rechts zu sehen) integriert werden kann. Geforderte Schnittstellen sind Ethernet für den Fernzugriff, USB Host und SD-Card für die Speicherung grösserer Datenmengen sowie Modbus für die SPS-Anbindung. Dabei soll der Software-seitige Zugriff auf die Schnittstellen so gekapselt werden, dass bei zukünftigen Hardware-Änderungen teure Anpassungen in der Anwendungssoftware vermieden werden. Zusätzlich soll eine Real-Time-Clock mit Batteriepufferung integriert sein. Für die Internetanbindung soll SSL ermöglicht werden. Leistung und Ressourcen des Smart Gateway sollen so gewählt werden, dass die SPS weitgehend entlastet werden kann, z.B. durch geeignete Aufbereitung und Bündelung der Rohdaten von der SPS. Die Programmierung des Gateways soll durch komfortable moderne Programmierwerkzeuge möglich sein.



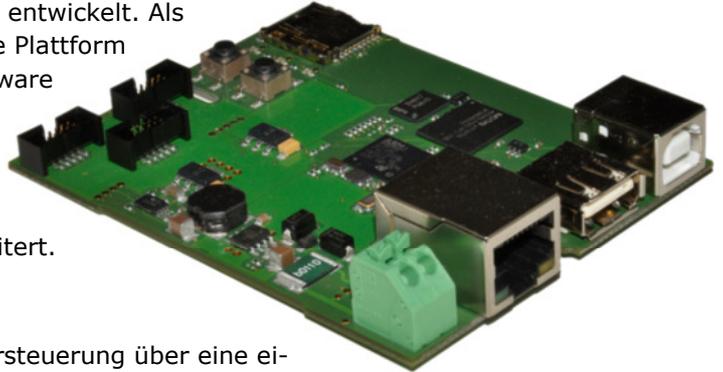


Mountaineer Fallstudie

.NET Micro Framework in der Praxis

Lösung

Bei 2G Drives entschied man sich dafür, eine Variante des *Mountaineer Ethernet Mainboards* herstellen zu lassen, ergänzt mit zusätzlichem externen RAM und Flash, SD Card Slot und USB Host Schnittstelle. Das Board wurde von *CSA Engineering*, einem Mitglied der *Mountaineer Group*, entwickelt. Als Microcontroller wurde ein STM32F4 gewählt. Als Software Plattform wird das .NET Micro Framework eingesetzt. Dessen Hardware Abstraction Layer erlaubt den hardware-unabhängigen Zugriff auf die Peripherie. Die verwendete Version 4.3 des Micro Framework wurde von *Oberon microsystems* – einem weiteren Mitglied der *Mountaineer Group* – auf diese Hardware portiert und um zusätzliche Treiber erweitert.



Software für Wartung und Fernzugriff

Bei 2G Drives wurde der Zugriff auf die SPS für die Motorsteuerung über eine eigene Implementierung des Modbus-Protokolls in C# auf .NET realisiert. Somit konnte auf einen Hardware-Adapter verzichtet werden, und direkt die Logging-Daten ausgelesen werden. Die Logging-Daten werden auf dem .NET Mainboard lokal gepuffert. Über die Ethernetschnittstelle wurde sowohl eine Alarmierung bei kritischen Zuständen in der Anlage, sowie die Übertragung der Logging-Daten realisiert. Die Übermittlung an die Support-Server bei 2G kann unabhängig von den Steuerungsaufgaben der SPS erfolgen.

.NET Micro Framework

Das *.NET Micro Framework* ist das kleinste Mitglied der .NET Plattform-Familie, speziell für Mikrocontroller entwickelt. Es benötigt kein separates Betriebssystem und kann komfortabel von Microsofts Visual Studio Entwicklungsumgebung aus programmiert werden, inklusive symbolischem Debugging. Dank dieses Werkzeugs wurde es z.B. stark erleichtert, Fehler in der Implementierung des Modbus Protokolls in Drittkomponenten zu entdecken. Das *.NET Micro Framework* ist als *Apache 2.0* Open Source Code lizenziert.

2G Energy AG

2G ist einer der führenden Anbieter von Blockheizkraftwerken (BHKW) und hat sich konsequent auf hocheffiziente Anlagen für Erdgas und Biogas im elektrischen Leistungsbereich zwischen 20 und 2000 kW spezialisiert. Vom Landwirt über Industriebetriebe, Kommunen, die Wohnungswirtschaft bis zu großen Energieversorgern werden diverse Anwendungen mit hoch-effizienter Kraft-Wärme-Kopplungstechnologie aus dem Hause 2G betrieben. Im Mittelpunkt der Aktivitäten steht eine Vielzahl zufriedener Kunden in mehr als 20 Ländern.

2G: www.2-g.de 2G Drives: www.2-g.de/2g-drives-gmbh

Mountaineer Group

Die *Mountaineer Group* ist eine internationale Kooperation von unabhängigen Firmen, welche Engineering Dienstleistungen im Innovationsbereich anbieten. Ihr Fokus liegt auf anspruchsvollen Embedded Systems und deren Anbindung an das Internet („Internet of Things“).

Mountaineer:

- o www.mountaineer.org/mountaineer-group
- o www.mountaineer-boards.com/engineering-services

.NET Micro Framework:

- o www.mountaineer.org/netmf-for-stm32
- o netmf4stm32.codeplex.com

