

## Kompetenz

### Kernkompetenzen

- Embedded Hardware- und Softwareentwicklung zur
- Regelung
- Steuerung
- Überwachung
- Messwerverfassung und -auswertung



### Bevorzugte Entwicklungshilfsmittel

Unsere Mitarbeit bei Projekten ist an keine Systemplattform oder Umgebung gebunden. Durch die Vielzahl durchgeführter Projekte sind wir mit einem breiten Spektrum von Entwicklungsumgebungen, Programmiersprachen und Betriebssystemen vertraut, so unter anderem mit :

- Microsoft Visual Studio
  - QNX Momentics 6.3 für C++
  - Eclipse
  - TASKING 68xxx Compiler für Windows mit CrossView Debugger
  - CAN Analyser (des Herstellers *Vector Informatik*)
  - *National Instruments Teststand* (4.2)
  - IAR Embedded Workbench
  - GNU Toolchains für AVR Microcontroller und Power PC
  - XILINX Foundation zur VHDL Programmierung von FPGAs
  - Microsoft Visio
- |   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• C/C++</li><li>• Microsoft Visual Basic .NET</li><li>• Microsoft Visual C# .NET</li><li>• SGML, HTML, XML, XSL, XSLT</li><li>• Java</li><li>• Unix Shell Scripting</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Windows 7 / XP / 2000</li><li>• UNIX (Linux, Solaris ...)</li><li>• QNX (4.25, 6.3.0)</li><li>• Net+ OS 6.0 / ThreadX</li><li>• MicroC / OS-II</li><li>• MS SQL Server 2005 / 2008</li></ul> |
|---|--|

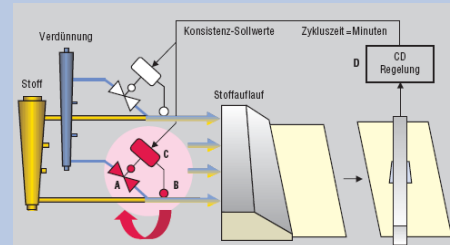
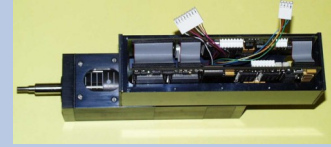
Selbstverständlich nehmen wir gerne existierende Umgebungen des Kunden auf, sofern sie von kundenspezifischer Relevanz sind. Wir halten nichts von Allerweltslösungen und setzen konsequent auf Methoden des Standard-Software-Engineering. Eine fundierte Analyse geht allen unseren Entwicklungen voraus.

## Projekte

### Aktuatoren für die Papierindustrie

Entwicklung der Hard- und Software einer intelligenten Schrittmotorsteuerung, ISS zur Steuerung von Aktuatoren. Die Software arbeitet unter QNX 4.2.5™. Die Anwendung soll die Gleichmässigkeit der Papiereigenschaften in beiden Dimensionen gewährleisten. Dieses Kriterium gilt in der Papierindustrie als entscheidender Qualitätsfaktor. Die Aktuatoren steuern den Wasserzufluss während der Produktion um Unregelmässigkeiten auf den produzierten Papierbahnen auszuschliessen.

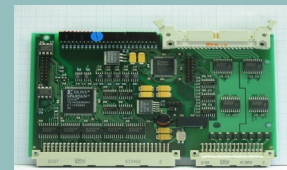
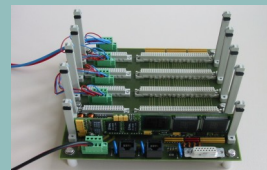
**VOITH PAPER**



### Befeuchter für die Papierindustrie

Mit dieser Hardware wird der Wasserdurchfluss zur Befeuchtung der Luft während der Papierproduktion gemessen.

**VOITH PAPER**



### Regelung von Klimaanlage

Entwicklung der Software zur Regelung von Klimaanlage sowohl des Intercity Express, des LIREX (*Leichter, Innovativer Regional Express*) als auch eines englischen Zuges. Die Software ist in C unter dem Betriebssystem psos implementiert.

**LIEBHERR**



### MLRS European Fire Control System – Technical Demonstrator

Ifp entwickelte die highlevel Software zur „Launcher Control Unit“ für einen Demonstrator des „Guided Rocket MLRS-EFCS“ (Multiple Launch Rocket System - European Fire Control System) mit Embedded NT als Plattform. Die LCU dient als Schnittstelle zwischen Trägerfahrzeug und Waffenanlage des Raketenwerfers. Es wurden COTS Produkte wie zum Beispiel CANopen verwendet. Die Implementierung des Steuerprozesses dieses Demonstrators wurde in C++ unter Verwendung von CORBA Aufrufen realisiert. Die Kontrolle über den Entwicklungszyklus erfolgte gemäss MIL-Std. 489.



**KMW**  
KRAUS-MAFFEI WEGMANN

### Lastmomentbegrenzungssystem für Hebewerkzeuge

Ifp entwickelte im Auftrag von EBM Brosa die Software für ein Lastmomentbegrenzungssystem zur Überwachung von Hebewerkzeugen (Krane). Es sollen Überlasten in Abhängigkeit von Traglast, Auslegerweite und Stilwinkel verhindert werden. Im Überlastfall soll der Kran in einer sicheren Position anhalten. Die Definition der Überlastbedingungen erfolgt durch Tabellenscharen aus den Kombinationen der Überlastparameter. Das System besteht aus einem Grundmodul, dessen Softwareanteil durch ifp entwickelt wurde, einem Bedienteil mit integriertem Display, einem Schlüsselschalter und einer Signallhupe. Die Verbindung zur Ansteuerung des Displays wurde über ein steckbares Kabel unter Verwendung des RS 485 Protokolls realisiert.

Grundmodul: QNX 4.25

Display: Applikation auf ATMEL Atmega 128 Basis ohne Betriebssystem



### Launcher Communication Control System

Im Auftrag von Thales Communications (Italy) entwickelte ifp die highlevel Software des Launcher Communication & Control System (LCCS) mit QNX 6.3 als Plattform und QNX Momentics als IDE. Das LCCS ist Teil des European Fire Control System (EFCS). Es dient als Schnittstelle zwischen Kommandostelle, Trägerfahrzeug und Waffenanlage. Das Richten der Waffenanlage erfolgt über 2 Encoder als CAN Knoten. Die Richtwinkel werden in Abhängigkeit von Lagewinkeln ermittelt und überwacht. Die Hardware in Form eines PC 104 Stacks enthält das eigentliche CPU Board, ein CAN Board mit 2 Kanälen, ein RS 485 Board sowie ein Ethernetboard. Zwei voneinander unabhängige TCP/IP Stacks trennen Waffe und Kommandoteil. Das Waffensystem soll in der Lage sein von Lockheed Martin hergestellte und GPS geführte GMLRS (Guided Multiple Launch Rocket System) Raketen abzufeuern. Hierzu müssen alle relevanten Werte eines GPS Empfängers wie Almanac, Ephemeris etc., die im Format ICD-GPS-153C vom GPS Receiver geliefert werden vorgehalten und zeitgerecht an die Waffen übertragen werden. Als Protokoll zwischen den CAN Knoten und einem CAN Master, der als Verwaltungsdienst für die CAN Knoten dient, wird das CANopen Protokoll verwendet. Die Implementierung des Steuerprozesses des Systems wird in C++ unter QNX 6.3 realisiert. Im April 2006 erfolgte am Capo San Lorenzo auf Sardinien der erste erfolgreiche Verschuss einer GMLRS Rakete in Europa.

Die Software wurde mittlerweile erweitert um die Waffentypen SMARt (Suchzünder *M*unition *A*rtillerie) sowie UNITARY verschießen zu können. Der Waffentyp M30 (Stremunition) wurde inzwischen aus der Software genommen.

Thales France  
Krauss Maffei Wegmann und  
Cassidian (ehemals EADS Defence & Security)  
sind als weitere Unternehmen an diesem Projekt beteiligt



## Projekte

### Taktischer Raketensimulator RSim

Im Auftrag von Cassidian (ehemals EADS Defence & Security) entwickelt ifp die Software für einen taktischen Raketensimulator der die Raketen im Werfer MARS/MLRS simuliert. Dieser Simulator unterstützt die Ausbildung der Bedienmannschaften des Werfers. Er ist in der Lage eine Teilmenge aller verwendbaren Raketentypen zu simulieren und kann sehr einfach mit voreingestellten Raketen - Fehlerbildern projiziert werden. Als Basis dient ein "UNC20" des Herstellers *Forth Systems*. Dieser "UNC20" enthält einen ARM7 Core auf dem das Betriebssystem NetOS 6.0 mit dem Realtimeanteil ThreadX eingesetzt wird. Sechs unabhängige "UNC20" Rechner simulieren jeweils die 6 Raketen in einem der beiden "PODs" des Werfers. Ein integrierter Webserver dient zur Projektierung der Anwendung. Weitere Microsoft Anwendungen auf C#.NET und Visual C++ Basis dienen zu Debugzwecken sowie der Simulation des LCCS (Launcher Communication & Control System).



Der Simulator RSim ist mittlerweile um einen intelligenten Ethernet Hub erweitert worden.

Dieser HUB dient zum Routen von Verbindungen zwischen der *Launcher Control Unit* des taktischen Raketenwerfers MARS/MLRS und den Raketen bzw. dem Raketensimulator *RSim*. Das Datenaufkommen zwischen LCU und den Raketen bzw. RSim kann mit einem Monitor PC protokolliert werden. Die Umschaltung der LCU zwischen den Raketen bzw. Simulator erfolgt über ein spezielles Telegramm vom Monitor PC aus.

Die Anwendung auf dem Monitor PC ist mit C# .NET realisiert. Der Einschaltverlauf der Raketen kann überwacht werden. Im Simulatormodus können dedizierte Fehlermuster der Raketen projiziert werden. Als Kommunikationsprotokoll zwischen PC und Simulator bzw. Raketen dient TCP/IP.



### Schnittstellenkarte für ein Prozessleitsystem in der chemischen Industrie

Im Auftrag von Invensys entwickelt ifp eine Schnittstellenkarten zum Einsatz in einem Prozessleitsystem der chemischen Industrie. Die Karte ist 2-fach redundant ausgelegt und soll eine hohe Verfügbarkeit hinsichtlich der chemischen Produktionsprozesse gewährleisten. Hot Plug & Play Fähigkeit ohne Ausfall der Hardware ist hierbei gefordert. Die Karte stellt Profibus und Invensys-eigenen E/A Bus zur Verfügung. Als CPU ist ein AMCC Power PC 440 GX vorhanden. Als Betriebssystem ist Linux mit der Realtime Extension Xenomai vorgesehen. Entwickelt wird auf Basis einer angepassten GNU Toolchain.



## Projekte

### **GMLRS Data Verification Device (GDV)**

Im Auftrag von Cassidian (ehemals EADS Defence & Security) entwickelt ifp ein Werkzeug zur Aufzeichnung des Datenverkehrs zwischen der Launcher Control Unit des Raketenwerfers MARS/MLRS und den Raketen. Die GDV Box dient zu Entwicklungs-, Test-, und Integrationszwecken sowie der Sicherheit im Verlaufe der Tests in White Sands Missile Range. Der mit der GDV Box verbundene PC dient zur Aufzeichnung und Auswertung der Daten. Die GDV Box muss rückwirkungsfrei (passiv) arbeiten, d.h. sie darf nicht aktiv in den Datentransfer von und zu den Raketen eingreifen. Sie prüft die Zieldaten und gibt visualisiert über eine Ampel die Schussfreigabe. Die aufgezeichneten Daten werden zur weiteren Analyse in einer SQL Server Datenbank hinterlegt.



### **Abnahme und Prüfsystem für den Raketenwerfer MARS/MLRS (RegAP)**

Im Auftrag von Krauss-Maffei Wegmann (Kassel) entwickelt ifp ein rechnergestütztes Abnahme- und Prüfsystem für den Raketenwerfer MARS/MLRS. Als Prüfumgebung findet der Teststand von National Instruments in der Version 4.2 Verwendung. Der Teststand übernimmt in diesem Fall die Funktion eines Leitrechners im Originalsystem. Es werden sowohl die Konsistenz der Nachrichten als auch die Protokolle und das korrekte Verhalten des Prüflings auf provozierte Fehler hin geprüft. Der Prüfling ist in diesem Fall die Launcher Control Unit (LCU) des Systems bestehend aus einem PC 104 Rechner. RegAP unterstützt die Qualitätssicherung durch rigide Kontrolle der Prüfprogramme. Nicht zuvor vom QS Personal autorisierte Prüfprogramme werden vom System abgelehnt. Die Prüfprogramme (.NET Assemblies, C/C++ dlls, *National Instruments Teststand* - Sequenz-Dateien) werden in einer Datenbank verwaltet.



### **GPS Storage and Power Control Box (GSPC Box)**

Im Auftrag von Cassidian (ehemals EADS Defence & Security) entwickelt ifp eine Hardware zur sicheren Speicherung und Weitergabe eines GPS Software Schlüssels. Die GSPC Box enthält Hardware- und Softwareanteile für die sichere Speicherung, Bewertung und das Auslesen dieses Schlüssels. Die Speicherung dieses Schlüssels basiert auf FPGA Technik. Insbesondere wird der zugrundeliegende „Prozessor“ komplett im FPGA emuliert. Im Falle drohender Kompromittierungen wird der Schlüsselspeicher mit Hilfe eines vom *Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI)* vorgeschriebenen Verfahrens gelöscht.



## Projekte

### **RSim II Remote**

Im Auftrag von Cassidian (ehemals EADS Defence & Security) und Krauss-Maffei-Wegmann entwickelt ifp eine remote-fähige Lösung des Simulators RSim für 12 Raketen. Fehler, Munitionsarten, etc. lassen sich remote Einstellen. Damit ist eine Kombination aus dem National Instruments Teststand basierten RegAP und dem Simulator möglich. Die Entwicklung von Hard- und Software erfolgte im Hause ifp.



### **Neuer PC 104 Stack für die Launcher Control Unit (LCU)**

Im Auftrag von Krauss-Maffei-Wegmann stellt ifp den existierenden PC 104 Stack der LCU aus modernen Komponenten neu zusammen.

Er besteht nach wie vor aus einem PC 104 Plus CPU Board (PCI), einer seriellen RS422 Board (PCI), einem 2 kanaligen Ethernet Board (PCI) und einem CAN Board (PCI). Das CAN Board unterstützt das CANopen Protokoll. Alle Komponenten erfüllen die Anforderungen des erweiterten Temperaturbereich von - 40 bis + 85 °C



### **Fehlersimulationssystem Kabelbam**

Im Auftrag von Cassidian (ehemals EADS Defence & Security) entwickelt ifp eine Hard- und Software basierte Lösung zur Simulation von Kabelbrüchen im Raketenwerfer MARS/MLRS. Das System dient der Ausbildung des Wartungspersonals des Werfers. Hierzu werden geeignete AS Interface Clients an dedizierten Punkten am MARS/MLRS plziert, welche den Kabelbruch simulieren. Der zugrunde liegende Bus ist der AS Bus, bei dem sowohl die Nutzdatenversorgung zwischen AS Master und den Clients als auch die Stromversorgung über eine gemeinsame 2-Draht Leitung erfolgt. Die zugrunde liegende Hardware ist PC 104 (ISA) basiert.



# Ingenieurbüro für Prozessautomatisierung

## Kompetenz Prüfstandsautomatisierung

Automatisierung von Prüfständen am Beispiel des Projektes RegAP (Rechnergestütztes Abnahme- und Prüfsystem) . RegAP prüft den Feuerleitreehner eines Raketenwerfers sowohl hinsichtlich des proprietären Anwendungsprotokolls als auch die periphere Hardware des Prüflings zusammen mit seinem Verhalten auf provozierte Fehler hin:

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| Prüfsystem :                       | „National Instruments Teststand“  |
| Aufgabe des Prüfsystems:           | Das Prüfsystem „National Instruments Teststand“ ersetzt einen Leitreehner der mit dem Prüfling kommuniziert.  |
| Zielsetzung :                      | <ul style="list-style-type: none"><li>• Prüfung eines Systems bestehend aus einem PC 104 Rechner und dessen Hardware-Peripherie</li><li>• Prüfung des Protokolls und der Kommunikation zwischen einem Leitreehner und dem PC 104 Prüfling</li><li>• Prüfung des Verhaltens des Prüflings auf dedizierte Nachrichten des Leitreehners.</li></ul>   |
| Vorgehensweise :                   | Erstellung von Prüfabläufen, welche die einzelnen Prüfpunkte der FAT (Factory Acceptance Test) des Kunden abarbeiten und prüfen.  |
| Provozierte Fehler des Prüflings : | Alle Prüffälle des Prüfablaufs werden mit Vorbedingungen und dem daraufhin erwarteten Fehlerverhalten des Prüflings versorgt. Die Fehler werden an geforderter Stelle im Ablauf durch geforderte Nachrichten an den Prüfling provoziert.<br>Das Fehlerverhalten wird vom „National Instruments Teststand“ bewertet, gemeldet und protokolliert.   |
| Prüfprotokoll :                    | Während des Prüfablaufs wird ein geeignetes archivierbares Prüfprotokoll erzeugt. Der Umfang des Prüfprotokolls wird projektiert.   |
| Unterstützung der QS:              | <ul style="list-style-type: none"><li>• Eine angepasstes Oberflächeninterface umgibt die Kernfunktionen des „NI-Teststands“</li><li>• Eine Benutzerverwaltung erlaubt das dedizierte Modifizieren von Prüffällen.</li><li>• Die Prüfberichte werden in einer Datenbank verwaltet.</li><li>• Nicht zuvor vom QS Personal freigegebene Prüfabläufe werden vom System abgelehnt.</li></ul> |
| Basisfunktionen:                   | Die Basisfunktionen sind in C++ und C#.NET implementiert und als „PlugIns“ in das Oberflächeninterface integriert.  |
| Emulierte Umgebung:                | Teile der Hardwareperipherie werden emuliert, sodass bei der Entwicklung der Tests der Prüffälle auf der Präsenz der umfangreichen Hardware verzichtet werden kann. Die Prüfstands-Testsequenzen können abgesetzt entwickelt werden.  |

## Kontakt

### Kontakt :

Ingenieurbüro für Prozessautomatisierung  
Bernd Beisch · Dipl.-Informatiker (FH)  
Friedrich Werber Strasse 44  
D-78315 Radolfzell

Tel: + 49 7732 982789-12

Fax: + 49 7732 982789-44

Email: [info@ifp-beisch.com](mailto:info@ifp-beisch.com)

Internet: <http://www.ifp-beisch.com>