

National Instruments Software Campus Lizenz Desy Zeuthen

Technologien für Mess- und Prüftechnik und Prototypenerstellung

Dipl.-Ing. Jörgen Etter

Agenda

- Neuheiten bei der National Instruments Campuslizenz,
 - LabVIEW 2010 sowie Module & Toolkits
 - LabVIEW FPGA basierte Mess- und Regelelektronik
 - Elektroniksimulation und Schaltungsentwicklung mit Multisim-Spice und Ultiboard (neu enthalten in Campuslizenz)
- Hardwareneuheiten für Messtechnik mit USB, PXI, optisch bzw. drahtlos im Kurzüberblick

Firmenprofil National Instruments

- Weltweit führender Anbieter von computergestützter Mess- und Automatisierungstechnik
- Hauptsitz in Austin/Texas, USA; Gründungsjahr: 1976; börsennotiert; über 5.500 Mitarbeiter in mehr als 40 Ländern
- Kunden in über 30.000 Unternehmen weltweit
- Umsatz 2010: 873 Mio.US\$
- F&E Budget ca. 16% des Umsatzes
- Weltweites Netzwerk von mehr als 600 zertifizierten Alliance Partnern zur Systemintegration



NI Anwendungsbereiche:

ni.com/solutions

- **Audiotests**
- **Automobiltests**
- **Kommunikation**
- **Datenprotokollierung**
(Geräusch- und Schwingungsdaten; Temperatur-, Druck- und universelle Daten; In-Vehicle-Daten; Strukturdaten)
- **Datenstreaming**
(Aufzeichnung und Wiedergabe von RF-Signalen; ZF-/Basisband-Streaming; Schalldarstellung)
- **Embedded-Steuerung/Regelung**
- **Green Engineering**
(Energiespeichersysteme; Überwachung von Umweltdaten; Überwachung der Stromqualität; Solarenergie; Entwicklung und Test umweltfreundlicher Produkte; Windenergie)
- **Überwachung von Maschinenzuständen**
- **Medizinische Geräte**
(Entwicklung und Überprüfung medizinischer Geräte)
- **Mechatronik**
(Virtuelle Prototypenerstellung)
- **NVH-Prüfungen**
- **Datenverwaltung, -analyse und Berichterstellung**
- **Big Physics**
- **Rapid Control Prototyping**
- **RF- und Wireless-Tests**
- **Robotik**
(Autonome Robotik; Robotik für die Industrie; Robotik im Unterricht)
- **Steuersysteme für Solarkraftwerke**
- **Verifizierung und Validierung von Solarzellen**
- **Strukturüberwachung**
- **Mess- und Steuersysteme für Prüfzellen**
- ... und viele mehr



Integrated Software Framework

System Management Software

NI TestStand, NI Switch Executive, DIIAdem

LabVIEW

LabVIEW
SignalExpress

LabWindows™/CVI

Measurement Studio
for Visual Studio

Drivers and Measurement Services

NI-DAQmx, NI-VISA, Measurement & Automation Explorer (MAX)

GPIO/Serial and VXI



Data Acquisition and
Signal Conditioning



Modular
Instrumentation



PXI/CompactPCI



Motion



Vision



Distributed I/O



PLC



Inhalt Forschungslizenz

(Research Institute Campus License Agreement "ICLA")

LabVIEW Core Software

NI LabVIEW Core DVD:

LabVIEW Professional Development System
LabVIEW Control Design and Simulation Module
LabVIEW System Identification Toolkit
LabVIEW Digital Filter Design Toolkit
LabVIEW Modulation Toolkit
LabVIEW SignalExpress
NI Vision Development Module
NI Vision Builder for Automated Inspection

Extended Development Suite DVD:

LabWindows/CVI Full Development System
LabWindows/CVI Real-Time Module
LabWindows/CVI Signal Processing Toolkit
LabWindows/CVI Spectral Measurements Toolkit
LabWindows/CVI PID Toolkit
NI Measurement Studio Enterprise Edition
DIAdem Professional
LabVIEW Report Generation for Microsoft Office Toolkit

- Plattformunabhängige grafische Programmierung
- Datenerfassung
- Regelungstechnik
- Simulation
- Bildverarbeitung
- Automatisierte Reportgenerierung
- Filterdesign und Modulation
- ANSI C Programmierumgebung
- Mess- und Automatisierungserweiterung für
Microsoft Visual Studio
- Data-Management-Plattform

Inhalt Forschungslizenz

(Research Institute Campus License Agreement "ICLA")

Control Design and Embedded Systems

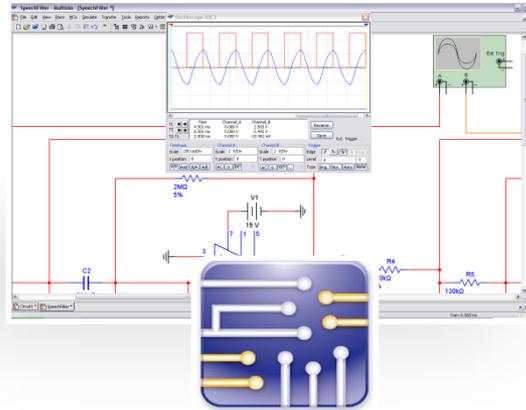
LabVIEW FPGA Module
LabVIEW Real-Time Module (ETS)
LabVIEW Datalogging
and Supervisory Control (DSC) Module
LabVIEW Mobile Module
LabVIEW Embedded Module for ADI Blackfin Processors
LabVIEW Simulation Interface Toolkit
LabVIEW PID Control Toolkit
LabVIEW Statechart Module
Motion Assistant

- Grafische Programmierung von FPGAs
- Real-Time-Systeme
- Programmierung von Embedded-Plattformen
- Datalogger
- Motorensteuerung und -regelung
- Grafisches Softwaredesign
- Signalverarbeitung
- Schwingungsmesstechnik

Signal/Image Processing and Communications

LabVIEW DSP Module
LabVIEW Spectral Measurements Toolkit
LabVIEW Advanced Signal Processing Toolkit
LabVIEW Sound and Vibration Measurement Suite

NI Multisim für die Schaltungssimulation



- **Intuitive grafische Bedienoberfläche** zur schnellen Bauteil- und Designvalidierung
- **15 Virtuelle Instrumente** wie z.B. Oszilloskop, Funktionsgenerator sowie weitere Analysen zur schnellen Untersuchung von Schaltungen
- Intuitive Visualisierung des Verhaltens hilft dabei, **schnelle Entscheidungen zu treffen und Fehler frühzeitig aufzudecken**
- Keine speziellen Simulationskenntnisse notwendig
- Multisim enthält SPICE-Modelle von führenden Halbleiterherstellern: Analog Devices, National Semiconductor, Linear Tech, Texas Instruments, Microchip,...
- **LabVIEW Integration** für spezifische Analysen möglich



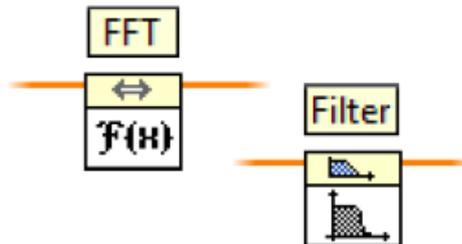
NATIONAL INSTRUMENTS

LabVIEW™

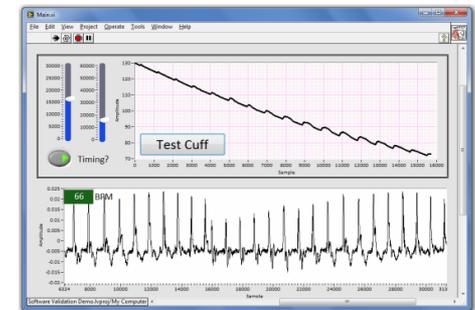
A Highly Productive Graphical Development Environment for Engineers and Scientists



Hardware APIs



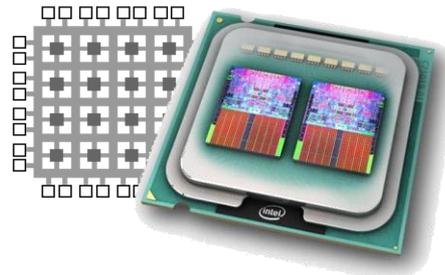
Analysis Libraries



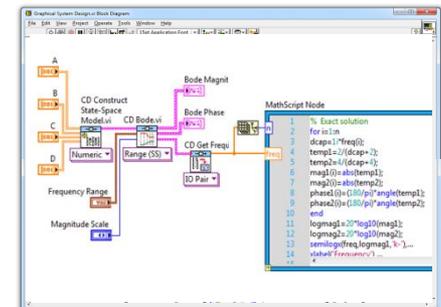
Custom User Interfaces



Deployment Targets



Technology Abstractions



Programming Approaches

Ist LabVIEW eine Programmiersprache?

- LabVIEW ist eine Programmiersprache
- LabVIEW wird für große und kritische Anwendungen verwendet
- Teile von LabVIEW und viele NI-Tools sind mit LabVIEW entwickelt
- National Instruments entwickelt LabVIEW nach dem Standard ISO 9001



Software Development Tasks	LabVIEW
Functionality	✓
Event Based Programming	✓
Multi-threading	✓
Object-Oriented Programming	✓
Programming Structures	✓
Built-in Signal Processing Libraries	✓
Native Web Connectivity	✓
Compiled to Machine Language	✓
Productivity Tools	✓
Cross-Platform Compatible	✓
Debugging Tools	✓
Advanced Application Management	✓
User Interface Editor	✓
Wizards / Assistants	✓
Interoperability	✓
Import and Create Shared Libraries	✓
ActiveX and .NET Communication	✓
Software Engineering Practices	✓
SCC Integration	✓
Static Code Analysis	✓
Established Design Patterns	✓
Professional Application Builder	✓

LabVIEW: Grafische Programmierung



**LEGO Mindstorms
NXT**
*“the smartest,
coolest toy of the
year”*

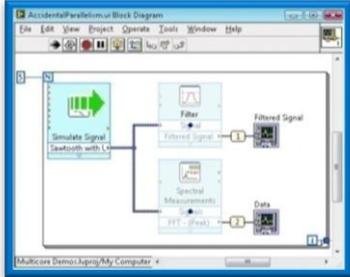
POWERED BY
NATIONAL INSTRUMENTS
LabVIEW™

The image shows two windows from the LabVIEW software interface. The top window is titled "Data Acquisition with LabVIEW 7 Express.vi Front Panel" and displays a graph with two data series: "Acquired Sine Wave" (a green sine wave) and "Acquired Square Wave" (a red square wave). The x-axis is labeled "Time" and ranges from 0 to 0.1. The y-axis is labeled "Amplitude" and ranges from -1.0 to 1.0. The bottom window is titled "Data Acquisition with LabVIEW 7 Express.vi Block Diagram" and shows a block diagram of the data acquisition process. It includes a "NewTask0" block, a "Number of Samples" block set to 100, an "Analog ID Wfm" block, a "Data" block, a "Spectral Measurements Signals" block, a "Power Spectrum" block, and a "Stop" block. The diagram is connected by various lines and arrows, representing the flow of data and control.

**CERN Large Hadron
Collider**
*“the most powerful
instrument on earth”*

High-Level Design Models

Data Flow



C Code

```
#include "codydemo.h"
{
  unsigned char *pAssnA;
  unsigned char *pAssnB;
  static unsigned char *pAssn;
  static int i;
}

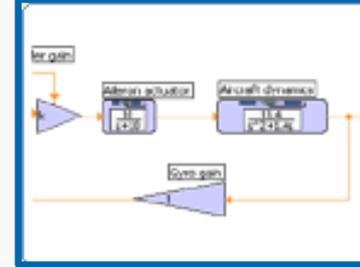
RTIHooked(
  HHooked(
    #SET DMK */
    #GET DMK */
    #SET DMK */
    #GET DMK */
    #SET DMK */
    #GET DMK */
    #SET DMK */
    #GET DMK */
  )
)

#INCLUDE */
AssnA=0x00000000; #Set to a register */
ASSN=0x00000000; #Set to a register */
ASSN=0x00000000; #Set to a register */
```

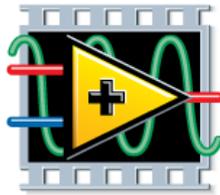
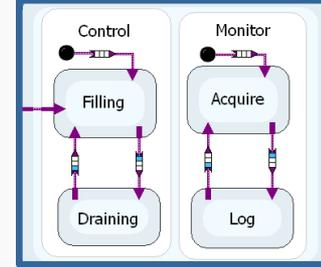
Textual Math

```
1  A = [1 3; 4 2];
2  B = [6 7; 2 3];
3  C = A*B;
4  eigC = eig(C);
5  D = k*A
```

Simulation



Statechart



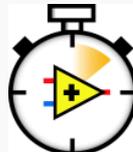
NATIONAL INSTRUMENTS

LabVIEW™

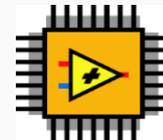
Desktop



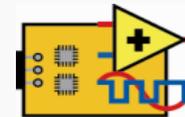
Real-Time



FPGA



Microprocessors



Signalverarbeitung, Analyse und Mathematik mit LabVIEW

- **Signalverarbeitung und Analyse**

- Signalverlaufserzeugung
- Signalverlaufskonditionierung
- Signalverlaufsüberwachung
- Signalverlaufsmessungen
- Signalerzeugung
- Signaloperationen
- Fenster
- Digitale Filter
- Spektrumanalyse
- Transformationen
- Punkt-zu-Punkt

- **Toolkits:**

- Wavelet Analyse
- Digital Filterdesign mit C/ FPGA-Code Generierung
- Order Analysis
- Advanced Signal Processing
- Spectral Analysis,
- Jitter Analysis
- Modulation Toolkit
- Image Processing
- ...

- **Mathematik**

- Numerisch
- Elementare und Spezialfunktionen
- BLAS/LAPACK-basierte lineare Algebra
- Kurvenanpassungen
- Interpolation/Extrapolation
- Wahrscheinlichkeit und Statistik
- Optimierung
- Gewöhnliche Differenzialgleichungen
- Geometrie
- Polynome
- Formelsuche
- 1D- & 2D-Evaluierung
- Infinitesimalrechnung

Anwendung von Analysefunktionen

The screenshot shows the LabVIEW 'My Application.vi Block Diagram' window. The title bar reads 'My Application.vi Block Diagram'. The menu bar includes 'File', 'Edit', 'View', 'Project', 'Operate', 'Tools', 'Window', and 'Help'. The toolbar contains various icons for navigation and execution. The main workspace is divided into three sections:

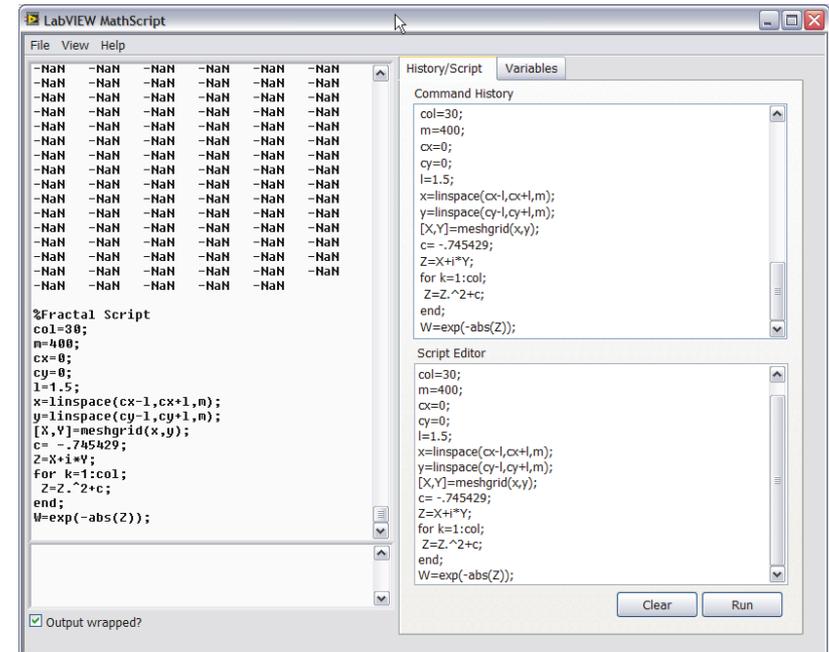
- Konfigurationsbasierte Express-VIs:** A palette on the left shows 'Spectral Measurements' with sub-categories 'Signals', 'FFT - (RMS)', and 'Phase'. The 'FFT - (RMS)' icon is highlighted.
- Programmatische Low-Level-VIs:** A sequence of three VIs connected by wires: 'FFT', a signal processing VI, and 'PSD'.
- Textbasierter MathScript-Knoten:** A MathScript node with the following code:

```
1 %This script generates cosine coordinates
2
3 n=0:length
4 x=cos(2*pi*a*n)
```

Inputs 'length' and 'a' are connected to the script. The output is connected to a 'Waveform Chart'.

LabVIEW MathScript Knoten

- Ausführung von mathematischen Skripten in M-Filesyntax ohne Drittsoftware
- Nutzung über
 - Interaktives Kommandofenster
 - Skriptknoten im Blockdiagramm



LabVIEW MathScript

File View Help

History/Script Variables

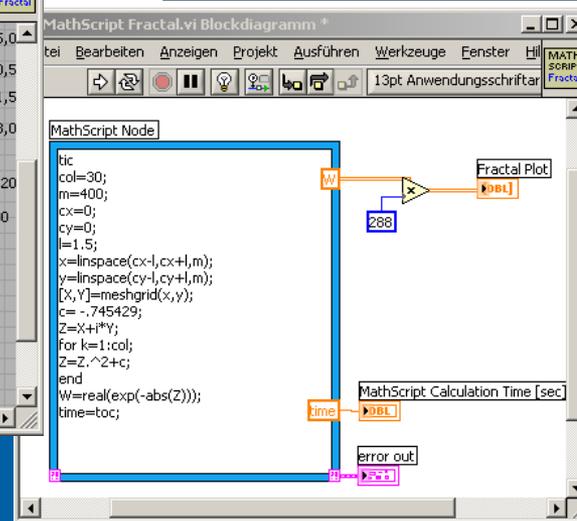
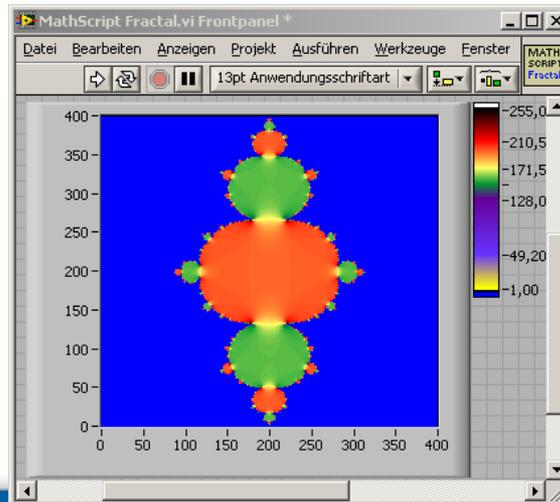
Command History

```
col=30;
m=400;
cx=0;
cy=0;
l=1.5;
x=linspace(cx-1,cx+1,m);
y=linspace(cy-1,cy+1,m);
[X,Y]=meshgrid(x,y);
c = -.745429;
Z=X+i*Y;
for k=1:col;
    Z=Z.^2+c;
end;
W=exp(-abs(Z));
```

Script Editor

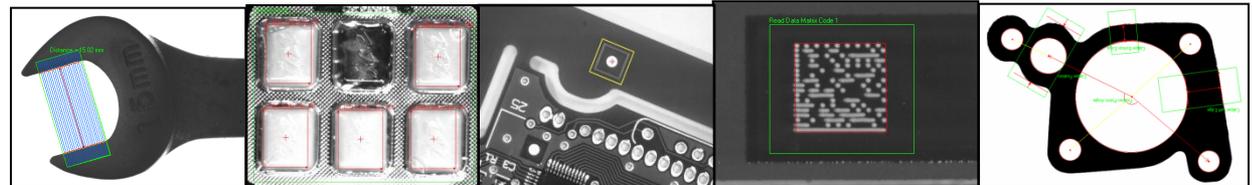
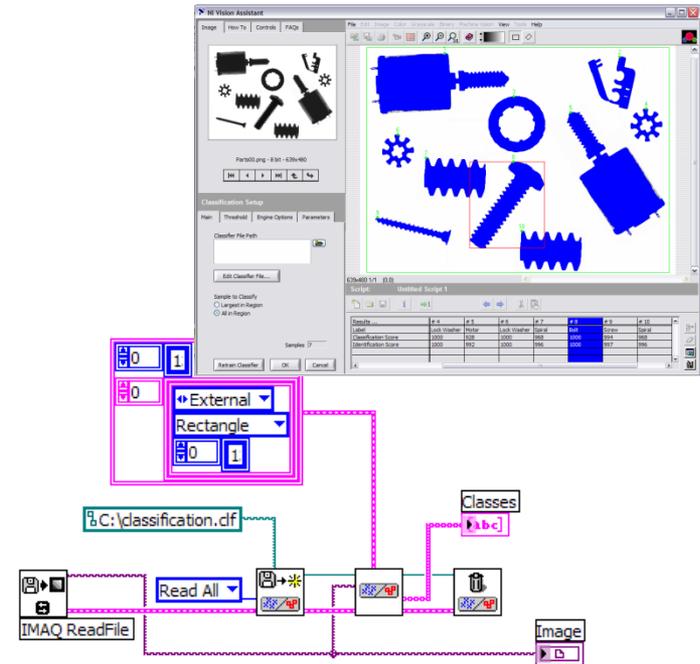
```
col=30;
m=400;
cx=0;
cy=0;
l=1.5;
x=linspace(cx-1,cx+1,m);
y=linspace(cy-1,cy+1,m);
[X,Y]=meshgrid(x,y);
c = -.745429;
Z=X+i*Y;
for k=1:col;
    Z=Z.^2+c;
end;
W=exp(-abs(Z));
```

Clear Run



NI Vision Development Module

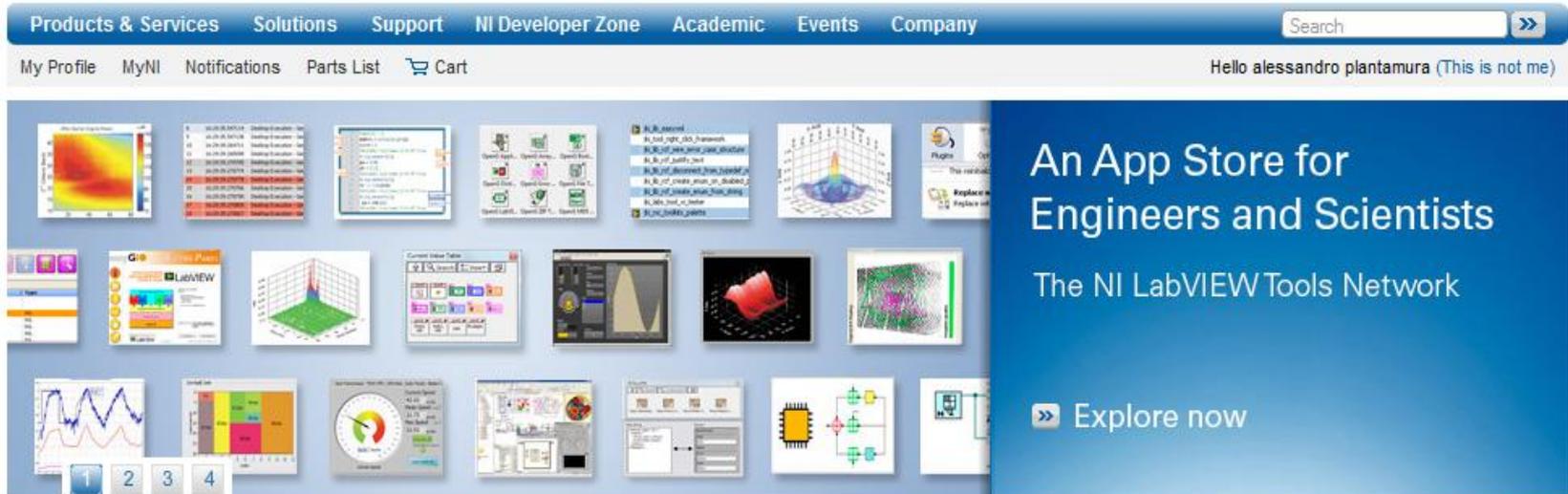
- LabVIEW-Programmierbibliotheken für die industrielle Bilderfassung und -verarbeitung
- Einschließlich Vision Assistant
 - Prototypisierung von Anwendungen und Leistungsvergleich
 - Erzeugung vollständigen Codes für LabVIEW, Visual Basic und C
- Hunderte von Werkzeugen für:
 - Verbesserung von Bildern
 - Anwesenheitskontrolle
 - Lagebestimmung
 - Identifizierung von Objekten
 - Messung von Objekten



LabVIEW Tools Network



Contact NI | Italy



- Mehr als 50 NI-Toolkits und Add-ons von Drittanbietern
- Direktes Suchen, Herunterladen und Installieren von Werkzeugen
- Alle Drittanbieter-Add-ons erfüllen „Compatible with LabVIEW“- Standards

ni.com/labviewtools

Das Datenproblem



Ingenieur



Datenproblem – Informationsgehalt

	A	B
1	Temp_G	Temp_H
2	22,6	23,1
3	22,5	23,1
4	22,4	23,2
5	22,5	23,2
6	22,5	23,1
7	22,5	23,1
8	22,6	23
9	22,5	23
10	22,6	23,1
11	22,5	23,1
12	22,6	23,1
13	22,5	23,1
14	22,6	23,1
15	22,6	23,2
16	22,6	23,2
17	26,3	23,2
18	24,6	23,3
19	25,1	23,3



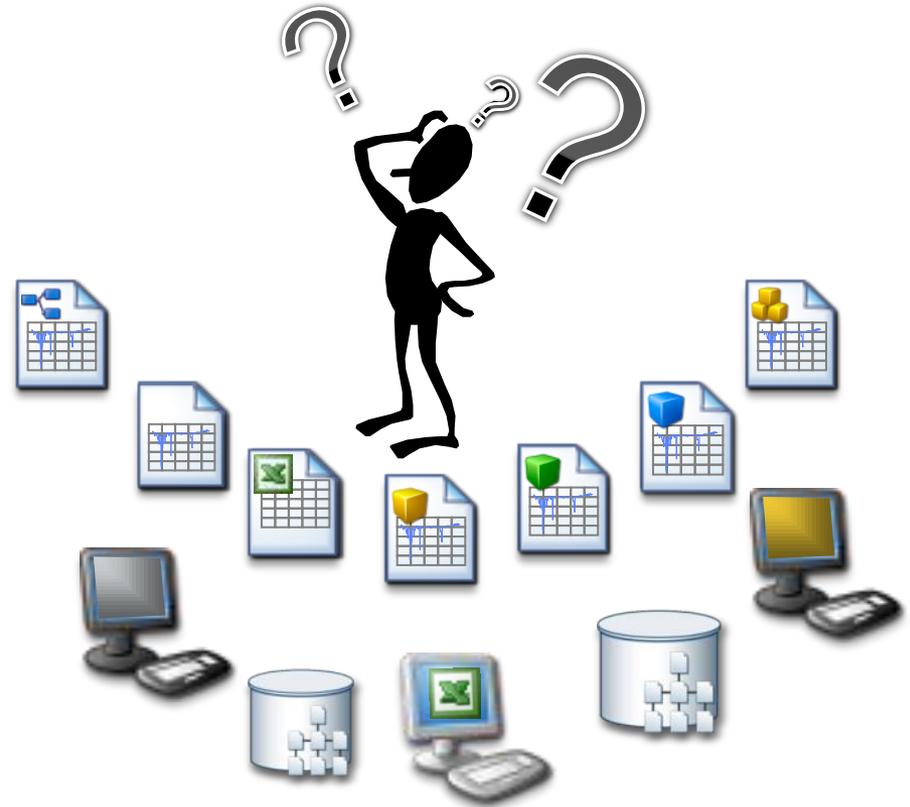
Name	Temp_G	Temp_H
Länge	250	250
Einheit	°C	°C
Sensor_Type	TC-T	PT-100
Sensor_ID	B12_201	A7_181
Sensor_Calibrati...	23.04.2007 15:23:11	07.12.2003 11:03:09
Status	Berechnet	Gemessen
Maximum	46.7	75.6
Minimum	22.4	23
Kanalinhalte		
1	22.6	23.1
2	22.5	23.1
3	22.4	23.2
4	22.5	23.2
5	22.5	23.1
6	22.5	23.1
7	22.6	23
8	22.5	23
9	22.6	23.1
10	22.5	23.1
11	22.6	23.1
12	22.5	23.1



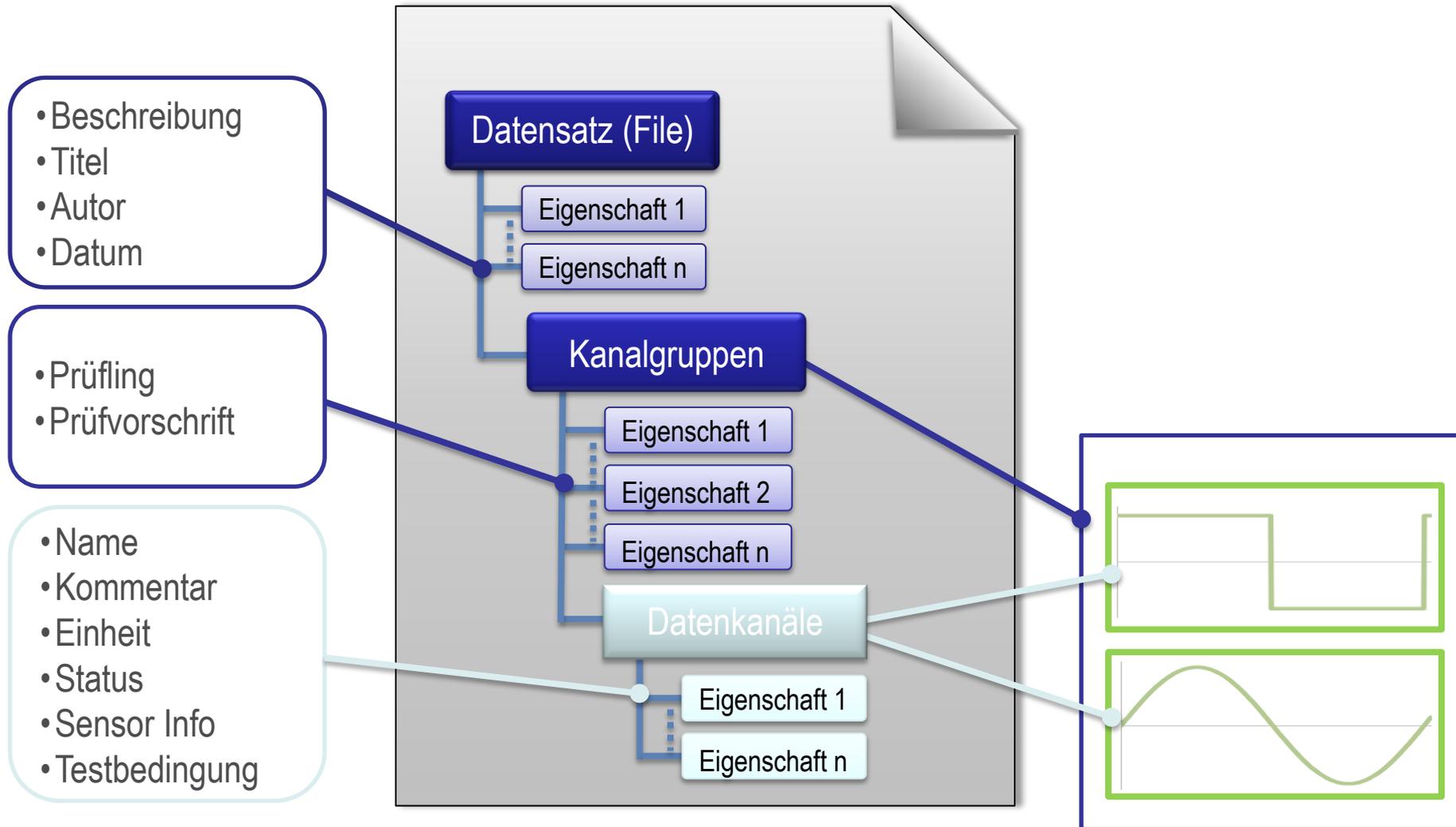
Datenproblem - Fallstricke der Datenverwaltung

Oft liegen die notwendigen Daten für die Entscheidung innerhalb von:

- verschiedenen Dateien
- verschiedenen Dateiformaten
- verschiedenen Speicherorten



Strukturiert - Das TDM-Datenmodell



My Generic Measurement File.abc - Notepad

File Edit Format View Help

My Generic Measurement File

Test_Operator Derrick
 Write_Date 2009/04/05
 Write_Time 18:01:54.604
 Description This file contains voltage data from five thermocouples.

Dateieigenschaften

End_of_Header

Channels	5					
Samples	100	100	100	100		
Thermocouple_Type	J	J	J	J	J	J
Channel_Max	8.620258	11.523453	21.440928	9.585559		
Channel_Min	0.034181	0.565203	1.598865	2.285531		
Date	2009/08/05	2009/08/05	2009/08/05	2009/08/05	2009/08/05	2009/08/05
Time	18:01:54	18:01:54	18:01:54	18:01:54	18:01:54	18:01:54
Y_Unit_Label	volts	volts	volts	volts	volts	volts
X_Dimension	Time	Time	Time	Time	Time	Time
X0	0.000E+0	0.000E+0	0.000E+0	0.000E+0	0.000E+0	0.000E+0
Delta_X	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001

Kanaleigenschaften

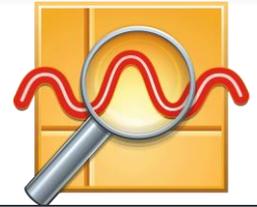
End_of_Header

Kanäle

voltage_0	voltage_1	voltage_2	voltage_3	voltage_4
0.034181	0.565203	1.598865	2.285531	3.078097
0.508438	1.557054	2.273324	2.876675	3.936277
1.274453	1.919004	2.690512	3.775750	4.434034
1.986755	2.779321	3.187963	4.092532	4.682150
2.648091	3.437300	3.848079	4.966277	5.576342
2.864162	3.930174	4.454176	5.257424	5.866878
3.555712	4.565264	4.990081	5.990173	6.342662
3.877682	4.656514	5.795770	6.304819	7.136448
4.543901	5.275430	6.055177	6.619160	7.080599
5.078280	5.651112	6.559343	6.941130	7.811213
5.679189	6.277047	7.207251	7.364422	7.993713
6.457411	6.583148	7.674184	8.105716	8.107242

Kanalgruppe

NI DIAdem Umgebung



Integrierte
Datenverwaltung

Datensichtung

Datenanalyse

Berichterstellung

Automatisierung

DIAdem - [SCRIPT: Temporary Workspace]

File Edit Script Settings Window Help

NAVIGATOR

VIEW

ANALYSIS

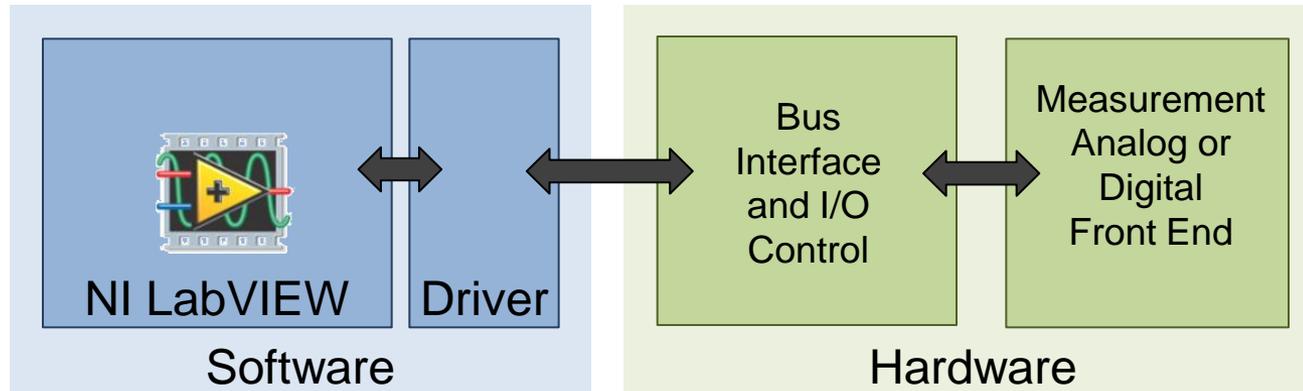
REPORT

SCRIPT

```
1 | '-----  
2 | ' Name      : ---  
3 | ' Copyright(c) : National Instruments Ireland Resou  
4 | ' Author    : NI  
5 | ' Comment   : ---  
6 | '-----  
7 | Option Explicit 'Forces the explicit declaration o  
8 |  
9 | if SUDDlgShow("BrakeTest", sPathDocuments & "Brake_  
10 |  
11 |     dStartToleranz = 0.01           'Tolerance for bra  
12 |     'dStartToleranz = 0.005         'Tolerance for k  
13 |  
14 |  
15 | ' Find data to be analyzed  
16 | call FindDataSets(oDataSets)  
17 |  
18 | if oDataSets.Count > 0 then  
19 |     call Data.Root.Clear  
20 |  
21 | ' Create result group and result channels  
22 | call PrepareResultGrpChn(oResGrp, oResChn, oSU  
23 |
```

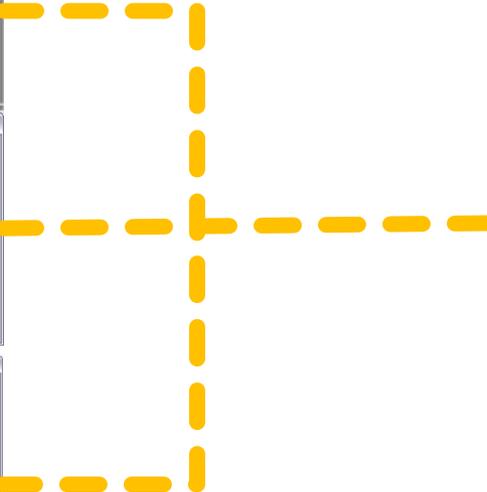
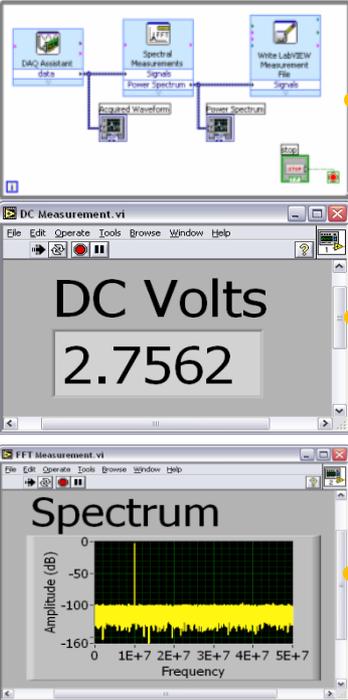
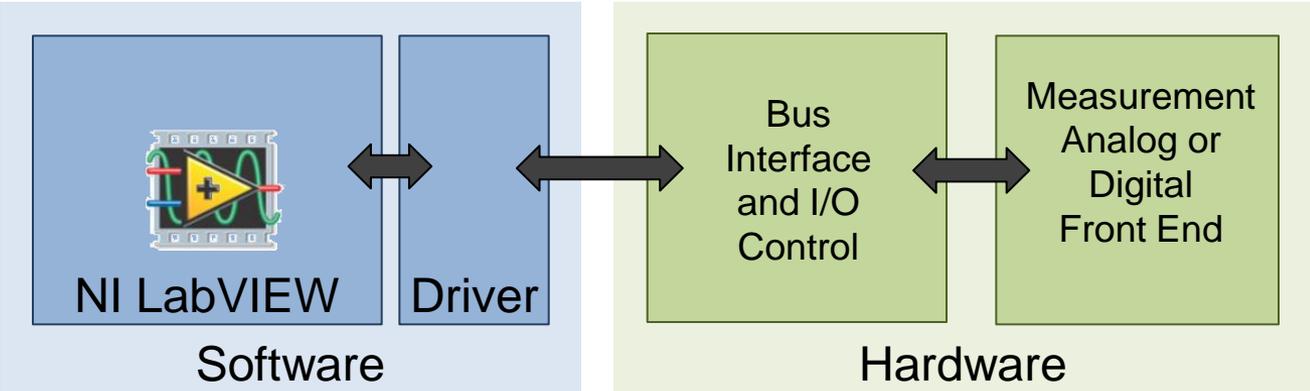
Hardwareneuheiten für Messtechnik mit USB, PXI, optisch bzw. drahtlos

PC-basierte Test System Architektur



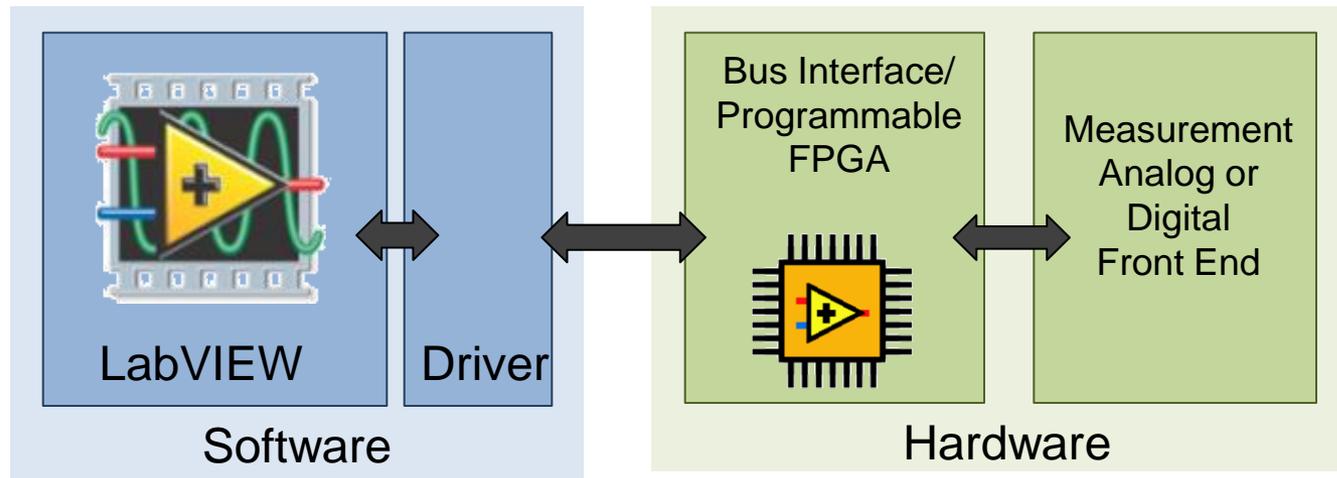
Über 8000 Gerätetreiber von
mehr als 250 Herstellern
kostenfrei unter
ni.com/idnet

PC-basierte Test System Architektur



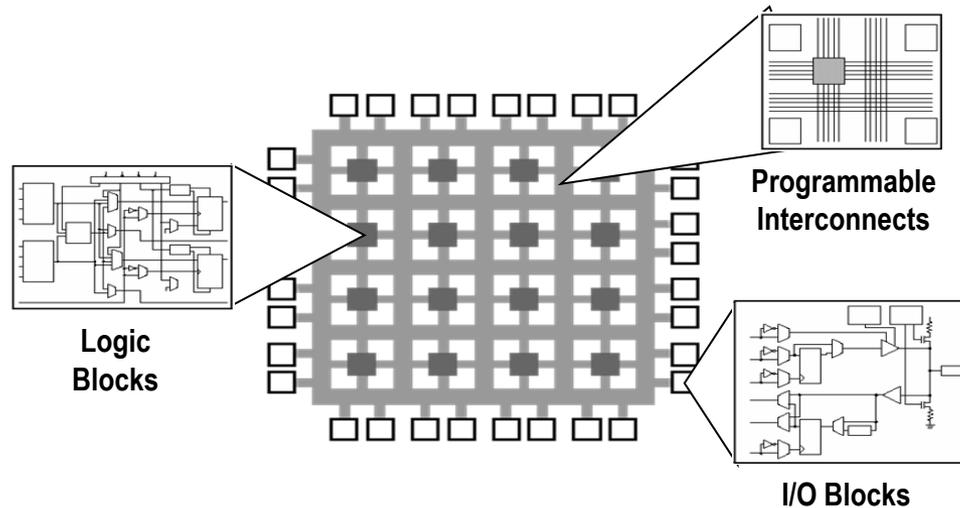
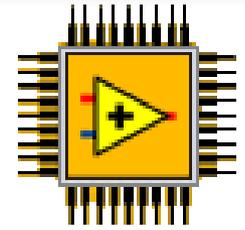
FPGA-Basierte System Architektur für intelligente Messtechnik und Steuerung

Offenes FPGA System Modell



- Kern des Systems befindet sich auf der Hardware

FPGA Technologie

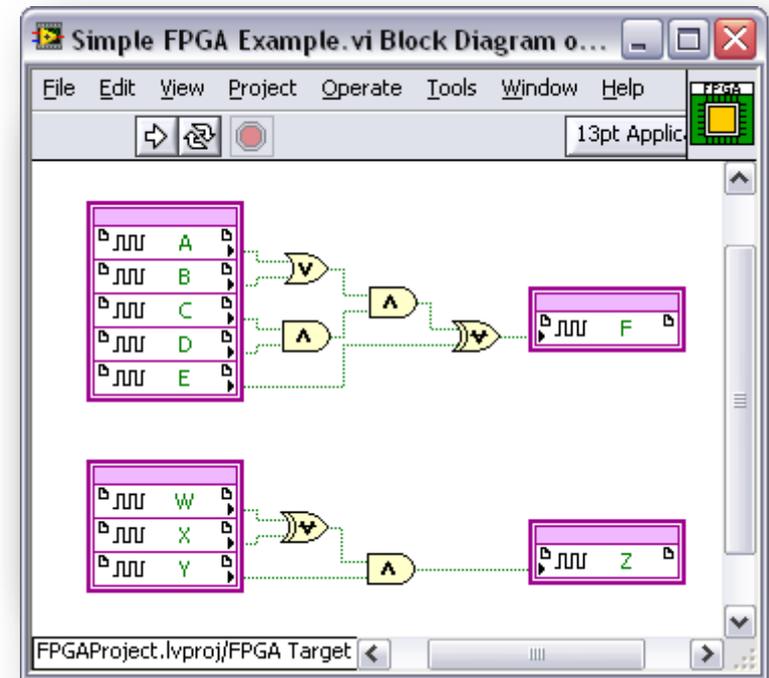
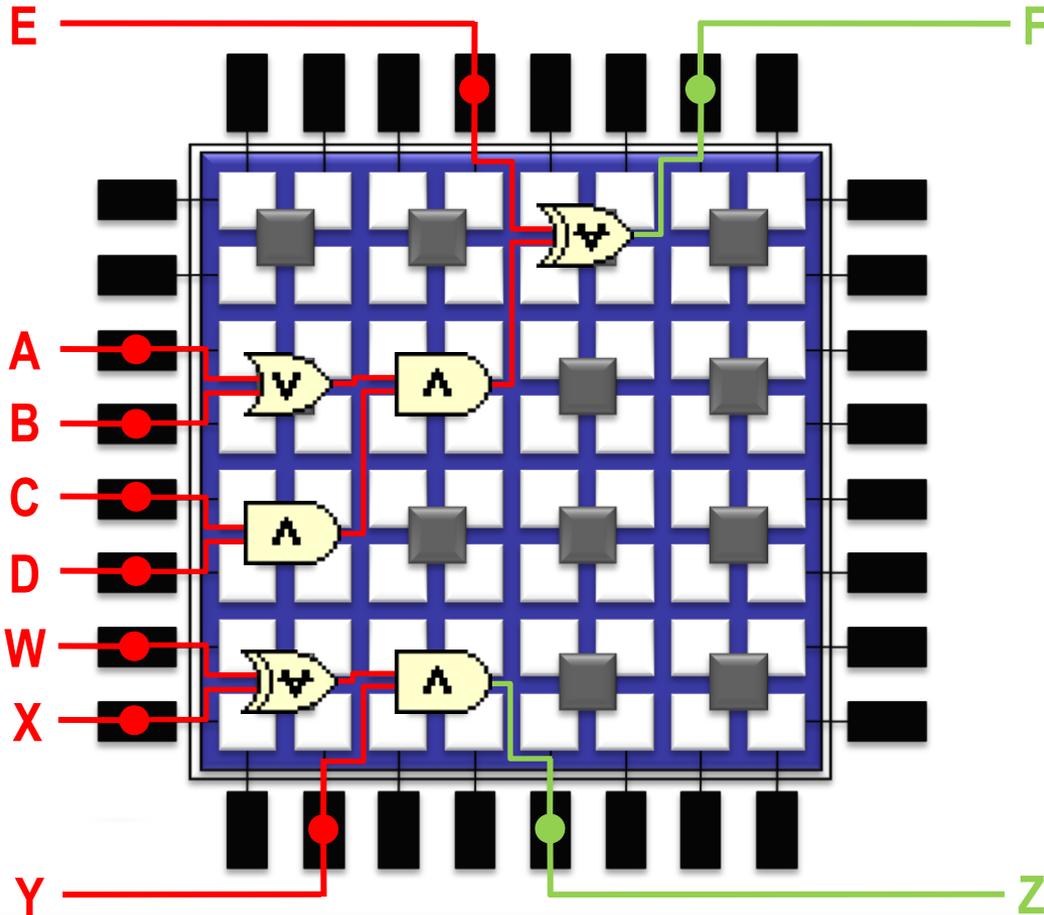


- **High Reliability** – Designs implemented in hardware
- **Low Latency** – Run algorithms at deterministic rates down to 5 ns
- **Reconfigurable** – Create DUT/application-specific personalities
- **High Performance** – Computational abilities open new possibilities for measurement and data processing speed
- **True Parallelism** – Enables parallel tasks and pipelining, reducing test times

Einfaches FPGA-Beispiel

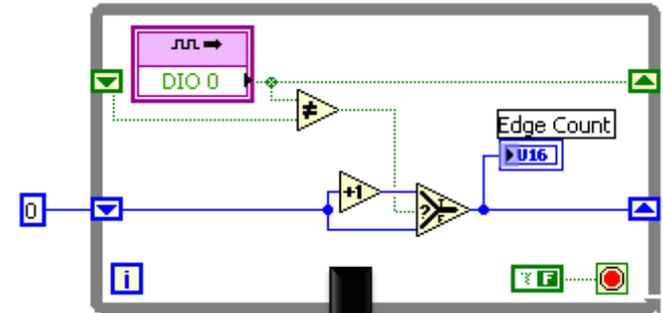
$$F = [(A \vee B) \wedge C \wedge D] \vee E$$

$$Z = (W \vee X) \wedge Y$$



Wie funktioniert LabVIEW FPGA?

1. Die gleiche grafische Programmierung wie für Windows-Systeme
2. Aus dem LabVIEW-VI wird VHDL-Code generiert
3. Der VHDL-Code wird mittels integrierter Xilinx-Tools kompiliert
4. Anschließend wird ein ausführbares Bitfile erzeugt und auf den FPGA übertragen

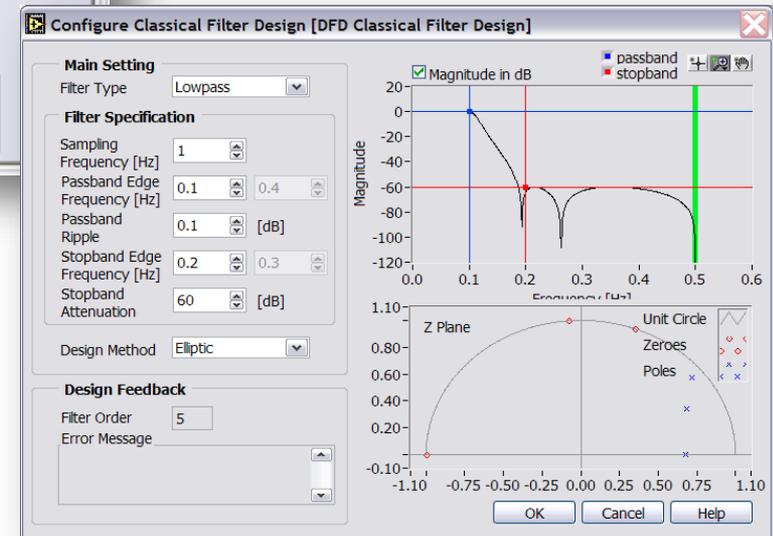
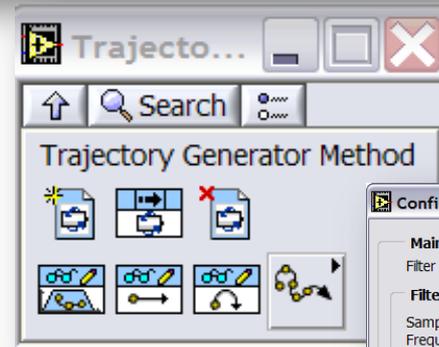
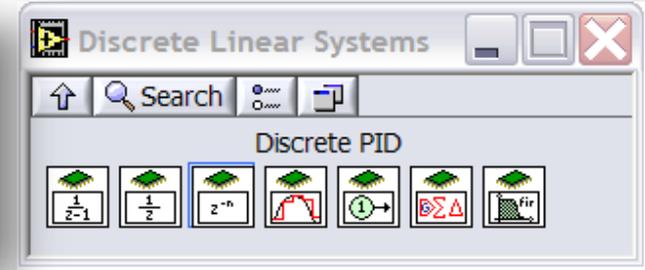
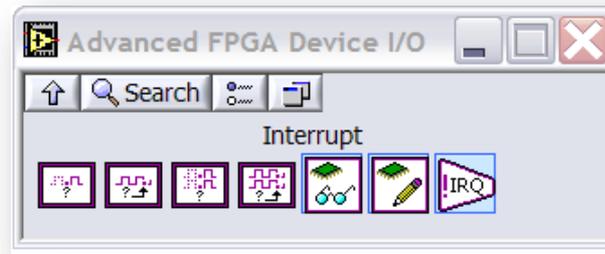


```
process synchronizationFF;
-- Then we keep track of what the digital input was on the previous
-- clock cycle by inserting another flip flop
previousDigitalInputFF:
process( aReset, Clk )
begin
    if aReset then
        cPrevDigitalInput <= false;
    elsif rising_edge(Clk) then
        cPrevDigitalInput <= cDigitalInput;
    end if;
end process PreviousDigitalInputFF;
-- Then we have a little combinatorial logic to detect a rising edge
cRisingEdgeDetected <= cDigitalInput and not cPrevDigitalInput;
-- And finally we have a register that increments when that rising
-- edge is detected.
counterRegister:
process( aReset, Clk )
```



Funktionsumfang von LabVIEW FPGA

- Input/Output
- Analoge Regelung
- Diskrete Logik
- Timing, Triggerung und Synchronisierung
- Komperatorfunktionen
- Mathematik (Saturation)
- Datentransfer
- SoftMotion
- Digitales Filterdesign
- FFT, Fenster und Resampling
- Online IP-Sammlung: ni.com/ipnet



Include Custom or Common IP

IP Integration Node

1

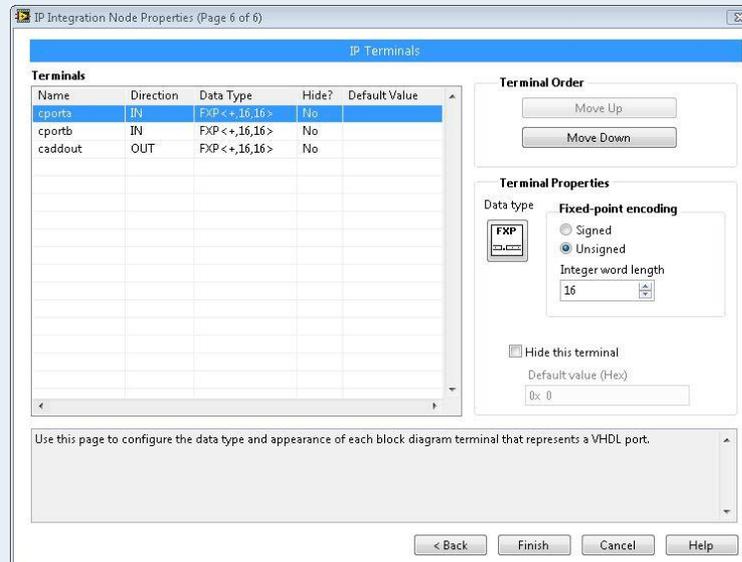
Use Core Generator or Custom VHDL



```
aclr : in  std_loq
clk  : in  std_loq
a    : in  std_loq
b    : in  std_loq
q    : out std_loq
```

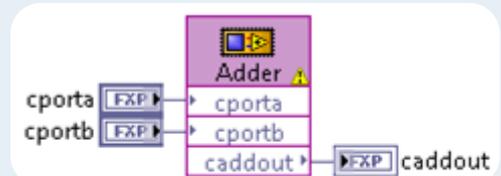
2

Configure IP Integration Node and Generate Simulation Model



3

Use the IP Block Using Standard LabVIEW I/O Interfaces



NI FlexRIO System Architecture



NI FlexRIO Adapter Module

- Interchangeable I/O
- Analog or digital
- NI FlexRIO Adapter Module Development Kit (MDK)

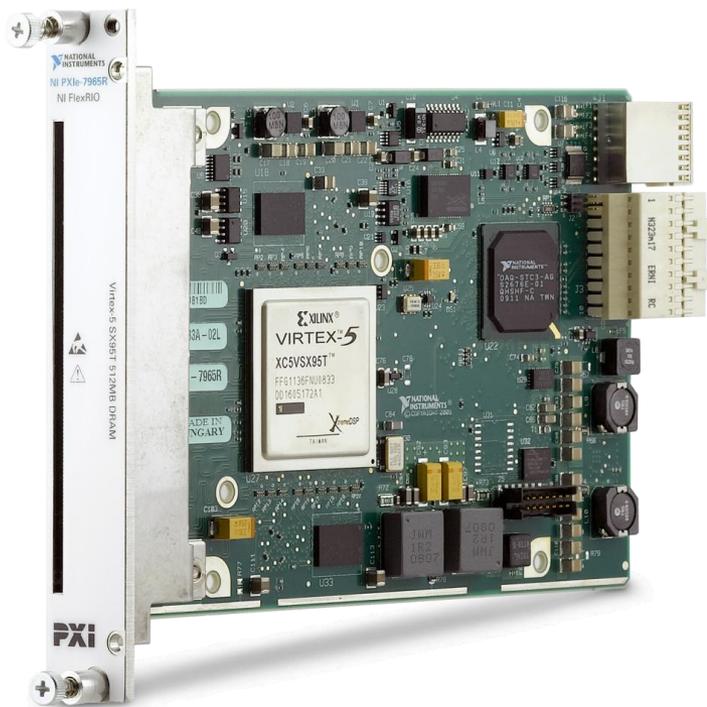
NI FlexRIO FPGA Module

- Virtex-5 FPGA
- 132 digital I/O lines
- Up to 512 MB of DRAM

PXI Platform

- Synchronization
- Clocking/triggers
- Power/cooling
- Data streaming

NI FlexRIO Overview



Programmable onboard FPGA

- HDL and Netlist integration

Implement custom processing

- FFT, filtering, peak detect, gating, logarithmic

High throughput data transfers

- 800 MB/s across PXI Express backplane to host or other modules

Onboard RAM up to 128 - 512 MB

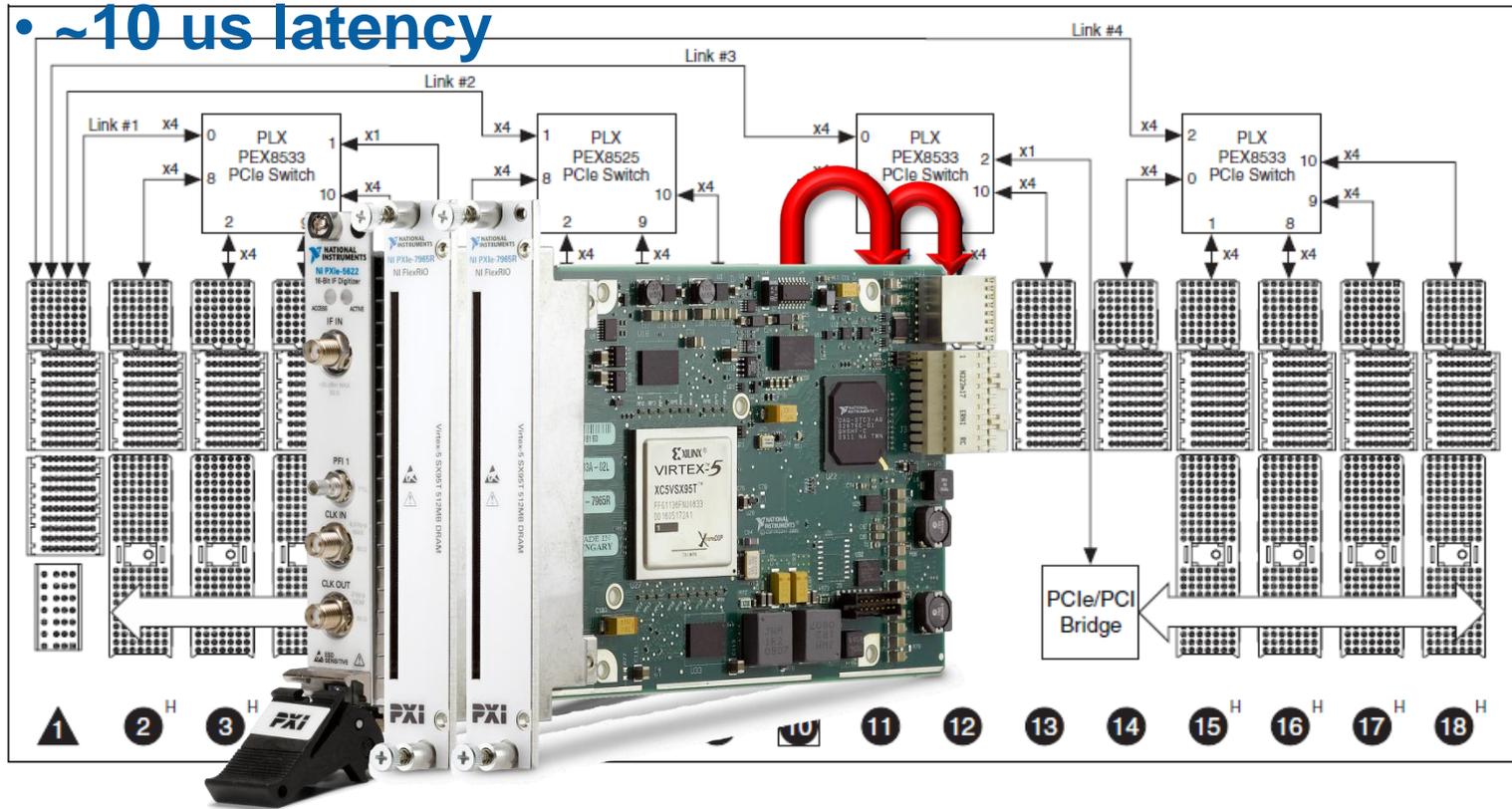
- Image buffering and reconstruction
- DDR2 – 3.2 GB/s theoretical throughput

Direct access to FPGA I/O

Model	Bus/Form Factor	FPGA	FPGA Slices	FPGA DSP Slices	FPGA Memory (Block RAM)	Onboard Memory (DRAM)
NI PXIe-7965R	PXI Express	Virtex-5 SX95T	14,720	640	8,784 kbits	512 MB
NI PXIe-7962R	PXI Express	Virtex-5 SX50T	8,160	288	4,752 kbits	512 MB
NI PXIe-7961R	PXI Express	Virtex-5 SX50T	8,160	288	4,752 kbits	0 MB
NI PXI-7954R	PXI	Virtex-5 LX110	17,280	64	4,608 kbits	128 MB
NI PXI-7953R	PXI	Virtex-5 LX85	12,960	48	3,456 kbits	128 MB
NI PXI-7952R	PXI	Virtex-5 LX50	7,200	48	1,728 kbits	128 MB
NI PXI-7951R	PXI	Virtex-5 LX30	4,800	32	1,152 kbits	0 MB

NI FlexRIO P2P Architecture

- >800 MB/s one way
- >700 MB/s each way
- ~10 us latency
- Up to 16 streams per FPGA



NI FlexRIO Adapter Modules

Digital



**100 MHz
SE DIO**



**1 Gbit/sec
MHz LVDS
DIO**



**200 MHz
SE/LVDS DIO**



**Camera
Link**



**RS-
485/422**

Analog



**2 ch. 100 MS/s
AI/AO**



**32 ch. 50
MS/s
AI**



**4 ch. 250 MS/s
AI**



**16 ch. 50
MS/s
AI**

Die unterschiedlichen Ausbaustufen eines PXI-Systems



Kostengünstige PXI-Basis

- NI PXI Chassis + MXI-Link bis x16
- N PXIe-1073 und PXI-1033 Chassis

Leistungsstarke PXI-Basis

- NI PXIe-8108, PXI-8108 RT
- NI MXI Link
- N PXIe-1078Q Chassis

Leistungsstarke PXI-Basis mit großer Bandbreite

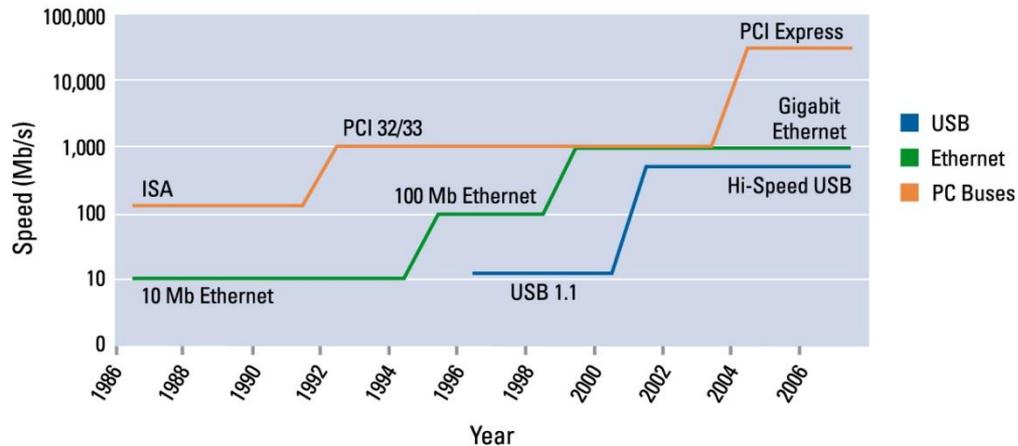
- NI PXIe-8133 QuadCore 8GB RAM
- NI MXI-Express für PXI Express
- NI PXIe-1065Q Chassis

Kostengünstig



Leistungsstark

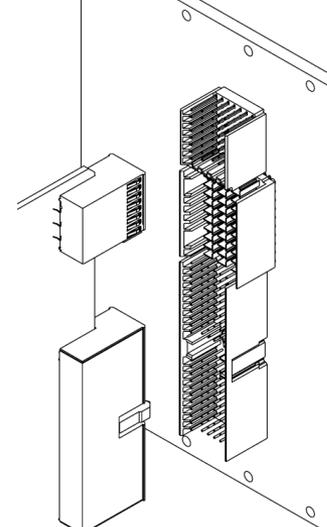
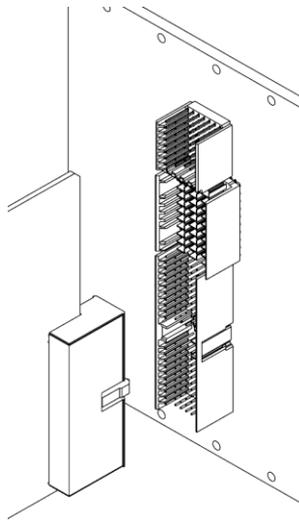
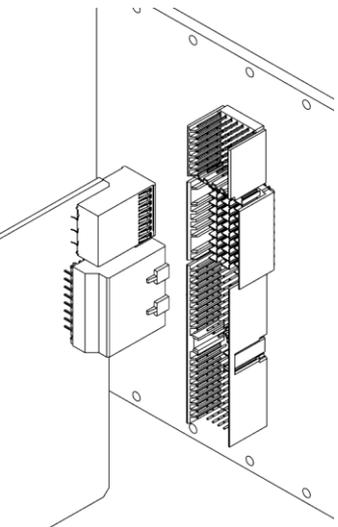
Neue Möglichkeiten mit PXI-Express



PXI Express Module

32-bit CompactPCI Module

Hybrid Slot Compatible PXI Module



Digitalmultimeter – DMM

- Allgemeine Eigenschaften:

- Effektive Auflösung $5\frac{1}{2}$ bis $7\frac{1}{2}$ Stellen, 10 bis 26 Bits einstellbare Auflösung
- Spannungsbereich von $\pm 10\text{ nV}$ – $1000\text{ V}_{\text{DC}}$ (700 V_{AC})
- Strombereich von $\pm 3\text{ pA}$ - 3 A
- Abtastrate bis $1,8\text{ MS/s}$ (Digitizer Mode)
- Isolierte Eingänge (Common Mode)
- Automatische Offset-Kompensation (Auto-Zero)
- Automatische A/D-Wandler-Kalibrierung (Auto-Adjust)

- Typische Einsatzgebiete:

- Messungen von Strömen und Spannungen
- Konfiguration in 2-, 3- und 4-Leiter-Ausführung
- Ermittlung von Widerständen, Kapazitäten, Induktivitäten (LCR Meter)



High-Speed/Bandwidth Digitizer für PXI Express

NI PXIe-5185/86 – 3U PXI Express Digitizer

- 2-kanaliger High-Speed Digitizer mit 12,5 GS/s (6,25 GS/s) Abtastrate und hoher analoger Bandbreite von 3GHz bzw. 5. GHz
- 8-bit simultan ADC (ENOB 5,5@5 GHz) mit Abtastjitter von 500 fs (RMS), DC-Kopplung, 50Ω
- Datendurchsatz > 700 MB/s (NI [SMC](#))
- Eingangsspannungsbereich von 110mV bis 1V (in 0,3mV Schritten einstellbar)
- 16 bzw. 512 MB/Kanal OnBoard Speichertiefe
- Automatische Selbstkalibrierung zur Optimierung der Linearität des ADC, Verstärkung/Offset und analoger Triggerpfad
- NI [T-Clock](#) Unterstützung (+/- 80 ps) + RT Support



Digital Delay Generator für PXI

GFT9404 – Digitaler Verzögerungsgenerator für präzise Timing-/Trigger Anwendungen

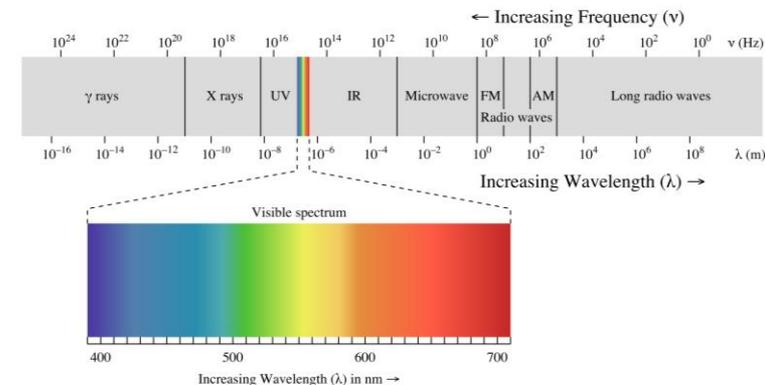
- 4 unabhängige Präzisions-Verzögerungskanäle, 4 unabhängige allgemeine Verzögerungskanäle mit 1 ps bzw. 5 ns Auflösung
- Verzögerungsbereich > 20s
- Konfigurierbare Amplitude (2.0-5.0 V) und variable Pulsbreite
- Anschluss externer Trigger (PXI STAR und TRIG IN Eingang) und Verwendung der Onboard Referenz
- NI-VISA-basierter LabVIEW Treiber, Windows Treiber und Soft-Frontpanel zur Konfiguration



Messtechnik für optische Sensoren

NI PXIe-4844 - Optischer Interrogator für Fiber Bragg Grating Sensoren

- 4 optische Kanäle, 15+ Fiber Bragg Grating (FBG) Sensoren/Kanal
- Abtastrate von 10 Hz (full spectrum scan)
- Wellenlängenbereich 1510-1590 nm, Genauigkeit von 1 pm ($\sim 1.2 \mu\epsilon$, $\sim 0.1 \text{ }^\circ\text{C}$)
- FBG Sensoren sind nichtleitend, elektrisch passiv und haben hohe Störimmunität (EMV)
- Export von PXI Triggerleitungen und Taktsignalen
- Kaskadierung (daisy chain) mehrerer Sensoren auf einer einzigen Fibrre (über 10 km)
- Keine externe Kalibrierung notwendig (Integrierte Referenz mit NIST-Rückverfolgbarkeit)
- NI-OSI LabVIEW Treiber und NI-OSI Explorer zur automatischen Sensorerkennung und Konfiguration



NI-USB-Datenerfassungsgeräte



kostengünstig



Single Carrier



M-Serie



Hochleistungsfähige M-Serie



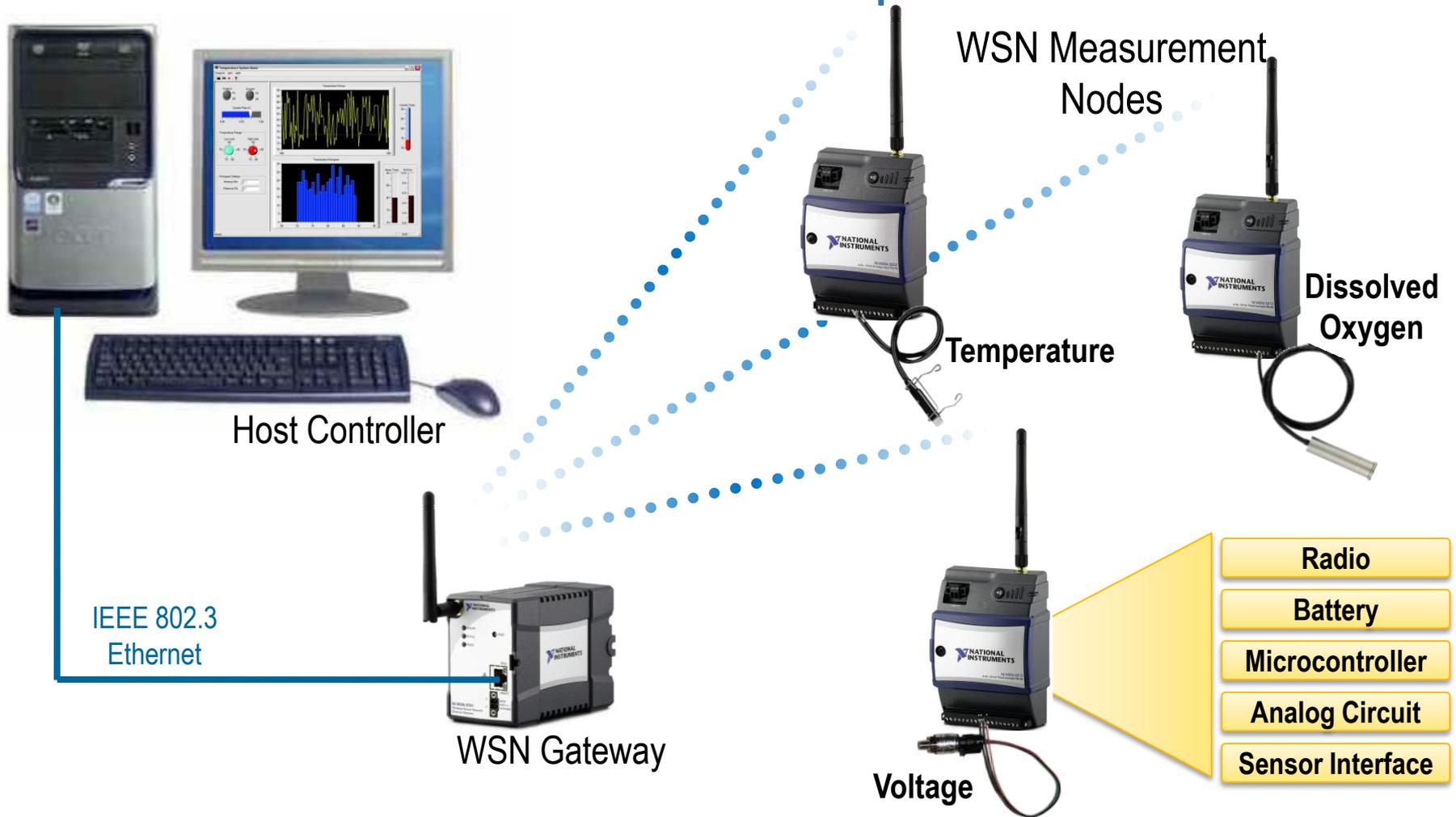
NI CompactDAQ

USB 2.0 & Ethernet Chassis



NI LabVIEW WSN

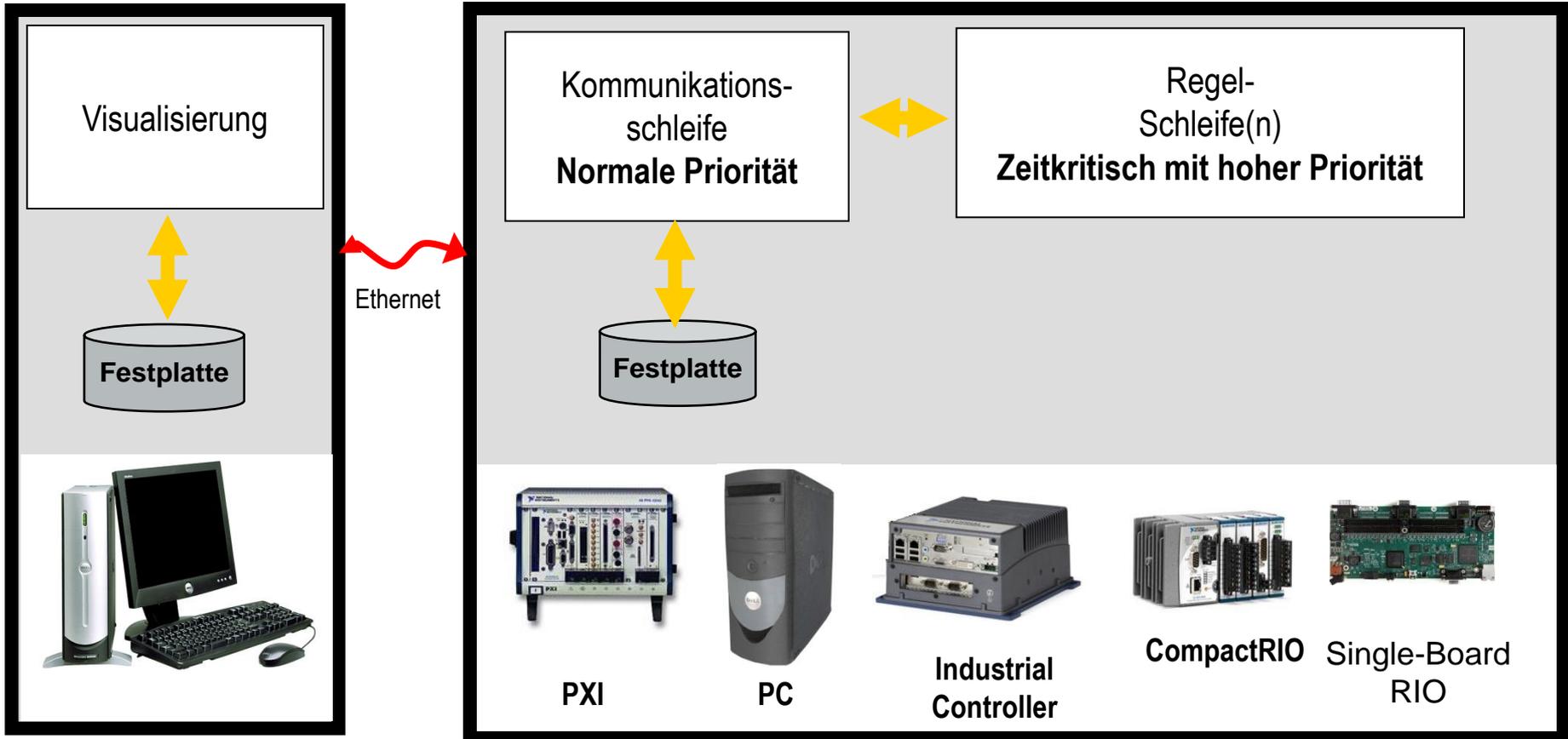
Wireless Sensor Network Components



Echtzeit-Programmarchitektur

Windows
Hostrechner

Echtzeit-Zielsystem (ETS od. VxWorks)



Hardware vernetzt



NI Touchpanel HMI
WinXP od. CE



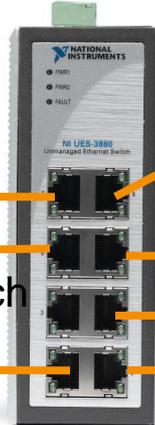
Dritthersteller



Industrial Controller



NI BV Systeme



NI Switch

NI PXI Hochleistungs Embedded Controller



NI Embedded Singleboard

NI CompactRIO:
Industrielle VxWorks-basierte Steuerung



NI myDAQ

Der Einstieg in die Welt der virtuellen Instrumente für Studenten/Hochschulen/Ausbildungsstätten

- 8 NI ELVISmx Plug-and-play Instrumente (Soft front panels)
- 2 analoge Eingangskanäle, 200kS/s/ch, 16-bit
- 2 analoge Ausgangskanäle, 200kS/s/ch, 16-bit
- Audioein/-ausgänge (3.5mm Klinke, stereo)
- 8 digitale I/O-Kanäle
- 1 Counter/Timer (verwendet DIO Leitungen)
- Integriertes DMM für Spannungs-, Strom- und Widerstandsmessungen
- Integrierte Spannungsquelle (+5V, +/-15V)
- Schraubklemmen + Anschlusstechnik
- Busgespeist über USB

**Academic
only!**



<https://www.studyhouse.biz>

Produkt	Preis	Menge
NI myDAQ - Student Edition inkl. Studentenversionen von LabVIEW, Multisim, DIADEM Windows 7 / Windows Vista / WinXP Registrierung auf der Herstellerseite erforderlich. Artikel-Nr.: 276447-005	€ 149,00 (inkl. MwSt.) Studierende	<input type="text" value="0"/> Kaufen

Zusammenfassung

- Einfacher Zugriff auf NI Software durch NI Campuslizenz
- Neben LabVIEW viele weitere Software und Toolkits ohne Aufpreis verfügbar
- Verschiedenste Technologien zur Einbindung von Hardware möglich

Fragen oder Anregungen?

Dipl. Ing. Jörgen Etter
Kemnitzer Chaussee 149a
14542 Werder (Havel)
Mobile: 0170 4542170
joergen.etter@ni.com