



**Dipl.-Ing. (FH) Marco Kraemer**

## Profil

### Anwendungen:

automatisierte Meß- und Prüfanwendungen

- Konzeption
- Konfiguration von Hard- und Software
- Erstellung komplexer Applikationen
- Inbetriebnahme

Prüfstände, Meßplätze, mobile Meßsysteme

Technisches Datenmanagement, Datenbankapplikationen, mathematische und graphische Datenauswertung

Implementierung von Verfahren zur Qualitätssicherung

RFID (LF, HF, UHF, Entwicklung und Systemintegration, Antennentechnik)

Analoges Schaltungsdesign

### Software:

National Instruments LabVIEW (Certified LabVIEW Associate Developer 2018, mehr als 10 Jahre Applikationserfahrung)

National Instruments DIAdem (mehr als 10 Jahre Applikationserfahrung)

Beckhoff TwinCAT 3

Microsoft Office (VBA)

Datenbanken (Access, SAP MaxDB)

Embedded-Applikationen (C)

Python

### Hardware:

PC-basierte und embedded Systeme (National Instruments compactRIO und PXI mit LabVIEW RT und LabVIEW FPGA)

Meßdatenerfassungssysteme und Buscontroller (NI, HBM, Beckhoff, PEAK, vector, Kvaser, Hilscher, Woodhead)

Schnittstellen und Bussysteme (Ethernet, EtherCAT, CAN, Profibus, Profinet, OPC, OPC-UA, RS-232, RS485, Modbus, ZIGBEE, MQTT)

Pick-to-Light-Sortiersysteme

## Projekterfahrung (Auswahl)

2019 - 2020

**LabVIEW, Jira, DOORS**

**Serviceanwendung für Medizingeräte**

Applikation zur Diagnostik und Kalibrierung von Medizingeräten  
automatischer Softwaretest mit LabVIEW Unit Test Framework  
Codeautomatisierung mit LabVIEW VI Scripting  
Objektorientierte LabVIEW-Programmierung (OOP)  
Projektmanagement mit Atlassian Jira  
Testplanerstellung mit IBM Rational DOORS

2014 - 2020

**LabVIEW, LabVIEW RT, LabVIEW FPGA**

**Nockenstellerprüfstand**

Funktions- und Dauerprüfung von Nockenstellern für die Zylinderabschaltung an Verbrennungsmotoren  
konfigurierbare Ansteuerung von bis zu 4 unabhängigen Aktoren  
Erfassung, Ausgabe und Verrechnung von digitalen Signalen mit einer Abtastrate von 100 kHz in Echtzeit über National Instruments compactRIO 9066  
Berechnung von Wellendrehzahl und Winkellage in Echtzeit  
Dokumentation des Prüfverlaufs in einer Logdatei  
PC-basierte Parametrierung  
Austausch von Parameterdateien im csv- und Prüfergebnissen im TDMS-Format über FTP

2014 - 2020

**DIAdem, VBScript, Profibus DP, Profibus PA, SQL / ODBC**

**Kreiselpumpenprüfstand kostengünstige Modernisierung einer vorhandenen Anlage**

Serienendprüfung von Kreiselpumpen unterschiedlicher Bauformen  
automatische, halbautomatische und manuelle Prüfmodi  
Anbindung und Erweiterung der vorhandenen Profibus-DP-Architektur  
Anpassung vorhandener DIAdem-Programmkomponenten (DAC-Schaltpläne, Scripte, Report-Layouts) an aktuelle Programmversionen  
Betriebssystemwechsel von Windows XP auf Windows 7  
Ersatz von mehreren proprietären Steuerungen durch einen PAC compact RIO  
Schwingungsüberwachung der Lagerung  
Einbindung von Endress+Hauser-Durchfluß-, Druck- und Temperatursensoren  
Netzanalyse  
Einbindung von auma-Stellantrieben und eines Frequenzumrichters

2014 - 2020

**TwinCAT 3, DIAdem, Linearantrieb, EtherCAT, DIN 53579**

**Sitzschaum-Prüfstand (Dauerschwingversuch gemäß DIN 53574 / ISO 3385)**

definierte zyklische Belastung von Schaumteilen über beliebige Zeiträume unter einstellbaren klimatischen Bedingungen (Dauerschwingversuch gemäß DIN 53574, Bestimmung der Ermüdung durch konstante Stoßbelastung ISO 3385)  
automatisierte Härteprüfung (Eindruckversuch gemäß DIN 53579)  
freie Kombination verschiedener Prüfverfahren  
kraft- und weggeregelte Belastung, Datenerfassung, Steuerung in TwinCAT 3 über Linearstellzylinder a-drive Baureihe GSM, Servoregler metronix ARS mit EtherCAT-Schnittstelle und EtherCAT-Slave-Chassis NI 9144  
thermische Konditionierung über Klimakammer Vötsch VC<sup>3</sup> 4100 mit TCP/IP-Schnittstelle  
automatisierte Datenanalyse und Reportgenerierung

<b>2018 - 2019</b>	<b>LabVIEW, SAP MaxDB, GPIB</b>
<b>Ferritmessung Modernisierung einer vorhandenen Anlage</b>	Messung der Leistungsübertragung an Ferriterzeugnissen Ansteuerung der Meßtechnik über GPIB-Schnittstelle zentrale datenbankgestützte Parametrierung, Datenablage und Auswertung von zwei Prüfplätzen
<b>2017 - 2019</b>	<b>LabVIEW RT + FPGA, GigE-Vision, EtherCAT</b>
<b>Drucksteuerung Glaskantenerkennung über Kamerasystem mit Bildverarbeitung</b>	Erkennungssystem für Kanten an Glasscheiben zur Steuerung eines Lasersystems Verarbeitung von Bildern einer über GigE-Vision angeschlossenen Kamera Bildkorrektur und Schwellwertbetrachtung Kommunikation mit und Parametrierung durch TwinCAT-Maschinensteuerung über EtherCAT Präzise Ansteuerung eines Lasers im MHz-Bereich
<b>2015 - 2019</b>	<b>LabVIEW RT + FPGA, DIAdem, VBScript, EtherCAT, CANopen</b>
<b>Flachabtriebprüfstand</b>	End-of-line-Test und Dauerprüfung (zyklische Belastung) von Winkelgetrieben gleichzeitige unabhängige Prüfung von bis zu drei Prüflingen an drei Prüfplätzen zentrale datenbankgestützte Parametrierung, Visualisierung und Auswertung aller drei Prüfplätze an einem PC Erfassung und Ausgabe von analogen und digitalen Signalen sowie Drehmomentregelung über PAC National Instruments compactRIO 9064 Kommunikation zwischen PC und PAC via EtherCAT und EtherCAT-Bridge Beckhoff EL6695 Antriebssteuerung via CANopen an Metronix ARS2310 Drehmomenterfassung wahlweise analog oder via RS-485 über Drehmomentsensoren der Lorenz Messtechnik GmbH zyklische Datenspeicherung im TDM-Format automatische Report-Generierung im pdf-Format und Ergebnisparameterübergabe an eine zentrale Datenbank
<b>2014 - 2019</b>	<b>LabVIEW FPGA, DIAdem, NI compactRIO, EtherCAT</b>
<b>Hydraulikventilansteuerung</b>	Ansteuerung von Elektromagneten zur Funktionsprüfung von Proportional- und Wegeventilen parallele Generierung und Ausgabe von 8 PWM-Signalen mit bis zu 3 kHz überlagerte Ditherung für optimale Ergebnisse in der Druckgenerierung Simultane Erfassung der Magnetströme unabhängige Parametrierung von PWM und Ditherung in DIAdem-DAC Datenerfassung und Steuerung über EtherCAT-Slave-Chassis NI 9144

2013 - 2019

**DIAdem, VBScript, CAN**

---

**Zustandsmonitor konfigurierbare Datenerfassung, Zustandsidentifizierung, -isolation und -darstellung für CAN-Meßdateien**

CAN-Meßdatenauswertung auf Knopfdruck entsprechend vordefinierter Konfigurationen  
XML-basierte Konfiguration von Meßaufgaben  
automatische Parametrierung der Meßaufgabe und generische Script-Erzeugung für Offsetkorrektur, Verrechnung, Namensvorgabe, Einheitenbehandlung und Visualisierung anhand der XML-Strukturen  
Erfassung und Ablage dokumentationsrelevanter Parameter der Meßtechnik und  
Datenimport mittels DIAdem-CAN-Konverter  
Zustandsidentifizierung anhand bis zu 10 frei definierbarer Ereignisse  
Zustandsisolation durch Speicherung von Einzeldateien  
Ermittlung von Verbraucherströmen  
graphische Ergebnisdarstellung  
Parametrierung durch Auslesen von XML-Strukturen  
Generierung von Ergebnisberichten im XML-, HTML- und PDF-Format

2018

**LabVIEW , LabVIEW RT + FPGA, CANopen**

---

**PAC-basierte Prüfstände für elektro-pneumatische Ventile**

Prüfung von Geräten mit CANopen-Schnittstelle)  
Voll- und halbautomatische sowie manuelle Prüf- und Abgleichfunktionen  
Automatischer Abgleich der Prüflinge alternativ über CANopen  
Meßwerterfassung, dynamische Sollwertvorgabe sowie Steuer- und Sicherheitsfunktionen über National Instruments CompactRIO  
Winkelmessung über Posital-Drehgeber mit CANopen-Schnittstelle

2017

**DIAdem, EtherCAT, HBM PMX**

---

**Bremskraftverstärker-Prüfstand**

Ersatz veralteter Meßverstärker durch HBM PMX  
erhebliche Verbesserung der Signalqualität  
Reduzierung des Verdrahtungsaufwands  
Verbesserung der Wartungsfreundlichkeit und Effizienz bei Fehlersuche  
einfache Parametrierung aller Signale über Web-Interface  
Anbindung der PMX-Meßverstärker an DIAdem via EtherCAT

2017

**DIAdem, VBScript, Profinet, NI compactDAQ**

---

**Qualitätsmonitoringsystem für Schweißautomaten**

PC-basiertes Meßsystem zur Überwachung und Reportgenerierung von Schweißprozessen als intelligentes Profinet IO-Device  
Steuerung und Parametrierung der Überwachung sowie der Reportinhalte durch SPS via Profinet  
Toleranzbandüberwachung und Meldung an die SPS via Profinet  
Aufzeichnung hochauflösender Signale via Ethernet über NI compactDAQ 9181  
Kommunikation zwischen PC und SPS über Hilscher cifX50E-RE  
parametrierbare Ablage der Meßdaten im TDM-Format  
Generierung und Ablage von detaillierten Reports im PDF-Format  
offen für kundenspezifische Anpassungen durch den Hersteller der Anlage

2015 - 2017

**LabVIEW, DIAdem, USB**

**Mehrkanalige Schwingungsanalyse (MESA) zur Prüfung von Turboladerschaufeln im Entwicklungsprozeß**

gleichzeitige Messung und Analyse von bis zu 16 DMS-Meßstellen via Analog- oder Digitalsignal (USB - FTDI) mittels National Instruments PXIe-1082 mit NI PXIe-6358 und NI PXIe-4353

Messung der Schwingungssignale mit 100kHz je Kanal

parallele Erfassung und Speicherung von Temperaturverläufen und Digitalsignalen

Filterung und Aufwertung (frequenz- und drehzahlabhängige Verstärkung) der Signale im Frequenzbereich

Import der in Excel vorliegenden Aufwertinformationen via Data PlugIn

Rücktransformation und Live-Darstellung der gefilterten Spektren während der Messung aller Kanäle mit Historie

Speicherung der gemessenen zeitlichen Signale im TDMS-Format

Anzeige und Speicherung weiterer via Datasocket übertragener Signale (Drücke, Temperaturen,...)

detaillierte Auswertung von Resonanzen nach der Messung in DIAdem mit Parallelverarbeitung

objektorientierte Programmierung in LabVIEW

2013 - 2017

**DIAdem, CAN, RS-232**

**Prüfplatz für Schiffskommandogeber mit CAN-Schnittstelle**

automatische und manuelle Prüfung

Busankopplung über USB-Schnittstellenmodul

simultane Erfassung analoger Signale mittels Digital-Multimeter, angeschlossen via RS-232

datenbankgestützte Verwaltung von Prüfprogrammen

Programmierung der Geräte während des Prüfablaufs via CAN

2016

**LabVIEW + LabVIEW FPGA, EtherCAT**

**Prozeßüberwachung an Glasschmelzöfen mit Transduktor-Steuerung**

Erfassung von 30 Strom- und Spannungs-Äquivalent-Signalen über EtherCAT-Slave-Chassis NI9144 und Analogeingangsmodule NI9205

Bandpaßfilterung aller Signale

Kommunikation zwischen PC und EtherCAT-Slave über EtherCAT-Master-Karte Hilscher cifX50E-RE

Berechnung des Leistungsfaktors  $\cos \varphi$

Protokollierung der Meßwerte in tdms-Dateien

2016

**LabVIEW RT + FPGA, DIAdem**

**Condition Monitoring Software (CMS) Frame Work**

CMS Clients:

server-konfigurierbare intelligente Datenerfassungssysteme

autonome Datenerfassung verschiedener Meßsignale

web-basierte zyklische Übertragung anonymisierter Daten zum Server

CMS Server:

Konfiguration der Clients (Signale, Datenrate, Meßperiode etc.)

Identifikation und Plausibilitätsprüfung der von den Clients übertragenen Daten

Auswertung und Kennwertermittlung

Fortlaufende Speicherung von Kennwerten in Maschinen-Logdateien

Rohdaten-Browser

Zustandsüberwachung und Lebensdauerabschätzung

Reporting des Maschinenzustands und der Prognosen

Automatische Alarmierung bei kritischen Zuständen

Statistische Auswertungen