



**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)

### Software:

National Instruments LabVIEW (Certified LabVIEW Developer, 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, Beckhoff, HBM, 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

### Zertifizierungen:

NI (National Instruments) Certified LabVIEW Developer (CLD)

NI (National Instruments) Certified Professional Instructor (CPI)

## Projekterfahrung (Auswahl)

**2019 - 2023**

**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 - 2022**

**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

**2015 - 2021**

**LabVIEW RT + FPGA, DIAdem, VBScript, EtherCAT, CANopen**

**Flachtriebprüfstand**

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 - 2021</b>	<b>DIAdem, VBScript, Profibus DP, Profibus PA, SQL / ODBC</b>
<b>Kreiselpumpenprüfstand kostengünstige Modernisierung einer vorhandenen Anlage</b>	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 compactRIO Schwingungsüberwachung der Lagerung Einbindung von Endress+Hauser-Durchfluß-, Druck- und Temperatursensoren Netzanalyse Einbindung von auma-Stellantrieben und eines Frequenzumrichters
<b>2014 - 2020</b>	<b>TwinCAT 3, DIAdem, Linearantrieb, EtherCAT, DIN 53579</b>
<b>Sitzschaum-Prüfstand (Dauerschwingversuch gemäß DIN 53574 / ISO 3385)</b>	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 (Eindrückversuch 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>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

<b>2013 - 2019</b>	<b>DIAdem, VBScript, CAN</b>
<b>Zustandsmonitor konfigurierbare Datenerfassung, Zustandsidentifizierung, -isolation und -darstellung für CAN-Meßdateien</b>	<p>CAN-Meßdatenauswertung auf Knopfdruck entsprechend vordefinierter Konfigurationen</p> <p>XML-basierte Konfiguration von Meßaufgaben</p> <p>automatische Parametrierung der Meßaufgabe und generische Script-Erzeugung für Offsetkorrektur, Verrechnung, Namensvorgabe, Einheitenbehandlung und Visualisierung anhand der XML-Strukturen</p> <p>Erfassung und Ablage dokumentationsrelevanter Parameter der Meßtechnik und</p> <p>Datenimport mittels DIAdem-CAN-Konverter</p> <p>Zustandsidentifizierung anhand bis zu 10 frei definierbarer Ereignisse</p> <p>Zustandsisolation durch Speicherung von Einzeldateien</p> <p>Ermittlung von Verbraucherströmen</p> <p>graphische Ergebnisdarstellung</p> <p>Parametrierung durch Auslesen von XML-Strukturen</p> <p>Generierung von Ergebnisberichten im XML-, HTML- und PDF-Format</p>
<b>2018</b>	<b>LabVIEW , LabVIEW RT + FPGA, CANopen</b>
<b>PAC-basierte Prüfstände für elektro-pneumatische Ventile</b>	<p>Prüfung von Geräten mit CANopen-Schnittstelle)</p> <p>Voll- und halbautomatische sowie manuelle Prüf- und Abgleichfunktionen</p> <p>Automatischer Abgleich der Prüflinge alternativ über CANopen</p> <p>Meßwerterfassung, dynamische Sollwertvorgabe sowie Steuer- und Sicherheitsfunktionen über National Instruments CompactRIO</p> <p>Winkelmessung über Posital-Drehgeber mit CANopen-Schnittstelle</p>
<b>2017</b>	<b>DIAdem, EtherCAT, HBM PMX</b>
<b>Bremskraftverstärker-Prüfstand</b>	<p>Ersatz veralteter Meßverstärker durch HBM PMX</p> <p>erhebliche Verbesserung der Signalqualität</p> <p>Reduzierung des Verdrahtungsaufwands</p> <p>Verbesserung der Wartungsfreundlichkeit und Effizienz bei Fehlersuche</p> <p>einfache Parametrierung aller Signale über Web-Interface</p> <p>Anbindung der PMX-Meßverstärker an DIAdem via EtherCAT</p>
<b>2017</b>	<b>DIAdem, VBScript, Profinet, NI compactDAQ</b>
<b>Qualitätsmonitoringsystem für Schweißautomaten</b>	<p>PC-basiertes Meßsystem zur Überwachung und Reportgenerierung von Schweißprozessen als intelligentes Profinet IO-Device</p> <p>Steuerung und Parametrierung der Überwachung sowie der Reportinhalte durch SPS via Profinet</p> <p>Toleranzbandüberwachung und Meldung an die SPS via Profinet</p> <p>Aufzeichnung hochauflösender Signale via Ethernet über NI compactDAQ 9181</p> <p>Kommunikation zwischen PC und SPS über Hilscher cifX50E-RE</p> <p>parametrierbare Ablage der Meßdaten im TDM-Format</p> <p>Generierung und Ablage von detaillierten Reports im PDF-Format</p> <p>offen für kundenspezifische Anpassungen durch den Hersteller der Anlage</p>

<b>2015 - 2017</b>	<b>LabVIEW, DIAdem, USB</b>
<b>Mehrkanalige Schwingungsanalyse (MESA) zur Prüfung von Turboladerschaufeln im Entwicklungsprozeß</b>	<p>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</p> <p>Messung der Schwingungssignale mit 100kHz je Kanal</p> <p>parallele Erfassung und Speicherung von Temperaturverläufen und Digitalsignalen</p> <p>Filterung und Aufwertung (frequenz- und drehzahlabhängige Verstärkung) der Signale im Frequenzbereich</p> <p>Import der in Excel vorliegenden Aufwertinformationen via Data PlugIn</p> <p>Rücktransformation und Live-Darstellung der gefilterten Spektren während der Messung aller Kanäle mit Historie</p> <p>Speicherung der gemessenen zeitlichen Signale im TDMS-Format</p> <p>Anzeige und Speicherung weiterer via Datasocket übertragener Signale (Drücke, Temperaturen,...)</p> <p>detaillierte Auswertung von Resonanzen nach der Messung in DIAdem mit Parallelverarbeitung</p> <p>objektorientierte Programmierung in LabVIEW</p>
<b>2013 - 2017</b>	<b>DIAdem, CAN, RS-232</b>
<b>Prüfplatz für Schiffskommandogeber mit CAN-Schnittstelle</b>	<p>automatische und manuelle Prüfung</p> <p>Busankopplung über USB-Schnittstellenmodul</p> <p>simultane Erfassung analoger Signale mittels Digital-Multimeter, angeschlossen via RS-232</p> <p>datenbankgestützte Verwaltung von Prüfprogrammen</p> <p>Programmierung der Geräte während des Prüfablaufs via CAN</p>
<b>2016</b>	<b>LabVIEW + LabVIEW FPGA, EtherCAT</b>
<b>Prozeßüberwachung an Glasschmelzöfen mit Transduktor-Steuerung</b>	<p>Erfassung von 30 Strom- und Spannungs-Äquivalent-Signalen über EtherCAT-Slave-Chassis NI9144 und Analogeingangsmodule NI9205</p> <p>Bandpaßfilterung aller Signale</p> <p>Kommunikation zwischen PC und EtherCAT-Slave über EtherCAT-Master-Karte Hilscher cifX50E-RE</p> <p>Berechnung des Leistungsfaktors <math>\cos \varphi</math></p> <p>Protokollierung der Meßwerte in tdms-Dateien</p>
<b>2016</b>	<b>LabVIEW RT + FPGA, DIAdem</b>
<b>Condition Monitoring Software (CMS) Framework</b>	<p>CMS Clients:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>server-konfigurierbare intelligente Datenerfassungssysteme</li><li>autonome Datenerfassung verschiedener Meßsignale</li><li>web-basierte zyklische Übertragung anonymisierter Daten zum Server</li></ul> <p>CMS Server:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Konfiguration der Clients (Signale, Datenrate, Meßperiode etc.)</li><li>Identifikation und Plausibilitätsprüfung der von den Clients übertragenen Daten</li><li>Auswertung und Kennwertermittlung</li><li>Fortlaufende Speicherung von Kennwerten in Maschinen-Logdateien</li><li>Rohdaten-Browser</li><li>Zustandsüberwachung und Lebensdauerabschätzung</li><li>Reporting des Maschinenzustands und der Prognosen</li><li>Automatische Alarmierung bei kritischen Zuständen</li><li>Statistische Auswertungen</li></ul>