

Automatisierung eines Funktionsprüfstands für elektrische Wank-Stabilisatoren mit NI VeriStand

Michael Winter(IABG) und Sebastian Bultmann(ZF)

Michael Winter

IABG mbH

System- und HiL-Prüfstände

Teamleiter Automatisierung

winterm@iabg.de



Sebastian Bultmann

ZF Friedrichshafen AG

Prüffeld mechatronische Systeme

Prüfstandsingenieur

sebastian.bultmann@zf.com

Agenda

- IABG und ZF
- Aktive Wankstabilisatoren
- Funktionsprüfstände
- Toolkette ZF
- Anforderungen
- Modellbasierte Auslegung
- Funktionsentwicklung
- Zusammenfassung

IABG Business Segments & Customers



AUTOMOTIVE



INFOCOM



MOBILITY, ENERGY & ENVIRONMENT



AERONAUTICS

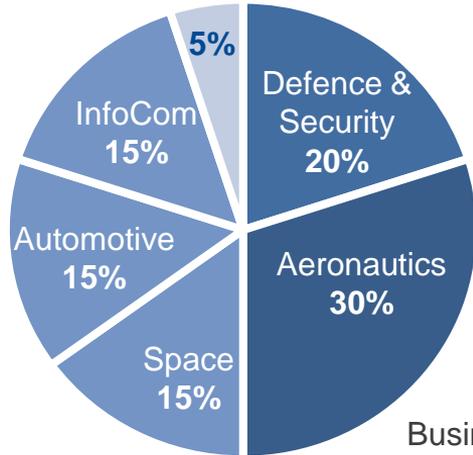


SPACE



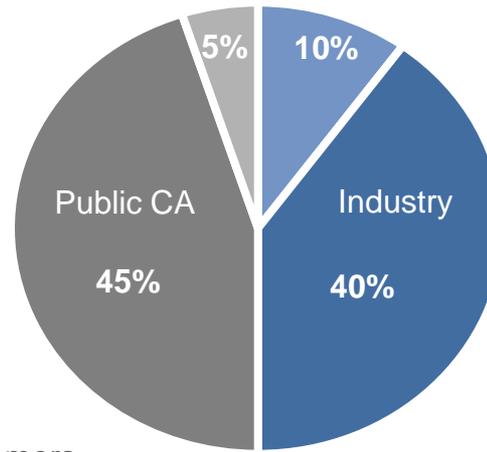
DEFENCE & SECURITY

Mobility, Energy & Environment



Business Segments

Abroad 15%



Customers

Domestic 85%

IABG Prüfstände für...



Lenkungen



Betriebsfestigkeit



Flugzeugfahrwerke



Sensoren



Fahrdynamiksysteme



Kundenspezifische Sonderlösungen



Elektrische Antriebe

ZF Friedrichshafen AG



Aktionäre: 93,8% Zeppelin-Stiftung und 6,2% Dr

mSTARS

Pkw-Antriebstechnik	Pkw-Fahrwerktechnik
Automatgetriebe	Achssysteme
Handschaltgetriebe/ Doppelkupplungs- getriebe	Fahrwerk- komponenten
Achsgetriebe	Dämpfungsmodule
Antriebsmodule	



ZF Aftermarket	Aktive & Passive Sicherheitstechnik
Independent Aftermarket	Bremssysteme
Original Equipment Service/Specific Original Equipment	Lenkungssysteme
	Insassenschutzsysteme



AKC

Pkw-Lenkungs-
systeme

Lufthilf-
Antriebstechnik

Windkraft-
Antriebstechnik

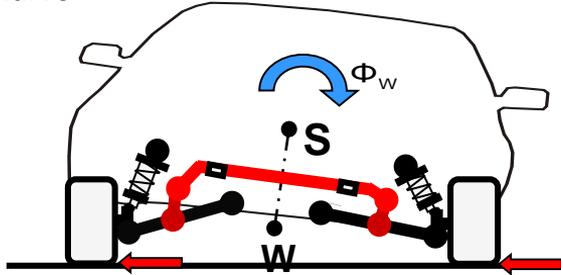
system raus



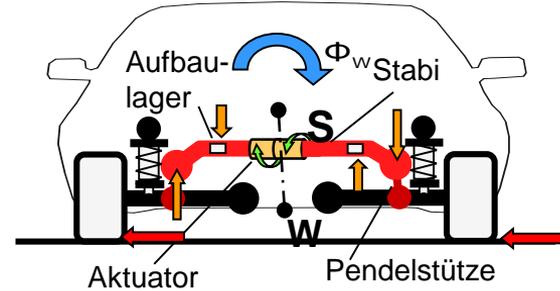
ERC

Aktive Wankstabilisatoren

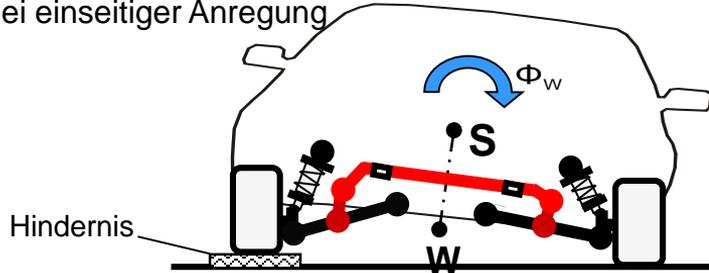
Fahrzeug ohne Wankstabilisierung in einer Linkskurve



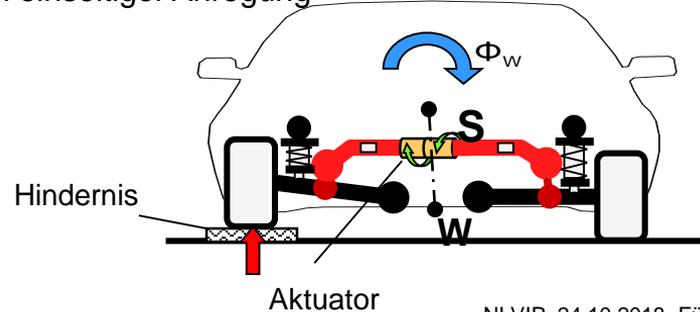
Fahrzeug mit aktiver Wankstabilisierung in einer Linkskurve



Fahrzeug ohne Wankstabilisierung bei einseitiger Anregung

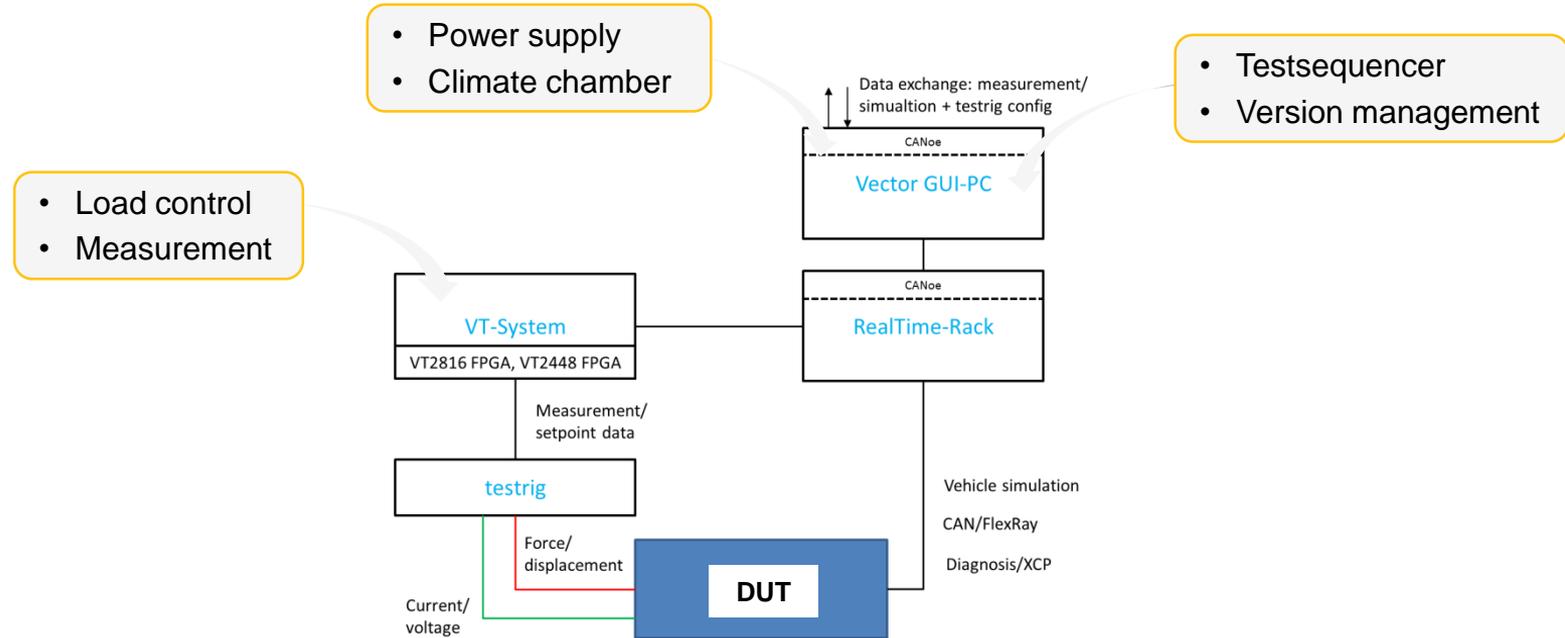


Fahrzeug mit aktiver Wankstabilisierung bei einseitiger Anregung



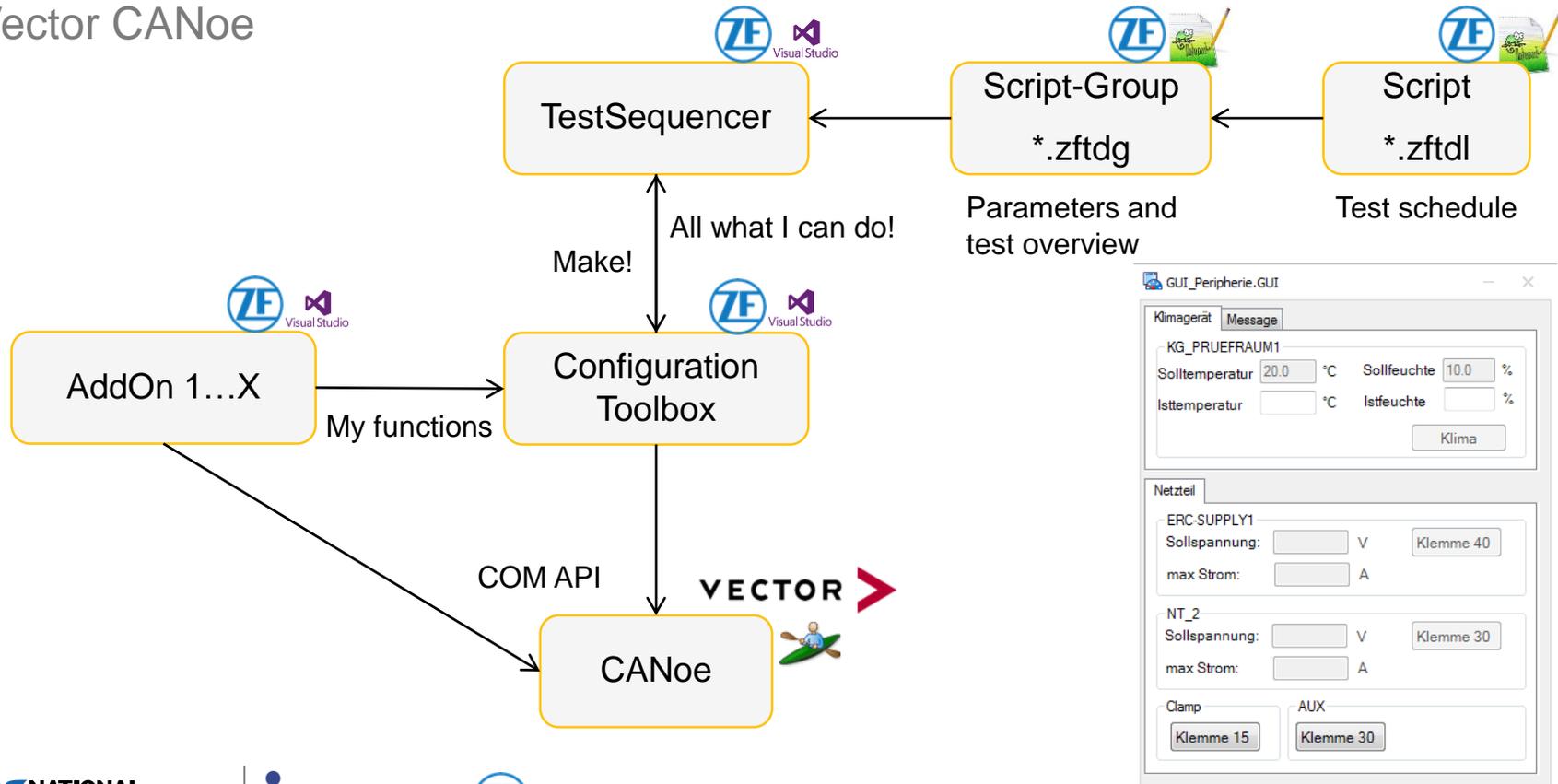
Toolkette ZF

Vector CANoe



Toolkette ZF

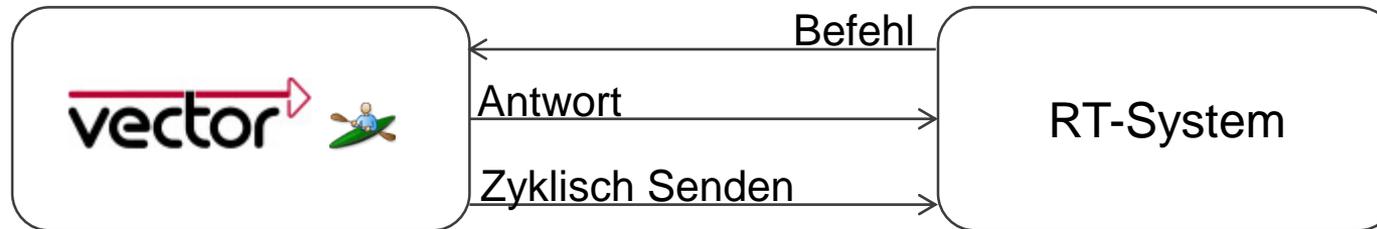
Vector CANoe



Toolkette ZF

FDX

- FDX (Fast Data eXchange)
- Basiert auf dem UDP-Protokoll
- Austausch von Daten in Echtzeit



Toolkette ZF

FDX

Offset	Size	Structure	Field	Signal or Variable with offset from GroupDefinition
0	8	DatagramHeader	fdxSignature	
8	1		fdxMajorVersion	
9	1		fdxMinorVersion	
10	2		numberOfCommands	
12	2		sequenceNumber	
14	2		reserved	
16	2	DataExchange Command	commandSize (48)	
18	2		commandCode (5)	
20	2		groupID (12)	
22	2		dataSize (40)	
24	8		dataBytes (40 Bytes)	0: AccelerationForce
32	2			8: CarSpeed
34	9			10: DeviceDescription
43	1		19: unused	
44	20		20: DeviceCfg	
64	2	DataRequest Command	commandSize (6)	
66	2		commandCode (6)	
68	2		groupID (13)	

Header:

- Eindeutige Signatur
- Versionsnummer
- Anzahl Kommandos
- Sequenznummer

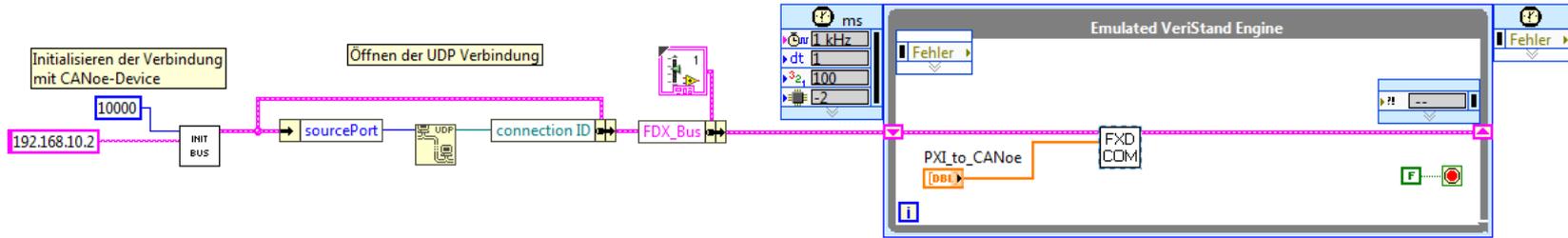
Command:

- Größe
- Code
- Attribute des Commando

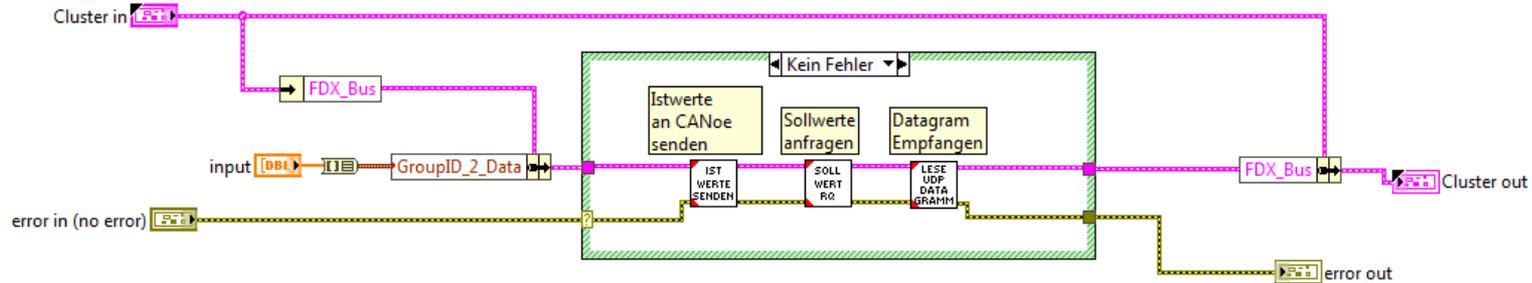
Toolkette ZF

FDX – Implementierung

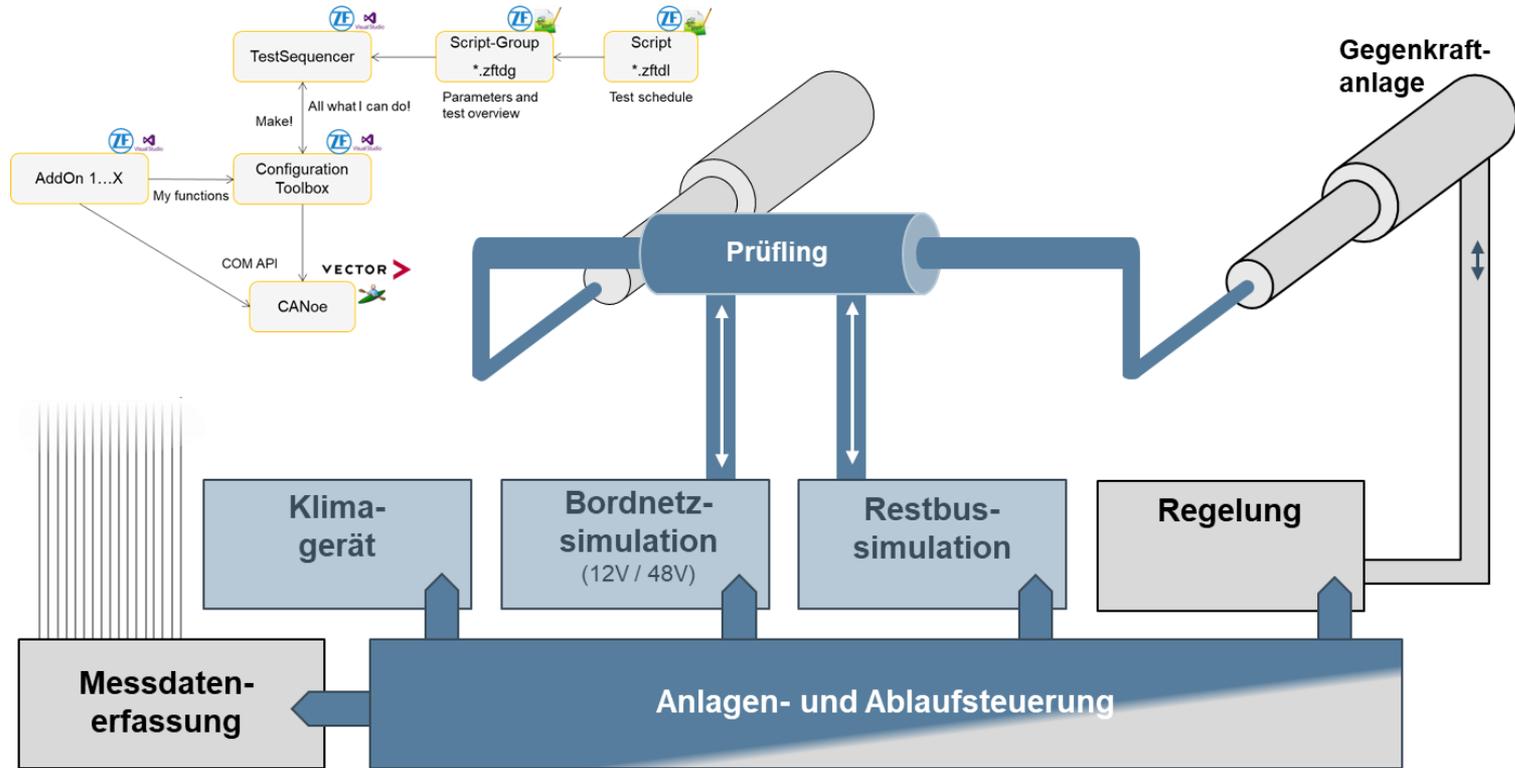
Main.vi



FDX COM.vi



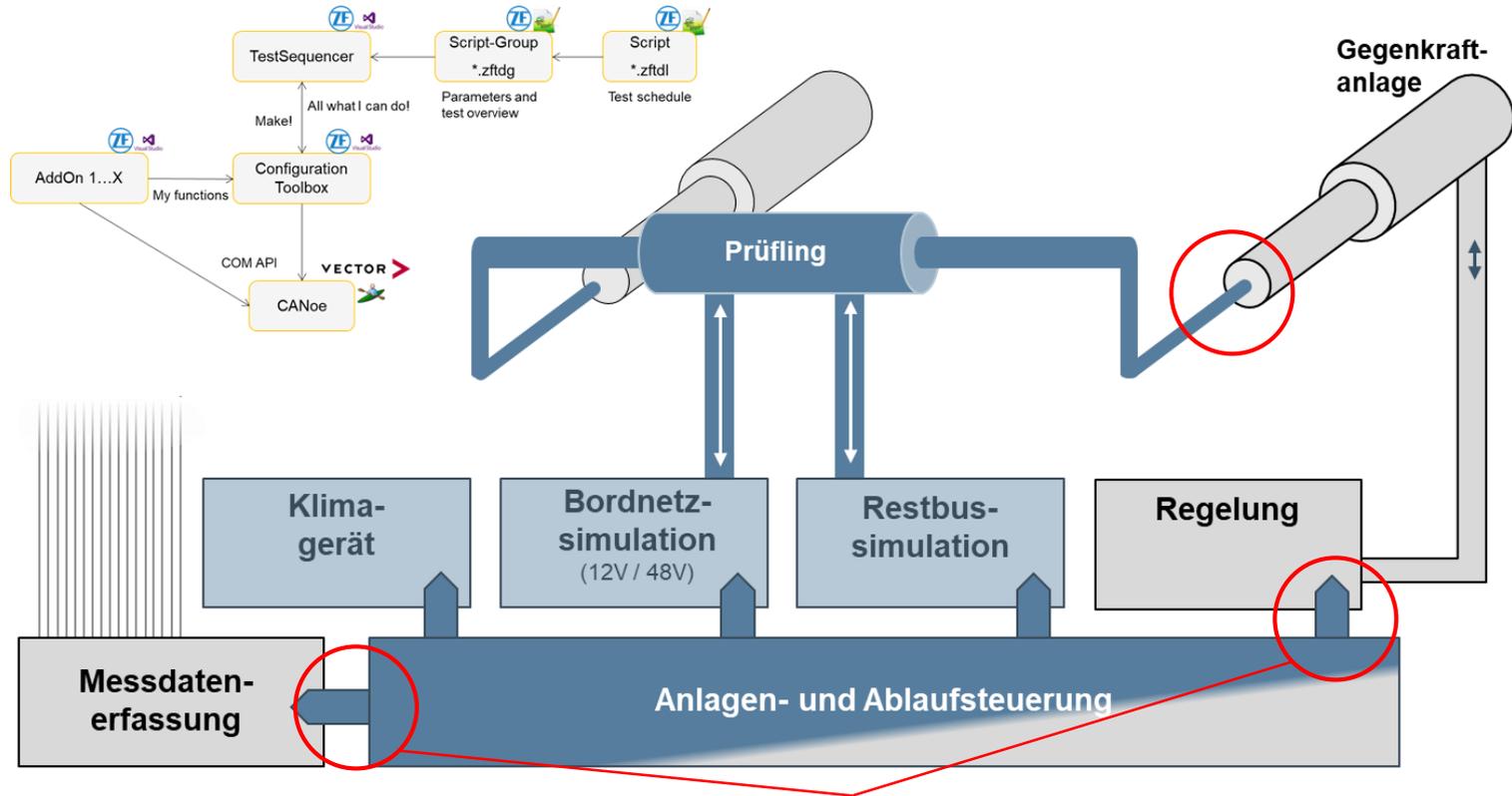
Konzept Funktionsprüfstand



Anforderungen an Funktionsprüfstand

Regelung	Elektrik	Steuerung
Weg-/Kraftregelung	12V/48V Systeme	Prüfstandssteuerung mit der Software "CANoe" der Firma Vector
Weg: +/- 125mm	Flexray/CAN-Bus	Integration der ZF Toolchain
Frequenz: 0,1 – 20 Hz	Abtastrate der Analogwerte einstellbar: 100 Hz – 10 kHz	Automatisierte Testdurchführung
Kraft: bis 20kN	Messkanalgenauigkeit: 0,1% des Skalenendwert	

Konzept Funktionsprüfstand - Schnittstellen

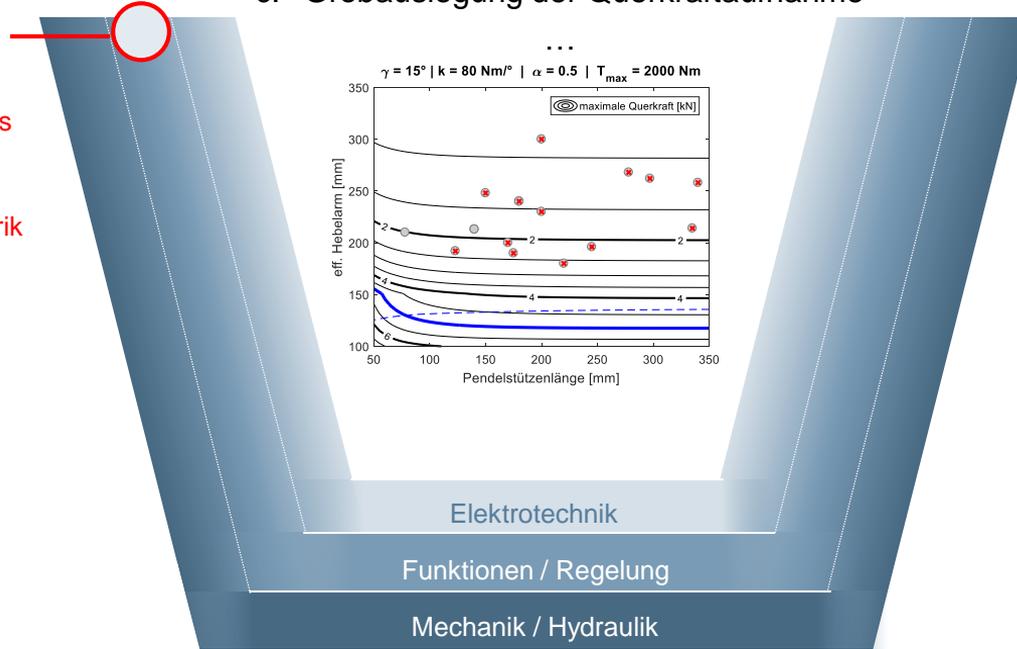


Modellbasierte Auslegung

- Präzisierung der Anforderungen
- Grobauslegung der Zylinder / Ventile
- Grobauslegung der Querkraftaufnahme

Lineares Modell

- linearisiertes Modell des Prüflings
- ideale Aktorik

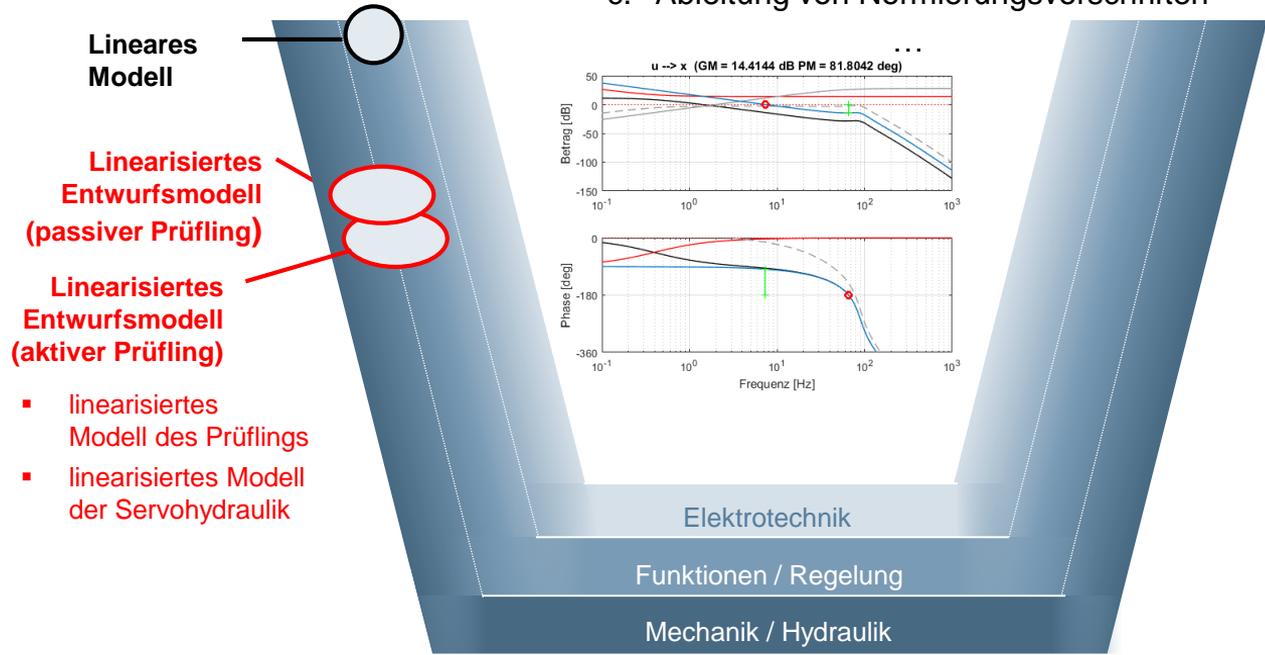


Modellbasierte Auslegung

a. Reglerentwurf im Frequenzbereich

b. Ermittlung wesentlicher Einflussgrößen (Dämpfung, Prüflingsparameter,...)

c. Ableitung von Normierungsvorschriften

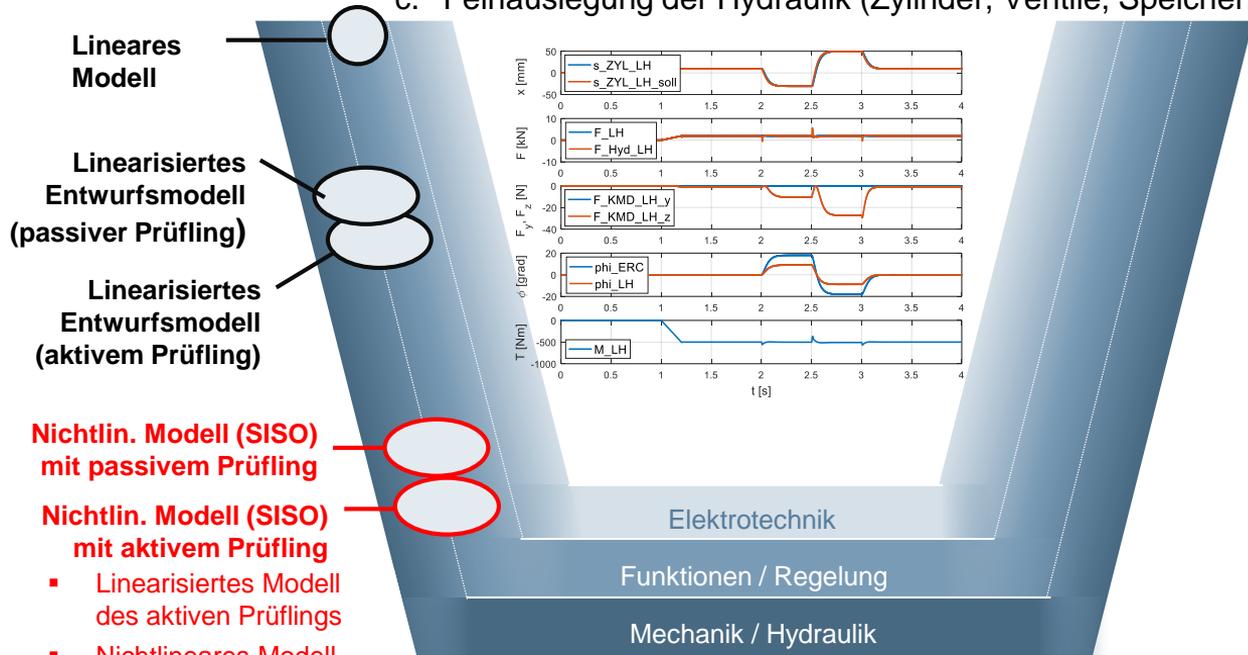


Modellbasierte Auslegung

a. Test und Optimierung der Regelung im Zeitbereich

b. Untersuchung des Einflusses nichtlinearer Effekte (z.B. Reibung, Totzeit,...)

c. Feinauslegung der Hydraulik (Zylinder, Ventile, Speicher, Leitungen)



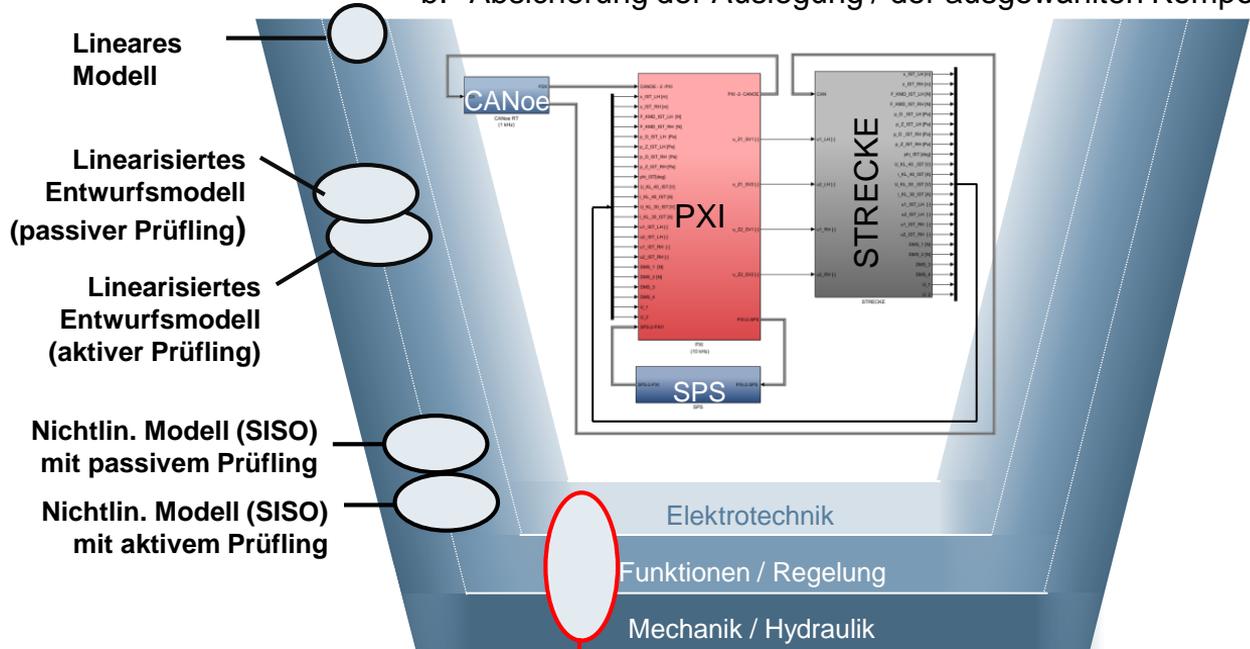
Nichtlin. Modell (SISO) mit passivem Prüfling

Nichtlin. Modell (SISO) mit aktivem Prüfling

- Linearisiertes Modell des aktiven Prüflings
- Nichtlineares Modell der Servohydraulik
- Ideale Sensorik

Modellbasierte Auslegung

- Test der Regelalgorithmen unter Berücksichtigung weiterer Effekte (Rauschen, DA-Wandlung,..)
- Absicherung der Auslegung / der ausgewählten Komponenten

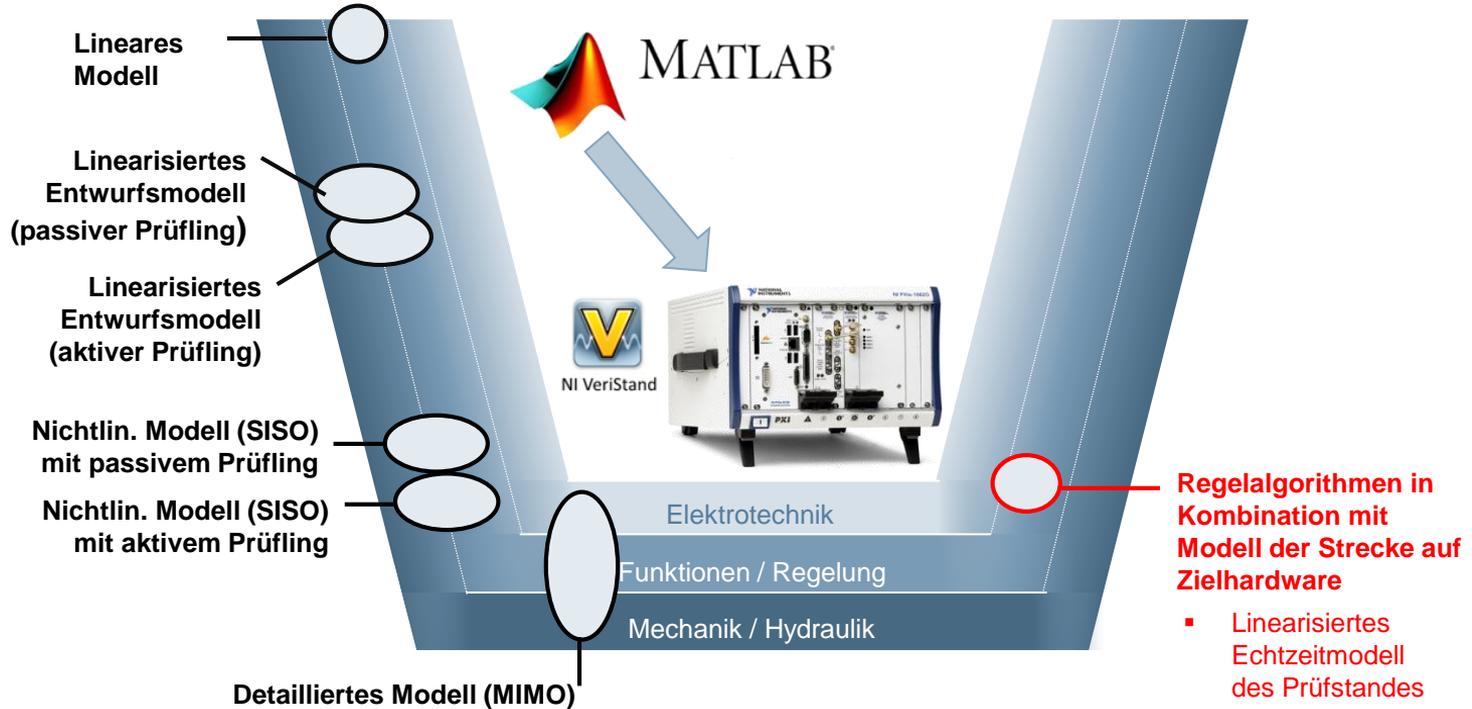


Detailliertes Modell (MIMO)

- Detailliertes Modell des Prüflings
- Detailliertes Modell des Prüfstandes
- Sensormodelle

Modellbasierte Auslegung

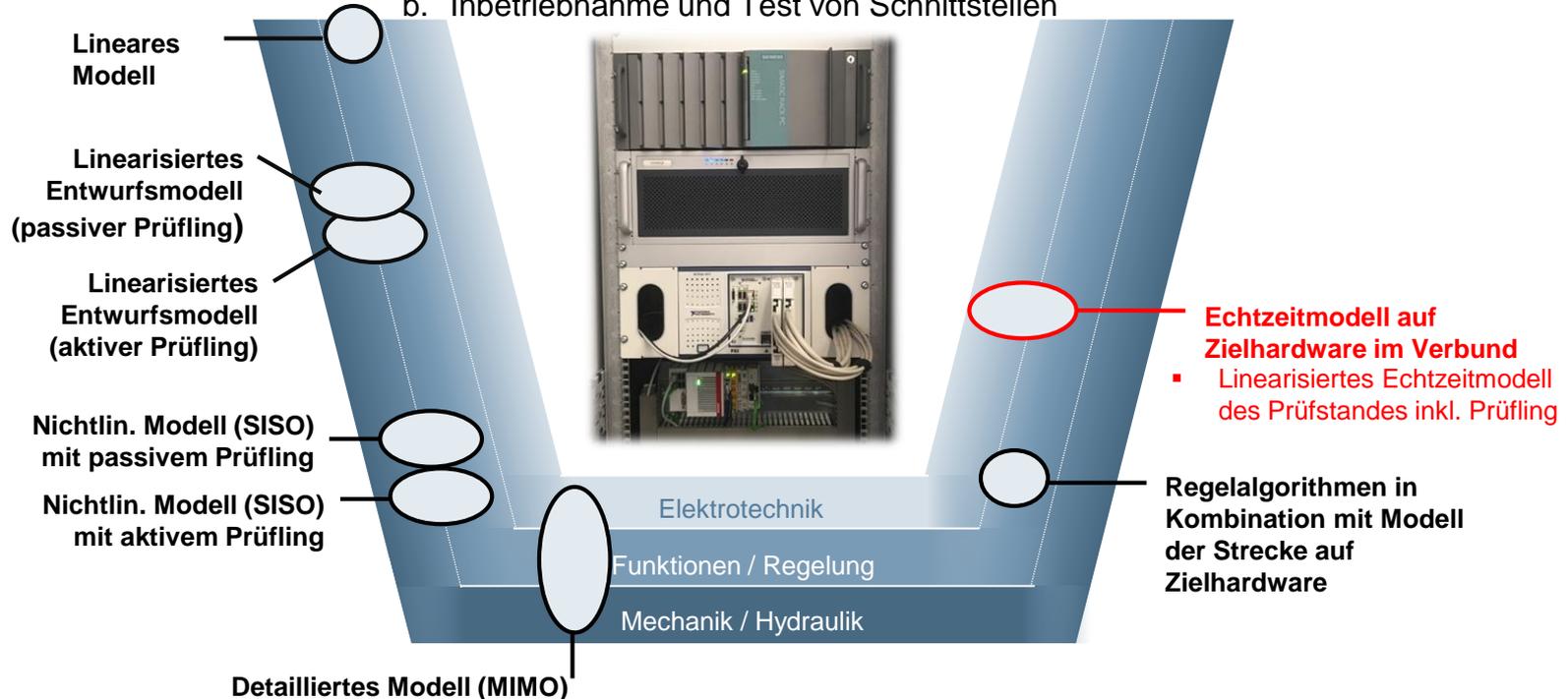
a. Test der Regelalgorithmen auf Zielhardware



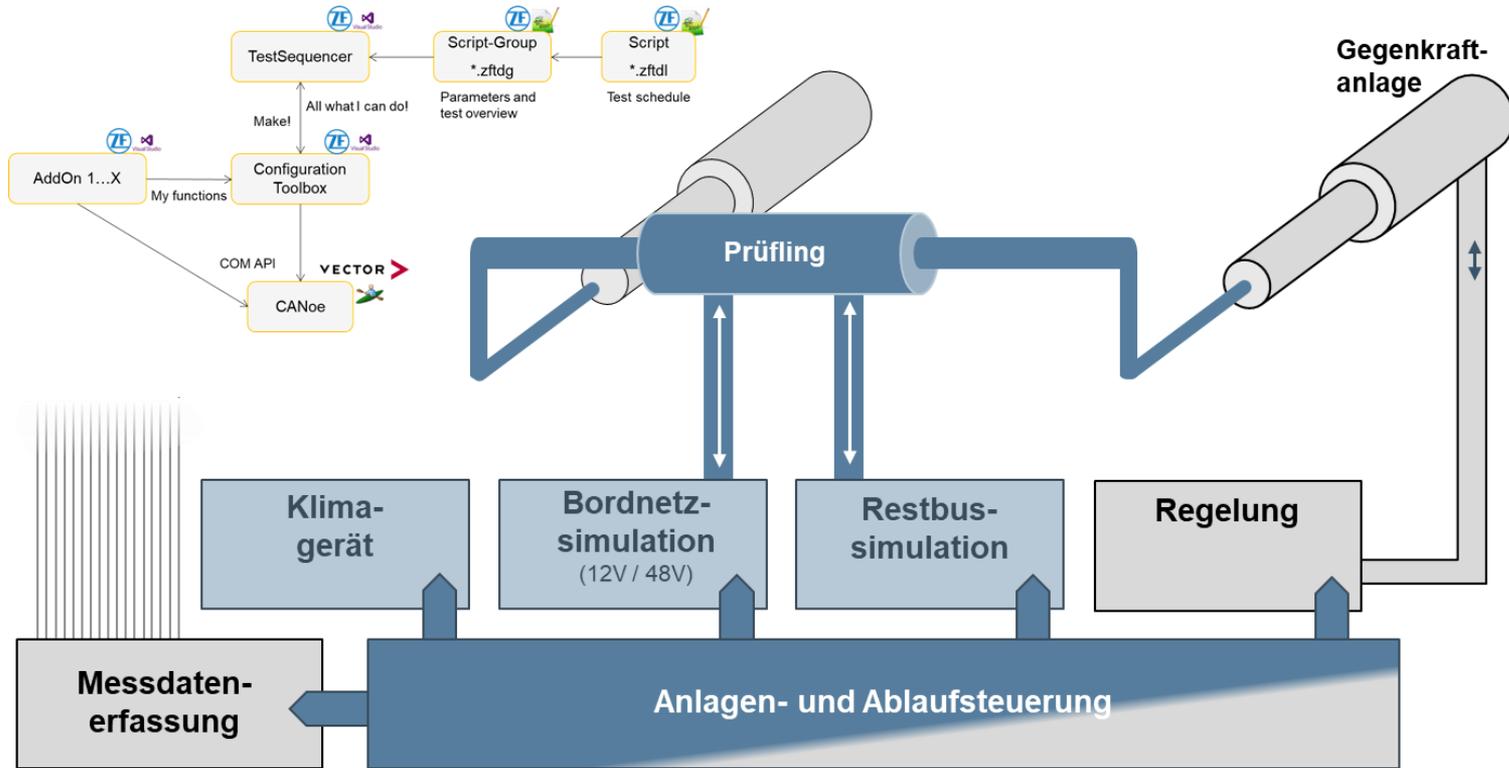
Modellbasierte Auslegung

a. Test der Regelalgorithmen auf realer Hardware im Verbund mit weiteren realen Teilnehmern

b. Inbetriebnahme und Test von Schnittstellen

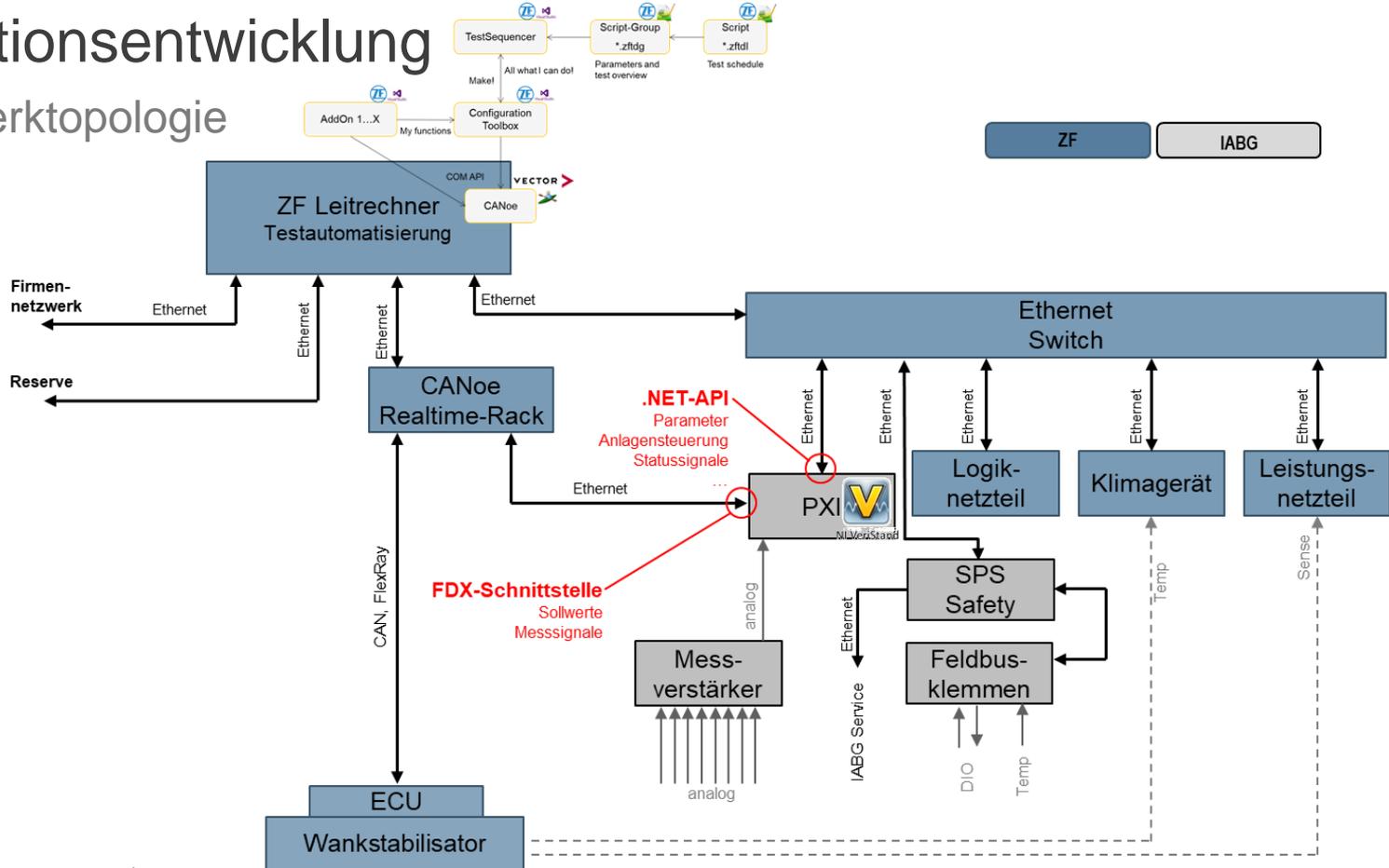


Konzept Funktionsprüfstand



Funktionsentwicklung

Netzwerktopologie



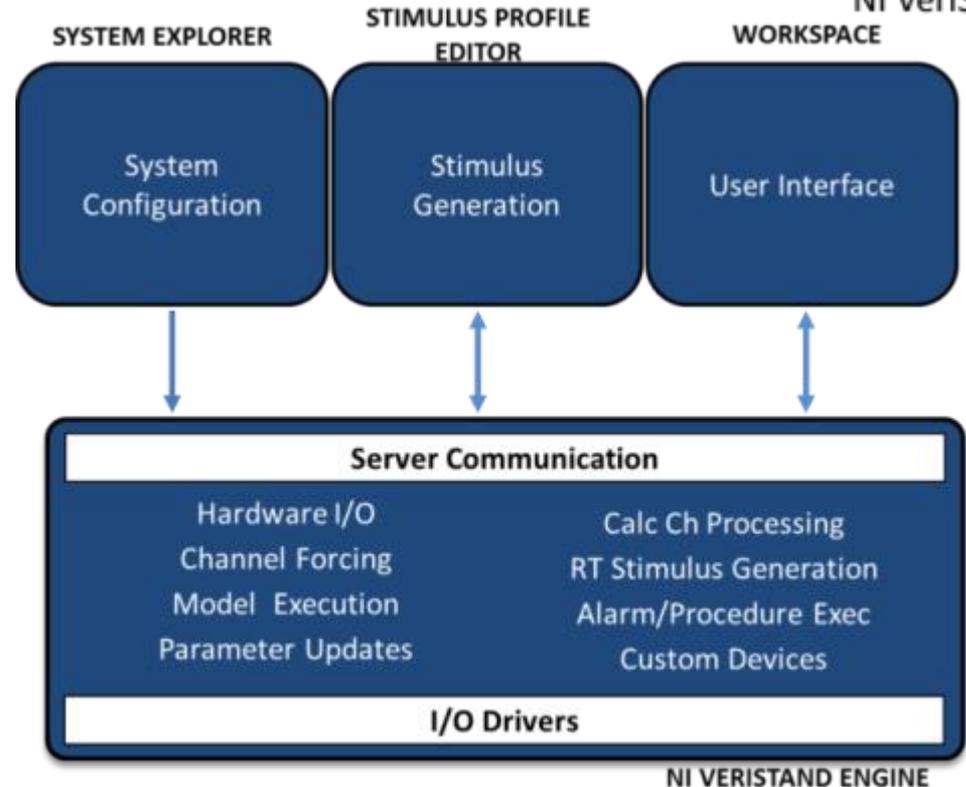
Funktionsentwicklung

NI VeriStand

- „*VeriStand* ist eine Softwareumgebung zum Konfigurieren von Echtzeittestanwendungen.“
- Ausführen von:
 - Simulationsmodellen
 - Regelalgorithmen (Simulink)
 - LabVIEW
 - ...
- Individualisierbar

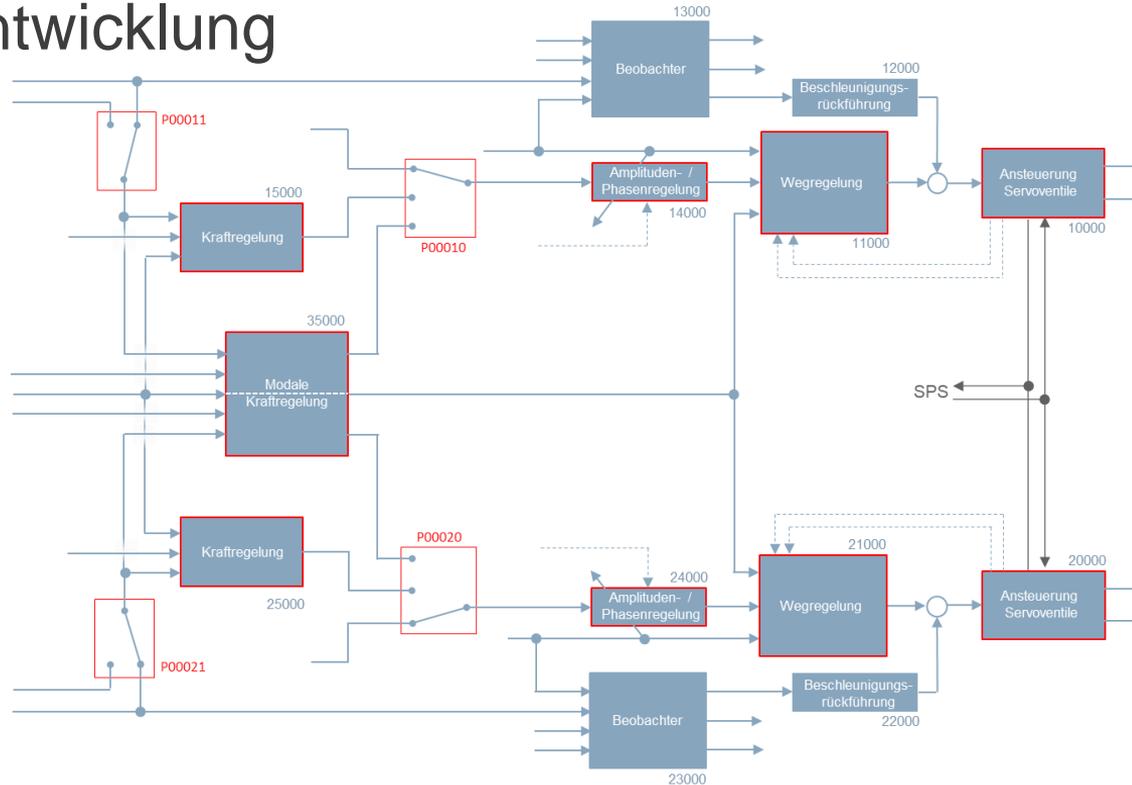


NI VeriStand



Funktionsentwicklung

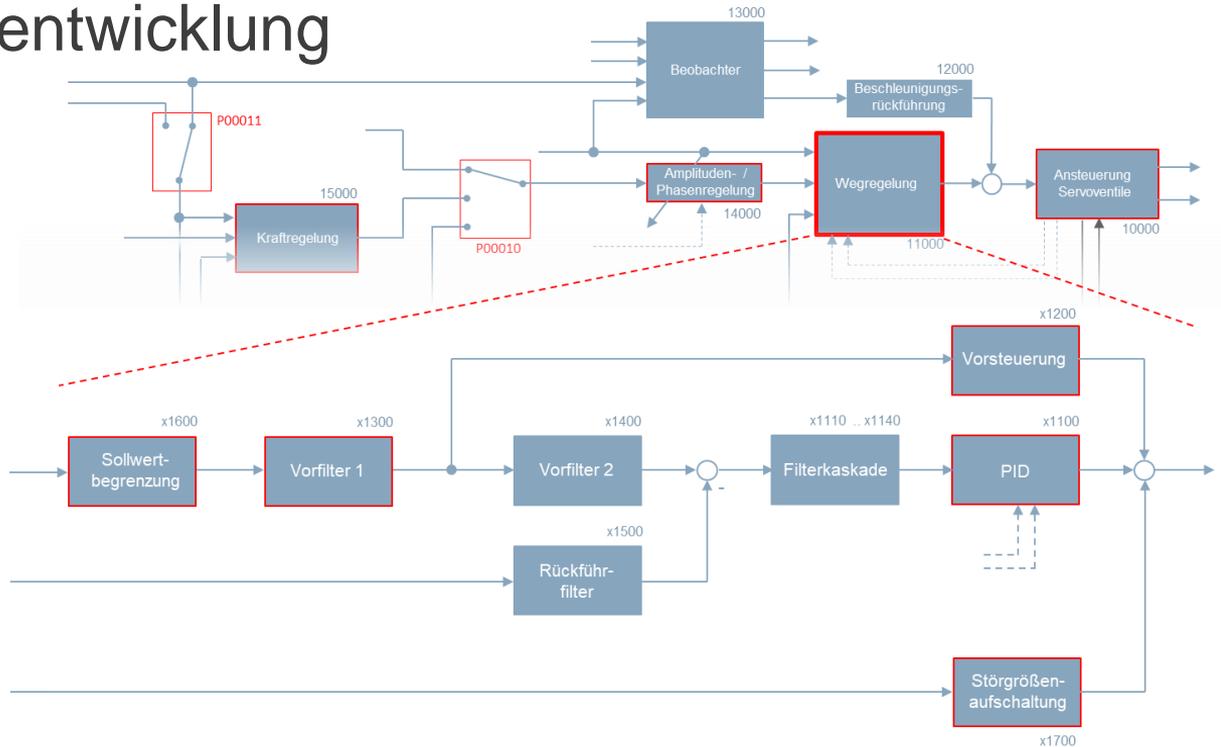
Regelung



DVM Workshop 30.01.2019 – 31.01.2019: „Prüfmethodik für Betriebsfestigkeitsversuche in der Fahrzeugindustrie“
Von C. Koch (ZF) und Dr. T. Jungblut (IABG)

Funktionsentwicklung

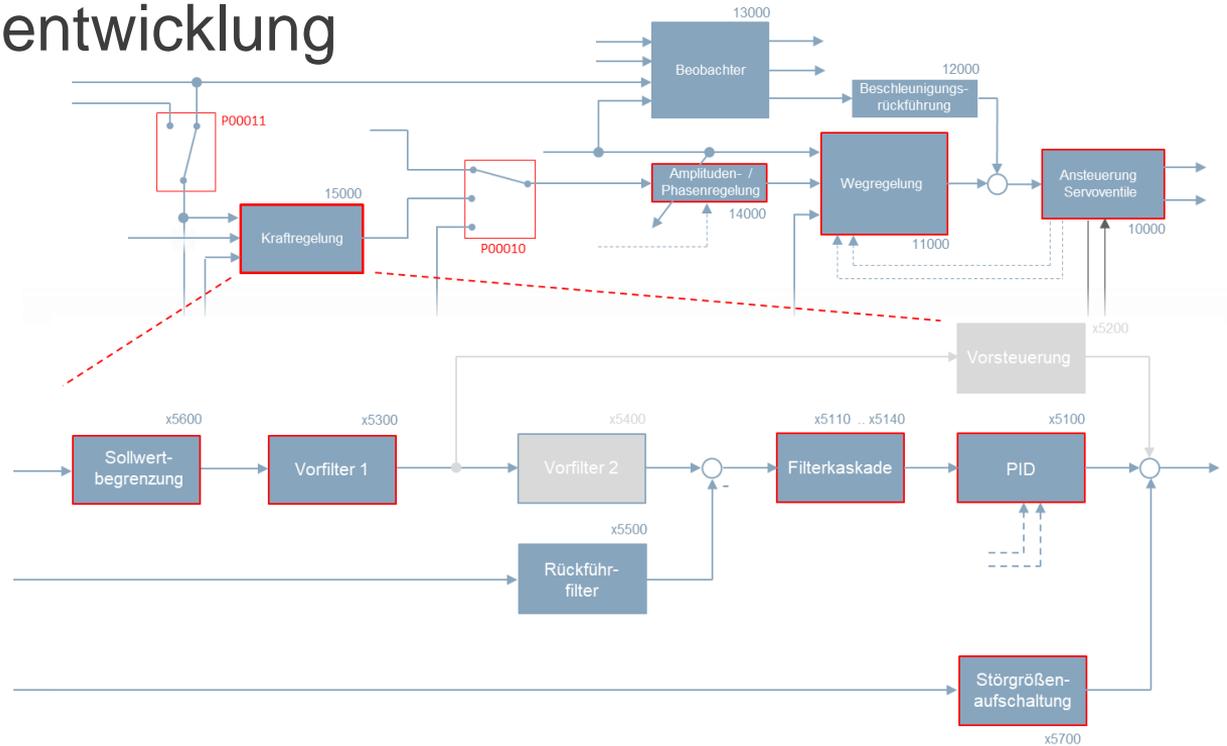
Regelung



DVM Workshop 30.01.2019 – 31.01.2019: „Prüfmethodik für Betriebsfestigkeitsversuche in der Fahrzeugindustrie“
Von C. Koch (ZF) und Dr. T. Jungblut (IABG)

Funktionsentwicklung

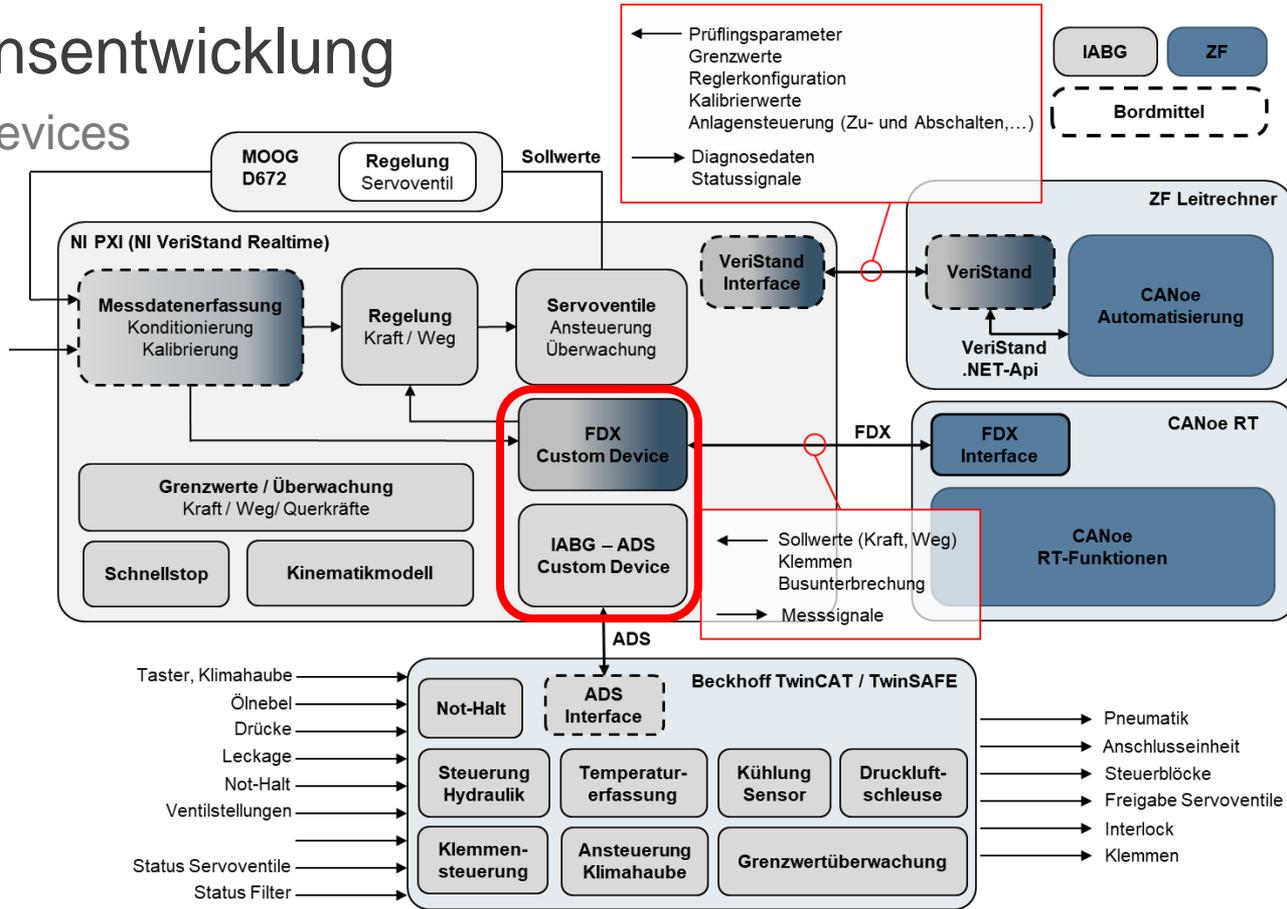
Regelung



DVM Workshop 30.01.2019 – 31.01.2019: „Prüfmethodik für Betriebsfestigkeitsversuche in der Fahrzeugindustrie“
Von C. Koch (ZF) und Dr. T. Jungblut (IABG)

Funktionsentwicklung

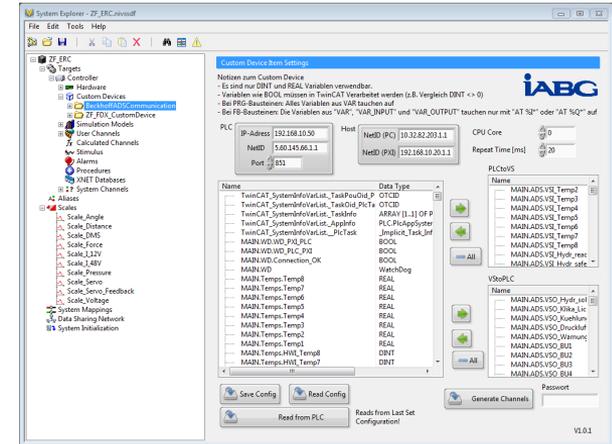
Custom Devices



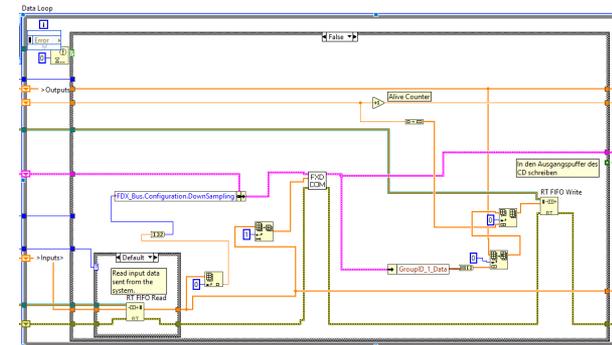
Funktionsentwicklung

Custom Devices - Allgemein

- Erweiterung der Basisfunktionalität von NI VeriStand
- Ausführen beliebigen LabVIEW-Codes
- Besteht aus zwei Teilen:
 - Konfiguration über grafische Benutzeroberfläche (im System-Explorer)
 - RT-Driver (synchron / asynchron zur Primary Control Loop)



GUI im System Explorer



RT-LabVIEW-Code in VeriStand-Engine

Funktionsentwicklung

IABG ADS Custom Device

- Verbindung mit Beckhoff SPS
- Liest in SPS vorhandene Signale aus
- Ca. 130 Signale @ 50Hz
 - Stati
 - „Einfache“ Sollwerte
- Bald als VeriStand Add-On verfügbar!

System Explorer - ZF_ERC.nvssdf

File Edit Tools Help

Custom Device Item Settings

Notizen zum Custom Device

- Es sind nur DINT und REAL Variablen verwendbar.
- Variablen wie BOOL müssen in TwinCAT Verarbeitet werden (z.B. Vergleich DINT <> 0)
- Bei PRG-Bausteinen: Alles Variablen aus VAR tauchen auf
- Bei FB-Bausteinen: Die Variablen aus "VAR", "VAR_INPUT" und "VAR_OUTPUT" tauchen nur mit "AT %!" oder "AT %Q!" auf

PLC

IP-Address: 192.168.10.50
NetID: 5.60.145.66.1.1
Port: 851

Host

NetID (PC): 10.32.82.203.1.1
NetID (PXI): 192.168.10.20.1.1

CPU Core: 0
Repeat Time [ms]: 20

Name	Data Type
TwinCAT_SystemInfoVarList_TaskPouOid_P	OTCID
TwinCAT_SystemInfoVarList_TaskOid_PlcTa	OTCID
TwinCAT_SystemInfoVarList_TaskInfo	ARRAY [1..1] OF P
TwinCAT_SystemInfoVarList_AppInfo	PLC.PlcAppSystem
TwinCAT_SystemInfoVarList_PlcTask	_Implicit_Task_Inf
MAIN.WD.WD_PXI_PLC	BOOL
MAIN.WD.WD_PLC_PXI	BOOL
MAIN.WD.Connection_OK	BOOL
MAIN.WD	WatchDog
MAIN.Temps.Temp8	REAL
MAIN.Temps.Temp7	REAL
MAIN.Temps.Temp6	REAL
MAIN.Temps.Temp5	REAL
MAIN.Temps.Temp4	REAL
MAIN.Temps.Temp3	REAL
MAIN.Temps.Temp2	REAL
MAIN.Temps.Temp1	REAL
MAIN.Temps.HWL_Temp8	DINT
MAIN.Temps.HWL_Temp7	DINT

PLCtoVS

Name
MAIN.ADS.VSI_Temp2
MAIN.ADS.VSI_Temp3
MAIN.ADS.VSI_Temp4
MAIN.ADS.VSI_Temp5
MAIN.ADS.VSI_Temp6
MAIN.ADS.VSI_Temp7
MAIN.ADS.VSI_Temp8
MAIN.ADS.VSI_Hydr_reac
MAIN.ADS.VSI_Hydr_safe

VStoPLC

Name
MAIN.ADS.VSQ_Hydr_sol
MAIN.ADS.VSQ_Klika_Lic
MAIN.ADS.VSQ_Kuehlum
MAIN.ADS.VSQ_Druckluf
MAIN.ADS.VSQ_Warnunc
MAIN.ADS.VSQ_BU1
MAIN.ADS.VSQ_BU2
MAIN.ADS.VSQ_BU3
MAIN.ADS.VSQ_BU4

Save Config Read Config

Read from PLC Reads from Last Set Configuration!

Generate Channels

Password

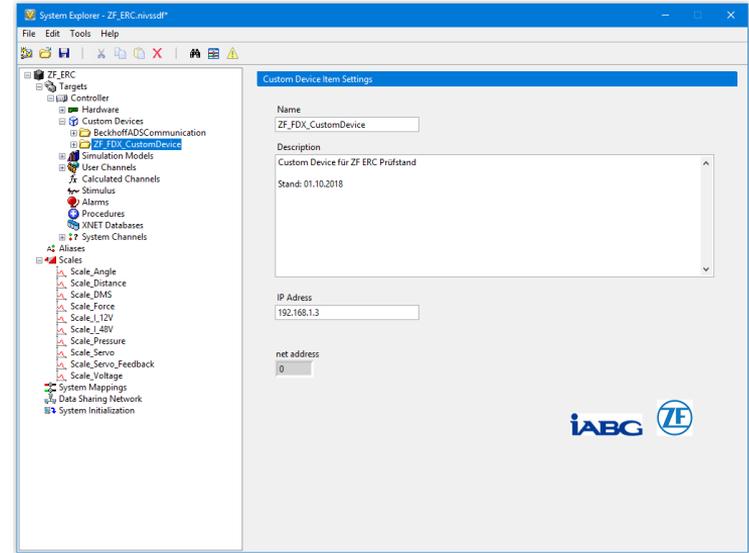
V1.0.1

GUI des IABG ADS Custom Device

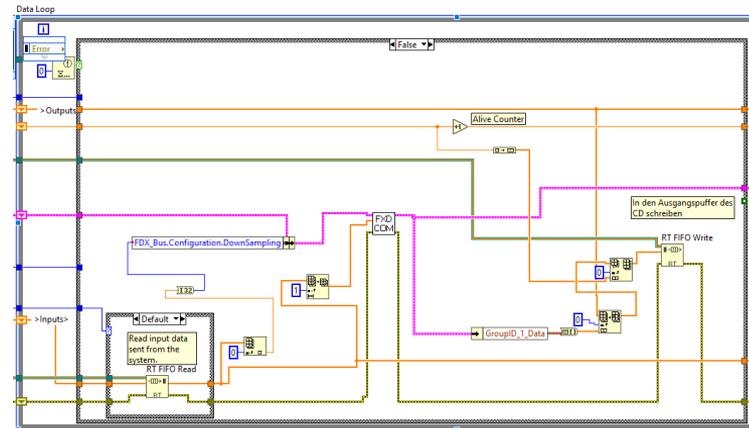
Funktionsentwicklung

FDX Custom Device

- Asynchrones Custom Device
- Ca 50 Signale @ 1kHz
 - Sollwerte
 - Messwerte
- Bestehender LabVIEW-Code konnte mit geringfügigen Anpassungen integriert werden



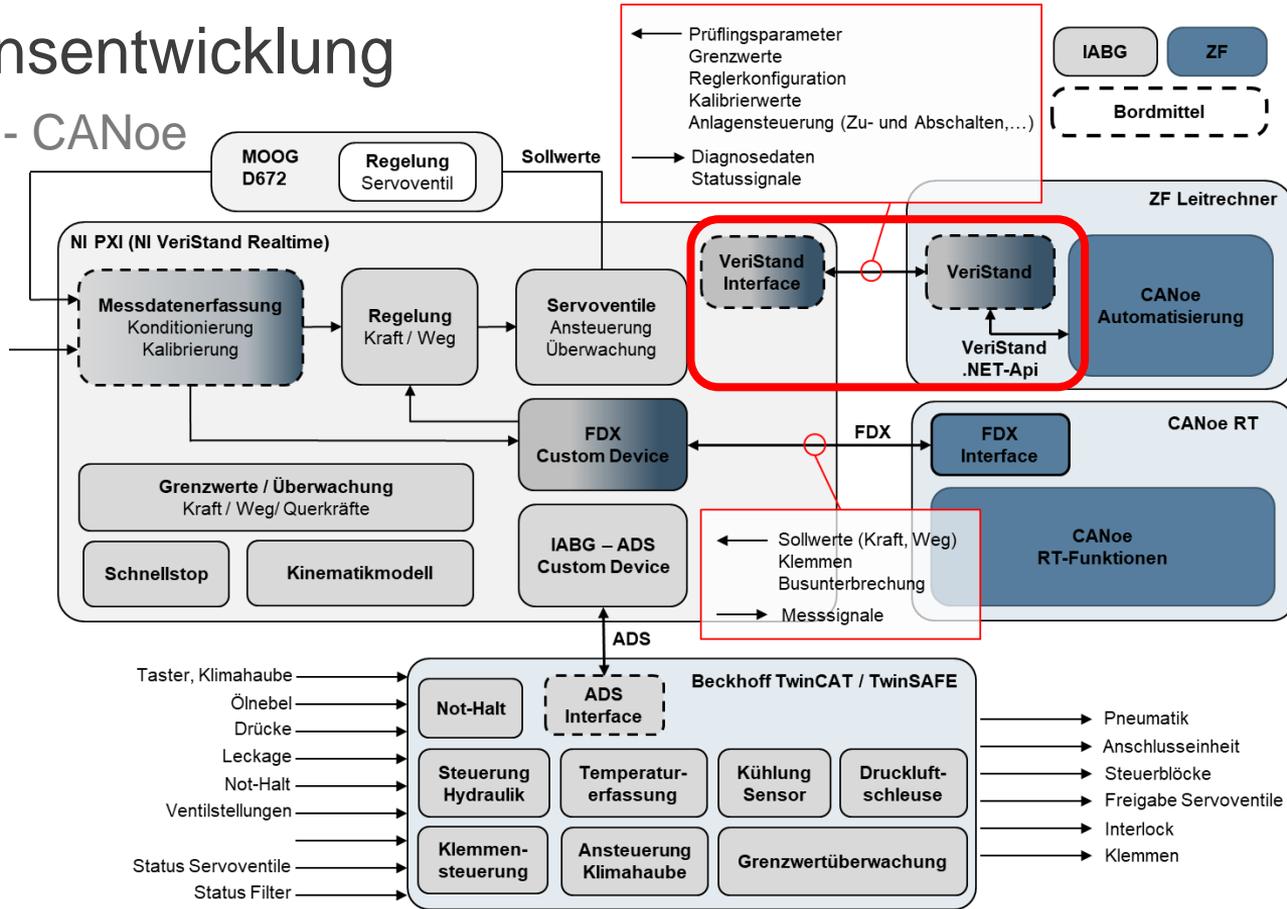
GUI des FDX Custom Device



RT-Driver des FDX-Custom Device

Funktionsentwicklung

VeriStand - CANoe



Funktionsentwicklung

CANoe - Panel

- Benutzeroberfläche zur Ansteuerung des Prüfstandes
- Implementierung in C#
- Nutzung der .NET-API von NI VeriStand
- Ca. 200 Signale
- Entwicklung unabhängig von Hardware möglich (VeriStand auf Windows Target)

The screenshot displays the CANoe Panel interface for the ERC_VTS_Controller. The window title is "ERC_VTS_Controller.ERC_VTS_Controller". The interface is divided into several sections:

- FPST**: Contains tabs for "Hydraulik", "Regulation", "Klika_Licht", "Reset", "Inbetrieb", and "Zeroize Angle".
- Actual Loads**: A table showing target and actual values for various loads.
- Voltage and Current**: A table showing voltage and current values for different components.
- Actual Positions**: A table showing target and actual positions for various components.
- Control**: Contains tabs for "Sensors", "Settings", "Special Functions", "Hydraulik", and "Regelparameter".
- Loadcontrol**: Includes "Loadsensing by:" (set to F_PRST), "Controltype:" (set to Disp_Dis), and two valve controls (cylinder1_valve and cylinder2_valve) with "Displacement" and "Sinus" options. Parameters include Amplitude [kN], Frequency [Hz], Offset [kN], Repetitions, and Rampspeed [kN/s].
- Positioncontrol**: Includes "OBS_Counter", "Actor" (set to Sinus), "Amplitude [deg]" (3), "Frequency [Hz]" (0.3), "Offset [deg]" (0), "Repetitions", "Rampspeed [deg/s]" (1), "Sequence ERC", "OBS_Mode" (set to No_OBS), and "OBS_Var".
- Sequence**: Includes "Sequence Z1", "Sequence Z2", and "Synchronize:" buttons for Z1, Z2, and Actor.
- Buttons**: "Start" and "Stop" buttons are present at the bottom right.

CANoe-Panel zur Prüfstandsbedienung

Funktionsentwicklung

Automatisierte Schnittstellengenerierung

- Abstimmung über Excel-basierte Signalliste
- C#-Tool zur:
 - Plausibilisierung
 - SPS-Code-Generierung
 - VeriStand (.NET-API)
 - Signal-Mapping (>600 Mappings)
 - Generierung der UserChannel

Identifizier (VeriStand)	Beschreibung	Datentyp	Einheit	min	max	Stand	Unit	Transmitter	Receiver	Transmitter	Receiver	Transmitter	Receiver	Transmitter	Receiver	Revisions-ZP
Hydr_soll	Anforderung für Abschaltung Hydraulik	bool								Letztlicher	Posi	Posi	SPS			JA
Freigabe_Freigabe	Freigabe Freigabe	bool								Letztlicher	Posi	Posi	SPS			JA
Nulabgleich_DMS1	Nulabgleich für DMS1	bool								Letztlicher	Posi	Posi	SPS			JA
Nulabgleich_DMS2	Nulabgleich für DMS2	bool								Letztlicher	Posi	Posi	SPS			JA
Nulabgleich_DMS3	Nulabgleich für DMS3	bool								Letztlicher	Posi	Posi	SPS			JA
Task_DMS1	Task für DMS1	bool								Letztlicher	Posi	Posi	SPS			JA
Task_DMS2	Task für DMS2	bool								Letztlicher	Posi	Posi	SPS			JA
Task_DMS3	Task für DMS3	bool								Letztlicher	Posi	Posi	SPS			JA
Task_DMS4	Task für DMS4	bool								Letztlicher	Posi	Posi	SPS			JA
Raster_Winkel	Raster Winkel	bool								Letztlicher	Posi	Posi	SPS			JA
Stirn_Lichte	Aktivierung Beleuchtung	bool								Letztlicher	Posi	Posi	SPS			JA
Kühlwasser	Kühlwasser Sensor	Aktivierung Bestätigung	bool							Letztlicher	Posi	Posi	SPS			JA
Druckluftbremse	Druckluftbremse	Aktivierung Bestätigung	bool							Letztlicher	Posi	Posi	SPS			JA
Quallenwarnung	Warnung Quall	Druckluft Warnung	bool			10.08.2018		CanSoft	Posi	CanSoft	Posi	Posi	SPS			JA
B101	B101	Druckluft 1 unterbrechen	bool					CanSoft	Posi	CanSoft	Posi	Posi	SPS			JA
B102	B102	Druckluft 2 unterbrechen	bool					CanSoft	Posi	CanSoft	Posi	Posi	SPS			JA
B103	B103	Druckluft 3 unterbrechen	bool					CanSoft	Posi	CanSoft	Posi	Posi	SPS			JA
B104	B104	Druckluft 4 unterbrechen	bool					CanSoft	Posi	CanSoft	Posi	Posi	SPS			JA
K115_1	K115_1	K115 1 schließen	bool					CanSoft	Posi	CanSoft	Posi	Posi	SPS			JA
K115_2	K115_2	K115 2 schließen	bool					CanSoft	Posi	CanSoft	Posi	Posi	SPS			JA
K115_3	K115_3	K115 3 schließen	bool					CanSoft	Posi	CanSoft	Posi	Posi	SPS			JA
K115_4	K115_4	K115 4 schließen	bool					CanSoft	Posi	CanSoft	Posi	Posi	SPS			JA
K115_5	K115_5	K115 5 schließen	bool					CanSoft	Posi	CanSoft	Posi	Posi	SPS			JA
K115_6	K115_6	K115 6 schließen	bool					CanSoft	Posi	CanSoft	Posi	Posi	SPS			JA
K115_7	K115_7	K115 7 schließen	bool					CanSoft	Posi	CanSoft	Posi	Posi	SPS			JA
K115_8	K115_8	K115 8 schließen	bool					CanSoft	Posi	CanSoft	Posi	Posi	SPS			JA
K115_9	K115_9	K115 9 schließen	bool					CanSoft	Posi	CanSoft	Posi	Posi	SPS			JA
K115_10	K115_10	K115 10 schließen	bool					CanSoft	Posi	CanSoft	Posi	Posi	SPS			JA
K115_11	K115_11	K115 11 schließen	bool					CanSoft	Posi	CanSoft	Posi	Posi	SPS			JA
K115_12	K115_12	K115 12 schließen	bool					CanSoft	Posi	CanSoft	Posi	Posi	SPS			JA
K115_13	K115_13	K115 13 schließen	bool					CanSoft	Posi	CanSoft	Posi	Posi	SPS			JA
K115_14	K115_14	K115 14 schließen	bool					CanSoft	Posi	CanSoft	Posi	Posi	SPS			JA
K115_15	K115_15	K115 15 schließen	bool					CanSoft	Posi	CanSoft	Posi	Posi	SPS			JA
K115_16	K115_16	K115 16 schließen	bool					CanSoft	Posi	CanSoft	Posi	Posi	SPS			JA
K115_17	K115_17	K115 17 schließen	bool					CanSoft	Posi	CanSoft	Posi	Posi	SPS			JA
K115_18	K115_18	K115 18 schließen	bool					CanSoft	Posi	CanSoft	Posi	Posi	SPS			JA
K115_19	K115_19	K115 19 schließen	bool					CanSoft	Posi	CanSoft	Posi	Posi	SPS			JA
K115_20	K115_20	K115 20 schließen	bool					CanSoft	Posi	CanSoft	Posi	Posi	SPS			JA
K115_21	K115_21	K115 21 schließen	bool					CanSoft	Posi	CanSoft	Posi	Posi	SPS			JA
K115_22	K115_22	K115 22 schließen	bool					CanSoft	Posi	CanSoft	Posi	Posi	SPS			JA
K115_23	K115_23	K115 23 schließen	bool					CanSoft	Posi	CanSoft	Posi	Posi	SPS			JA
K115_24	K115_24	K115 24 schließen	bool					CanSoft	Posi	CanSoft	Posi	Posi	SPS			JA
K115_25	K115_25	K115 25 schließen	bool					CanSoft	Posi	CanSoft	Posi	Posi	SPS			JA
K115_26	K115_26	K115 26 schließen	bool					CanSoft	Posi	CanSoft	Posi	Posi	SPS			JA
K115_27	K115_27	K115 27 schließen	bool					CanSoft	Posi	CanSoft	Posi	Posi	SPS			JA
K115_28	K115_28	K115 28 schließen	bool					CanSoft	Posi	CanSoft	Posi	Posi	SPS			JA
K115_29	K115_29	K115 29 schließen	bool					CanSoft	Posi	CanSoft	Posi	Posi	SPS			JA
K115_30	K115_30	K115 30 schließen	bool					CanSoft	Posi	CanSoft	Posi	Posi	SPS			JA
K115_31	K115_31	K115 31 schließen	bool					CanSoft	Posi	CanSoft	Posi	Posi	SPS			JA
K115_32	K115_32	K115 32 schließen	bool					CanSoft	Posi	CanSoft	Posi	Posi	SPS			JA
K115_33	K115_33	K115 33 schließen	bool					CanSoft	Posi	CanSoft	Posi	Posi	SPS			JA
K115_34	K115_34	K115 34 schließen	bool					CanSoft	Posi	CanSoft	Posi	Posi	SPS			JA
K115_35	K115_35	K115 35 schließen	bool					CanSoft	Posi	CanSoft	Posi	Posi	SPS			JA
K115_36	K115_36	K115 36 schließen	bool					CanSoft	Posi	CanSoft	Posi	Posi	SPS			JA
K115_37	K115_37	K115 37 schließen	bool					CanSoft	Posi	CanSoft	Posi	Posi	SPS			JA
K115_38	K115_38	K115 38 schließen	bool					CanSoft	Posi	CanSoft	Posi	Posi	SPS			JA
K115_39	K115_39	K115 39 schließen	bool					CanSoft	Posi	CanSoft	Posi	Posi	SPS			JA
K115_40	K115_40	K115 40 schließen	bool					CanSoft	Posi	CanSoft	Posi	Posi	SPS			JA
K115_41	K115_41	K115 41 schließen	bool					CanSoft	Posi	CanSoft	Posi	Posi	SPS			JA
K115_42	K115_42	K115 42 schließen	bool					CanSoft	Posi	CanSoft	Posi	Posi	SPS			JA
K115_43	K115_43	K115 43 schließen	bool					CanSoft	Posi	CanSoft	Posi	Posi	SPS			JA
K115_44	K115_44	K115 44 schließen	bool					CanSoft	Posi	CanSoft	Posi	Posi	SPS			JA
K115_45	K115_45	K115 45 schließen	bool					CanSoft	Posi	CanSoft	Posi	Posi	SPS			JA
K115_46	K115_46	K115 46 schließen	bool					CanSoft	Posi	CanSoft	Posi	Posi	SPS			JA
K115_47	K115_47	K115 47 schließen	bool					CanSoft	Posi	CanSoft	Posi	Posi	SPS			JA
K115_48	K115_48	K115 48 schließen	bool					CanSoft	Posi	CanSoft	Posi	Posi	SPS			JA
K115_49	K115_49	K115 49 schließen	bool					CanSoft	Posi	CanSoft	Posi	Posi	SPS			JA
K115_50	K115_50	K115 50 schließen	bool					CanSoft	Posi	CanSoft	Posi	Posi	SPS			JA
K115_51	K115_51	K115 51 schließen	bool					CanSoft	Posi	CanSoft	Posi	Posi	SPS			JA
K115_52	K115_52	K115 52 schließen	bool					CanSoft	Posi	CanSoft	Posi	Posi	SPS			JA
K115_53	K115_53	K115 53 schließen	bool					CanSoft	Posi	CanSoft	Posi	Posi	SPS			JA
K115_54	K115_54	K115 54 schließen	bool					CanSoft	Posi	CanSoft	Posi	Posi	SPS			JA
K115_55	K115_55	K115 55 schließen	bool					CanSoft	Posi	CanSoft	Posi	Posi	SPS			JA
K115_56	K115_56	K115 56 schließen	bool					CanSoft	Posi	CanSoft	Posi	Posi	SPS			JA
K115_57	K115_57	K115 57 schließen	bool					CanSoft	Posi	CanSoft	Posi	Posi	SPS			JA
K115_58	K115_58	K115 58 schließen	bool					CanSoft	Posi	CanSoft	Posi	Posi	SPS			JA
K115_59	K115_59	K115 59 schließen	bool					CanSoft	Posi	CanSoft	Posi	Posi	SPS			JA
K115_60	K115_60	K115 60 schließen	bool					CanSoft	Posi	CanSoft	Posi	Posi	SPS			JA
K115_61	K115_61	K115 61 schließen	bool					CanSoft	Posi	CanSoft	Posi	Posi	SPS			JA
K115_62	K115_62	K115 62 schließen	bool					CanSoft	Posi	CanSoft	Posi	Posi	SPS			JA
K115_63	K115_63	K115 63 schließen	bool					CanSoft	Posi	CanSoft	Posi	Posi	SPS			JA
K115_64	K115_64	K115 64 schließen	bool					CanSoft	Posi	CanSoft	Posi	Posi	SPS			JA
K115_65	K115_65	K115 65 schließen	bool					CanSoft	Posi	CanSoft	Posi	Posi	SPS			JA
K115_66	K115_66	K115 66 schließen	bool					CanSoft	Posi	CanSoft	Posi	Posi	SPS			JA
K115_67	K115_67	K115 67 schließen	bool					CanSoft	Posi	CanSoft	Posi	Posi	SPS			JA
K115_68	K115_68	K115 68 schließen	bool					CanSoft	Posi	CanSoft	Posi	Posi	SPS			JA
K115_69	K115_69	K115 69 schließen	bool					CanSoft	Posi	CanSoft	Posi	Posi	SPS			JA
K115_70	K115_70	K115 70 schließen	bool					CanSoft	Posi	CanSoft	Posi	Posi	SPS			JA
K115_71	K115_71	K115 71 schließen	bool					CanSoft	Posi	CanSoft	Posi	Posi	SPS			JA
K115_72	K115_72	K115 72 schließen	bool					CanSoft	Posi	CanSoft	Posi	Posi	SPS			JA
K115_73	K115_73	K115 73 schließen	bool					CanSoft	Posi	CanSoft	Posi	Posi	SPS			JA
K115_74	K115_74	K115 74 schließen	bool					CanSoft	Posi	CanSoft	Posi	Posi	SPS			JA
K115_75	K115_75	K115 75 schließen	bool					CanSoft	Posi	CanSoft	Posi	Posi	SPS			JA
K115_76	K115_76	K115 76 schließen	bool					CanSoft	Posi	CanSoft	Posi	Posi	SPS			JA
K115_77	K115_77	K115 77 schließen	bool					CanSoft	Posi	CanSoft	Posi	Posi	SPS			JA
K115_78	K115_78	K115 78 schließen	bool					CanSoft	Posi	CanSoft	Posi	Posi	SPS			JA
K115_79	K115_79	K115 79 schließen	bool					CanSoft	Posi	CanSoft	Posi	Posi	SPS			JA
K115_80	K115_80	K115 80 schließen	bool					CanSoft	Posi	CanSoft	Posi	Posi	SPS			JA
K115_81	K115_81	K115 81 schließen	bool					CanSoft	Posi	CanSoft	Posi	Posi	SPS			JA
K115_82	K115_82	K115 82 schließen	bool					CanSoft	Posi	CanSoft	Posi	Posi	SPS			JA
K115_83	K115_83	K115 83 schließen	bool					CanSoft	Posi	CanSoft	Posi	Posi	SPS			JA
K115_84	K115_84	K115 84 schließen	bool					CanSoft	Posi	CanSoft	Posi	Posi	SPS			JA
K115_85	K115_85	K115 85 schließen	bool					CanSoft	Posi	CanSoft	Posi	Posi	SPS			JA
K115_86	K115_86	K115 86 schließen	bool					CanSoft	Posi	CanSoft	Posi	Posi	SPS			JA
K115_87	K115_87	K115														

Zusammenfassung



Klimakammer

Temperatur: -40°C ... 140 °C

Öffnung über pneu. Zylinder

Bordnetzsimulation

Strom (Leistung): ± 100 A

Spannung (Leistung): 0 ... 80 V

Klemmensteuerung je 2x: Kl. 15, 30/31, 40/41

Automatisierung

Anlagensteuerung: Beckhoff SPS

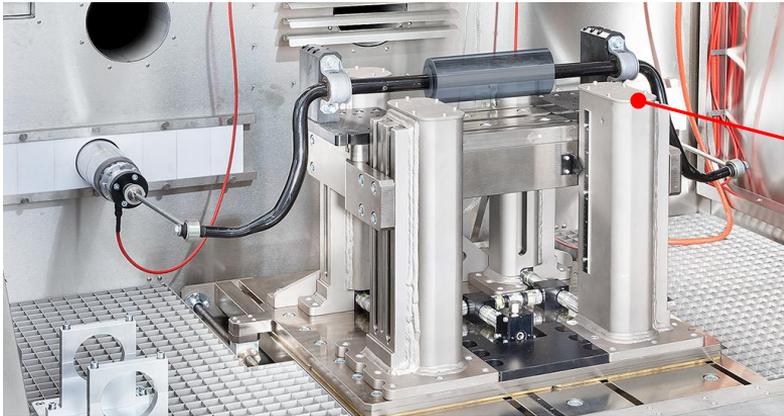
Regelung u. Messtechnik: PXI (NI VeriStand)

GUI und höhere Automatisierung: Vector CANoe



Leistungsfähige Gegenkraftanlage

Weg (bis 5 Hz):	± 125	mm
Weg (bei 20 Hz):	± 20	mm
Geschwindigkeit:	± 4	m/s
Gegenkraft (statisch):	± 20 (32)	kN
Gegenkraft (dynamisch):	± 18	kN
Regelung:	SISO / MIMO Kraft / Weg Folgeregelung Störgrößenregelung ohne Iteration ohne Identifikation	



Variable Prüflingsgeometrie

Effektiver Hebelarm:	100 ... 410	mm
Koppelstangenlänge:	50 ... 470	mm
Lagerabstand:	500 ... 950	mm
Spurbreite (ohne Pfeilung):	800 ... 160	mm
Pfeilung (max):	-25 ... 25	°



Vielen Dank!

Stay Connected During and After NIWeek



ni.com/niweekcommunity



facebook.com/NationalInstruments



twitter.com/niglobal



youtube.com/nationalinstruments

Please provide feedback on this session via the NIWeek Mobile App