

Steuerung verteilter paralleler Prüfstände mit PXI und LabVIEW-RT

Konzept und Erfahrungen

Agenda

- ADG - Automatisierung Dresden GmbH
- Anforderungen an die Prüftechnik
- Strategie und Konzept
- Umsetzung
- Ergebnisse und Erfahrungen
- Nächste Ziele



7. Technologietag:

„Prüfstandskonzepte in
der Automobilindustrie“

ADG - Automatisierung Dresden GmbH

- 1991 gegründet
- Sitz in Dresden
- 8 Mitarbeiter
- Ingenieure der Automatisierungstechnik und des Maschinenbaus



7. Technologietag:

„Prüfstandskonzepte in der Automobilindustrie“

ADG
Automatisierung Dresden GmbH



 **NATIONAL
INSTRUMENTS™**

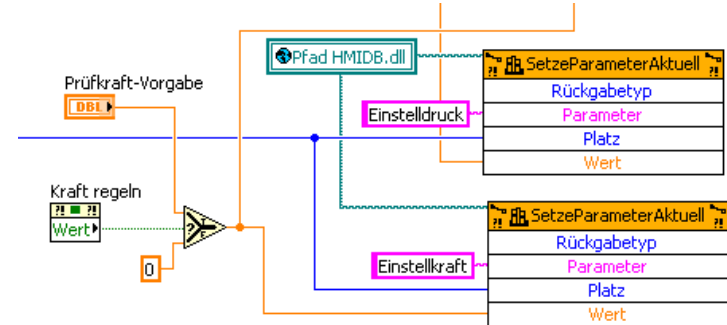
ADG - Automatisierung Dresden GmbH

- Geschäftsfelder

- Prüfstände
 - End-Of-Line (EOL)
 - Dauerlauf
 - für Produktion/Labor/Entwicklung
- Monitoringsysteme
- Aufgaben der Automatisierungstechnik

- Werkzeuge

- LabVIEW 8.x (-RT)
- LabWindows/CVI
- Visual Studio



```
DL_LabViewMapper.cpp | G4MapperTestDlg.cpp | g4mem.cpp | G4SERVER.cpp
(Globaler Gültigkeitsbereich)
336 // Namen für Remote System erzeugen
337 CString name, strLocalFile = filename;
338 int iPos = strLocalFile.ReverseFind(_T('.').
339 if (iPos<0) {
340     name = strLocalFile;
341     strLocalFile += _T(".dom");
342 } else {
343     name = strLocalFile.Left(iPos);
344 }
345
346 CString path = zielpath;
347 if (path.Right(1) != _T("\\"))
```

7. Technologietag:

„Prüfstandskonzepte in der Automobilindustrie“

Mechatronische Funktionskomponenten

- **Wo?**

- Automobilindustrie/Schienefahrzeuge
- Produktion (EOL)
- Wareneingang/Reklamation
- Versuch und Entwicklung
- Gesetzgeber und Überwachungsinstitute



- **Was?**

- Mechanische Größen
- Elektrische Prüfkriterien
- Funktionstests, Kommunikation
- Zusammengefasst als Prüfvorschrift



7. Technologietag:

„Prüfstandskonzepte in
der Automobilindustrie“

Anforderungen an die Prüftechnik

- Produktion fehlerfreier Erzeugnisse (Fertigen, Konfigurieren, Parametrieren)
- Untersuchung der Parameter (Soll-/Istvergleich)
- Zusammenspiel der Komponenten
- Umwelteinflüsse (Klimaschrank , Nässe, Laugenkammer)
- Standzeiten (bestimmen und verbessern)
- Verschleiß (optimieren, abstimmen)
- Ergebnissicherung (Datengewinnung und Verwalten)
- Ergebnisverwertung (Chargen, Suche, Statistik)
- geringe laufende Kosten

7. Technologietag:

„Prüfstandskonzepte in
der Automobilindustrie“

Umsetzung

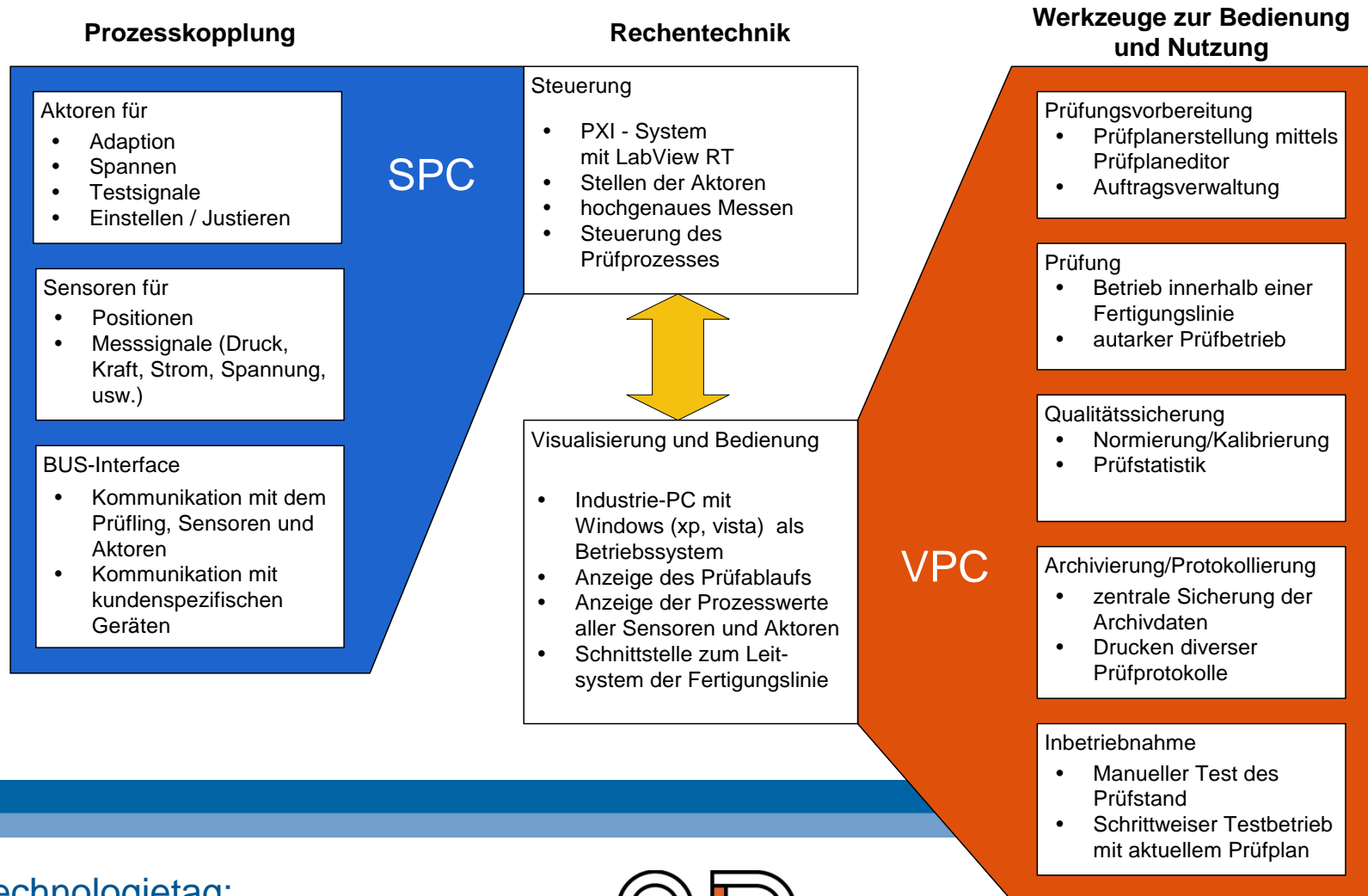
Wie kann eine komplexe Aufgabenstellung umgesetzt werden?

- verschiedene Produkte und Produktgruppen
- dynamische Prüfspezifikationen (nicht fest über Lebensdauer der Produktzyklen)
- unterschiedliche Prüfplätze (Prüfungen)
- Prozessvisualisierung
 - Einflussnahme auf Prüfung
 - Anzeigen wesentlicher (auswählbarer Daten)
 - Übersicht über gesamtes Testgeschehen
- All-In-One Lösung ist die beste Möglichkeit den Kunden zu überzeugen

7. Technologietag:

„Prüfstandskonzepte in
der Automobilindustrie“

Lösungskonzept

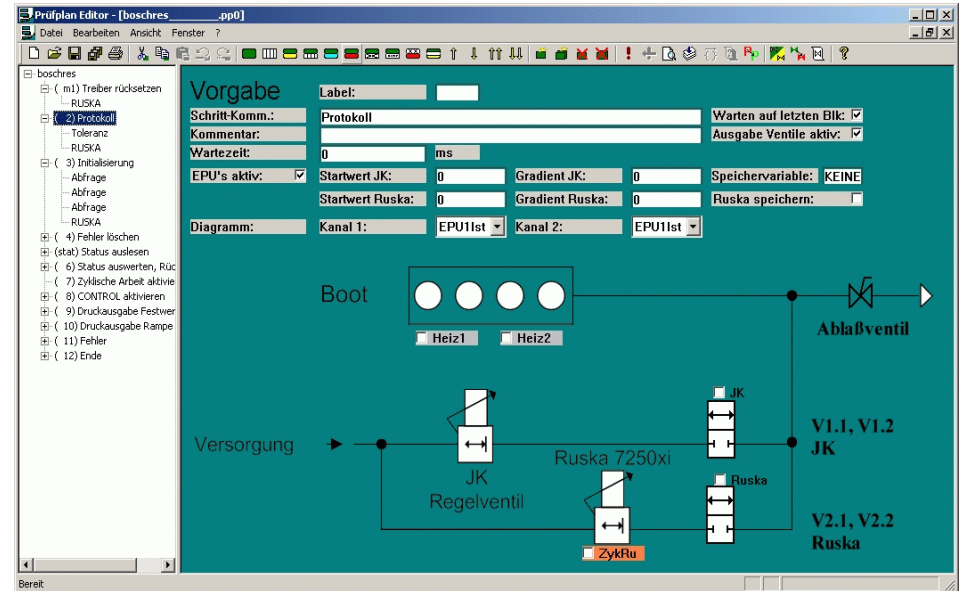


7. Technologietag:

„Prüfstandskonzepte in der Automobilindustrie“

Umsetzung (Prüfspezifikation)

- Prüfplanneditor
- hohe Anzahl an Basisfunktionen
- einzelne Bausteine (im Einsatz bewährt, fehlerfreies Arbeiten)
- intuitive Bedienbarkeit



- Technologie ist unabhängig, einsetzbar für alle Fertigungsaufgaben und Problemstellungen bei Prüfungen

7. Technologietag:

„Prüfstandskonzepte in der Automobilindustrie“

Umsetzung (Prüfkomplex)

- Inbetriebnahme (schrittweise Abarbeitung der Prüfpläne)
- detaillierte Meldungen bzw. Fehlernachrichten
- manuelle Ergänzung von Prüfkommentaren

Dauerlasttakt Prüfstand DL16

Auftrag: Dichtheitsprüfung Sachnummer: 0185

WT in Station Fehler
Prüfung gespannt

0801 Evakuierung.vi IO NIO

Evakuierungsdruck Behälter [mbar]

Zustand
5V4 öffnen & Evakuierung des Behälters bis -850mbar abwarten.

SSR1: -139,698 Minimum: -900 Einheit: mbar
SSR2: -105,098 Istwert: 0
SSD1: 164,995 Maximum: -800

STOPP

Auftragsfortschritt

Ergebnis	Prüfschritt	Istwert	Minimum	Maximum	Kommentar
IO	0000 Grundstellung.vi	0	0	0	Prüfung initialisieren

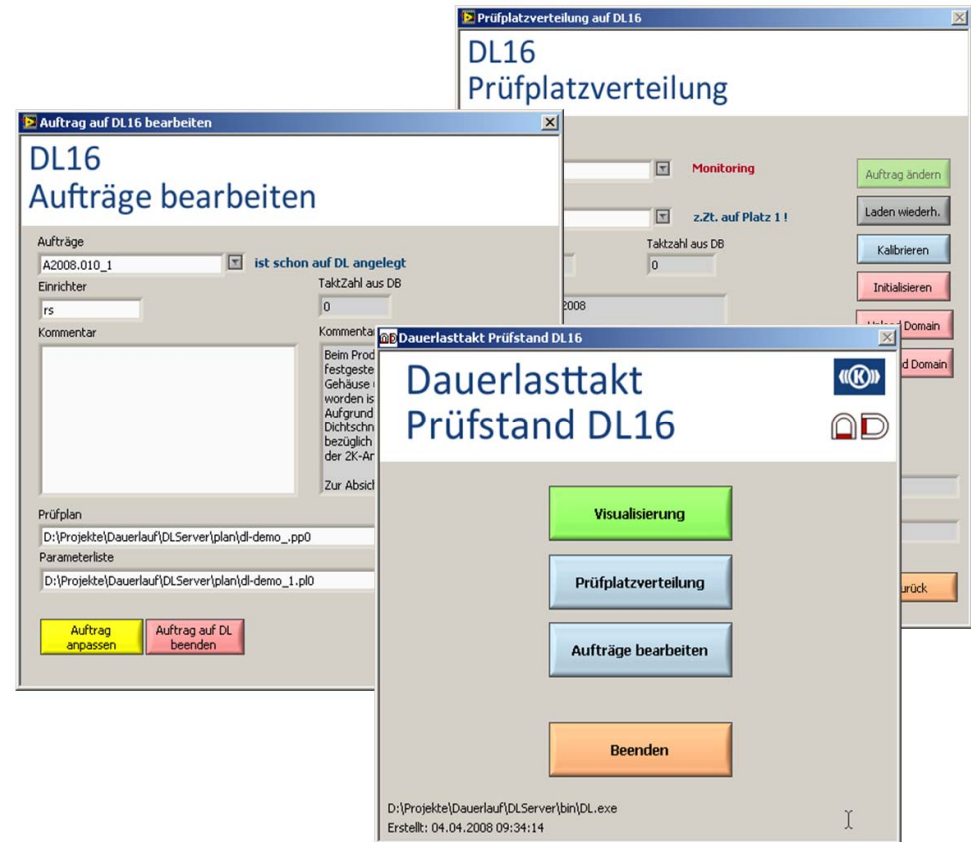
(c) 2008 ADG Automatisierung Dresden GmbH, Linienallee 3, 01069 Dresden

7. Technologietag:

„Prüfstandskonzepte in der Automobilindustrie“

Umsetzung (Werkzeuge)

- Auftragsverwaltung, Versuchsplanung (auch über Intranet)
- Verteilung der Prüfpläne mit Parameterlisten auf verschiedene Prüfplätze
- Konfiguration der Prüfplätze (Sensoren, Aktoren)



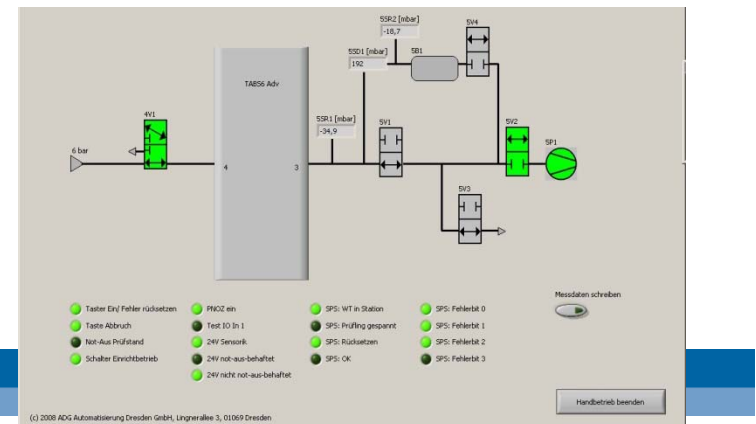
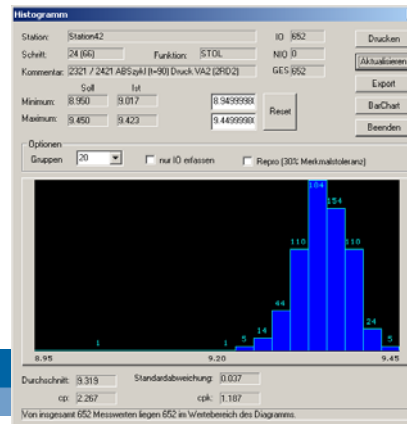
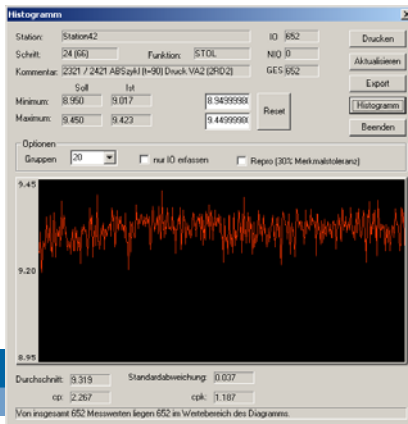
Archivierung

- Produktion:** Einzelergebnisse zu jeder Funktion
- Dauerlauf:** große Datenmengen zu einer Funktion von mehreren Prüfplätzen gleichzeitig
(Umlaufspeicher, Trenderfassung)
- Aufgabe:** Gleichbehandlung der Datensicherung

- in der Produktion mit Dateien
- unterschriebene Protokollen bei hohen Sicherheitsanforderungen (Beispiel Bremsenkomponenten)
- zunehmend Datenbanken (SQL)

Umsetzung (All-In-One)

- Prüfsoftware besteht nicht nur aus Prüfkomplex!
- wichtige Werkzeuge sind:
 - Auftragsverwaltung (PPS)
 - Kalibrierung/Normierung (Sensoren/Aktoren)
 - Protokollierung (CSV, XML, PDF)
 - Archivierung/Dokumentation Datenbank (SQL, MDB)
 - Analyse/Auswertung (Qualitätsprüfung, MSA)



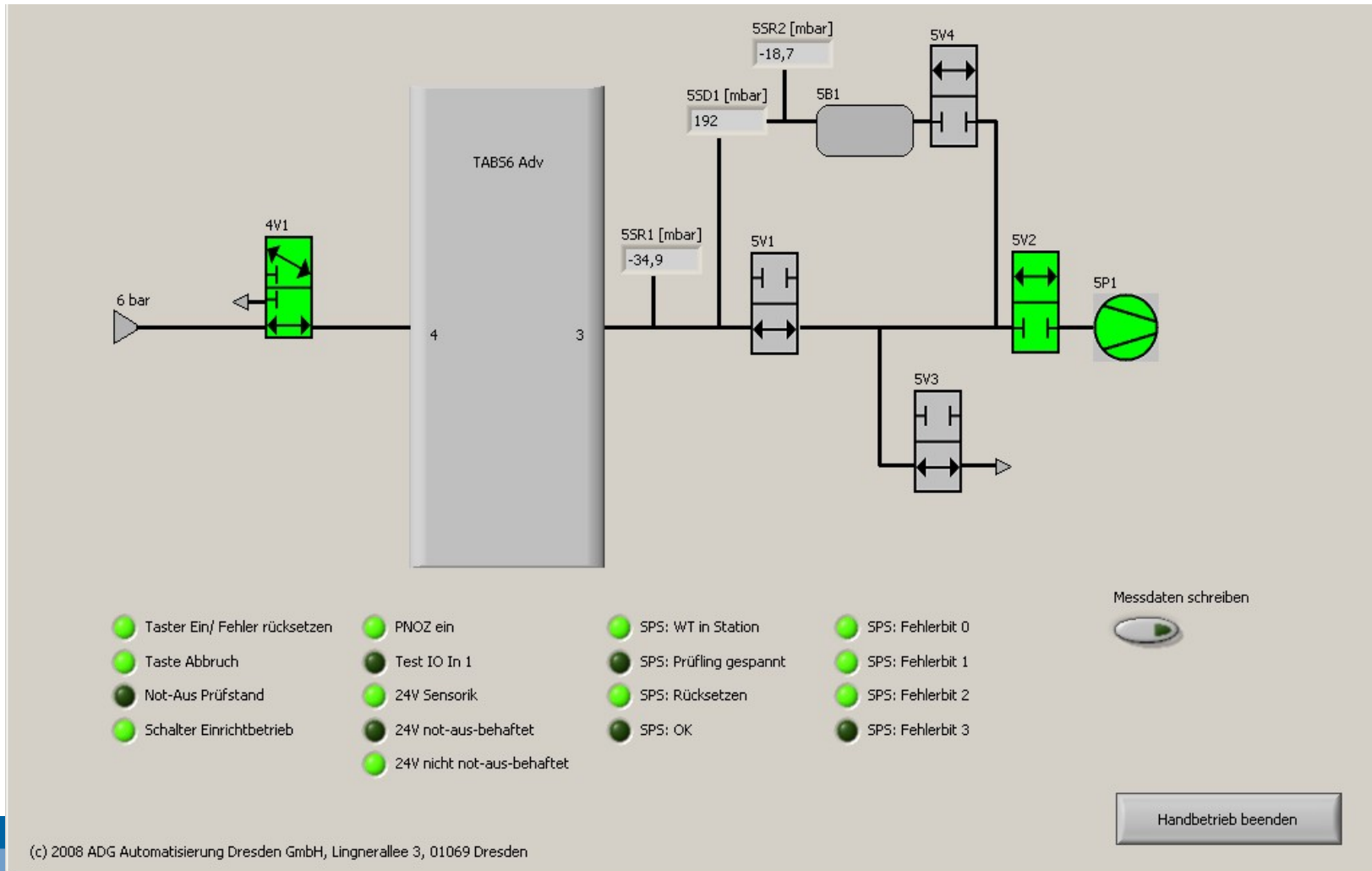
Umsetzung (Datenbank, Abfrage)

The screenshot displays a web browser window with the URL <http://alds0036/>. The page title is 'Versuchsdatenbank' and it features the 'KNORR-BREMSE' logo. The main content area is titled 'Liste der Plätze' and contains a table of test cycles. A sidebar on the left provides navigation options like 'Cyclo', 'Aufträge', and 'Prüfplätze'. Below the table, there is a detailed view for a specific cycle (Cyclo 4), showing various parameters such as 'Startzeit', 'letzter Zeitstempel', 'Profilstufe', 'Bremsentyp', 'Sachnummer', 'Seriennummer', 'Prüfplan', 'Parameterliste', 'Ressource', 'Profilstufentabelle', 'Verantwortlicher', 'Einrichter', 'Taktzahl Einlauf', 'Taktzahl Vollast', 'Versuchsgrund', 'Bem. z. Brems Scheibe', 'Bem. z. Bremsbelag', and 'Bem. z. Versuch'.

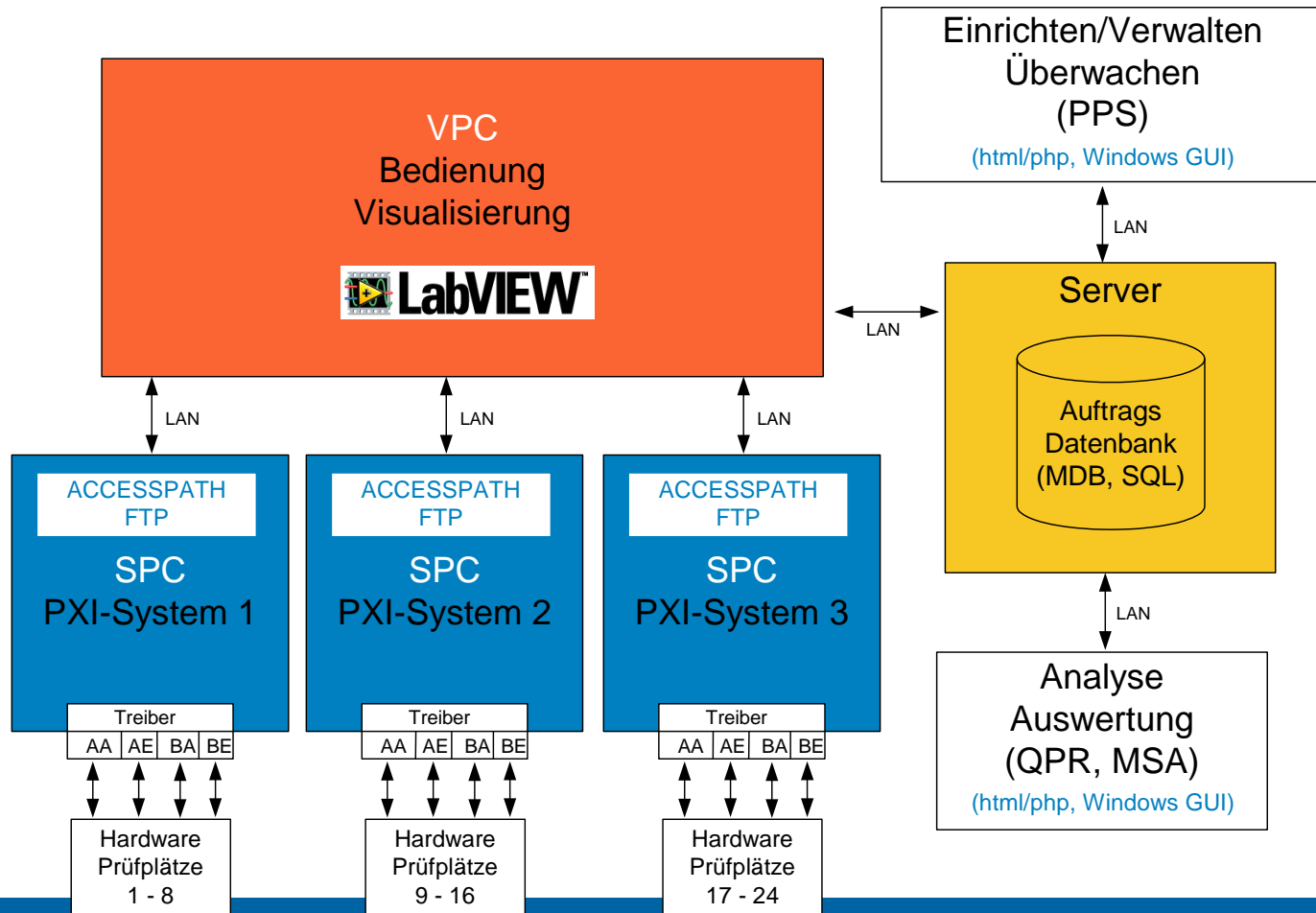
Platznummer	Auftragsnummer	TZ	Einlauf	Volllast	M [kNm]	p [bar]	T [°C]	Status
Cyclo 1	» AC2009.002_4	32	3246 / 5000	20001 / 20000	20.53	7.13	113.18	● ● ●
Cyclo 2								
Cyclo 3								
Cyclo 4	» AC2009.008_1	11	11151 / 15000	60618 / 80000	9.19	1.91	26.99	● ● ●
Cyclo 5								
Cyclo 6	» Requal_1	35	3549 / 5000	68052 / 88000	19.82	9.94	127.32	● ● ●
Cyclo 7								
Cyclo 8								
Cyclo 9								
Cyclo 10								
Cyclo 11								
Cyclo 12								
Cyclo Sim								

7. Technologietag:
„Prüfstandskonzepte in
der Automobilindustrie“

Einzeltest/Kalibrierung



Umsetzung (Paralleles System)



7. Technologietag:

„Prüfstandskonzepte in der Automobilindustrie“

Umsetzung (Prüfplätze)

- Prozessvisualisierung aller Prüfplätze
- individuelle Bedienung der Plätze
- Anzeige und Bearbeitung von Prüfkomentaren
- Nutzung spezieller Programmiermöglichkeiten unter LabView

Dauerlasttakt Prüfstand DL16

Prüfplatz 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15, 16

Prüfplatz 5 (detailed view):

- NIO IO Pr.läuft
- A2008.013_1 Auftrag
- Undefined Status
- keine Bulletin
- 0 Takte
- 0,00 Druck
- 0,00 Prop-Ventil
- 1,00 Hub-Pos
- Kraft L Kraft R Kraft G
- 1,0 -1,0 -1,0
- Auto Draht Reserve
- Ventil 1 Ventil 2 Dr.-Pr.
- Start Eintrag Stopp

Meldungen

Zeit	in DB	Platz	Ergebnis	Takte	Auftrag	Meldung

Übersicht Zurück

Umsetzung (Prüfplatz Detail)

Cyclo Prüfstand Detailbild



Cyclo 6

Auftrag: Requal_1 | Status: Monitoring | Schrittinfo: #33 (END): [DON] Prüfung fertig

Prüfung NIO IO Einfahren Volllast Plan Stopp Temperatur geführt Zeit geführt Anwahl Linkslauf Anwahl Rechtslauf Scheiben Kühlung Rückstell Zylinder Feder Speicher Membran Zylinder Motor Ein
 Automatik Reißdraht Verdreh Überwachung Linkslauf Rechtslauf

Taktzähler Einfahren	Vorgabe Takte Einfahren	Taktzähler Volllast	Vorgabe Takte Volllast	Bremse Energie Takt [Ws]
3549	5000	68052	88000	4151,37

Ist-Druck [bar]	Soll-Druck [bar]	EPU Ansteuerung [bar]	Max-Druck [bar]	Laufzeit	Stillstandszeit	Countdown Lauf/Stillstand
-0,06	5,50	0,00	9,94	250000	100000	0

Ist-Moment [kNm]	Soll-Moment [kNm]	Löse-Moment [kNm]	Mittel-Moment [kNm]	Max-Moment [kNm]	Bremsezeit	Lösezeit	Countdown Bremsen/Lösen
0,25	23,00	0,28	18,65	19,82	2500	3000	0

Ist-Temperatur 1 [°C]	Soll Max-Temp. [°C]	Max-Temperatur 1 [°C]
120,9	150,0	126,0
Ist-Temperatur 2 [°C]	Soll Schwelltemp. [°C]	Max-Temperatur 2 [°C]
113,2	130,0	121,3
Soll Einfahrttemp. [°C]	Max-Zylinderhub [mm]	
110,0	0,03	

Zylinderhub [mm]: 0,02

Abschaltung aktiv

Cyclo 1 Cyclo 2 Cyclo 3 Cyclo 4 Cyclo 5 **Cyclo 6** Cyclo 7 Cyclo 8 Cyclo 9 Cyclo 10 Cyclo 11 Cyclo 12 Simu Übersicht

Prüfplan: C:\Programme\ADG\Cyclo\Plan\cyclo_profisbau.ppl
 Parameterfile: C:\Programme\ADG\Cyclo\Plan\cyclo_profisbau_temp_rechts.pl0
 Resource: C:\Programme\ADG\Cyclo\Plan\cyclo_profisbau.rc0
 Profistufentabelle: C:\Programme\ADG\Cyclo\Plan\cyclo_profisbau_kb_sn7_rechts.tb0

7. Technologietag:
„Prüfstandskonzepte in
der Automobilindustrie“



Ergebnisse und Erfahrungen

- Einheitliche Lösung (ressourcensparende Lösung)
 - geringer Aufwand beim Kunden und Entwickler
 - Konfigurations- und Parametriermöglichkeiten
 - Einsatz/Einbindung von Standardkomponenten
- Version/Revision
 - Schwierigkeiten bei der nachträglichen Funktionsimplementierung (Betriebssystemwechsel)
 - offene Schnittstellen zwischen den Komponenten

Nächste Ziele

„Sondermaschinen sind immer anders!“

- integrierte Simulation (Vorab-Inbetriebnahme, Prüfplanerstellung)
- Konzept zur Unterstützung der Inbetriebnahme in unterschiedlichen Sprachen
- Ausbau der Bedienung und Überwachung per Internetbrowser
- einheitliches Kalibrierkonzept (viele gleichartige Sensoren)
- Anbindung an weitere Hardware z. B. CompactRIO
- Produktdokumentation, -automation

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

ADG

Automatisierung Dresden GmbH

Lingnerallee 3

01069 Dresden

www.automatisierung-dresden.de



7. Technologietag:

„Prüfstandskonzepte in
der Automobilindustrie“

ADG
Automatisierung Dresden GmbH

 **NATIONAL
INSTRUMENTS™**