

Kontinuierliche Integration von Serviceanwendungen

Automotive Diagnostic Systems 2013

Dr.-Ing. Markus A. Stulle

IFS Informationstechnik München



erfinden verbessern gewinnen
gemeinsam.

20. März 2013

IFS Informationstechnik GmbH Trausnitzstraße 8 81671 München
Sitz: München Registergericht: Amtsgericht München HRB 126547
Geschäftsführer: Dr.-Ing. Markus A. Stulle Dipl.-Ing. Thomas Frey



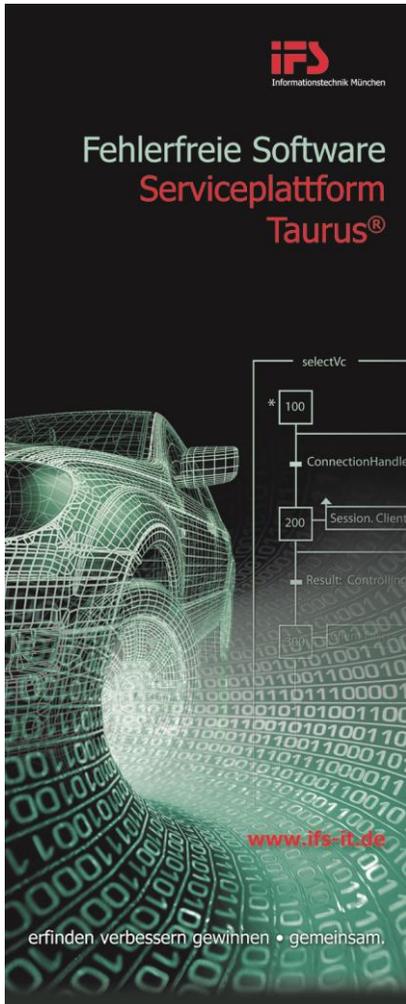
Unternehmen und Selbstverständnis

- ▶ Gegründet 1999, 50 Mitarbeiter
Portfolio: Fahrzeugtechnik, Kybernetik,
Entwicklungs- und Prozesswerkzeuge.
Mitglied [ASAM](#) e.V. seit 2011
- ▶ Lieferant der BMW Group seit 2000
- ▶ „The best way to predict the future is to invent it.“ (A. Kay)
Aktueller Schwerpunkt: Mobile Anwendungen auf Basis
Microsoft Windows Phone – „Mobile first!“.



ADS 2013

Excellence in Automotive Computing.

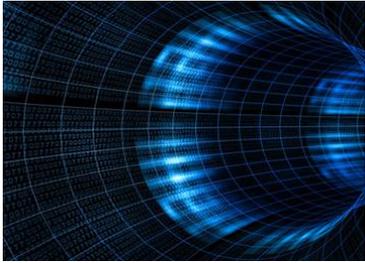


Kontinuierliche Integration von Serviceanwendungen

- ▶ Was ist Softwarequalität?
- ▶ Von der diskreten zur kontinuierliche Integration (CI)
- ▶ Prozesswerkzeug Prometheus
- ▶ Testrahmenwerk Anubis der Serviceplattform Taurus®
- ▶ Fahrzeugemulator Virgo
- ▶ Ein bewährtes Verfahren auf Grundlage automatischer Systemtests

ADS 2013

Excellence in Automotive Computing.

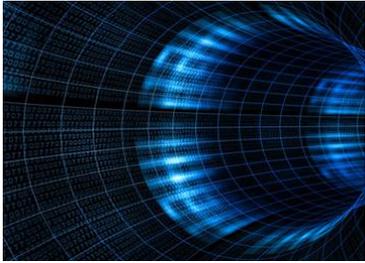


Was ist Softwarequalität? - indirekte Definition erforderlich

- ▶ Transdisziplinäre Fehlerdefinition von [Martin Weingardt](#):
„Als Fehler bezeichnet ein Subjekt angesichts einer Alternative jene Variante, die von ihm – bezogen auf einen damit korrelierenden Kontext und ein spezifisches Interesse – als so ungünstig beurteilt wird, dass sie unerwünscht erscheint.“

- ▶ Softwarequalität
 - **Anwendungsfälle** werden fehlerfrei befriedigt
 - Anwender erfährt positives **Nutzungserlebnis**
 - **Effizienz** in Betrieb und Wartung.

ADS 2013



Was ist Softwarequalität? - Korollar

- ▶ **Fehlerfreie Implementierung**
nicht hinreichend zur Erzielung hoher Softwarequalität!
- ▶ Schnelle Bereitstellung von Machbarkeitsnachweisen
primäres Ziel („speed is the essence!“)
- ▶ **Metrik** für Quelltext
 - geeignet für einmalige „Sorgfaltsprüfung“,
z.B. zur Bewertung von Off-shore-Anbietern
 - ungeeignet für fortlaufende Qualitätssicherung,
weil Fehlerwahrscheinlichkeiten nicht mit Metrik korrelieren.

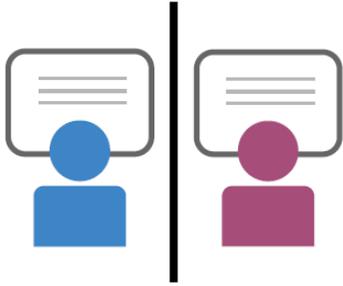
ADS 2013



Quelltext fehlerfrei erstellen - Kollaboration

- ▶ „Pair Programming“ - 2 Personen arbeiten in einer Sitzung an einem Rechner gemeinsam an derselben Funktion
 - Wahrscheinlichkeit des Erkennens von technischen und fachlichen Fehlern höher, da wechselseitige Kontrolle
 - kann Komponententests überflüssig machen!
 - **Nachteile:** Personaleinsatz mindestens verdoppelt, asymmetrische Zusammenarbeit, geringe Akzeptanz bei Mitarbeitern!

- ▶ Groupware-Lösung [Collabode](#) (MIT CSAIL) ermöglicht Arbeit an demselben Quelltextmodul an getrennten Rechnern.



Quelltext fehlerfrei erstellen - Komponententests

- ▶ Implementierung einer Softwarekomponente **F** durch ausgezeichnete Funktionsaufrufe $f(\mathbf{x})$ testen
 - Testsituationen **T**: Funktionsargumente \mathbf{x} müssen Wertebereich möglichst gut abdecken
 - Entwicklung von **Attrappen** aufwändig, Vergleich von erwartetem und tatsächlichem Funktionsergebnis erfordert Wissen und Fähigkeiten des Entwicklers von **F**
- ▶ Im bewährten Verfahren („best practice“) erfolgt Entwicklung von Komponente und Test in disjunkten Gruppen
 - Konterkariert Forderung nach kurzer Zykluszeit!



Ursachen mangelnder Softwarequalität - es fehlt an Wissen

- ▶ **Fehler** entstehen, weil
 - ... noch nicht alle **Anwendungsfälle** bekannt sind
 - ...die **Paradigmen** und Technologien neu sind
 - ...nicht alle Möglichkeiten der **Plattform** bekannt sind
 - ...die **Dokumentation** unzureichend ist.

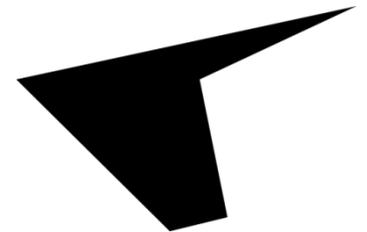
- ▶ ...weil es an Wissen fehlt und an Zeit,
sich dieses Wissen anzueignen!

ADS 2013



Software für Serviceanwendungen - Axiome

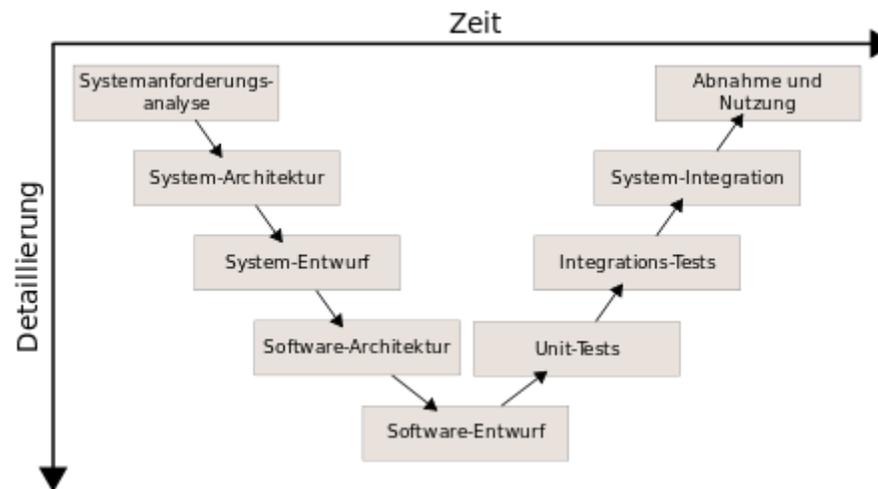
- ▶ **Beschleunigungskrise**
Alle Softwareprojekte leiden unter
 - Terminüberschreitungen
 - Innovationsdruck:
Mobile Gadgets geben den Takt vor!
- ▶ Niemand macht Fehler aus mangelnder Sorgfalt!
- ▶ Alle sprechen dieselbe **Sprache**
 - Beispiel „Taurus® spoken here“
 - <http://www.ifs-it.de/de/taurus/glossar/>





Wege zu hoher Softwarequalität - Vorgehensmodelle

- ▶ Software-Engineering, hier: V-Modell



- ▶ **Ansatz:** Nachdem alles aufgeschrieben ist, wissen wir alles!

ADS 2013



Vorgehensmodelle

- V-Modell (I)

- ▶ **Ziel**
Präzise Erfüllung der Anforderungen

- ▶ **Verfahren**
Erfassen aller Lasten, Modellierung der Anwendungsfälle, schrittweise Verfeinerung der Entwürfe

- ▶ **Merkmale**
 - Aufteilung Spezifizierungsphase - Realisierungsphase
 - Sequentielle Entwicklung:
Entwurf - Spezifikation - Umsetzung - Integration - Test

ADS 2013

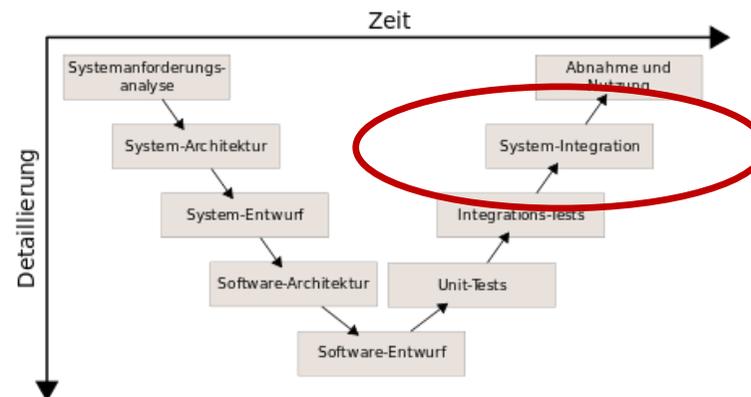


Vorgehensmodelle

- V-Modell (II)

► Nachteile

- Fehler, Fehlentscheidungen, technologische Hürden werden erst nach Implementierung und Systemtest erkannt
- Plattform hat sich im Zeitraum zwischen Machbarkeitsnachweis und System-Integration häufig weiterentwickelt
- Zusammenführung der Entwicklungsergebnisse erfolgt an einer Singularität („big-bang-Integration“)



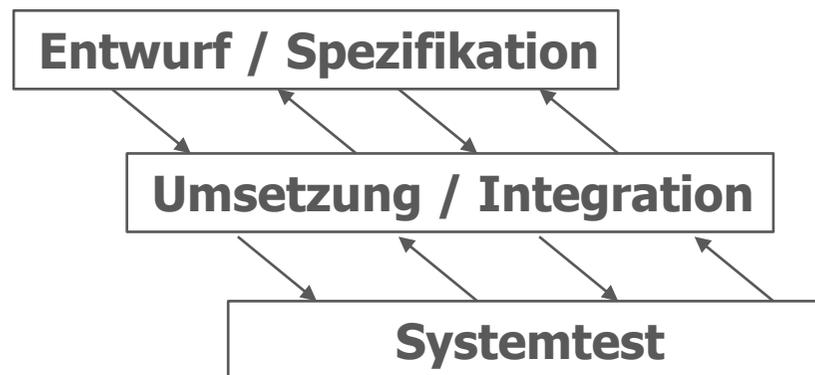
ADS 2013

Excellence in Automotive Computing.



Vorgehensmodelle - Simultaneous Engineering (I)

- ▶ **Ziel** Schnelles Erkennen von Spezifikationsfehlern
- ▶ **Verfahren** Zeitversetztes Starten paralleler Phasen
- ▶ **Merkmale**
 - Entwicklungsergebnisse frühzeitig umsetzen
 - Wechselseitiger Austausch zwischen den Phasen



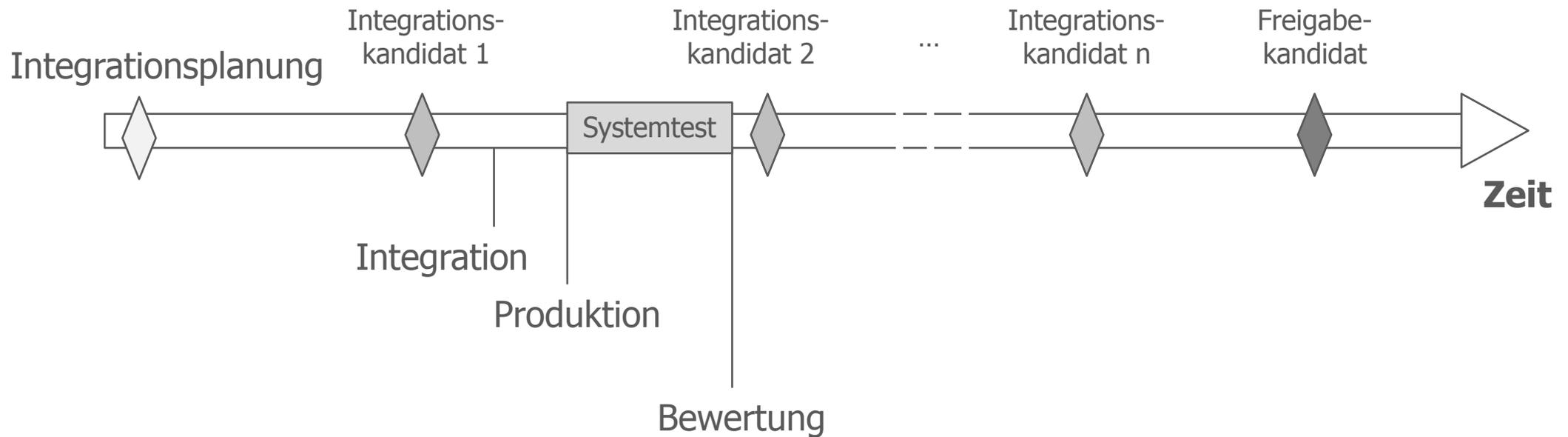
ADS 2013

Excellence in Automotive Computing.



Vorgehensmodelle - Simultaneous Engineering (II)

- ▶ **Diskrete Integration**
schrittweises Zusammenführen von Entwicklungsergebnissen



ADS 2013

Excellence in Automotive Computing.

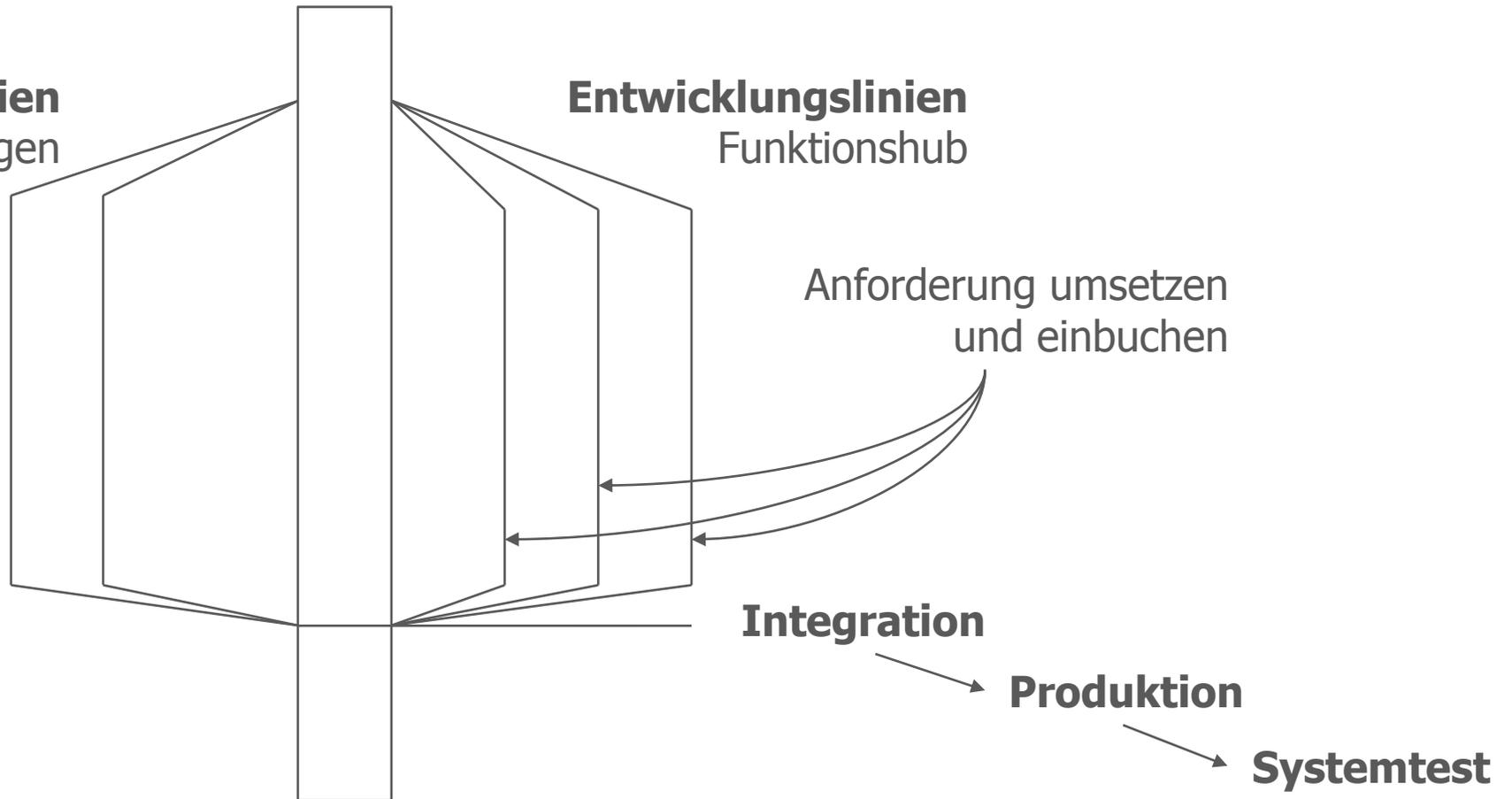


Diskrete Integration - Versionsverwaltung

Entwicklungsstamm

Entwicklungslinien
Fehlerbehebungen

Entwicklungslinien
Funktionshub



ADS 2013

Excellence in Automotive Computing.



Diskrete Integration - Nachteile

- ▶ Umsetzung streng nach **Integrationsplanung**, wenig Raum für Initiative
- ▶ **Fehlerursache** im Systemtest schwer ermittelbar, da die Integration viele Entwicklungslinien zusammenführt
 - Mengengerüst Serviceanwendung „Softwarereparatur“
 - 394 Quelltextmodule mit über 2 Mio. Zeilen Quellcode
 - 265 Systemtestfälle,
6477 Regressionstestfälle in 40 Testplänen
- ▶ **Softwarekomponenten** verletzen typischerweise das Prinzip der schwachen Kausalität.

ADS 2013



Kontinuierliche Integration - Prinzip

- ▶ **Ziel** Ursache und Verursacher von Fehlern erkennen!
- ▶ **Verfahren**
Verzicht auf Entwicklungslinien,
zeitnahes Einbuchten von Änderungen auf den Stämmen
- ▶ **Merkmale**
 - Vor jedem Einbuchten: Produktion, Installation und Systemtest
 - Stets auslieferungsfähiger, fehlerfreier Stand des Produkts
 - J. Humble, D. Farley "[Continuous Delivery](#): Reliable Software Releases through Build, Test, and Deployment Automation"

ADS 2013



Kontinuierliche Integration - Voraussetzungen und Bausteine

- ▶ Definition eines **Integrationsprodukts**
- ▶ Prozesswerkzeuge für **FMEA-Datenbasis** und Risikoanalyse
- ▶ Automatische **Produktion**
 - Nachvollziehbare Herstellung von Softwarekomponenten durch Zusammenbau gemäß Stückliste
- ▶ Automatische **Distribution** und **Installation** auf der Zielplattform („delivery“)
- ▶ Automatische Auswahl, Ausführung und Auswertung von **Systemtests** in der Zielumgebung

ADS 2013



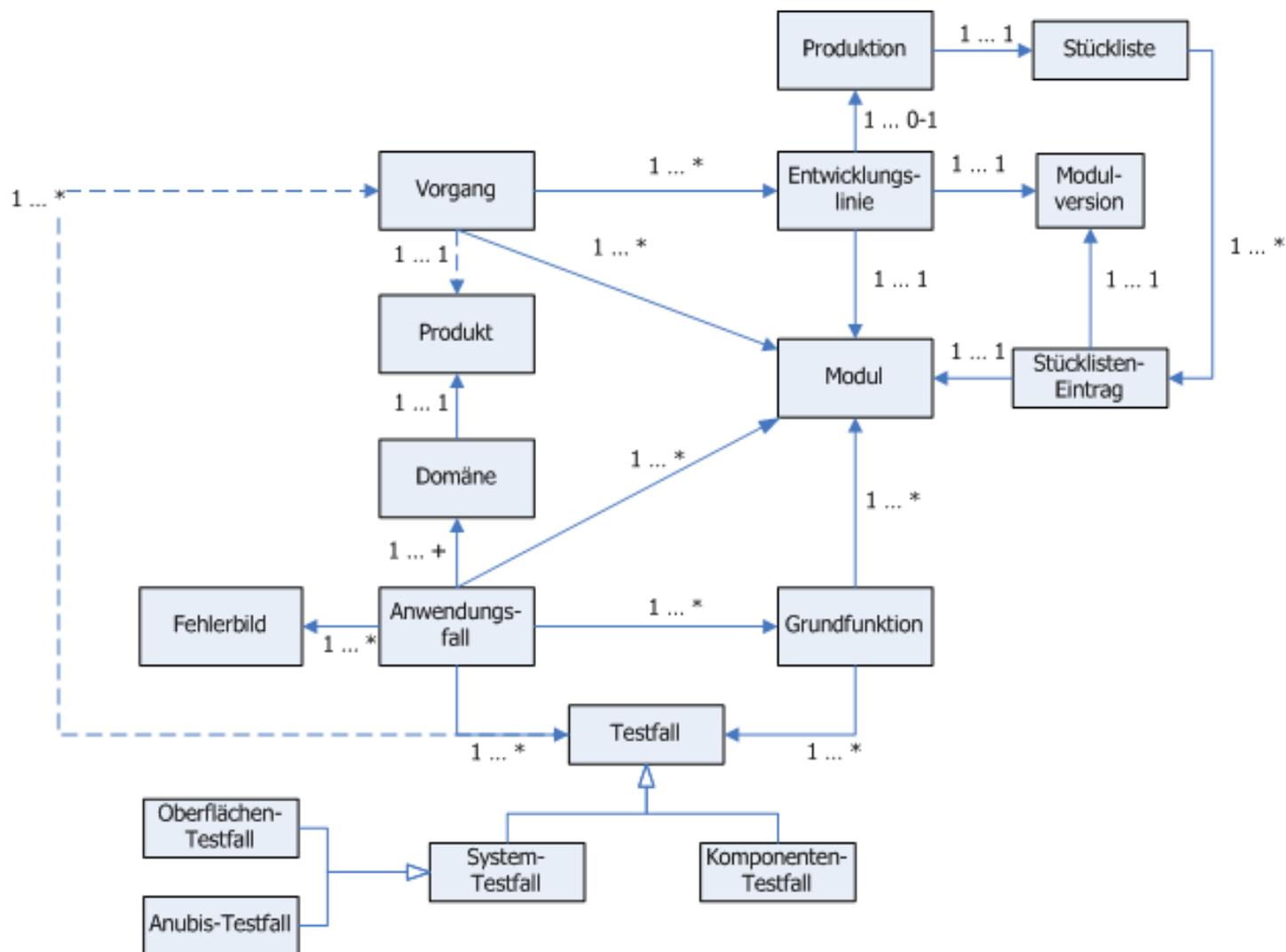
Kontinuierliche Integration - Evolutionsschritt

- ▶ **Vorgang** für Fehlerbehebung oder Funktionshub anlegen
- ▶ **Änderungen** am Quelltext im Rahmen des Vorgangs
- ▶ **Produktion** der abhängigen Gebinde
- ▶ Prozesswerkzeug ermittelt **Systemtests** auf Grundlage der FMEA-Datenbasis aus geänderten Quelltextmodulen
 - **Rüsten** von Testkonstruktionen im Testrahmenwerk, Ausführen und Auswerten relevanter Systemtests
 - **Einbuchen** der geänderten Module in die Versionsverwaltung oder Eskalation im Verfahren

ADS 2013



Prozesswerkzeug Prometheus - FMEA-Datenbasis

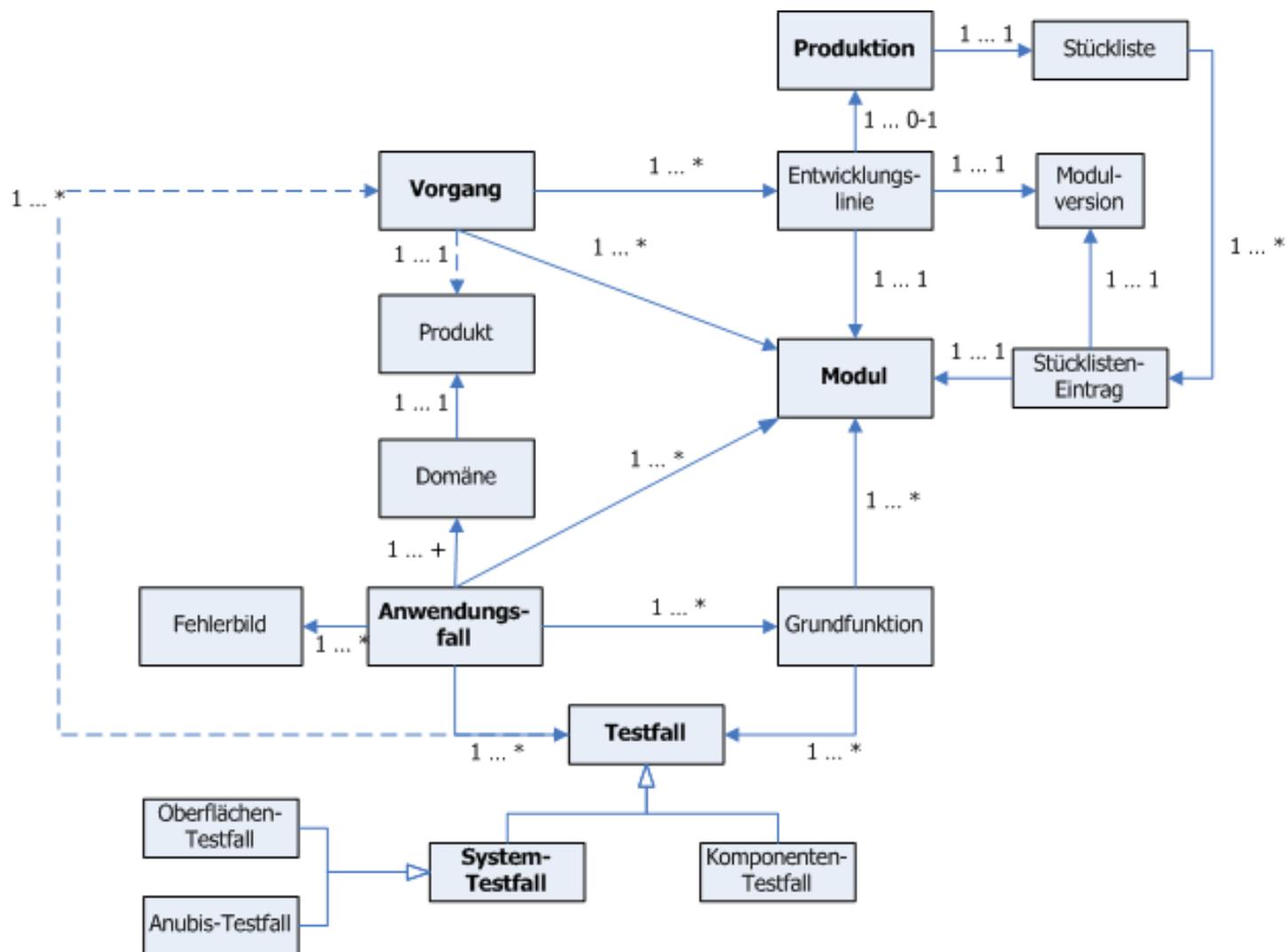


ADS 2013

Excellence in Automotive Computing.



Prozesswerkzeug Prometheus - Auswahl Systemtests



ADS 2013

Excellence in Automotive Computing.



Prozesswerkzeug Prometheus - Anwendungsfall definieren

- Anwendungsfall erfordert Grundfunktion
- Funktionalitäten werden von Quelltextmodulen erbracht
- Module sind Teil der Stücklisten

Ein Anwendungsfall beschreibt ein Szenario, das im Betrieb eines Produkts in dessen Anwendungsdomäne auftreten kann. Anwendungsfälle werden im Lastenheft zusammengefasst und von Grundfunktionen befriedigt.

Bezeichner (Nomen)	Bezeichner (Verb)	Spezialisierer (Nomen)	Spezialisierer (Verb)
Softwarekauf	durchführen	Widget in Fahrzeug	übertragen

Beschreibung
Gekaufte Software in das Fahrzeug übertragen.

Anwendungsfall-ID: A00054
Art des Anwendungsfalls: konkret
Wichtigkeit: 9 (= zentral)

Übergeordneter Anwendungsfall: Fahrzeugsitzung durchführen : Aktionsplan ausführen

Funktionalität

- Kassiopia ist ein Werkzeug für die Produktpositionsanalyse. IFS/Entwicklung/K
- PSdZ-Attrappe IFS/Entwicklung/F
- Gemeinsam genutzte Anteile der ePlanet-Anwendungen IFS/ePlanet/Comr
- Anwendungen der Verbraucherstation für ePlanet IFS/ePlanet/Cons
- Anwendungen der ePlanet-Basisstation IFS/ePlanet/Deale
- Implementierung des PLC-GW der ePlanet Verbraucherstation IFS/ePlanet/PlcGw
- Anwendung des ePlanet-Hintergrundsystems IFS/ePlanet/Supp
- Steuerung für ereignisdiskrete Modelle, die in KBF beschrieben werden IFS/Heron
- Heron Sesor-/Aktor-Modul für die Anbindung des Fischertechnik 3D-Roboters IFS/HeronModule
- Heron Sensor-/Aktor-Modul für die Steuerung von ISOM IFS/HeronModule
- Heron Sensor-/Aktor-Modul für den Getränkeautomaten, der als Beispiel in Heron Didact verwendet wird IFS/HeronModule
- Heron Sensor-/Aktor-Modul für die Steuerung von Virgo.NET IFS/HeronModule
- Werkzeug zur automatischen Erstellung einer Dokumentation aller Fehlernummern IFS/Kepheus
- Enthält Produktionsdateien für Prometheus. IFS/Produktion/Pr
- Ant Produktionssystem für Taurus: Build Dateien (XML) IFS/Produktion/Ta

Quelle: Quelltextmodul

Ein Anwendungsfall beschreibt ein Szenario, das im Betrieb eines Produkts in dessen Anwendungsdomäne auftreten kann. Anwendungsfälle werden im Lastenheft zusammengefasst und von Grundfunktionen befriedigt.

Bezeichner (Nomen)	Bezeichner (Verb)	Spezialisierer (Nomen)	Spezialisierer (Verb)
Softwarekauf	durchführen	Widget in Fahrzeug	übertragen

Beschreibung
Gekaufte Software in das Fahrzeug übertragen.

Anwendungsfall-ID: A00054
Art des Anwendungsfalls: konkret
Wichtigkeit: 9 (= zentral)

Übergeordneter Anwendungsfall: Fahrzeugsitzung durchführen : Aktionsplan ausführen

Fehlerbilder

- Speicherabbild kann nicht in das DRAM eines Steuerg
- Wechselseitige Authentisierung scheitert

Funktionalitäten

- Spezielle Konfigurationsdateien für die Anwendungen der Distribution cdroot_eplanet
- Gemeinsam genutzte Anteile der ePlanet-Verbraucherstation für ePlanet
- Anwendungen der ePlanet-Basisstation
- Implementierung des PLC-GW der ePlanet Verbraucherstation
- Anwendung des ePlanet-Hintergrundsystems
- Provider des Taurus DataProcurement zur Ermittlung von Fahrzeugen, die über ePlanet erreichbar sind

Ohne wechselseitige Authentisierung von Serviceanwendung und Steuergerät steht kein Sitzungsschlüssel für die sichere Kommunikation zur Verfügung.

ADS 2013



Prozesswerkzeug Prometheus - Risikoanalyse eines Vorgangs

Prometheus - Werkzeuge zur Prozessunterstützung von Themis - V7.1.0.4

Einstellungen Sprache Simulation Hilfe

Bugzilla = [http://bugzilla.muc.smartrust.de:4000/bugzilla] CVS = [:pserver.stulle@cvsnt.muc.smartrust.de:/CVS]

Vorgänge Berichte Module FMEA Integration Ausführung von Systemtests

Vorgang
13875 [AP] Virgo: Hybride Emulation - Integration von CAN-Bus-Steuergeräten

Vorgangsverfolgung
Themis Meilenstein F235 - Wartungsanforderung freigegeben

Status	CLOSED FIXED	Typ	Funktionale Erweiterung
Version	nicht festgelegt	Priorität	Urgent
Zielversion	V 1.22.2.0	Bearbeiter	Oskar Klett

Wiki-Kommentar erzeugen...
Vorgang ansehen

Aufwände Entwicklungslinien Risikoanalyse

Bezeichner	Spezialisierer	Wichtigkeit
Aktionsplan ausführen	Funktion freischalten	6
Aktionsplan ausführen	HDD-Aktualisierung durchführen	4
Aktionsplan ausführen	Individualdaten wiederherstellen	7
Aktionsplan ausführen	Maßnahmensteigerung durchführen	8
Aktionsplan ausführen	Programmierabbruch erkennen	9
Aktionsplan ausführen	Steuergerät codieren	8
Aktionsplan ausführen	Steuergerät programmieren	9
Aktionsplan ausführen	Steuergerät tauschen	7
Fahrzeug emulieren	Folgeemulation starten	6
Fahrzeug emulieren	Hybride Emulation beenden	5
Fahrzeug emulieren	Hybride Emulation durchführen	5
Fahrzeug emulieren	Hybride Emulation starten	5
Fahrzeugsitzung beenden	Ein hybridfähiges Steuergerät wird auf echte Hardware umgeschaltet	
Fahrzeugsitzung durchführen	Aktionsplan berechnen	9
Fahrzeugsitzung durchführen	Fahrzeuginformationen ermitteln	8
Fahrzeugsitzung durchführen	Fahrzeugkonfiguration importieren	7
Fahrzeugsitzung durchführen	Ist-Kontext ermitteln	10
Fahrzeugsitzung durchführen	Steuergerätebaum anzeigen	7
Fahrzeugsitzung durchführen	Steuergeräteinformationen ermitteln	9
Fahrzeugsitzung durchführen	Umgebung identifizieren	7
Fahrzeugsitzung starten	SG-Baum anzeigen	5

Vorgangsnummer 13875

Anwendungsfälle	
(1) Anzahl:	3 ln(21)
(2) Durchschnittliche Wichtigkeit:	6,8

Fehlerbilder	
(3) Anzahl:	3,6 ln(38)
(4) Durchschnittliche RPZ:	5,3
(5) Maximale RPZ:	7,9

Zurücksetzen Risiken vergleichen... Visualisierung... Risikobericht erstellen... Aktualisieren

ADS 2013

Excellence in Automotive Computing.



Serviceanwendung - Rollen des Bedieners

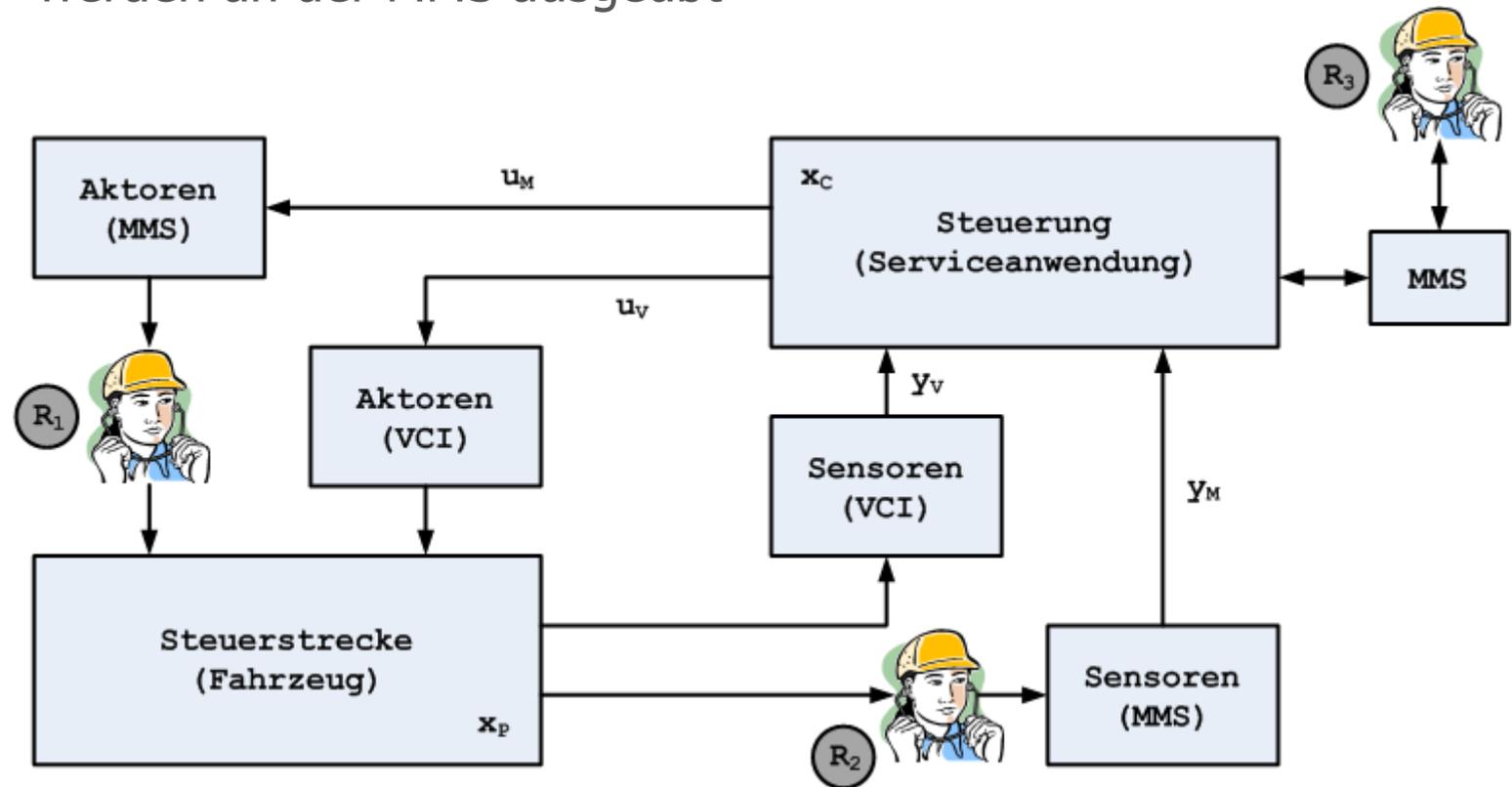
- ▶ Rolle **R₁** - Arbeiten als Akteur
 - **Stellgrößen** der Anwendung werden von der MMS übermittelt, z.B. als Textanzeige „Lenkrad in Geradeausstellung drehen!“.
- ▶ Rolle **R₂** - Arbeiten als Sensor
 - Die vom Bediener ermittelten diskreten **Messgrößen** des Fahrzeugs werden ebenfalls über die MMS mitgeteilt, z.B. durch Drücken eines Knopfes.
- ▶ Rolle **R₃** - Arbeiten als Selektor
 - Auswählen unter alternativ ausführbaren **Teilfunktionen**

ADS 2013

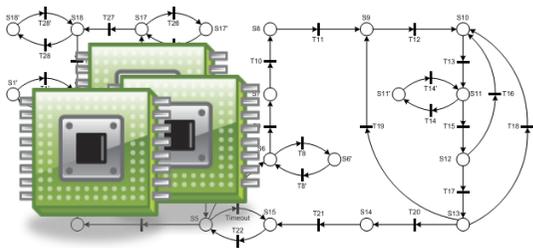


Regelkreis aus Serviceanwendung, Fahrzeug, VCI und Bediener

- ▶ Herausforderung: Rollen R_1 , R_2 und R_3 des Bedieners werden an der MMS ausgeübt

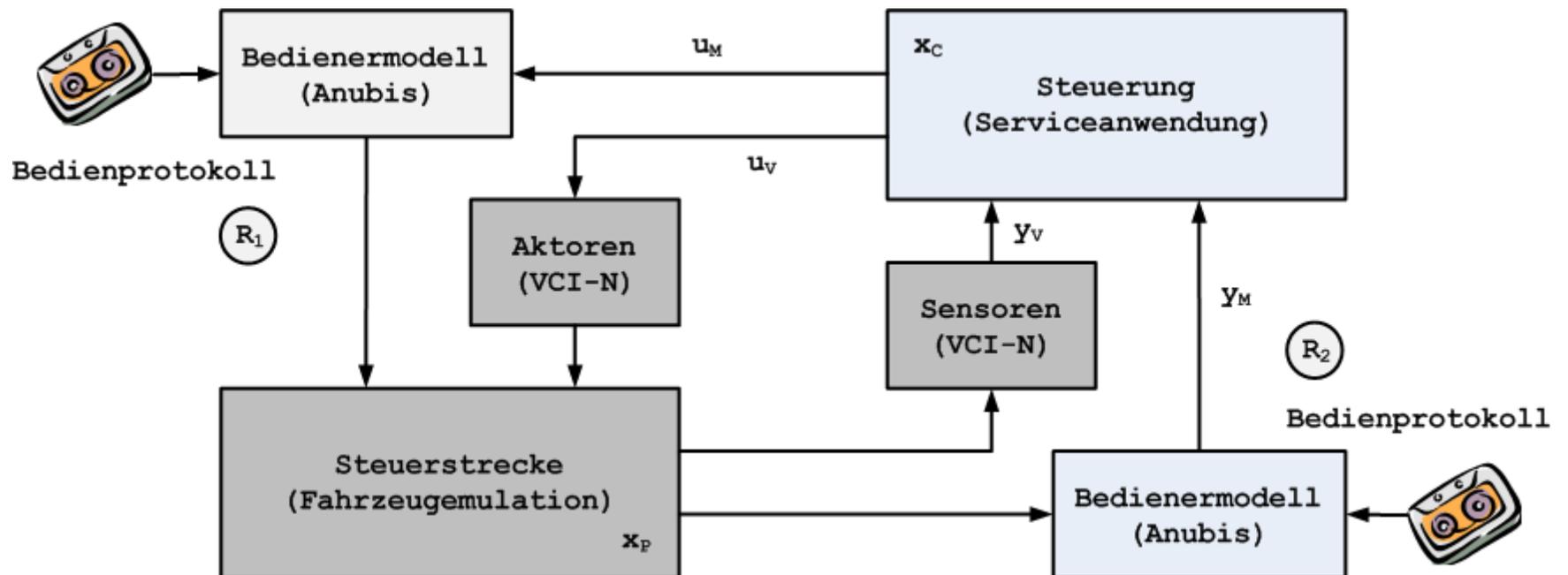


ADS 2013

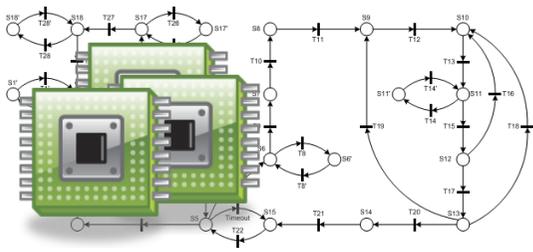


Regelkreis aus Serviceanwendung, Testrahmenwerk Anubis und Nachbildungen

- ▶ Rollen R_1 und R_2 aus Bedienermodell, Rolle R_3 durch geeignete ISOM/L-Programme substituieren



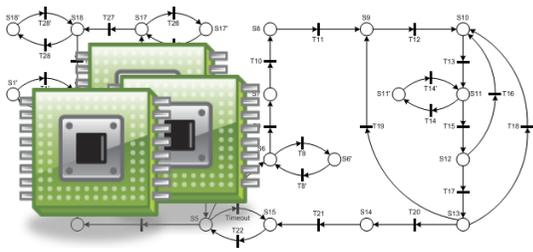
ADS 2013



Testrahmenwerk Anubis - Systemtestfall implementieren (I)

- **Systemtest implementieren: Rolle R₃ in ISOM/L substituieren**
- **Aufzeichnung von Bedienprotokollen vorbereiten**

ADS 2013



Testrahmenwerk Anubis - Systemtestfall implementieren (II)

- Systemtest implementieren: Rollen $R_{1,2}$ übernehmen
- Bedienprotokolle aufzeichnen – Situationen und Bedienerangaben in der FMEA-Datenbasis verknüpfen
- Wiedergabe durch Anubis im automatischen Systemtest

Getauschte Steuergeräte

Getauschte Steuergeräte

Wurden Steuergeräte getauscht?

Falls Steuergeräte getauscht wurden, klicken Sie auf die entsprechenden getauschten Steuergeräte.

Ja Nein

Hinweise vor Beginn der Planausführung

Hinweise vor Beginn der Planausführung

Kalibrierung des Foliengebers - Vorarbeiten

1. Foliengeber ausbauen und trocknen, gegebenenfalls Gebläse verwenden. Dabei beachten, dass der Foliengeber nicht überhitzt und die Raumtemperatur abkühlen lassen.
2. Foliengeber im *ausgebauten* Zustand kalibrieren. Den Foliengeber *nicht* in den Tank einbauen.

Aktion
abbrechen

Hinweise nach Abschluss der Planausführung

Hinweise nach Abschluss der Planausführung

Der Foliengeber kann nach erfolgreicher Kalibrierung wieder in den Tank eingebaut werden.

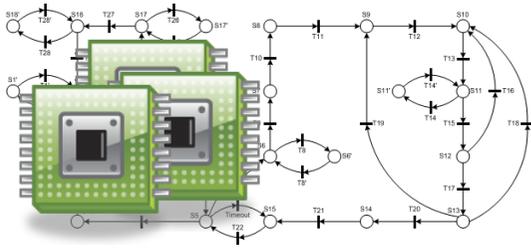
Achtung!
Nach der Kalibrierung des Foliengebers bleibt zunächst das unterste Segment der Kraftstoffanzeige stehen und die Restreichweite ändert sich trotz Fahrbetrieb nicht.
Dies ist kein Fehlverhalten sondern systembedingt. Die Kraftstoffanzeige nimmt den korrekten Betrieb erst dann wieder auf, wenn mehr als die Kraftstoff-Reservemenge getankt wurde.

Hinweis:
Der geänderte Tankfüllstand wird erst nach bis zu zwei Minuten an der Instrumentenkombination korrekt angezeigt.

Hinweise bestätigen und OK drücken.

OK

ADS 2013



Nachbildungen für Systemtests – Fahrzeugemulator Virgo

- ▶ Ereignisdiskrete dynamische Modelle (DEDS) für Steuergeräte aus „Reinraumzugang“
 - Modellierungsform Petri-Netz ermöglicht Nebenläufigkeit
- ▶ Emulation bildet auch Fahrzeugbordnetz und Sensoren nach
 - **Hybride Emulation:** Integration von CAN-Bus-Hardware ermöglicht schrittweisen Übergang zum realen Fahrzeug
- ▶ Nachbildung Fahrzeugzugangsgesetz (VCI), z.B. SAE J2534.
- ▶ **Emulationsbeschreibung** kann in einer Fahrzeugsitzung von Taurus® erzeugt werden (Rückmeldung in Cloud-Service)

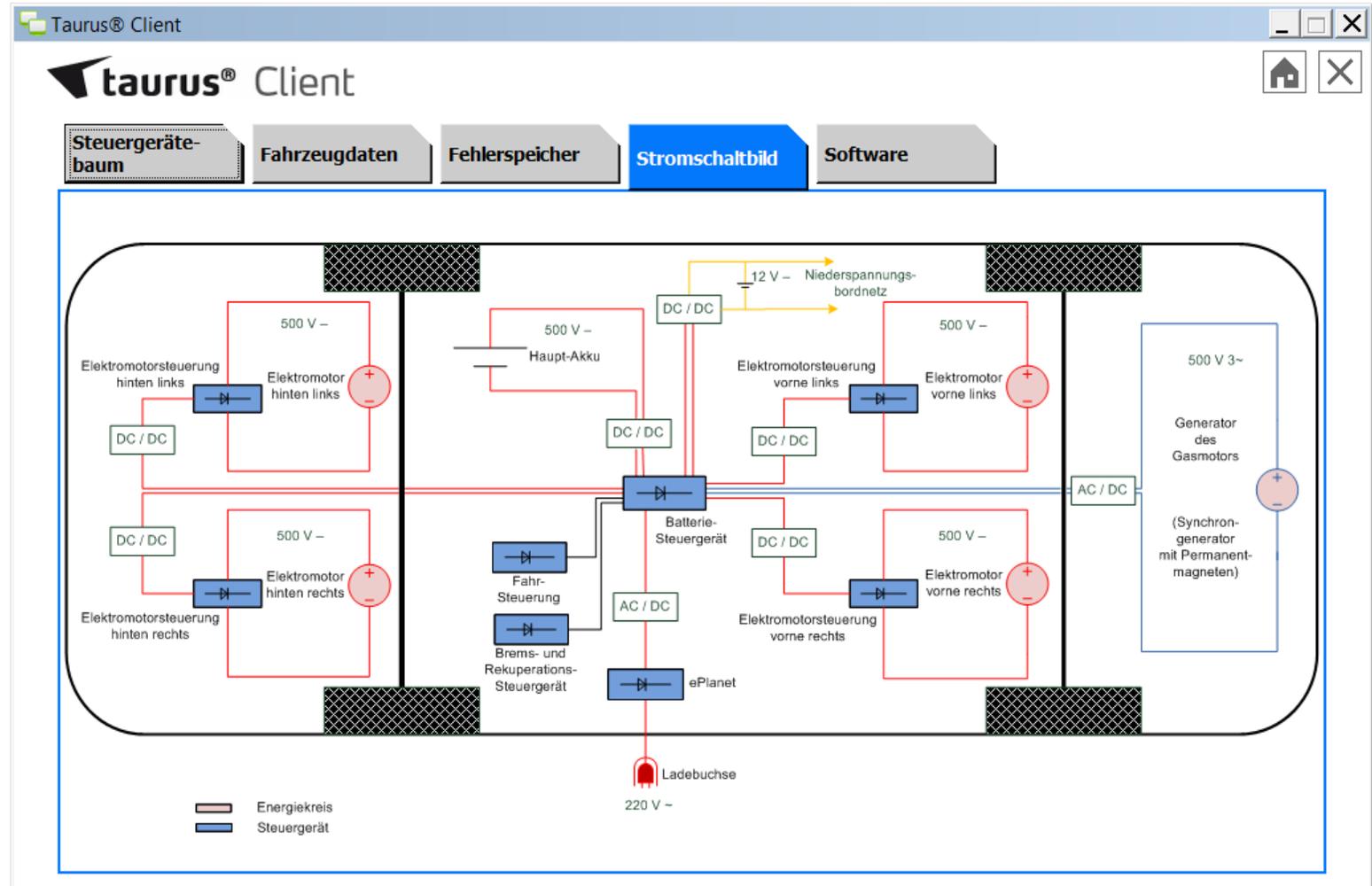
ADS 2013



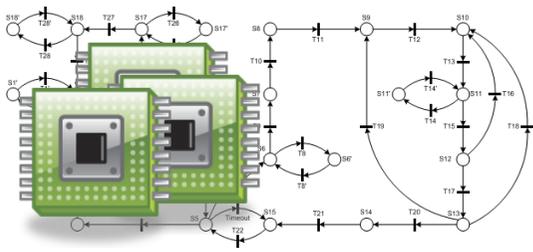
Fahrzeugemulator Virgo

- Beispiel Plug-In-Hybrid Durango

- 18 Steuergeräte, Diagnoseprotokoll UDS
- Fahrzeugzugang über ePlanet®, LTE und K-Leitung (ISO 9141)
- Serviceanwendung auf Basis ASAM/MCD
- Herausforderung: Softwareaktualisierung „anywhere“!

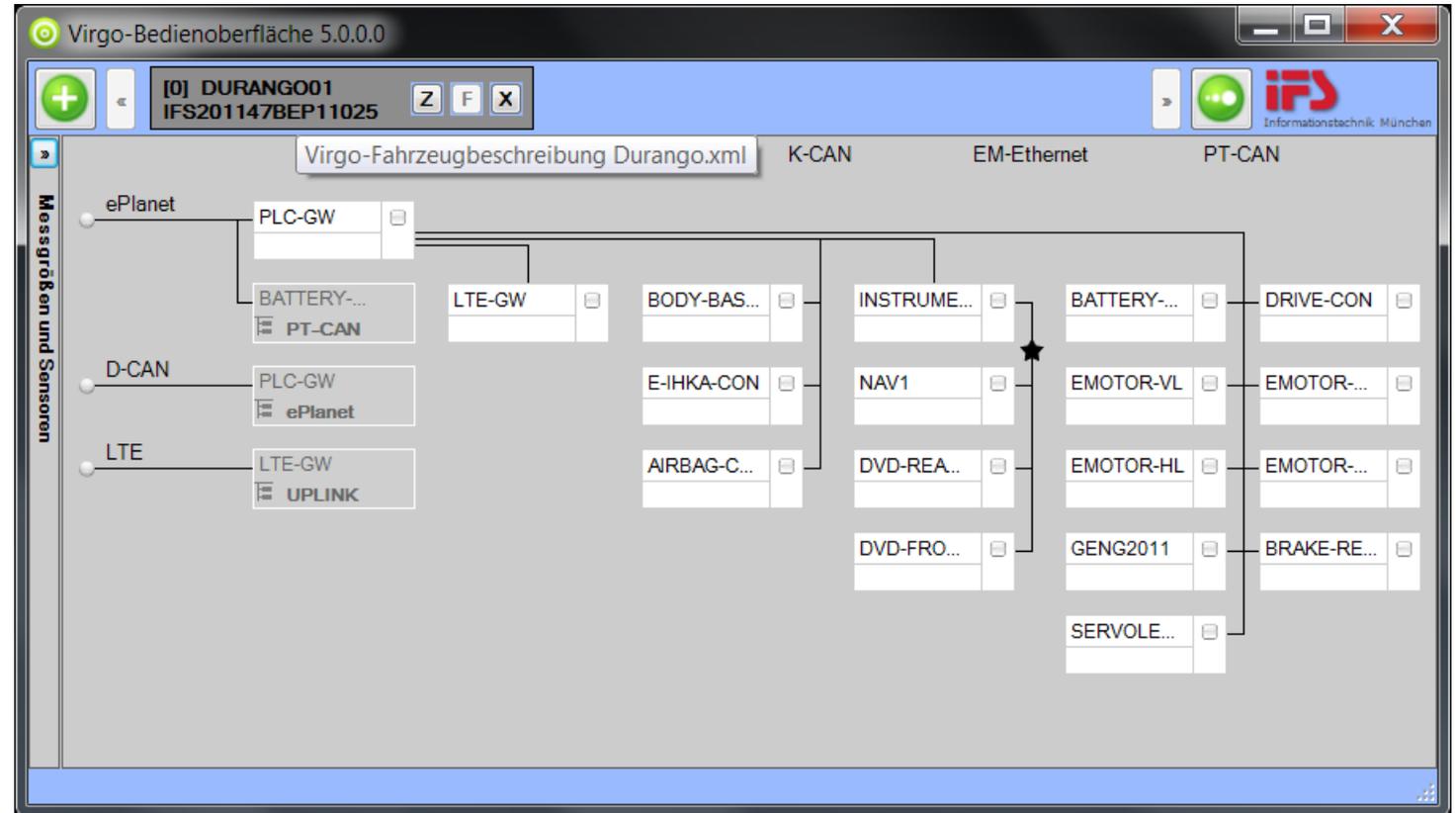


ADS 2013



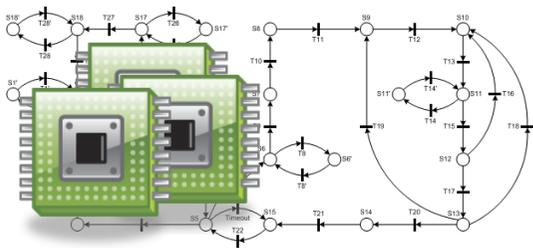
Virgo-Bedienoberfläche - Emulation wurde gestartet

- **Virgo-BO verwendet Virgo wie Anubis über Web-Service-Schnittstelle**
- **Interaktives Rüsten von Testkonstruktionen**

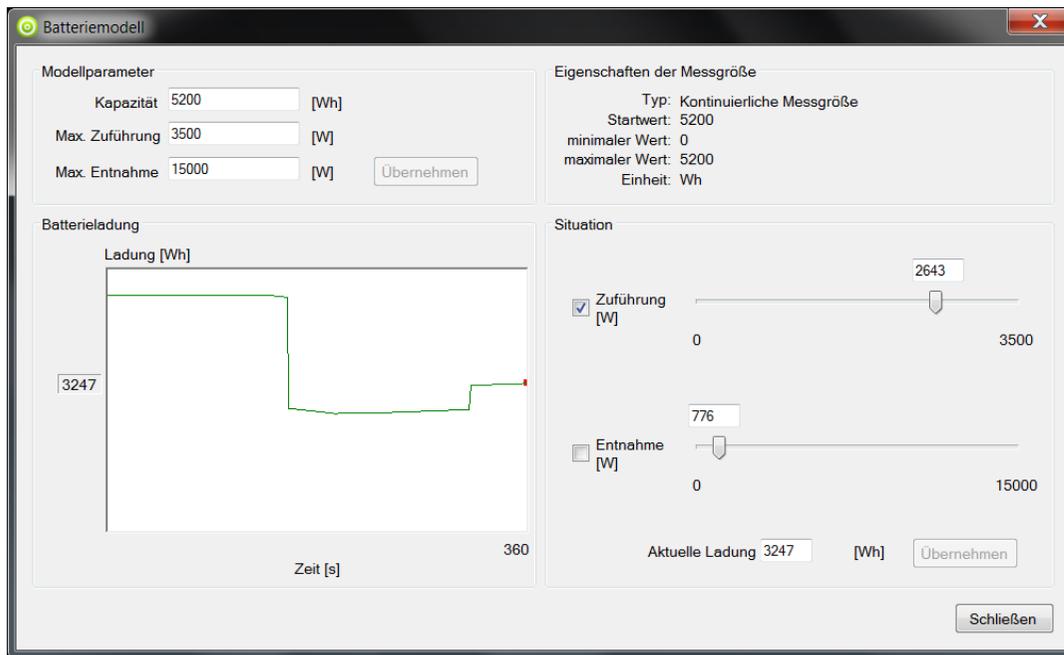


ADS 2013

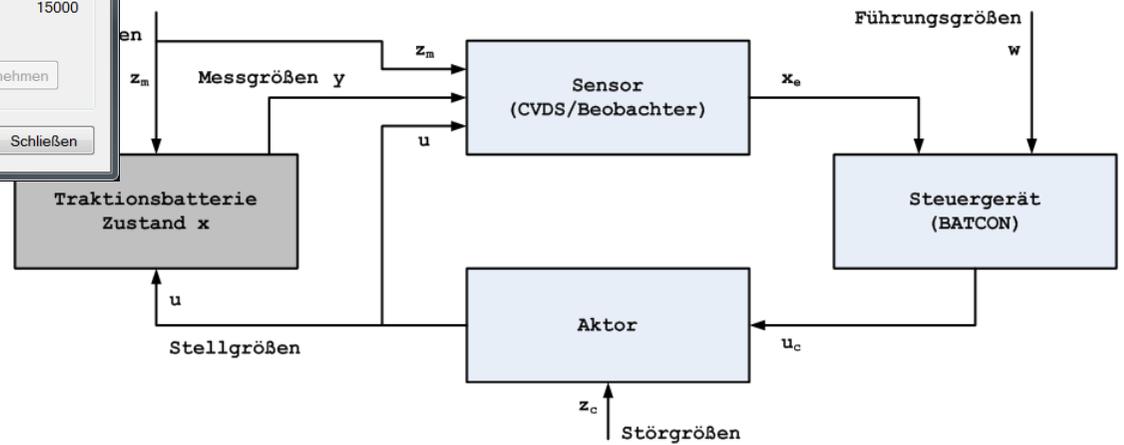
Excellence in Automotive Computing.



Fahrzeugemulator Virgo - Modellierung Traktionsbatterie

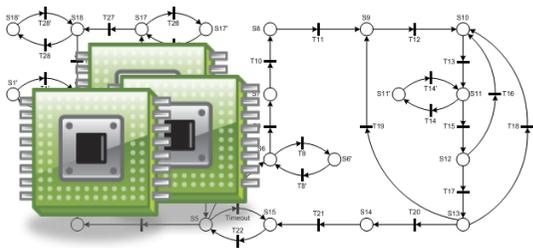


Traktionsbatterie Durango



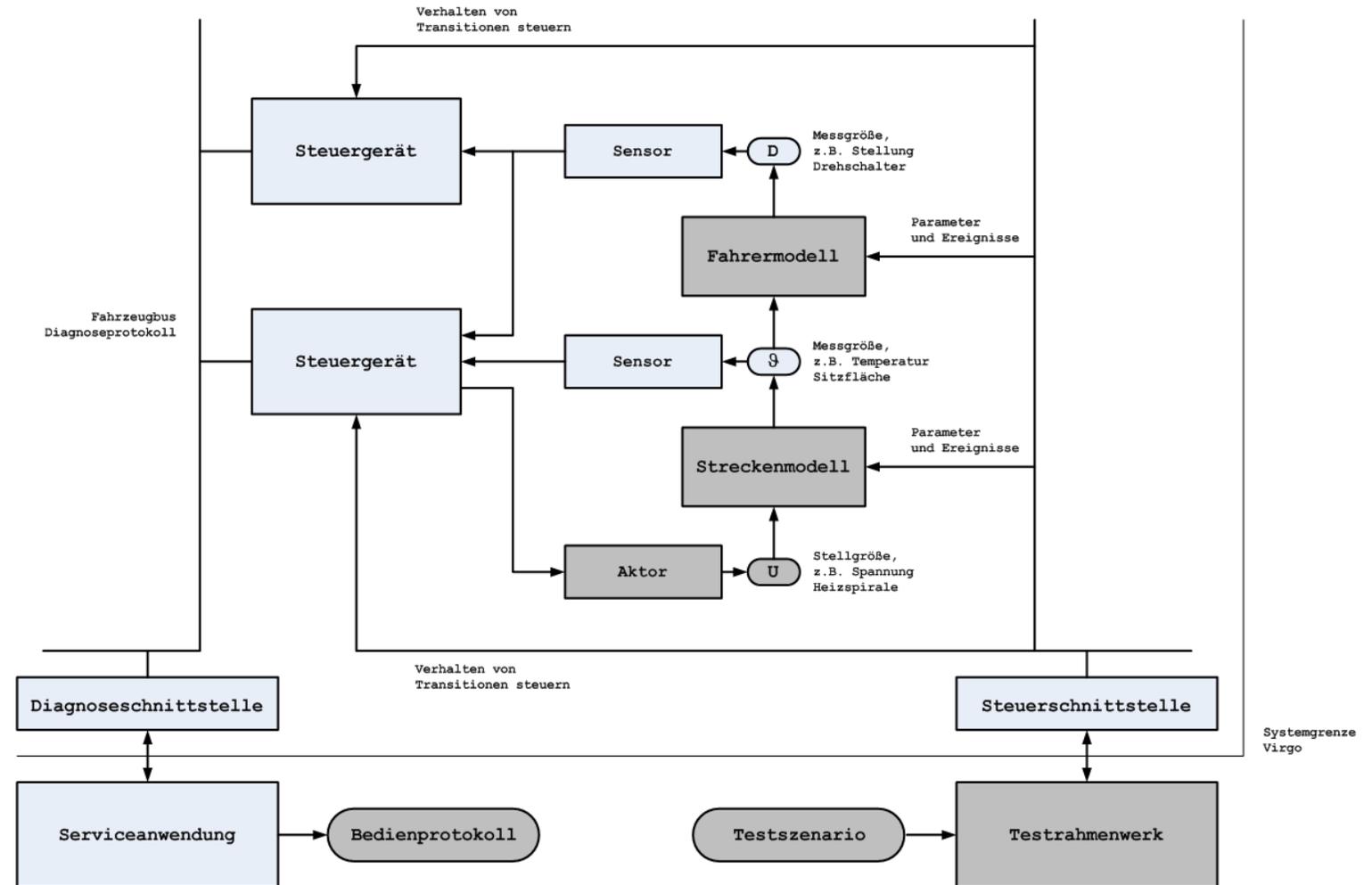
ADS 2013

Excellence in Automotive Computing.

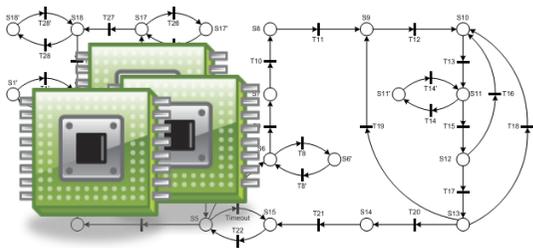


Fahrzeugemulator Virgo - Funktionshub „Reality Engine“

- CVDS-Modelle für Strecke, z.B. Sitzheizung
- DEDS-Modelle für Fahrer, z.B. Temperaturempfinden
- Parameter und Ereignisse vom Testrahmenwerk steuerbar



ADS 2013



Fahrzeugemulator Virgo - Petri-Netz Steuergerät INSTRUMENTS

- Nebenläufigkeit: Schalten von T_6 markiert E_1 und F_3
- Verhalten von Transitionen über Web-Service zur Laufzeit steuerbar
- Testrahmenwerk Anubis kann auch komplexe Servicesituationen konstruieren

The screenshot shows the INSTRUMENTS (96) software interface. The main window displays a Petri net diagram with places (D, P, F1, F2, F3, E0, E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7) and transitions (T1-T23). Below the diagram are two tables:

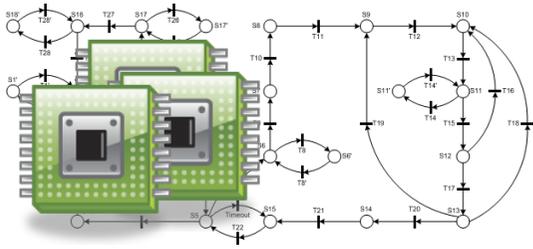
Stellen	Transitionen
F1 Fahrmodus	T6 Datenübertragung abgeschlossen
F2 Fahrmodus mit Programmierfehleranzeige	T7 Zeitüberschreitung bei Datenüber
F3 eingeschränkter Fahrmodus	T8 für Diagnosemodus autorisieren
D Diagnosemodus	T9 Flash-Daten konsistent

An overlay dialog titled "Transition für Diagnosemodus autorisieren (T8)" is open, showing the configuration for this transition. It includes an "Antwortverhalten" section with radio buttons for "wie in der Emulationsbeschreibung konfiguriert" (selected) and "abweichend". Below is a table for the "Diagnose-Anfrage":

Diagnose-Anfrage	negativ	keine Antwort
RETURN_TO_DIAGNOSTIC_MODE	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

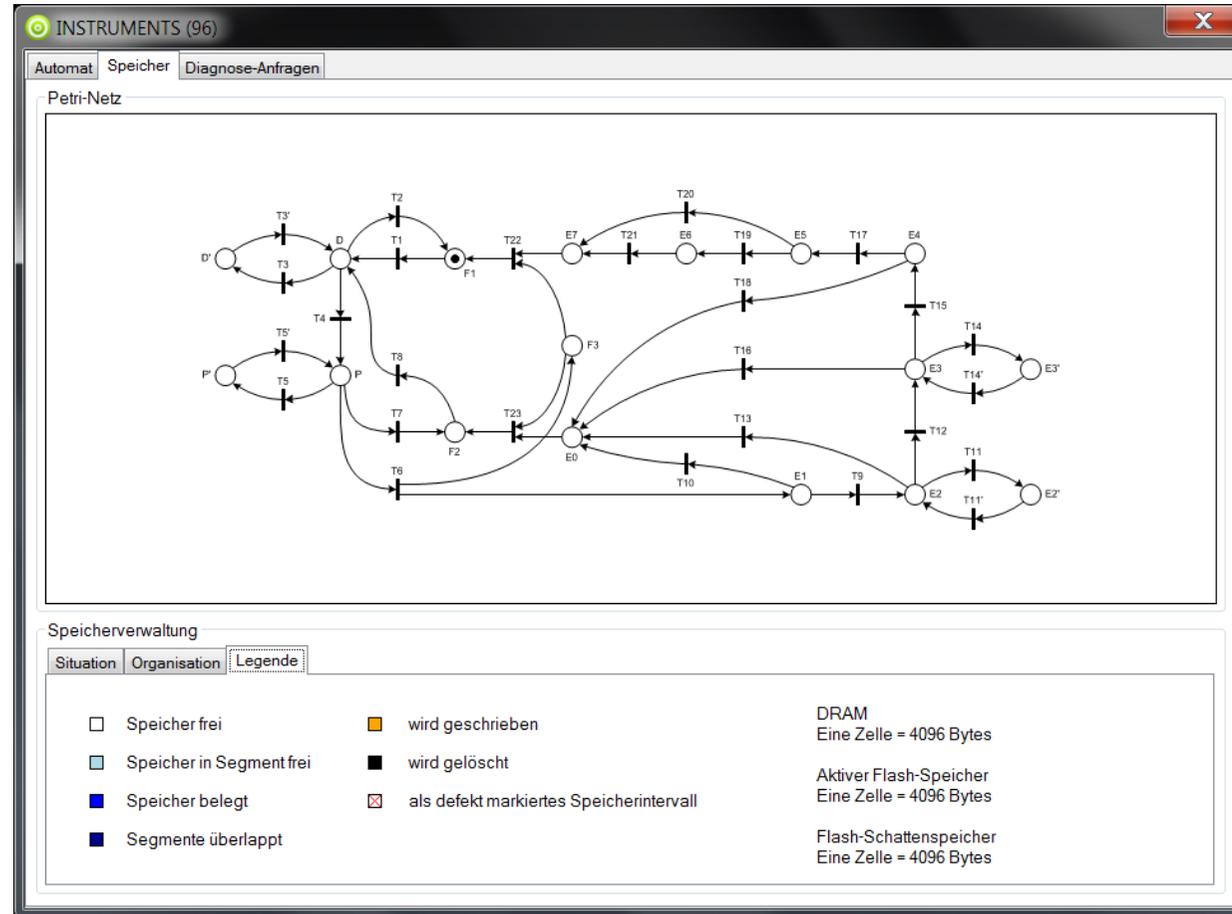
At the bottom of the dialog are "Abbrechen" and "OK" buttons.

ADS 2013

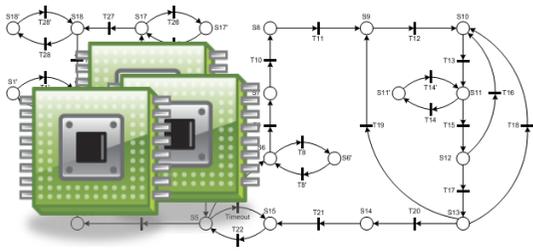


Fahrzeugemulator Virgo - Steuergeräte-Speichermodell (I)

- **Servicesituationen:**
SG-Speichermodell
ermöglicht Nachbildung
defekter Speicherzellen

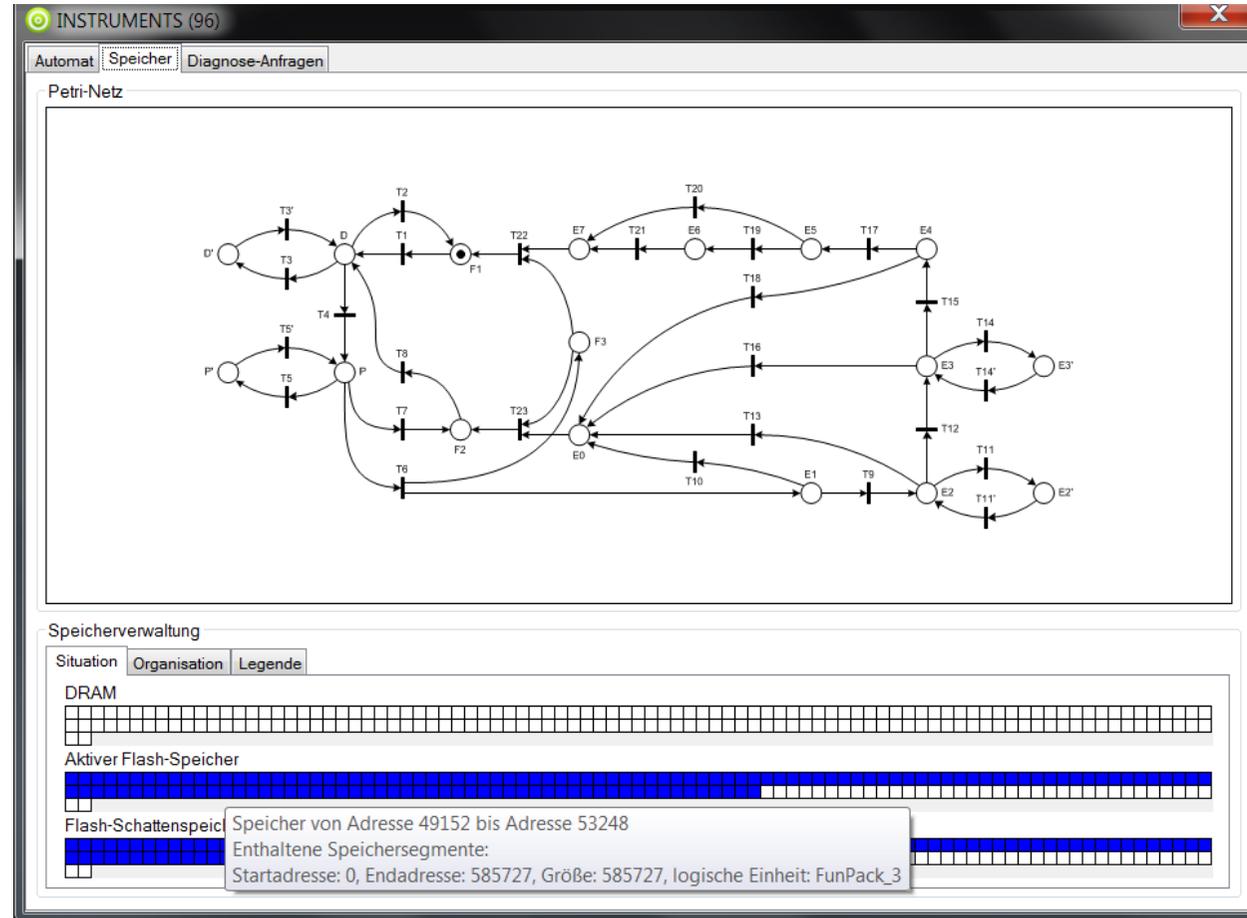


ADS 2013

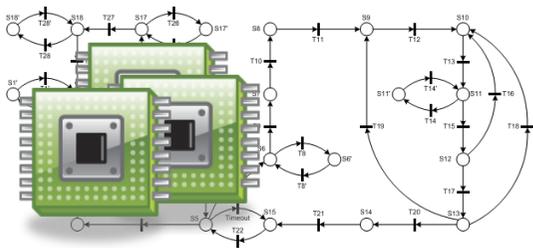


Fahrzeugemulator Virgo - Steuergeräte-Speichermodell (II)

- **Softwarelogistik:**
Virgo kann Speicherinhalte
Anwendungen zuordnen

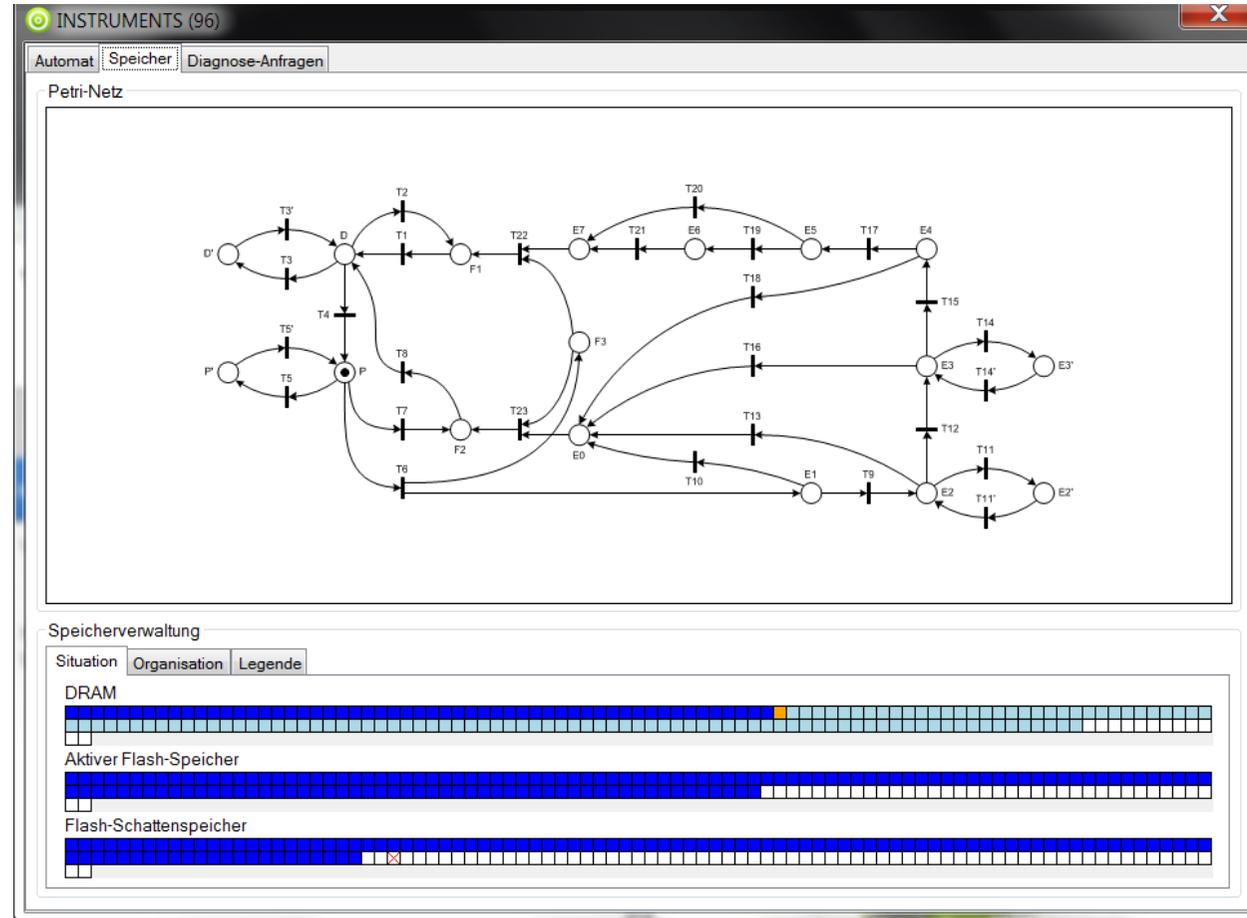


ADS 2013



Emulation Durango - Steuergeräte-Speichermodell (III)

- **Systemdynamik:**
Zeitverhalten des Speichers konfigurierbar



ADS 2013



Prozesswerkzeug Prometheus - Systemtests auswählen (I)

Testfallabdeckung der Anwendungsfälle

Gesamtdauer der gewählten Testfälle: 04:33:00

Anwendungsfall	Abdeckung
Abstrakt	
Fahrzeugsitzung durchführen : Aktionsplan aus...	
Fahrzeugsitzung starten : Fahrzeug identifizieren	
Wichtigkeit: 9	
Aktionsplan ausführen : Programmierabbruch er...	
Fahrzeugsitzung durchführen : Aktionsplan ber...	
Wichtigkeit: 8	
Fahrzeug identifizieren : Baureihe ermitteln	
Wichtigkeit: 7	
Aktionsplan ausführen : Steuergerät tauschen	
Wichtigkeit: 6	
Fahrzeug identifizieren : Baureihe auswählen	

Testfall

Testfall	Da...
<input checked="" type="checkbox"/> Sitzungsabbruch durch inkompatibl...	00...
<input checked="" type="checkbox"/> Tauschaktion mit HDD-Update	00...
<input checked="" type="checkbox"/> Korrektur der ausgewählten Baureihe	00...
<input checked="" type="checkbox"/> Baureihenerkennung bei BN2000	00...
<input checked="" type="checkbox"/> Baureihenerkennung mit Taurus-A...	00...
<input checked="" type="checkbox"/> Therapieplanberechnung bei der ...	00...

Anwendungsfälle

Systemtestfälle

Testabdeckung

Testfallliste erstellen

ADS 2013

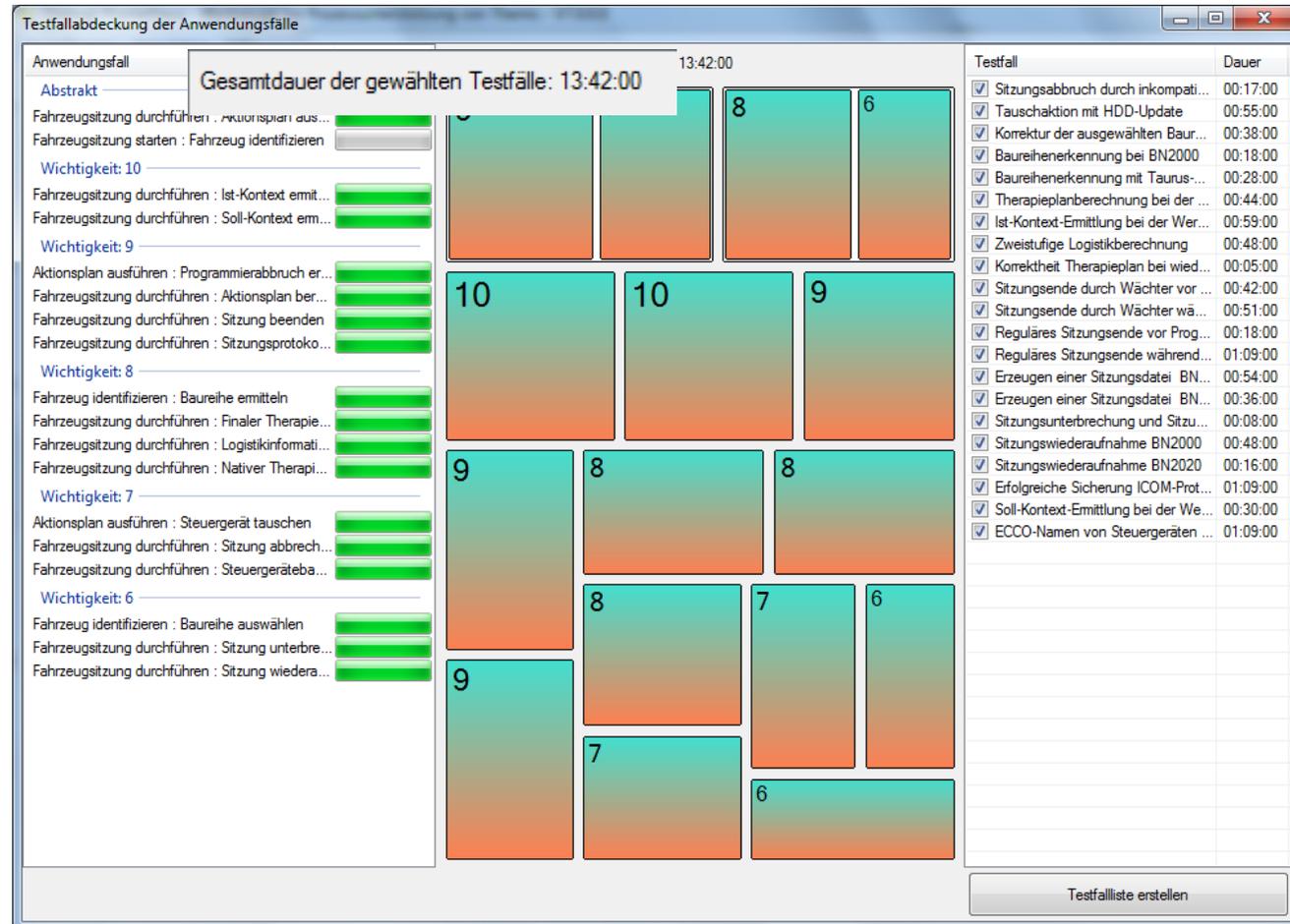
Excellence in Automotive Computing.



Prozesswerkzeug Prometheus

- Systemtests auswählen (II)

- FMEA-Datenbasis liefert Prognose für Gesamtdauer der Systemtestfälle



ADS 2013



Prozesswerkzeug Prometheus

- Systemtests auswählen (III)

- Darstellung der reduzierten Testabdeckung in der Baumkarte

Testfallabdeckung der Anwendungsfälle

Gesamtdauer der gewählten Testfälle: 09:51:00

Anwendungsfall	Abdeckung	Wichtigkeit
Abstrakt		
Fahrzeugsitzung durchführen : Aktionsplan aus...		9
Fahrzeugsitzung starten : Fahrzeug identifizieren		7
Wichtigkeit: 10		
Fahrzeugsitzung durchführen : Ist-Kontext emit...		8
Fahrzeugsitzung durchführen : Soll-Kontext em...		6
Wichtigkeit: 9		
Aktionsplan ausführen : Programmierabbruch er...		10
Fahrzeugsitzung durchführen : Aktionsplan ber...		10
Fahrzeugsitzung durchführen : Sitzung beenden		9
Fahrzeugsitzung durchführen : Sitzungsprotoko...		10
Wichtigkeit: 8		
Fahrzeug identifizieren : Baureihe ermitteln		9
Fahrzeugsitzung durchführen : Finaler Therapie...		8
Fahrzeugsitzung durchführen : Logistikinformati...		8
Fahrzeugsitzung durchführen : Nativer Therapi...		8
Wichtigkeit: 7		
Aktionsplan ausführen : Steuergerät tauschen		9
Fahrzeugsitzung durchführen : Sitzung abbrech...		8
Fahrzeugsitzung durchführen : Steuergeräteba...		8
Wichtigkeit: 6		
Fahrzeug identifizieren : Baureihe auswählen		9
Fahrzeugsitzung durchführen : Sitzung unterbre...		8
Fahrzeugsitzung durchführen : Sitzung wiedera...		7
Fahrzeugsitzung durchführen : Sitzung wiedera...		6

Testfall	Dauer
<input checked="" type="checkbox"/> Sitzungsabbruch durch inkompati...	00:17:00
<input checked="" type="checkbox"/> Tauschaktion mit HDD-Update	00:55:00
<input checked="" type="checkbox"/> Korrektur der ausgewählten Baur...	00:38:00
<input checked="" type="checkbox"/> Baureihenerkennung bei BN2000	00:18:00
<input type="checkbox"/> Baureihenerkennung mit Taurus...	00:28:00
<input type="checkbox"/> Therapieplanberechnung bei der ...	00:44:00
<input checked="" type="checkbox"/> Ist-Kontext-Ermittlung bei der Wer...	00:59:00
<input checked="" type="checkbox"/> Zweistufige Logistikkberechnung	00:48:00
<input checked="" type="checkbox"/> Korrektheit Therapieplan bei wied...	00:05:00
<input checked="" type="checkbox"/> Sitzungsende durch Wächter vor ...	00:42:00
<input type="checkbox"/> Sitzungsende durch Wächter wä...	00:51:00
<input type="checkbox"/> Reguläres Sitzungsende vor Prog...	00:18:00
<input type="checkbox"/> Erzeugen einer Sitzungsdatei BN...	00:54:00
<input type="checkbox"/> Erzeugen einer Sitzungsdatei BN...	00:36:00
<input checked="" type="checkbox"/> Sitzungsunterbrechung und Sitzu...	00:08:00
<input checked="" type="checkbox"/> Sitzungswiederaufnahme BN2000	00:48:00
<input checked="" type="checkbox"/> Sitzungswiederaufnahme BN2020	00:16:00
<input checked="" type="checkbox"/> Erfolgreiche Sicherung ICOM-Prot...	01:09:00
<input checked="" type="checkbox"/> Soll-Kontext-Ermittlung bei der We...	00:30:00
<input checked="" type="checkbox"/> ECCO-Namen von Steuergeräten ...	01:09:00

Testfälle: 1/2

Testfallliste erstellen

ADS 2013



Prozesswerkzeug Prometheus - Systemtests ausführen

- **Parallele Ausführung in Testfallgruppen mit bis zu 5 Fahrzeugen**
- **Emulationen werden von Anubis individualisiert, z.B. durch Setzen der VIN**

Prometheus - Werkzeuge zur Prozessunterstützung von Themis - V7.1.0.4

Einstellungen Sprache Simulation Hilfe

Bugzilla = [http://bugzilla.muc.smartrust.de:4000/bugzilla] CVS = [pserver:stulle@cvsnt.muc.smartrust.de:/CVS]

Vorgänge Berichte Module FMEA Integration Ausführung von Systemtests

Testergebnis

Übersicht

✓ BZ9807_003 00:01:23	✗ BZ10785_002 00:01:40
✗ BZ12038_004	✓ BZ10939_003 00:02:38
✓ BZ10785_001 00:02:37	
⚙ BZ12340_004 35 %	
✓ BZ12339_001 00:04:15	✓ BZ11306_001 00:04:13
⚙ BZ12038_005 13 %	⚙ BZ12038_002 13 %
?	?

Strukturiertes Zugriffsmodell auf Umgebungsbedingungen von Fe...
Strukturiertes Zugriffsmodell auf Umgebungsbedingungen von Fe...
als Messwerte

Testfall-Details Katalogeintrag Ergebnis

Protokollierung:
Pfad zur Ereignisaufzeichnung: -
Pfad zum Testfall: C:\Argonaut\Taurus\Support\AnubisTests\BZ12038_005\work

Einstellungen... Anhalten Abbrechen

Testfälle werden ausgeführt...

ISOM-Speicherbedarf (BZ12462_005)

Process	1.19.4.1	1.20.3.1	1.20.3.8	1.21.3.1	1.21.6.2	1.22.0.0	1.22.1.0	1.22.2.0	1.22.2.1	1.22.2.2
ContextConfiguration	215	215	215	215	215	215	215	215	215	215
SetModelSeriesGroup	215	215	215	215	215	215	215	215	215	215
ProcessContextIdent	215	215	215	215	215	215	215	215	215	215
ProcessContextAccess	215	215	215	215	215	215	215	215	215	215
ProcessCurrentContextVehicleData	215	215	215	215	215	215	215	215	215	215
ProcessCheckForPreservedSession	215	215	215	215	215	215	215	215	215	215
ProcessUpdateCurrentContextEcu	215	215	215	215	215	215	215	215	215	215
ProcessGenerateContext	215	215	215	215	215	215	215	215	215	215
ProcessGeneratePlan	215	215	215	215	215	215	215	215	215	215
EditPlanManually	215	215	215	215	215	215	215	215	215	215
ProcessCalculateFinalPlan	215	215	215	215	215	215	215	215	215	215
ProcessDeleteApp	215	215	215	215	215	215	215	215	215	215
ProcessExecuteActionPlan	215	215	215	215	215	215	215	215	215	215

- **Erfassen und Vergleichen von Effizienzkriterien wie Ausführungszeit und Speicherbedarf**

ADS 2013



Kontinuierliche Integration - bewährtes Verfahren

- ▶ Am Anfang: **Integrationsprodukt** definieren, Produktion, Verteilung und Installation automatisieren
- ▶ **FMEA-Datenbasis** aufbauen, Anwendungsfälle und Systemtestfälle verknüpfen
- ▶ **Nachbildungen** für Bediener und Fahrzeug bereitstellen
- ▶ **Systemtests** implementieren
- ▶ Funktionshub in **Vorgängen** entwickeln
- ▶ **Einbuchen** von Quelltextänderungen löst zugeordnete Systemtestfälle aus.

ADS 2013

Wir freuen uns auf Ihren Besuch an unserem Messestand

- ▶ taurus@ifs-it.de, virgo@ifs-it.de, Tel.: 089 – 45 09 83 - 0
- ▶ kontinuierliche-integration.de, continuous-integration.org



© Michael Nagy, Presseamt München

ADS 2013

Excellence in Automotive Computing.

Vorgang: [BZ-14511](#)