

Intelligentes Fahrzeugkonzept auf Basis Drive-by-Wire **- Umsetzungsschritte in den EU-Projekten PEIT und SPARC**

Dr.-Ing. Gernot Spiegelberg, Dr. Ansgar Maisch, Dr. Armin Sulzmann
DaimlerChrysler Powersystems

Der Verkehrsfluß auf europäischen Straßen nimmt ständig zu. Hierdurch würde die Unfallwahrscheinlichkeit stetig wachsen und die Verkehrssicherheit sinken, wenn nicht gemeinsam von Seiten Gesetzgeber, Gremien, Fahrzeugherstellern und Zulieferern sowie den für die Infrastruktur zuständigen Bereichen gegengesteuert würde. Speziell auf die Fahrzeugindustrie bezogen wurden Systemverbesserungen zur Steigerung der passiven als auch zunehmend der aktiven Sicherheit eingeführt. Dennoch liegen die Zahlen der Verletzten und Toten auf unseren Straßen unakzeptabel hoch. Für 2010 wurde daher das Ziel anvisiert, die Unfallzahlen zu halbieren, weitere Assistenzsysteme einzuführen und den Fahrer zu unterstützen.

Die Zeit ist nicht lang, die Komplexität der Systeme nimmt weiter zu, deren Integration erfordert wachsenden Aufwand an Zeit, aber auch an Kosten, wenn nicht die Qualität negativ beeinflusst werden soll. Es wird daher vermehrt die Bereitstellung von Konzepten notwendig, die es den gemeinsam entwickelnden Bereichen aus Fahrzeugherstellern und Zulieferern erlaubt, über modular angelegte Schnittstellen und Interfaces sowohl am Produkt selbst, als auch mit den Tools arbeiten zu können. Vereinheitlichung dieser Tools und Prozesse zum einen, aber auch ein gemeinsames, visionäres Bild des Gesamtzieles ist erforderlich. Die bisherigen Technologien sind weitgehend ausgeschöpft. Innovationen für Zukunftskonzepte gewinnen wieder an Bedeutung und damit die Suche nach neuen Wegen.

Hier scheint uns das Gebiet der Mechatronik fast zum richtigen Zeitpunkt neue Möglichkeiten zu bieten. Seit September 2001 wird daher in dem europäisch geförderten Projekt PEIT – Powertrain equipped with intelligent Technology – in Zusammenarbeit von Lieferanten, Zulassungsbehörden, dem Kraftfahrtbundesamt und DaimlerChrysler ein Konzept erarbeitet..

Ziel ist die Darstellung eines Plattformkonzepts zur einfachen Applikation und Integration von Assistenzsystemen über eine genormte Schnittstelle. Sowohl der Homologationsprozess als auch die notwendigen Tools werden betrachtet. Und nicht zuletzt ist die Gesellschaft, der Kunde und der Gesetzgeber über Öffentlichkeitsarbeit in den Veränderungsprozeß hin zu mechatronischen Lösungen und deren Akzeptanz einzubinden.

In dem nun erweiterten Ansatz, das Drive-by-Wire Plattformkonzept in das Fahrzeug zu integrieren und mit den Assistenzsystemen konsequent zu verbinden, entstand das ab 1/2004 laufende, ebenfalls europäisch geförderte Projekt SPARC – Secure Propulsion with Advanced Redundant Control. In diesem Projekt wird die Anbindung von PEIT an die drei europäischen Projekte PREVENT – Summe aller Assistenzsystemfunktionen, AIDE – Summe aller HMI-Funktionen und EASIS – Konzept einer zukünftigen Systemarchitektur, betrieben.

So könnte auf der Grundlage etablierter und bewährter Technologien, auch durch vermehrte Anwendung der Sensorik und Informatik, über Umfelderkennung und Fahrstrategiebildung ein weiterer Schritt in Richtung Verkehrssicherheit eingeleitet werden.

Intelligent vehicle concept based on „Drive-by-Wire“ - presentation of EU-projects PEIT and SPARC

PEIT - Powertrain Equipped with Intelligent Technology
SPARC - Secure Propulsion with Advanced Redundant Control

Symposium „Active Safety with Driver Assistant Systems“
Garching nearby München
11. and 12.th of March 2004

Dr.-Ing. G. Spiegelberg

Motivation of PEIT

Accident report

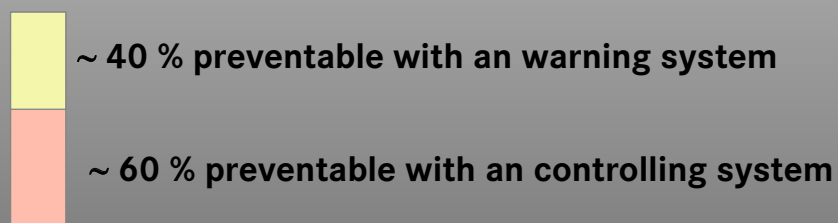


In Germany alone about 60.000 people / year are injured or lose life in accidents

The most dangerous accident classes with heavy good vehicles involved are:

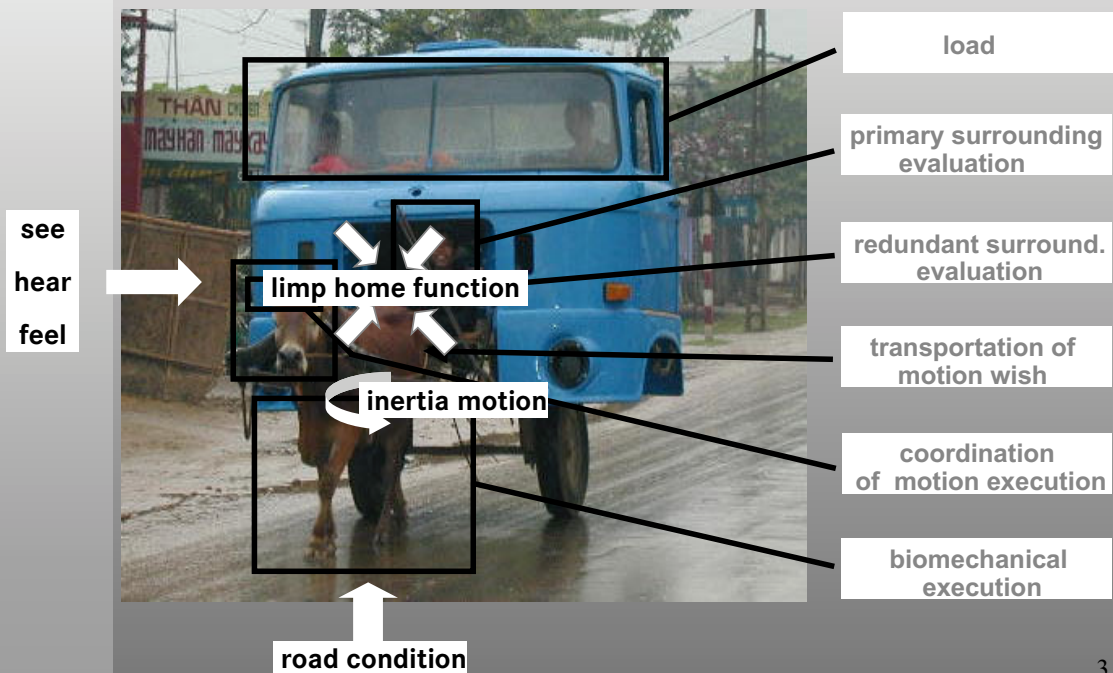
- jack knifings,
- trailer oscillations
- roll overs
- lane departures

➔ Goal : decreasing the numbers of accidents by 50 % until 2010



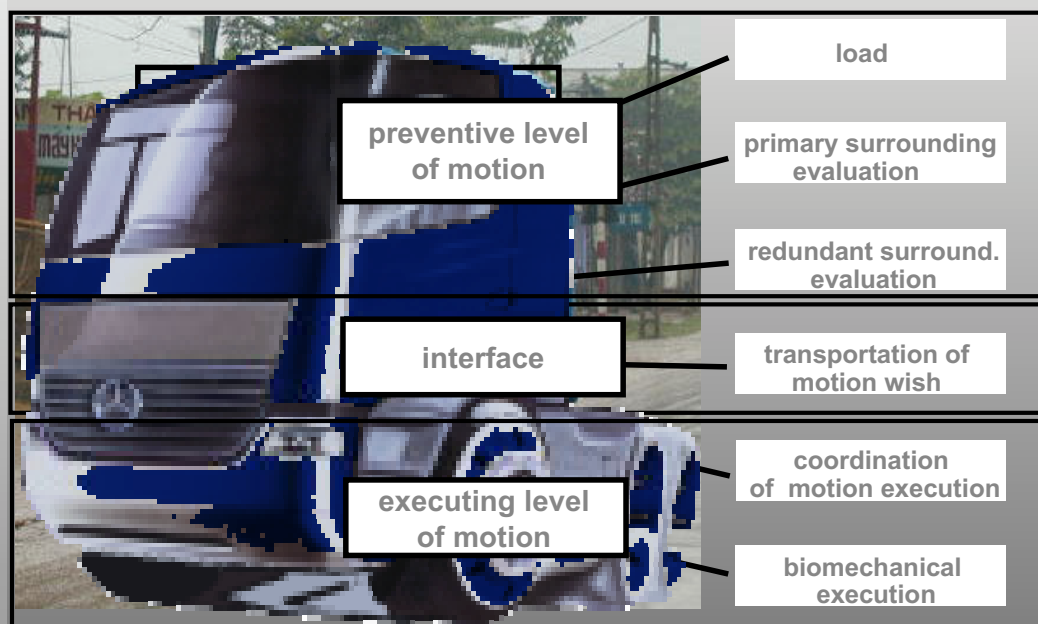
60 000 injured/killed people per year

Biological analogon



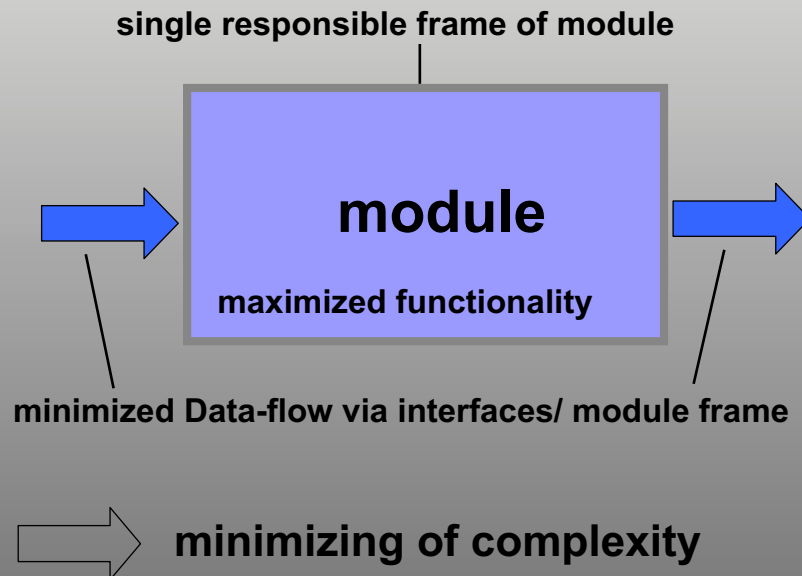
3 / 36

Switch over to technical system



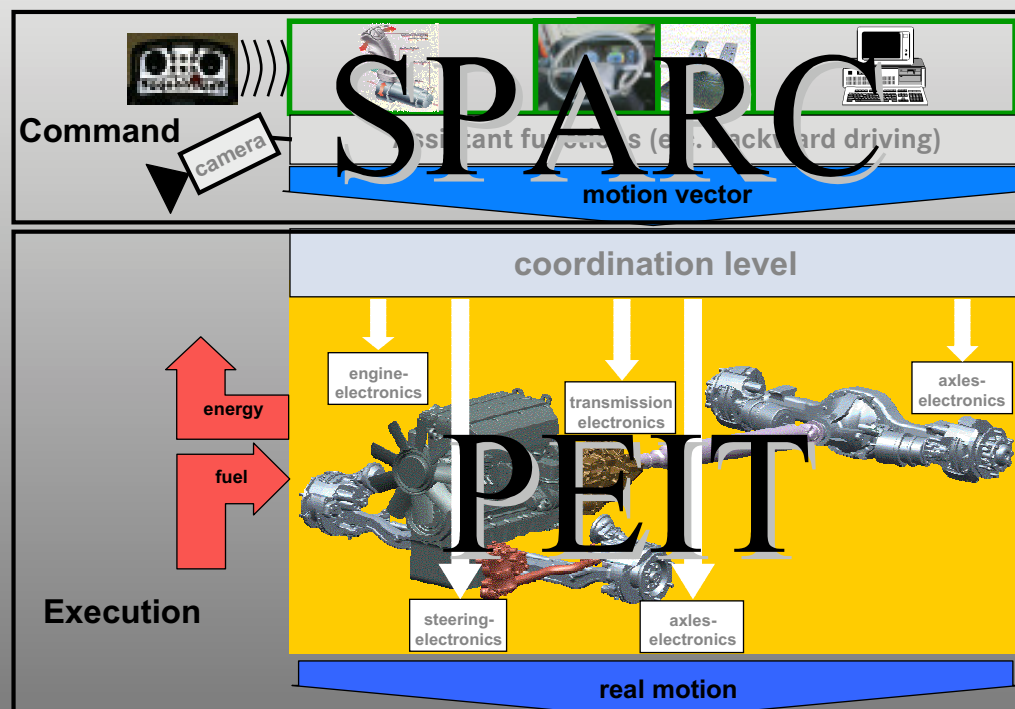
4 / 36

Concept of modulisation



5 / 36

Technical realisation



6 / 36

What is PEIT ?

An european project financed by the european commission in the 5.th frameprogram

Powertrain
Equipped
with
Intelligent
Technologies



www.eu-peit.net

Running from September 2001 until September 2004

7 / 36

Goal of PEIT

Motivation



Improve

- overall traffic safety
- traffic efficiency for heavy goods vehicles
- accident prevention

by the integration of intelligent technologies into a powertrain.

8 / 36

Objectives of PEIT

General Objectives



An overall improvement in safety with a fully electronically controlled powertrain.

This is achieved by integrating:

- Centrally co-ordinated secure Drive-by-Wire platform

- New kind of Assistant Systems ESP with steering control

- Show European Homologation path of PEIT approach

- Interface for easiest application of assistant systems

9 / 36

Co-Operation Partners PEIT

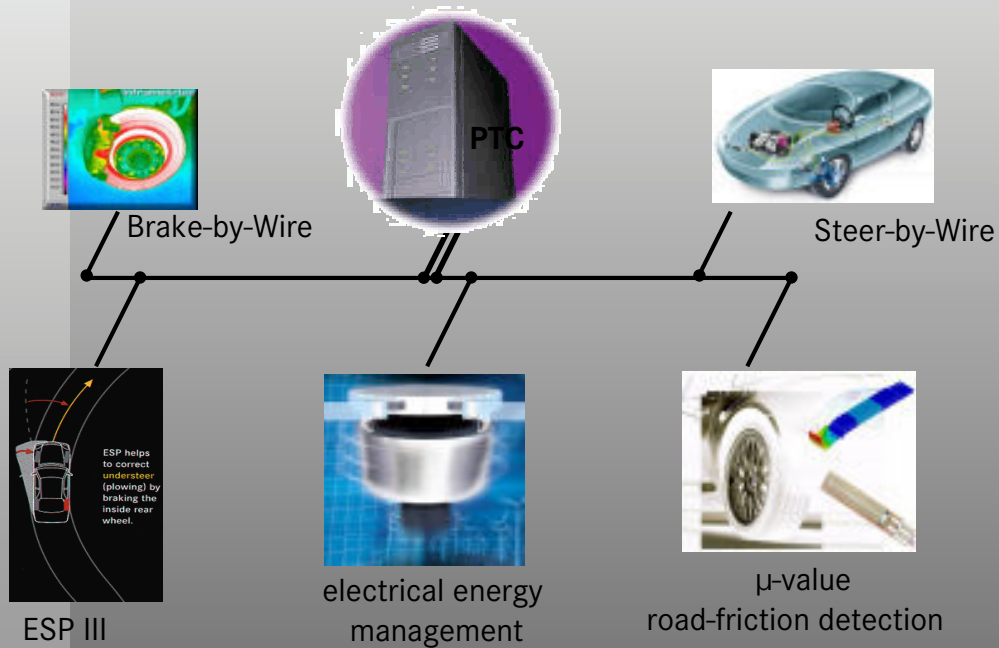


- DaimlerChrysler AG
- Continental
- iQ-Battery
- Knorr Bremse
- IVECO
- Diehl Avionik
- Kraftfahrt-Bundesamt
- Universität Budapest
- Universität Karlsruhe
- Technische Universität Braunschweig
- TÜV-Nord
- RW-TÜV
- TÜV-Süd

10 / 36

Objectives of PEIT

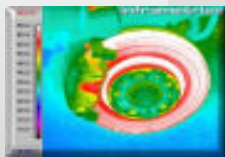
Central Architecture



11 / 36

Objectives of PEIT

Brake-by-Wire



- 2-electronic-circuit-architecture
- new hardware structure and safety management philosophy
- meets the specific requirements of intelligent traffic applications in case of one failed brake circuit



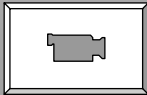
12 / 36

Objectives of PEIT

Brake-by-Wire



- installation in prototype is finished
- installation in HIL-testbench is finished



13 / 36

Objectives of PEIT

Steer-by-Wire

(essential for ESP with steering control)



- 2-electronic-circuit-architecture
- new hardware structure and safety management philosophy
- the steering system intervenes to improve the vehicle dynamics

(e.g. in the dead zone of former ESP or during braking on μ -split surface)



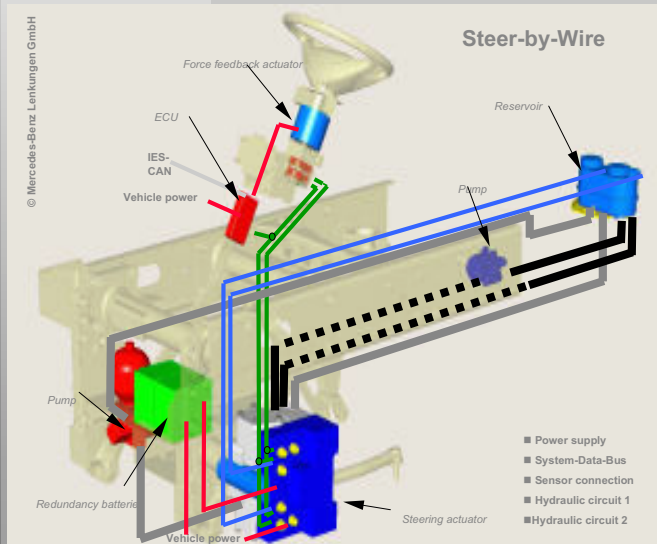
14 / 36

Objectives of PEIT

Steer-by-Wire

(essential for ESP with steering control)

- installation in prototype is finished
- installation in HIL-testbench is running

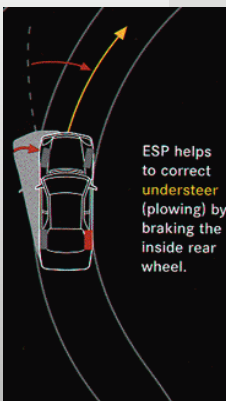


15 / 36

Objectives of PEIT

ESP III

(ESP with steering control)

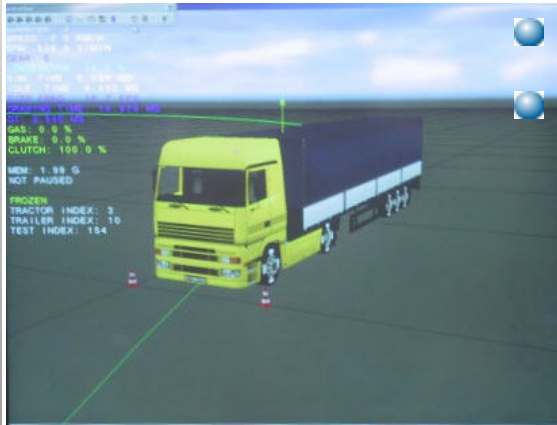


- next generation of a reactive assistant system
- increase of safety level
 - reduction of braking distance
 - increase of vehicle stability in critical situations
- control of steering, braking and engine functions possible due to the central architecture of PEIT

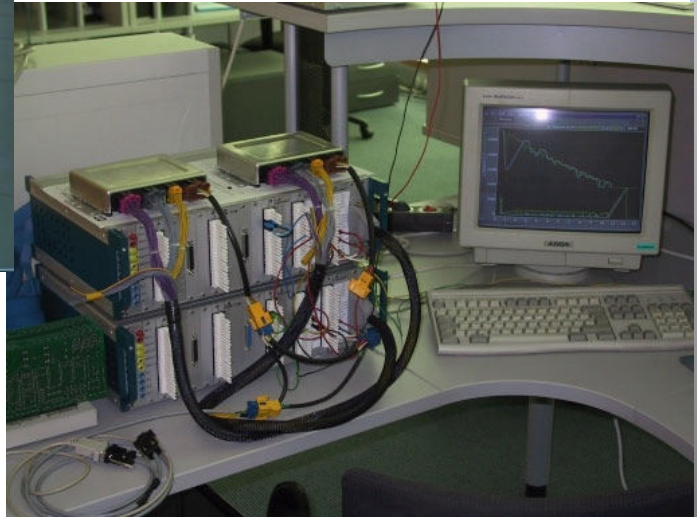
16 / 36

Objectives of PEIT

ESP III



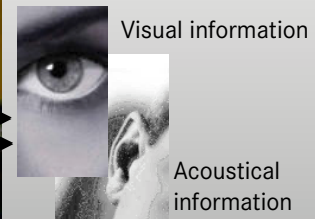
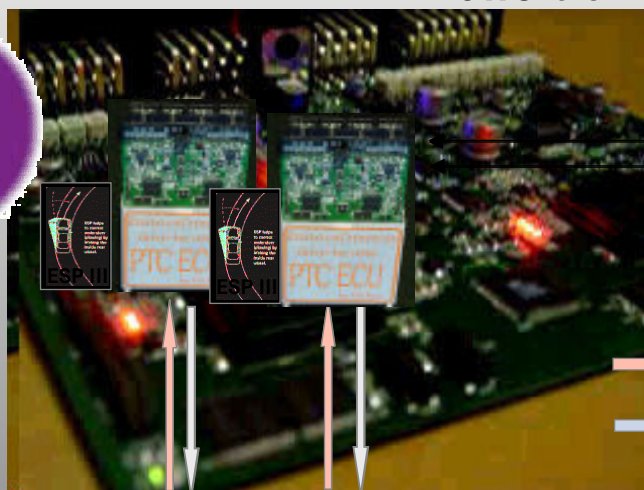
- development of algorithms is nearly finished
- testing is now running



17 / 36

Objectives of PEIT

Powertrain Controller



coordinated, optimised movement-specification
 Movementdemand, Status signal



PTC - Powertrain Controller
 ESP III - Electronic Stabilisation Program

18 / 36

Objectives of PEIT

Homologation aspect



- Defining of an European Homologation path for
 - * New kind of Powertrain Architecture
 - * Drive by Wire technologies
 - * Driver Assistant Systems

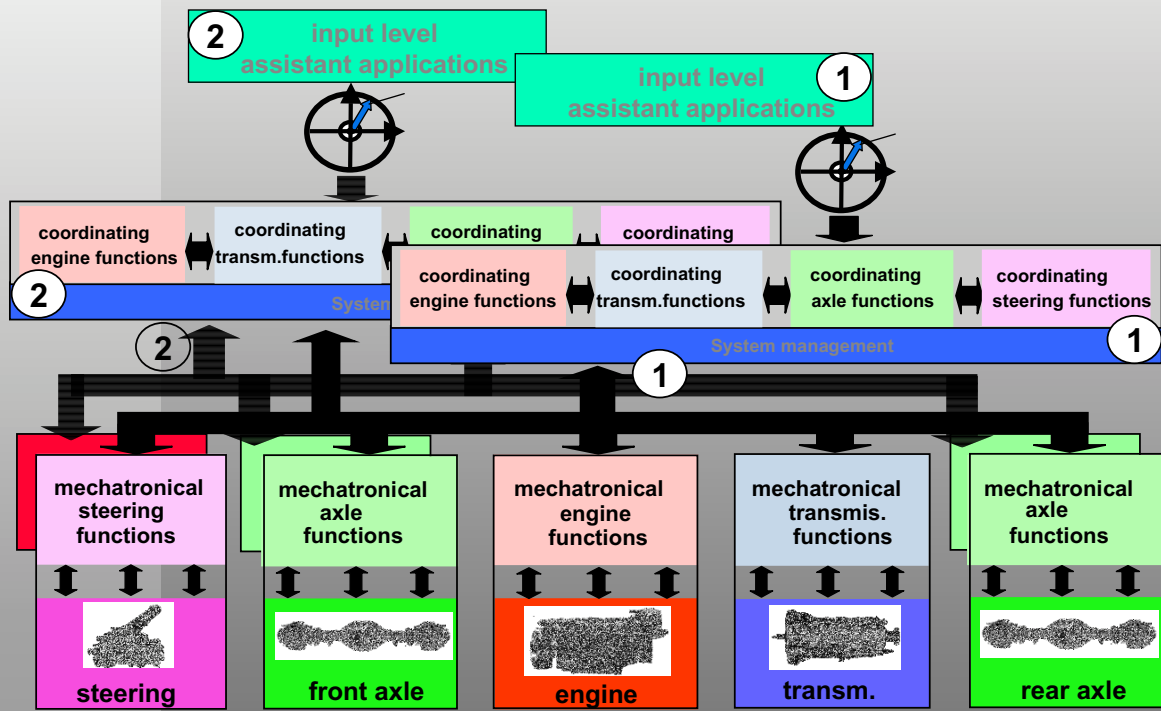
This is already done with date of 6.6.2003 in Stuttgart

Use of best practice

avionics

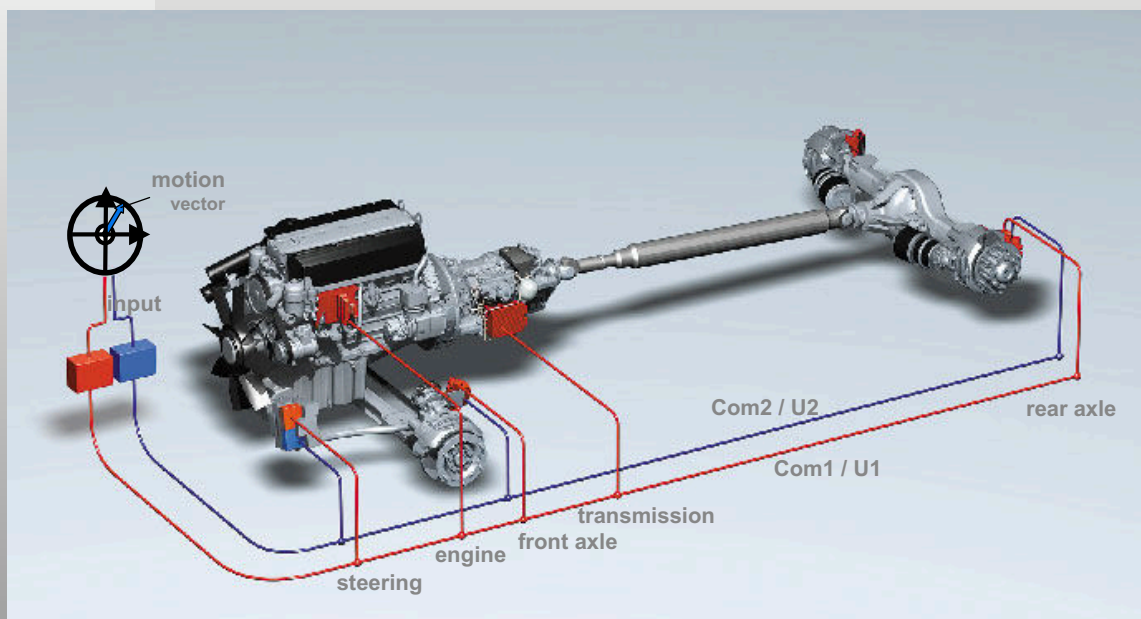
	longitudinal dynamics			concept of mobility
lateral dynam.			vertical dynamics	
				flying
				grounded

Redundant system architecture



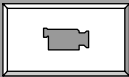
21 / 36

Realisation of the module



22 / 36

PEIT Testbench



23 / 36

Platform for HMI



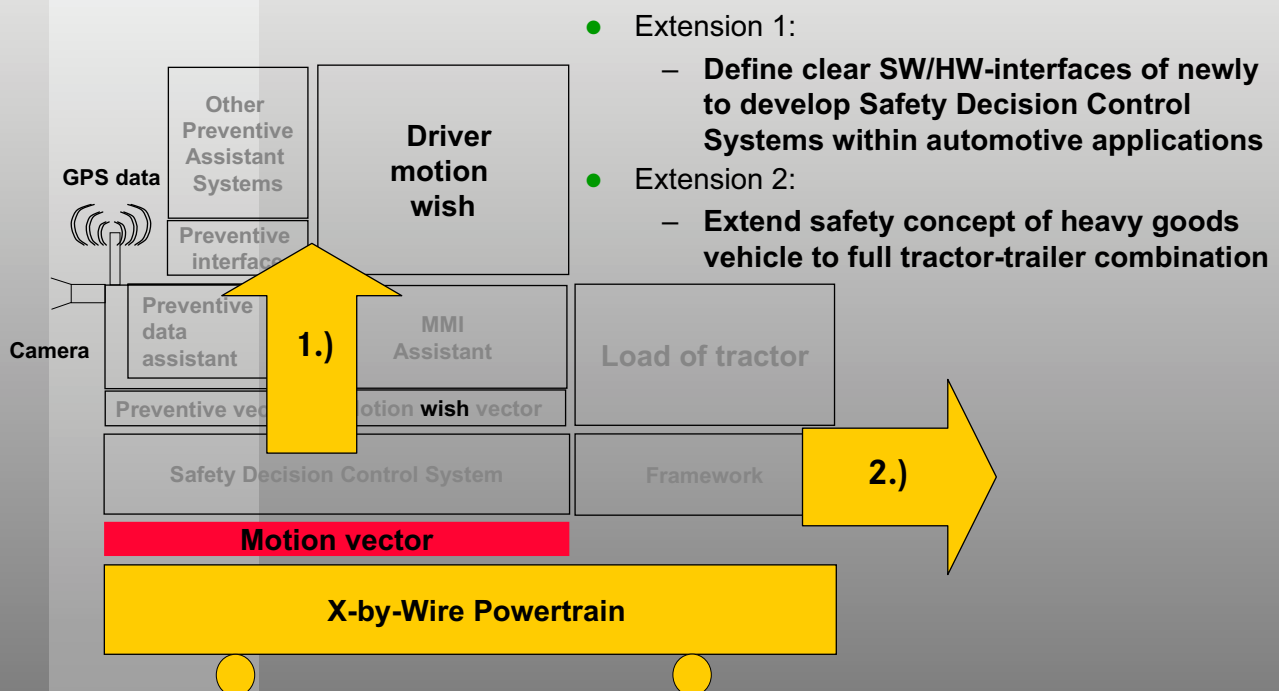
24 / 36

Platform for all assistant systems



25 / 36

Extend previous work of project PEIT



- Extension 1:
 - Define clear SW/HW-interfaces of newly to develop Safety Decision Control Systems within automotive applications
- Extension 2:
 - Extend safety concept of heavy goods vehicle to full tractor-trailer combination

26 / 36

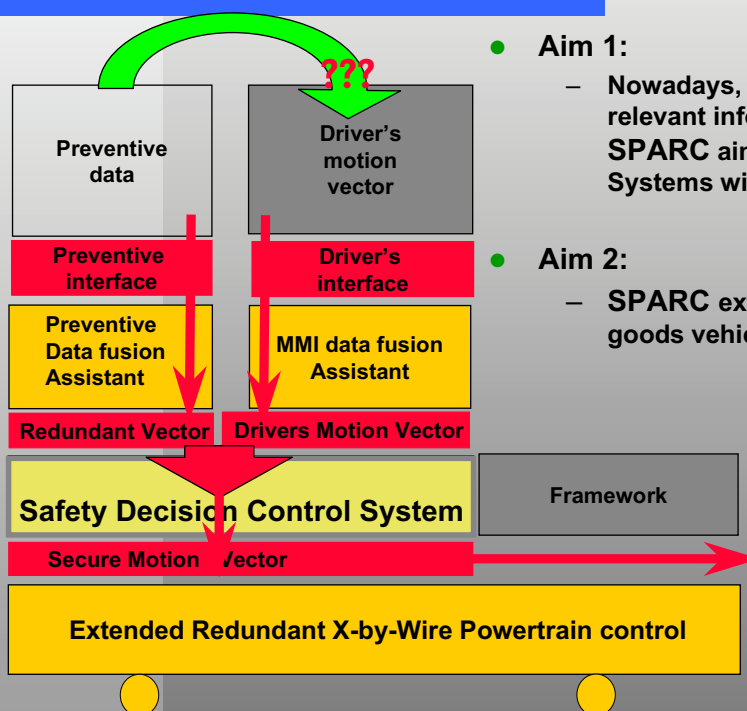
Co-Operation Partners SPARC



- DaimlerChrysler AG
- e-Stop
- SKF
- Kögel
- iQ-Battery
- Knorr Bremse
- Haldex
- Georg Fischer AG
- Motorola
- Simtec
- ETAS
- Dürr-Schenck AG
- Siemens-VDO
- Jamar
- Michelin
- Magna-Steyr
- Universität Stuttgart ILS
- DLR Braunschweig

27 / 36

Safety Decision Control System SDCS

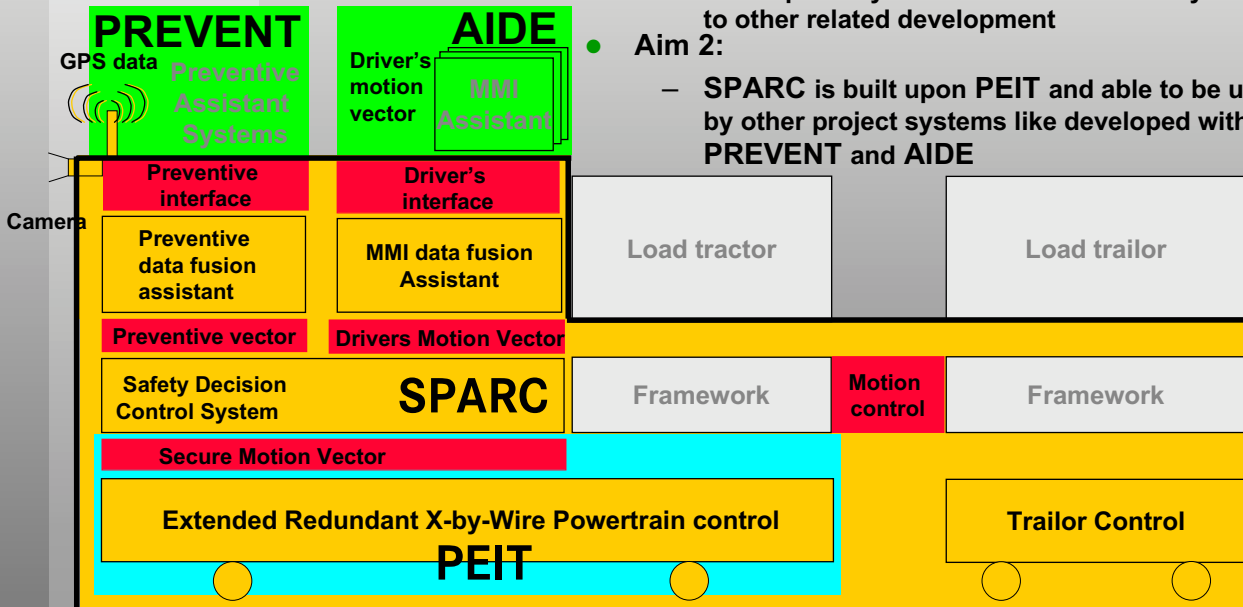


- Aim 1:
 - Nowadays, Preventive Systems passes safety relevant information towards the driver directly, **SPARC** aims at a Safety Decision Control Systems within automotive applications
- Aim 2:
 - **SPARC** extends this safety concept of heavy goods vehicle to full tractor-trailer combination

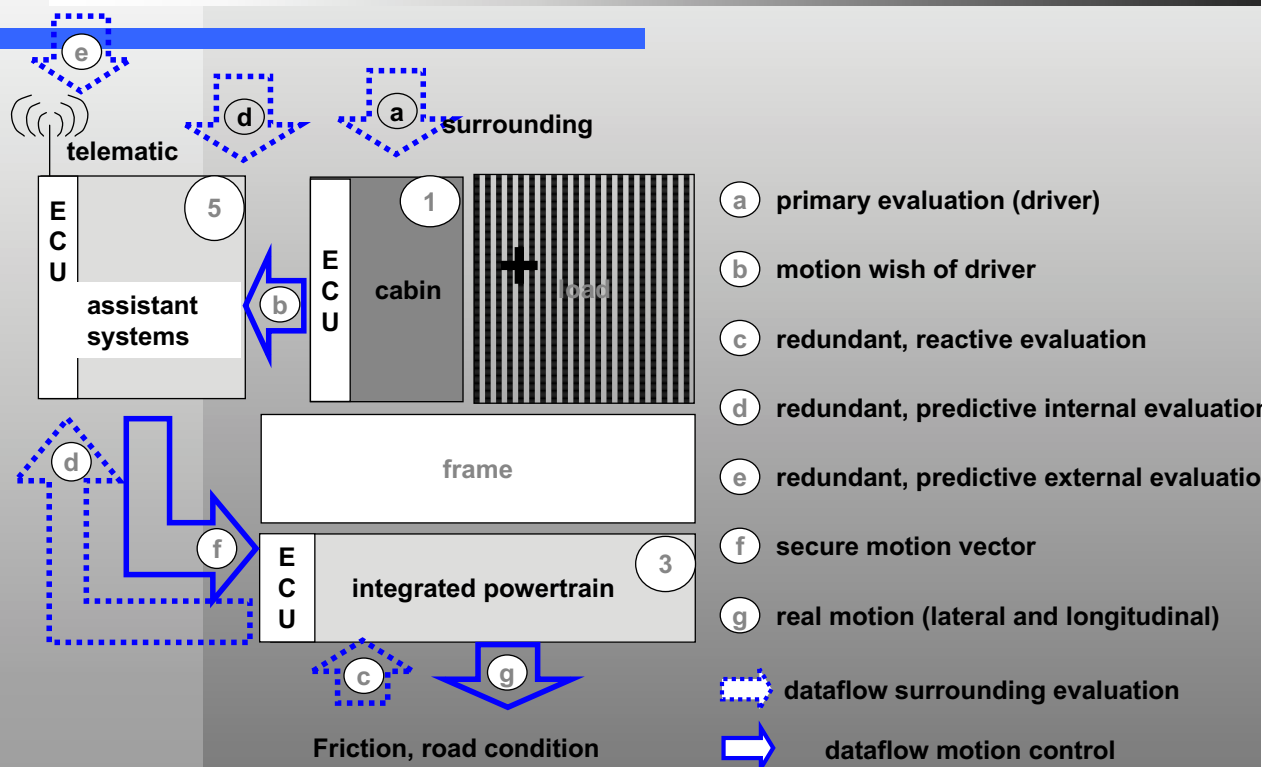
28 / 36

Interface to external systems/projects

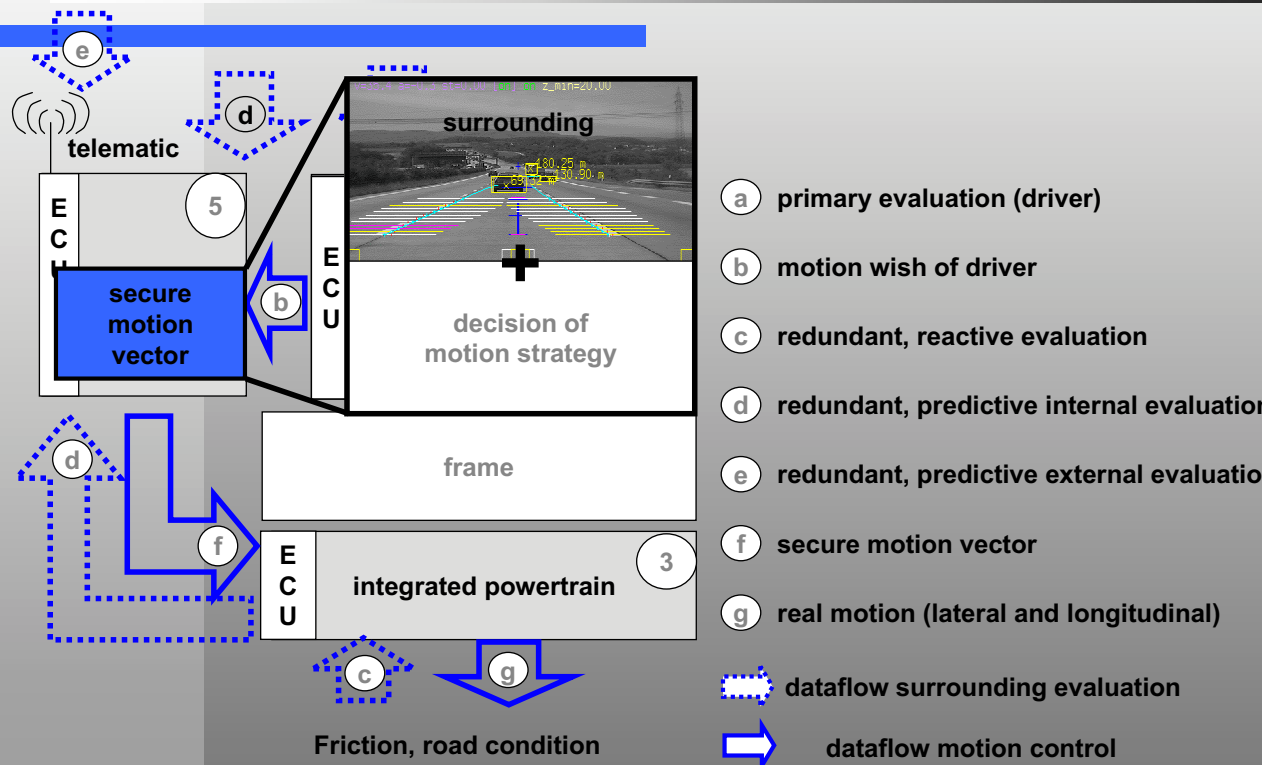
- Aim 1:
 - Define clear SW/HW-interfaces of newly to develop Safety Decision Level control Systems to other related development
- Aim 2:
 - SPARC is built upon PEIT and able to be used by other project systems like developed within PREVENT and AIDE



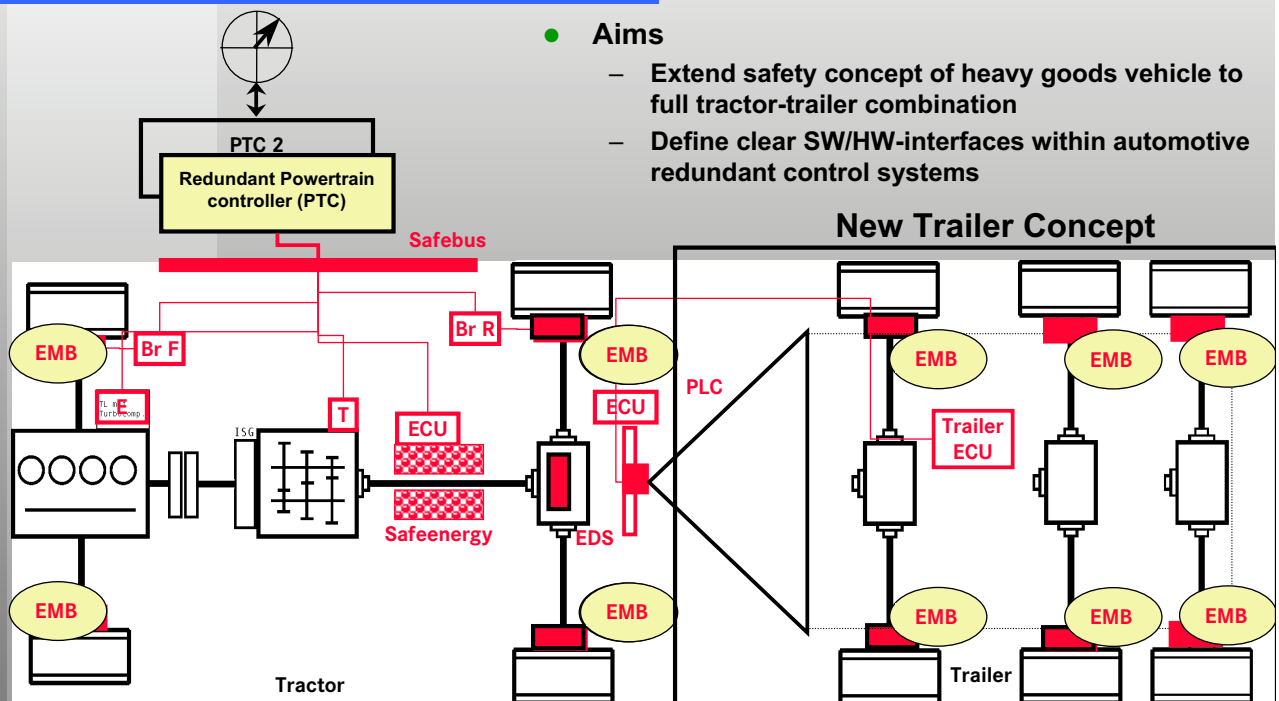
Evaluation of surrounding necessary



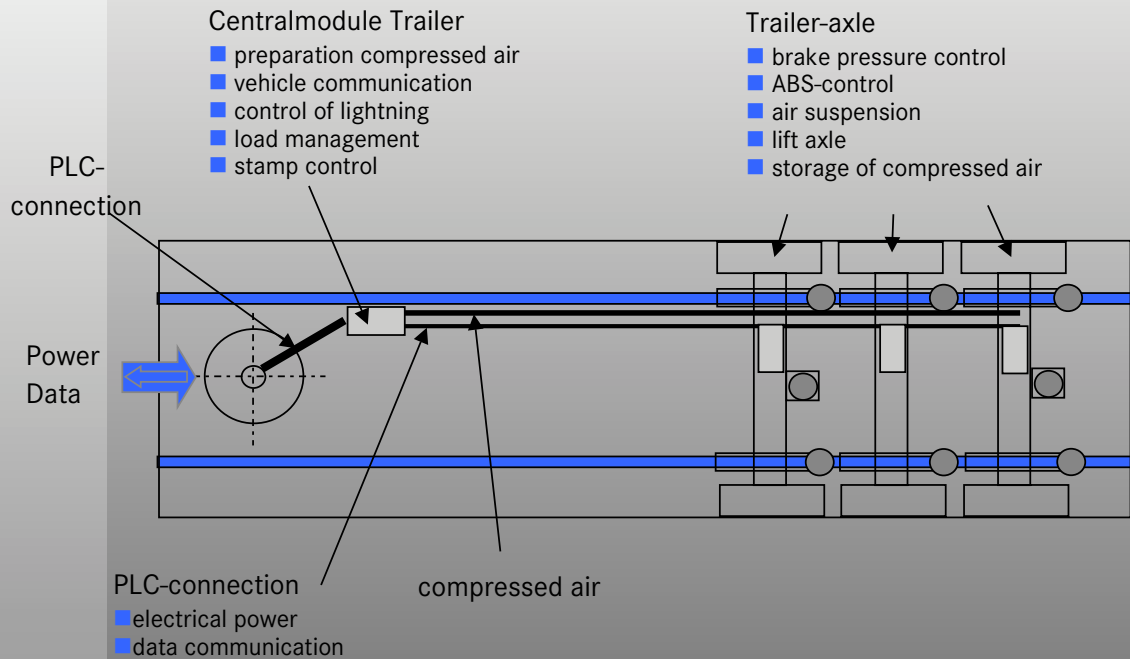
Evaluation of surrounding necessary



Safety concept of full tractor-trailer



New Trailer Concept



33 / 36

Integration SPARC Semitrailer



Semitrailer with

- **pneumatical trailer axles**
- **trailer centralmodule**
- **sensing coppling angle**
- **wireless transfer of power**
- **transfer geometrical data for backward driving**
- **preparing wheelspeed for third control circle**

34 / 36

Integration SPARC Trailer



Trailer with

- electromechanical Trailer axles (EMB)
- trailer centralmodule
- sensing coupling angle
- electrical transfer of power
- transfer geometrical data for backward driving
- preparing of wheelspeed for third control circle

Modular scalable SPARC concept



Modular scaleable
SPARC concept set-up



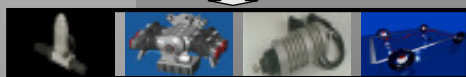
Commercial Vehicle

European projects
PEIT and
now SPARC



Powertrain-Controller

Powertrain-Controller

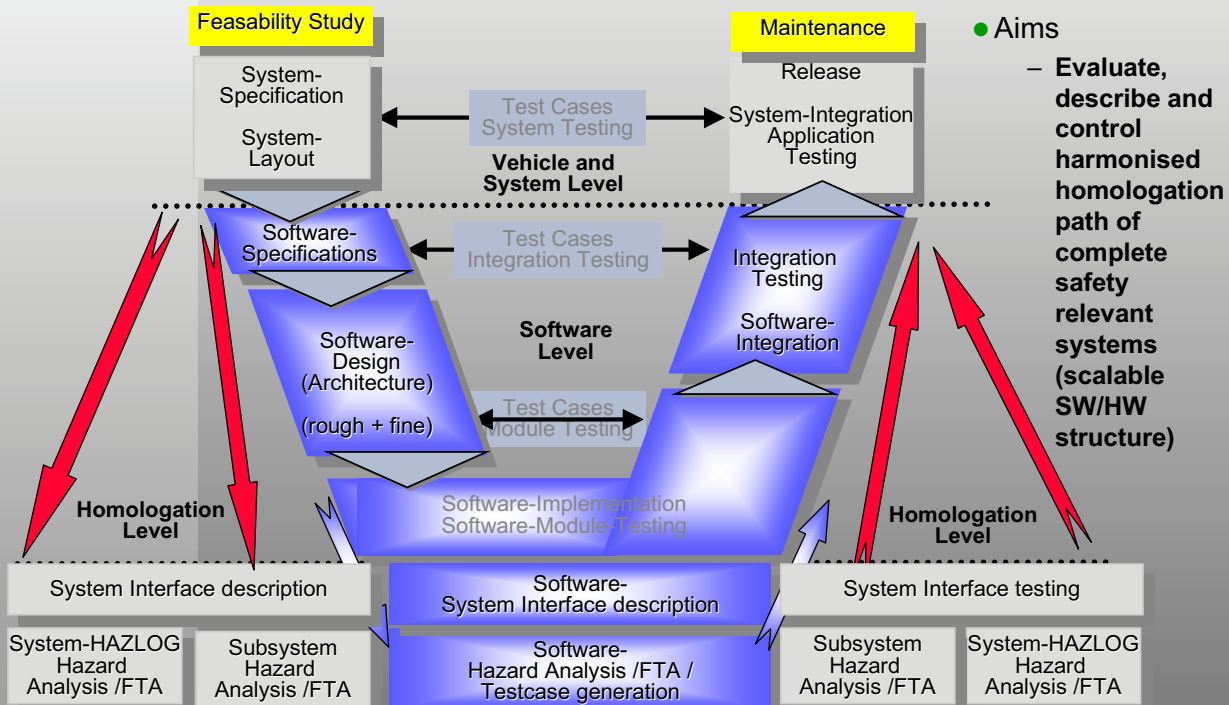


Steer-by-Wire Power-by-Wire Shift-by-Wire Brake-by-Wire



Steer-by-Wire Power-by-Wire Shift-by-Wire Brake-by-Wire

Used homologation path of PEIT



37 / 36

PEIT-Dissemination

www.eu-peit.net



www.auto-managerTV.com

38 / 36