

AutoLab

Eine Experimentierplattform für automotive Softwareentwicklung

Olaf Spinczyk
Jochen Streicher
Horst Schirmeier

bis 31.8. Informatik 4
Verteilte Systeme und Betriebssysteme
Friedrich-Alexander Universität Erlangen-Nürnberg



ab 1.9. Informatik 12
Entwicklung und Betrieb eingebetteter und vernetzter Systeme
Universität Dortmund



os@cs.fau.de
<http://www4.informatik.uni-erlangen.de/~os>



Agenda

- Einführung
- Vision und Minimalziele
- Durchführung
- Seminarthemen
- Nächste Schritte

- **Fragen**



Agenda

- **Einführung**
- Vision und Minimalziele
- Durchführung
- Seminarthemen
- Nächste Schritte

- **Fragen**



Software im Automobil

CAN CLASS B

- 1 SAM/SRB Fahrer
- 2 SAM/SRB Beifahrer
- 3 SAM/SRB Heck 1
- 4 SAM/SRB Heck 2
- 5 Sitzsteuergerät Fahrer
- 6 Sitzsteuergerät Beifahrer
- 7 Sitzsteuergerät hinten links
- 8 Sitzsteuergerät hinten rechts
- 9 Türsteuergerät vorne Fahrerseite
- 10 Türsteuergerät vorne Beifahrerseite
- 11 Türsteuergerät hinten Fahrerseite
- 12 Türsteuergerät hinten Beifahrerseite
- 13 Steuergerät Trennwand
- 14 Dachbedieneinheit
- 15 Dachknoten Mitte (DKM)
- 16 Vorderes-Bedien-Feld (VBF)
- 17 Hinteres-Bedien-Feld (HBF)
- 18 Elektronisches Zündschloss (EZS)
- 19 Kombiinstrument
- 20 Mantelrohrmodul
- 21 Frontklimatisierung
- 22 Fondklimatisierung
- 24 Audiogateway

- 25 Parktronicsystem (PTS)
- 27 Reifendruckkontrolle (RDK)
- 28 Pneumatische Steuereinheit (PSE)
- 29 Heckdeckellenschließung/-öffnung
- 30 Zentrales Gateway
- 31 Airbag-SG (Armada)
- 32 Multifunktionssteuergerät (MSS)
- 33 Bordnetz Steuergerät
- 34 Wandler Lenkradheizung
- 35 Standheizung
- 36 Türzuziehung hinten Fahrerseite
- 37 Türzuziehung hinten Beifahrerseite

CAN CLASS C

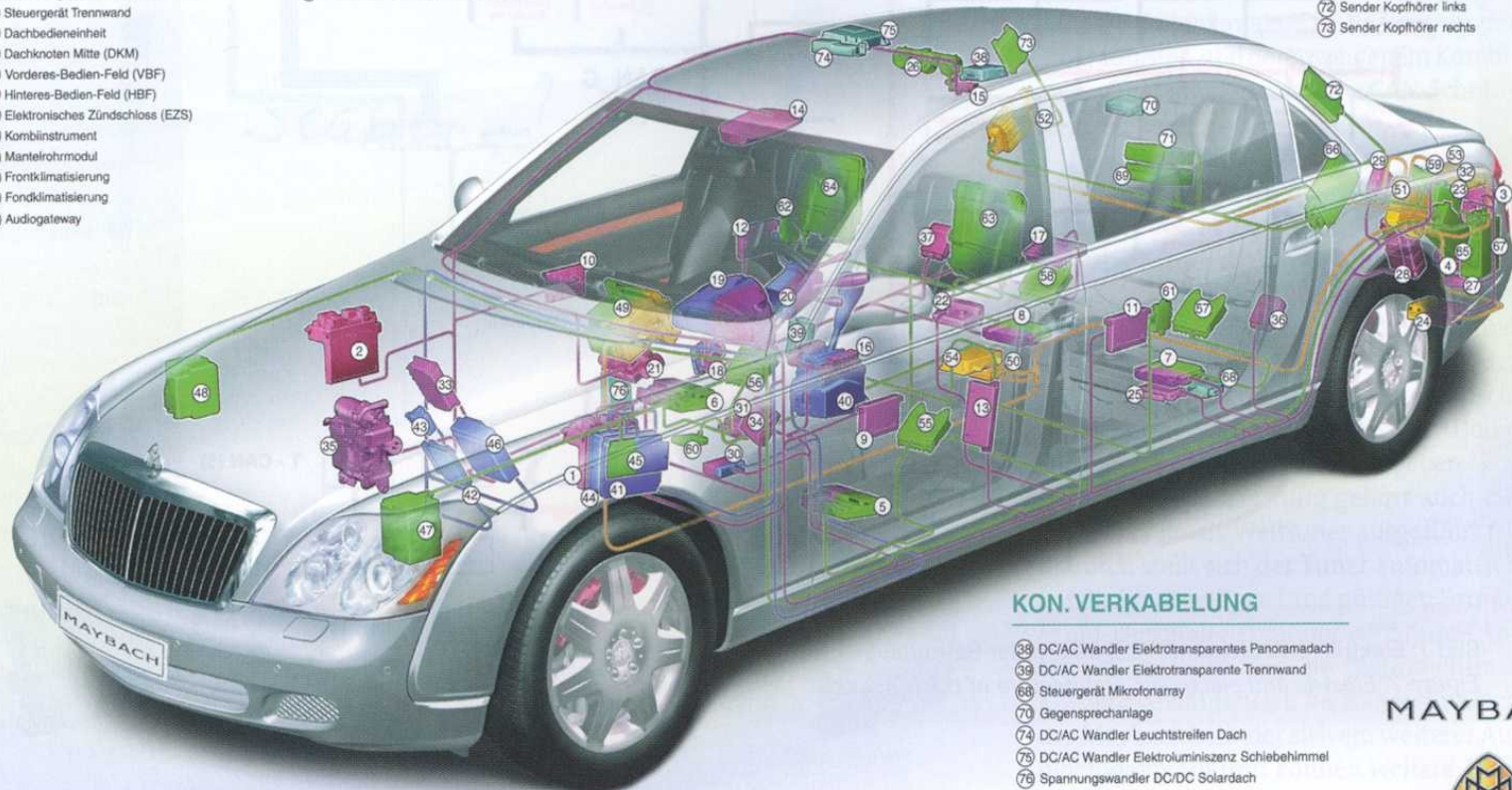
- 18 Elektronisches Zündschloss (EZS)
- 19 Kombiinstrument
- 20 Mantelrohrmodul
- 30 Zentrales Gateway
- 40 Elektronisches Wählhebelmodul
- 41 Luftfederung (SLF)
- 42 DISTRONIC (DTR)
- 43 Leuchtweitenregulierung
- 44 Motorelektronik (ME)
- 45 Sensotronic Brake System (FSG)
- 46 Elektronische-Getriebe-Steuerung

MOST-BUS

- 24 Audiogateway
- 49 Headunit
- 50 Steuergerät Sprachbedienung
- 51 TV-Tuner MOST
- 52 Soundverstärker
- 53 Navigationsrechner
- 54 Kommunikationsplattform (CP1)

PRIVATE-BUS

- 5 Sitzsteuergerät Fahrer
- 6 Sitzsteuergerät Beifahrer
- 7 Sitzsteuergerät hinten links
- 8 Sitzsteuergerät hinten rechts
- 23 TV-Tuner CAN
- 26 Dachinstrument
- 45 Sensotronic Brake System (FSG)
- 47 Sensotronic Brake System (ASG1)
- 48 Sensotronic Brake System (ASG 2)
- 55 Multikonturlehne vorne links
- 56 Multikonturlehne vorne rechts
- 57 Multikonturlehne hinten links
- 58 Multikonturlehne hinten rechts
- 59 Keyless Go Heckmodul
- 60 Keyless Go Innenraummodul
- 61 Keyless Go Tür hinten links
- 62 Keyless Go Tür hinten rechts
- 63 Fondbildschirm links
- 64 Fondbildschirm rechts
- 65 Kommunikationsplattform Fond (CP2)
- 66 Surround Amplifier
- 67 Audio Video Controller
- 68 CD-Wechsler
- 71 DVD Spieler
- 72 Sender Kopfhörer links
- 73 Sender Kopfhörer rechts



KON. VERKABELUNG

- 38 DC/AC Wandler Elektrottransparente Panoramadach
- 39 DC/AC Wandler Elektrottransparente Trennwand
- 68 Steuergerät Mikrofonarray
- 70 Gegensprechanlage
- 74 DC/AC Wandler Leuchtstreifen Dach
- 75 DC/AC Wandler Elektroluminiszenz Schiebehimmel
- 76 Spannungswandler DC/DC Solardach

Σ aller Steuergeräte: 76

MAYBACH



Quelle: Der neue Maybach, ATZ/MTZ Sonderheft, S. 125, 2002.

Olaf Spinczyk <os@cs.fau.de>

Vorstellung der PG AutoLab, Universität Dortmund, 25.5.2007

Software im Automobil

CAN CLASS B

- 1 SAM/SRB Fahrer
- 2 SAM/SRB Beifahrer
- 3 SAM
- 4 SAM
- 5 Sitz
- 6 Sitz
- 7 Sitz
- 8 Sitz
- 9 Tür
- 10 Tür
- 11 Tür
- 12 Tür
- 13 Ste
- 14 Dak
- 15 Dak
- 16 Vor
- 17 Hin
- 18 Ele
- 19 Kor
- 20 Ma
- 21 Fro
- 22 For
- 24 Aus

CAN CLASS C

- 25 Parktronicssystem (PTS)
- 27 Reifendruckkontrolle (BDK)

- 18 Elektronisches Zündschloß (EZS)
- 48 Kombiinstrument

MOST-BUS

- 29 Audiogateway
- 48 Headunit

PRIVATE-BUS

- 5 Sitzsteuergerät Fahrer
- 8 Sitzsteuergerät Beifahrer

- 58 Multikonturlehne hinten rechts
- 59 Keyless Go Heckmodul

Ein modernes Auto ist ein
**heterogenes, verteiltes, eingebettetes
System**
auf Rädern.

Mit vielen **Problemstellungen für Informatiker:**

- Programmierung verteilter Fahrzeugfunktionen
- Lastverteilung
- Minimierung des Stromverbrauchs
- Echtzeit
- *Maßschneiderung von Infrastruktursoftware*
- ...

Σ aller Steuergeräte: 76



Idee der Projektgruppe

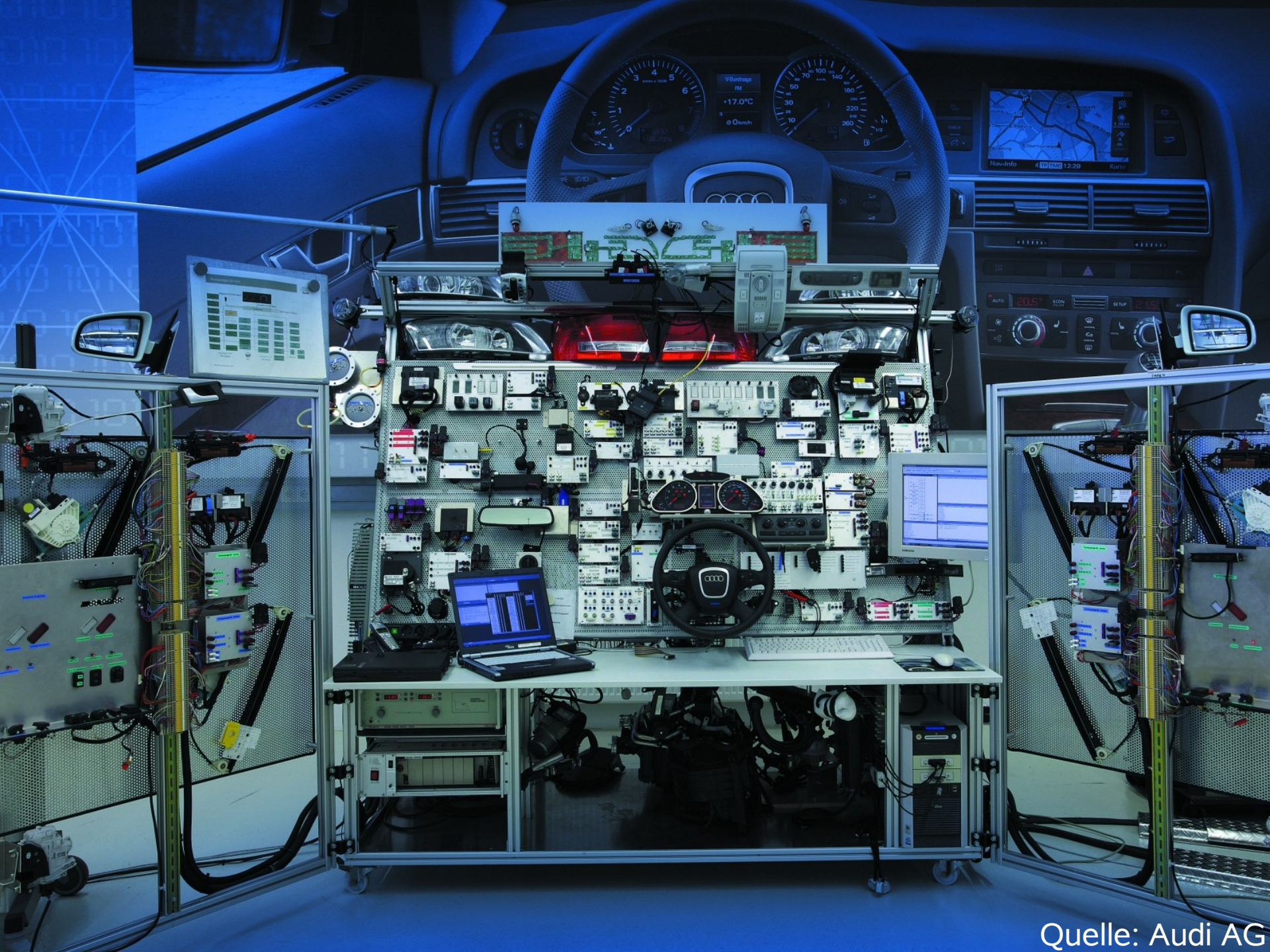
Grundstein für ein neues Labor:

- **Brettaufbau** eines typischen Fahrzeugnetzes
- **Steuerungs- und Messumgebung**

Ziele (langfristig):

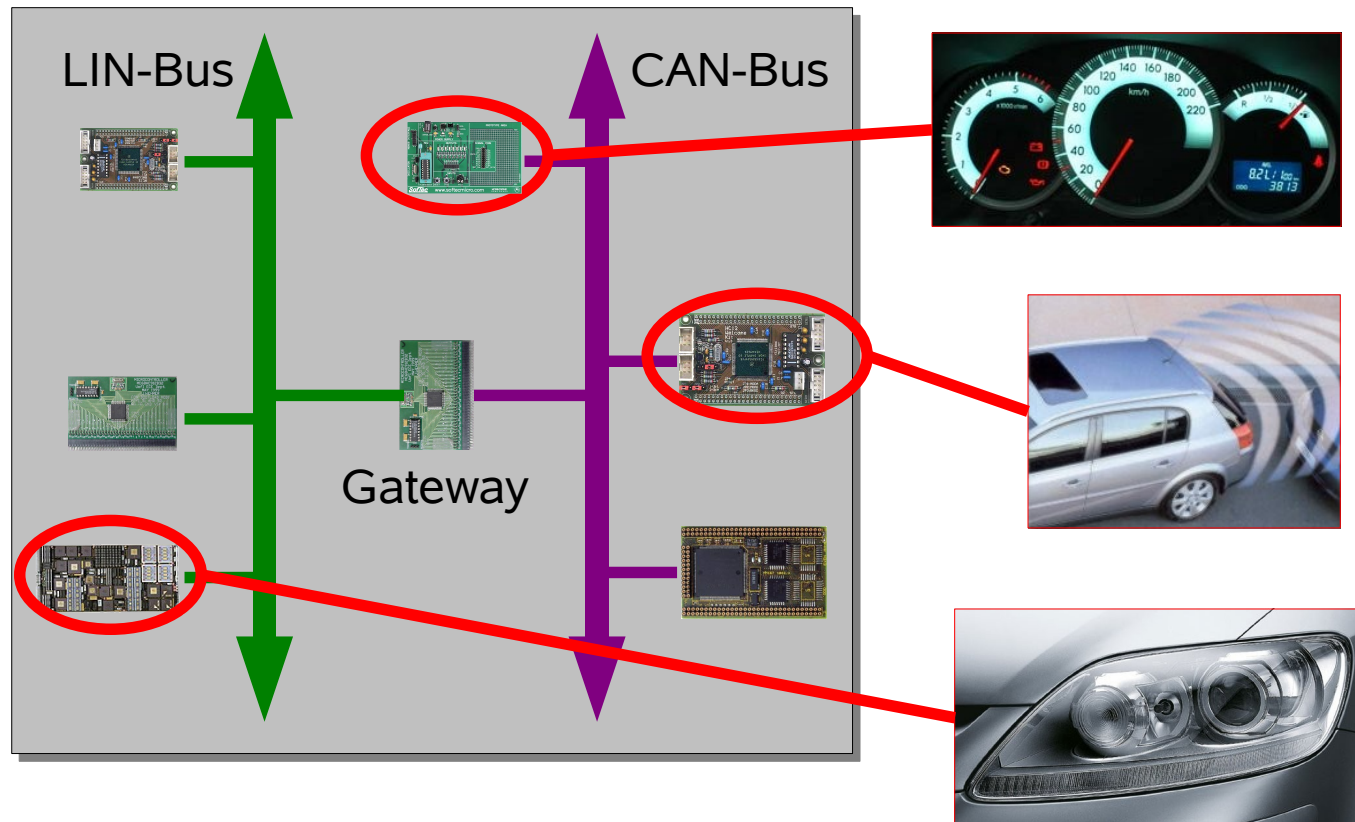
- Analysen unter realen Lastbedingungen
- Betrachtung des Fahrzeug als Gesamtheit
- Untersuchung alternativer Fahrzeugtopologien





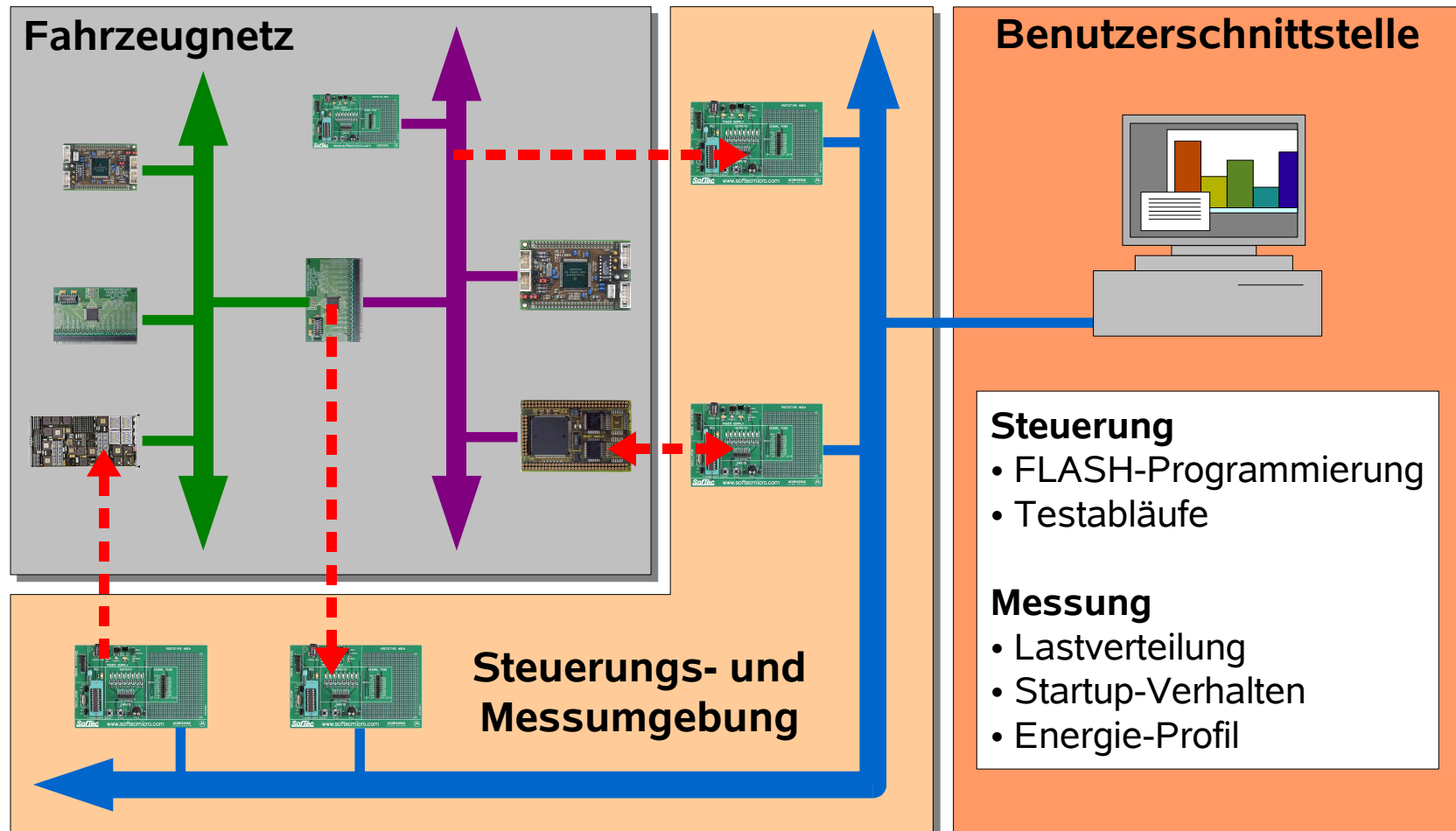
Idee der Projektgruppe

Brettaufbau eines typischen Fahrzeugnetzes



Idee der Projektgruppe

Steuerungs- und Messumgebung



Die Highlights

- komplexe Aufgabe im Team lösen
 - ideale Berufsvorbereitung
- nahtloser Übergang in die Diplomarbeit
- + aktuelle Standards der KFZ-Industrie
- + Industriekontakte
- + Messebesuch
- + praktische Arbeiten
- + unterschiedlichste Aufgabenbereiche
 - Hardware, Echtzeit, Kommunikation, Auswertung, Visualisierung, ...



Teilnahmevoraussetzungen

■ **notwendig**

- VL *Rechnerarchitektur, Prozessrechnertechnik* oder *Eingebettete Systeme*
- Bereitschaft zu hardware- und systemnaher Programmierung
 - keine Angst vor Hardware
- Verständnis englischsprachiger Artikel und Handbücher

■ **wünschenswert**

- Programmiererfahrung in C und/oder C++



Agenda

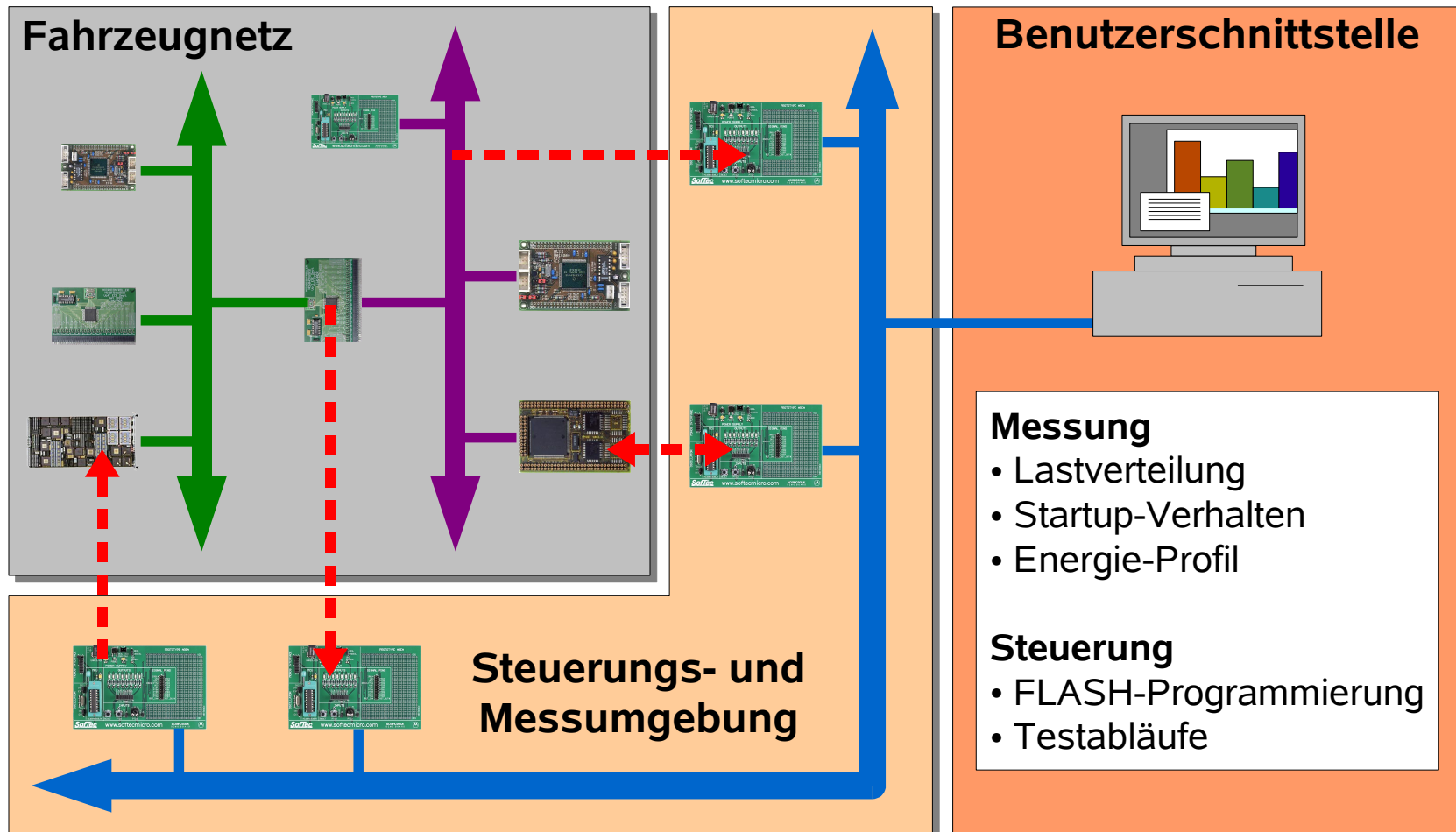
- Einführung
- **Vision und Minimalziele**
- Durchführung
- Seminarthemen
- Nächste Schritte

- Fragen



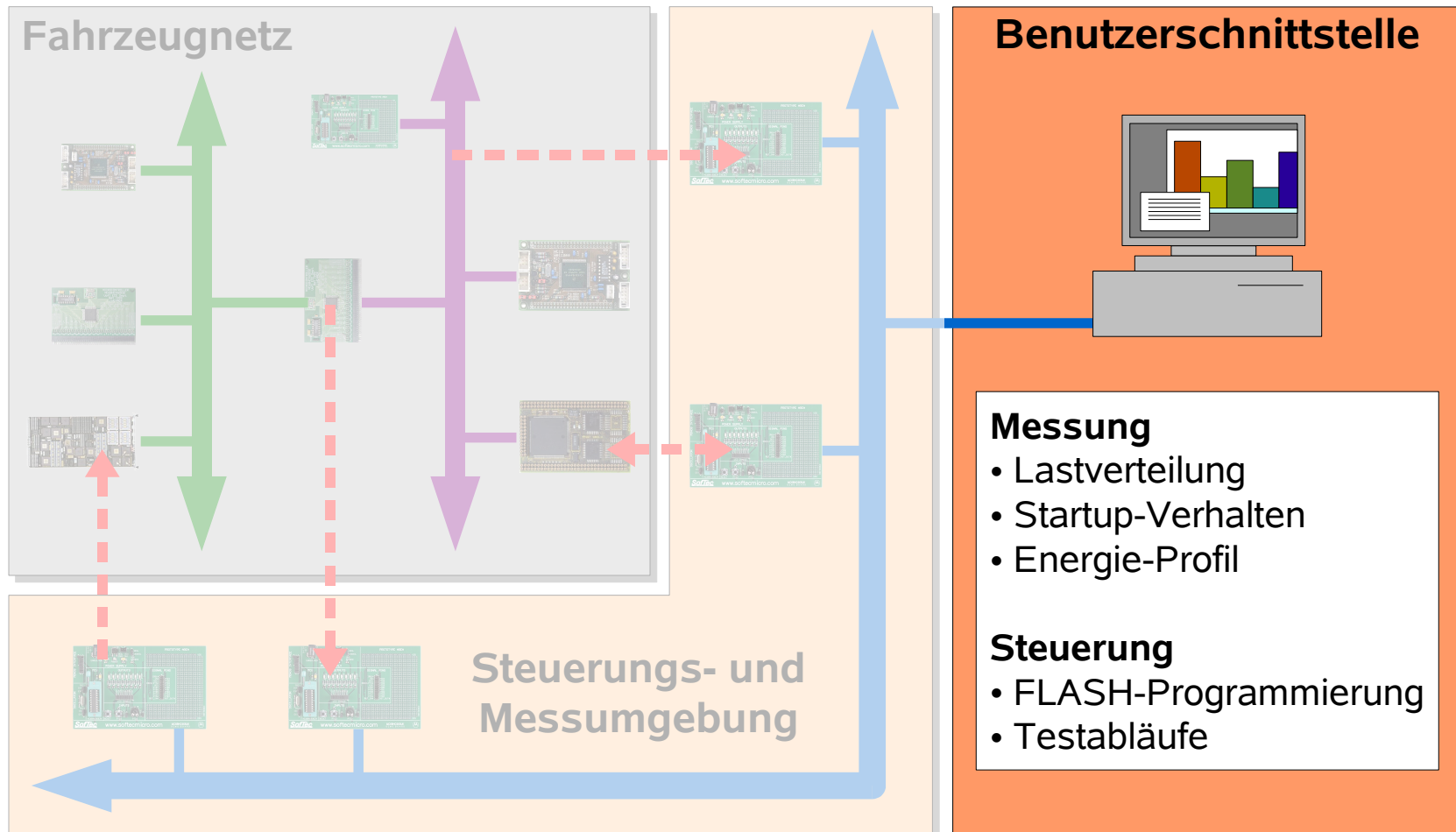
Vision

Wie könnte das Ganze mal ausschauen...

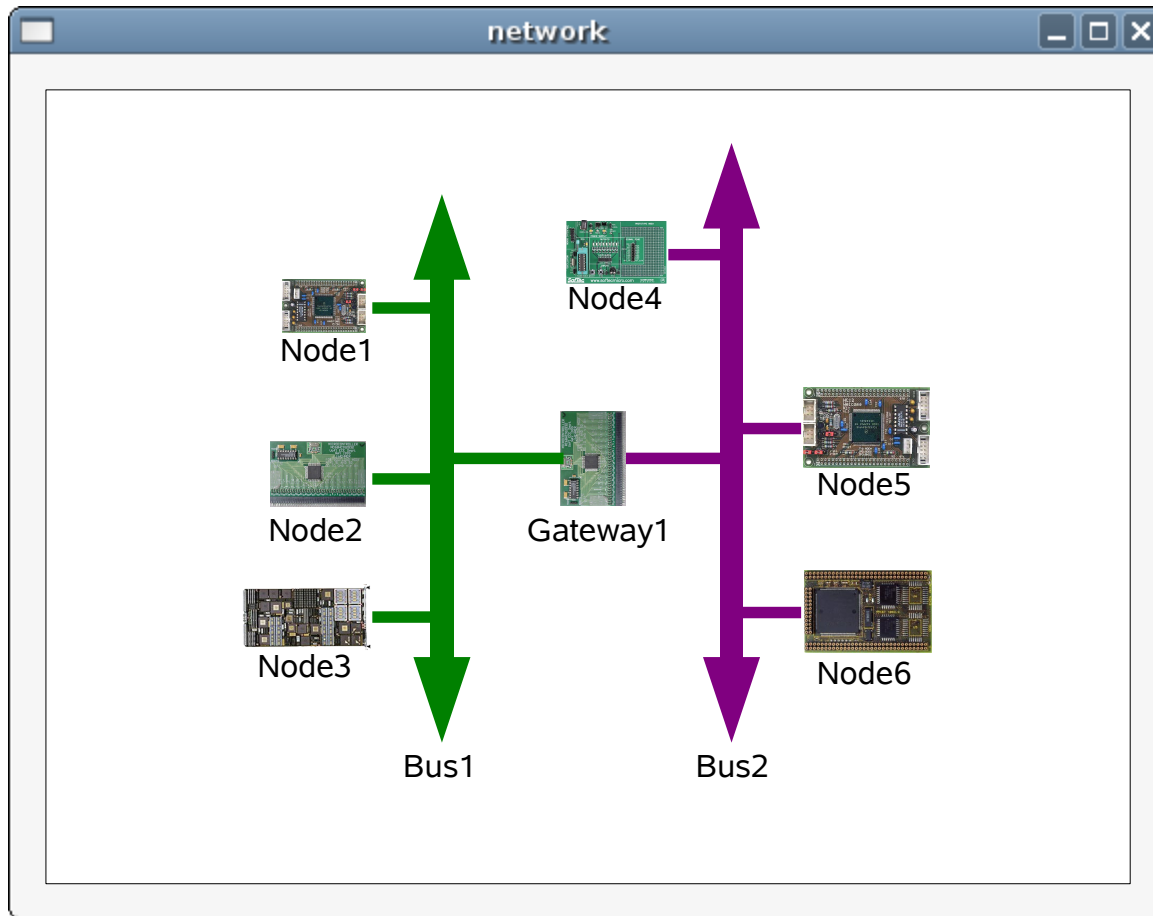


Vision

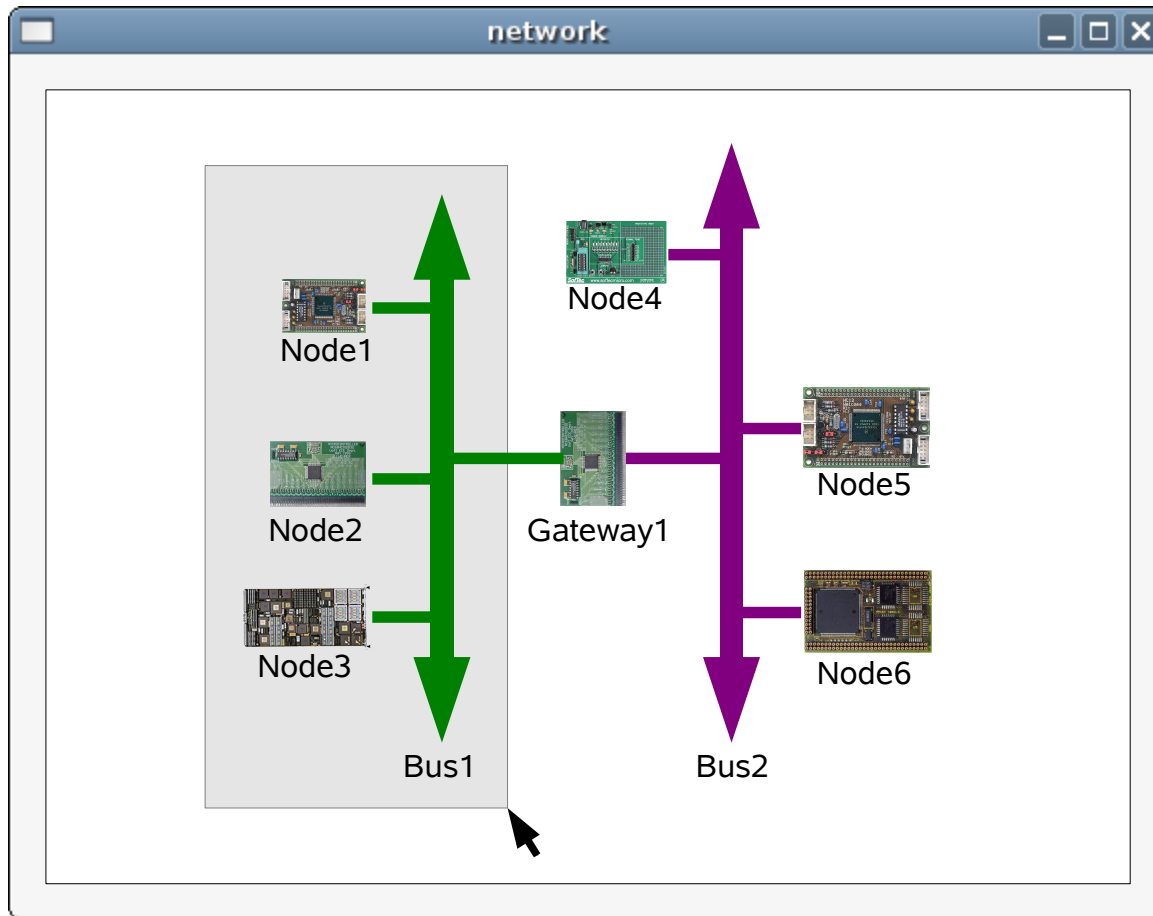
Wie könnte das Ganze mal ausschauen...



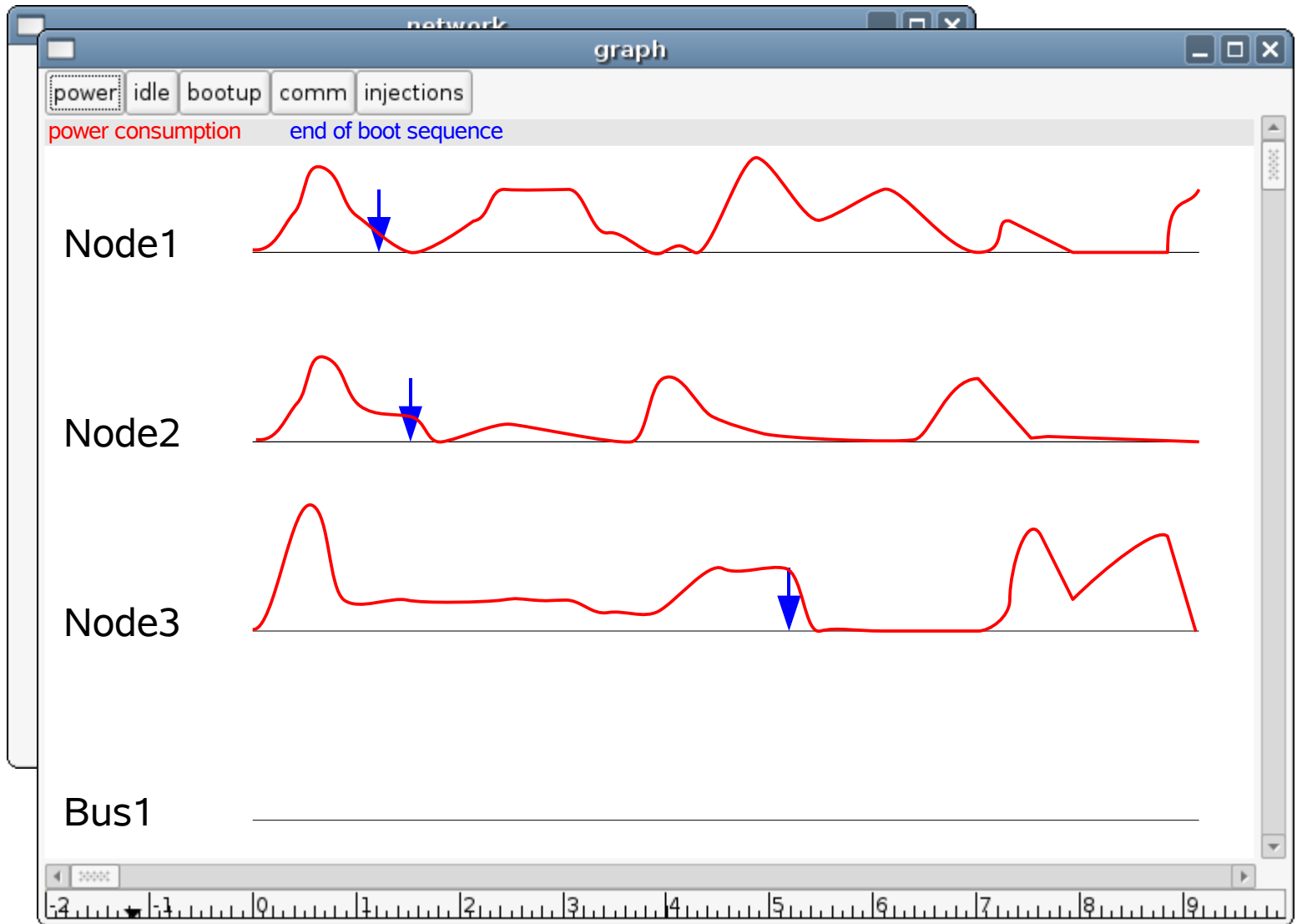
Benutzerschnittstelle



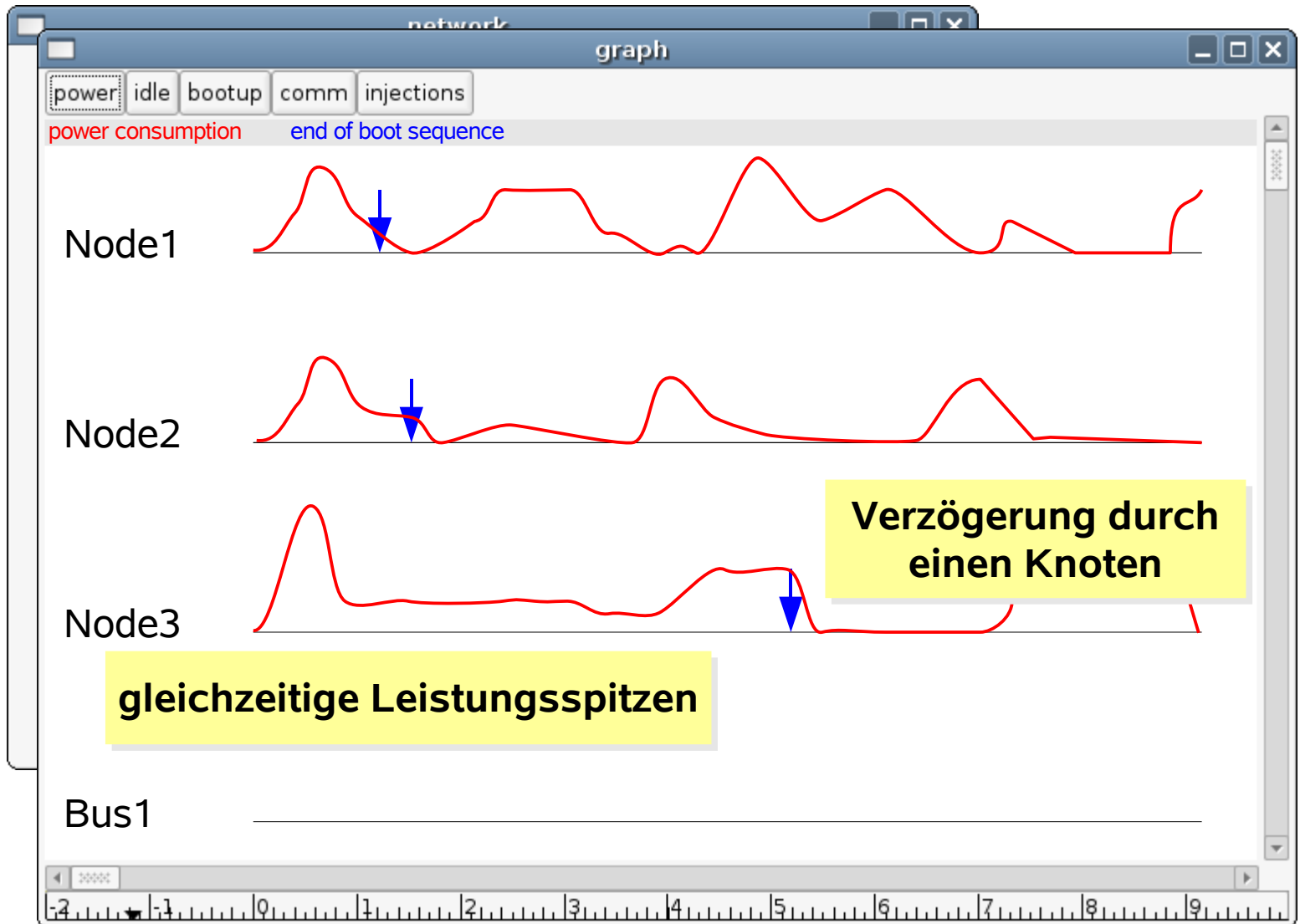
Benutzerschnittstelle



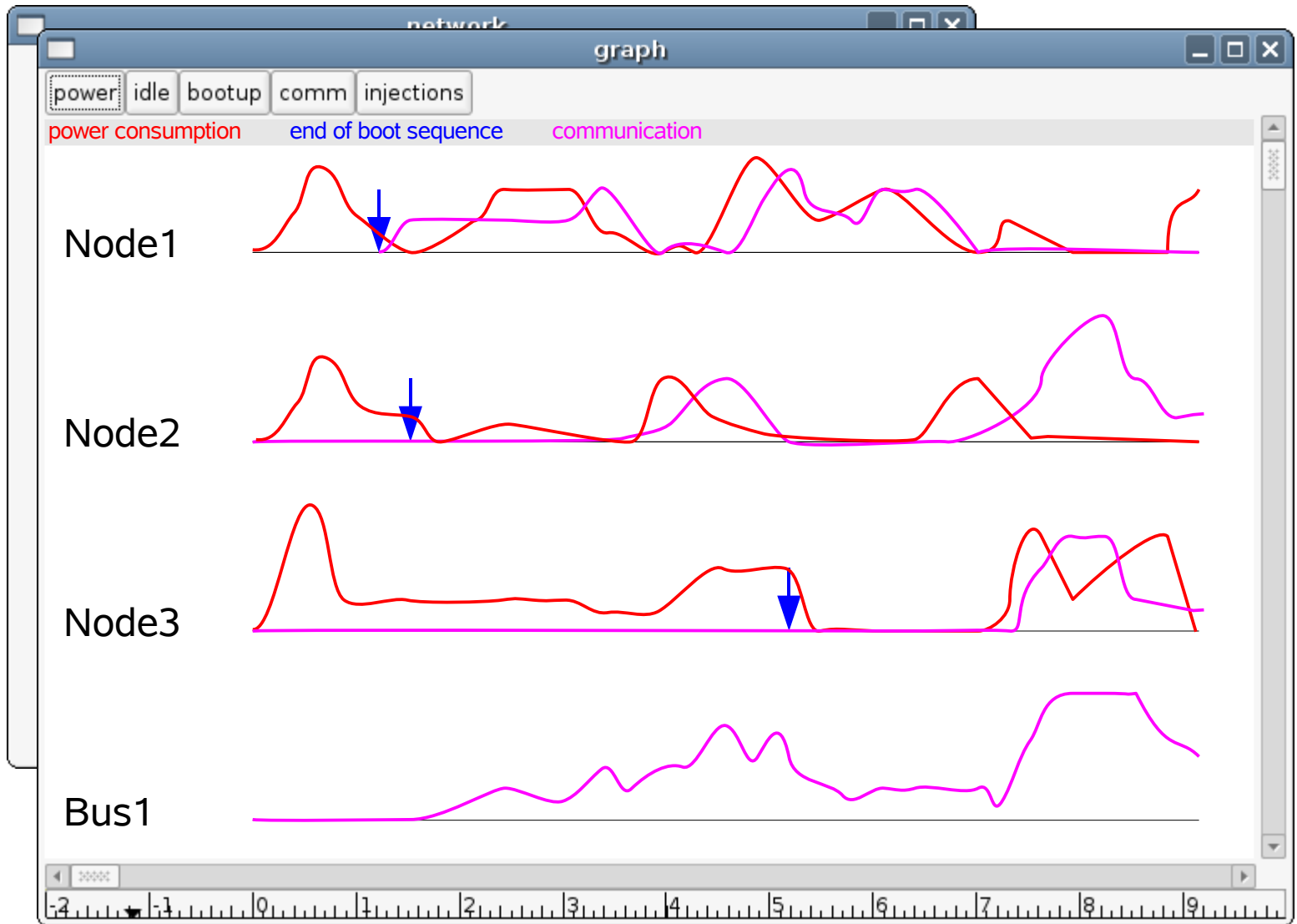
Benutzerschnittstelle



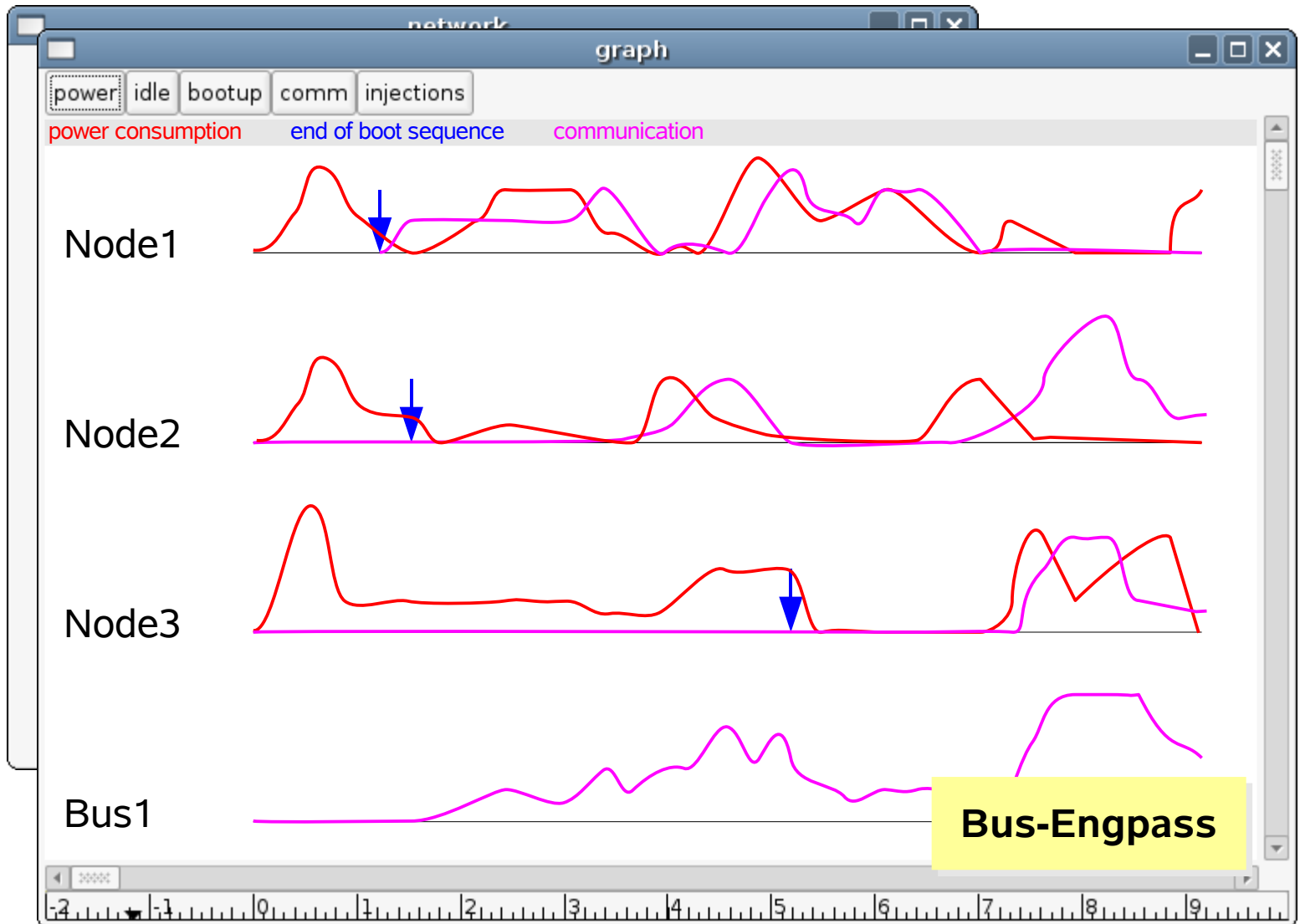
Benutzerschnittstelle



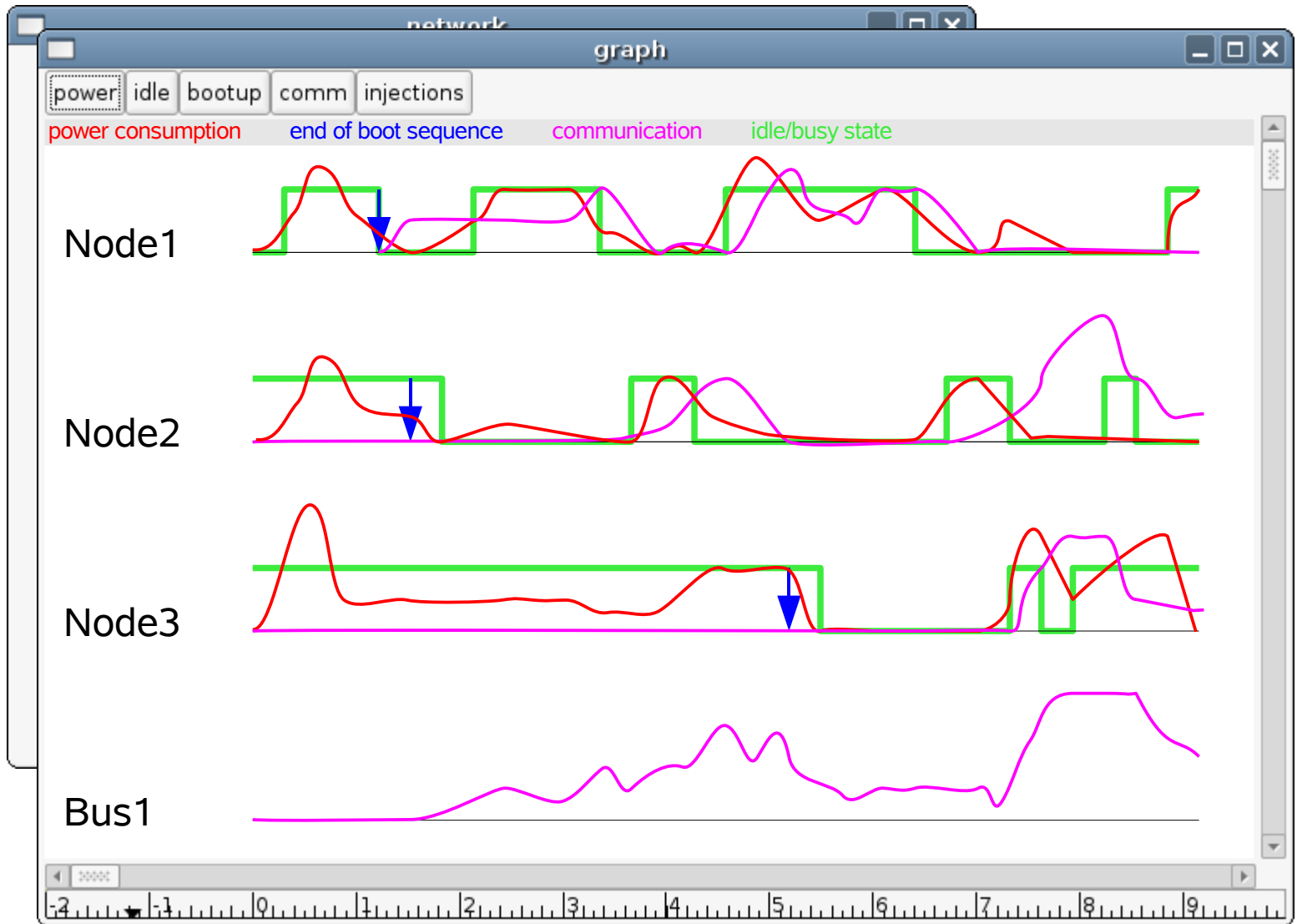
Benutzerschnittstelle



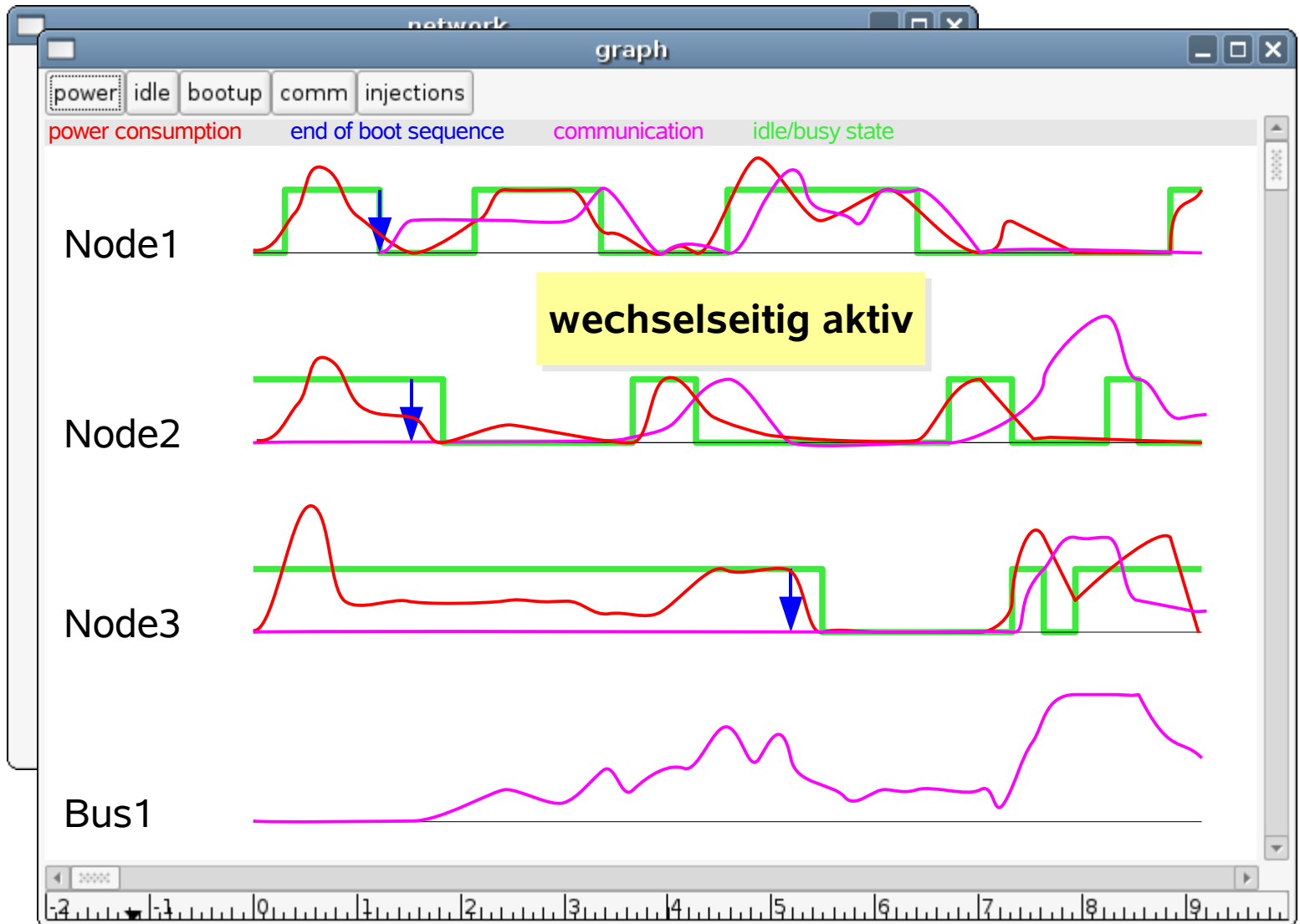
Benutzerschnittstelle



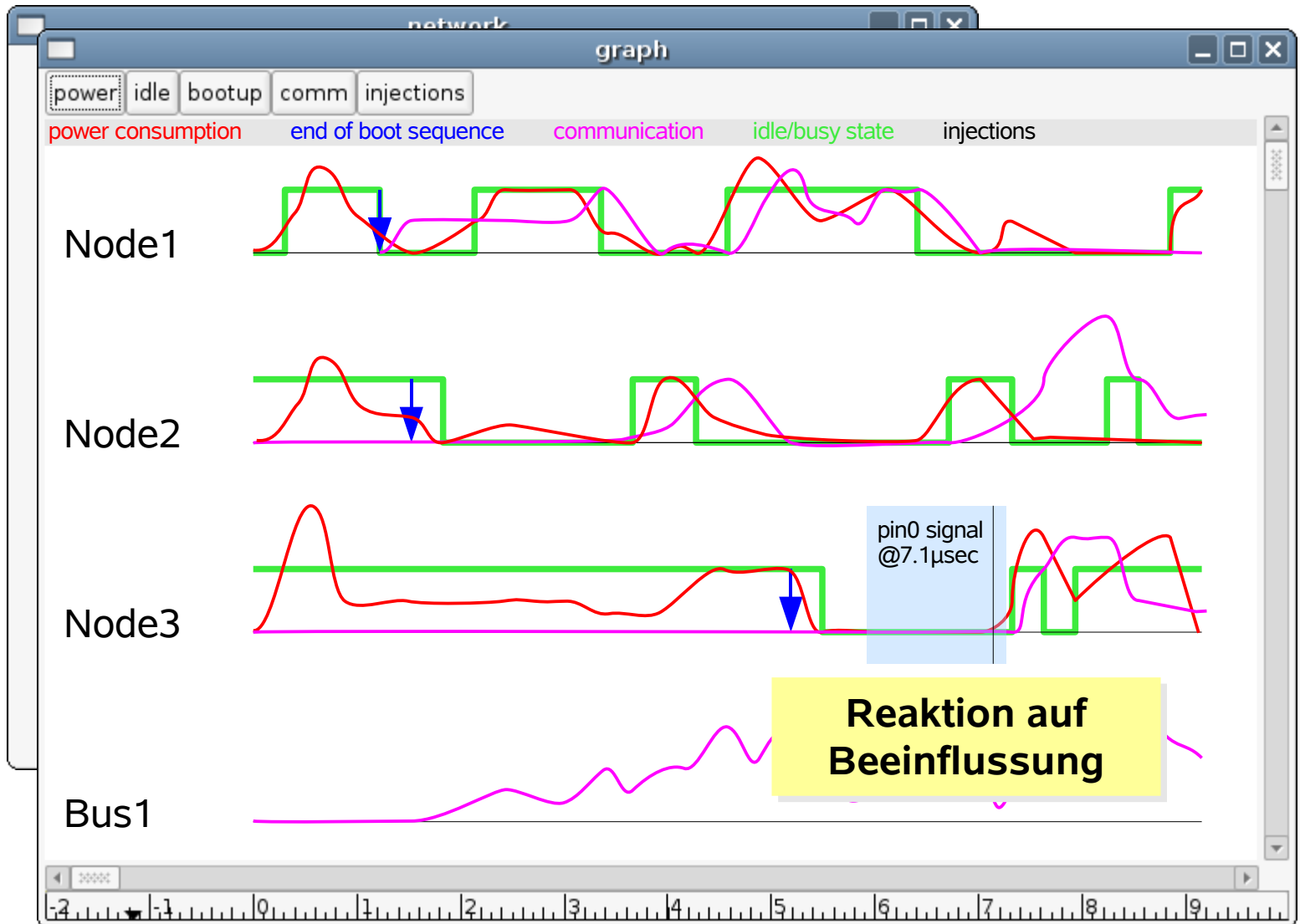
Benutzerschnittstelle



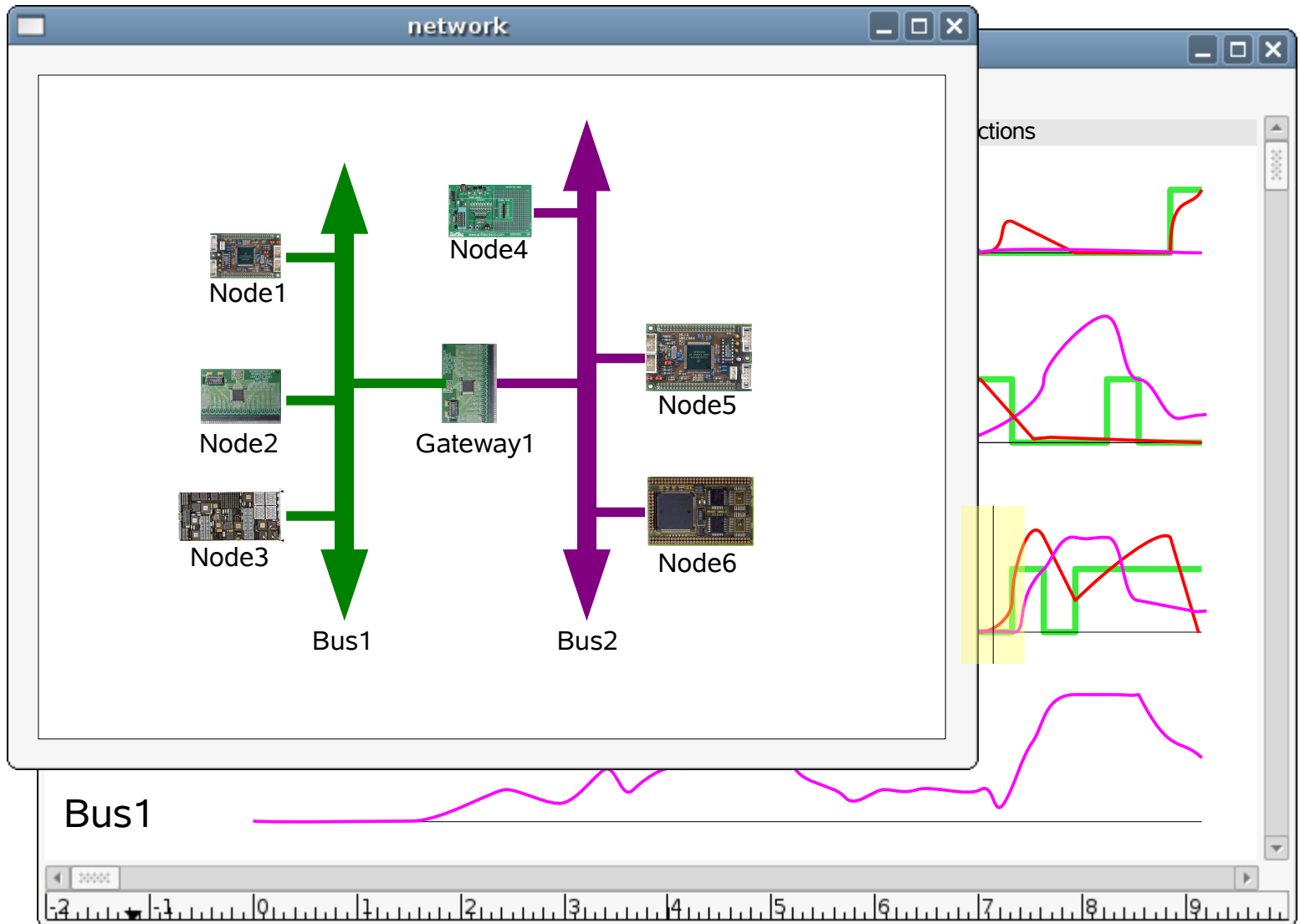
Benutzerschnittstelle



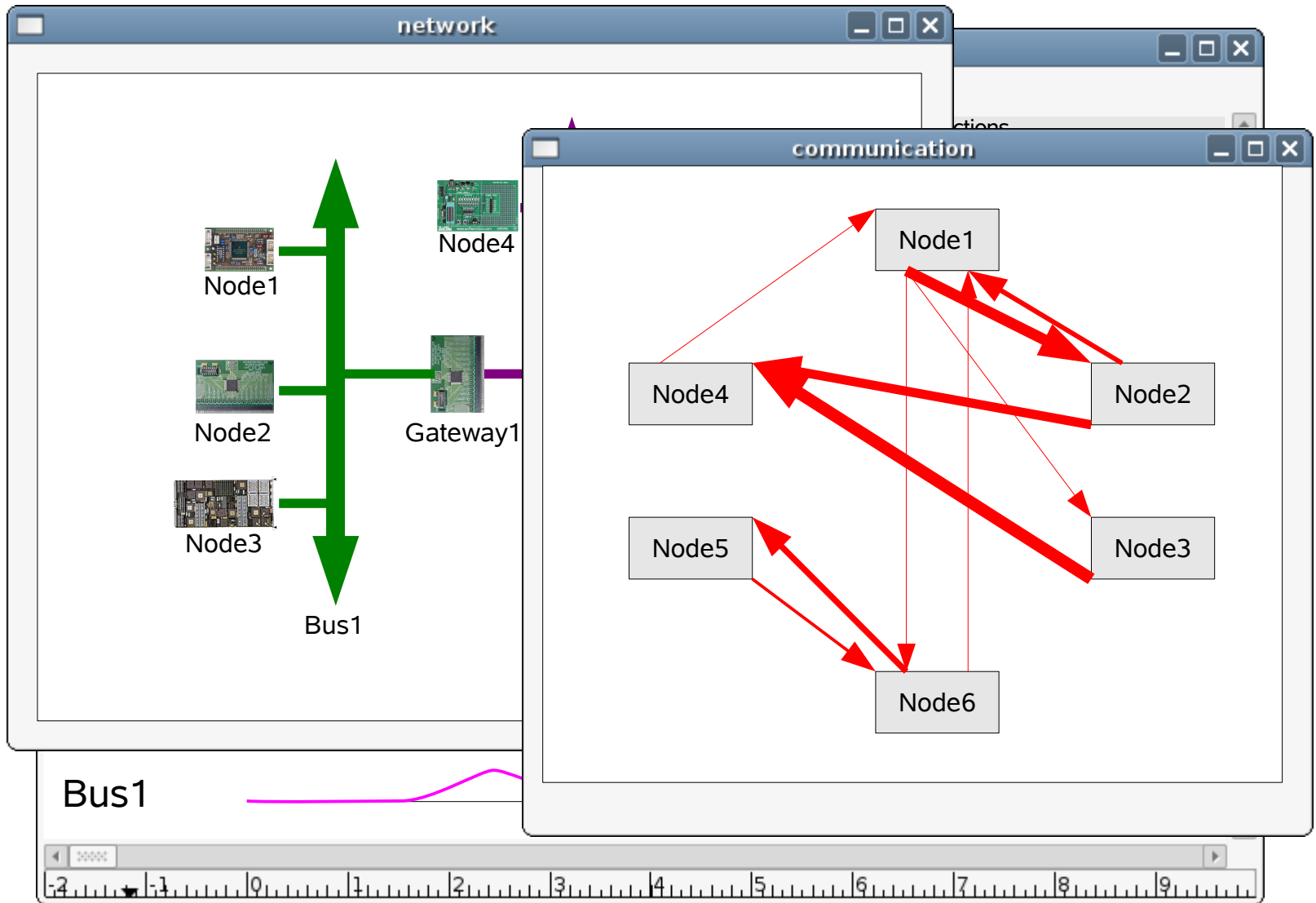
Benutzerschnittstelle



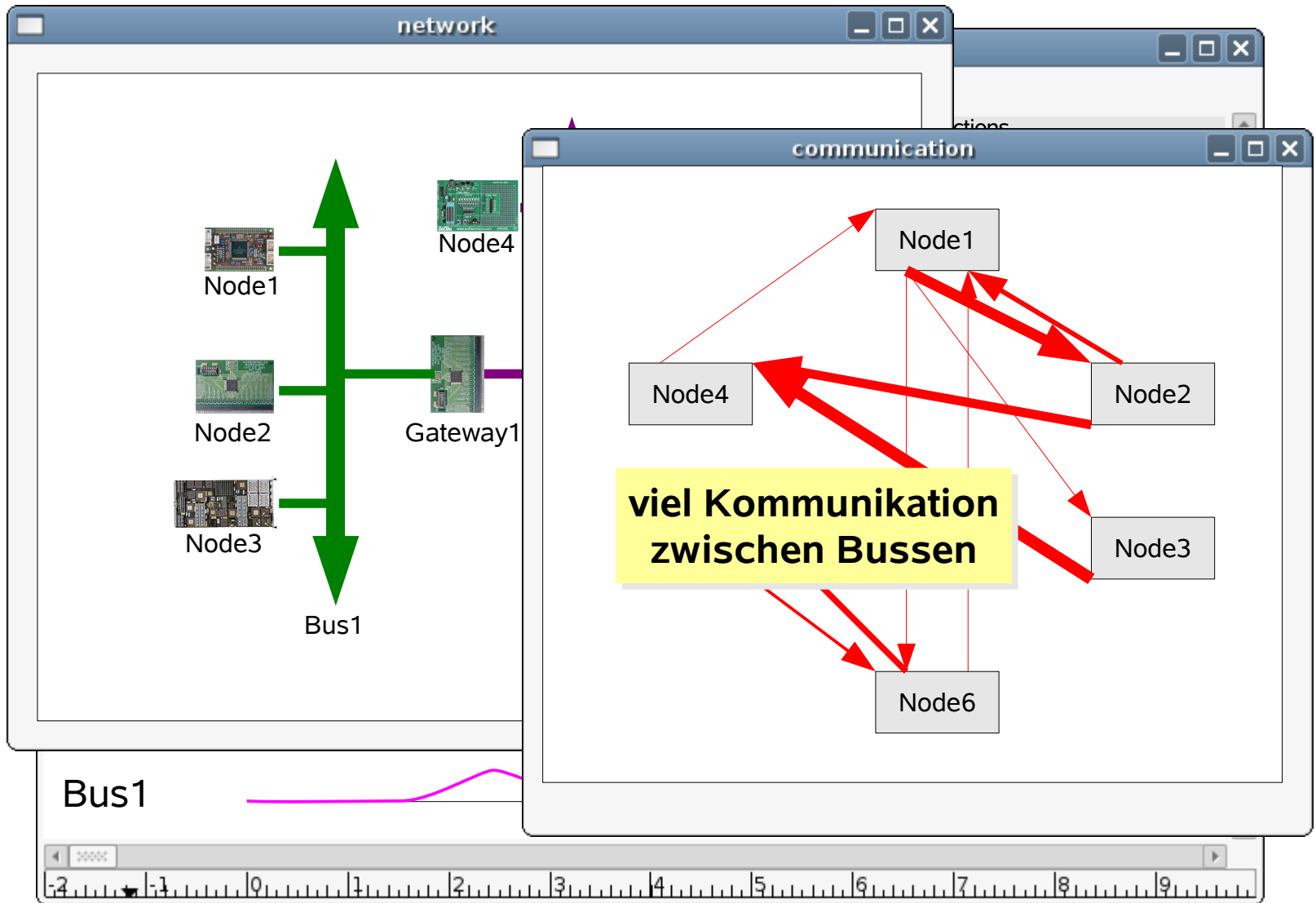
Benutzerschnittstelle



Benutzerschnittstelle

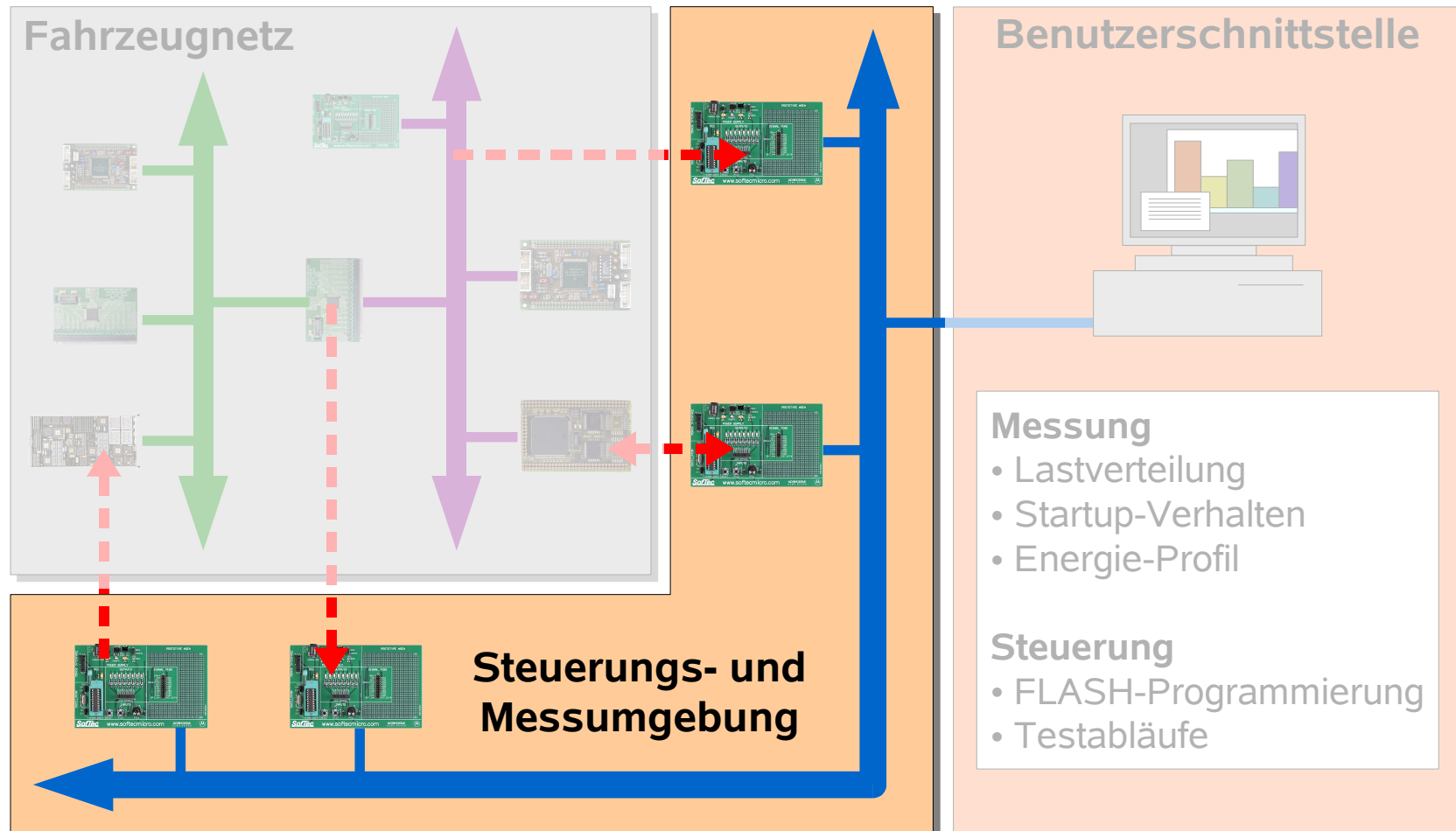


Benutzerschnittstelle

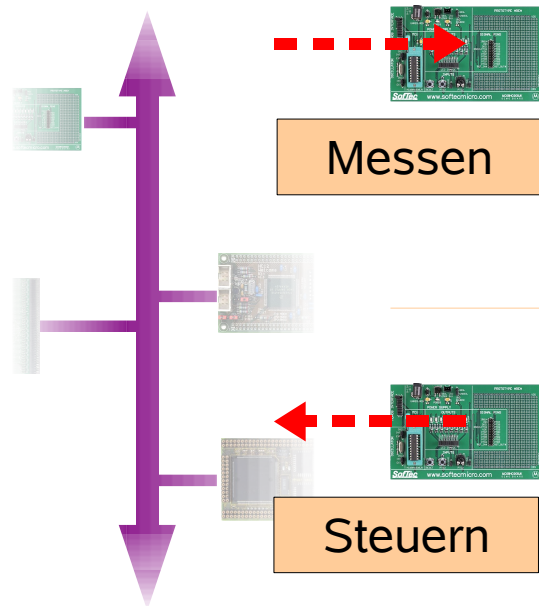


Vision

Steuerungs- und Messumgebung



Steuerungs- und Messumgebung



Leistungsaufnahme

Bustrace

Vorverarbeitung

Controller-Ereignisse:

- idle
- Interrupt



zeitgesteuerte Injektion
von Busnachrichten

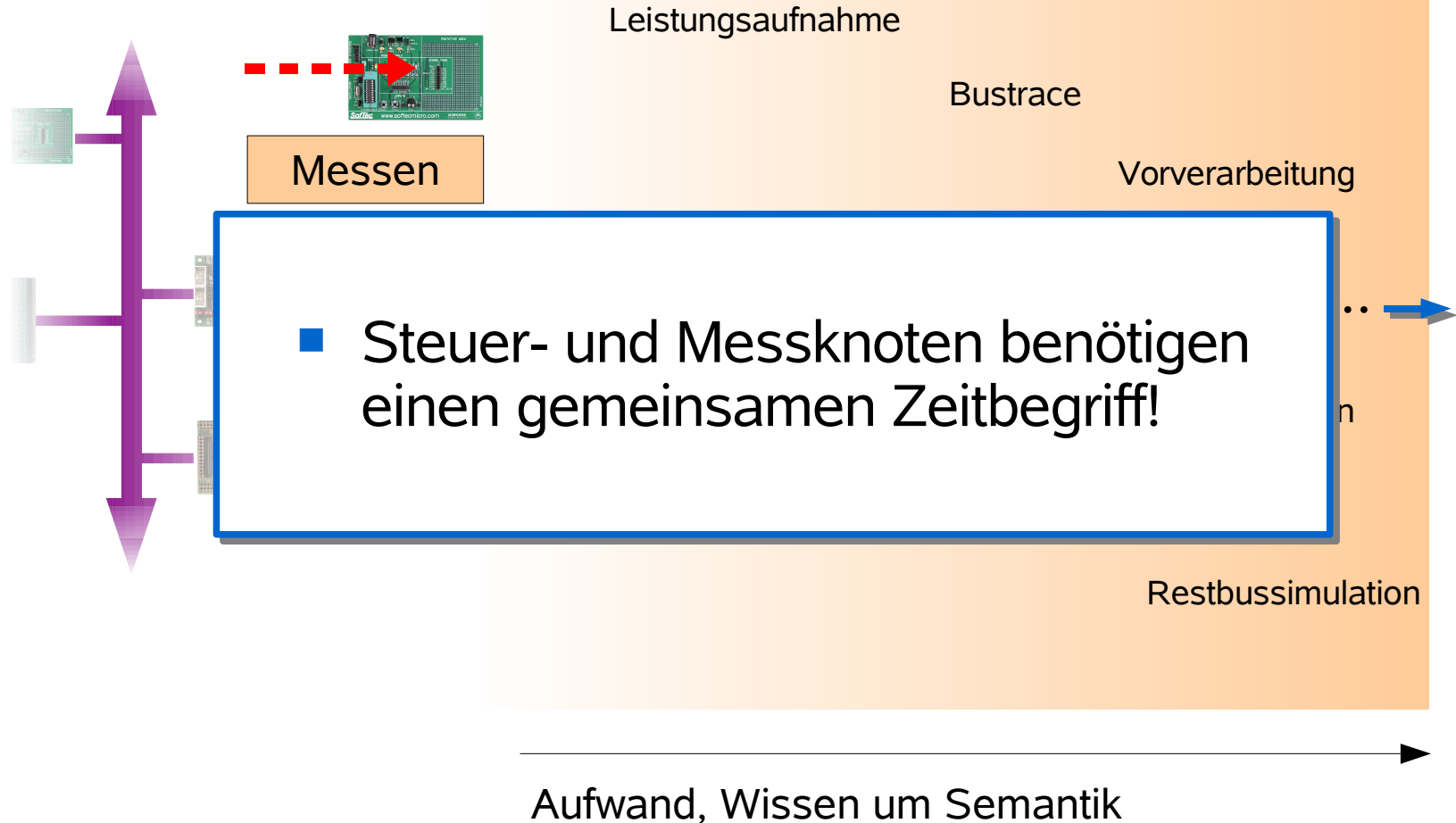
ON/OFF/Reset

Restbussimulation

Aufwand, Wissen um Semantik



Steuerungs- und Messumgebung



Keine Panik!



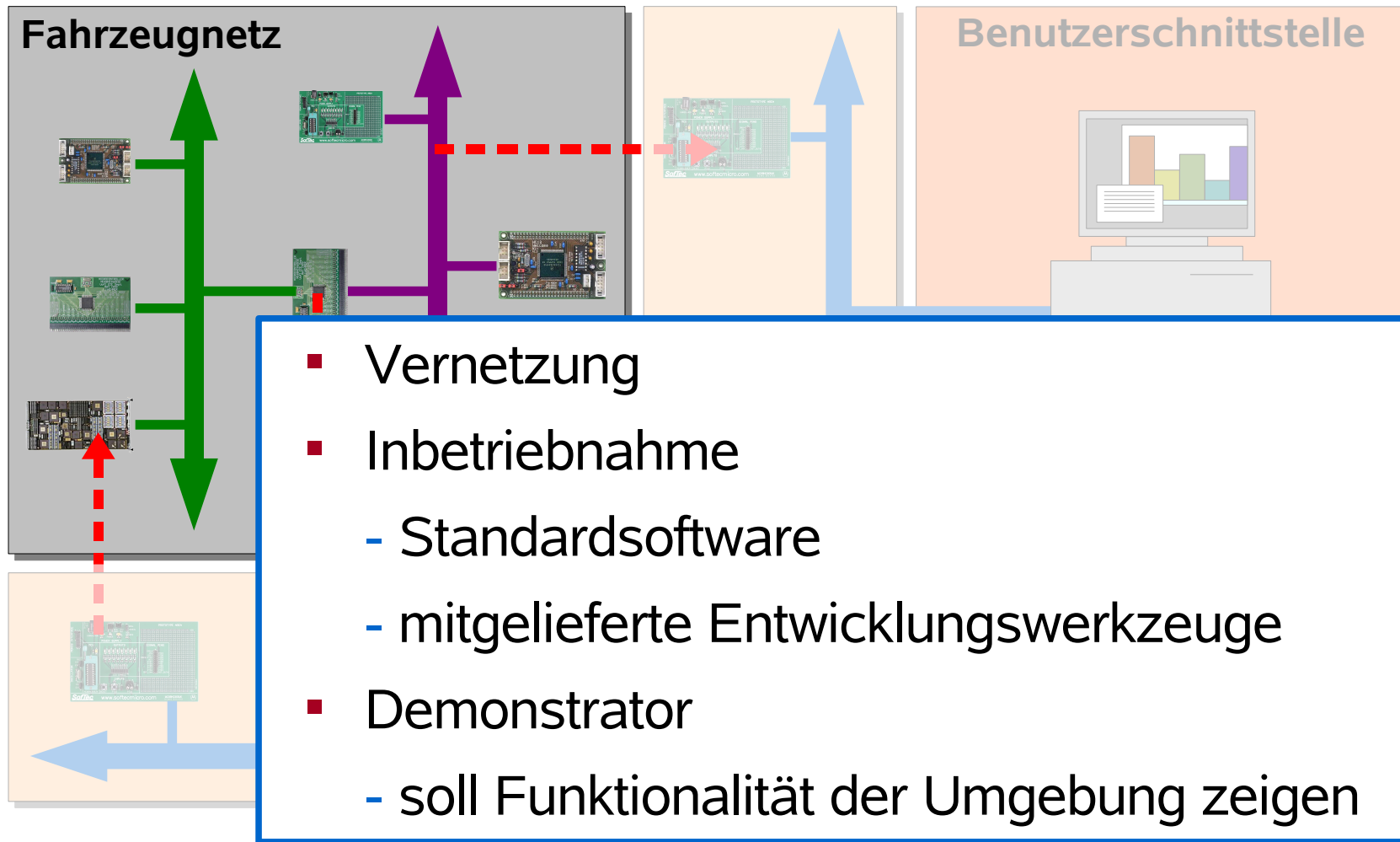
Minimalziele

- bis hier: Vision
 - was aus unserem Projekt werden *könnte*
 - sprengt vielleicht den Rahmen
- jetzt: Minimalziele:
 - müssen definiert werden (Scheinvergabe)
 - sind realistisch
 - höchstwahrscheinlich kommen wir zu mehr...



Minimalziele

Fahrzeugnetz: Hardware und Software



Minimalziele

Steuerungs- und Messumgebung: Hardware

Fahrzeugnetz

Benutzerschnittstelle

- (einfache) Software für Mess- und Steuerknoten
- Daten zeitgenau erfassen und weiterleiten
- Versorgungsspannung ein- und ausschalten
- ★ **nicht:** Vorverarbeitung, sonstige Beeinflussung



Steuerungs- und
Messumgebung

• Energie-Profil

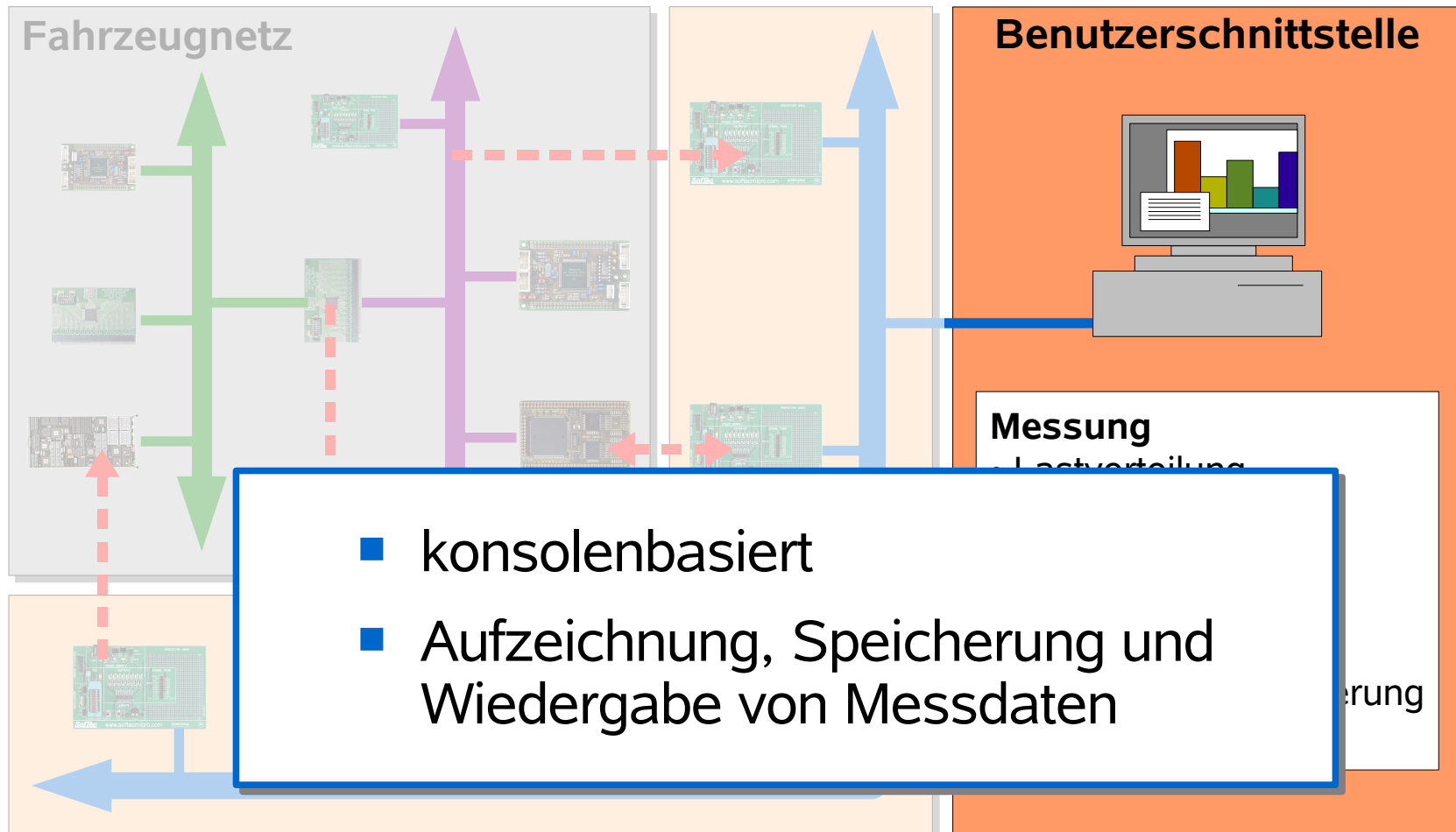
Steuerung

- FLASH-Programmierung
- Testabläufe



Minimalziele

Steuerungs- und Messumgebung: Software



- konsolenbasiert
- Aufzeichnung, Speicherung und Wiedergabe von Messdaten



Optionale Ziele

Wenn uns langweilig werden sollte...

- automatisierte Analyse und Testabläufe
- GUI, Visualisierung
- Fernsteuerung über Internet
- reaktive Simulation
- Anbindung an eine Open-Source-Fahrsimulation



Agenda

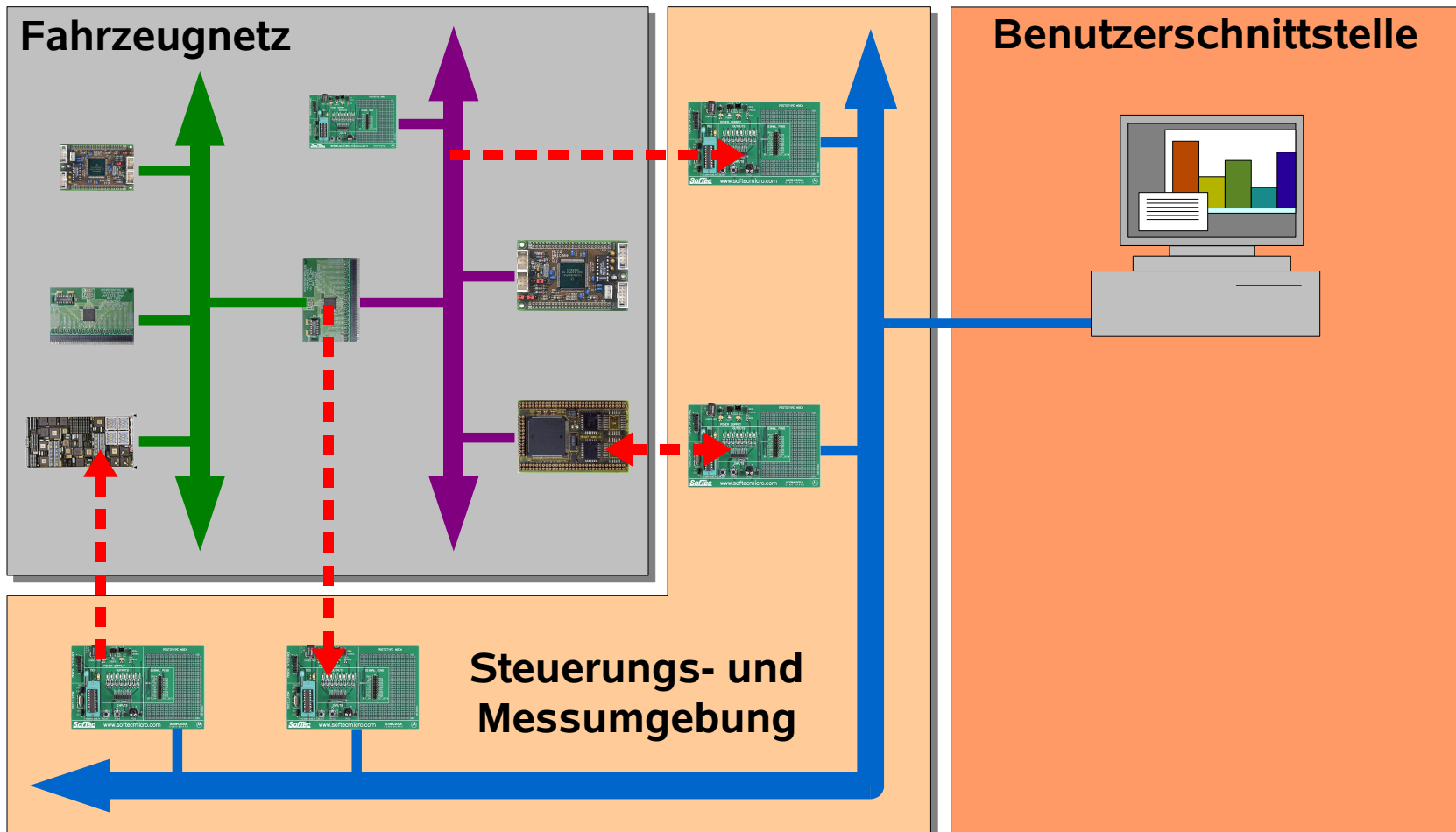
- Einführung
- Vision und Minimalziele
- **Durchführung**
- Seminarthemen
- Nächste Schritte

- **Fragen**



Aufgabenkomplexe

→ natürliche Grobeinteilung in Arbeitspakete



Zeitplanung

Wintersemester

Woche	Inhalt	Arbeitsform	
1-2	Einstieg in Literatur und Vorarbeiten	gemeinsames Seminar	
3	Ideensammlung, Festlegung von Arbeitsaufträgen	Gruppen-/Plenarsitzungen	
4-7	Entwürfe für Versuchsaufbau und Messumgebung (MZ 1)	Gruppenarbeit	
8-9	Bewertung und Abstimmung der Entwürfe, Hardwareauswahl für Messumgebung	Gruppen-/Plenarsitzungen	
10-13	Inbetriebnahme des Versuchsaufbaus, Installation von Standardsoftware, erste Gehversuche mit eigenen Testprogrammen (MZ 2)	Gruppenarbeit	
14-15	Überprüfung der bisherigen Ergebnisse, Zwischenbericht (MZ 5)	Gruppen-/Plenarsitzungen	

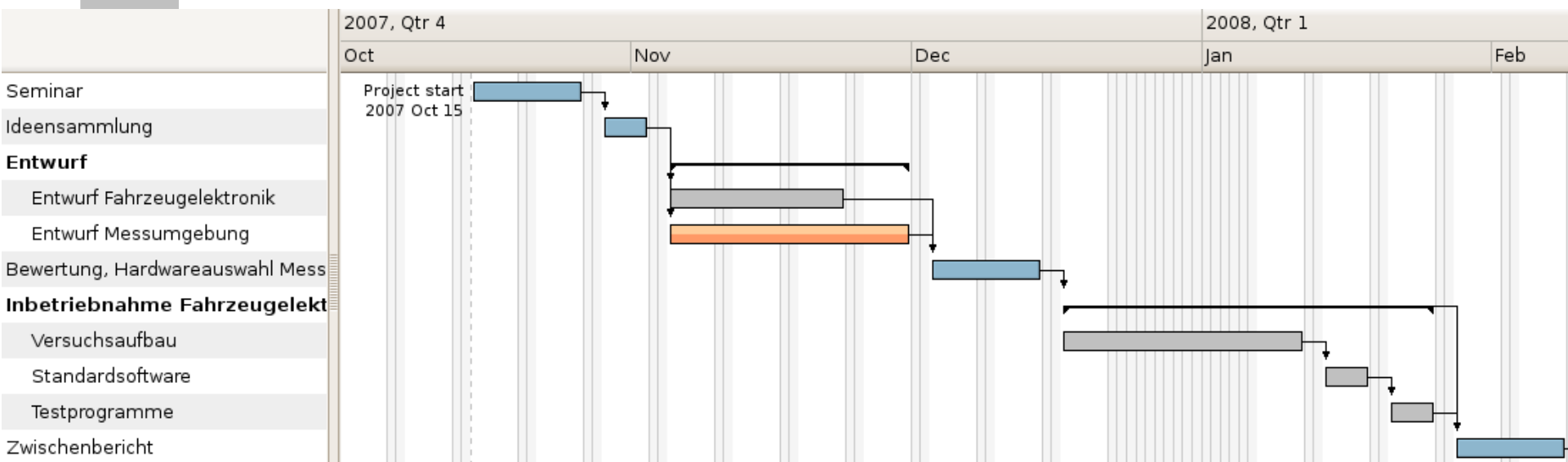
Sommersemester

Woche	Inhalt	Arbeitsform	
1	Rekapitulation des WS, ggf. Anpassung des Entwurfs für die Messumgebung, Festlegung von Arbeitsaufträgen für deren Implementierung	gemeinsames Seminar	
2-6	Implementierung der entworfenen Steuer- und Messumgebung in Hard- und Software; parallel Entwurf der Demonstratoranwendung (MZ 3 und 4)	Gruppen-/Plenarsitzungen	
7	Bewertung/Korrektur des Demonstrator-Entwurfs, Aufteilung von Arbeitsaufträgen	Gruppenarbeit	
8-11	Implementierung des Demonstrators (MZ 4)	Gruppen-/Plenarsitzungen	



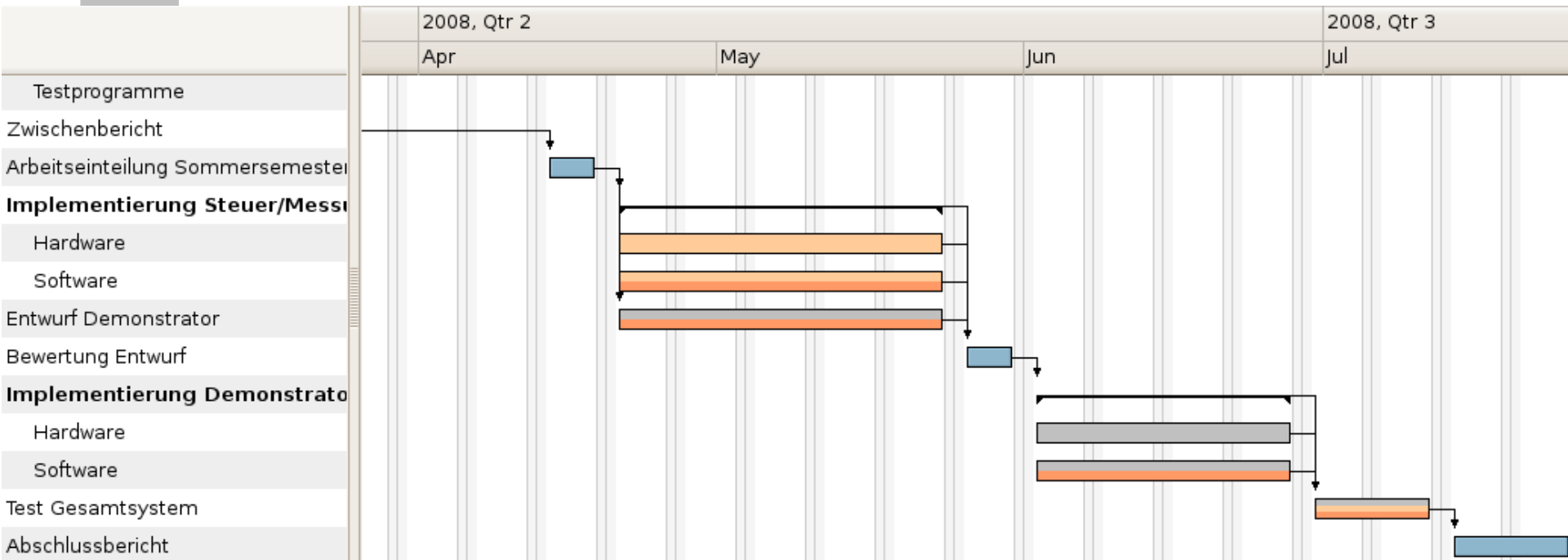
Zeitplanung WS 2007/2008

- Seminar
- Entwürfe
- erste Inbetriebnahme der Fahrzeugelektronik



Zeitplanung SS 2008

- Implementierung der Steuer- und Messumgebung
- Demonstrator
- Test



Dokumentation

- Ausarbeitung der Seminarthemen
- Kurzprotokolle in Gruppen- und Plenarsitzungen
- Entwurfsdokumente
- Zwischen- und Endbericht

... ganz schön viel Papier! ☹



Dokumentation

- Ausarbeitung der Seminarthemen
- Kurzprotokolle in Gruppen- und Plenarsitzungen
- Entwurfsdokumente
- Zwischen- und Endbericht

... ganz schön viel Papier! ☹

- Reduzierung auf das Nötigste
- kontinuierlich wachsende Berichte



Infrastruktur

- eigener Laborraum der Arbeitsgruppe mit PCs (OH16)
- Hard- und Software
 - Microcontroller-Boards
 - kommerzielle Embedded-Betriebssysteme
 - etc.
- Kooperationswerkzeuge
 - Mailingliste
 - Wiki
 - Versionsverwaltung (Subversion o.ä.)
 - Projektmanagement-Werkzeuge



Agenda

- Einführung
- Vision und Minimalziele
- Durchführung
- **Seminarthemen**
- **Nächste Schritte**
- **Fragen**



Seminarthemen

- konzeptionelle Grundlagen
 - Zeit- und ereignisgesteuerte Echtzeitsysteme
- typische Hardware
 - Steuergeräteplattformen
 - CAN und LIN
 - Flexray
- typische Infrastruktursoftware
 - OSEK/OS
 - OSEK/COM
 - AUTOSAR
- typische Entwicklungsmethoden
 - Entwicklungswerkzeuge
 - Test und Diagnose
- Forschungsthemen



Nächste Schritte

1. bis **30.5. 12:00**: Online Anmeldung!
2. optional: Mail bzgl. bevorzugter Mitstreiter an uns
3. eventuell Rückfragen von uns per Mail
4. Auswahlverfahren
5. ab 13.6.: Aushang der Listen
6. ab 2.7.: Erste Sitzung der Gruppe
 - Verteilung der Seminarthemen



Fragen?

