

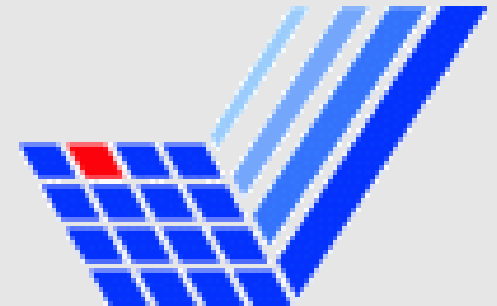
Entwicklungsprozesse und -werkzeuge

Boris Nikolai Konrad

boris.konrad@udo.edu

PG AutoLab

Seminarwochenende 21.-23. Oktober 2007



Überblick

- Entwicklungsprozesse
 - Unterstützungsprozesse
 - Kernprozess

- Entwicklungswerkzeuge
 - DOORS
 - Matlab
 - Simulink
 - Stateflow
 - Targetlink

- Fragen

Überblick

- **Entwicklungsprozesse**
 - Unterstützungsprozesse
 - Kernprozess

- Entwicklungswerkzeuge
 - DOORS
 - Matlab
 - Simulink
 - Stateflow
 - Targetlink

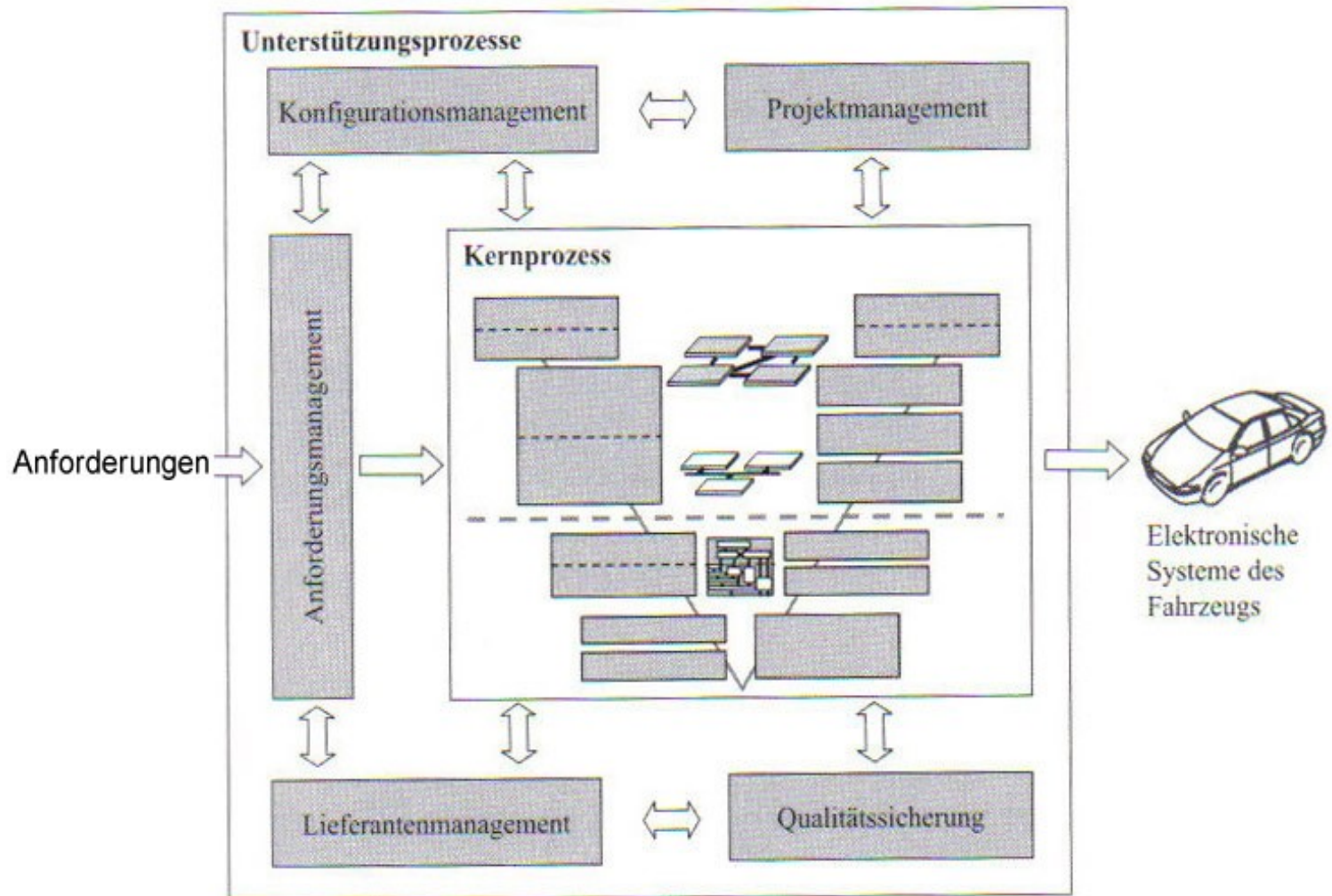
- Fragen

Entwicklungsprozesse

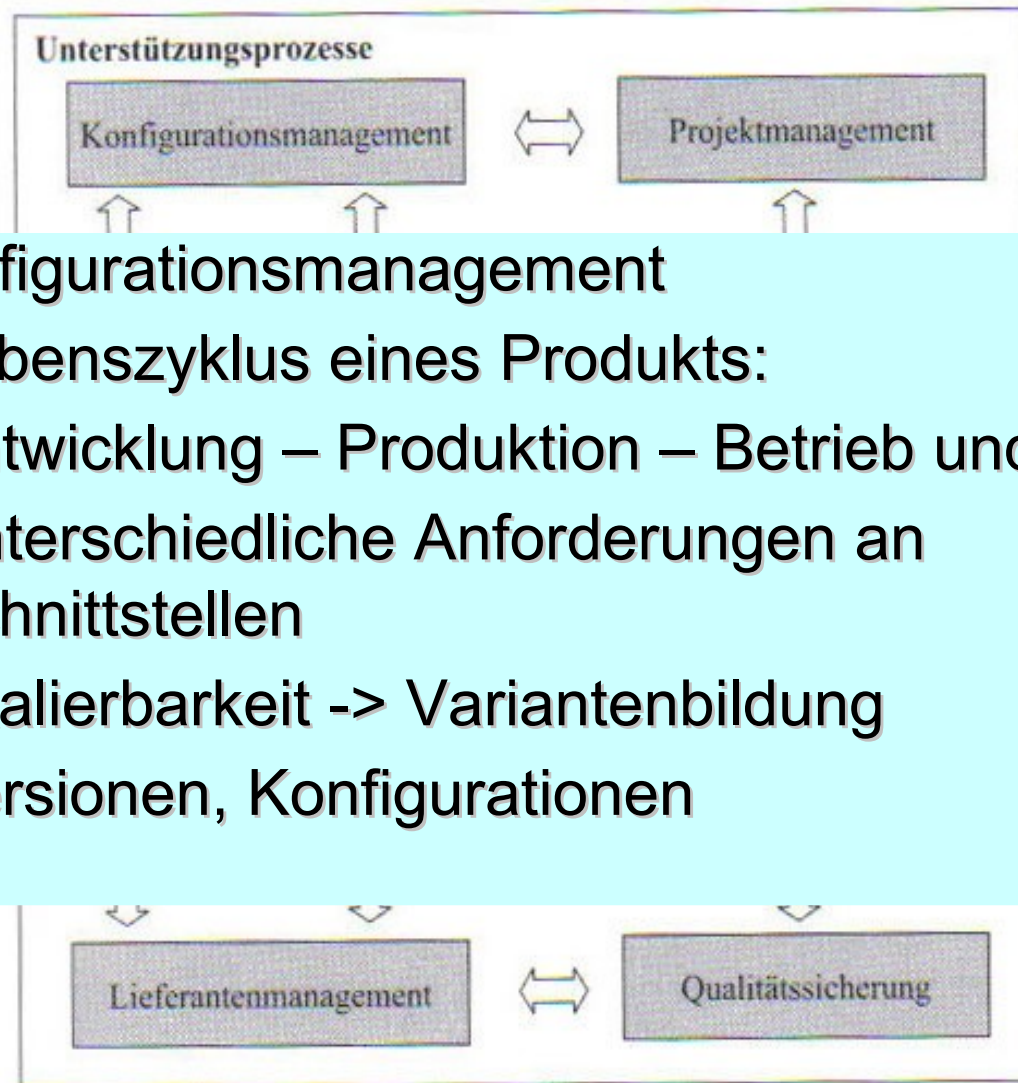
- Im Fahrzeug sind zahlreiche elektronische Systeme
 - diese sind komplex
- Systemtheoretischer Ansatz: „Teile und Beherrsche!“
 - Verfälscht Aufteilung in Komponenten das Problem?
- „Ein System ist eine von ihrer Umgebung abgegrenzte Anordnung aufeinander einwirkender Komponenten.“
- Systementwicklung: Vorgehensmodelle
- CMMI, SPICE, **V-Modell**

Prozesse

{Grafik Automotive Software Engineering, Seite 25, Bild 1-16

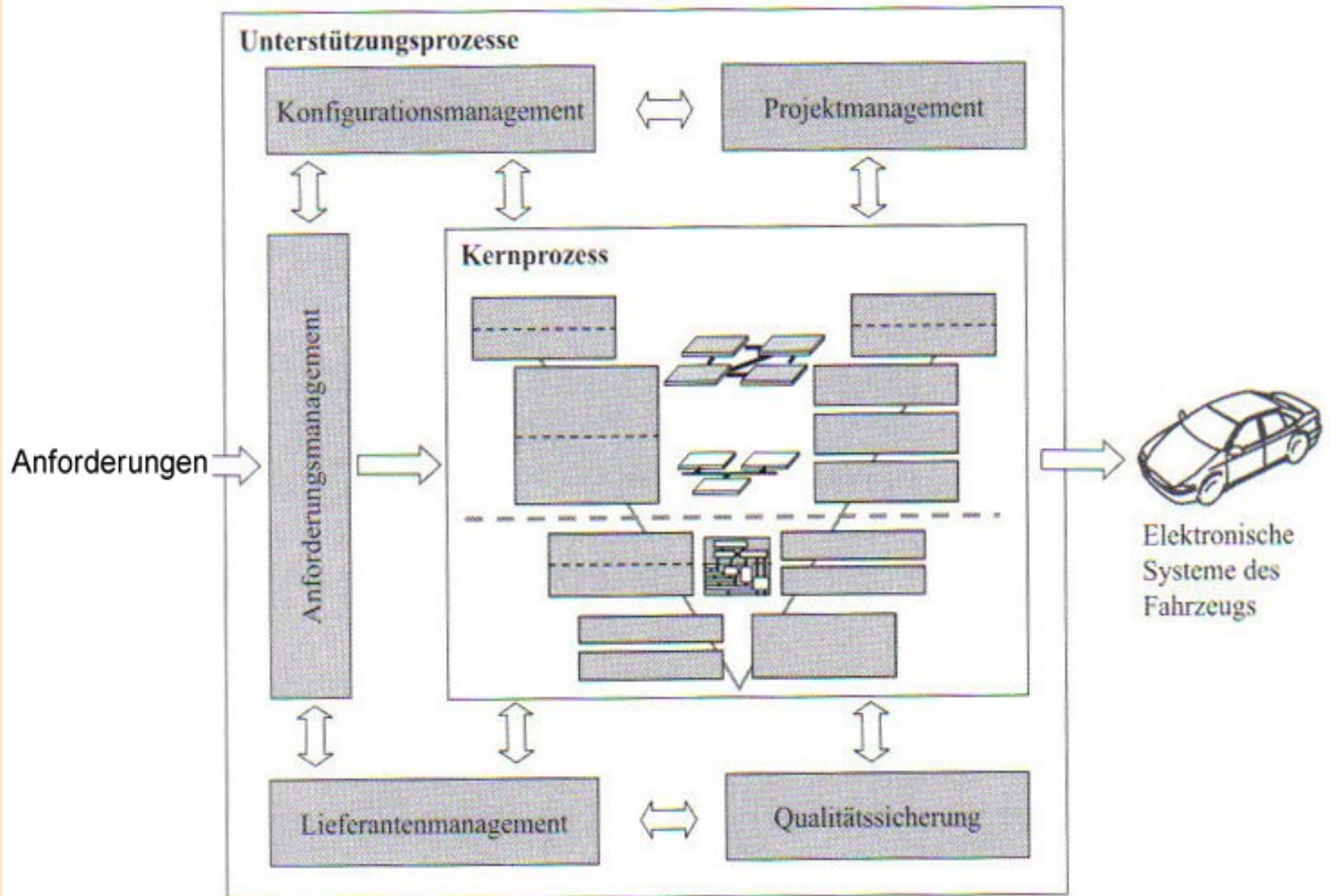


Prozesse

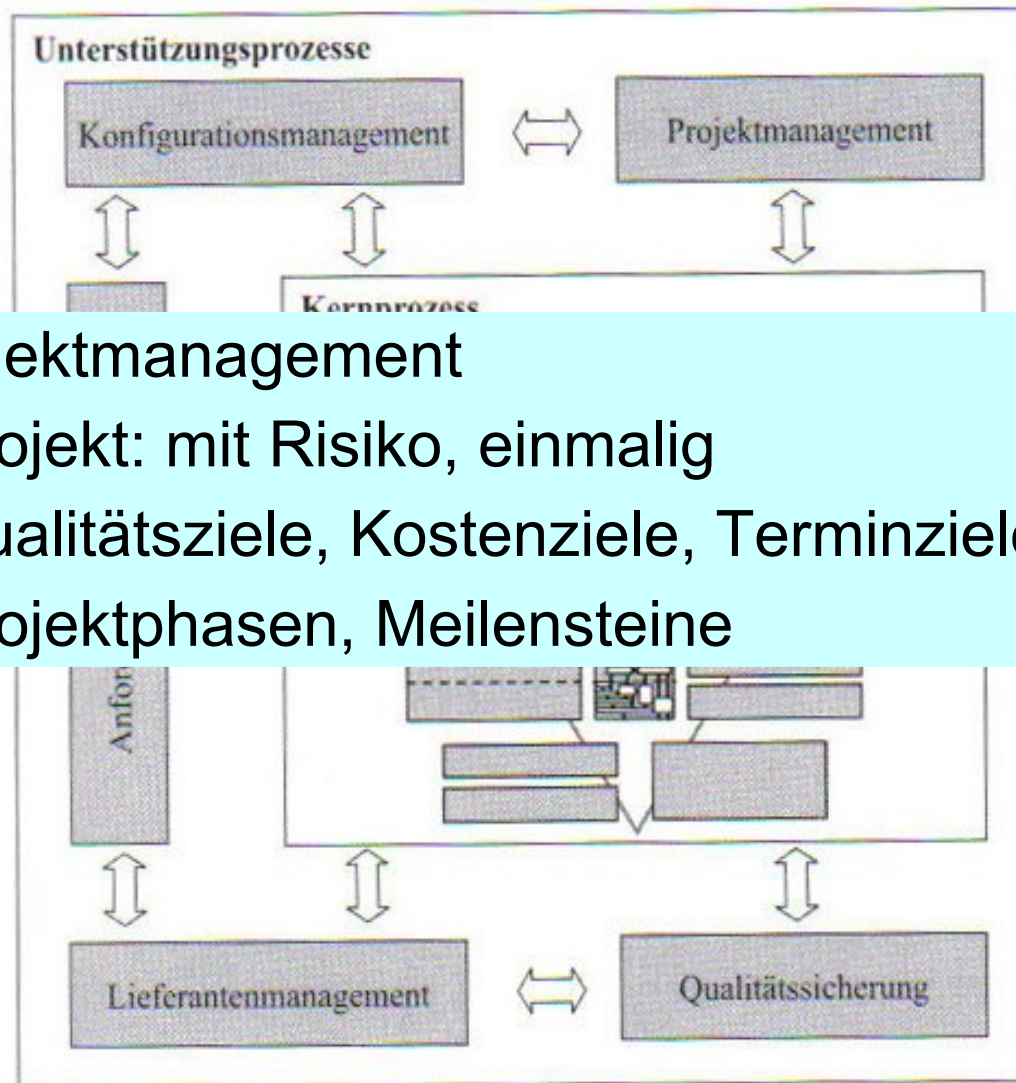


- Konfigurationsmanagement
 - Lebenszyklus eines Produkts:
 - Entwicklung – Produktion – Betrieb und Service
 - Unterschiedliche Anforderungen an Schnittstellen
 - Skalierbarkeit -> Variantenbildung
 - Versionen, Konfigurationen

Prozesse

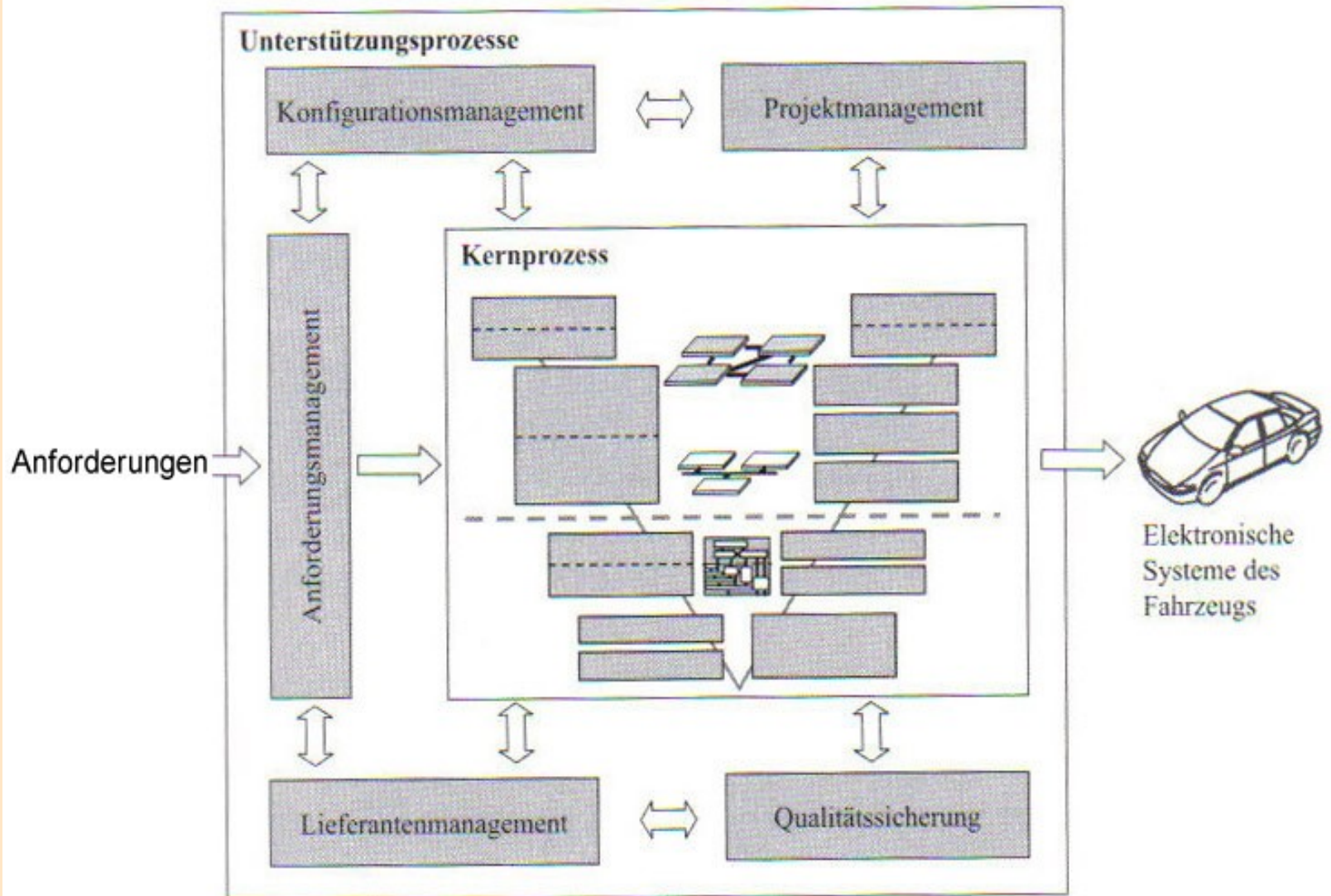


Prozesse

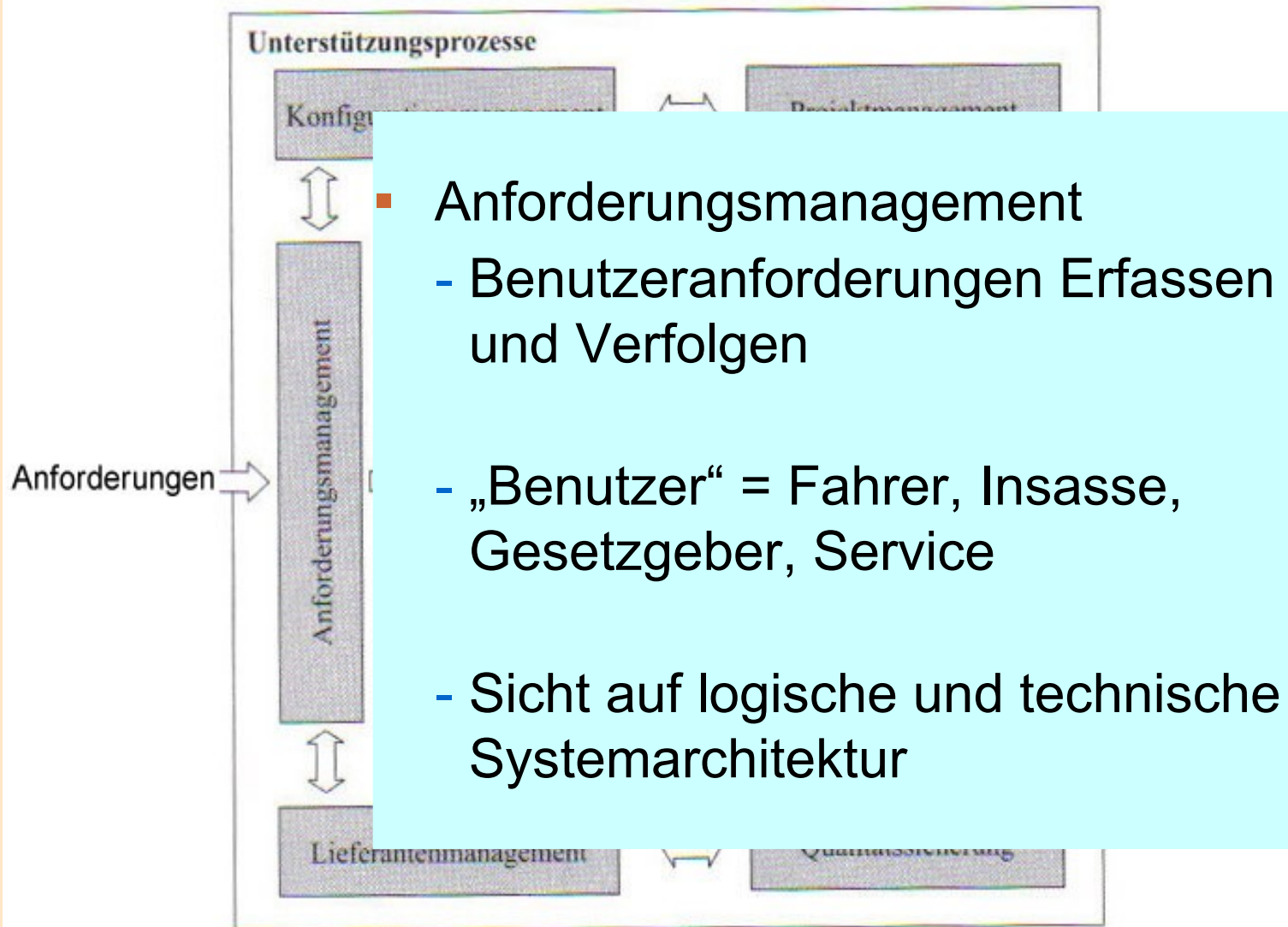


- Projektmanagement
 - Projekt: mit Risiko, einmalig
 - Qualitätsziele, Kostenziele, Terminziele
 - Projektphasen, Meilensteine

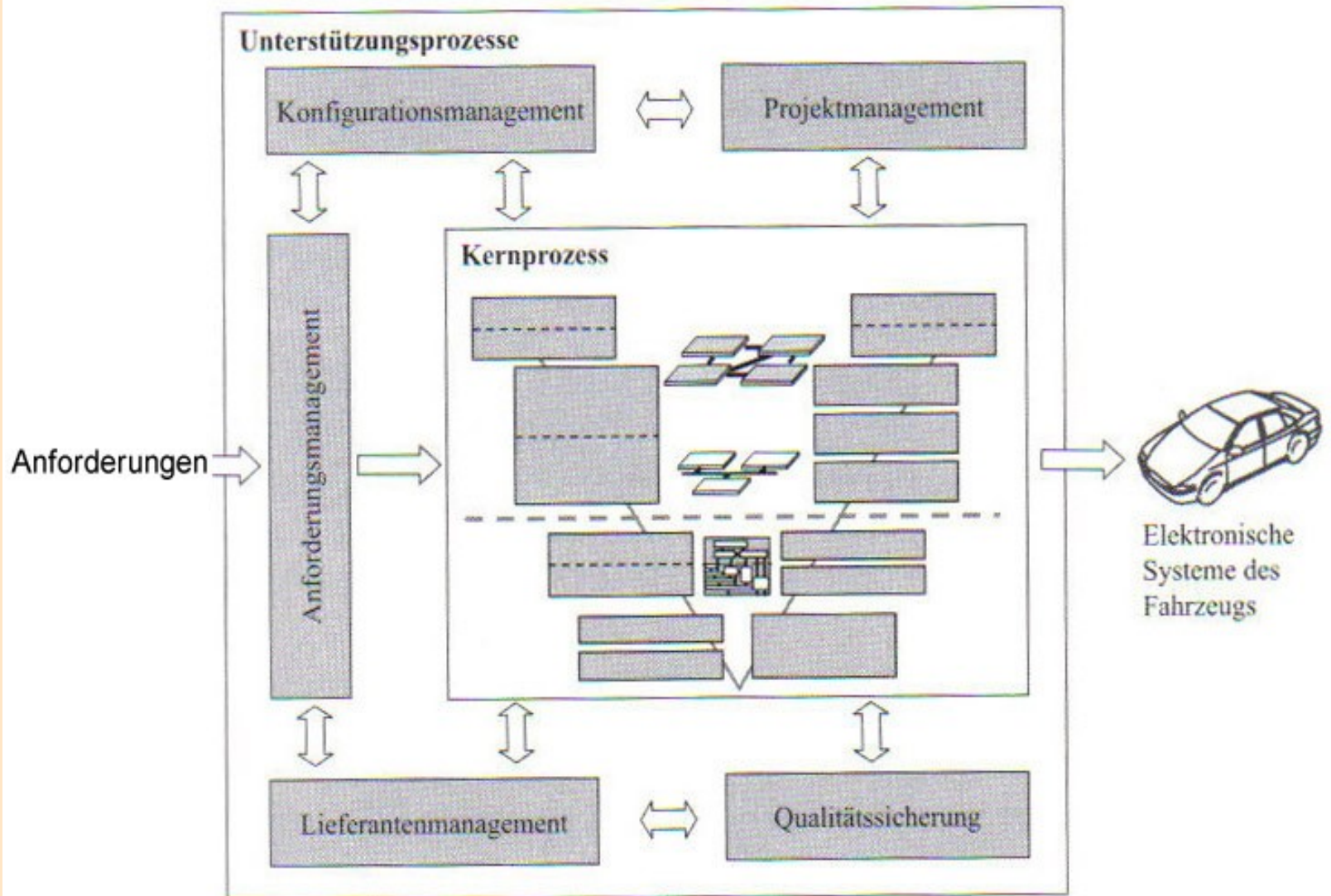
Prozesse



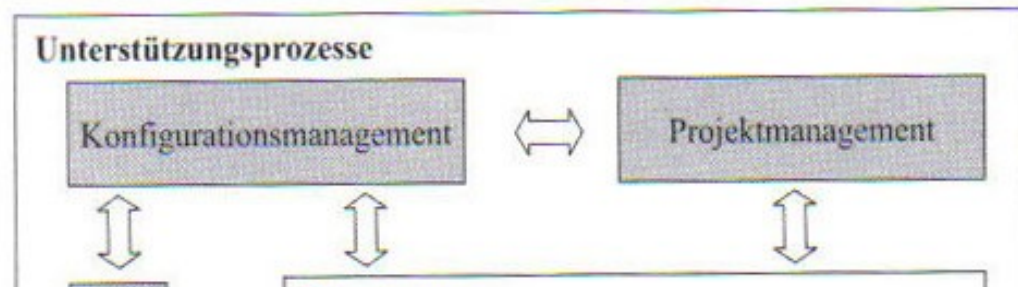
Prozesse



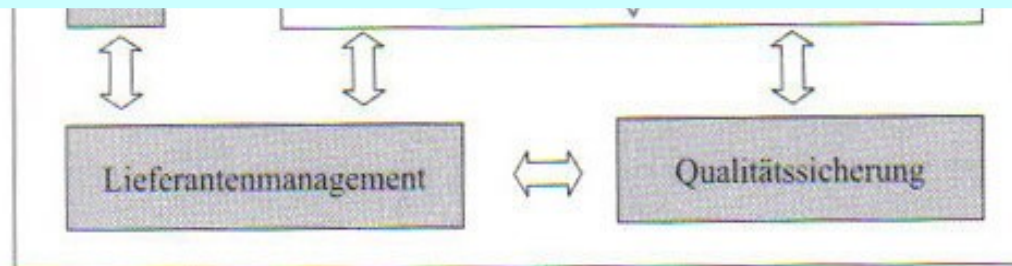
Prozesse



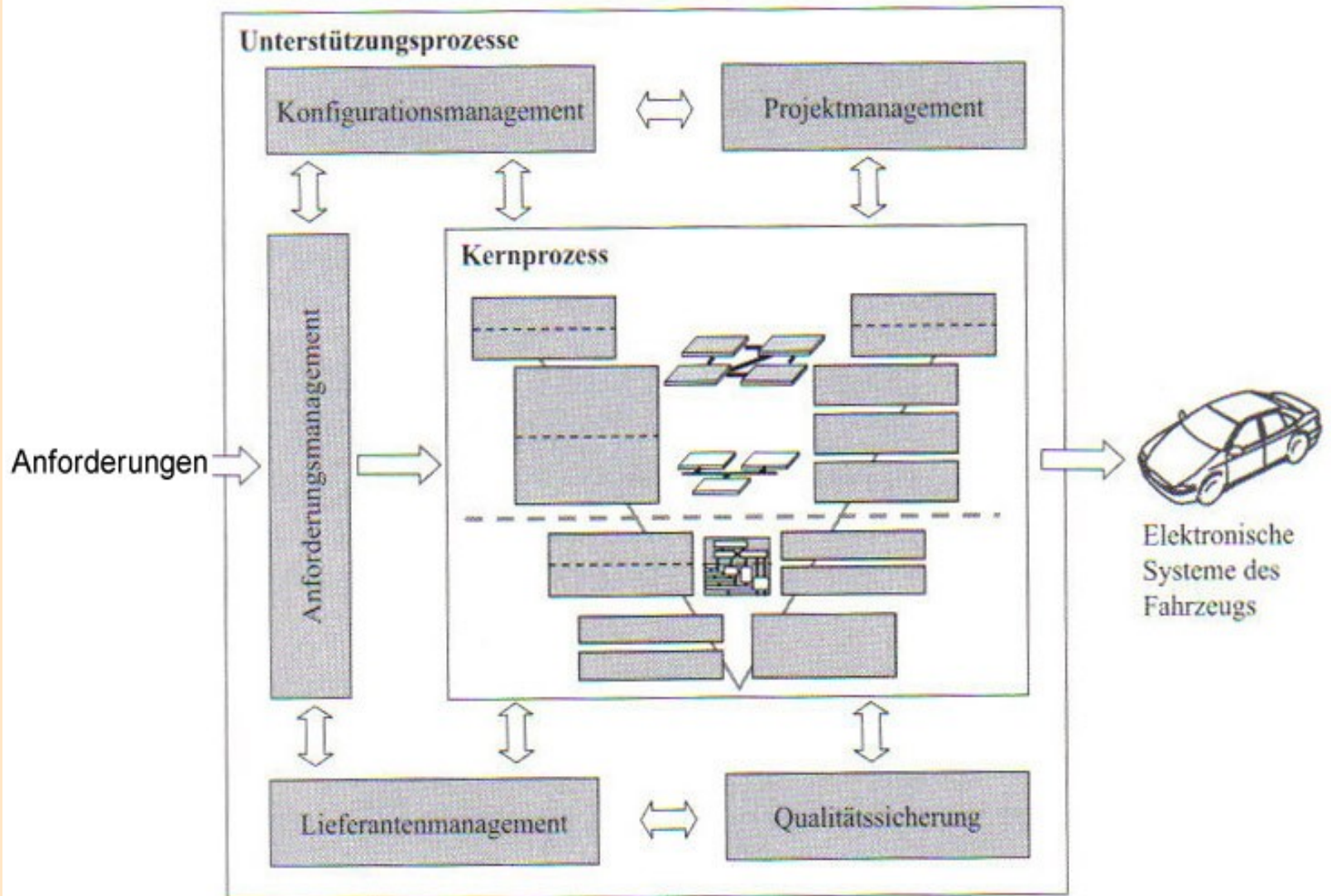
Prozesse



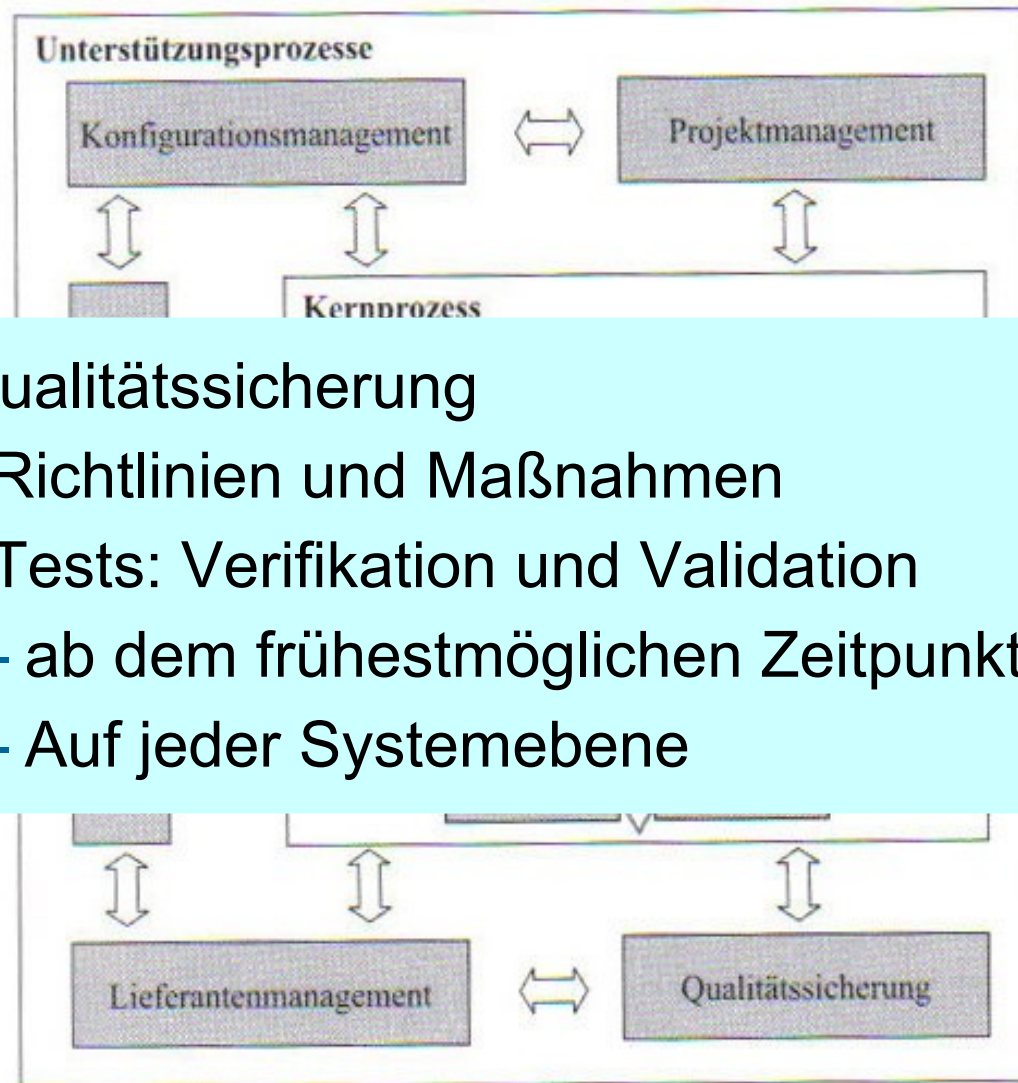
- Lieferantenmanagement
 - In der Regel: Subsysteme durch Lieferanten
 - Klar definierte Schnittstellen
 - Spezifikations- und Integrationsschnittstellen



Prozesse



Prozesse



- Qualitätssicherung
 - Richtlinien und Maßnahmen
 - Tests: Verifikation und Validation
 - ab dem frühestmöglichen Zeitpunkt
 - Auf jeder Systemebene

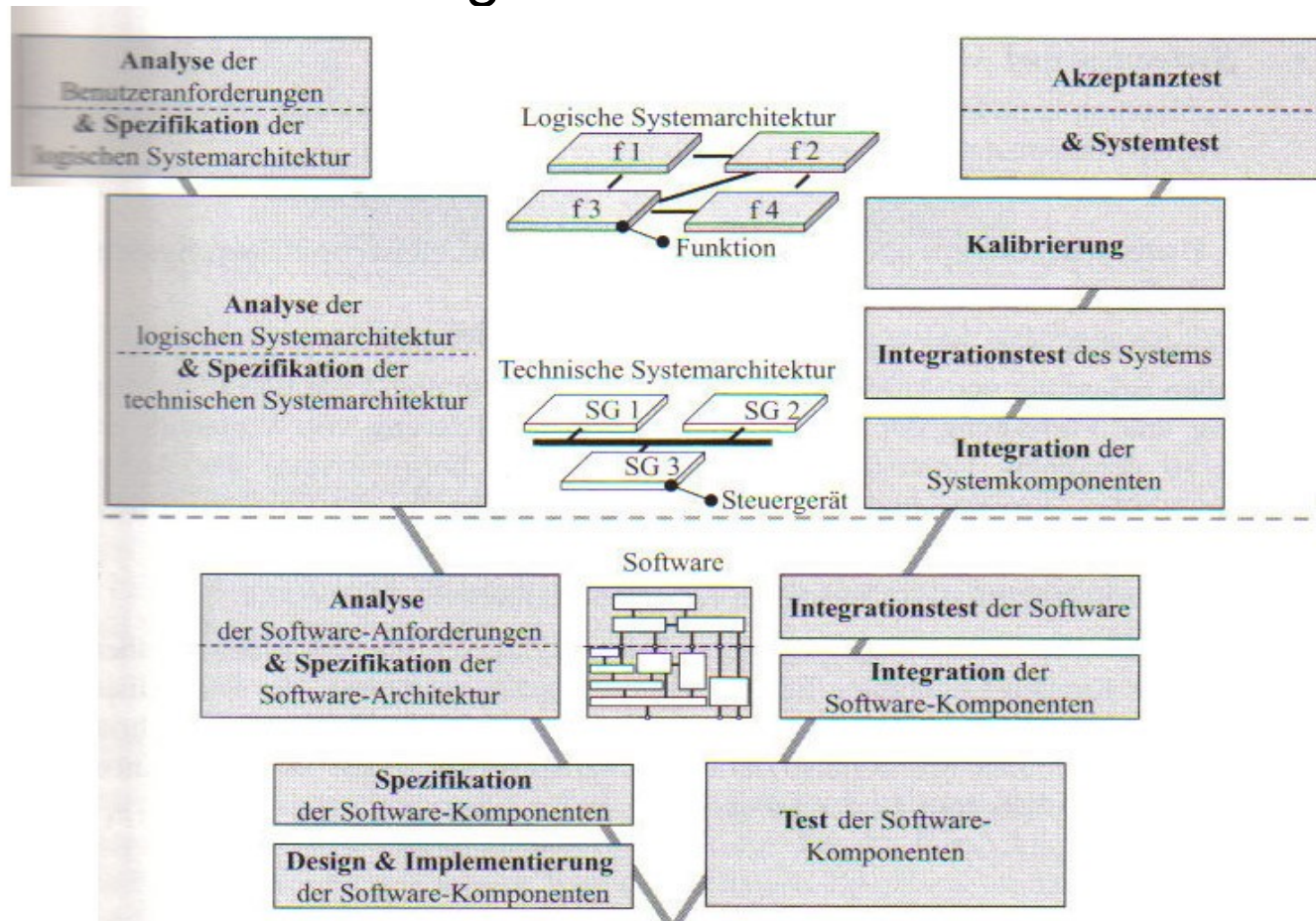
Anforder

Kernprozess

- Wegen zahlreichen Wechselwirkungen ist ein durchgängiger Prozess nötig
- V-Modell stellt durchgängige Entwicklung dar und ist weiter verbreitet
- 9 Entwicklungsschritte (siehe Grafik)
- Unterscheidung der Sicht auf das System und der Sicht auf die Komponenten
- Logische und Technische Systemarchitektur

Kernprozess

- Übersicht über den Kernprozess zur System- und Software-Entwicklung: {Grafik Automotive Software Engineering, Seite 146, Bild 4-1}



Überblick

- Entwicklungsprozesse
 - Unterstützungsprozesse
 - Kernprozess
- Entwicklungswerkzeuge
 - DOORS
 - Matlab
 - Simulink
 - Stateflow
 - Targetlink
- Fragen

Telelogic DOORS

- Software für Anforderungsmanagement, seit 1992
- 250.000 Anwender, damit Marktführer
- u.a. General Motors, DaimlerChrysler und BMW

- Anforderungen erfassen, verknüpfen und analysieren
- Benutzeranforderungen, Softwareanforderungen
- gesetzliche Vorgaben, Standards

- Sowohl für das System (komplette Fahrzeug) als auch die Software

DOORS - Screenshot

The screenshot displays the DOORS software interface for a project titled "'Car User Reqts' current 0.2 in /Training Car Project (Formal module) - DOORS". The interface includes a menu bar (File, Edit, View, Insert, Link, Analysis, Table, Tools, User, Help), a toolbar with various icons, and a main workspace. On the left, a project tree shows the hierarchy: Car User Reqts > 3 Requirements > 3.1 Capability Requirements > 3.1.1 Carrying Capacity > 3.1.6.1 Access to controls > 3.1.6.1.1 Brakes. The main workspace contains a table of user requirements:

ID	Car user requirements parsed in
UR8	3.1 Capability Requirements
UR9	3.1.1 Carrying Capacity
UR10	3.1.1.1 Number of people
UR12	Four average size adults shall be able to travel in comfort for a period of 3 hours. This level of comfort is defined as being equivalent to the standard of comfort provided by the top 30% of cars produced in 1993. The top level of cars are those in the price range £13,000 to £30,000 at 1993 prices. Five average size adults shall be able to travel in comfort for a period of 3 hour. Two average size adults and 3 average size children shall be able to travel in comfort for a period of 3 hours. This could be accomplished with a three seat arrangement. Users shall have easy entry and exit.
UR18	3.1.1.2 Amount of luggage
UR19	Users shall be able to carry 200 Kilograms of luggage. This may include the use of a roof rack, so special emphasis might be placed on the type of roof chosen. There could also be a convertible model which wouldn't have a roof rack.
UR20	Users shall be able to carry a single piece of luggage of size 1.2 meters by 0.4 meters by 0.3 meters totally within the car. Users shall be able to carry 2 cubic meters of luggage. Users shall be able to increase luggage space by 40% by reducing passenger space. Users shall be able to have easy loading and unloading facilities.
UR24	3.1.2 Movement
UR25	3.1.2.1 Speed and Acceleration
UR26	3.1.2.1.1 Forwards
UR27	Users shall be able to travel at speeds up to 320 kilometers per hour.
UR315	Users shall be able to accelerate from 0 to 100 Kilometers per hour in 100 seconds. Users shall be able to travel automatically at predefined speeds by means of Cruise control.
UR314	3.1.2.1.1.1
UR31	3.1.2.1.2 Backwards

At the bottom of the window, the status bar shows "Username: demo" and "Exclusive edit mode".

Matlab

- Software zur Lösung mathematischer Probleme
- Grafische Darstellung der Ergebnisse
- Kommerziell, Firma: MathWorks
- Viele Erweiterungen vorhanden

- Benutzt eigene Programmiersprache
- Umfangreiche Bibliotheken u.a. für Signalverarbeitung oder Statistik vorhanden

- Im Gegensatz zu CAS (wie z.B. Mathematica) vor allem für numerische Simulationen und Datenanalyse gedacht
- Weit verbreitet in Industrie und Forschung

Simulink

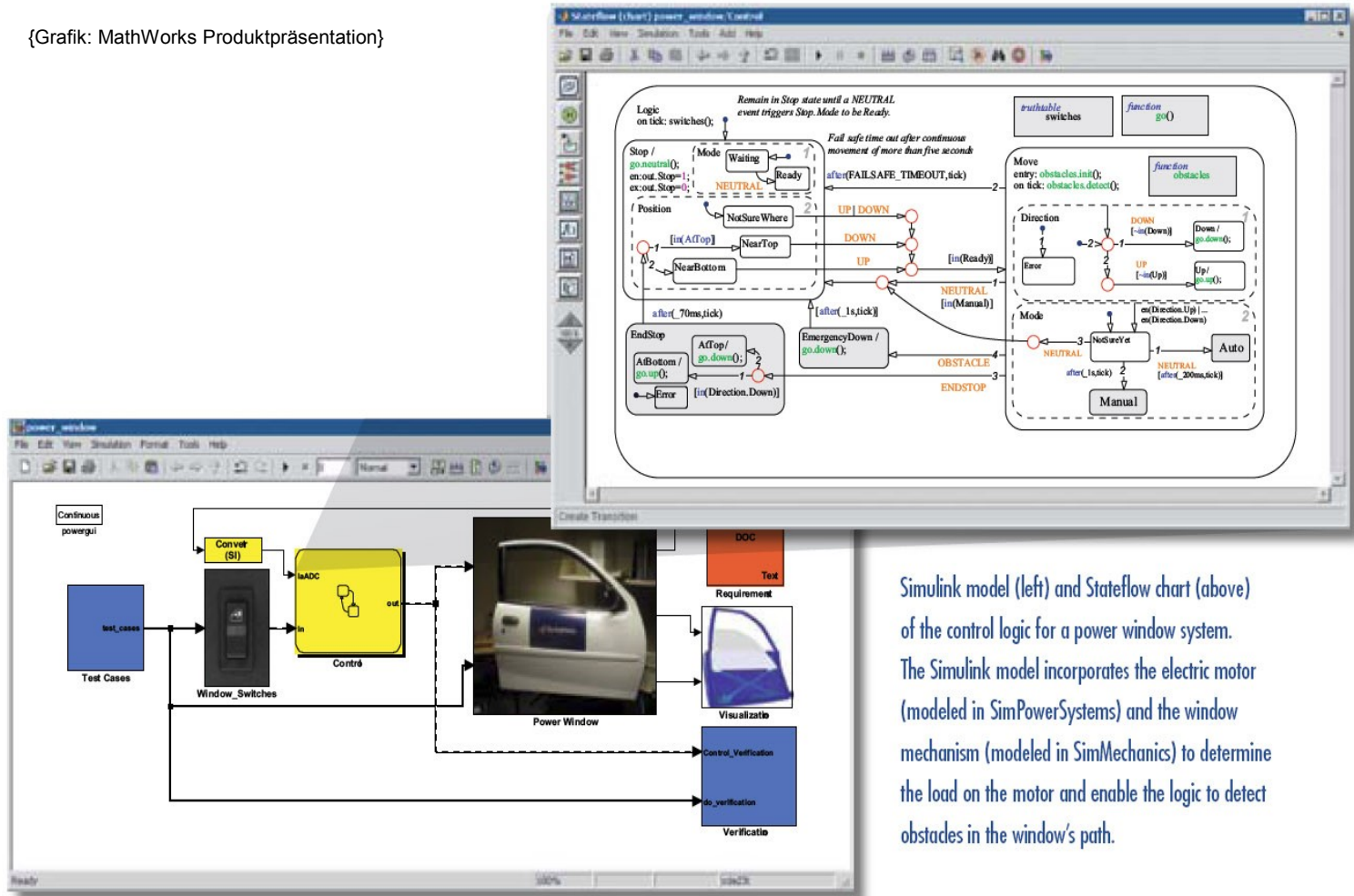
- basiert auf Matlab
- auch ein Produkt von MathWorks
- Dient zur
 - zeitgesteuerten Simulationen
 - Modellierung von Systemen
 - physikalisch
 - technisch
 - (finanz-) mathematisch
- Grafische Blockdarstellung
 - Gerichteter Graph
 - Block-Library vorhanden, weitere Blöcke bei Mathworks und anderen Firmen erhältlich

Stateflow

- Ebenfalls Matlab-Erweiterung von Mathworks
- Dient zur
 - ereignisgesteuerten Simulation
 - Beschreibung komplexer Logik in Matlab
 - Graphischen Darstellung von hierarchischen und parallel Zuständen und den ereignisbasierten Übergängen zwischen diesen
 - verschiedene Tests (u.a. Datenkonsistenz, Wertebereiche, mögl. Endlosschleifen, fehlerhafte Übergänge) des Systems zur Laufzeit
- Integrierte Nutzung mit Simulink

Simulink/Stateflow - Screenshot

{Grafik: MathWorks Produktpräsentation}

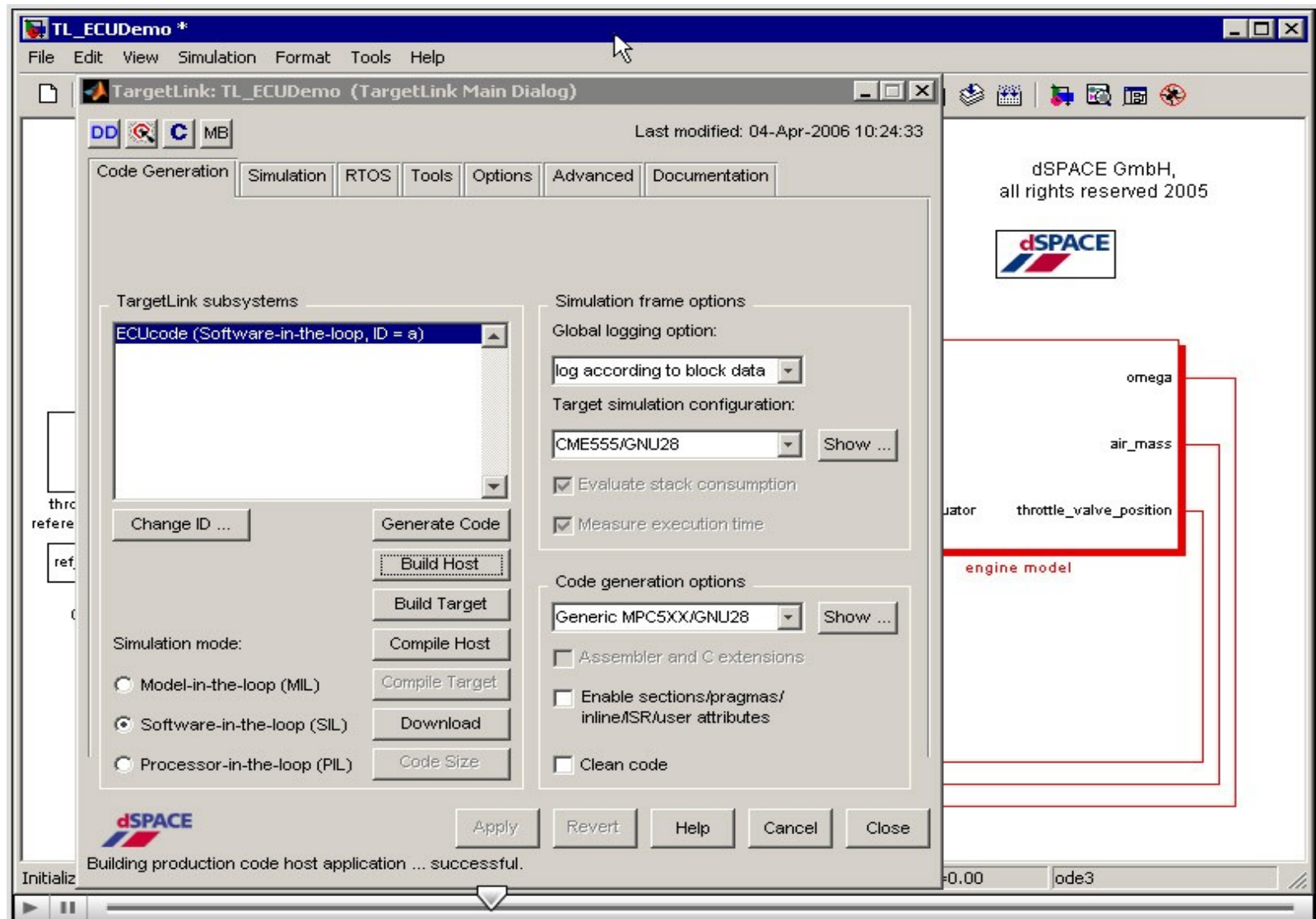


Simulink model (left) and Stateflow chart (above) of the control logic for a power window system. The Simulink model incorporates the electric motor (modeled in SimPowerSystems) and the window mechanism (modeled in SimMechanics) to determine the load on the motor and enable the logic to detect obstacles in the window's path.

Targetlink

- Hersteller: dSPACE
- Erweiterung von Matlab/Simulink
- Automatisierte Seriercodegenerierung in C ausgehend von Simulink/Stateflow Modellen
- Unterstützt Ansi-C, prozessoroptimierten Code und AUTOSAR
- Test des Codes in der Simulationsumgebung
 - Model-in-the-Loop-Simulation (MIL): Modelldesign-Prüfung
 - Software-in-the-Loop (SIL): Ausführung des Codes auf PC
 - Processor-in-the-Loop (PIL): Ausführung des Codes auf Zielhardware oder Evaluierungs-Board.

Targetlink - Screenshot



Überblick

- Entwicklungsprozesse
 - Unterstützungsprozesse
 - Kernprozess
- Entwicklungswerkzeuge
 - DOORS
 - Matlab
 - Simulink
 - Stateflow
 - Targetlink
- Fragen

Literaturangaben

- Jörg Schäuffele, Thomas Zurawka: Automotive Software Engineering, ATZ/MTZ-Fachbuch, Vieweg Verlag, Wiesbaden, 2006
- Ottmar Beucher: MATLAB und Simulink, Pearson Studium, München, 2006
- Sven Jangssen, Dr. Peter Krauss, Joachim Langenwalter, Armeeshah (Hrsg.): International Automotive Conference 2004, Shaker Verlag, Aachen, 2004