

Produktentwicklung PREN 1

Lösungsfindung in der Konzeptphase Wege zur prinzipiellen Lösung

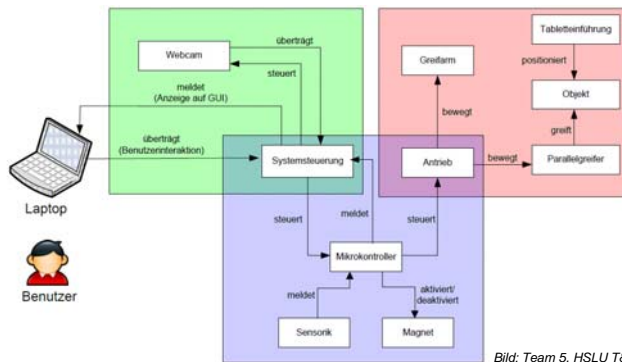


Bild: Team 5, HSLU T&A, 2011



Bild: Team 4, HSLU T&A, 2012



Ernst Lüthi

Agenda

- Problemlösungsprozess in der Konzeptphase
 - Abstraktion und Funktionsanalyse
 - Funktionsstruktur
 - Systemanalyse
 - Methoden und Werkzeuge

Strukturierung

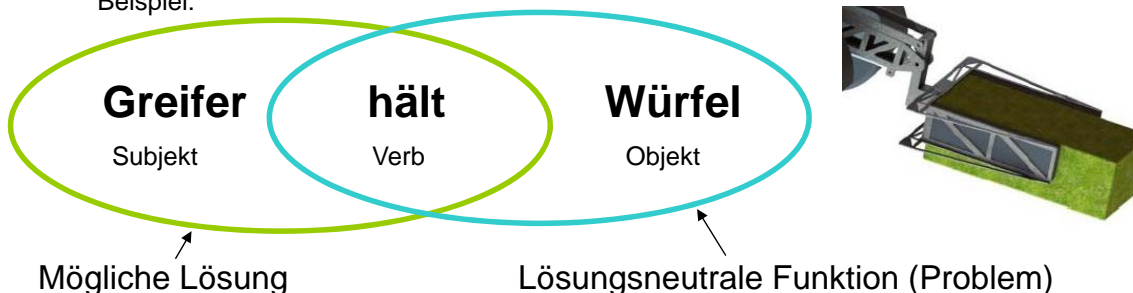
- Wie kann man eine komplexe Aufgabe so unterteilen, dass sie leichter überschaubar wird, mit bekannten Methoden bearbeitet werden kann und an Personen oder Gruppen zur Bearbeitung weitergegeben werden kann?
- Strukturierung nach Merkmalen:
 - Funktionen
 - Flüsse: Stoff, Energie, Information
 - Zustände
 - Formen
 - Anordnungen
 - Bauweisen
 -

Abstraktion und Funktionsanalyse

- Auflösung von Vorfixierungen (feste Vorstellungen)
- Befreien von konventionellen Vorstellungen
- Funktionen liegen in lösungsneutraler Form vor

Funktionsanalyse: **Drei-Wort-Aussage**
Funktionsträger (Subjekt) – **Aktion** (Verb) – **Objekt**

Beispiel:



Kontrollfrage: Welcher Parameter des Objektes wird durch die Aktion verändert?

Morphologie: Beispiel aus Kontext 1








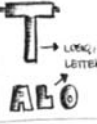
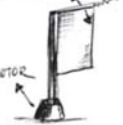
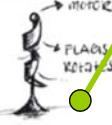


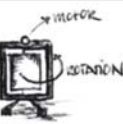



Morphologischer Kasten für Armbanduhren				
Lösungsprinzipien, -elemente				
Teilfunktion	Lösungsprinzip 1	Lösungsprinzip 2	Lösungsprinzip 3	Lösungsprinzip 4
A Energie bereitstellen	1 Handaufzug	2 Erschütterungsaufzug	3 Galvanisches Element	4 Druckschwankungen
B Energie speichern	1 Gewichtsspeicher	2 Federspeicher	3 Bimetall-spirale	4 kein Speicher
C Uhr antreiben	1 Federmotor	2 Elektromotor	3 Pneumatikmotor	4 Hydraulikmotor
D Bewegung wandeln	1 Zahnradgetriebe	2 Kettengetriebe	3 Schneckengetriebe	4 Magnetgetriebe

mechanische Armbanduhr

elektrische Armbanduhr

Quelle: Conrad Klaus-Jörg, Grundlagen der Konstruktionslehre / 4. Auflage

Morphologie: Beispiel Flaggensystem

Functions / Features	Means / Possible Solution			
1. Material Flagpole	Aluminium	Carbon	Fiberglass Composite	
	Steel	Wood	Lead (socket)	
2. Material Flag	LED	Kevlar	Nylon	Cotton Fabrics
	Polyester Fabric	Leather		
3. Form				
				
4. Artificial Movement				
				

Prinzipielle Lösung A



Prinzipielle Lösung B



Quelle: Schneider, Hunziker, Bluntschli, HSLU D&K, 2008

Morphologie: Beispiel Firma Freitag

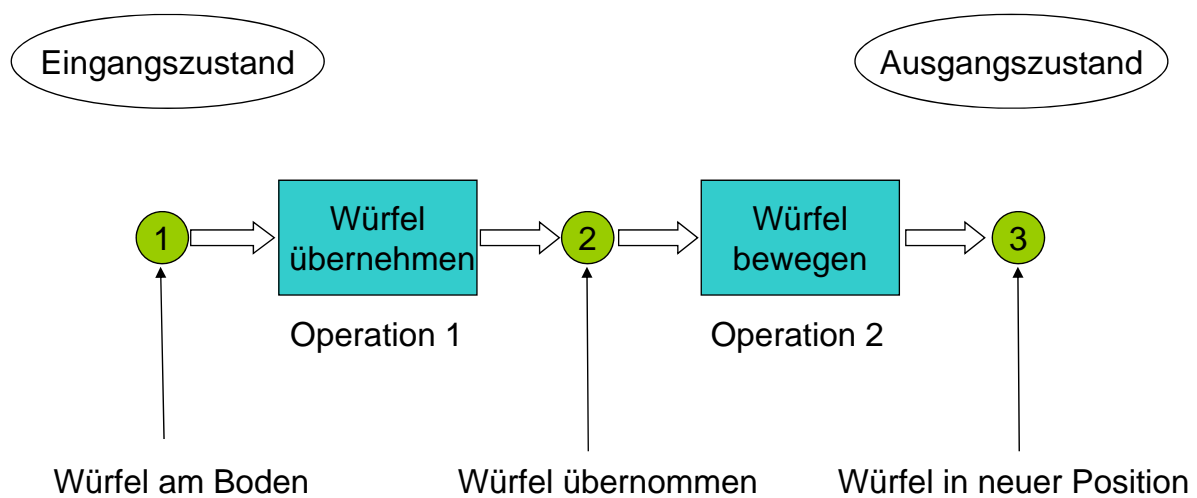


© HSLU PREN1, H16

Quelle: Neue Zürcher Zeitung NZZ, 4. April 2012, Nr. 80, S. 80

7

Funktions- und Zustandsstruktur



© HSLU PREN1, H16

8

Beispiel Ablaufdiagramm und Zustandsstruktur

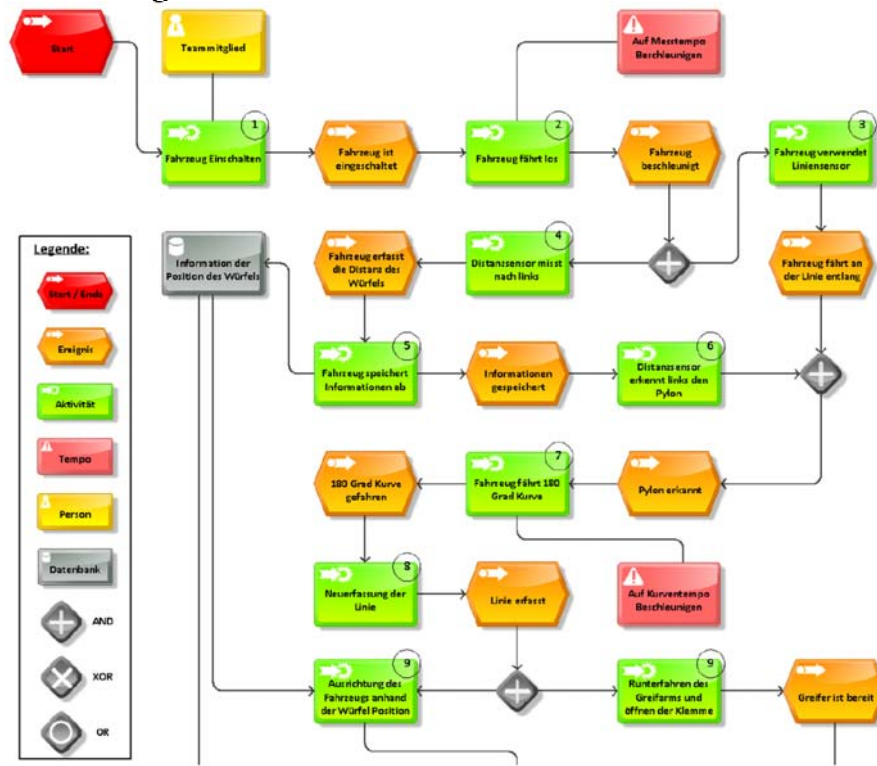


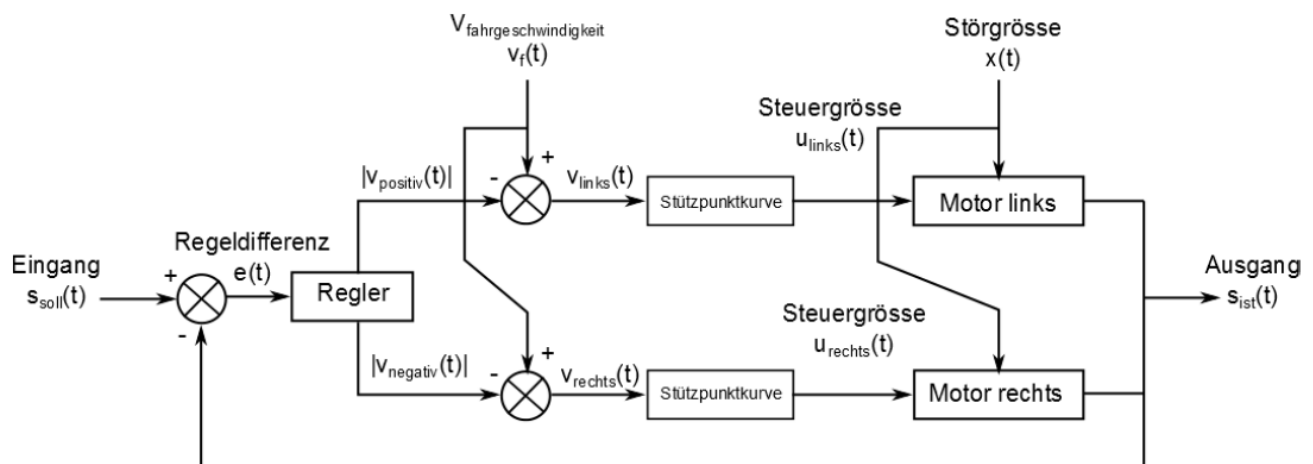
Abbildung 7 - Ablaufdiagramm Teil 1

© HSLU PREN1, H16

Quelle: PREN 1, Team 21, HSLU T&A, 2012

9

Systemanalyse: Regelkreis

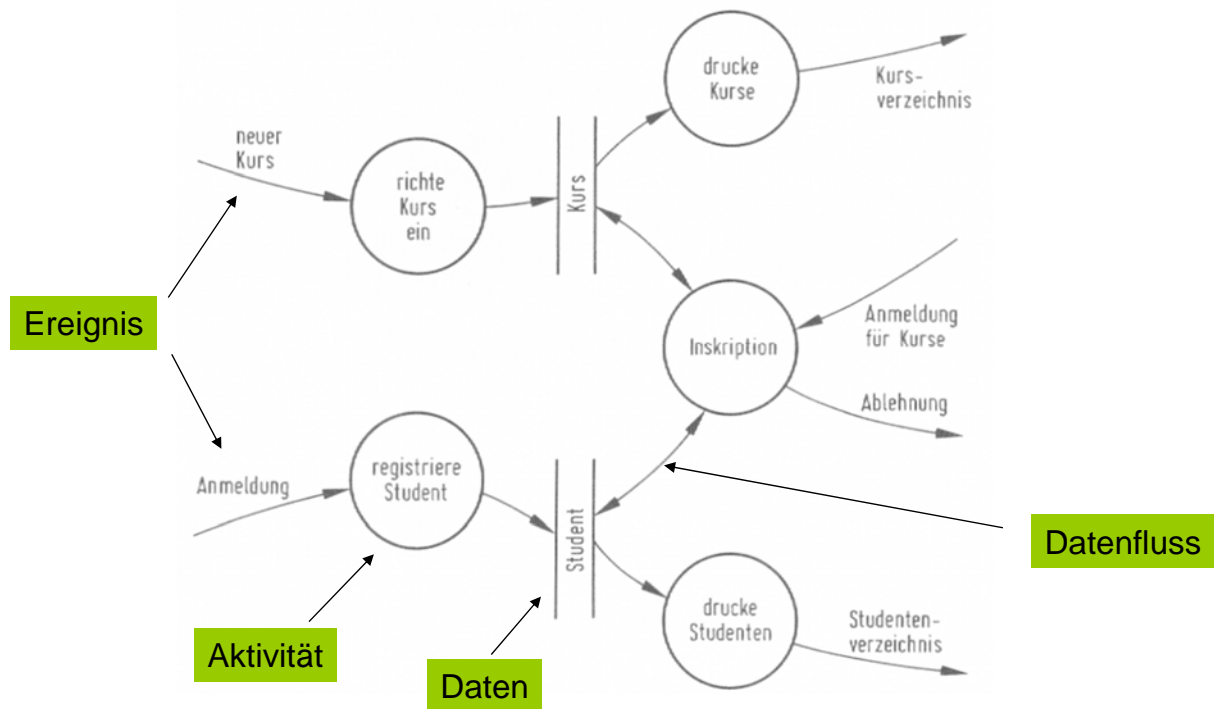


Quelle: PREN 1, Team 23, HSLU T&A, 2012

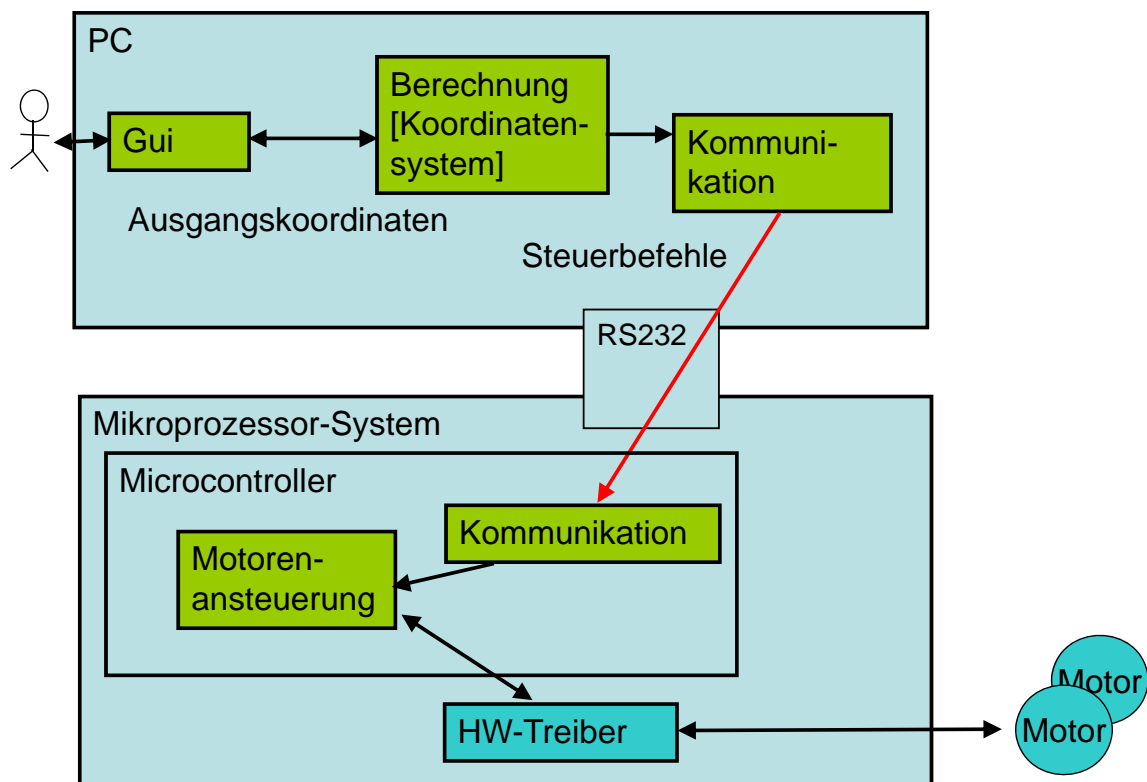
© HSLU PREN1, H16

10

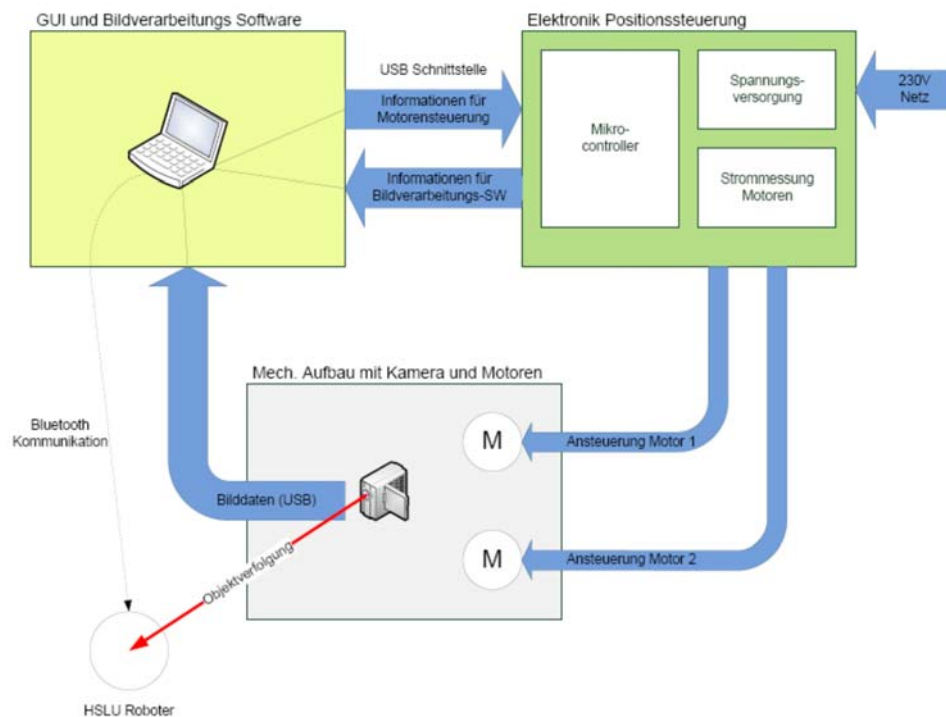
Systemanalyse: Signale und Ereignisse



Blockschema



Beispiel einer Produktstruktur



Zusammenfassung

- Das System in Teile zerlegen und strukturieren
- Benennen der Funktionalitäten der Teilsysteme
- Das Zusammenwirken zwischen den Teilsystemen aufzeigen
-> Welche Informationen fließen zwischen den Teilen?
- Abstraktion: Wie tief gehen bei der Zerlegung?
- Saubere Systemgrenzen definieren
- Zusammenspiel System – Umgebung aufzeigen

Zeichnen Sie unterschiedliche Varianten auf und diskutieren Sie die Vor- und Nachteile dieser Varianten!
Kriterien: Stehen in der Anforderungsspezifikation (Performance, Funktionen, Ästhetik, Verständlichkeit, Einfachheit...)