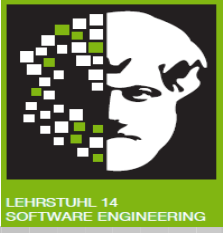
Willkommen zur Vorlesung
Softwarekonstruktion
im Wintersemester 2011/2012

Prof. Dr. Jan Jürjens

TU Dortmund, Fakultät Informatik, Lehrstuhl XIV



03. Spezifikation

[inkl Beiträge von Prof. Volker Gruhn]

Themen der Vorlesung

Kapitel 1: Intro mit Vorstellung der Professur und Gliederung der Vorlesung

Kapitel 2: Allgemeine Prinzipien des SW-Engineering

Kapitel 3: Spezifikation im Allgemeinen

Kapitel 4: Algebraische Spezifikation

Kapitel 5: Petrinetze

Kapitel 6: Modellgetriebene SW-Entwicklung

Kapitel 7: Object Constraint Language (OCL)

Kapitel 8: Testen im Allgemeinen, Kontrollflussorientierte Testverfahren, Datenflussorientierte Testverfahren

Agenda

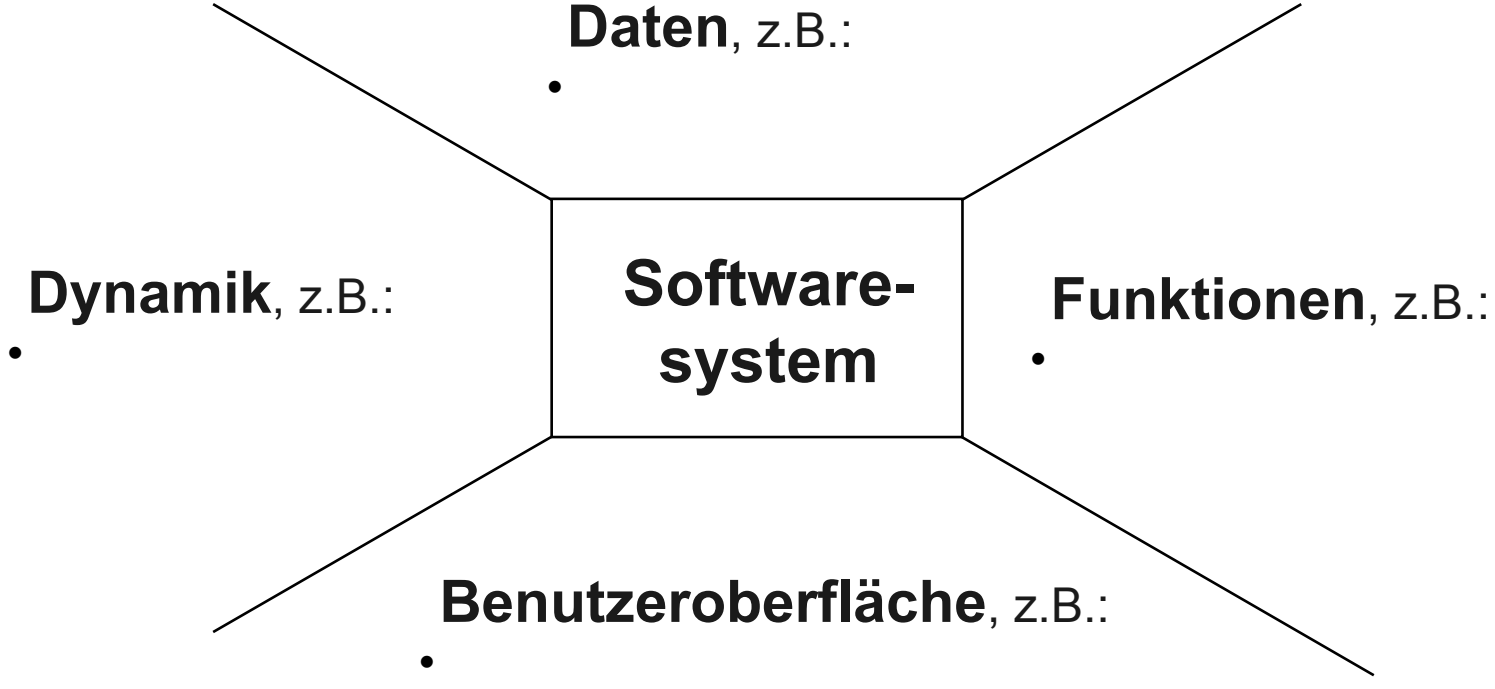
Kap. 03 Spezifikation

- Modellierungskonzepte

- Was bedeutet Spezifizieren ?

Modellierungskonzepte

Modellierung eines System durch Sichten (aus [Bal00]):

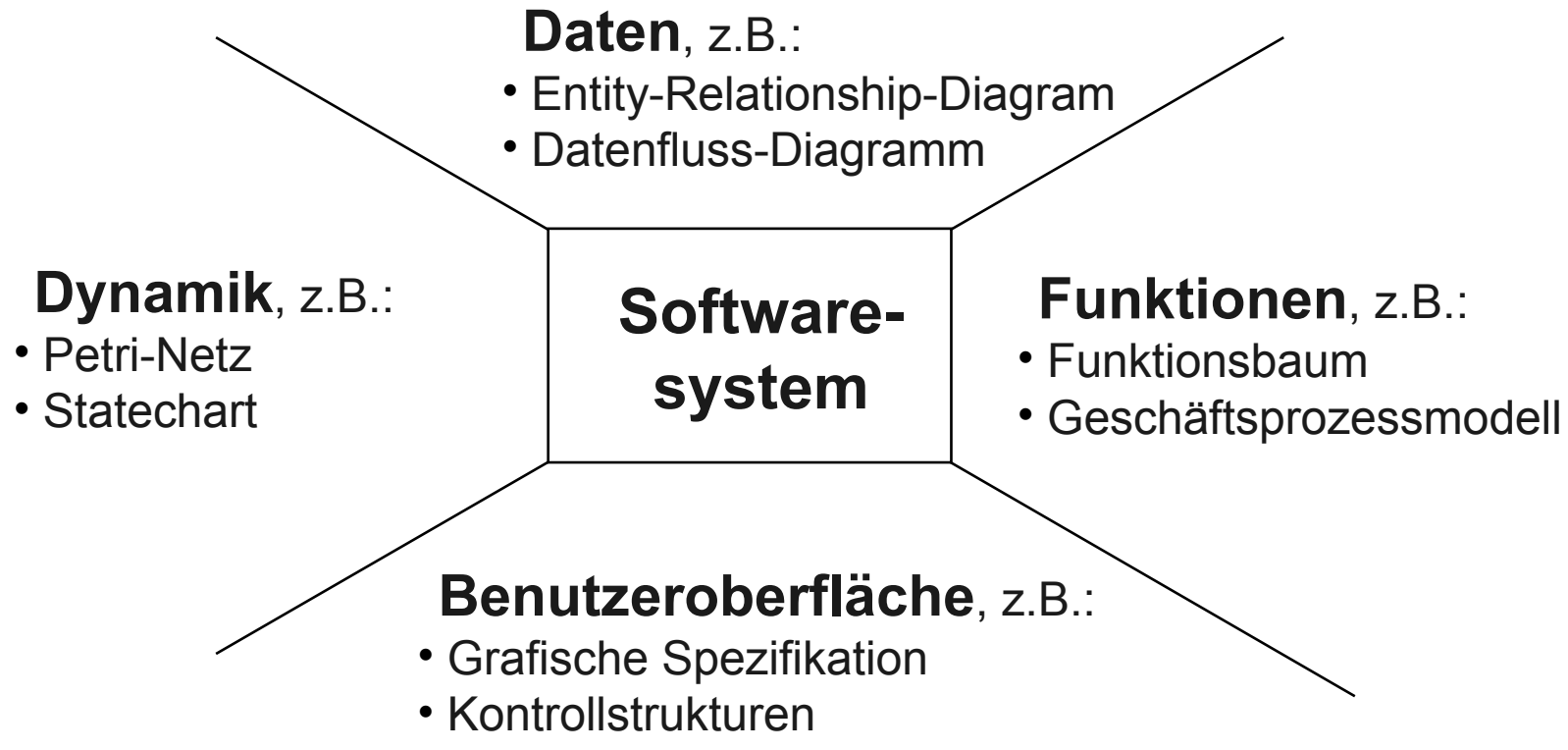


Frage: Welche Modellierungsansätze für die Sichten kennen Sie ?

[Bal00] H. Balzert, Lehrbuch der Software-Technik I, 2. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, 2000

Modellierungskonzepte

Modellierung eines System durch Sichten (aus [Bal00]):



Manche Modellierungsansätze können mehrere Sichten kombiniert beschreiben (z.B. UML).

[Bal00] H. Balzert, Lehrbuch der Software-Technik I, 2. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, 2000

Modellierungskonzepte

- Wann wird welche Art der Modellierung eingesetzt?

Sicht	**Konzept**	**Notation**
Funktional	Funktionshierarchie	Funktionsbaum
	Arbeitsablauf	Aktivitätsdiag., Ereignis-Prozesskette (EPK)
	Informationsfluss	Datenflussdiagramm
Datenorientiert	Datenstrukturen	Data Dictionary
	Entitätstypen und Beziehungen	Entity Relationship Diagramm (ERD)
Objektorientiert	Klassenstrukturen	Klassendiagramm
Algorithmisch	Kontrollstrukturen	Pseudocode, Programmablaufplan, Struktogramm
Regelbasiert	Wenn-dann-Strukturen	Regeln, Entscheidungstabellen
Zustandsbasiert	Endlicher Automat	Zustandsautomat, Aktivitätsdiagramm
	Nebenläufige Strukturen	Petri-Netz
Szenariobasiert	Interaktionsstrukturen	Sequenzdiagramm, Kollaborationsdiagramm

Anforderungen an gute Spezifikationsmethoden

- Verständliche und überschaubare Spezifikationstexte
- Präzise und eindeutige Semantik
- Abstraktion von irrelevanten Details
- Erlernbarkeit
- Problem-Angemessenheit

Was bedeutet spezifizieren?

- Spezifizieren bedeutet beschreiben. Letztlich geht es in der gesamten Software-Entwicklung um Beschreibung ! Wir spezifizieren einen Entwurf, einen Testfall, ein Testergebnis oder ein Benutzerhandbuch.
- Im folgenden verstehen wir unter dem **Spezifizierer** denjenigen, der - aufbauend auf dem Anforderungsdokument - das **Verhalten** des zu entwickelnden Software-Systems beschreibt.
- Unter der Spezifikation (auch Verhaltensspezifikation) verstehen wir eine Beschreibung des Verhaltens des Software-Systems. Die Spezifikation enthält keine Angaben darüber, wie dieses Verhalten realisiert werden soll.
- Das Ergebnis der Spezifikation ist das Spezifikationsdokument (kurz: Spezifikation).

Was bedeutet spezifizieren?

- Hinweis: Unterscheidung zwischen Spezifikation und Anforderungsanalyse ! Auch wenn in der Praxis beide Aktivitäten (und auch beide Rollen) eng miteinander verzahnt sind, unterscheiden wir im folgenden zwischen Anforderungsanalyse und Spezifikation, weil beide Aktivitäten auf unterschiedliche Zielgruppen abzielen.

- Ein mögliches Ergebnis der Spezifikation:
  prinzipielle Nicht-Machbarkeit

- Prototyping als Hilfsmittel der Spezifikationsüberprüfung

Was bedeutet spezifizieren?

- Unter dem Spezifizierer verstehen wir diejenige Rolle, deren Verantwortlichkeit es ist, das Problem aus Anwendersicht zu beschreiben. WAS soll mit der neuen Software getan werden, wen soll sie wobei unterstützen? Es geht nicht um das WIE einer möglichen Realisierung.

- Hinweis: Die genannte Trennung zwischen WAS und WIE ist üblich und eine nützliche Richtlinie, aber nicht 100%ig trennscharf. **Manchmal** müssen ein paar Details des WIE beschrieben werden, um das WAS zu verstehen.
  - Bsp.: Die bauwirtschaftlichen Prozesse unterstützen die gesamte Bearbeitung von Aufträgen, die wohnungswirtschaftlichen unterstützen das gesamte Geschäft der Mietberechnung und des Mieteinzugs. Wenn die Reparaturaufträge für eine Nutzungseinheit über der Jahresmiete liegen, wird der Benutzer aufgefordert, eine Wirtschaftlichkeitsberechnung zu starten.

Was bedeutet spezifizieren?

Trennung zwischen Problembeschreibung und Beschreibung des Modells des Problems

- Beispiel: Spezifikation der Software-Steuerung für einen Telefondienst im Hotel
  - Alternative 1:

    Um ein Ferngespräch zu führen, muss der Anwender den Hörer abnehmen. Nach maximal 3 Sekunden ertönt ein Ton. Der Anwender wählt eine 9. Nach maximal drei weiteren Sekunden ertönt ein Freizeichen und der Anwender kann eine Telefonnummer wählen.
  - Alternative 2:

    Das System umfasst vier Zustände: *wartend, Ton, Freizeichen, Verbunden*. Um vom Zustand *wartend* in den Zustand *Ton* zu kommen, muss der Anwender den Hörer heben. Um vom Zustand *Ton* in den Zustand *Freizeichen* zu kommen muss der Anwender eine 9 wählen.

Frage: Welche Alternative ist eine sinnvolle Spezifikation ?

Was bedeutet spezifizieren?

Trennung zwischen Problembeschreibung und Beschreibung des Modells des Problems

- Beispiel: Spezifikation der Software-Steuerung für einen Telefondienst im Hotel
  - Alternative 1: [Problembeschreibung]

    Um ein Ferngespräch zu führen, muss der Anwender den Hörer abnehmen. Nach maximal 3 Sekunden ertönt ein Ton. Der Anwender wählt eine 9. Nach maximal drei weiteren Sekunden ertönt ein Freizeichen und der Anwender kann eine Telefonnummer wählen.
  - Alternative 2: [Modellbeschreibung]

    Das System umfasst vier Zustände: *wartend, Ton, Freizeichen, Verbunden*. Um vom Zustand *wartend* in den Zustand *Ton* zu kommen, muss der Anwender den Hörer heben. Um vom Zustand *Ton* in den Zustand *Freizeichen* zu kommen muss der Anwender eine 9 wählen.

Was bedeutet spezifizieren?

- Trennung zwischen Problembeschreibung und Beschreibung des Modells des Problems

  Daraus folgt:
  - Eine natürlichsprachliche Beschreibung muss das Problem beschreiben, nicht das formale Modells des Problems, ansonsten wird der Entwurf vorweggenommen.
  - Alternative 1 ist eine sinnvolle Spezifikation.
  - Alternative 2 ist eine Entwurfsbeschreibung (sie beschreibt das WIE, nicht das WAS !).

Was bedeutet spezifizieren?

Stellenwert von formaler Spezifikation ?

- + Entwicklung einer formalen Spezifikation vermittelt zusätzliche Erkenntnis
- + Eindeutigkeit / Chance der Verifizierbarkeit (Vollständigkeit, Widerspruchsfreiheit, Redundanz)
- - Handhabbarkeit und Anwendbarkeit auf Probleme relevanter Komplexität
- ! Notwendigkeit von Werkzeugunterstützung

=> Formale Spezifikation sinnvoll bei Anwendung auf wichtigen und schwierigen Anforderungen (Security, Safety) und besonders kritischen Systemteilen (Protokolle, Modulschnittstellen).

Was bedeutet spezifizieren?

Ablauf der Softwareentwicklung

- Vorstellung
  - Nachdenken
- Darstellung
  - Spezifizieren
- Herstellung
  - Implementieren

Aufgaben der Spezifikation im Entwicklungsprozess

- Korrektheit der Spezifikation muss nachprüfbar sein
- Korrektheit der Implementierung muss nachprüfbar sein
- Automatische Entwurfshilfen (z.B. Prototypen) aus Spezifikation ableitbar

Zusammenfassung und Ausblick

In diesem Teil haben wir diskutiert:

- Modellierungskonzepte
- Was bedeutet Spezifizieren ?

Wir haben damit die allgemeinen Konzepte betrachtet, auf denen die nächsten beiden Kapitel aufbauen werden, die sich mit den Grundlagen für zwei hauptsächliche Arten von Spezifikation beschäftigen werden:

- Algebraische Spezifikation: Grundlage für die Spezifikation des Verhaltens einzelner Softwaremodule
- Petri-Netze: Grundlage für die Spezifikation der Interaktion von Softwaremodulen mit anderen Modulen bzw. der Umgebung (inkl. der Nutzer) des Systems