

- Motivation
- Prozesse und Prozess-Management
 - Geschäftsprozesse, Workflow-Prozesse
 - Prozessdesign, Prozessverbesserungen
- Prozess-Modellierung
 - Zweck, Modellierungselemente und –sprachen
 - Petri-Netze, EPKs, BPMN, ...
- Prozess-Analyse
 - Struktur-, Verhaltens-, Erreichbarkeits- und Performance-Analysen
 - Simulation
- Workflow-Management-Systeme
 - Historie, Infrastruktur, Implementierungen, Standards

- Motivation
- Prozesse und Prozess-Management
 - Geschäftsprozesse, Workflow-Prozesse
 - Prozessdesign, Prozessverbesserungen
- Prozess-Modellierung
 - Zweck, Modellierungselemente und –sprachen
 - Petri-Netze, EPKs, BPMN, ...
- Prozess-Analyse
 - Struktur-, Verhaltens-, Erreichbarkeits- und Performance-Analysen
 - Simulation
- Workflow-Management-Systeme
 - Historie, Infrastruktur, Implementierungen, Standards

Gliederung:

1. Einführung in die Modellierung,
2. Geschäftsprozess-Modellierung
3. Grundregeln der Modellierung mit Petrinetzen,
4. Petrinetze formal,
5. High-level Petrinetze,
6. Grundregeln der EPK-Modellierung,
7. Verknüpfungsoperatoren bei EPK,
8. Erweiterte EPK und ARIS,
9. EPK vs. Petrinetze,
10. BPMN.

Gliederung:

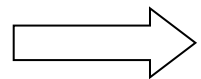
1. Einführung in die Modellierung,
2. Geschäftsprozess-Modellierung
3. Grundregeln der Modellierung mit Petrinetzen,
4. Petrinetze formal,
5. High-level Petrinetze,
6. Grundregeln der EPK-Modellierung,
7. Verknüpfungsoperatoren bei EPK,
8. Erweiterte EPK und ARIS,
9. EPK vs. Petrinetze,
10. BPMN.

1. Einführung in die Modellierung

Was ist ein gutes Modell?

Beispiel: Deutschland

- geringer Informationsgehalt,
- ungemessene Grafik,
- Zur Navigation nicht verwendbar ... außer für Astronauten 😊



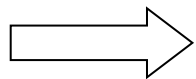
Kein gutes Modell!

1. Einführung in die Modellierung

Was ist ein gutes Modell?

Beispiel: Deutschland

- klare Landesgrenze,
- Übersicht großer Städte,
- wichtigste Strassen (Autobahnen).



gutes Modell!

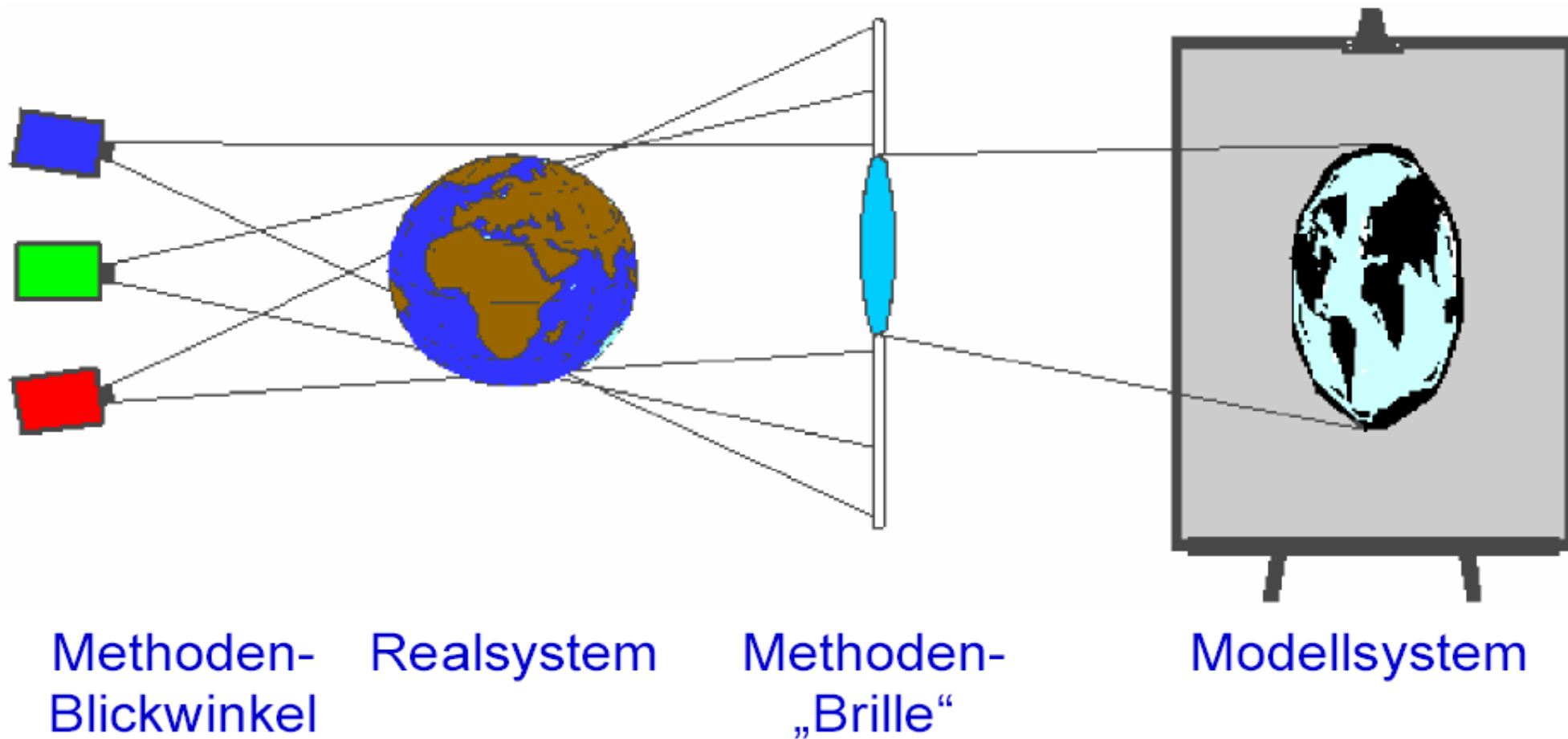


1. Einführung in die Modellierung

- **Definition:** Ein **Modell** ist ein vereinfachtes Abbild der Realität oder eines Ausschnitts der Realität. Es dient zur Beschreibung, Erklärung oder Gestaltung der Realität. Es betont einige Aspekte; ignoriert andere.
- Oft ist ein System zu komplex, um es gedanklich vollständig zu erfassen und zu untersuchen,
- Man konzentriert sich daher bei der Modellierung auf die **wesentlichen** Parameter und Wechselwirkungen des Systems,
- **Definition: Modellierung** ist die Abbildung der Realität in ein Modell auf Grundlage der Analyse und Strukturierung der Informationen über die Realität.

1. Einführung in die Modellierung

Prinzip der Modellierung



1. Einführung in die Modellierung

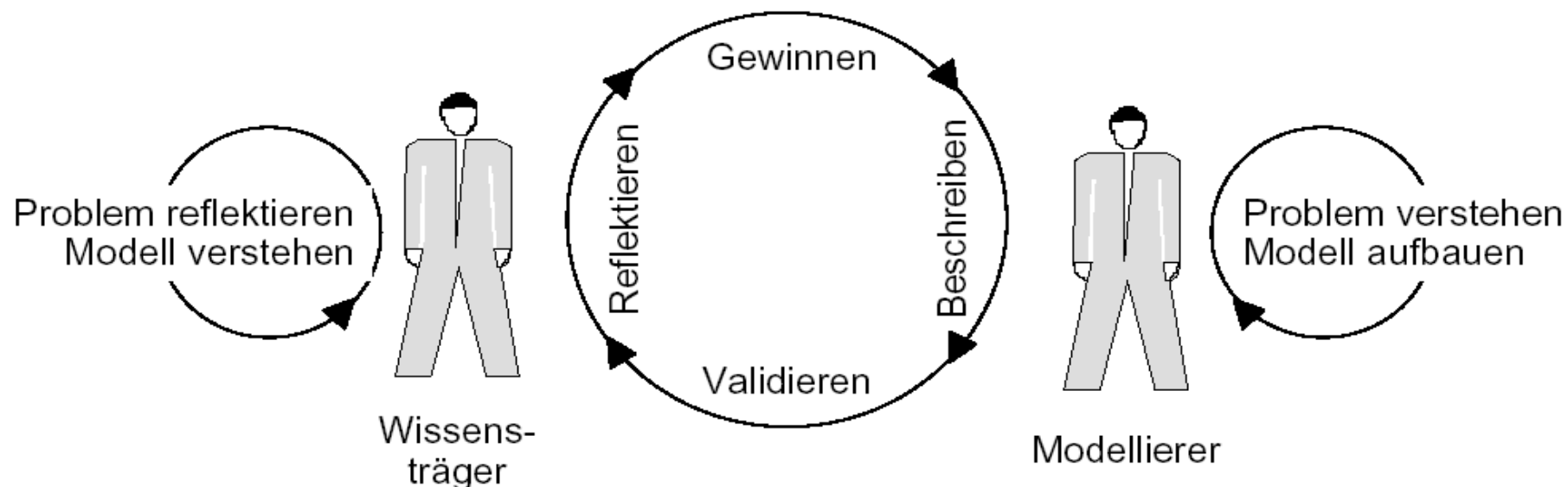
Warum Modellierung?

- Modelle bilden die Realität ab,
 - Modelle vermitteln zwischen „Welten“,
 - Modelle können ausgeführt / simuliert werden,
 - Modelle können analysiert / verifiziert werden,
-
- Modellierung abstrahiert, strukturiert,
 - Modellierung ist Kernanliegen im WfM,
 - Modellierung ist ein kreativer Prozess.

1. Einführung in die Modellierung

Schema der Modellierung

- 2 Rollen, d.h. Wissensträger und Modellierer,
- Wissensträger = Person, welche das Wissen über den zu modellierenden Gegenstand oder Bereich hat,
- Modellierer = Person, die das Modell erstellt,
- In jeder Rolle kann es mehrere Personen geben, eine Person kann auch beiden Rollen gleichzeitig angehören.



Modelle, die in der Entwicklung und Nutzung von Software anzutreffen sind:

- Anforderungsmodelle,
 - Beschreibung funktionaler Anforderungen durch ein problemorientiertes Modell,
- Architekturmodelle,
 - Beschreibung einer Systemarchitektur durch ein lösungsorientiertes, konzeptionelles Modell,
- Prozessmodelle,
 - Beschreibung von Arbeitsschritten, verwendeten Ressourcen (Materialien, Personen, ...),
- Interaktionsmodelle,
 - Beschreibung der Interaktion zwischen Mensch und Rechner (sind problem- und lösungsorientiert),
- Entwurf- und Codierungsmodelle,
 - Lösungsorientierte Beschreibungen der Strukturen von Daten und Programmen,

Modelle, die in der Entwicklung und Nutzung von Software anzutreffen sind:

- Datenmodelle,
 - Beschreibung der Struktur und Zusammenhänge der Daten eines Systems,
- Funktionsmodelle,
 - Beschreibung der Funktionalität eines Systems (Funktionen und Datentransformationen),
- Verhaltensmodelle,
 - Beschreibung des dynamischen Systemverhaltens,
- Objekt- und Klassenmodelle,
 - Beschreibung der Struktur und des Verhaltens eines Systems in seinem Aufgabenumfeld,
- Qualitätsmodelle.
 - Beschreibung von Qualitätszielen und Konzepten zu Messung und Erreichung dieser Ziele.

Modellierung: Durch wen, für wen und wofür?

■ z.B. durch:

- Systemanalytiker,
- Externe Berater,
- Endanwender, Sachbearbeiter,
- Sehr oft: Kombination obiger Personen.

■ Modellierung ist stets abhängig von:

- einer Domäne,
- einer bestimmten Aufgabe (Herstellung vs. Verkauf).

■ Daraus ergeben sich die Fragen:

- Was ist relevant für die Modellbildung?
- Welche Konzepte und welche Beziehungen?
- Wie fein muss das resultierende Modell sein?

• z.B. für:

- Programmierer/Systementwickler,
- Management,
- Endanwender/Sachbearbeiter,
- Systemanalytiker.

Merke: Es gibt nicht DAS richtige Modell!

Wozu Modellierung von Unternehmen und Geschäftsprozessen?

- zur Analyse und Reorganisation,
- zur Kommunikation mit Endbenutzer und Prozessverantwortlichem,
- zu Dokumentationszwecken,
- zu Entwurfs- und Wartungszwecken,
- zur Planung des Ressourcen-Einsatzes,
- als Basis für den Einsatz von Workflow-Managementsystemen bzw. von Standard-Software,
- zur Überwachung und Steuerung,
- ...

Wozu Modellierung von Unternehmen und Geschäftsprozessen?

Analyse des Prozessmodells verfolgt 3 Ziele:

Validierung

- Ist das Modell richtig bzgl. der Realität/Vorstellung?,
- z.B. Kundenbezug, Medien- und Organisationsbrüche,

■ Verifikation

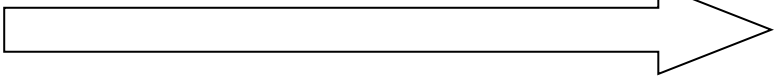
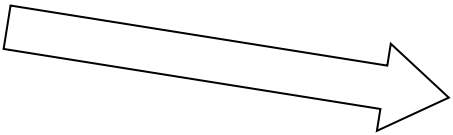
- Nachweis der Korrektheit des Geschäftsprozesses,
- Struktur (z.B. Vor- und Nachbedingungen für alle Aufgaben),
- Verhalten (z.B. Deadlocks, nie ausgeführte Aufgaben),

■ Leistungsbewertung

- Leistungsfähigkeit des Geschäftsprozesses,
- z.B. Durchlaufzeit, Kostenrechnung, Ressourcenauslastung.

1. Einführung in die Modellierung

Was muss modelliert werden?

- Aufgaben,
 - Ablaufstrukturen,
 - Ressourcen,
 - Rollen und Organisationsstrukturen,
- 
- 
- Zeit- und Kostenaspekte,
 - Datenobjekte,
 - Prioritäten,
 - Begriffe und Beziehungen,
 - Kommunikationsstrukturen,
 - Geschäftsregeln: allgemeingültige Regeln,
 - Ausnahmesituationen,
 - Qualitätsanforderungen an zu erzeugende Produkte,
 - Sicherheitsanforderungen.

- Sequenz,
- Alternative,
- Wiederholung,
- Parallelität,
- Unabhängigkeit.

- Zuständigkeiten,
- Verantwortlichkeiten,
- Kompetenzen.

Anforderungen an Modellierungssprachen

- Ausdrucksmächtigkeit,
 - alle relevanten Aspekte müssen modellierbar sein,
 - Adäquatheit/Angemessenheit der Modellierungskonstrukte.
- Erweiterbarkeit,
 - später benötigte Konstrukte müssen hinzuzufügen sein,
- dynamische Anpassbarkeit,
 - zur Reaktion auf veränderte Marktbedingungen,
- Wiederverwendbarkeit,
 - zur Vermeidung aufwändiger Neuentwicklungen,
- Offenheit,
 - zur Integration von existierenden und neuen Anwendungssystemen,
- Einfachheit, Verständlichkeit,
 - Leicht zu lernen, Leicht zu benutzen,
- Formalisierungs- bzw. Präzisierungsgrad
 - flexible Anpassbarkeit an das Ziel der Modellierung, die Zielgruppe des Modells.

Anforderungen an Modellierungssprachen

- Visualisierungsmöglichkeiten,
 - graphische Darstellung (leichte Handhabbarkeit, Lesbarkeit, Abstraktion),
 - unterschiedliche Sichten, Modularisierbarkeit, Detaillierungsgrad.
- Entwicklungsunterstützung,
 - methodische Unterstützung für die Modellierung,
 - Werkzeugunterstützung.
- Analysierbarkeit, Ausführbarkeit/Simulierbarkeit,
 - Validierung, Verifikation, Leistungsbewertung,
 - formale Repräsentation,
 - Prüfung syntaktischer Eigenschaften (isolierte Elemente, Zyklen, ...),
 - Konsistenz des Modells,
 - Analyse anwendungsbezogener Aspekte (Durchlaufzeiten, Reaktionszeit, ...),
 - inhaltliche Richtigkeit (entspricht Modell der Realität).
- Unabhängigkeit von Herstellern.

Adäquatheit der Modellierungskonstrukte

- abhängig zum einen von der Sichtweise:
 - Kunde oder Anwender,
 - Analytiker,
 - Designer,
 - Programmierer.
- zum anderen vom Zweck:
 - zur Anforderungsanalyse,
 - zu Entwurfszwecken,
 - zur Codierung,
 - zur Dokumentation.
- verschiedene Abstraktionsgrade der Modellierung, z.B. bei Datenmodellen:
 - konzeptuelles Modell,
 - logisches Modell.

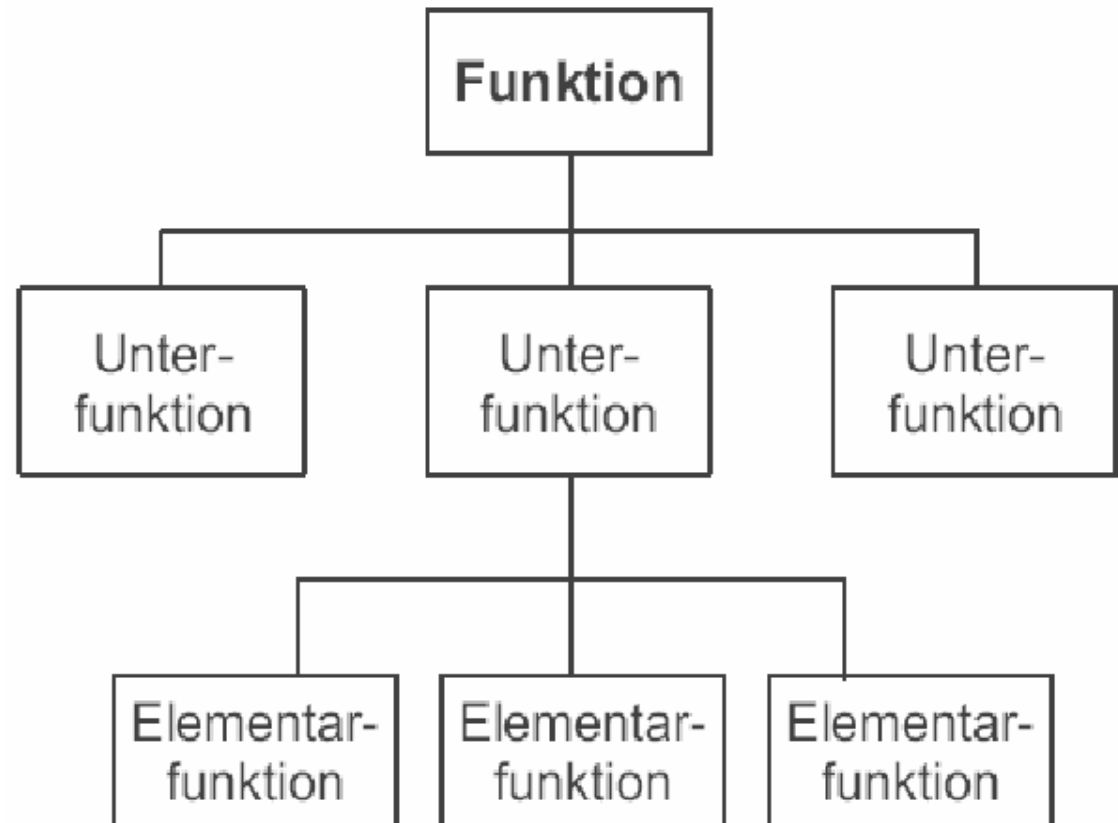
1. Einführung in die Modellierung

Unterschiedliche Ansätze zur Modellierung

- verschiedene Modellierungsansätze
 - funktionale,
 - objektorientierte,
 - agentenorientierte,
 - prozessorientierte.

Funktionale Modellierung

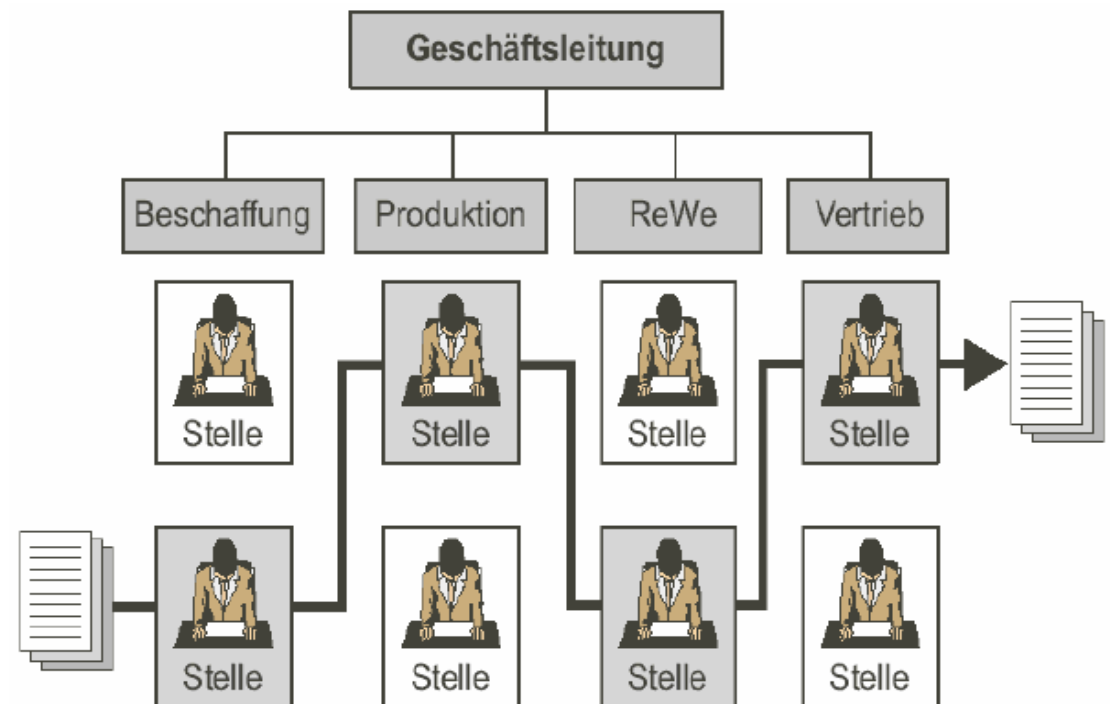
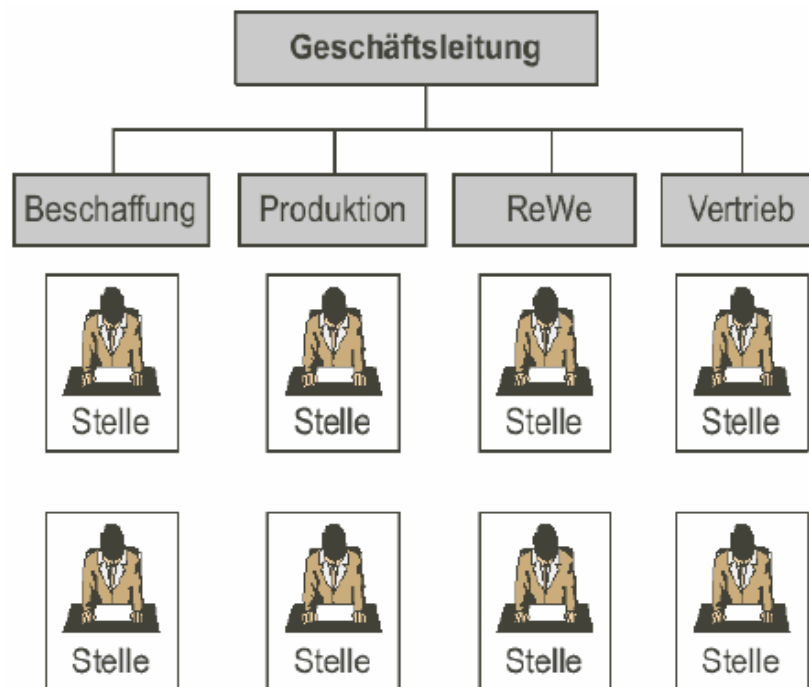
- Beschreibung der Welt durch funktionale Blöcke,
- Hierarchische Verfeinerung dieser Blöcke,
- Zuordnung von Daten und Ressourcen zu Blöcken,
- Verknüpfung der Blöcke durch Funktionsaufrufe.



1. Einführung in die Modellierung

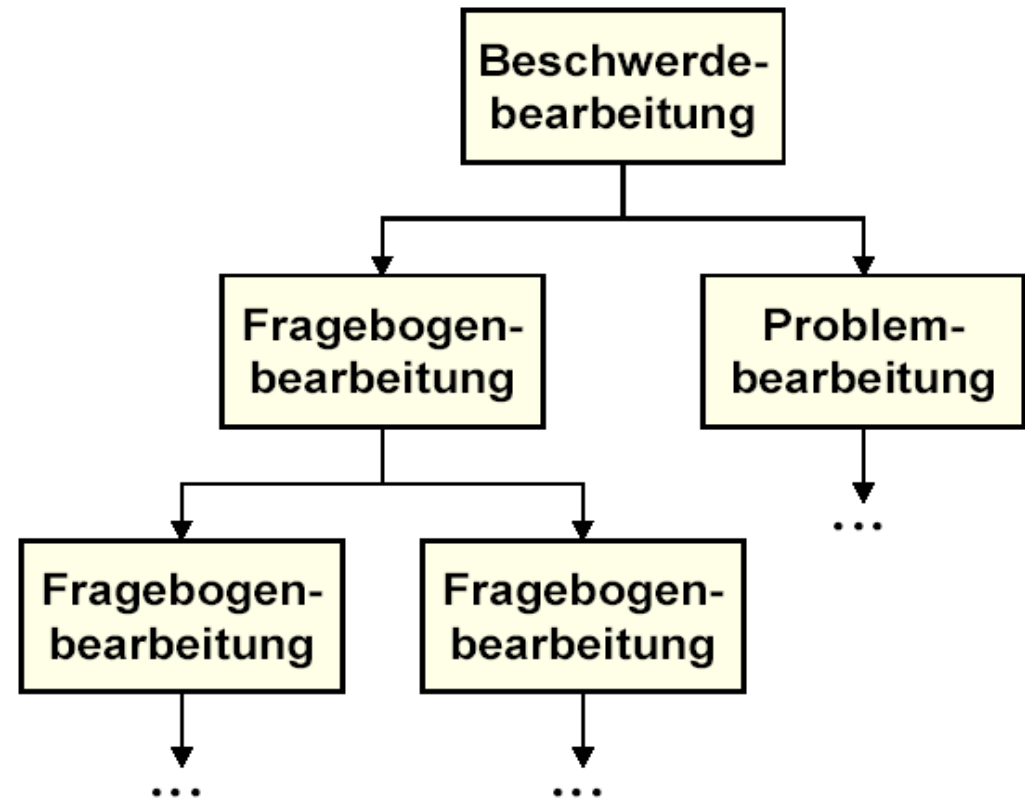
Funktionale Modellierung

- Traditionell statische Aufbau-Organisation im Unternehmen.
- Funktionen liegen quer zur Aufbau-Organisation.



Funktionale Modellierung (Eigenschaften)

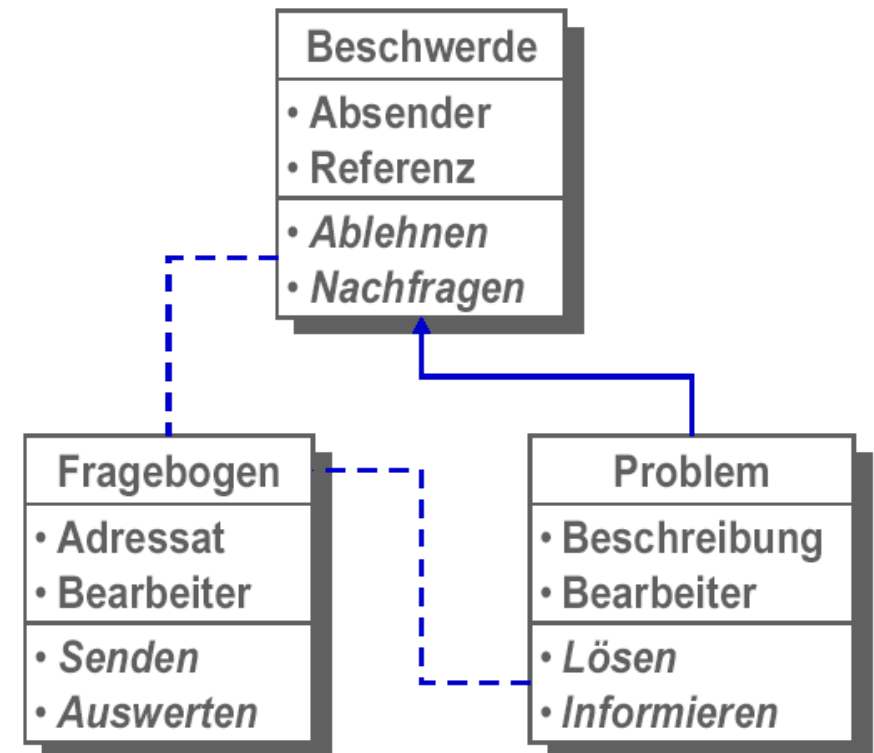
- hohe Arbeitsteilung,
- viele Schnittstellen in der Bearbeitungsfolge,
- lange Bearbeitungszeiten,
- hoher Koordinationsbedarf,
- starre Hierarchiegrenzen und Ablaufgrenzen



1. Einführung in die Modellierung

Objektorientierte Modellierung

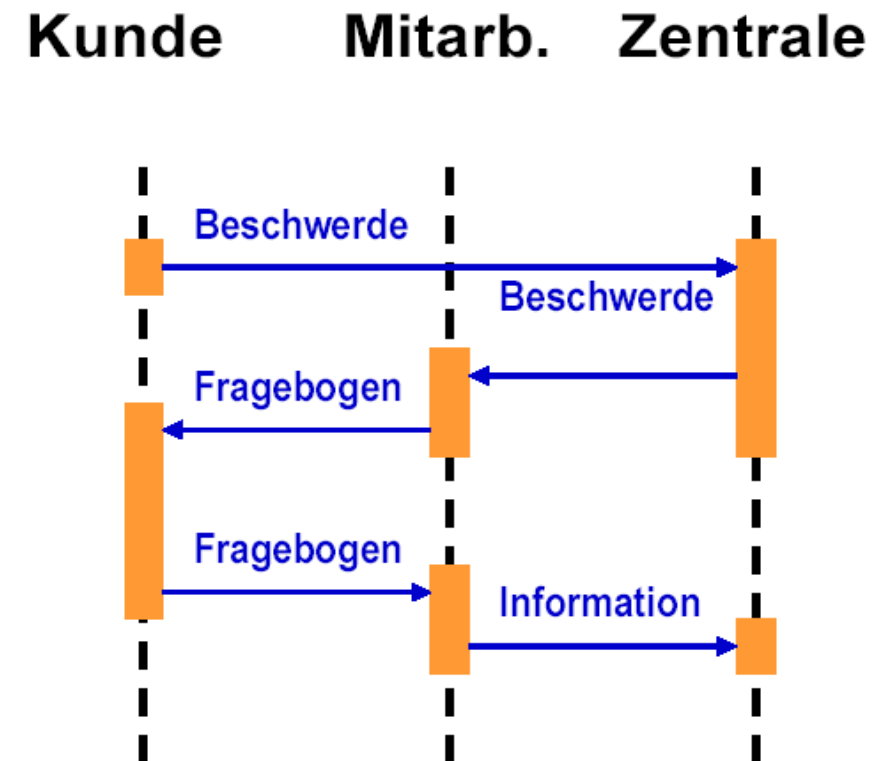
- Beschreibung der Welt durch Objekte mit
 - Eigenschaften,
 - Fähigkeiten,
- Konstruktion komplexer Objekte aus einfachen,
- Spezialisierung / Generalisierung von Objekten,
- Bereitstellung von Schnittstellen,
- Kapselung der Interna.



1. Einführung in die Modellierung

Agentenorientierte Modellierung

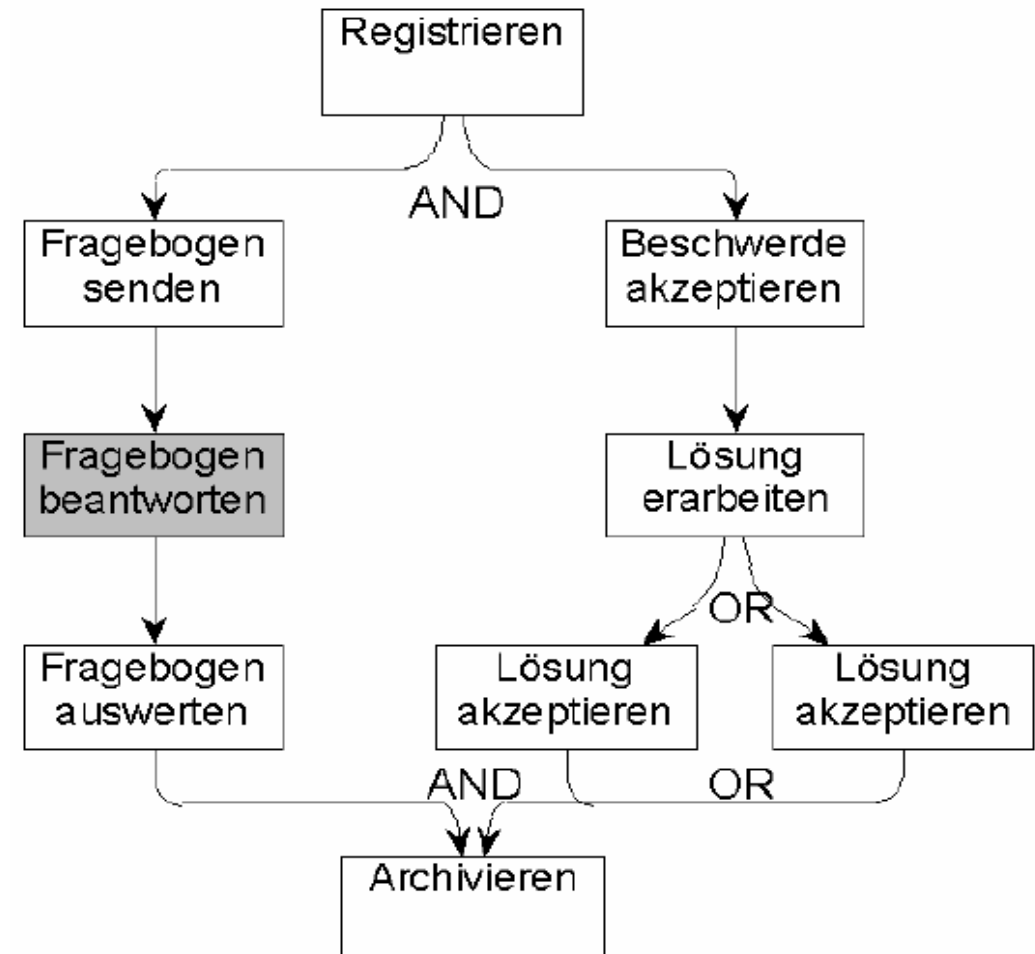
- Beschreibung der Welt durch Agenten mit:
 - Fähigkeiten,
 - Wissen,
 - Zielen.
- Dezentrale Funktionalität und Kontrolle,
- Strukturierung durch Sub-Agenten,
- Interaktion durch Kommunikation.



1. Einführung in die Modellierung

Prozessorientierte Modellierung

- Beschreibung der Welt durch Aktivitäten und deren Ordnung
- Hierarchische Verfeinerung der Aktivitäten,
- Modellierung von Daten und Ressourcen als Bedingungen,
- Einbindung der Umgebung mit externen Aktivitäten.



1. Einführung in die Modellierung

Prozessorientierte Modellierung (Vorteile)

- Ganzheitliche Betrachtung der Prozesse,
- Trennung von Prozesslogik und Applikationen,
- Fokussierung auf dynamische Aspekte,
- Simulierbarkeit operationaler Modelle,
- Integration von Informationen und Ressourcen,
- Quasi-Standard in der WFMC.

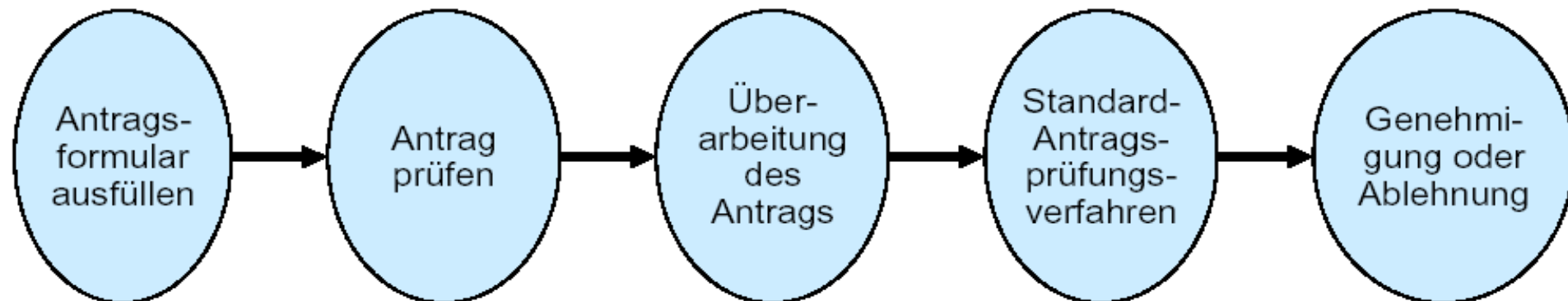
2. Geschäftsprozess-Modellierung

Überblick

- Flussdiagramme (Flowcharts)
- Activity-Diagramme,
- Datenflussdiagramme (DFD),
- Use-Case-Diagramme,
- Transitionssysteme, Zustandsdiagramme (State Chart),
- Warteschlangen-Modelle, Markov-Ketten,
- Prozess-Algebren,
- Interaktionsdiagramme,
- Ereignisgesteuerte Prozessketten (EPK),
- Petrinetze.

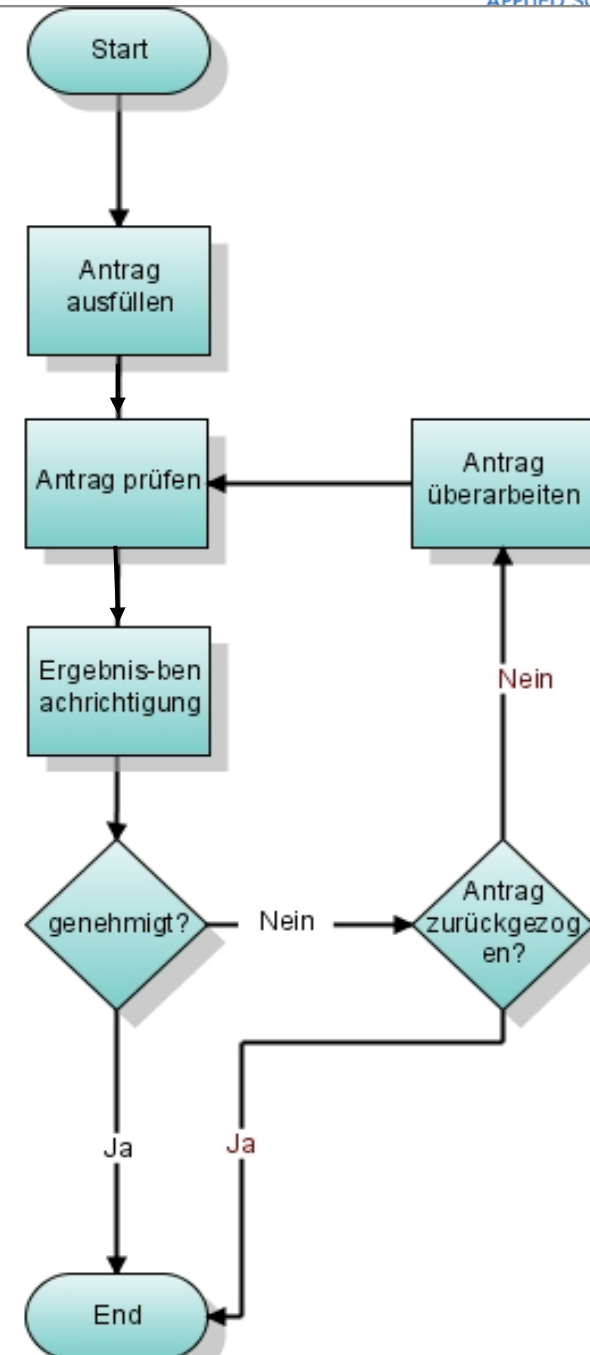
2. Geschäftsprozess-Modellierung

Beispiel: Urlaubsbeantragung



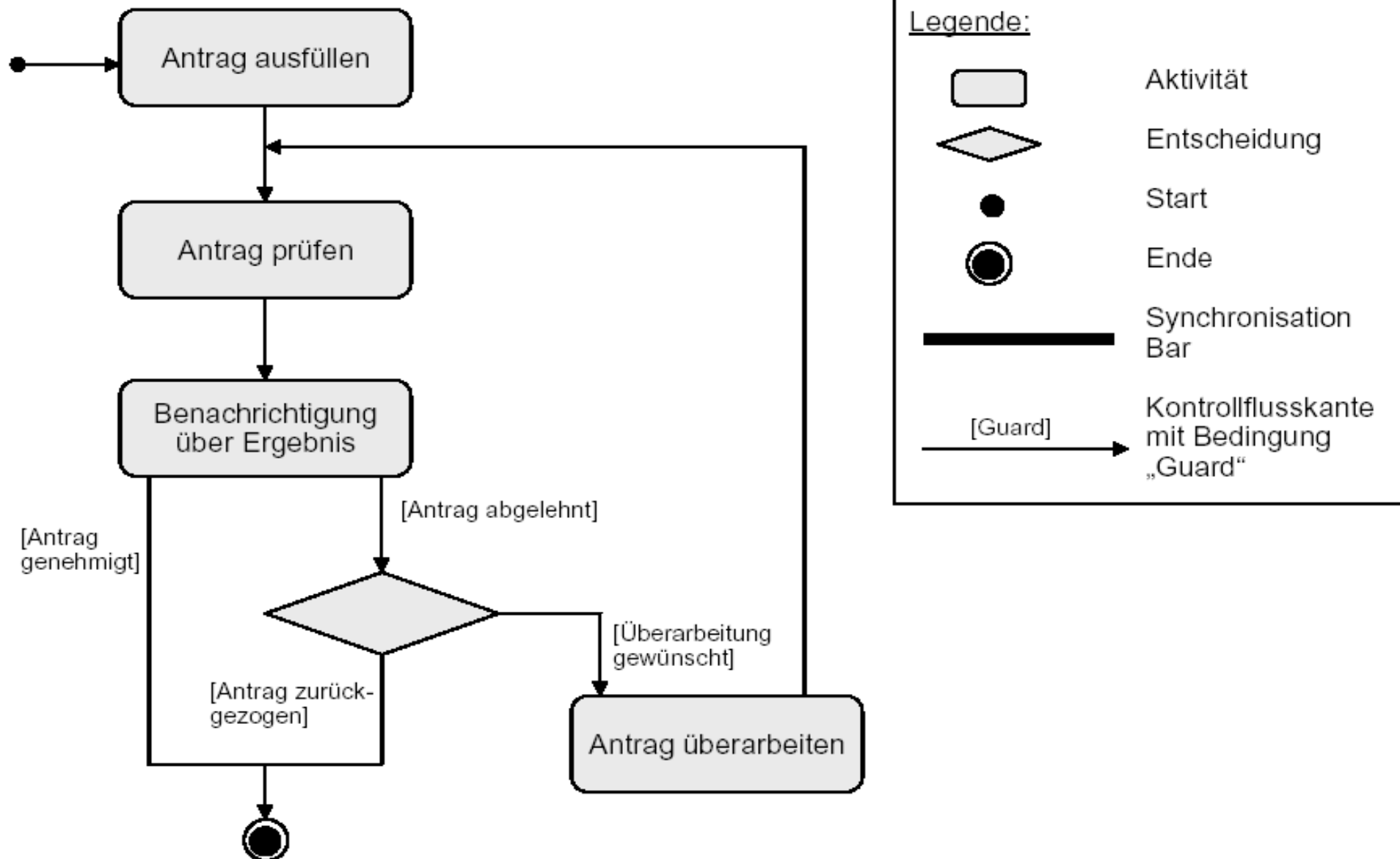
2. Geschäftsprozess-Modellierung

Beispiel: Urlaubsantrag als *Flowchart* (DIN 66001)



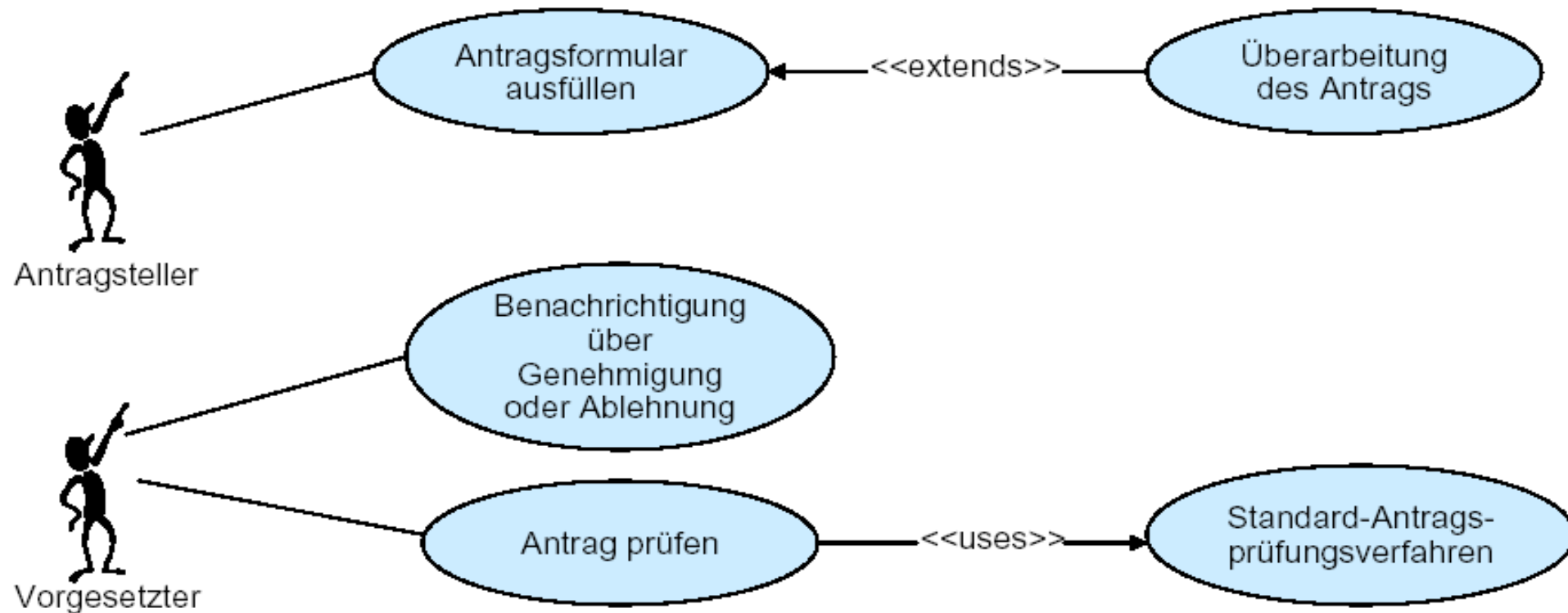
2. Geschäftsprozess-Modellierung

Beispiel: Alternativrealisierung durch ein *Activity-Diagramm*



2. Geschäftsprozess-Modellierung

Beispiel: Urlaubsbeantragung als *Use Case Diagramm*



Legende:



Vorgesetzter

Actor
(und/oder Rollen)



Use-Case

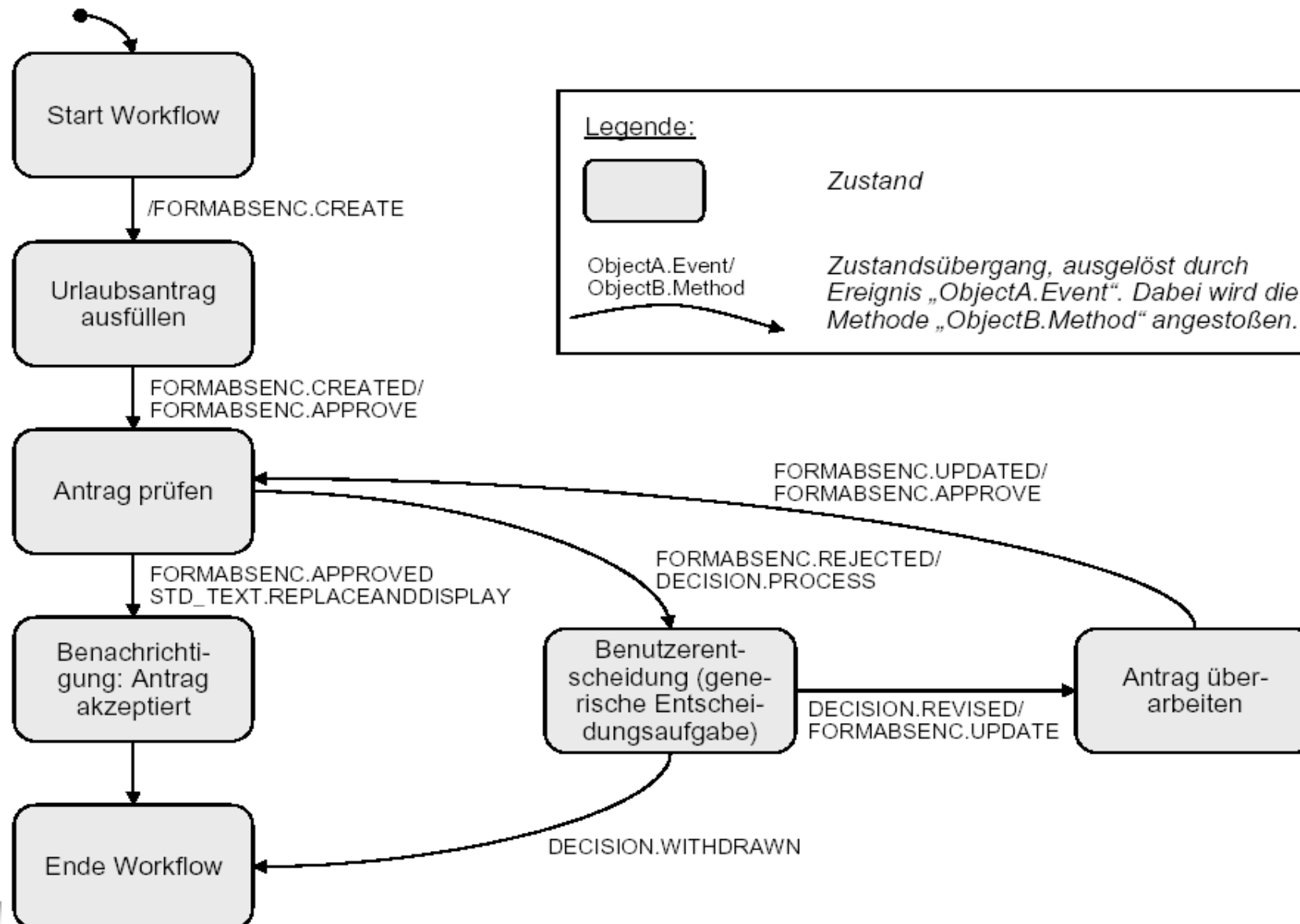
—><<uses>>—>

—><<extends>>—>

Spezielle Use Case
Relationen

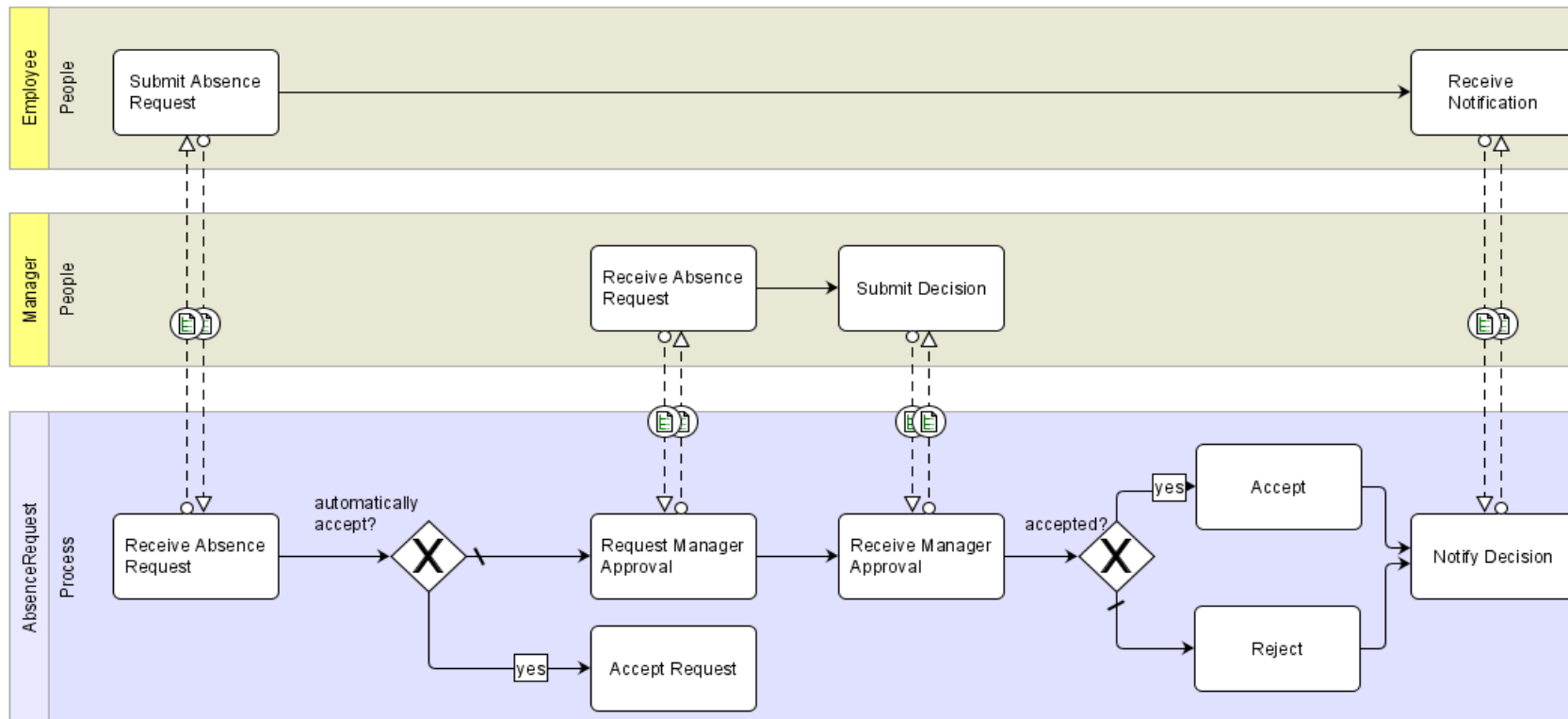
2. Geschäftsprozess-Modellierung

Beispiel: Urlaubsbeantragung als *State Chart*



2. Geschäftsprozess-Modellierung

Beispiel: Urlaubsantrag, modelliert in **BPMN** (mit *intalio BPMS*)



- **Flow Objects** - Knoten in den Geschäftsprozessdiagrammen,
- **Connecting Objects** - verbindende Kanten in den Geschäftsprozessdiagrammen,
- **Swimlanes** - die Bereiche, mit denen Aktoren und Systeme dargestellt werden,
- **Artifacts** - weitere Elemente wie Data Objects, Groups und Annotations.