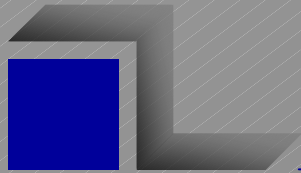


- [Definition](#)
- [Der Prozess](#)
- [Prinzipien](#)
- [Strategien und Methoden](#)
- [Notationen](#)

- [Aufgabe](#)



Design

- ▶ Definition
- ▶ Prozess
- ▶ Prinzipien
- ▶ Methoden
 - ▶ SADT
 - ▶ OOD
 - ▶ Jackson
- ▶ Notationen
- ▶ Aufgabe

Design ist

- der **Prozess** zum Definieren
 - der Architektur,
 - der Komponenten,
 - der Schnittstellen und
 - anderer Charakteristika (Datenstrukturen, Algorithmen etc.)eines Systems oder einer Komponente sowie
- das **Ergebnis** dieses Prozesses.

Quelle: IEEE Std 610.12-1990.
IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology

Partner-Diskussion: Design-Begriffe

Design

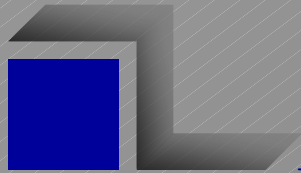
- ▶ Definition
- ▶ Prozess
- ▶ Prinzipien
- ▶ Methoden
 - ▶ SADT
 - ▶ OOD
 - ▶ Jackson
- ▶ Notationen
- ▶ Aufgabe

- Klären Sie mit einem Partner die folgenden Begriffe aus der vorherigen Definition:

- Architektur
- Komponente
- Schnittstelle
- System

Notieren Sie schriftlich Ihre "Definitionen" (keine perfekte Formulierung notwendig) sowie mindestens ein Beispiel pro Begriff!

- Dauer: 5 Minuten



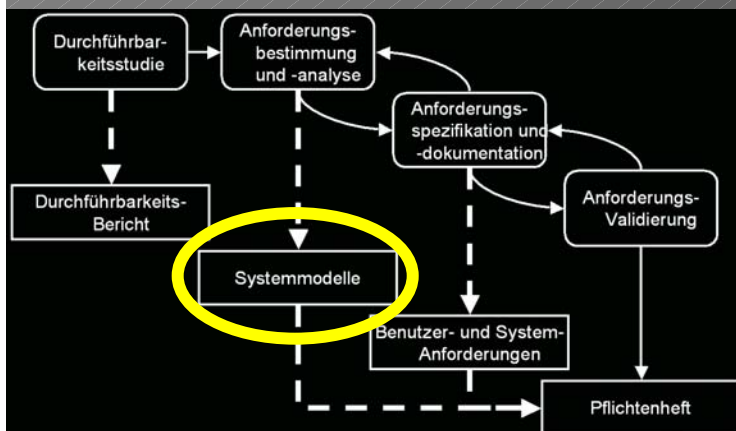
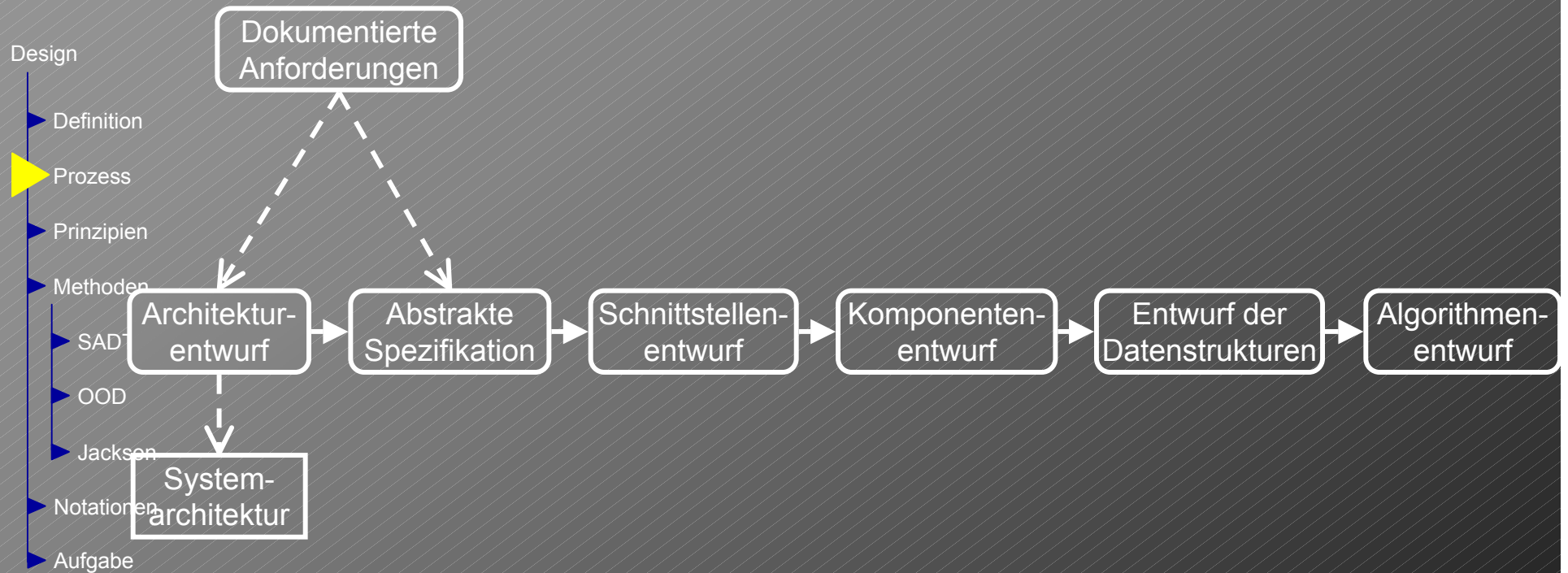
Vorgehen und Ergebnis

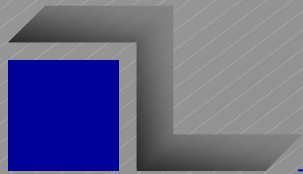
Design

- ▶ Definition
- ▶ Prozess
- ▶ Prinzipien
- ▶ Methoden
 - ▶ SADT
 - ▶ OOD
 - ▶ Jackson
- ▶ Notationen
- ▶ Aufgabe

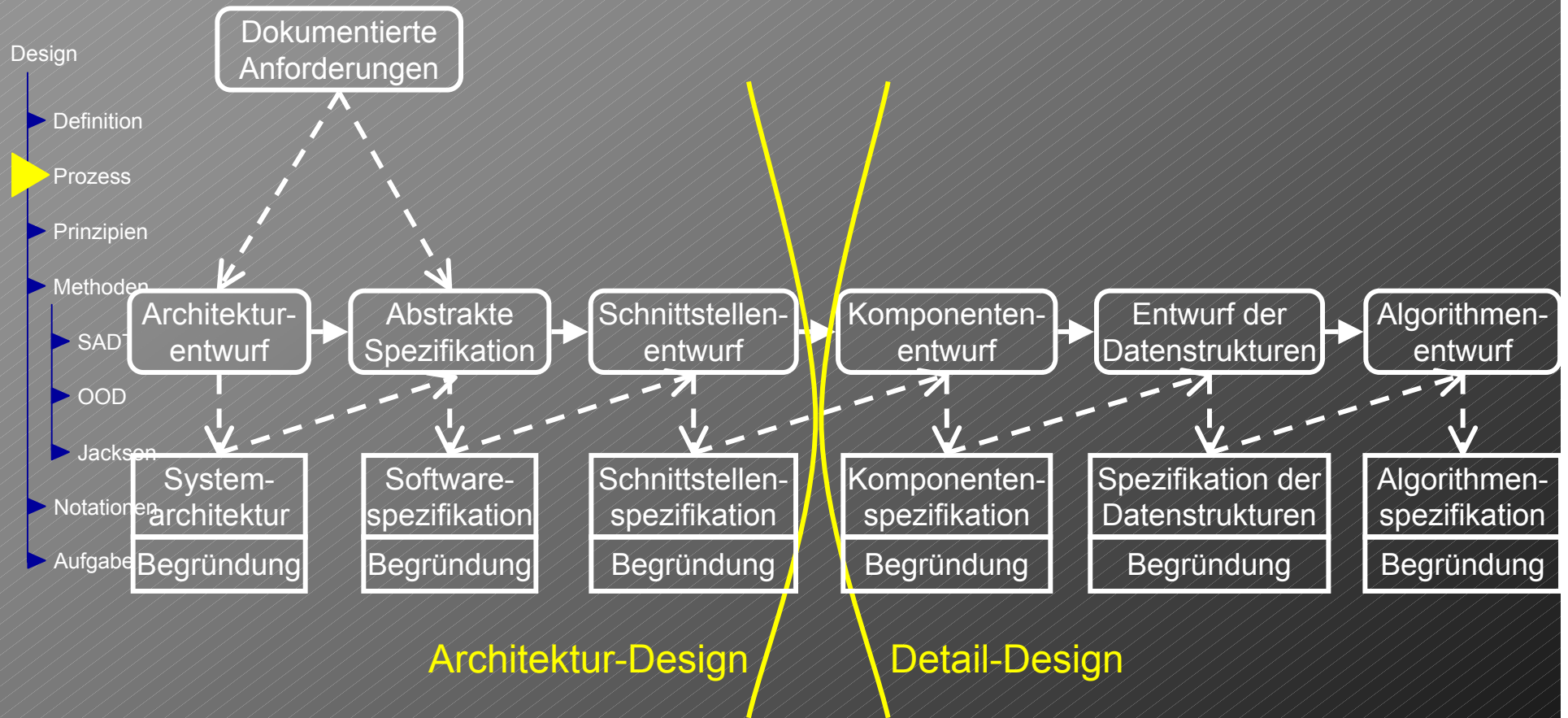
- Anforderungen werden analysiert, um eine Beschreibung der
 - internen Struktur und
 - Organisationeines Systems zu erstellen, die als Basis der Konstruktion (Implementierung) dient
- Das Ergebnis beschreibt die **Architektur** des Systems, das heißt
 - wie das System aus **Komponenten** aufgebaut ist und
 - die **Schnittstellen/Beziehungen** zwischen diesen Komponenten
- **Ziel:**
Das Ergebnis muss eindeutig (genug) sein, damit es bei der Implementierung keine Abstimmungsprobleme gibt!

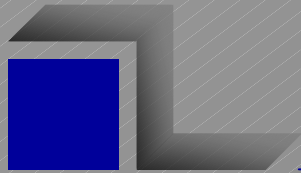
Der Entwurfsprozess





Der Entwurfsprozess





Design als kreativer Prozess

Design

Definition

Prozess

Prinzipien

Methoden

SADT

OOD

Jackson

Notationen

Aufgabe

- Lösen schwieriger Probleme – Probleme, die **keine eindeutige Lösung** besitzen (daher müssen Begründungen dokumentiert werden!)

Zugehörige Konzepte

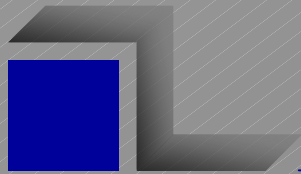
- Ziele
- Einschränkungen / Beschränkungen (*Constraints*)
- Alternativen
- Darstellungen
- Lösungen

Design

- ▶ Definition
- ▶ Prozess
- ▶ Prinzipien
- ▶ Methoden
 - ▶ SADT
 - ▶ OOD
 - ▶ Jackson
- ▶ Notationen
- ▶ Aufgabe

- Architektur-Design (Top-Level-Design)
 - Top-Level-Struktur
 - Komponenten, Beziehungen zwischen Komponenten
- Detail-Design
 - Genaue Beschreibung jeder Komponente für die Implementierung





Design-Prinzipien (*enabling techniques*) 1/2

Design

Definition

Prozess

Prinzipien

Methoden

SADT

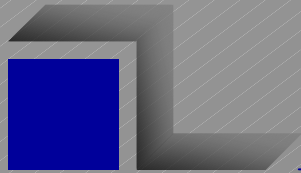
OOD

Jackson

Notationen

Aufgabe

- **Abstraktion** – der Prozess, Information zu vergessen
 - Abstraktion durch Parametrisierung, durch Spezifikation
 - Prozedurale Abstraktion, Datenabstraktion, Kontrollabstraktion
- **Coupling and Cohesion**
 - Zusammenhang zwischen Komponenten
 - Zusammenhang (innerhalb) der Komponenten
- **Dekomposition und Modularisierung**
 - Zerlegen eines großen Systems in kleinere, beherrschbare Einheiten
 - Verteilen von Funktionalität auf Komponenten



Design-Prinzipien (*enabling techniques*) 2/2

Design

- ▶ Definition
- ▶ Prozess
- ▶ **Prinzipien**
- ▶ Methoden
 - ▶ SADT
 - ▶ OOD
 - ▶ Jackson
- ▶ Notationen
- ▶ Aufgabe

- **Kapselung, Information Hiding**
 - Verbergen der Details einer Komponente
 - Unzugänglich machen der Details
- **Trennen von Schnittstelle und Implementierung**
 - Komponenten durch ihre Schnittstellen spezifizieren
- **Vollständigkeit und Primitivität**
 - Komponenten enthalten alles, was zu einer Abstraktion gehört, aber nicht mehr

Partner-Interview: Design-Prinzipien

Design

Definition

Prozess

Prinzipien

Methoden

SADT

OOD

Jackson

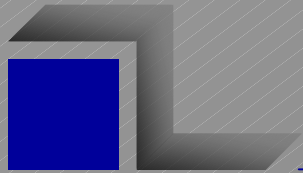
Notationen

Aufgabe

- Erklären Sie abwechselnd mit Ihrem Partner die folgenden Begriffe
 - Abstraktion
 - Coupling and Cohesion
 - Dekomposition und Modularisierung
 - Kapselung, Information Hiding
 - Trennen von Schnittstelle und Implementierung
 - Vollständigkeit und Primitivität

Geben Sie für jeden Begriff mindestens ein Beispiel an!

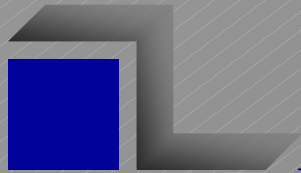
- Dauer: 6 Minuten



Design

- ▶ Definition
- ▶ Prozess
- ▶ Prinzipien
- ▶ Methoden
 - ▶ SADT
 - ▶ OOD
 - ▶ Jackson
- ▶ Notationen
- ▶ Aufgabe

Fragen?



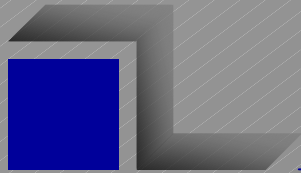
Design-Strategien und -Methoden

Design

- ▶ Definition
- ▶ Prozess
- ▶ Prinzipien
- ▶ Methoden
- ▶ SADT
- ▶ OOD
- ▶ Jackson
- ▶ Notationen
- ▶ Aufgabe

- Allgemeine, methoden-übergreifende Strategien
 - Divide and Conquer
 - Stepwise Refinement
 - Top-Down <-> Bottom-Up

- Spezielle Vorgehensweisen / Methoden
 - Funktions-orientiertes (Strukturiertes) Design
 - Objekt-orientiertes Design
 - Datenstruktur-orientiertes Design
 - Formale Methoden
 - Transformationsmethoden
 - Beispiel: Model-Driven Architecture (MDA)

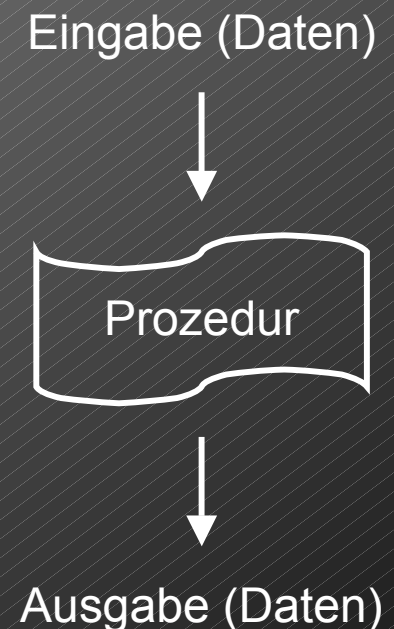


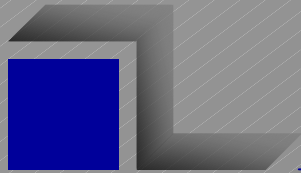
Strukturiertes Design

Design

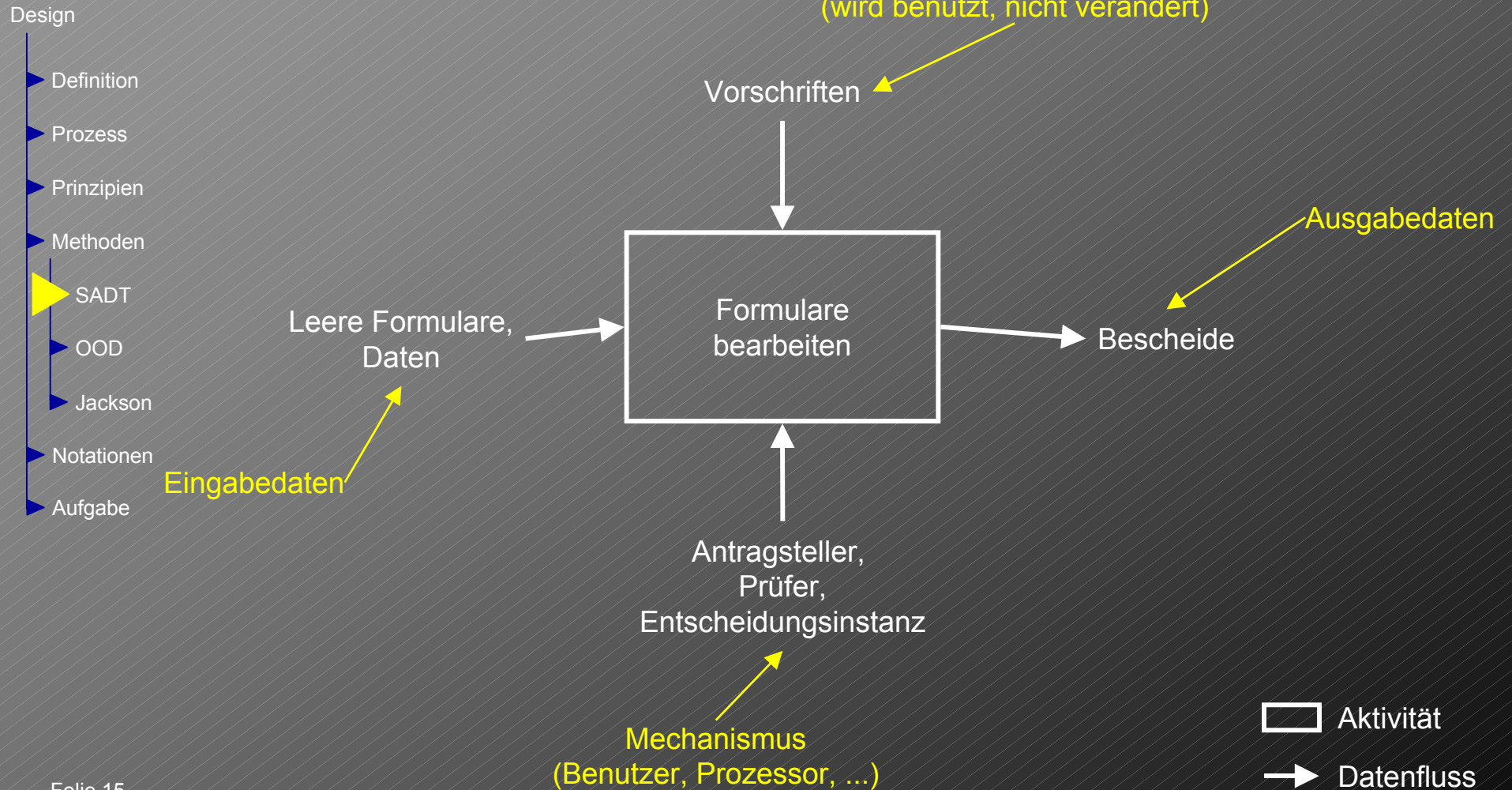
- Definition
- Prozess
- Prinzipien
- Methoden
- SADT**
- OOD
- Jackson
- Notationen
- Aufgabe

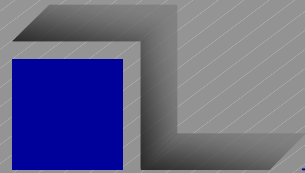
- Meist anschließend an eine Strukturierte Analyse
- Prinzip
 - Identifikation der Haupt-Funktionalität
 - Top-Down-Verfeinerung
- Ergebnisse
 - Datenfluss-Diagramme
 - Prozessbeschreibungen
- Eine mögliche Notation für Strukturierte Analyse und Design:
SADT = Structured Analysis and Design Technique





SADT-Diagramm: Beispiel "Formulare bearbeiten", A-0

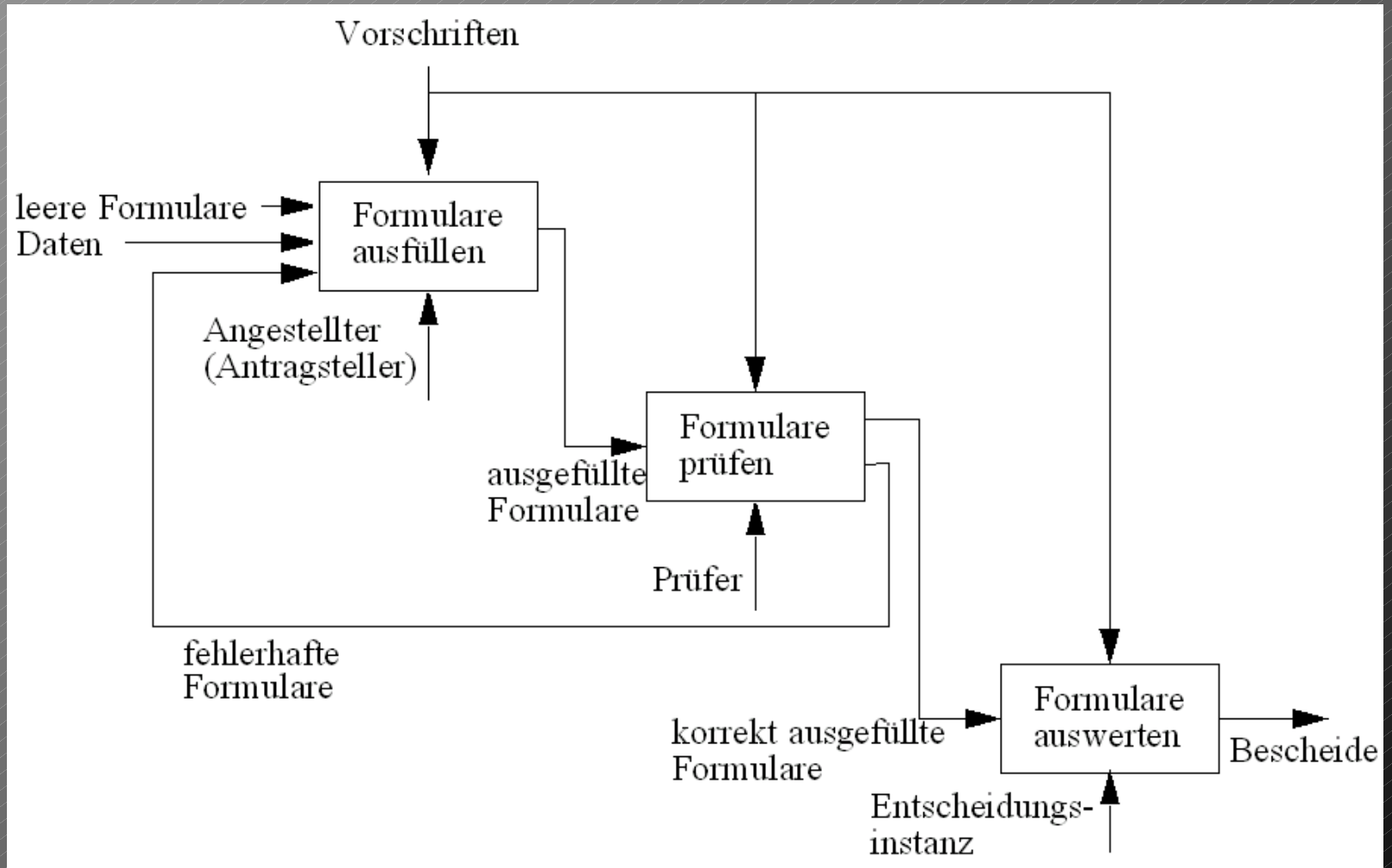




SADT-Diagramm: Beispiel "Formulare bearbeiten", A0

Design

- Definition
- Prozess
- Prinzipien
- Methoden
- SADT**
- OOD
- Jackson
- Notationen
- Aufgabe



SADT-Konzepte

Design

Definition

Prozess

Prinzipien

Methoden

SADT

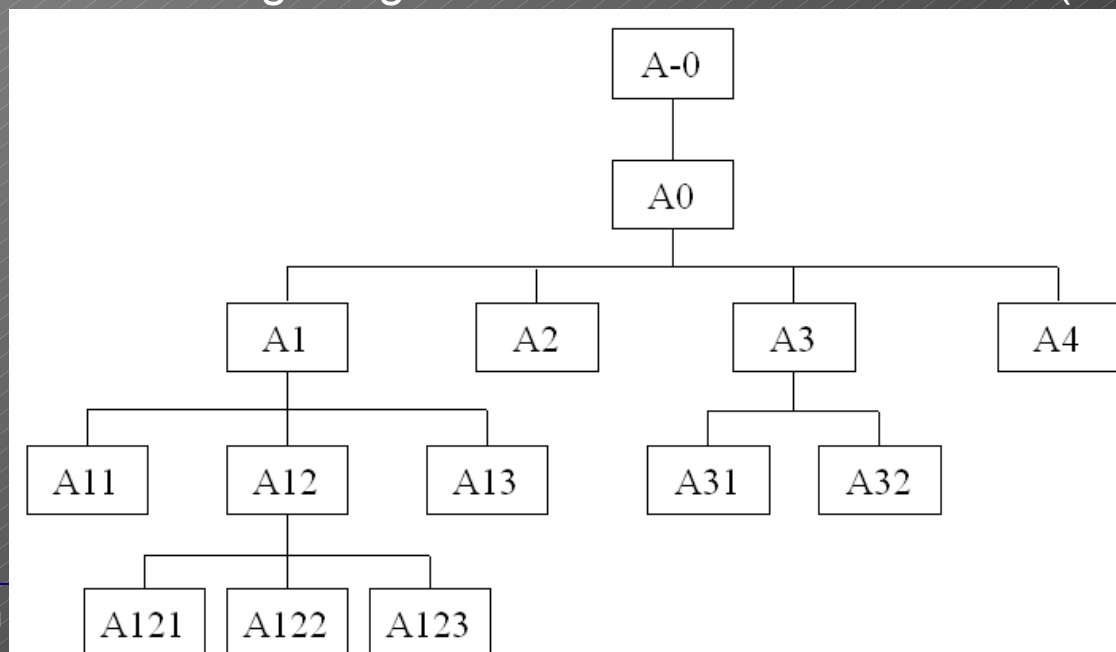
OOD

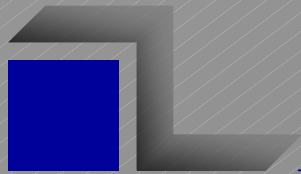
Jackson

Notationen

Aufgabe

- Systembeschreibung jeweils von einem **Standpunkt** aus; unter Umständen mehrere Standpunkte nacheinander, Beispiel: Benutzer und Verwaltung einer Bibliothek
- Beschreibung beginnt auf der höchsten Abstraktionsebene; **Verfeinerungen** führen zu **hierarchischer Zerlegung** des Systems
- Zerlegung in Teilsysteme derart, das **jedes Teilsystem unabhängig** von den anderen Teilen der gleichen Ebene verfeinert werden kann
- Keine Darstellungsmöglichkeiten für den Kontrollfluss (Bedingungen etc.)



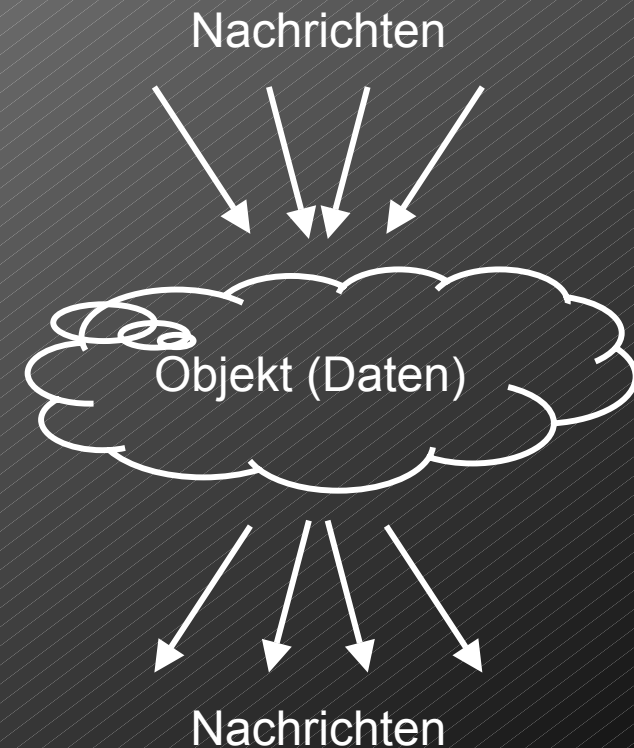


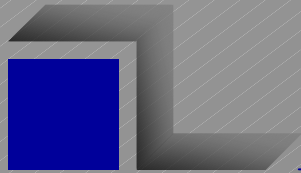
Objektorientiertes Design

Design

- Definition
- Prozess
- Prinzipien
- Methoden
- SADT
- OOD**
- Jackson
- Notationen
- Aufgabe

- Prinzip
Jedes Objekt/Ding (jede "Art" von Objekten) in der Realität wird durch ein Objekt (eine Klasse von Objekten) im Modell repräsentiert
- Konzepte
 - Klassen, Objekte
 - Vererbung, Polymorphismus
 - Komponenten
- Ursprung: Daten-Abstraktion
- "Standard"-Notation:
UML (Unified Modeling Language)



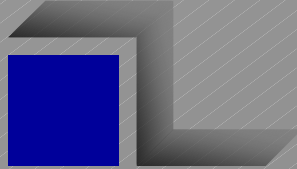


Objektorientierter Entwurf: Heuristische Vorgehensweise [Booch]

Design

- ▶ Definition
- ▶ Prozess
- ▶ Prinzipien
- ▶ Methoden
 - ▶ SADT
 - ▶ **OOD**
 - ▶ Jackson
- ▶ Notationen
- ▶ Aufgabe

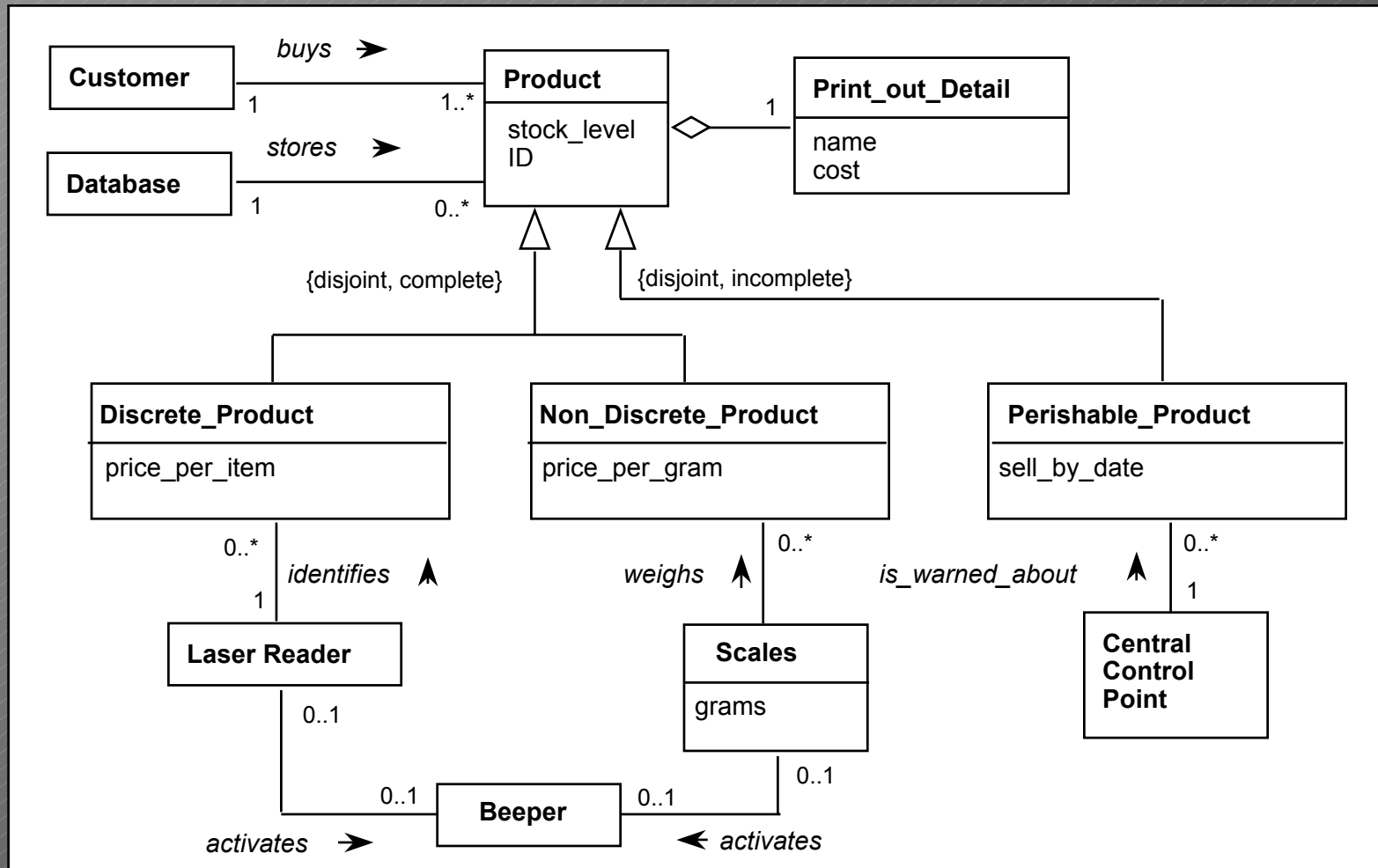
1. Identifiziere Klassen und Attribute anhand der *Substantive* aus der Anforderungsbeschreibung
2. Identifiziere Methoden (für die Klassen) anhand der *Verben* aus der Anforderungsbeschreibung
3. Definiere, welche Objekte welche andere sehen (müssen): Beziehungen (inklusive Vererbung) zwischen Klassen
3. Definiere die Schnittstelle (Interfaces) der Klassen: Festlegen von Parameterlisten, Ergebnistypen für die Methoden
4. Implementiere die Klassen, Attribute und Methoden: Wahl einer geeigneten Repräsentation in der Programmiersprache

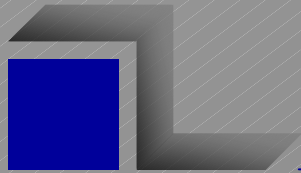


Klassendiagramm: Beispiel "Produkte in einem Lager"

Design

- Definition
- Prozess
- Prinzipien
- Methoden
- SADT
- OOD
- Jackson
- Notationen
- Aufgabe





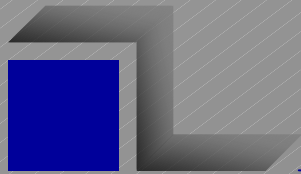
Design

- ▶ Definition
- ▶ Prozess
- ▶ Prinzipien
- ▶ Methoden
- ▶ SADT
- ▶ **OOD**
- ▶ Jackson
- ▶ Notationen
- ▶ Aufgabe

Anleitung

Aufgabe

- Auf der Vorlesungs-Homepage finden Sie zwei Implementierungen von Parkscheinautomaten:
Wählen Sie einen davon aus, **bringen Sie diesen zur nächsten Stunde mit**
- Dokumentieren Sie Szenarien / Use Cases, die von dem gewählten Automaten unterstützt werden
- Entwickeln Sie nach dem Muster der SIB / withdraw ein Design mit den notwendigen Abläufen und Klassen

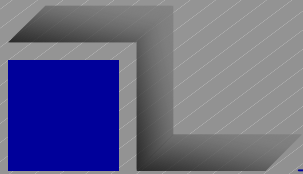


Datenstruktur-orientiertes Design

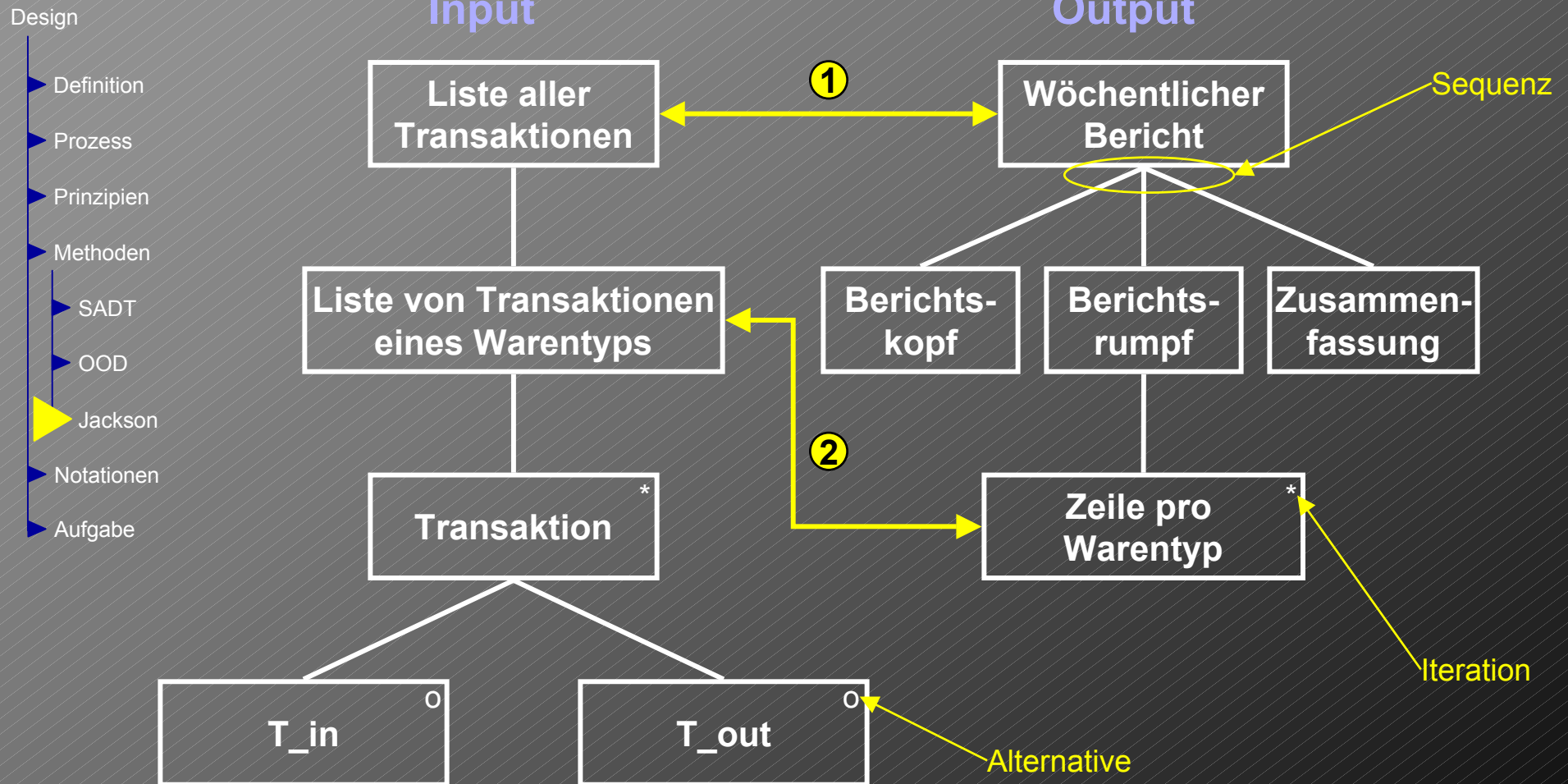
Design

- Definition
- Prozess
- Prinzipien
- Methoden
 - SADT
 - OOD
 - Jackson**
- Notationen
- Aufgabe

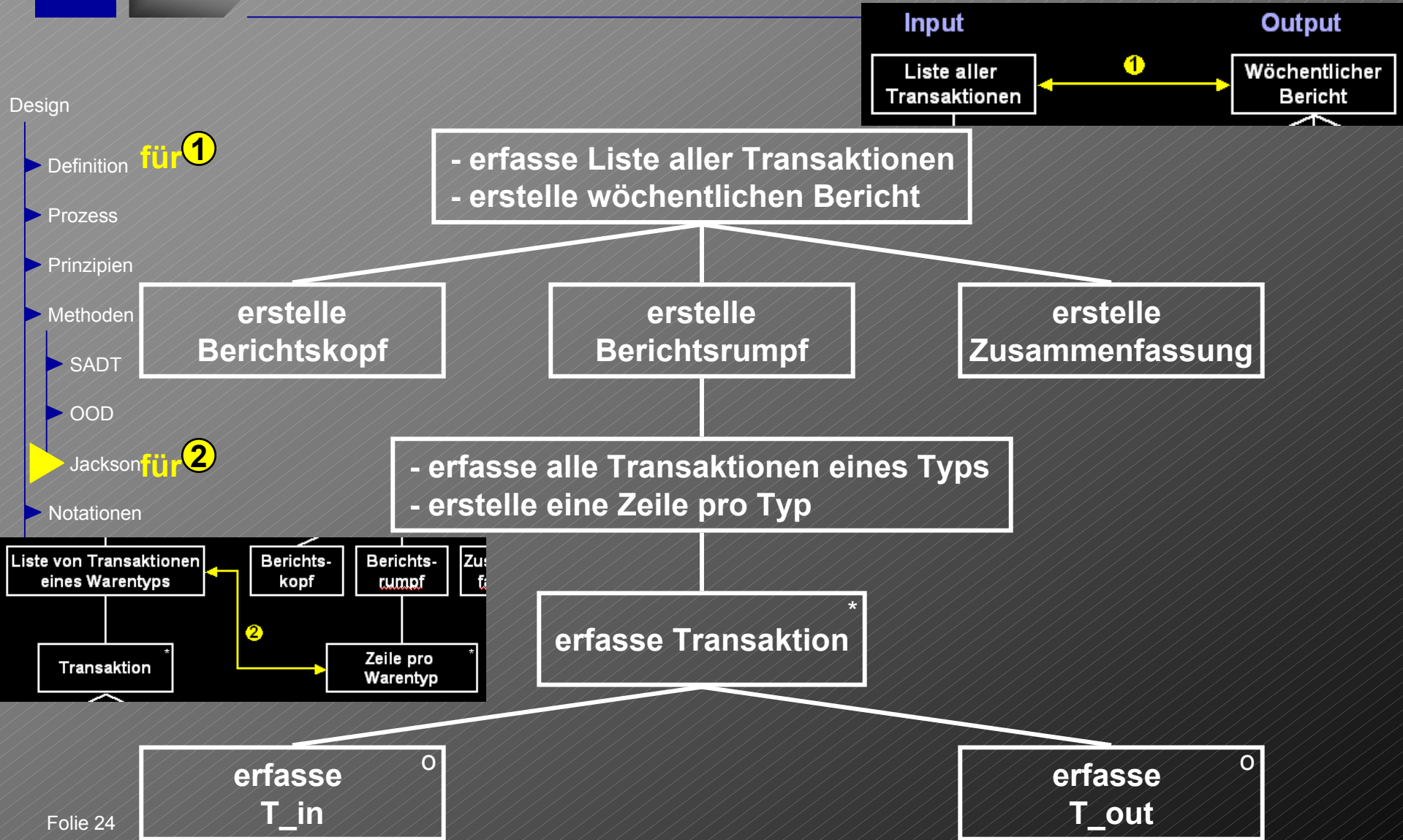
- Prinzip
 - Ausgangsbasis: Struktur von Ein- und Ausgabedaten
 - Kontrollstrukturen werden so definiert, dass sie Eingabedaten in Ausgabedaten transformieren können
- Beispiel-Notation:
Jackson Structure Diagrams (Michael A. Jackson)
- Beispiel "Bestandsführung":
Es soll ein wöchentlicher Bericht über Bestandsänderungen in einem Lager generiert werden, sortiert nach Warentypen
 - 1. Schritt: Datenstruktur der Ein- und Ausgabedaten festlegen
 - 2. Schritt: passende Transformationen entwerfen

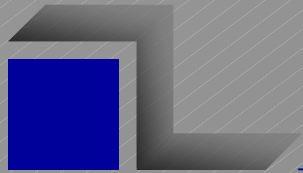


Jackson Struktur-Diagramm: Beispiel "Bestandsführung", Datenstruktur



Jackson Struktur-Diagramm: Beispiel "Bestandsführung", Programmstruktur





Design

- ▶ Definition
- ▶ Prozess
- ▶ Prinzipien
- ▶ Methoden
 - ▶ SADT
 - ▶ OOD
 - ▶ Jackson
- ▶ Notationen
- ▶ Aufgabe

Fragen?

Design

Definition

Prozess

Prinzipien

Methoden

SADT

OOD

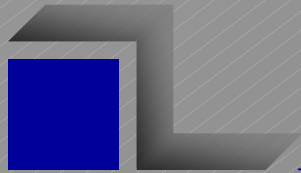
Jackson

Notationen

Aufgabe

Aufgaben

- Beschreibung der Struktur
 - Beschreibung der Komponenten
 - Beschreibung der Beziehungen zwischen Komponenten
 - Statische Sicht
 - Überwiegend graphische Darstellung
- Beschreibung des (dynamischen) Verhaltens
 - Überwiegend für das Detail-Design genutzt
 - Dynamische Sicht
 - Graphische oder textuelle Darstellung



Design-Notationen zur Strukturbeschreibung

Design

Definition

Prozess

Prinzipien

Methoden

SADT

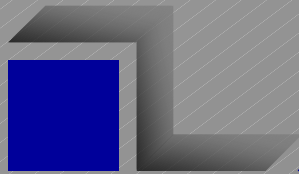
OOD

Jackson

Notationen

Aufgabe

- Architektur-Beschreibungssprachen (ADL)
 - Komponenten und Konnektoren
- Klassen- und Objektdiagramme
 - Klassen und ihre Beziehungen
- Entity-Relationship-Diagramme (ER)
 - Konzeptionelle Datenmodelle (für Datenbanken)
- Schnittstellen-Beschreibungssprachen (IDL)
 - Name und Typen von Operationen von Komponentenschnittstellen
- Jackson-Structure-Diagrams
 - Datenstrukturen mittels Sequenz, Alternative, Iteration
- Structure Charts
 - Aufrufstruktur von Unterprogrammen/Modulen



Design-Notationen zur Verhaltensbeschreibung

Design

Definition

Prozess

Prinzipien

Methoden

SADT

OOD

Jackson

Notationen

Aufgabe

- Aktivitätsdiagramme, Flussdiagramme
 - Kontrollfluss zwischen Aktivitäten
- Kollaborationsdiagramme, Sequenzdiagramme
 - Interaktion zwischen Objekten
 - Fokus auf ausgetauschten Nachrichten / auf deren zeitlichen Abfolge
- Datenflussdiagramme
 - Datenfluss zwischen Prozessen
- Entscheidungstabellen und –Diagramme
 - Darstellung komplexer Aktionen unter komplexen Bedingungen
- Formale Spezifikationssprachen
 - Mathematisch basiert, oft durch Vor- und Nachbedingungen von Aktivitäten
- Pseudo-Code
 - Detaillierte Verhaltensbeschreibung
- Zustandsübergangstabellen und –Diagramme
 - Zustandsänderungen durch Aktivitäten