Teil II
Objektorientierte Programmierung (OOP) mit Objektnetzen
20. Software-Entwicklung im V-Modell

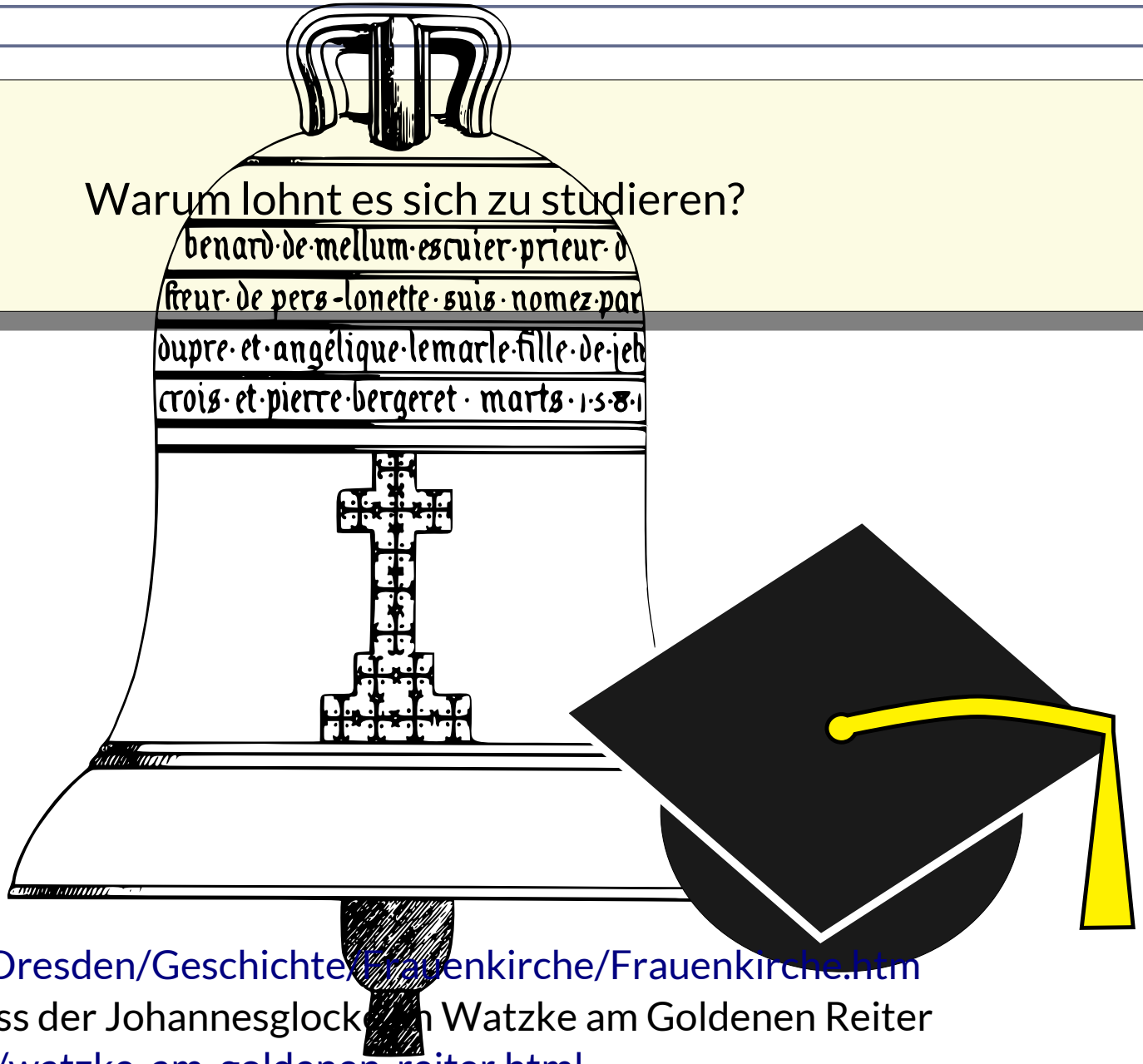
Prof. Dr. rer. nat. Uwe Aßmann
Institut für Software- und Multimediatechnik
Lehrstuhl Softwaretechnologie
Fakultät für Informatik
Technische Universität Dresden
Version 21-1.1, 10.05.21

Wichtige Literatur

- Java language spec
  - https://de.wikipedia.org/wiki/Java_Language_Specification
  - https://docs.oracle.com/javase/specs/jls/se8/html/index.html
- Diffs in Version 12
  - https://cr.openjdk.java.net/~iris/se/12/latestSpec/java-se-12-annex-3.html
- JDK Tutorial für J2SE oder J2EE, https://docs.oracle.com/javase/tutorial/

Das Ziel des Studiums: Schöne und große Dinge erschaffen können

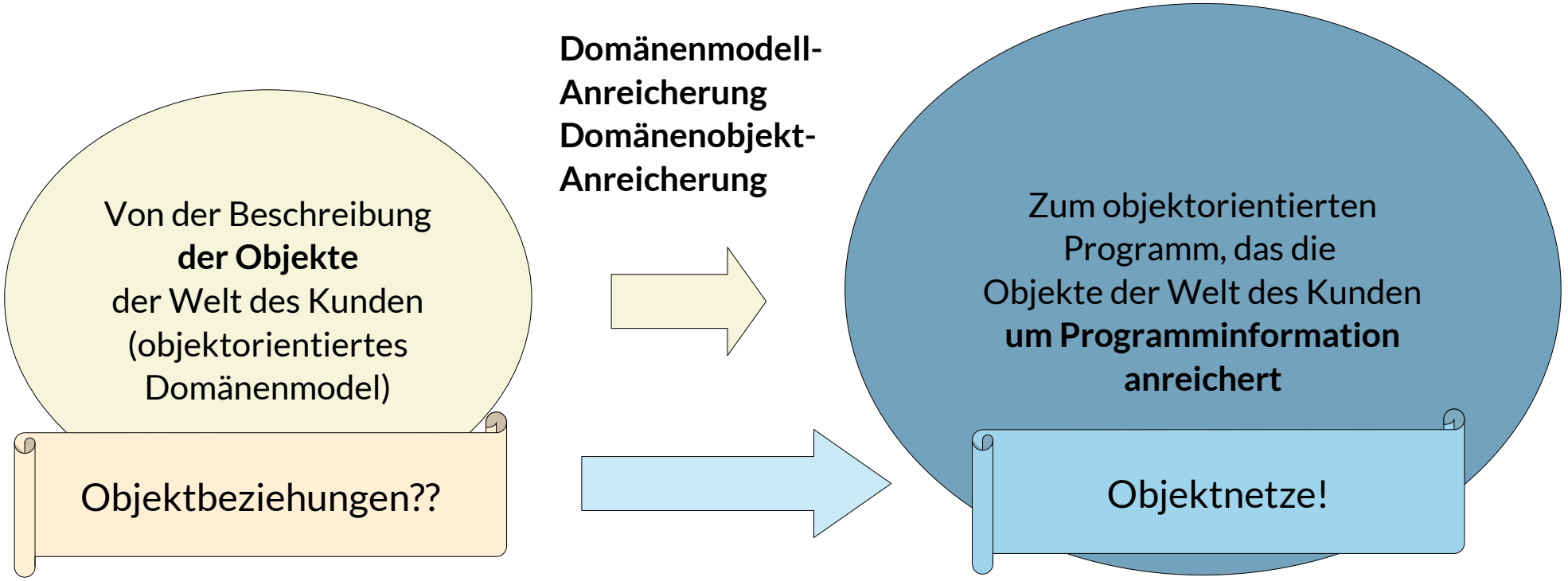
Warum lohnt es sich zu studieren?



http://www.kprdd.de/Dresden/Geschichte/Frauenkirche/Frauenkirche.htm
Fehltönender Probeguss der Johannesglocke von Watzke am Goldenen Reiter
http://www.watzke.de/watzke_am_goldenen_reiter.html
Geschichte: http://www.md-pro.de/depot/mitteilungen/mit0401.pdf

Die zentralen Fragen des objektorientierten Ansatzes

Wie kommen wir vom Problem des Kunden zum Programm (oder Produkt)?



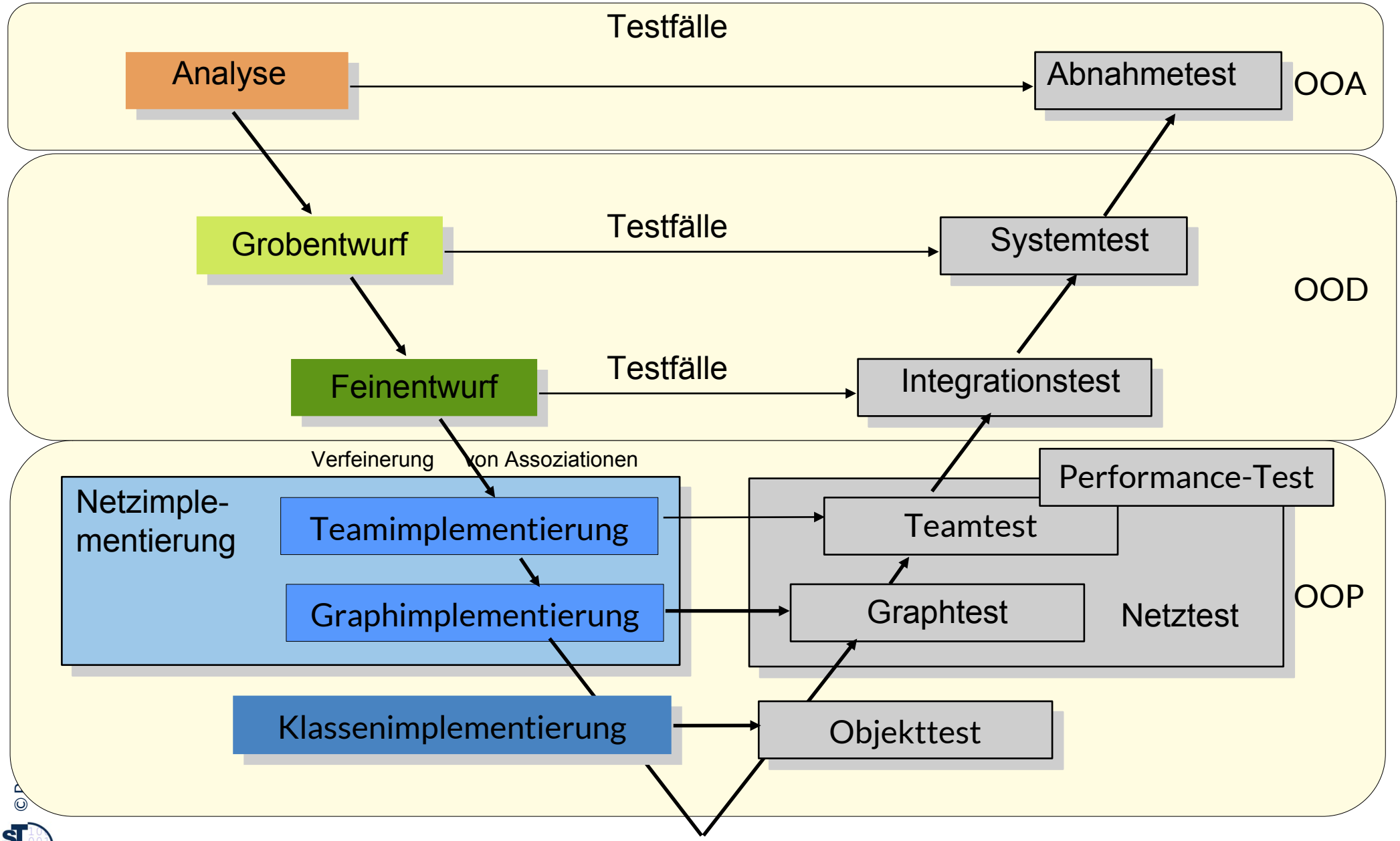
Anreicherung/Verfettung: Anreicherung durch technische Programminformation
„object fattening“: Anreicherung von Objekten des Domänenmodells

Ziel von Teil II der Vorlesung

- Wie kann man **Objektnetze** ("Assoziationen", Graphen, Dags, Bäumen, Listen) abstrakt und ausdrucksstark beschreiben?
- Wie kann man deren **Test** vereinfachen? (Das Programmieren von Objektnetzen ist sehr fehleranfällig)
- Wie kann man den Aufbau von Objektnetzen durch **Verfeinerung von Assoziationen** konkret auf den Rechner zuschneiden?
  - Graphen, Iteratormethoden, Iteratoren, und Streams
  - Große Objekte (Bobs) mit internen Netzen
  - Endo- und Exoassoziationen
  - Wie man Graphen erweitert

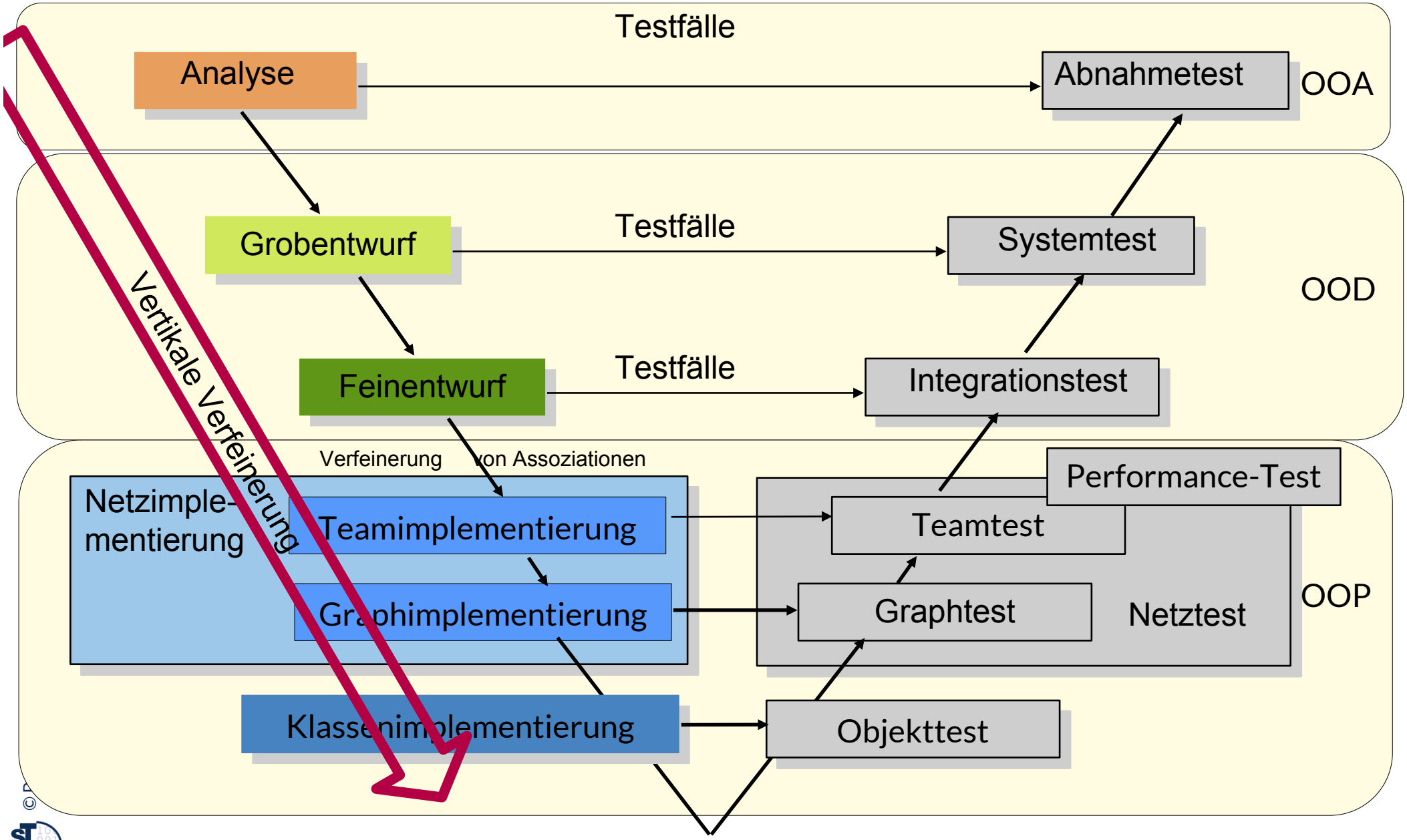
Q4: Softwareentwicklung im V-Modell

[Boehm 1979]



Q4: Softwareentwicklung im V-Modell

[Boehm 1979]



Modellierung im V-Modell

- Im V-Modell werden mehrere Sprachen gleichzeitig benutzt (hier aUML, dUML, jUML)
- Die Modelle werden durch verschiedene Verfeinerungsoperationen aus dem initalen Anforderungsmodell entwickelt

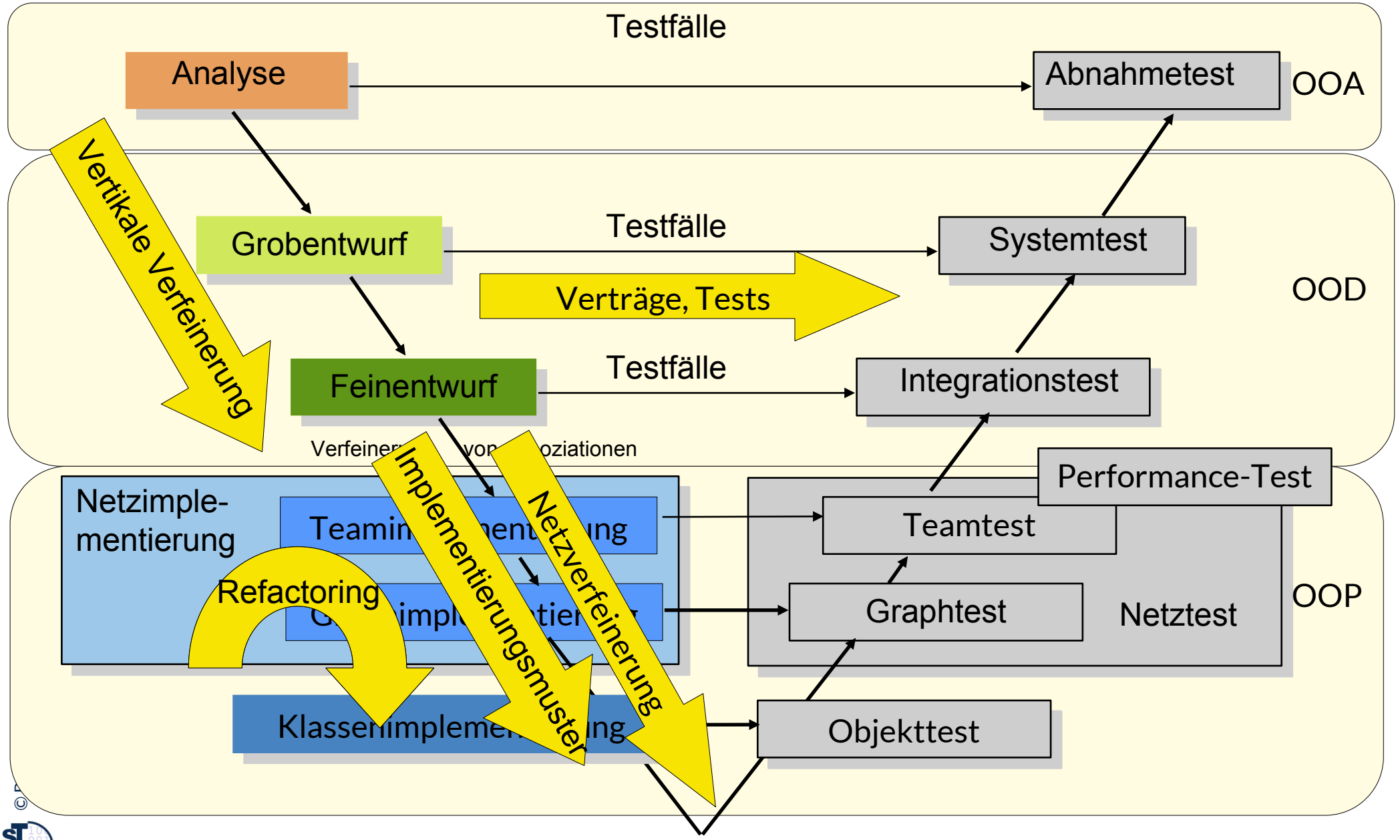
- Ein **Sprachkonstrukt (Sprachelement)** bezeichnet ein Konstrukt bzw. Konzept einer Sprache.
- Ein **Programm-/Modellelement** bezeichnet ein Element eines Programms bzw. eines Anforderungs- oder Entwufsmodells bezogen auf ein Sprachkonstrukt.
- Ein **Fragment (Snippet)** eines Programms oder Modells ist ein partieller Satz der Sprache, d.h. ein Netz aus Programm- oder Modellelementen.
- Ein **generisches Fragment (generisches Snippet, Fragmentformular)** eines Programms oder Modells ist ein partieller Satz der Sprache mit Platzhaltern ("Lücken"), der mit Füllseln gefüllt werden muss.
- Eine **Fragmentgruppe** ist eine Menge von (ggf.generischen) Fragmenten eines Programs oder Modells.
- Eine **Fragmentkomponente** ist eine Fragmentgruppe zur Wiederverwendung.
- **Abstraktion** ist das Vernachlässigen von Details
- **Detaillierung (Anreicherung, Verfeinerung)** ist das Anfügen von Details. Verfeinerung kann *horizontal* oder *vertikal* erfolgen.

Software-Detaillierung (Verfeinerung) im V-Modell

- **Horizontale Verfeinerungsoperationen** ersetzen Fragmente und Fragmentgruppen auf gleicher Sprachebene:
  - **Detaillierung (Anreicherung)**: Ergänzung von Einzelheiten
    - **Vervollständigung** (**Elaboration**) von Fragmenten zu Sätzen der Modellierungssprache
  - **Erhöhung Zuverlässigkeit**: Ergänzung von qualitätssteigernden Fragmenten (Typisierung, Verträge, Tests)
  - Einführung des **Architektur-Aspektes** des Systems
    - **Strukturierung** und **Restrukturierung**
    - **Refaktorisierung (Refactoring)** ist semantische Restrukturierung
- **Vertikale Verfeinerungsoperationen** (von abstrakter Ebene zu konkreter Ebene) vereinfachen Fragmente und wechseln dabei die Sprache, z.B. von UML nach Java:
  - Abflachen von Fragmenten (Flachklopfen, Realisierung, lowering): Realisierung ersetzt ausdrucksstarke Konstrukte durch weniger ausdrucksstarke, implementierungsnähere
  - Einsatz von Implementierungsmustern

Q4: Softwareentwicklung im V-Modell

[Boehm 1979]

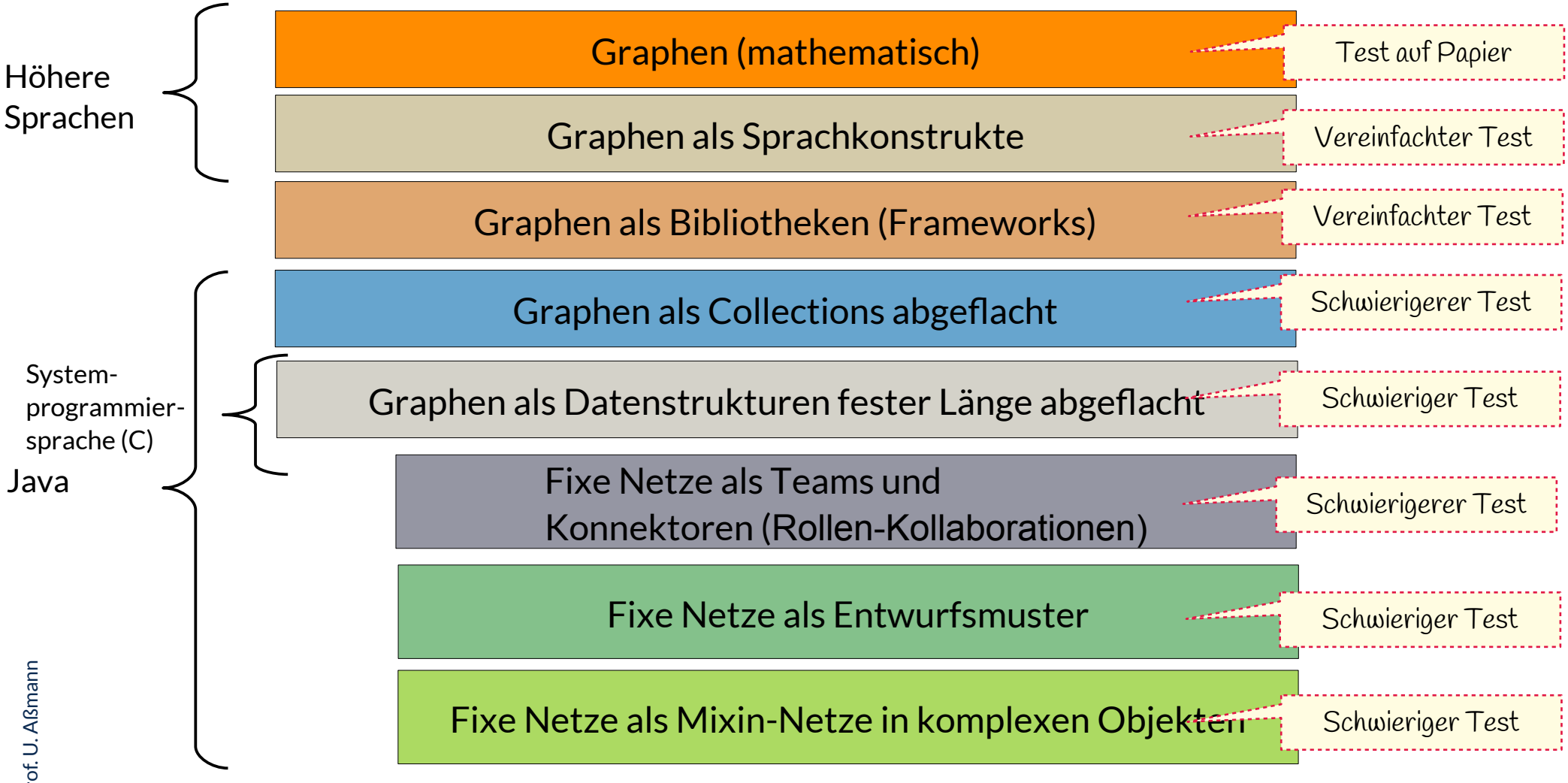


Verfeinerung: Schritte von UML zur Implementierung

Ein ***Implementierungsmuster*** (*workaround, Idiom)* beschreibt die vertikale Verfeinerung eines Sprachkonstruktes einer Modellierungs- oder Spezifikationssprache durch ein Fragment einer Implementierungssprache

- Verfeinerung von Sprachkonstrukten (Realisierung, Abflachen, lowering)
  - Netzentwurf
  - Implementierung von Methoden (von Statecharts und Aktivitätsdiagrammen)
  - Datenverfeinerung
  - Kontrollverfeinerung
  - Syntaktische Verfeinerung
  - Semantische Verfeinerung

Repräsentation von flexiblen und fixen Objektnetzen als Datenstrukturen (Netzverfeinerung)



Verständnisfragen

- Wieso kann man den Klang einer Glocke nicht testen?
- Wieso braucht man viel Erfahrungen, um die Parameter einer Glocke korrekt zu schätzen?
- Warum ist das Programmieren von Objektnetzen so schwierig?
- Welche Möglichkeiten gibt es fürs Testen, wenn man Objektnetz-Bibliotheken verwendet?
- Warum ist Performance-Test von Netz- und Objekttest verschieden?
- Warum ist Testautomatisierung für die Programmierung von Objektnetzen so wichtig?