Zürcher Hochschule
für Angewandte Wissenschaften

School of
Engineering
InIT Institut für angewandte
Informationstechnologie

Bachelor of Science (BSc) in Informatik

Modul Software-Entwicklung 1 (SWEN1)

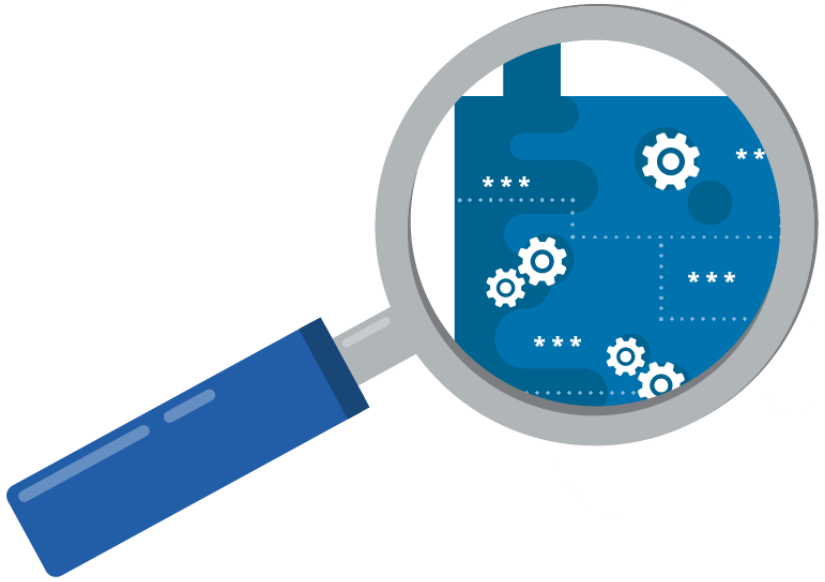
LE 01 – Einführung und Überblick

SWEN1/PM3 Team:
R. Ferri (feit), D. Liebhart (lieh), K. Bleisch (bles), G. Wyder (wydg)

Ausgabe: HS24

Um was geht es?

- Was lerne ich in diesem Modul?
- Was ist ein Softwareentwicklungsprozess und welche Artefakte werden im Laufe eines Projektes erstellt?
- Was und warum modelliere ich mit der UML in der Analyse und dem Design?



Lernziele LE 01 – Einführung und Überblick

Zürcher Hochschule
für Angewandte Wissenschaften
School of Engineering
InIT Institut für angewandte Informationstechnologie

- Sie sind in der Lage:
  - die Lernziele, Inhalte und den Ablauf des Moduls zu erläutern,
  - die Charakteristiken von Wasserfall, iterativ-inkrementellen und agilen Softwareentwicklungsprozessen darzustellen,
  - den Zweck und den Nutzen von Modellen in der Softwareentwicklung zu diskutieren,
  - die in der Vorlesung thematisierten Artefakte in einem iterativ-inkrementellen Prozess zu illustrieren und einzuordnen.

Agenda

1. Lernziele, Inhalte und Ablauf des Moduls
2. Überblick Software Engineering und Softwareentwicklungsprozesse
3. Modelle und Modellierung mit der UML
4. Ablauf, Rollen und Artefakte in einem iterativ-inkrementellen Prozess
5. Wrap-up und Ausblick

Lernziele SWEN1 (1/2)

- Sie sind in der Lage:
  - für einen vorgegebenen, iterativ-inkrementellen Softwareentwicklungsprozess den Ablauf und die Artefakte zur Entwicklung einer objektorientierten Softwareapplikation zu erläutern,
  - die Begriffswelt des Anwenders durch geeignete Vorgehensweisen zu erfassen und zu einer fachlichen Terminologie zu verdichten (Domänenmodell),
  - eine Softwareapplikation sinnvoll abzugrenzen,
  - systematisch die funktionalen Anforderungen mit Use Cases sowie Qualitätsanforderungen und Randbedingungen zu erheben und zu kommunizieren,

Lernziele SWEN1 (2/2)

- basierend auf den Anforderungen eine geeignete Softwarearchitektur und ein objektorientiertes Design - Klassen mit Verantwortlichkeiten - für die darin enthaltenen Komponenten der fachlichen Logik zu entwerfen,
- für die Modellierung und Kommunikation von Artefakten im Softwareentwicklungsprozess standardisierte Notationen (wie UML) zu benutzen,
- bewährte Analyse, Architektur und Design Patterns adäquat für eine Problemstellung einzusetzen.

Themen und Ablauf des Moduls SWEN1

LE#	Thema
01	Einführung und Überblick
02	Anforderungsanalyse I
03	Anforderungsanalyse II
04	Domänenmodellierung
05	Quiz 1: Analyse Softwarearchitektur und Design I
06	Softwarearchitektur und Design II
07	Use-Case Realisierung
08	Entwurf mit Design Patterns I
09	Entwurf mit Design Patterns II
10	Implementation, Refactoring und Testing
11	Quiz 2: Design Vertiefung 1: Thema gemäss Abmachung
12	Vertiefung 2: Thema gemäss Abmachung
13	Vertiefung 3: Thema gemäss Abmachung
14	Wrap-up der Vorlesung

Motivation SWEN1 (1/2)

- Analyse- und Entwurfs-Kompetenzen sind zentral für BSc Informatik,
  - um grössere und komplexere Softwaresysteme entwickeln zu können.
- Zur Analyse-Kompetenz gehören vor allem der Wille und die Fähigkeit,
  - mit Aufgabenstellern und zukünftigen Systemnutzern die Anforderungen auszuhandeln, zu kommunizieren und zu dokumentieren,
  - sich schnell in neue Anwendungskontexte einarbeiten zu können.
- Entwurfs-Kompetenzen
  - Sie sollten bekannte Problemstellungen im Anwendungskontext erkennen können und mit den zugehörigen Lösungsmustern vertraut sein.
  - Sie sollten Inkonsistenzen erkennen und mit unklaren Anforderungen umgehen können.

Motivation SWEN1 (2/2)

- Entwurfs-Kompetenzen (Forts.)
  - Als BSc in Informatik wird von Ihnen erwartet, dass Sie komplexe Domänen modellieren und grosse Anwendungsprobleme durch geeignete Schnittstellen in Teilprobleme zerlegen können.
  - Sie benötigen die Fähigkeit, Systeme aus Hard- und Software so zu entwerfen, dass sie die Anforderungen vollständig erfüllen.
  - Hierfür ist Abstraktionsfähigkeit genauso unverzichtbar wie solide Kenntnisse in der Softwarearchitektur.
  - Zentral ist bei Ihrem Entwurf ist die Umsetzung nicht funktionaler Anforderungen, wie Sicherheit, Performanz, Skalierbarkeit, Wartbarkeit, Erweiterbarkeit und Zuverlässigkeit.

Didaktisches Konzept (1/2)

Vorlesung (1.5 Lektionen)

- Vermittlung der Grundlagen anhand einer Zusammenfassung
- Ein umfangreicher Foliensatz steht für die nachfolgenden Praktika zur Verfügung

Praktikum (2.5 Lektionen integriert in der Vorlesung)

- Verschiedene Aufgaben mit Bezug zu PM3, Mini-Fallstudien mit Lernaufgaben, Präsentationen zu Themen aus der Vorlesung

Selbststudium

- Wissenssicherung bzw. weitergehende Aufgaben zur Vorlesung und dem Praktikum
- Weitergehende empfohlene Lektüre und abgegebene Fachartikel

Didaktisches Konzept (2/2)

Vorlesung (ca. 1.5 Lektionen)

15 Min.: Repetition letzte Lerneinheit

15 Min.: Besprechung der fakultativen Lernaufgaben und der Wissenssicherung

40 Min.: Input Dozent (Einleitung, Ablauf, Motivation, Begriffe)

Praktika (ca. 2.5 Lektionen)

10 Min: Aufgaben kurz erklären und verteilen

50 Min.: Bearbeiten der Aufgaben durch die Studierenden

45 Min.: Präsentationen der Resultate durch die Studierenden

10 Min.: Wrap-up der Vorlesung

Selbststudium (2-4 Lektionen Wissenssicherung)

Weiterführendende Aufgaben aus dem praktischen Teil
oder Fragen zur Vorlesung (separat beschrieben)

Leistungsnachweise (1/3)

- **Während des Semesters (max. 13 Lerneinheiten)**
  - 30% des gesamten Leistungsnachweises
  - Bestehend aus Leistungsnachweisen pro Lerneinheit: ca. 2/3 von 30%
  - 2 Quizzes: ca. 1/3 von 30%
- **Semesterschlussprüfung (SEP)**
  - 70% des gesamten Leistungsnachweises

Leistungsnachweise (2/3)

- **Pro Lektionseinheit** maximal 3 Punkte pro Studierenden
  - Präsentationen Lernaufgaben / Wissenssicherung / Inhalte
    - Die Vorbereitung, Durchführung und Präsentation dieser Beiträge durch die Studierenden werden mit Punkten bewertet.
    - Sie dienen der aktiven Aufarbeitung der Inhalte und der engeren Verbindung zu PM3.
  - Punkteschema: 0-3 Punkte
    - Punkte gibt es nur bei Anwesenheit im Klassenzimmer.
    - Bei Abwesenheiten wie Krankheit (Arztzeugnis), Militär, etc. wird die Anzahl Punkte normalisiert.
    - Punkteschema: 0 - nicht anwesend oder unbrauchbar, 1 - brauchbar, 2 - gut, 2+ besser als gut.
    - Falls keine Präsentation in Folge grosser Klassen und begrenzter Zeit möglich ist, können die Abgaben in MS Teams hochgeladen werden. Die Punkte werden nachfolgend erteilt.
    - Bei zwei Präsentationen/Abgaben pro Studierenden pro LE wird der bessere Versuch gewertet.
    - Einige Präsentationen finden als Gruppenpräsentation statt. Dies können PM3-Gruppen oder auch andere Gruppenzusammensetzung sein. Es präsentiert jeweils die ganze Gruppe.

Leistungsnachweise (3/3)

- **2 Quizzes** in der Vorlesung während dem Semester zur formativen Lernkontrolle (jeweils 10 Multiple-Choice-Fragen, 15 Min.)
  - 1 Quiz zur Anforderungsanalyse
  - 1 Quiz zur Softwarearchitektur und Design
- **Semesterendprüfung (SEP)** (90 Min.)
  - Umfang: Vorlesung, abgegebene Unterlagen, Aufgaben aus dem integriertem Praktikum und der Wissenssicherung
  - Prüfungsform: Moodleprüfung. Einige Aufgabe erfordern den Upload eines PDF's oder Scans mittels Smart-Phone Kamera

Literatur

- Empfohlene Lektüre
  (Bücher sind in DE und EN erhältlich)
  - Larman, C.: UML 2 und Patterns angewendet, mitp Professional, 2005
  - Seidel, M. et al.: UML @ Classroom: Eine Einführung in die objektorientierte Modellierung, dpunkt.verlag, 2012
  - Martin, R. C.: Clean Architecture: A Craftsman's Guide to Software Structure and Design, mitp Professional, 2018

- Das Buch von Larman wird insbesondere Studierenden empfohlen, die noch wenig Vorwissen in der Software-entwicklung haben.
- Weitergehende Literatur zur Vertiefung eines Themas ist jeweils in der entsprechenden Präsentation aufgeführt.

Agenda

1. Lernziele, Inhalte und Ablauf des Moduls
2. **Überblick Software Engineering und Softwareentwicklungsprozesse**
3. Modelle und Modellierung mit der UML
4. Ablauf, Rollen und Artefakte in einem iterativ-inkrementellen Prozess
5. Wrap-up und Ausblick

Software Engineering (1/2)

- Beschäftigt sich mit der Herstellung oder Entwicklung von Software, der Organisation und Modellierung der zugehörigen Datenstrukturen und dem Betrieb von Softwaresystemen.
  - «Zielorientierte Bereitstellung und systematische Verwendung von Prinzipien, Methoden und Werkzeugen für die arbeitsteilige, ingenieurmässige Entwicklung und Anwendung von umfangreichen Softwaresystemen.» (H. Balzert)
- Entwicklung erfolgt anhand eines strukturierten (Projekt-)Planes
- Unterteilt Entwicklungsprozess in überschaubare, zeitlich und inhaltlich begrenzte Schritte, sowie in Phasen und Meilensteine.
- Die verschiedenen Aktivitäten (Disziplinen) sind während des ganzen Entwicklungsprozesses eng miteinander verzahnt.

Software Engineering (2/2)

- Wesentliche Disziplinen des Software Engineerings sind:
- **Kerndisziplinen**
  - Anforderungsanalyse (engl. requirements engineering)
  - Softwarearchitektur und Design (engl. software architecture and design)
  - Implementierung (engl. software construction)
  - Softwaretest (engl. software testing)
  - Softwareverteilung (engl. software deployment)
  - Softwareeinführung (engl. software rollout)
  - Wartung/Pflege (engl. software maintenance)
- **Unterstützungsdisziplinen**
  - Projektmanagement (engl. project management)
  - Konfigurationsmanagement (engl. configuration management)
  - Qualitätsmanagement (engl. quality management)
  - Risikomanagement (engl. risk management)

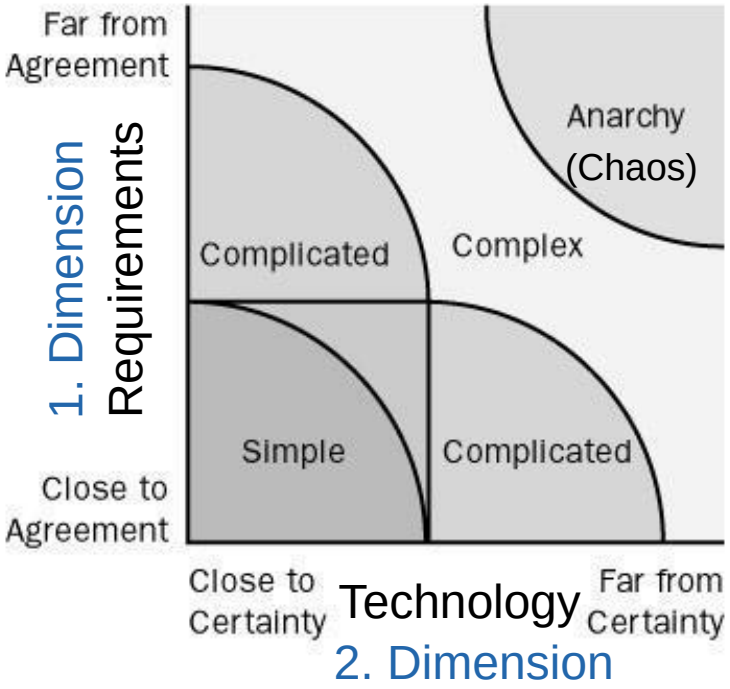
SWE-Prozess: Motivation und Zielsetzung

- Der Softwareentwicklungsprozess umfasst den gesamten Produktlebenszyklus
  - Von der ersten Idee bis zur Ausmusterung der Softwarelösung
- Warum ist eine strukturierte Softwareentwicklung notwendig?
  - Strukturierung der wichtigsten Aktivitäten in der Softwareentwicklung
    - Anforderungsanalyse, Software-Design, Implementation, Test
  - Früherkennung von Fehlern
    - Je später Fehler entdeckt werden, desto mehr kostet ihre Behebung (Faktor 10 bis 100)
  - Minimierung von Risiken
    - Projektrisiken sollten so früh wie möglich angegangen werden

Prozess und Prozess-Modell

- Prozess
  - Ablauf eines Vorhabens mit der Beschreibung der Schritte (Aktivitäten), der beteiligten Personen (Rollen), der für diesen Ablauf benötigten Informationen und der dabei entstehenden Information (Artefakte).
  - Software-Entwicklung und Wartung sind Prozesse.
- Prozessmodell
  - Beschreibung eines Software-Prozesses als präskriptives Modell
    - Besteht aus einem Vorgehensmodell ergänzt durch Organisationsstrukturen
    - Vorgehensmodell: Was wird wann von wem gemacht
  - Planung und Lenkung des konkreten SWE-Projekts orientieren sich am Prozessmodell
  - Es wurden zahlreiche SWE-Prozessmodelle vorgeschlagen:
    Unified Process (UP), V-Modell, Scrum, ...

Wie können Software-Entwicklungs-Probleme klassifiziert werden?



3. Dimension

Skills, Intelligence Level, Experience, Attitudes, Prejudices

Quelle: Agile Project Mangement with Scrum, Ken Schwaber, 2003

Ausgewählte Vorgehensmodelle (Familien) zur Lösung von Software-Problemen

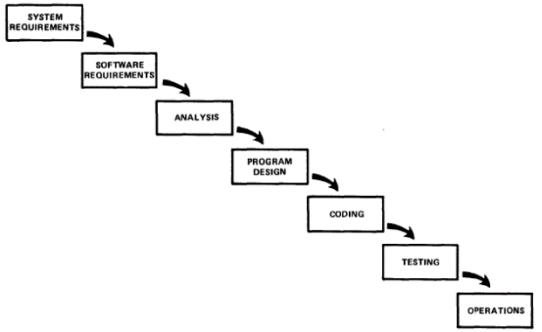
- Code and Fix
- Wasserfallmodell
- Iterative und inkrementelle Modelle

Code and Fix

- **Definition**
  - Vorgehen, bei dem Codierung oder Korrektur im Wechsel mit Ad-hoc-Tests die einzigen bewussten ausgeführten Tätigkeiten der Software-Entwicklung sind.
- **Annahme, Paradigma**
  - Erstens kommt es anders und zweites als man denkt!
- **Vorteile**
  - Entspricht dem Drang schnell voranzukommen.
  - Liefert schnell Ergebnisse.
  - Einfache Tätigkeiten – am Anfang (Codieren, Testen, Fixen).
- **Nachteile**
  - Projekt schlecht planbar (Funktionalität, Zeit, Kosten und Qualität) und keine Unterstützung für die Entwicklung im Team.
  - Aufwand für Korrekturen unangemessen hoch.
  - Schlecht wartbare Software.

Wasserfallmodell (Winston W. Royce 1970)

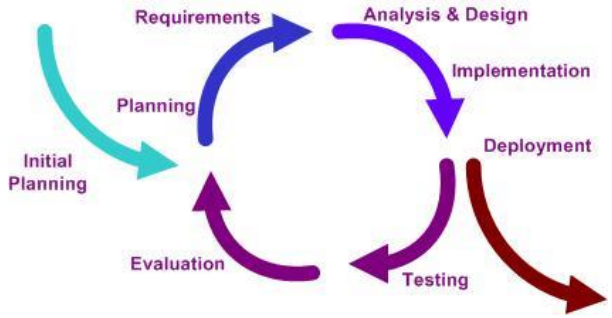
- **Definition**
  - Die Software-Entwicklung wird als Folge von Aktivitäten/Phasen betrachtet, die durch Teilergebnisse (Dokumente) gekoppelt sind. Die Reihenfolge der Aktivitäten ist fest definiert.
- **Annahme, Paradigma**
  - Ziel ist früh bestimmbar und Gelände ist bekannt (Metapher: ballistische Rakete).
- **Vorteile**
  - Hohe Planbarkeit (Funktionalität, Zeit und Kosten).
  - Klare Aufteilung der SWE in einzelne Phasen (Analyse, Design, Test,...)
- **Nachteile**
  - Schlechtes Risikomanagement
    - Risiko sehr lange hoch, da Lösungskonzept nur auf dem Papier validiert
  - Anforderungen sind zu Beginn nie alle bekannt



Quelle: Royce, Winston "Managing the Development of Large Software Systems“, Proceedings of IEEE WESCON, 1970

Iterativ-inkrementelle Modelle (ab den 90er Jahren mit OO)

- **Definition**
  - Software wird in mehreren geplanten und kontrolliert durchgeführten Iterationen schrittweise (inkrementell) entwickelt.
- **Annahme/Voraussetzung**
  - Ziel und Gelände sind konstant, aber am Anfang unklar: Lenkwaffe.
- **Vorteile**
  - Flexibles Modell bei unklaren Anforderungen/Zielen.
  - Gutes Risikomanagement (Mitarbeiter und Technologie).
  - Frühe Einsetzbarkeit der Software und Feedback.
- **Nachteile**
  - Detaillierte «upfront» Planbarkeit hat Grenzen (Funktionalität, Zeit und Kosten).
  - Braucht eine Involvierung und Steuerung durch den Kunden über die ganze Projektdauer.



Was ist agile Softwareentwicklung?

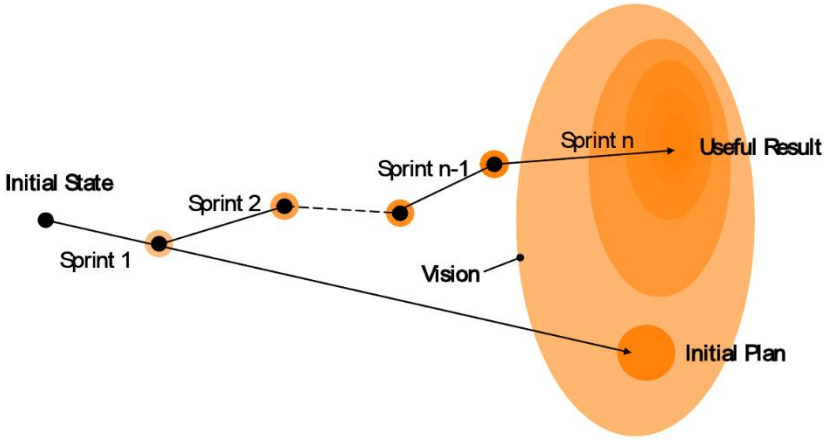
Agile Softwareentwicklung (ab den 2000er Jahren)

- Agile Softwareentwicklung ist kein eigenes Prozessmodell
  - Basiert auf interativ-inkrementellen Prozessmodell
  - Fokussiert auf gut dokumentierten und getesteten Code statt auf ausführlicher Dokumentation
- Ist eine Sammlung von Ideen (Werte, Prinzipien und Praktiken), um den iterativ-inkrementellen Softwareentwicklungsprozess flexibler und schlanker zu machen
- Adressiert die bekannten Probleme bei klassischen Software-Prozessmodellen (v.a. Wasserfall)
  - Planung schwierig bis unmöglich, solange Problem noch nicht im Detail bekannt und Machbarkeit gegeben ist
  - Risiken werden so lange nicht reduziert, bis Lösung erstmals implementiert wird

Strategie zur Prozesskontrolle in agilen Software-Prozessmodellen

- Definierte Prozesskontrolle (Plan-driven bzw. gesteuert)
  - Planung wird am Anfang durchgeführt, dann Prozess gesteuert und überwacht
  - Geeignet für gut planbare Problemstellungen (Anforderungen stabil und von Beginn weg bekannt)
  - Strategie: Steuerung

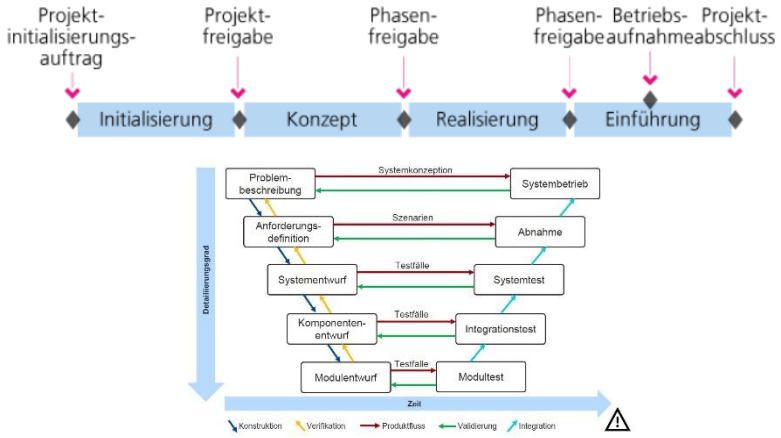
- Empirische Prozesskontrolle (Agil)
  - Nur Grobplanung am Anfang
  - Prozess wird fortlaufend überwacht
  - Rollende Planung
  - Geeignet für komplexe Problemstellungen (unbekannte Anforderungen und/oder stetig ändernd)
  - Strategie: Regelung, Deming-Cycle (Plan-Do-Check-Act)



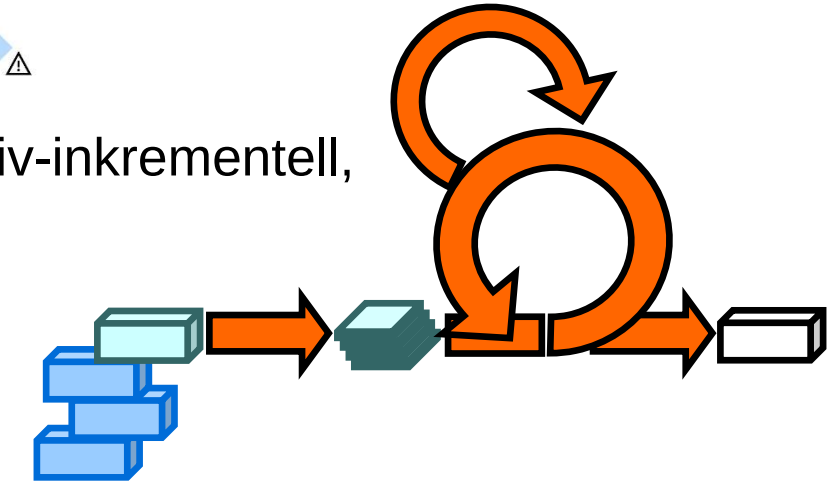
Charakterisierung von verbreiteten Software-Prozessmodellen

Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften
School of Engineering
InIT Institut für angewandte Informationstechnologie

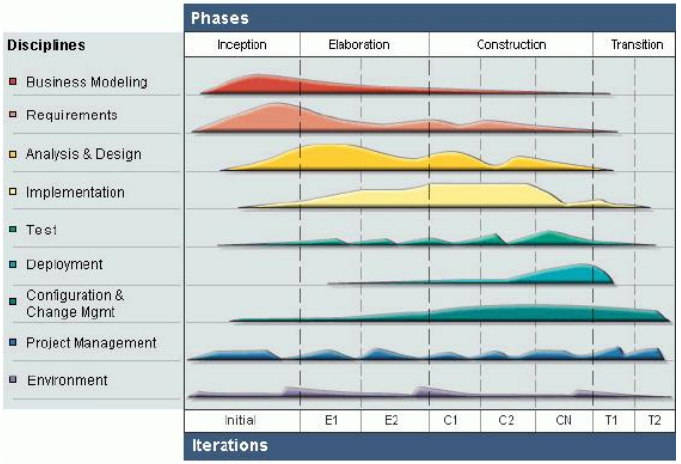
Hermes: Wasserfall/V-Modell (historisch), definiert, kaum empirisch (Tailoring)



Scrum: iterativ-inkrementell, empirisch



(R)UP: iterativ-inkrementell, definiert oder empirisch (Tailoring)



Agenda

1. Lernziele, Inhalte und Ablauf des Moduls
2. Überblick Software Engineering und Softwareentwicklungsprozesse
3. **Modelle und Modellierung mit der UML**
4. Ablauf, Rollen und Artefakte in einem iterativ-inkrementellen Prozess
5. Wrap-up und Ausblick

Modelle und Modellierung im Software Engineering

- Ein Modell ist ein konkretes oder gedankliches Abbild eines vorhanden Gebildes oder Vorbild für ein zu schaffendes Gebilde (hier Softwareprodukt).
- Das Original ist das abgebildete oder zu schaffende Gebilde.
- Modellierung gehört zum Fundament des Software Engineerings
  - Software ist vielfach (immer?) selbst ein Modell
  - Anforderungen sind Modelle der Problemstellung
  - Architekturen und Entwürfe sind Modelle der Lösung
  - Testfälle sind Modelle des korrekten Funktionierens des Codes usw.
- «Die Artefakte der Software-Entwicklung sind Modelle» (Jürgen Ebert)
- *Wer Software entwickelt oder pflegt, braucht solides Wissen und Können in Modellierung!*

Wozu Modelle?

- Verstehen eines Gebildes
- Kommunizieren über ein Gebilde
- Gedankliches Hilfsmittel zum Gestalten, Bewerten oder Kritisieren eines geplanten Gebildes oder von Varianten davon
- Spezifikation von Anforderungen an ein geplantes Gebilde
- Durchführung von Experimenten, die am Original nicht durchgeführt werden sollen, können oder dürfen
- Aufstellen / Prüfen von Hypothesen über beobachtete oder postulierte Phänomene

Wieviel Modellierung braucht es in einem Softwareprojekt?

Analogie: Planung und Realisierung einer

Hundehütte

vs. Haus

vs. Wolkenkratzer

Wieviel Zeremonie und Aufwand für die Planung, Modellierung, Dokumentation und Realisierung in einem Projekt benötigt wird, hängt von der Problemstellung ab!

Denkpause

Aufgabe 1.1 (10’)

Diskutieren Sie in Murmelgruppen folgende Frage:

- Was für Modelle und Modelliersprachen werden in anderen Disziplinen wie z.B. Architektur, Maschinenbau, Elektrotechnik etc. verwendet?

Denkpause

Aufgabe 1.1 – Musterlösung

Hinweis für Dozierende:

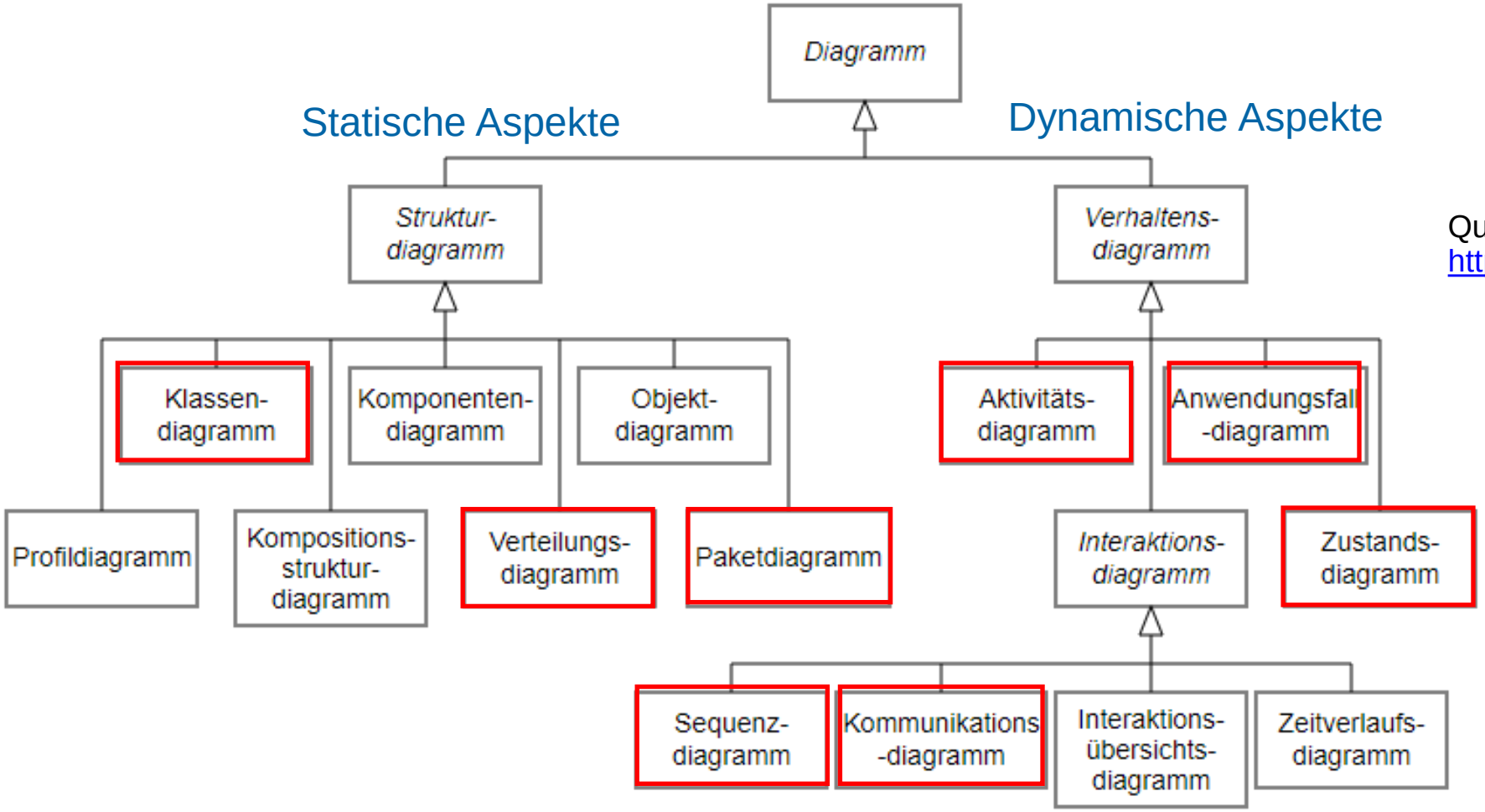
Wichtig ist es, dass die Studierenden merken, dass auch in anderen Disziplinen modelliert und zwecks gemeinsamer und effektiver Kommunikation eine einheitliche Notation verwendet wird.

Konklusion: Auch Softwareentwickler modellieren komplizierte Systeme mit einer standardisierten Modellierungssprache wie UML!

Die Unified Modelling Language (UML)

- UML ist die Standardsprache für die graphische Modellierung von Anforderungen, Analyse und Entwürfen im Software Engineering (objektorientierte Modellierung).
- Die Spezifikation der Sprache wird seit 1997 von der OMG – einem Konsortium von über 800 Firmen - vorangetrieben (aktuelle Version ist UML 2.5.1, Stand Dezember 2017, https://www.omg.org/spec/UML/About-UML/).
- UML ist seit 2012 ein internationaler Standard: ISO/IEC 19505
- UML besteht aus einer eher losen Sammlung vorwiegend graphischer Sprachen (Modellelemente und Diagramme) zur Erstellung von Anforderungs- und Entwurfsmodellen aus verschiedenen Perspektiven.
- Im Zentrum steht ein Klassenmodell (statisches Modell), das den strukturellen Aufbau eines Systems spezifiziert.
- Nach Bedarf beschreiben weitere Modelle zusätzliche Systemsichten wie ein Interaktionsmodell (dynamisches Modell) das Verhalten.

Die Diagramme der UML

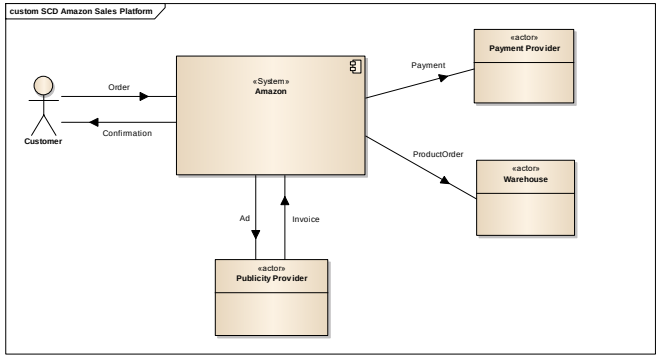


Quelle: UML Specification, https://www.omg.org/spec/UML/

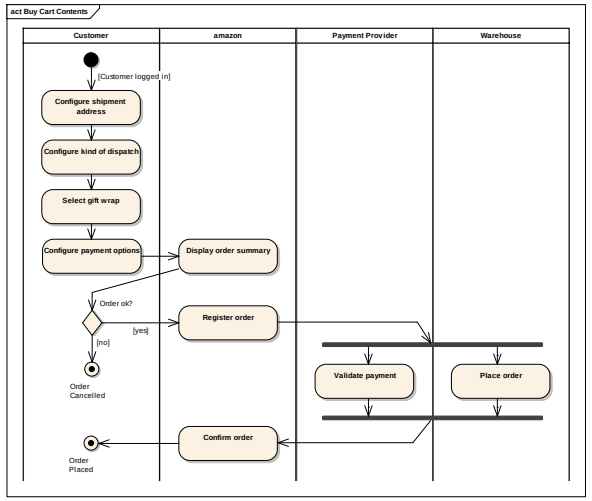
für die Modellierung in SWEN1 relevant

Modellierungsartefakte am Beispiel Amazon

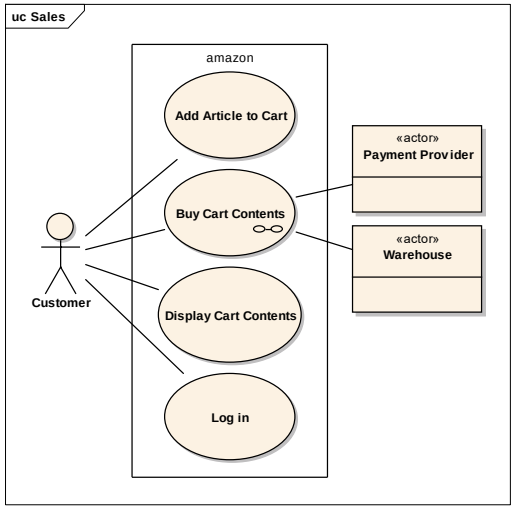
Systemkontext-Diagramm



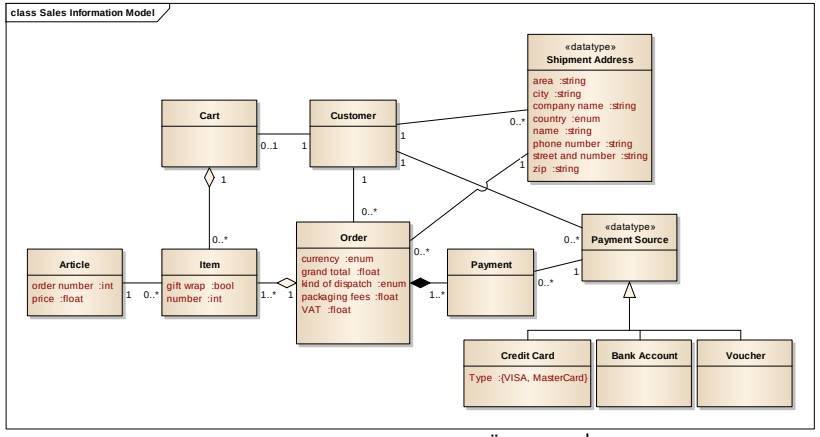
Aktivitäts-Diagramm



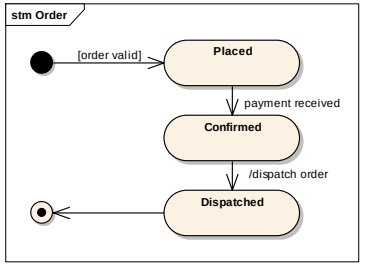
Use Case Diagramm



Domänenmodell



Zustandsdiagramm



Die UML anwenden

«You can model 80% of most problems by using about 20% of the UML.»

Grady Booch, James Rumbaugh, Ivar Jacobson
(The Unified Modeling Language, Users Guide, p. 431)



Aber sie sagten nicht genau, welche 20% das sind ;-)

Gebrauch der UML (nach Martin Fowler)

- **UML as a Sketch**
  - Informelle und unvollständige Diagramme (z.T. von Hand gezeichnet), um schwierige Teile des Problems oder der Lösung zu verstehen und zu kommunizieren
  - Die agile Community bevorzugt diese Anwendungsart von UML
- **UML as a Blueprint**
  - Relativ detaillierte Analyse und Design-Diagramme für Code-Generierung oder um existierenden Code besser zu verstehen
  - Klassische UML-Tools für ein Forward- und Reverse-Engineering (Round-trip)
- **UML as a Programming Language**
  - Komplete, ausführbare Spezifikation eines Software-Systems in UML
  - MDA-Tools zur Modellierung und Generierung

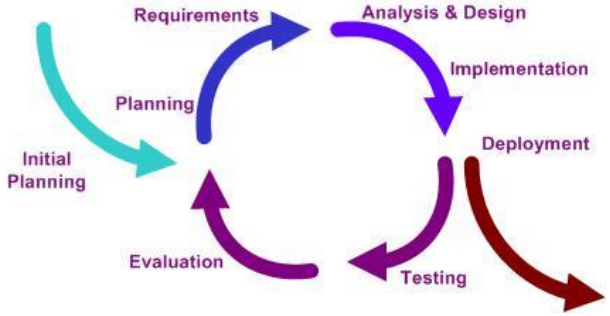
Agenda

1. Lernziele, Inhalte und Ablauf des Moduls
2. Überblick Software Engineering und Softwareentwicklungsprozesse
3. Modelle und Modellierung mit der UML
4. **Ablauf, Rollen und Artefakte in einem iterativ-inkrementellen Prozess**
5. Wrap-up und Ausblick

Angewendeter iterativ-inkrementeller Softwareentwicklungsprozess in SWEN1/PM3

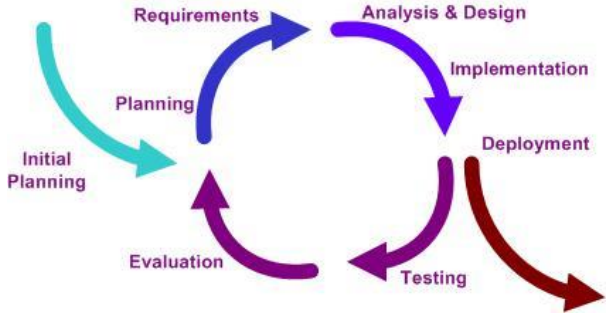
Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften
School of Engineering
InIT Institut für angewandte Informationstechnologie

- Der Softwareentwicklungsprozess wurde so angepasst (engl. tailoring), dass die wesentlichen Artefakte in einem Softwareprojekt im Kontext eingeführt werden können.
- Die Software wird in Iterationen entwickelt (2 Wochen Rhythmus).
- Jede Iteration hat ein Ziel und wird nach Abschluss reviewed.
- Es gibt drei Meilensteine, die im Projektverlauf ein besonderes Ereignis darstellen bzw. den Abschluss einer Phase: Projektskizze (M1), Lösungsarchitektur (M2) und Prototyp (M3)
- In jeder Iteration werden Anforderungen, Analyse & Design, Implementation und Testing gemacht (Software entsteht in Inkrementen).
- Der angewendete Softwareentwicklungsprozess und das Projektmanagement eines iterativ-inkrementellen Projektes wird in PM3 noch detaillierter erklärt.



Wesentliche Resultate bzw. Artefakte

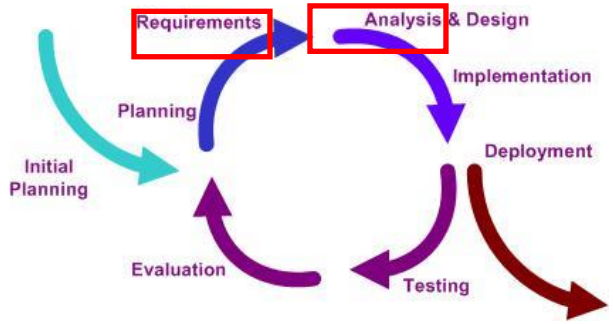
- **Anforderungsanalyse**
  - Funktionale Anforderungen mit Use Cases
  - Qualitätsanforderungen und Randbedingungen
  - Domänenmodell
- **Design**
  - Softwarearchitektur
  - Use Case Realisierung (statische und dynamische Modelle)
- **Implementation**
  - Quellcode (inkl. Javadoc)
- **Testing**
  - Unit-Tests
  - Integrations- und Systemtests



Wichtig:
Diese Artefakte entstehen inkrementell, d.h. werden schrittweise in jeder Iteration verfeinert und ergänzt!

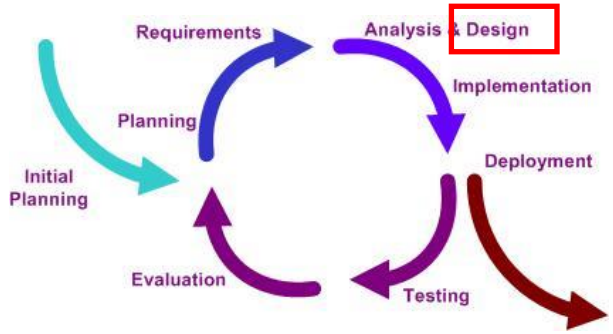
Überblick Anforderungen & Analyse

- User Research (Personas und Szenarien, Contextual Inquiry)
- Sketching und Protoyping
- Ableiten und Modellieren von Use Cases (dt. Anwendungsfälle)
- Detaillierung der Use Case (UML-Use-Case-Diagramm, Use-Case-Spezifikationen, UI-Sketching)
- Qualitätsanforderungen und Randbedingungen erheben und festhalten.
- Modellierung der Fachlichkeit und Begriffe des Anwenders in einem Domänenmodell (konzeptuelles UML-Klassendiagramm)
- Bei der objektorientierten Analyse (OOA) liegt die Betonung darauf, die Objekte – oder Konzepte in dem Problembereich zu finden und zu beschreiben!



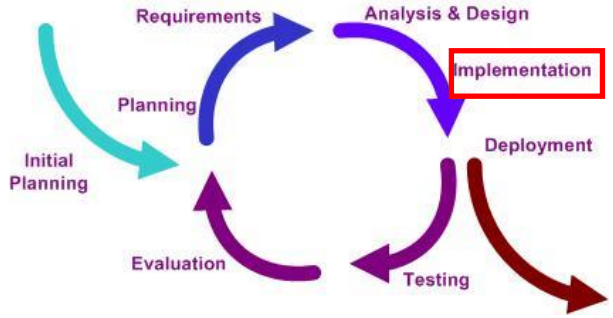
Überblick Design

- Design und Modellierung einer für die Problemstellung geeigneten Softwarearchitektur (UML-Paketdiagramm, UML-Deploymentdiagramm)
- Use-Case-Realisierung und Klassendesign mit Verantwortlichkeiten (UML-Klassendiagramm, UML-Sequenzdiagramm, UML-Kommunikationsdiagramm, UML-Zustandsdiagramm, UML-Aktivitätsdiagramm)
- Entwurf mit bewährten Design Patterns
- Beim objektorientierten Design (OOD) liegt die Betonung darauf, geeignete Softwareobjekte und ihr Zusammenwirken (engl. collaboration) zu definieren, um die Anforderungen zu erfüllen!



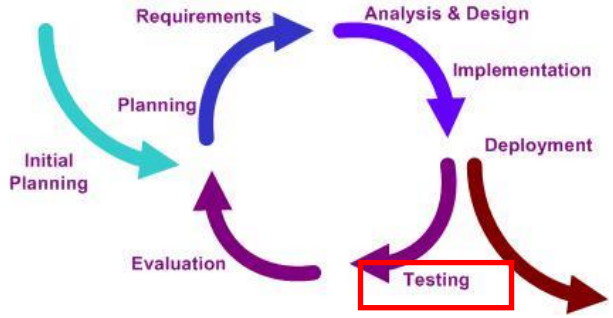
Überblick Implementation

- Umsetzung des Designs in Code der entsprechenden (objektorientierten) Programmiersprache
- Verwendung von geeigneten Algorithmen und Datenstrukturen zur Implementierung des Designs
- Code Smells sofort bei deren Aufdeckung verbessern (Refactoring)
- Laufende Dokumentierung des Quellcodes (nach Clean Code-Prinzipien)



Überblick Testing

- Laufendes Design und Implementierung von Unit-Tests
- Planung, Design und Durchführung von weiteren Tests auf den Teststufen Integration und System je nach Problemstellung
- Dokumentation des Testkonzepts und der Tests



Agenda

1. Lernziele, Inhalte und Ablauf des Moduls
2. Überblick Software Engineering und Softwareentwicklungsprozesse
3. Modelle und Modellierung mit der UML
4. Ablauf, Rollen und Artefakte in einem iterativ-inkrementellen Prozess
5. **Wrap-up und Ausblick**

Wrap-up

- Zur Entwicklung grösserer Softwareapplikationen werden solide Analyse- und Entwurfskompetenzen benötigt, die in dieser Vorlesung vermittelt werden.
- Im Software Engineering wurden im Laufe der Zeit verschiedene Softwareentwicklungsprozessmodelle vorgeschlagen.
- Heutige, gängige agile Softwareentwicklungsprozesse verwenden ein iterativ-inkrementelles Vorgehensmodell.
- Dieses Vorgehensmodell erlaubt auch komplexe Problemstellungen in überschaubaren kleinen Schritten (Iterationen) unter Einhaltung von Umfang, Kosten, Zeit und Qualität zu entwickeln.
- Modelle und Modellierung in der Softwareentwicklung dienen dazu, die Analyse und Design-Entwürfe zu kommunizieren, zu diskutieren und abzustimmen.

Ausblick

- In der nächsten Lerneinheit werden wir:
  - in die Disziplin Anforderungsanalyse detaillierter einsteigen.

Quellenverzeichnis

[1] Larman, C.: UML 2 und Patterns angewendet, mitp Professional, 2005

[2] Seidel, M. et al.: UML @ Classroom: Eine Einführung in die objektorientierte Modellierung, dpunkt.verlag, 2012

[3] Martin, R. C.: Clean Architecture: A Craftsman's Guide to Software Structure and Design, mitp Professional, 2018