

Universität Karlsruhe (TH)

Forschungsuniversität · gegründet 1825

Kapitel 9.1

Prozessmodelle

SWT I – Sommersemester 2009

Walter F. Tichy

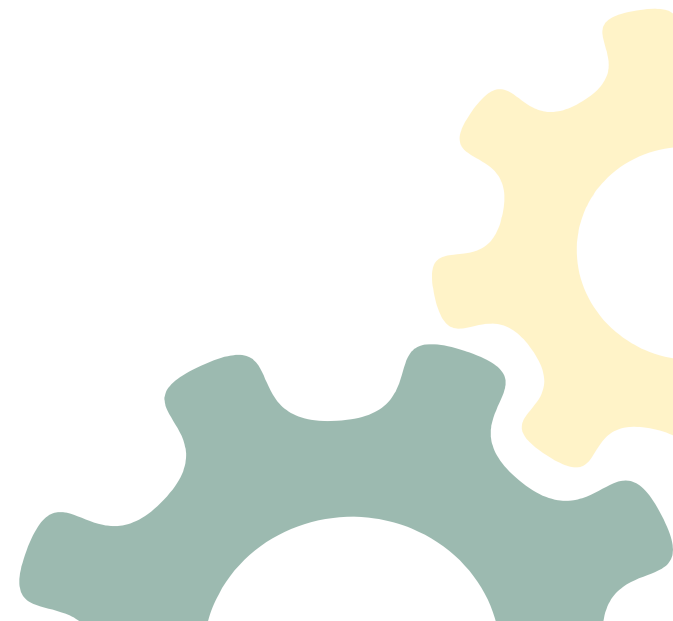
David J. Meder

Tom Gelhausen



Fakultät für Informatik

Lehrstuhl für Programmiersysteme





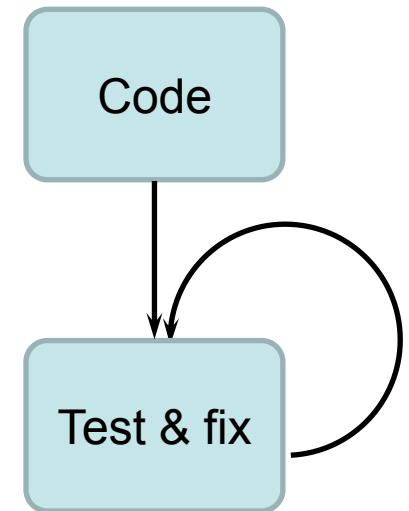
Prozessmodelle

- Programmieren durch Probieren
- Wasserfallmodell
- V-Modell
- Prototypenmodell
- Iteratives Modell
- Synchronisiere und Stabilisiere
- Agile Methoden (spez. Extreme Programming)



Programmieren durch Probieren

- Auch „code & fix“ oder „trial & error“
- Vorgehen
 - Vorläufiges Programm erstellen
 - Anforderung, Entwurf, Testen, Wartung überlegen
 - Programm entsprechend „verbessern“
- Eigenschaften
 - Schnell (?), Code ohne „nutzlosen“ Zusatzaufwand
 - Erzeugt schlecht strukturierten Code wegen unsystematischer Verbesserungen und fehlender Entwurfsphase





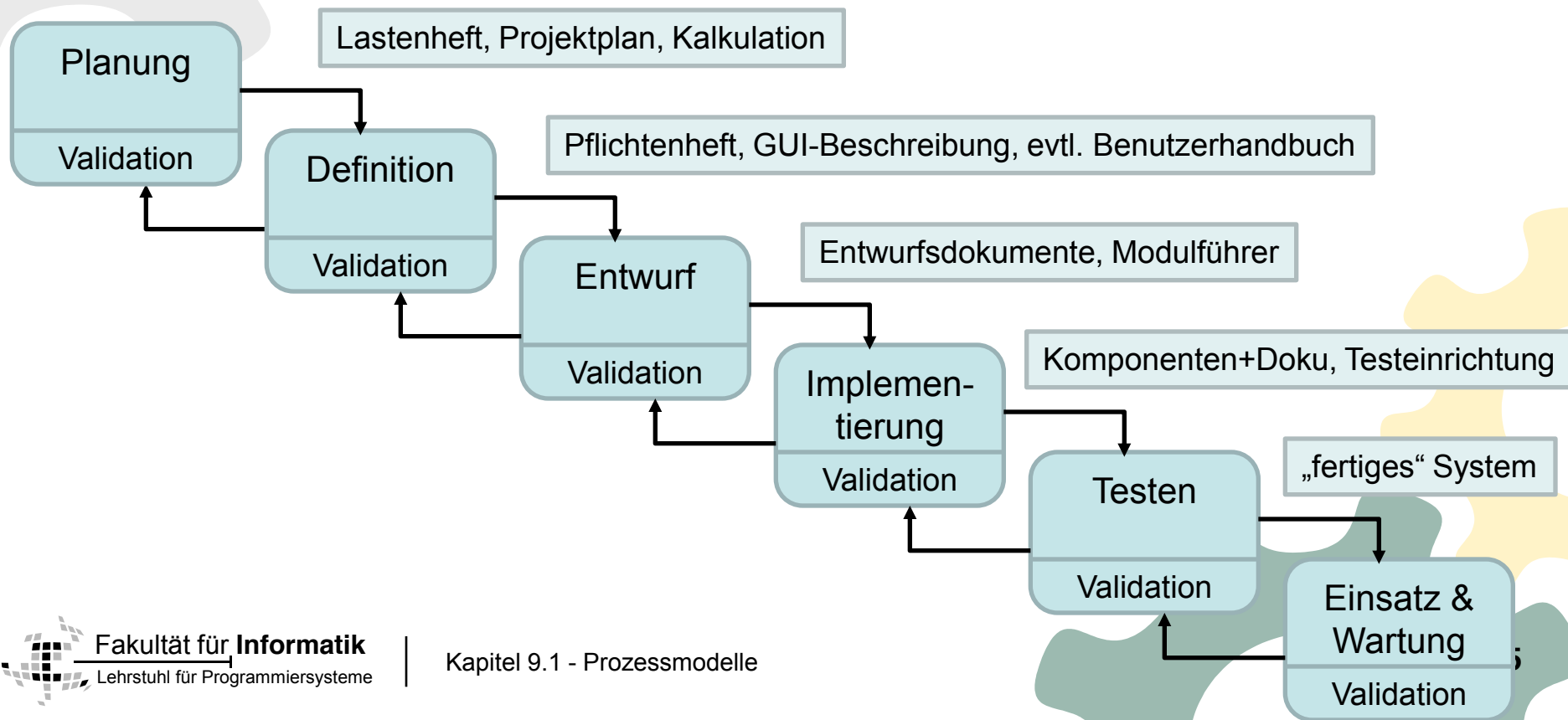
Programmieren durch Probieren

- Probleme
 - Mangelhafte Aufgabenerfüllung wegen Fehlens der Anforderungsanalyse
 - Wartung/Pflege kostspielig, da Programm nicht darauf vorbereitet
 - Dokumentation nicht vorhanden
 - Für Teamarbeit vollständig ungeeignet, da keine Aufgabenaufteilung vorgesehen.



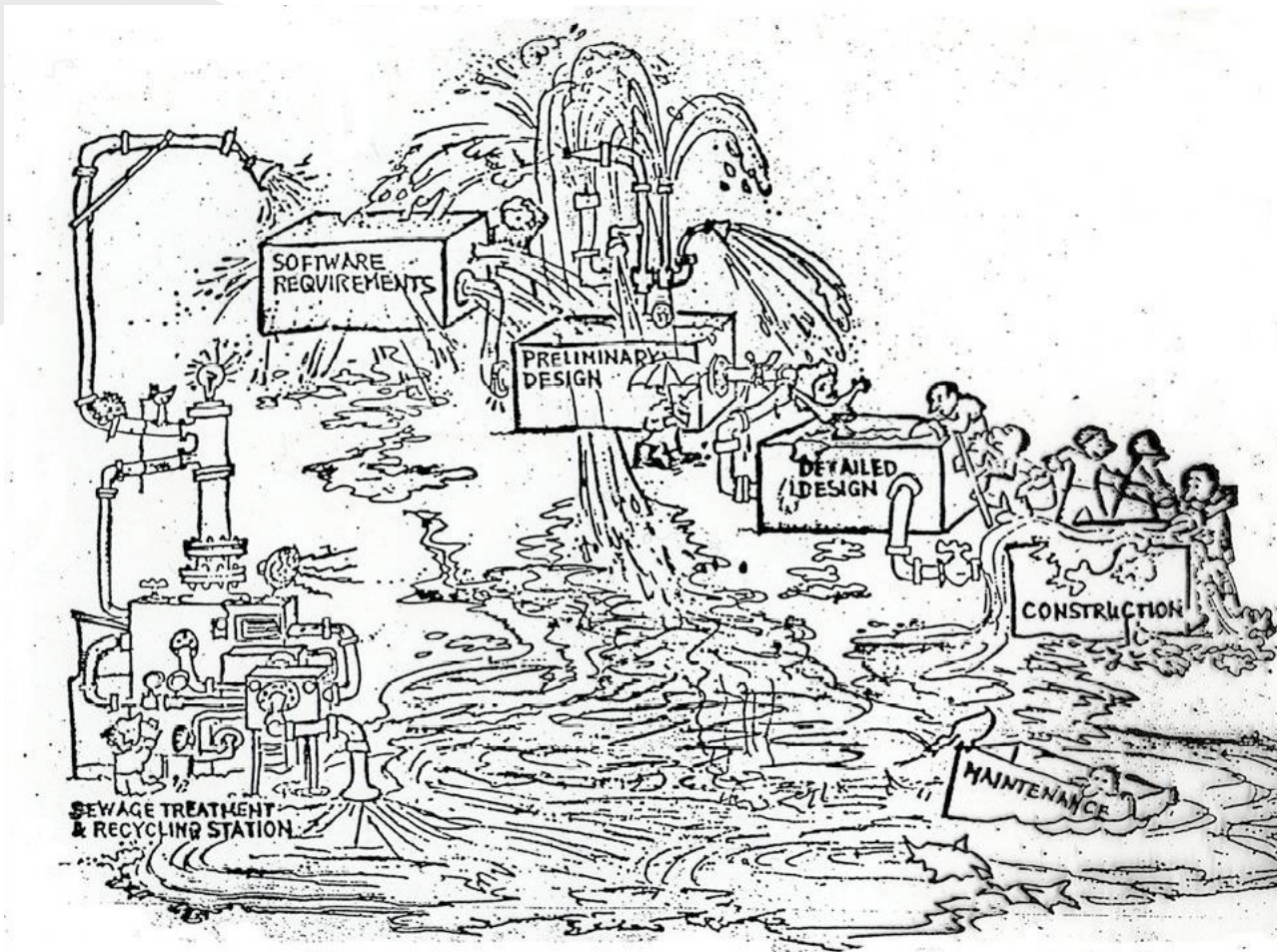
Wasserfallmodell

- Auch „Phasenmodell“
- Erstmals: Benington 1956 als „stagewise model“
- Erweiterung von Royce 1970: Rückkopplung





Wasserfallmodell





Wasserfallmodell

- Vorgehen
 - Jede Aktivität
 - in der angegebenen Reihenfolge
 - vollständig durchführen
- Am Ende jeder Aktivität steht ein fertiges Dokument → „dokumentgetriebenes“ Modell
- Einfach, verständlich
- Benutzerbeteiligung nur in der Definitionsphase vorgesehen

} streng
sequenzielles
Vorgehen



Wasserfallmodell

- Probleme
 - Keine Phasenübergreifende Rückkopplung vorgesehen
→ Fehlersuche und Korrektur problematisch
 - Parallelisierungspotential möglicherweise nicht richtig ausgeschöpft
→ Markteinführung verzögert sich unnötig
 - Zwingt zur genauen Spezifikation auch schlecht verstandener Benutzerschnittstellen und Funktionen
→ Entwurf, Implementierung und Testen von später nutzlosem Code



V-Modell XT® (Vorgehensmodell)

HW und SW

- Entwicklungsstandard für IT-Systeme der öffentlichen Hand in Deutschland [BMI-KBSt] (535 Seiten)
- Aktivitäten, Produkte und Verantwortlichkeiten werden festgelegt, jedoch keine Reihenfolge/Phasengrenzen
 - Aktivität – Tätigkeit, die im Bezug auf ihr Ergebnis und ihre Durchführung genau beschrieben werden kann
 - Produkt – Ergebnis einer Aktivität
 - → Umsetzung auf Grundlage des Wasserfallmodells möglich!
- Projekt wird aus vielen möglichen Perspektiven (Rollen) betrachtet
- Weiterentwicklung des V-Modells 97



V-Modell XT: Rollen (siehe [BMI-KBSt], Teil 4.2)

- **Definierte Rollen (30 Stück):** Akquisiteur, Anwender, etc.
- Beispiel „Rolle SW-Architekt“:
 - **Beschreibung:** Der SW-Architekt ist der Verantwortliche für Entwurf und Entwicklung aller SW-Einheiten des Systems.
 - **Aufgaben und Befugnisse**
 - Entwurf der SW-Architektur
 - Umsetzung der Anforderungen an die Software-Einheiten
 - Verantwortlichkeit für Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept SW
 - ...
 - **Fähigkeitsprofil**
 - Kennt Anwendung, Rahmenbedingungen und Einsatzgebiete des Systems
 - Kennt Architekturprinzipien und verschiedene SW-Architekturen
 - Kennt Methoden und Werkzeuge
 - ...



V-Modell XT: Rollen

- Beispiel SW-Architekt (Forts.):

- **Verantwortlich für**

- Datenbankentwurf
 - Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept SW
 - SW-Architektur
 - SW-Spezifikation
 - ...

Im Spezifikationsdokument:
Hyperlink zum
Vorgehensbaustein
3.10.6 Datenbankentwurf

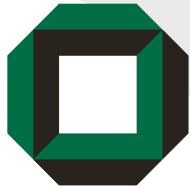
- **Mitwirkend an**

- Änderungsentscheidung
 - Ausbildungsunterlagen
 - Implementierungs-, Integrations- und Prüfkonzept
 - Instandhaltungsdokumentation
 - ...

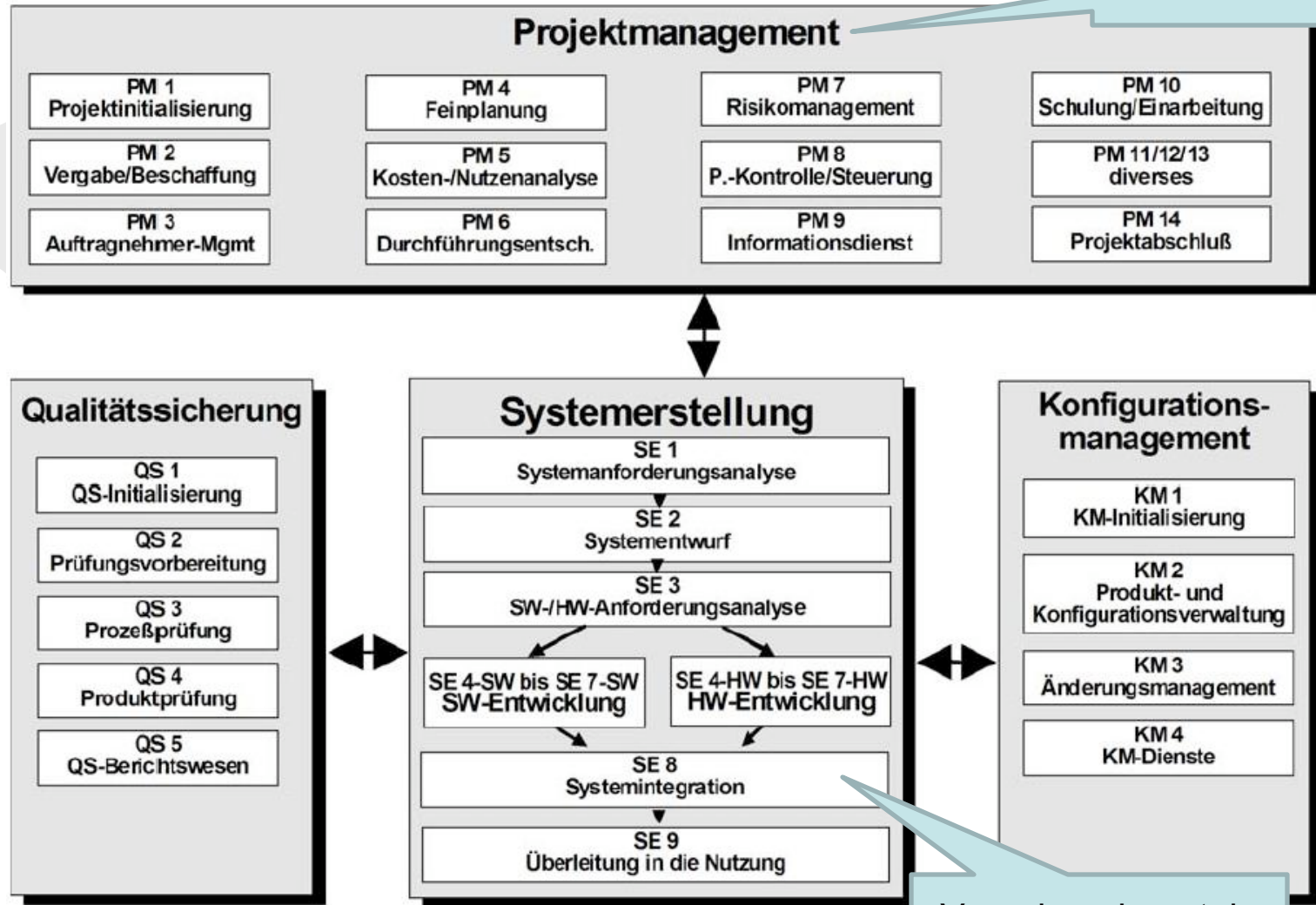


V-Modell XT: Submodelle/Vorgehensbausteine

- Im „alten“ V-Modell 97 existierten 4 Submodelle, die so zugeschnitten waren, dass es hinsichtlich der dort auftretenden Rollen keine Überschneidungen gab
 - Submodell Projektmanagement (PM)
 - Submodell Qualitätssicherung (QS)
 - Submodell Konfigurationsmanagement (KM)
 - Submodell Systemerstellung (SE)
- Das aktuelle V-Modell XT gliedert diese Submodelle in sog. „Vorgehensbausteine“.

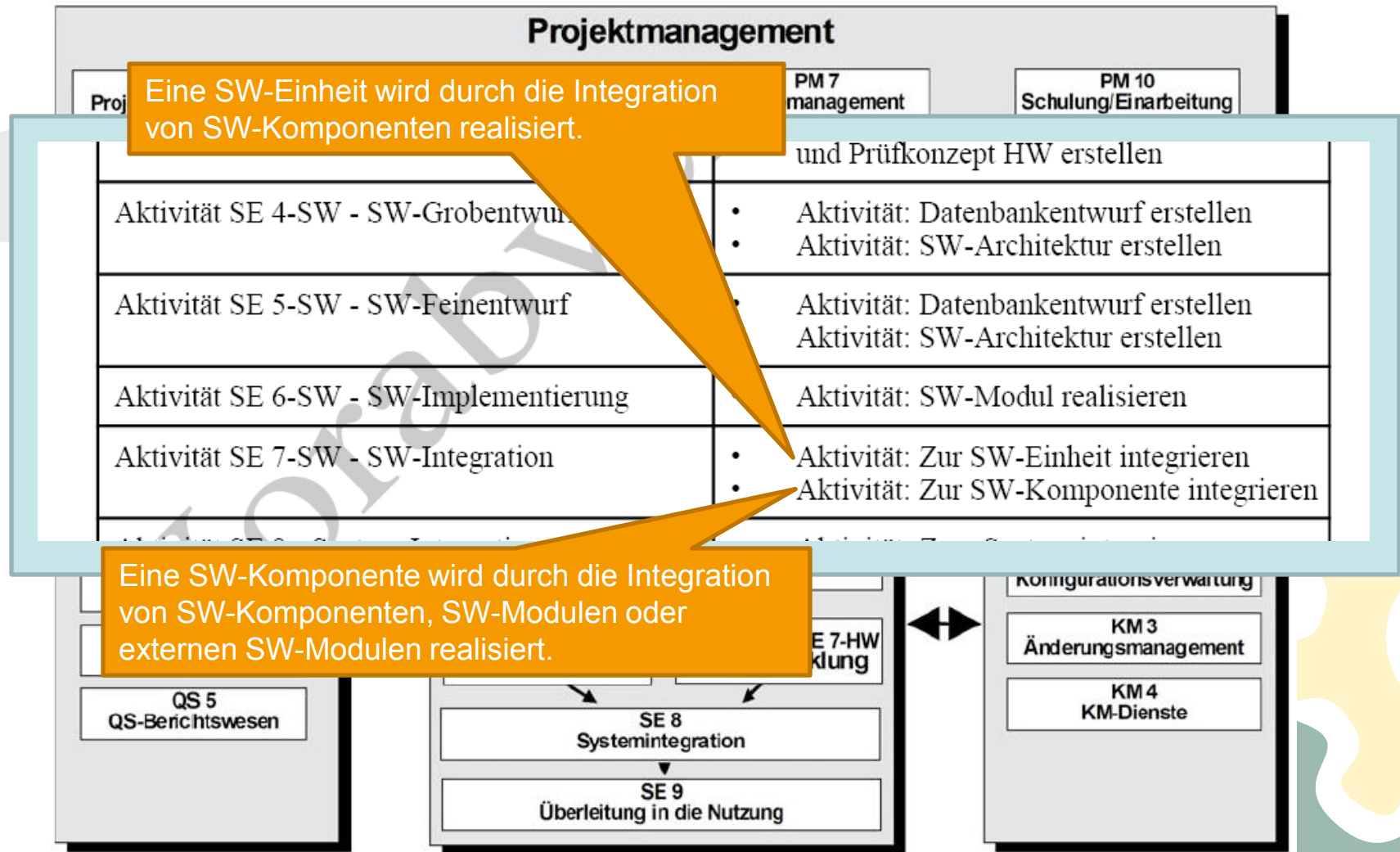


V-Modell XT: Abbildung Submodelle/Vorgehensbausteine





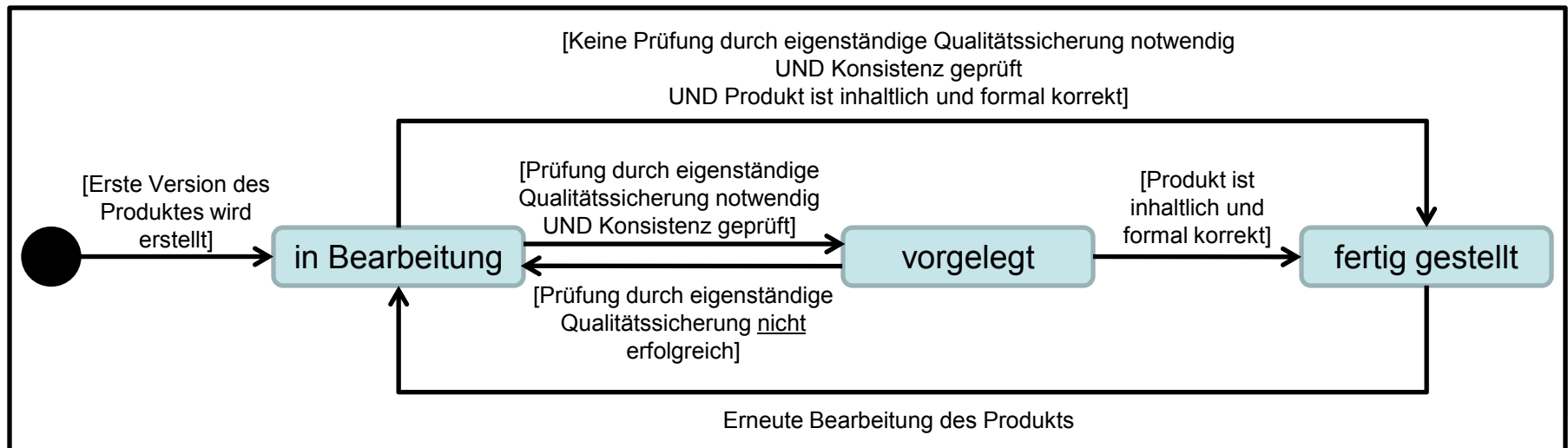
V-Modell XT: Abbildung Submodelle/Vorgehensbausteine





V-Modell XT: Produktzustände

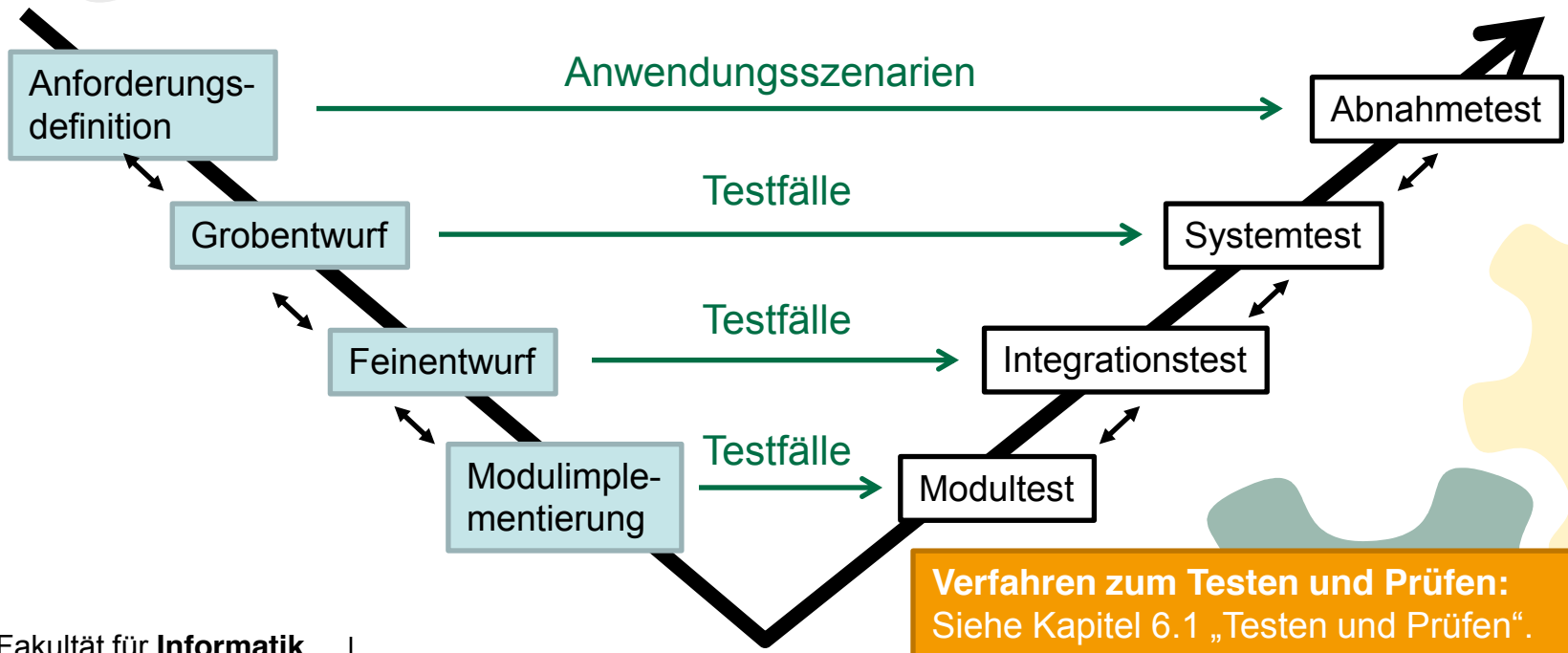
- Jedes definierte Produkt durchläuft vier Zustände:
 - in Bearbeitung
 - vorgelegt
 - fertig gestellt
- wobei folgende Übergänge möglich sind:





„V-Modell“ – das „handelsübliche“

- Spezialisierung des V-Modells auf das Wasserfallmodell (bzw. Teil davon)
- Nachvollziehbar aus der Kenntnis und als spezieller Aspekt des V-Modells



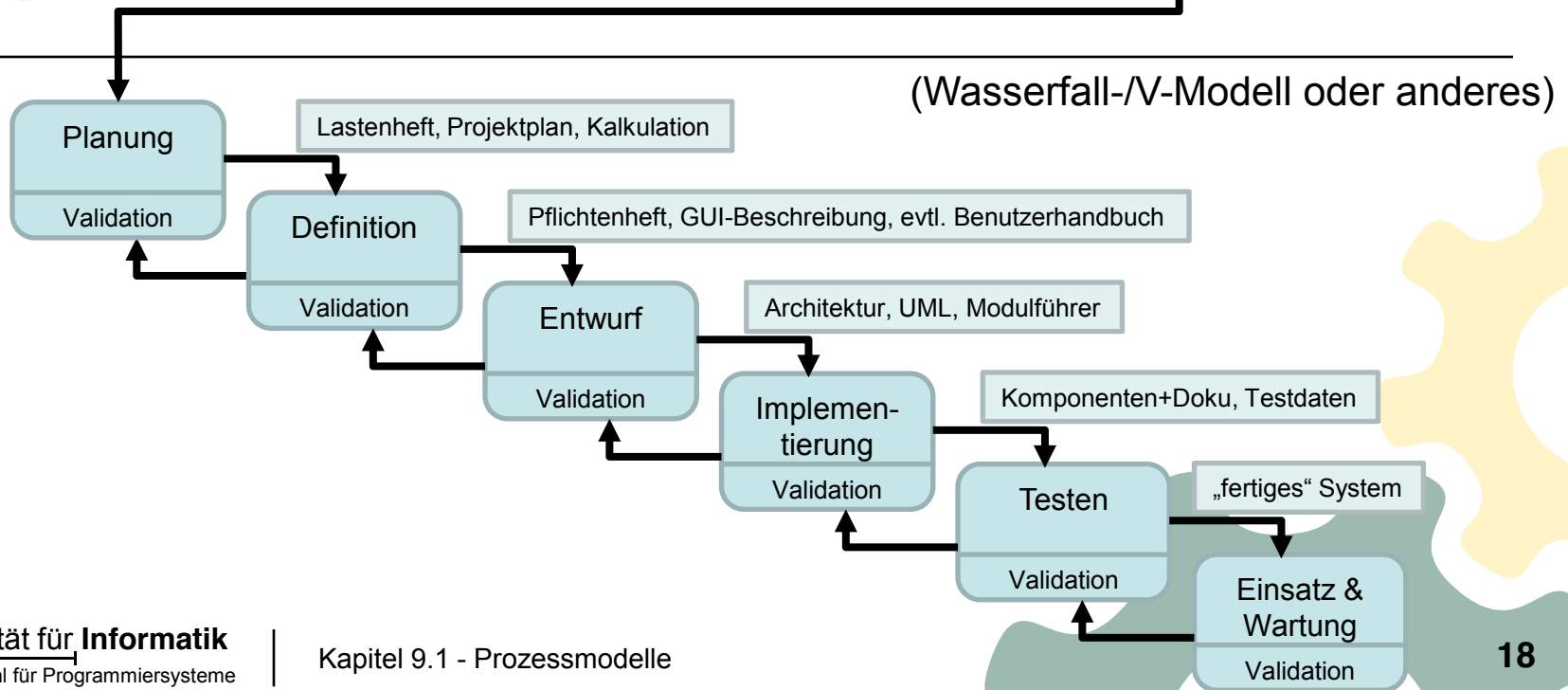
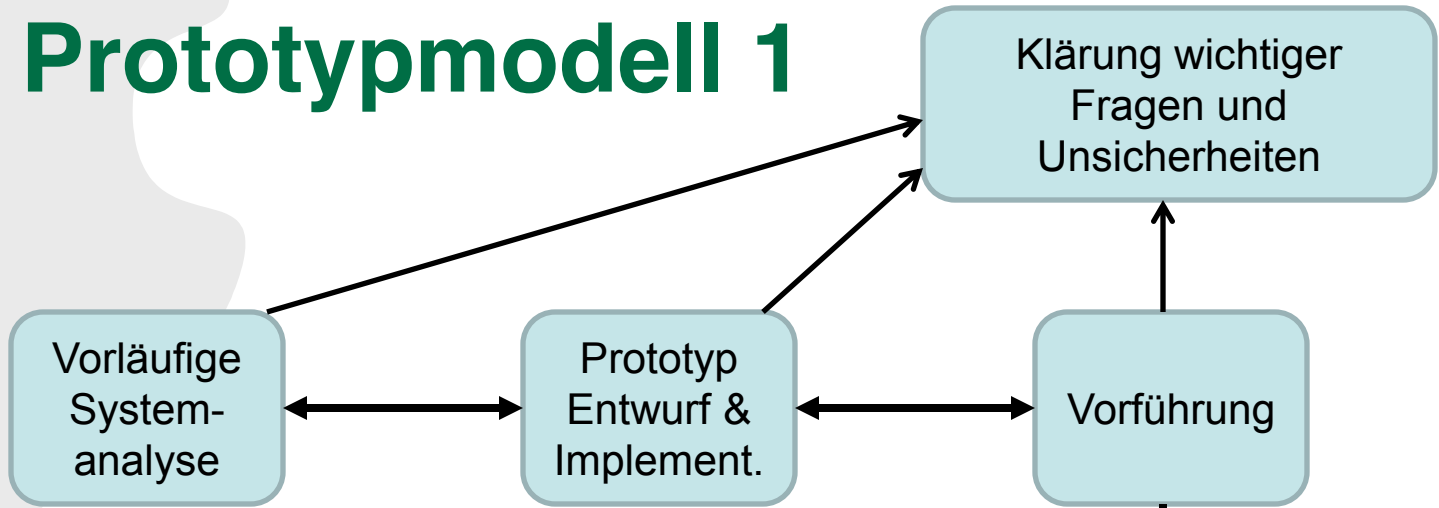


Prototypmodell

- Geeignet für Systeme, für die keine vollständige Spezifikation ohne explorative Entwicklung oder Experimentation erstellt werden kann
- Der Prototyp (eingeschränkt funktionsfähiges System) kann Arbeitsmoral und Vertrauen zwischen Anbieter und Kunden stärken
- Frederick P. Brooks in „The Mythical Man-Month“ (Ch. 11, S. 116): *Plan to throw one away; you will, anyhow.*
- Wichtig: **PROTOTYP WEGWERFEN!**

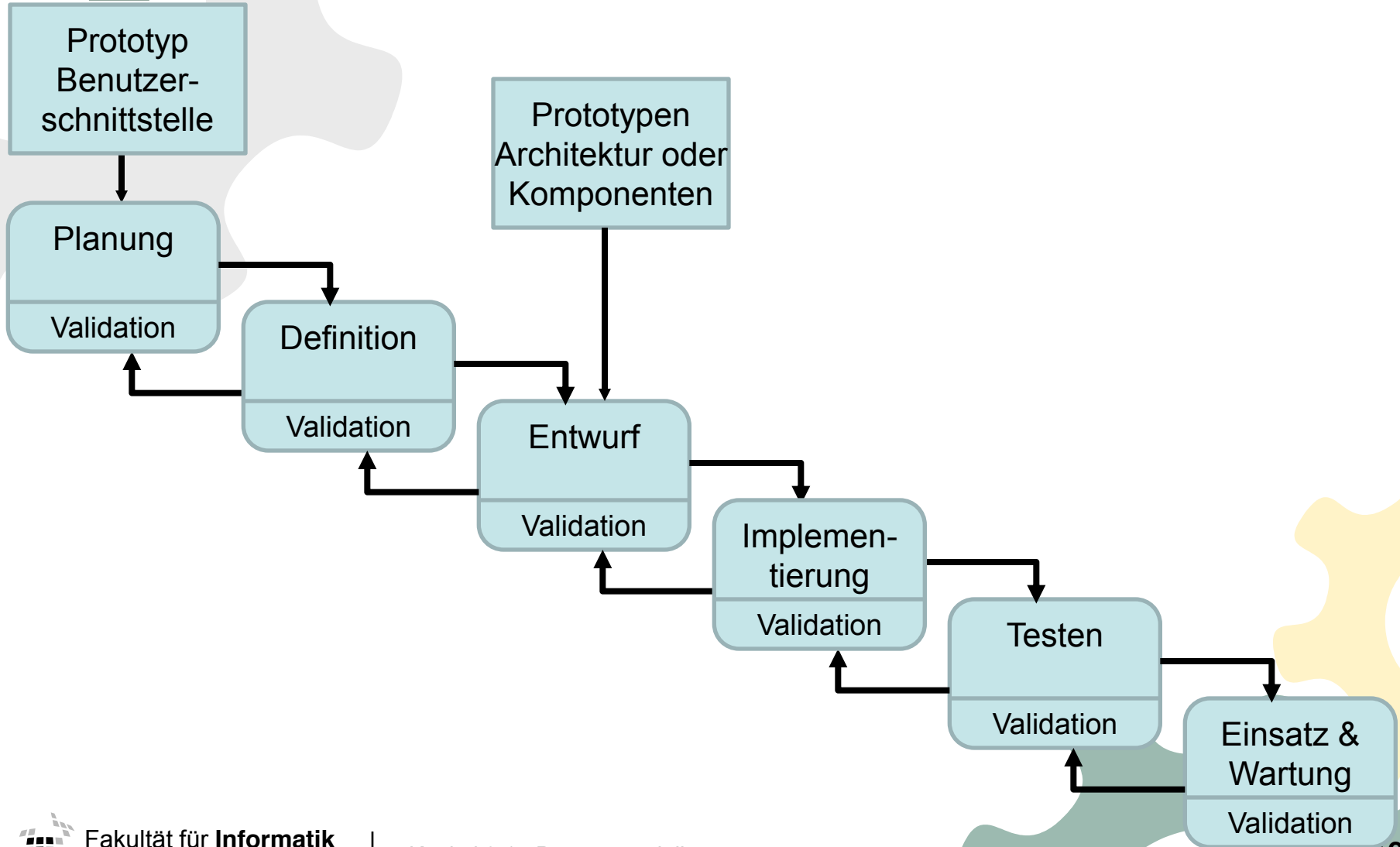


Prototypmodell 1





Prototypmodell 2





Iteratives Modell

- Auch „successive versions“ – Erweiterung der Prototypen-Idee
- Idee: Zumindest Teile der Funktionalität lassen sich klar definieren und realisieren
- Daher: Funktionalität wird Schritt für Schritt erstellt und dem Produkt „hinzugefügt“
- Gleiche Vorteile und Einsatzgebiete wie Prototypmodell
- Versuch, mehr weiter zu verwenden als beim Prototypmodell

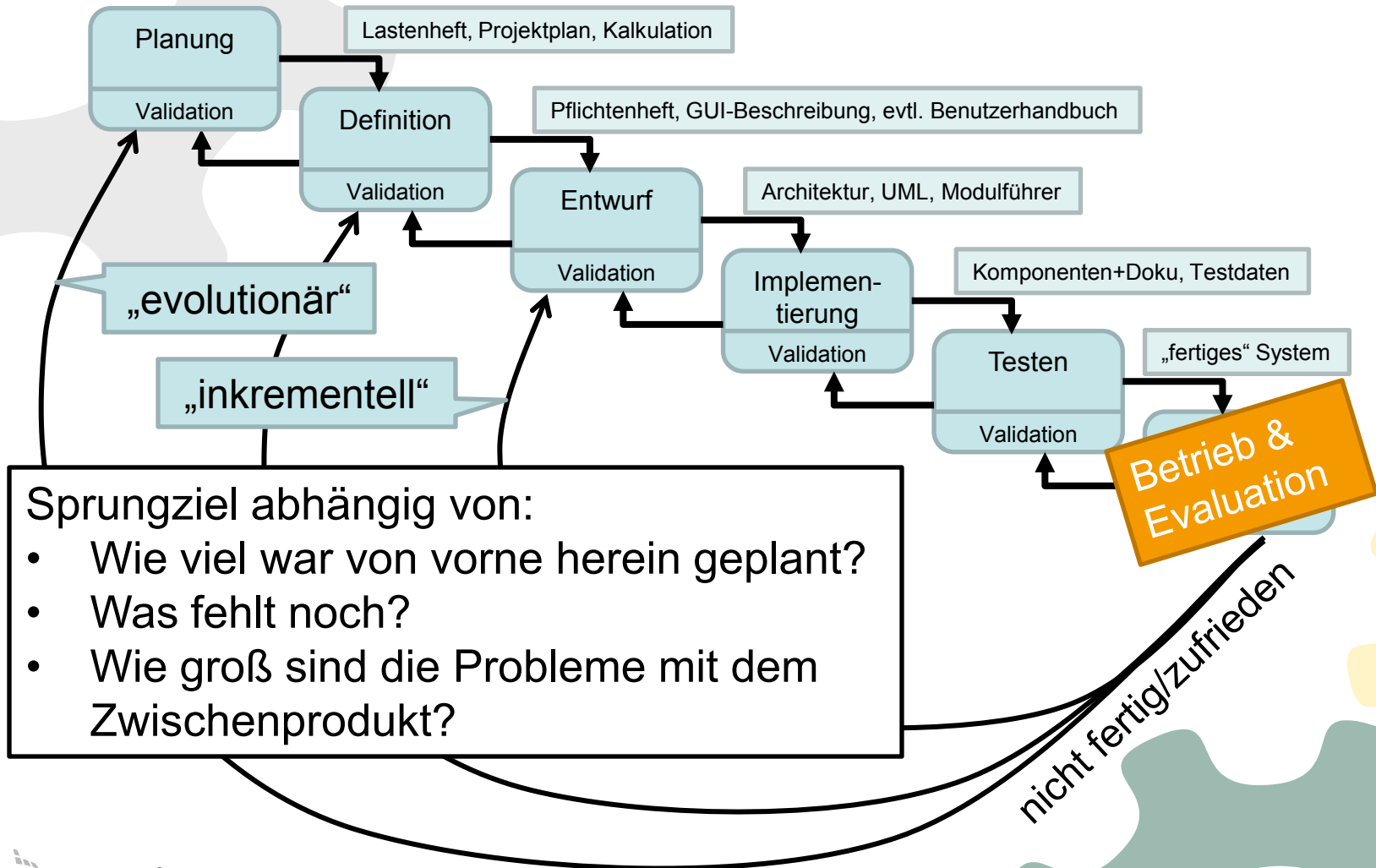


Iteratives Modell

- In der Literatur unterschiedliche Ansätze für Planungs- und Analysephase
 - Evolutionär: Plane und analysiere nur den Teil, der als nächstes hinzugefügt wird (x-faches Wasserfall-Modell)
 - Risiko, dass sich der nächste Teil aufgrund struktureller Schwierigkeiten nicht integrieren lässt und deshalb Teile noch mal gemacht werden müssen
 - Inkrementell: Plane und analysiere alles und iteriere dann n-mal über Entwurfs-, Implementierungs- und Testphase
 - Erfordert vollständige Planung und Analyse, was ja eigentlich mit diesem Modell umgangen werden soll...
- Mischformen und Flexibilität angebracht



Iteratives Modell



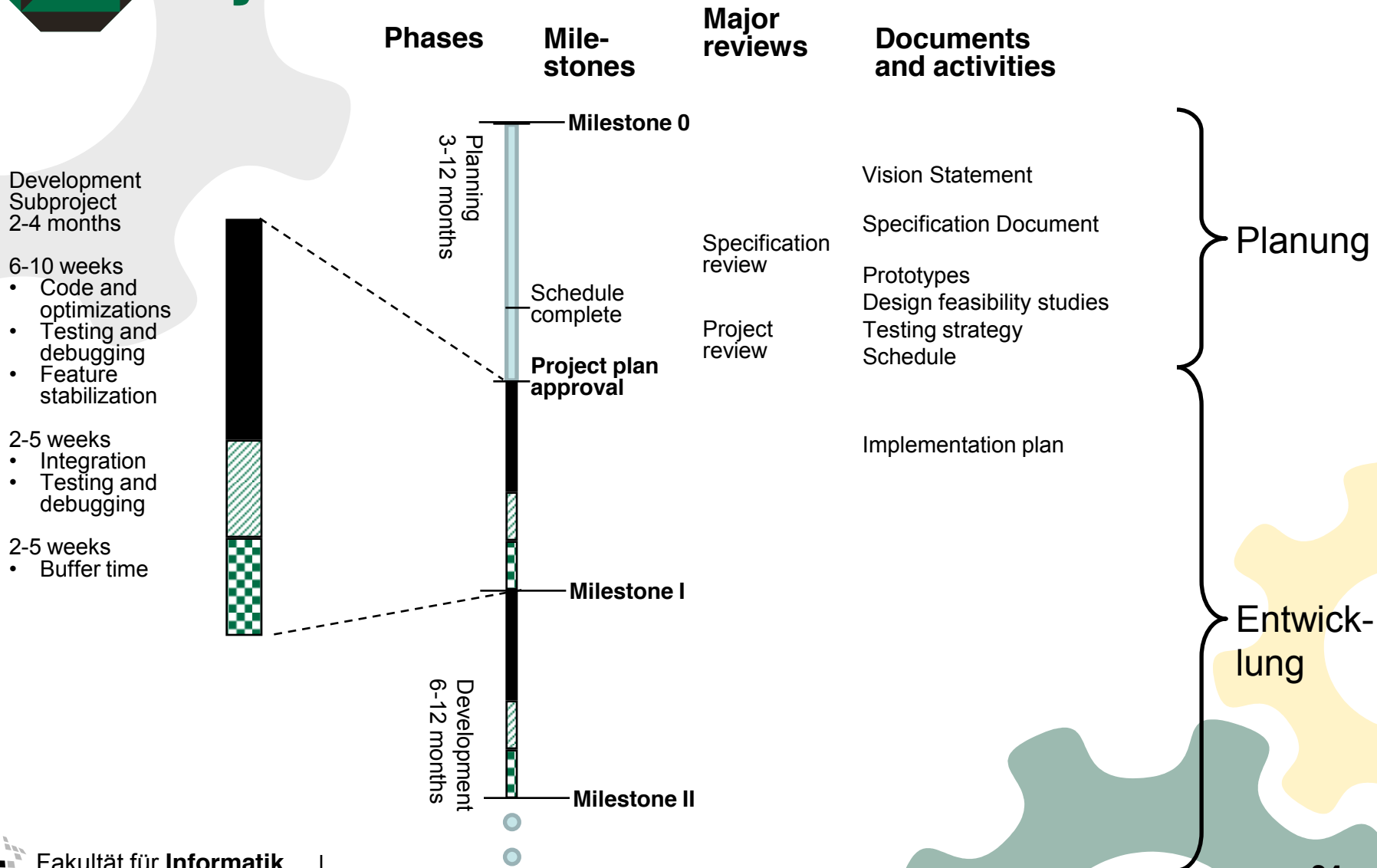


Synchronisiere und Stabilisiere

- Auch „Microsoft-Modell“ (siehe [CusSel95])
- Ansatz
 - Organisiere die 200 Programmierer eines Projektes (z.B. Windows 95) in „kleinen Hacker-Teams“
→ Freiheit für eigene Ideen/Entwürfe
 - Aber: Synchronisiere regelmäßig (nächtlich)
 - Und Stabilisiere regelmäßig (Meilensteine, 3 Mon.)
- Drei Phasen
 - Planungsphase
 - Entwicklungsphase in 3 Subprojekten
 - Stabilisierungsphase



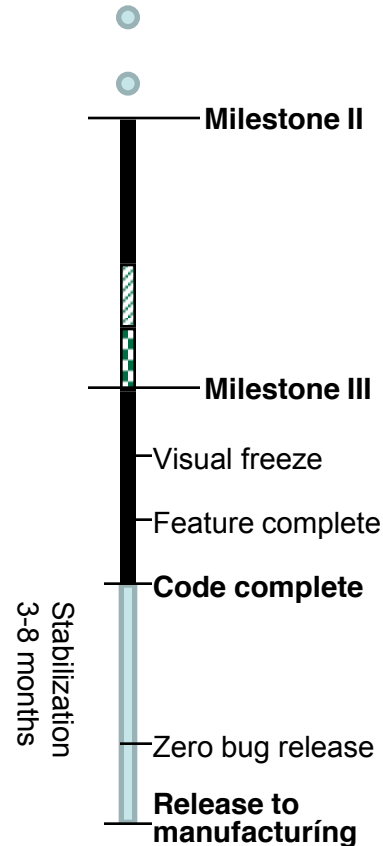
Synchronisiere und Stabilisiere





Synchronisiere und Stabilisiere

Phases Milestones Major reviews Documents and activities



Optimizations
Testing and debugging

Optimizations
Testing and debugging

Internal Testing
Buffer time
External Testing
Buffer time

Postmortem document

Entwick-
lung
(fortges.)

Stabili-
sierung



Planungsphase

≥ 30% Änderungen
während der Projektlaufzeit

- **Wunschbild** (vision statement): Manager (Vermarktungsfachleute) identifizieren und priorisieren Produkteigenschaften aufgrund umfangreicher Sammlungen von Kundenwünschen
- **Spezifikation**: Manager und Entwickler definieren Funktionen, Architektur und Komponentenabhängigkeiten anhand des Wunschbildes
- **Zeitplan und Teamstruktur**: Aufteilung der Aufgaben auf „Produktfunktionsgruppen“ mit je
 - 1 Manager
 - 3-8 Entwickler
 - Genau so viele Tester (arbeiten 1:1 parallel zu Entwicklern)
- **Dauer**: 3 -12 Monate (ja nach Komplexität)



Entwicklungsphase

- Aufgaben
 - Manager koordinieren Weiterentwicklung der Spezifikation
 - Entwickler entwerfen, codieren und entfernen Fehler
 - Tester arbeiten parallel zu ihrem Entwickler
- Drei Teilprojekte → Drei Meilensteine
 - Erstes Drittel der geplanten Funktionalität, wichtigste Funktionen
 - Zweites Drittel
 - Letztes Drittel: unwichtigste Funktionen



Entwicklungsphase

- Ausbuchen, Bearbeiten, Übersetzen & Testen
- Einbuchen (bei Bedarf, i.d.R 2x pro Woche)
- Nächtliches, vollständiges (Neu-)Übersetzen aller Quellen
- Automatische Regressionstests
- Sanktionen (Ausprägung je nach Team) für das Verursachen von Fehlern bei der Integration. Diese Fehler müssen sofort behoben werden!
- Zum Ende jedes Subprojektes werden alle entdeckten Fehler beseitigt (Subprojekt-Stabilisierung)



Stabilisierungsphase

- Aufgaben
 - Manager koordinieren Beta-Tester und sammeln Rückmeldungen
 - Entwickler stabilisieren Code
 - Tester isolieren Fehler
- Tests
 - Interne Tests (innerhalb von Microsoft)
 - Externe Tests (Tests bei „Beta-Testern“)
- Vorbereitung der Auslieferung
 - Fertiges Produkt auf den „Master“-Rohling brennen
 - Dokumentation für den Druck aufbereiten
- Dauer: 3 - 8 Monate



Zeitplan

- Planung: 3 - 12 Mon.
 - Jedes der 3 Teilprojekte: 2 - 4 Mon., wobei
 - 6 - 10 Wochen Codieren, Optimieren, Testen, Fehlersuche und Stabilisieren der Funktionalität
 - 2 - 5 Wochen Integration, Test und Fehlersuche
 - 2 - 5 Wochen Pufferzeit
 - Stabilisierung: 3 - 8 Mon.
-

Entwicklung: 6 - 12 Mon.

12 - 24 Monate für die gesamte Entwicklung



Synchronisiere und Stabilisiere

- Pro
 - Effektiv durch kurze Produktzyklen
 - Priorisierung nach Funktionen
 - Natürliche Modularisierung nach Funktionen
 - Fortschritt auch ohne vollständige Spezifikation möglich
 - Viele Entwickler arbeiten in kleinen Teams und damit genau so effektiv wie wenige
 - Rückmeldungen können frühzeitig einfließen



Synchronisiere und Stabilisiere

- Contra
 - Ungeeignet für manche Art von Software – Architekturprobleme, mangelhafte Fehlertoleranz, Echtzeitfähigkeit
 - Mündliche Arbeitsweise: ad-hoc-Prozesse in jedem Team, kein Lernen über Teamgrenzen
 - Alle 18 Monate sind 50% des Codes überarbeitet worden



Vergleich mit Phasenmodell

Sync-and-Stabilize	Sequential Development
Product development and testing done in parallel	Separate phases done in sequence
Vision statement and evolving specification	Complete „frozen“ specification and detailed design before building the product
Features prioritized and built in 3 or 4 milestone subprojects	Trying to build all pieces of a product simultaneously
Frequent synchronizations (daily builds) and intermediate stabilizations (milestones)	One late and large integration and system test phase at the projects end
„Fixed“ release and ship dates and multiple release cycles	Aiming for feature and product „perfection“ in each project cycle
Customer feedback continuous in the development process	Feedback primarily after development as inputs for future projects
Product and process design so large teams work like small teams	Working primarily as a large group of individuals in a separate functional department



Literatur

- [Balzert98] H. Balzert. Lehrbuch der Softwaretechnik, 2. Band LE 4. Spektrum, 1998.
- [Wiki] <http://de.wikipedia.org/wiki/Wasserfallmodell>
<http://de.wikipedia.org/wiki/V-Modell>
- [FHDarm04] Andelfinger et al., Script zur Vorlesung „Softwaretechnik“, 2004, Kap. 4.3, zum Thema Iteratives Modell
- [CusSel95] M. A. Cusumano, R. W. Selby, 1997, ACM, „How Microsoft builds software“, unter <http://portal.acm.org/citation.cfm?id=255698>
- [MalPal99] Malik, S., Palencia, J., „Synchronize and Stabilize vs. Open-Source“ unter http://www.cs.toronto.edu/~smalik/downloads/paper_314.pdf
- [BMI-KBSt] „V-Modell XT“ unter <http://www.v-modell-xt.de/>