PROJEKT ENGINEERING

Ablauforganisation

Herwig Mayr

Fakultät für Informatik, Kommunikation und Medien
Fachhochschule OÖ, Hagenberg

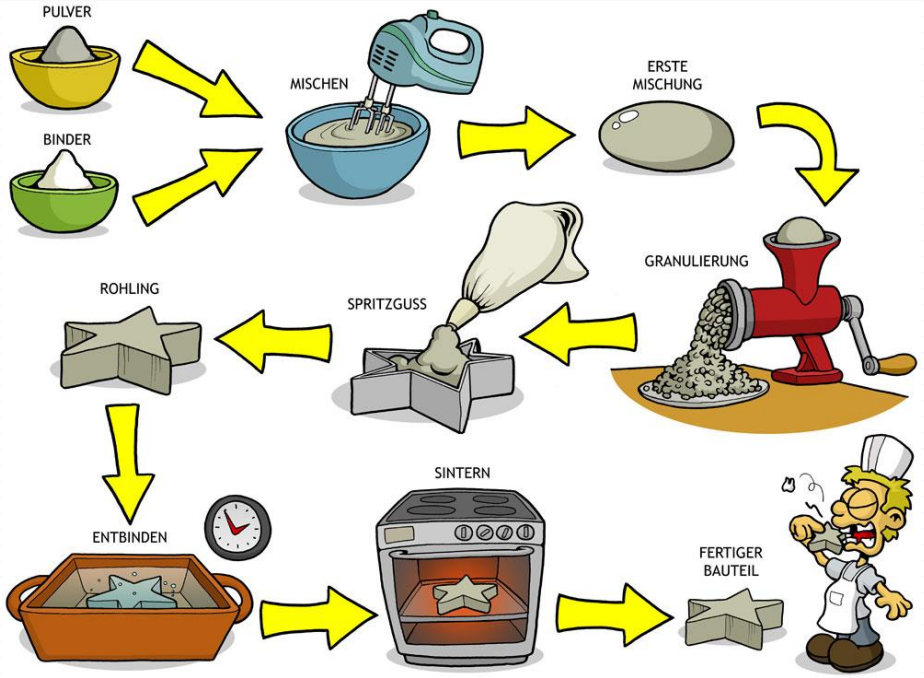
Prozess

Der Prozess in der Ablauforganisation

Ablauforganisation = Aneinanderreihung systeminterner Elemente (Arbeitsabläufe) zur Zielerreichung

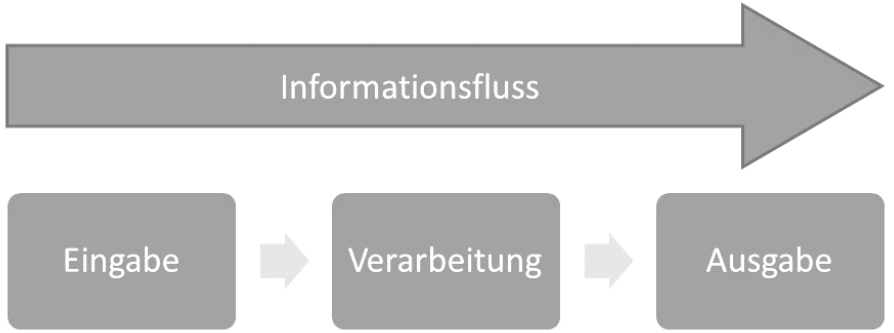
Zweck:

- Arbeitsvorgänge organisieren
- Verantwortlichkeiten formalisieren
- Rationalisierung ermöglichen
- Standardisierung anstreben



(Bild: www.stefanstrasser.at)

Prozessbegriff



Prozessdefinitionen (Beispiele):

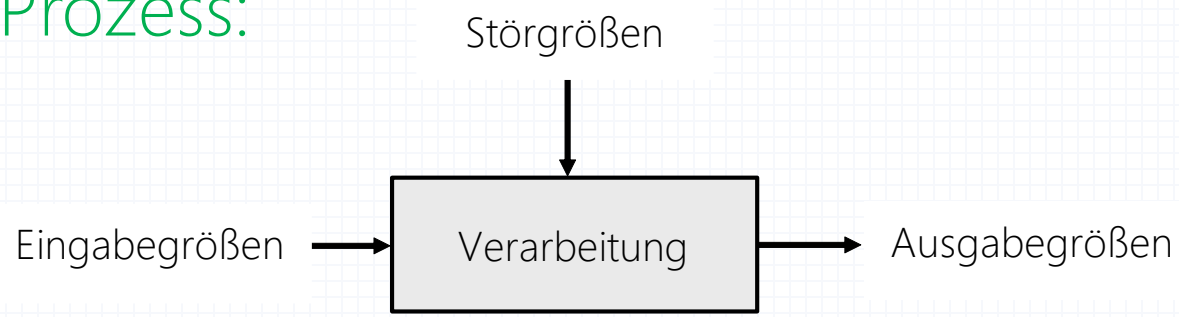
- kontinuierliche Entwicklung mit vielen Änderungen
  [Webster's]
- Menge von Tätigkeiten, die Eingaben in Ausgaben transformieren
  [ISO 90003]
- Sequenz von Schritten zur Zweckerfüllung
  [IEEE]
- Methoden, Praktiken und Vorschriften zur Softwareentwicklung
  [SEI]

„E V A – Prinzip"

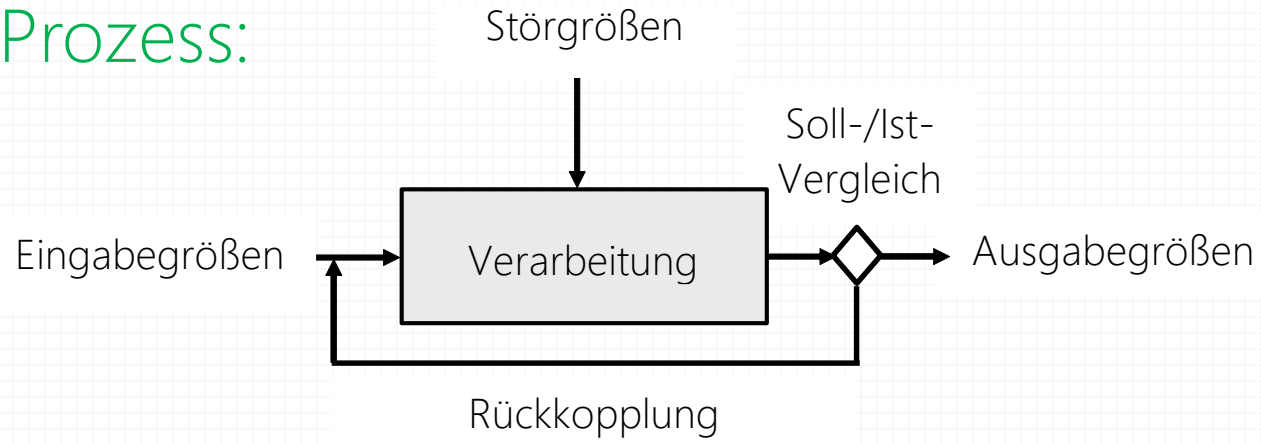
(Bild: www.joelle.de)

Gesteuerter vs. geregelter Prozess

Gesteuerter Prozess:



Geregelter Prozess:



-> In der Softwareentwicklung benötigt man **geregelte** Prozesse!

Beispiel/Übung: Wo in diesem Hörsaal sind gesteuerte Prozesse, wo geregelte Prozesse?

Gesteuerte Prozesse:

Geregelte Prozesse:

Definierter vs. empirischer Prozess

Definierter Prozess:

- Aktivitäten vorab bekannt und verstanden
- Ergebnis vorhersehbar
- Prozess wiederholbar
- Beginn und Ende vorab festlegbar

Technik: z.B. schrittweise Verfeinerung

Empirischer Prozess:

- komplex und unvorhersehbar
- nicht vollständig verstanden
- nicht durchgehend definierbar

Technik: z.B. iterativ-inkrementelles Adaptieren

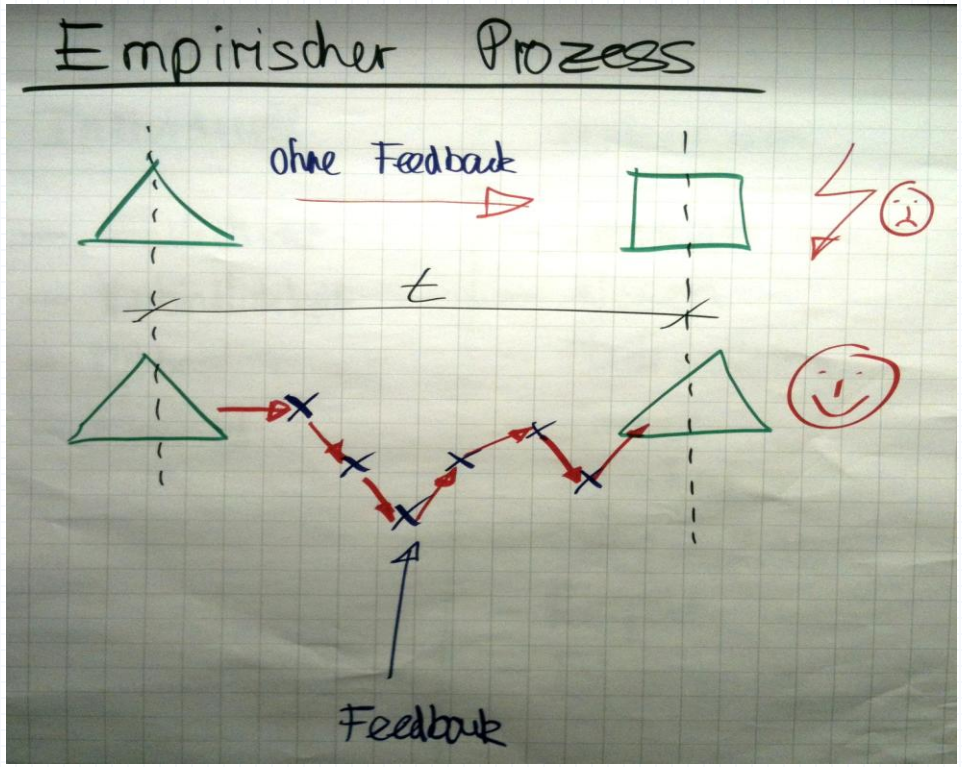
Auch empirische Prozesse können erfolgreich geregelt werden, selbst wenn sie nicht vollständig verstanden werden!

Beispiel/Übung: Wo werden definierte, wo empirische Prozesse verwendet?

Definierte Prozesse:

Empirische Prozesse:

Empirischer Prozess



(Bild: www.pro4-it-solutions.de)

Erfolgreiche Regelung durch:

- häufige Inspektionen
- laufende Anpassung
- Trennung der Streuung der Eingabe von Störfaktoren

Prozesse in der Softwareentwicklung werden im 21. Jahrhundert als empirische Prozesse gesehen!

Empirischer Softwareentwicklungsprozess

Paradigmenwechsel:

- kontinuierlich planen
- frühzeitig realisieren, sobald genügend Anforderungen bekannt; „the art of the possible“ [A. Cockburn]
- keine Stabilität erwarten
- auf Änderungen von Anforderungen oder Rahmenbedingungen rasch reagieren

Rückkopplung durch Bewertung der Zwischenprodukte durch den Kunden ist entscheidend für den weiteren Projektverlauf (emergentes Verhalten) sowie die Ausrichtung des Produkts (Value-added Software Development).

Entwicklung der Prozessbedeutung

Verschiebung der Bedeutung des Prozesses im Lauf der Zeit:

- **normative Bedeutung** (ab ~1985):
  Es gibt einen „besten" Prozess.
- **transformierende Bedeutung** (ab ~1995):
  Prozesse brauchen konkrete Umsetzungsrichtlinien.
- **wertgenerierende Bedeutung** (ab ~2005):
  Der Prozess wird durch den Wert des (Teil-)Produkts für den Kunden gesteuert.

Kernaufgaben der Ablauforganisation

Aufgaben:

- Prozesse in Gang setzen
- Prozesse analysieren
- Prozesse verbessern

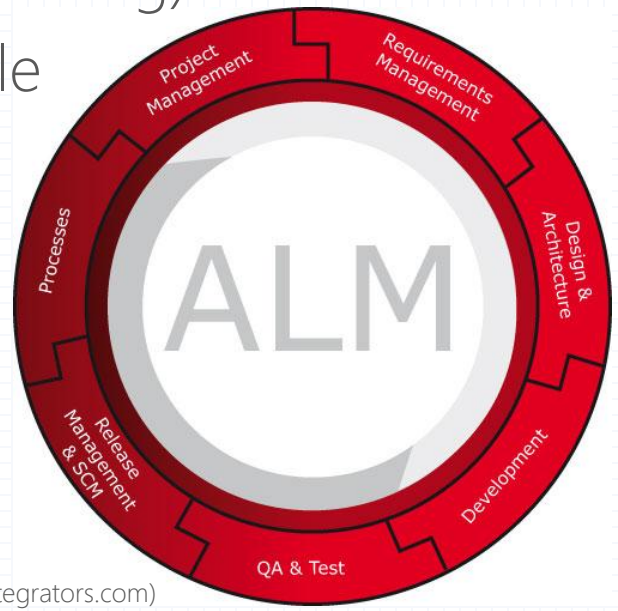
(Bild: www.apollon-hochschule.de)

Prozesse sind **produktbezogen** (aus Projektsicht statisch) oder **prozessbezogen** (aus Projektsicht dynamisch).

Prozesse vs. Lebenszyklen (I)

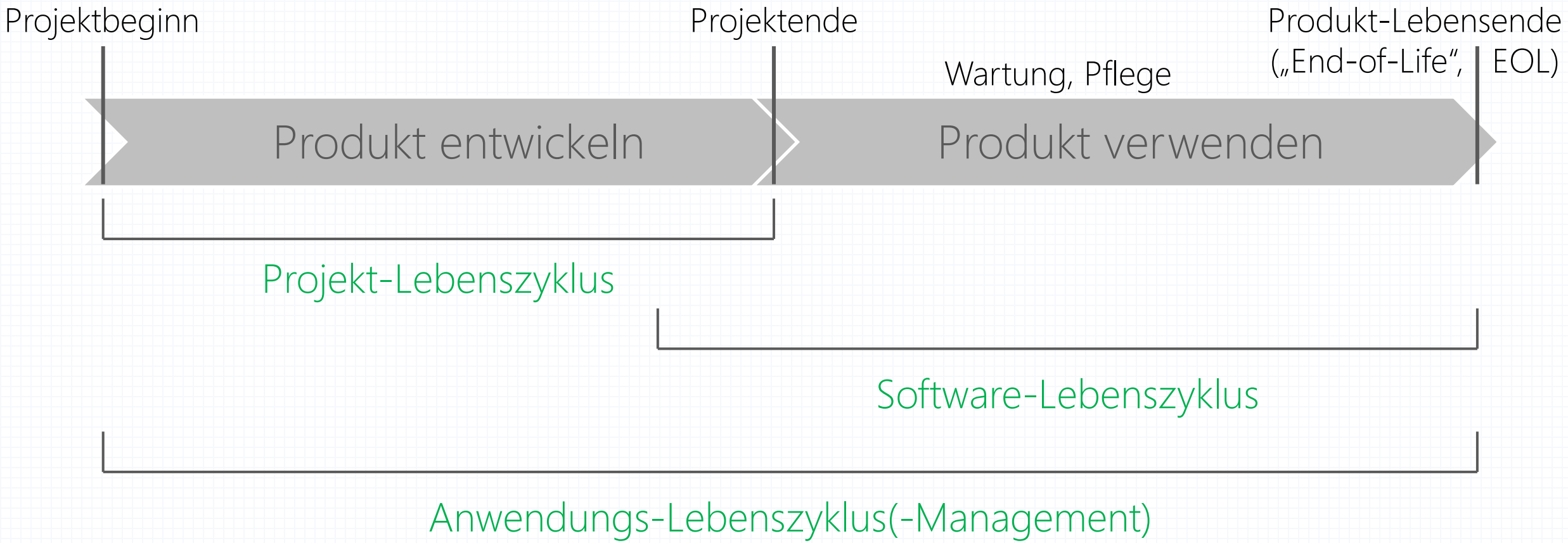
„Prozesse im Großen“

- Projekt-Lebenszyklus: Ordnung der zeitlichen Abfolge der Aktivitäten (von der Entwicklung bis zum Einsatz)
- Software-Lebenszyklus: Ordnung der zeitlichen Abfolge der Aktivitäten (von der Entwicklung über den Einsatz bis zum Ende der Benutzung)
- Anwendungs-Lebenszyklus-Management (Application Lifecycle Management; ALM): Moderne Sicht – Trennung vor/nach Projektende wird unscharf (kontinuierliche Entwicklung und Freigabe während des gesamten Lebenszyklus des Produkts)



(Bild: redmondintegrators.com)

Prozesse vs. Lebenszyklen (II)

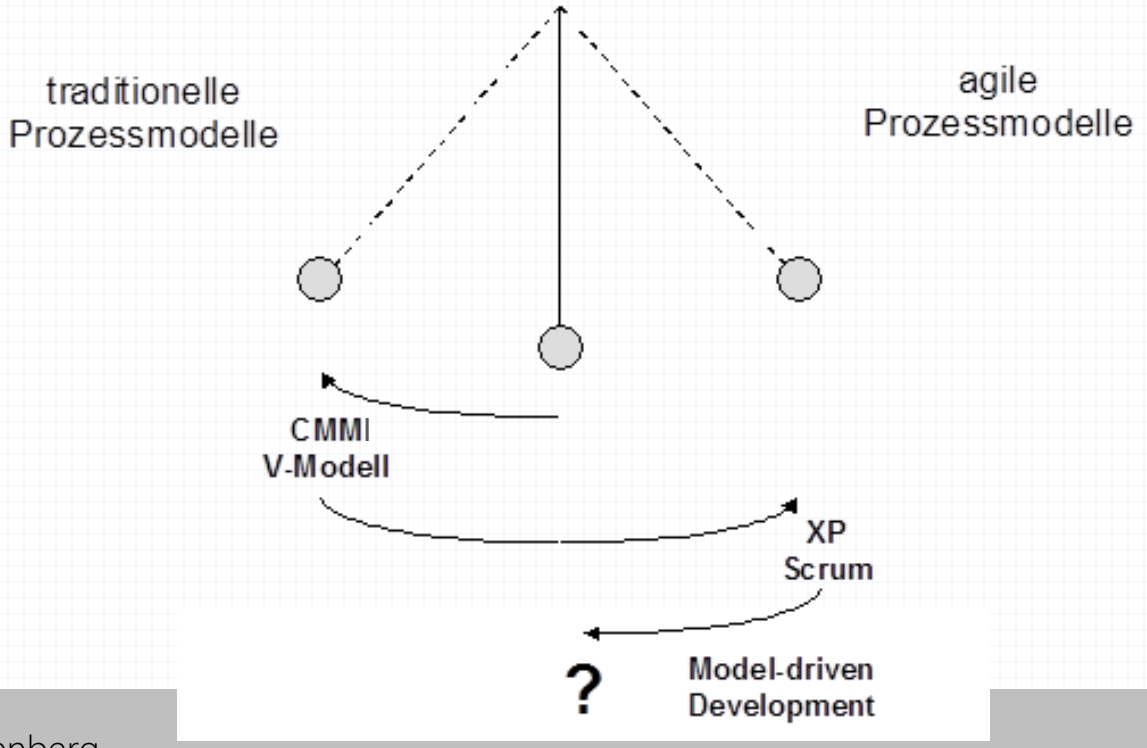


Prozessmodelle und Vorgehensmodelle (I)

ALT: Vorgehensmodell = Dokumentation der Ablauforganisation
-> wurde Ende der Neunziger Jahre immer umfangreicher

„**Gegenbewegung**“: Agile Softwareentwicklung

Suche nach der „goldenen Mitte“:



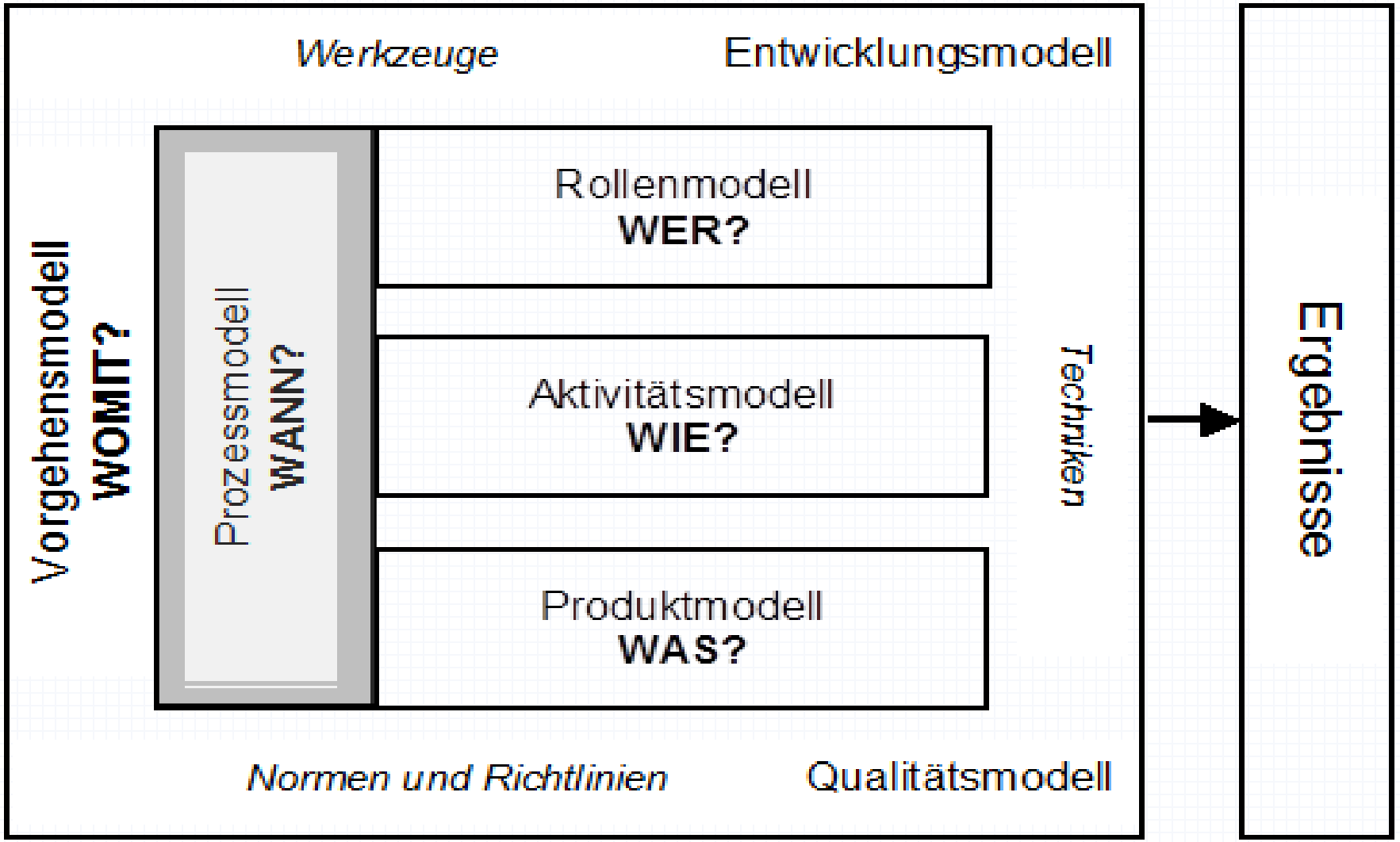
Prozessmodelle und Vorgehensmodelle (II)

NEU: Vorgehensmodell = systematische Gliederung einer Lösung

- Projektmanager versuchen zunehmend, aus Prozesserfahrungen zu lernen.
- **Prozessmuster** (**Patterns**) sind bewährte Praktiken, die induktiv aus Prozesserfahrungen erarbeitet wurden.
- Es gibt auch Sammlungen von Negativbeispielen (**Anti-Patterns**).

Beispiel/Übung: Welche Modelle für Vorgehen in der Softwareentwicklung kennen Sie?

Komponenten eines modellbasierten Vorgehens

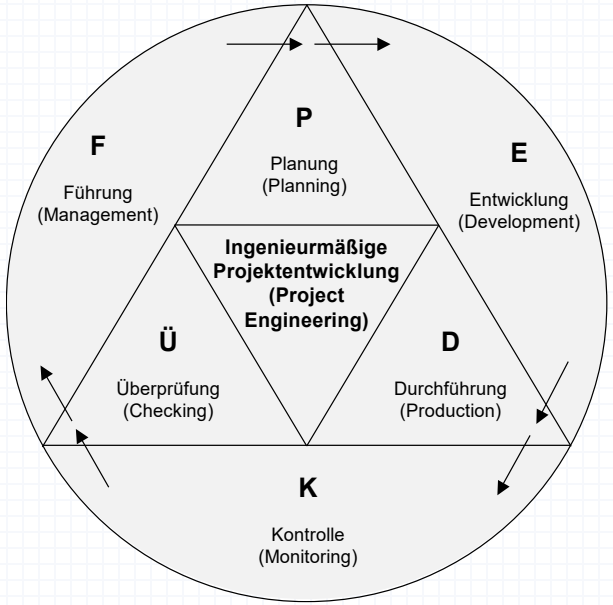


Prozessorientiertes Vorgehen

Prozessmodell unterteilt Vorgehen in überschaubare Abschnitte,

- schrittweise **Planung**,
- **Durchführung** und
- **Überprüfung**,

mit **Rückkopplungen**.



Prozessorientiertes Vorgehen = Vorgehen unter Beachtung eines expliziten Prozessmodells.

Vorgehensmethoden

Vorgehensmethoden

Unterscheide:

- Vorgehensprozess (engineering process); Umsetzung durch
- Vorgehensmethoden (engineering practices)

Oft Erfolg nur durch Kombination verschiedener Methoden!

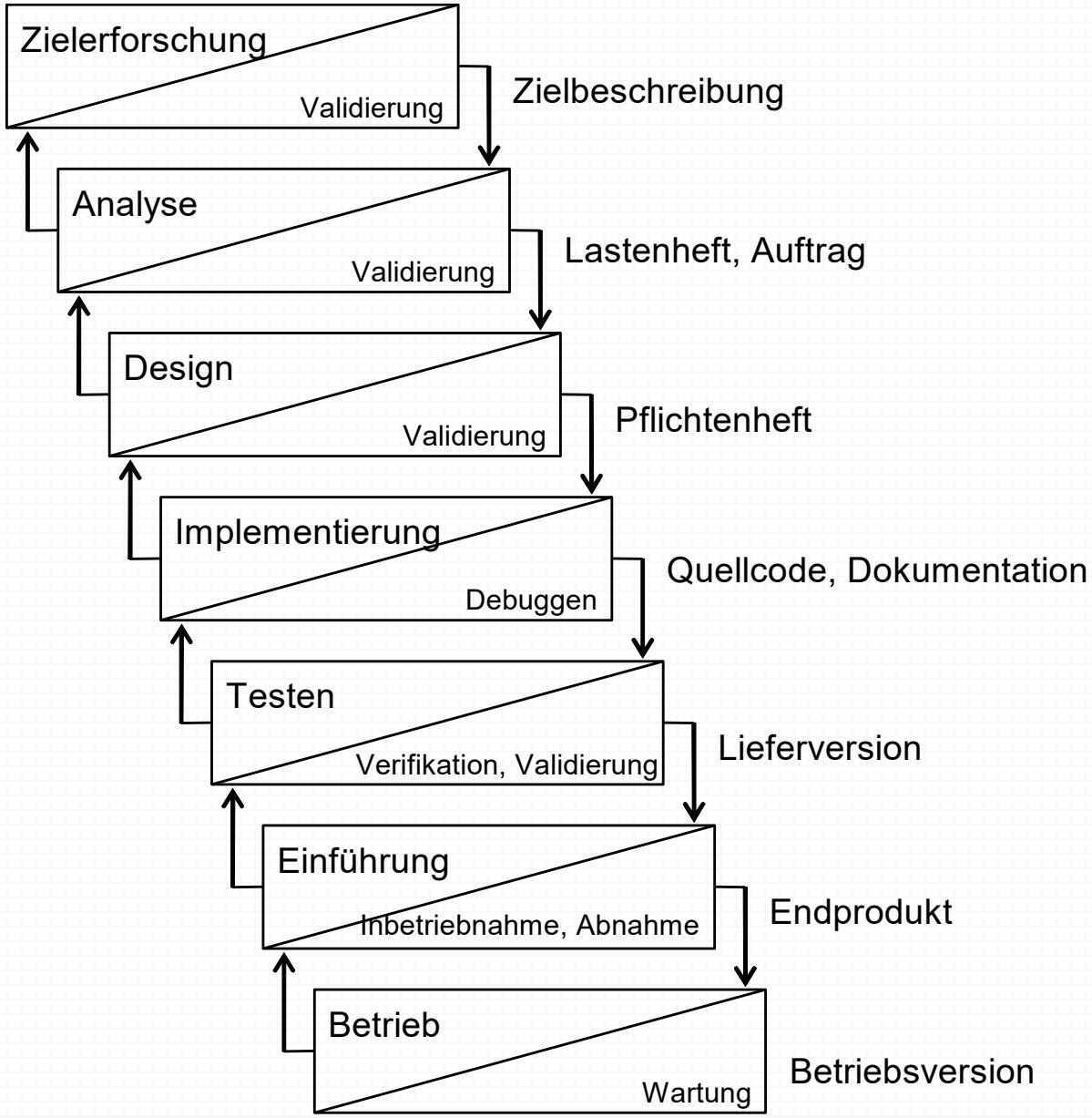
Vorgehensmethoden – Sequenzielles Vorgehen

Phasenmodell

abgeleitet von der Organisation der Entwicklung
allgemeiner technischer Systeme -> veraltet

Vorgehensmethoden – Inkrementelles Vorgehen (I)

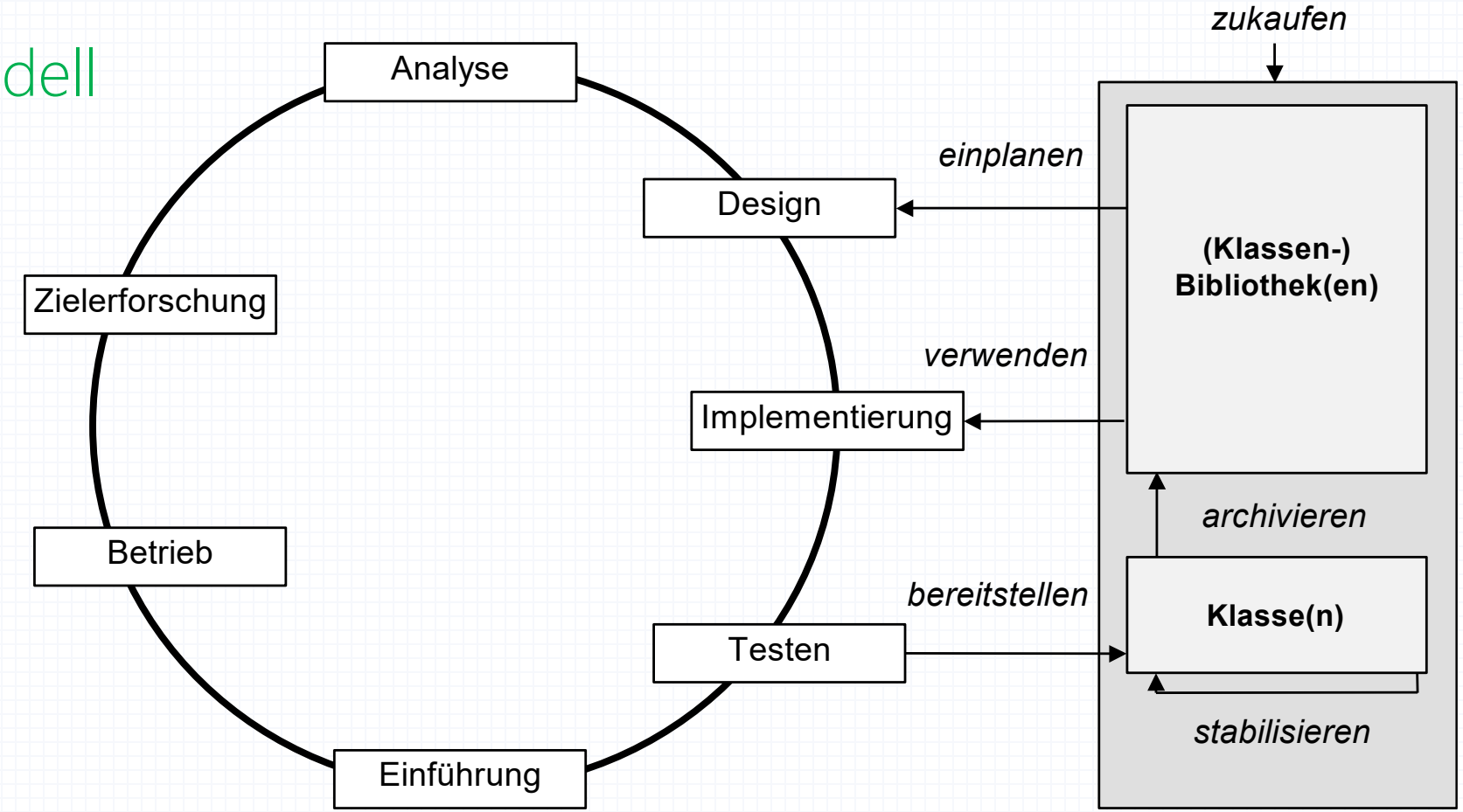
Wasserfallmodell



kaum Flexibilität,
Änderungswünsche teuer

Vorgehensmethoden – Inkrementelles Vorgehen (II)

Objektorientiertes Modell



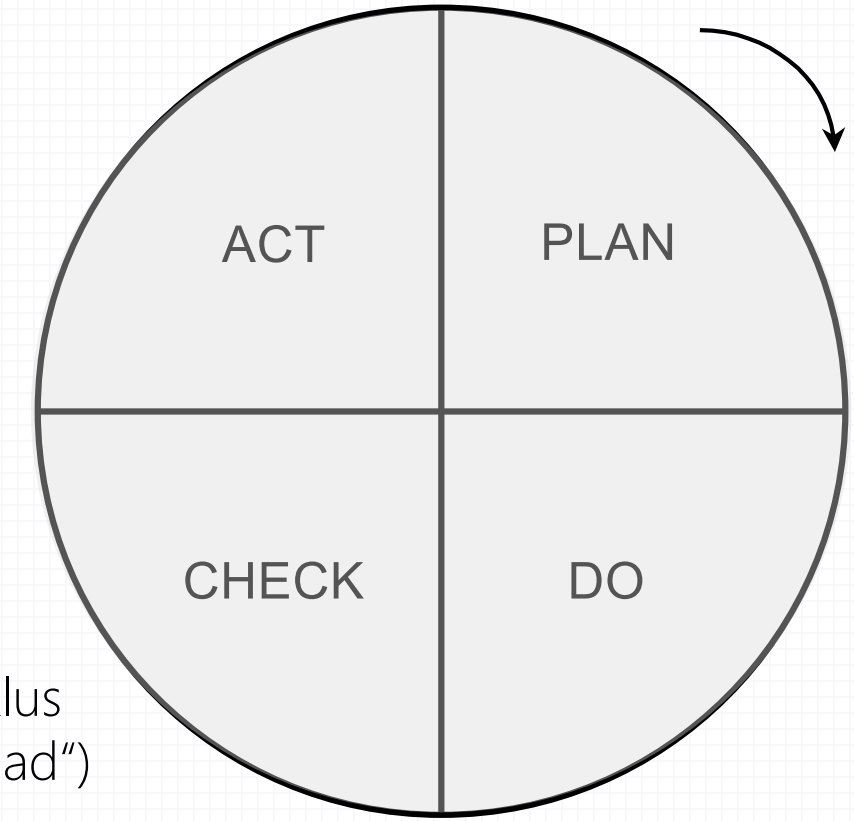
„Tool-Smithing“,
Wiederverwendung setzt **Wiederverwendbarkeit** voraus!

Beispiel/Übung: Wo kommt inkrementelles Vorgehen in der Praxis vor?

Vorgehensmethoden – Iteratives Vorgehen (I)

Grundidee: kontinuierliche Verbesserung (**PDCA-Zyklus**) [Deming]
(iterativ = wiederholt!)

Erstellung eines neuen Produkts
in jeder Iteration,
aber Aufbauen auf
erarbeitetem Wissen!



PDCA-Zyklus
(„Deming-Rad“)

Beispiel/Übung: Wo kommt iteratives Vorgehen in der Praxis vor?

Vorgehensmethoden – Iteratives Vorgehen (II)

Motivation: Fehlerbehebungskosten steigen im Laufe der Projektentwicklung überproportional an.

Beispiel: Fehlerbehebungskosten bei Siemens PSE Österreich (ca. 2005)

Bereich	Analyse	Design	Codieren	Debuggen	Testen	Betrieb
Relative Anzahl der entstandenen Fehler	10%	40%	50%	-	-	-
Relative Anzahl der erkannten Fehler	3%	5%	7%	25%	50%	10%
Kosten pro Fehlerkorrektur (€)	250	250	250	1000	3000	12500

Vorgehensmethoden – Iteratives Vorgehen (III)

Exploratives Prototyping

Entwicklung so früh wie möglich – rasches Feedback vom Kunden, danach neue Iteration

Prototypen und Prototyping:

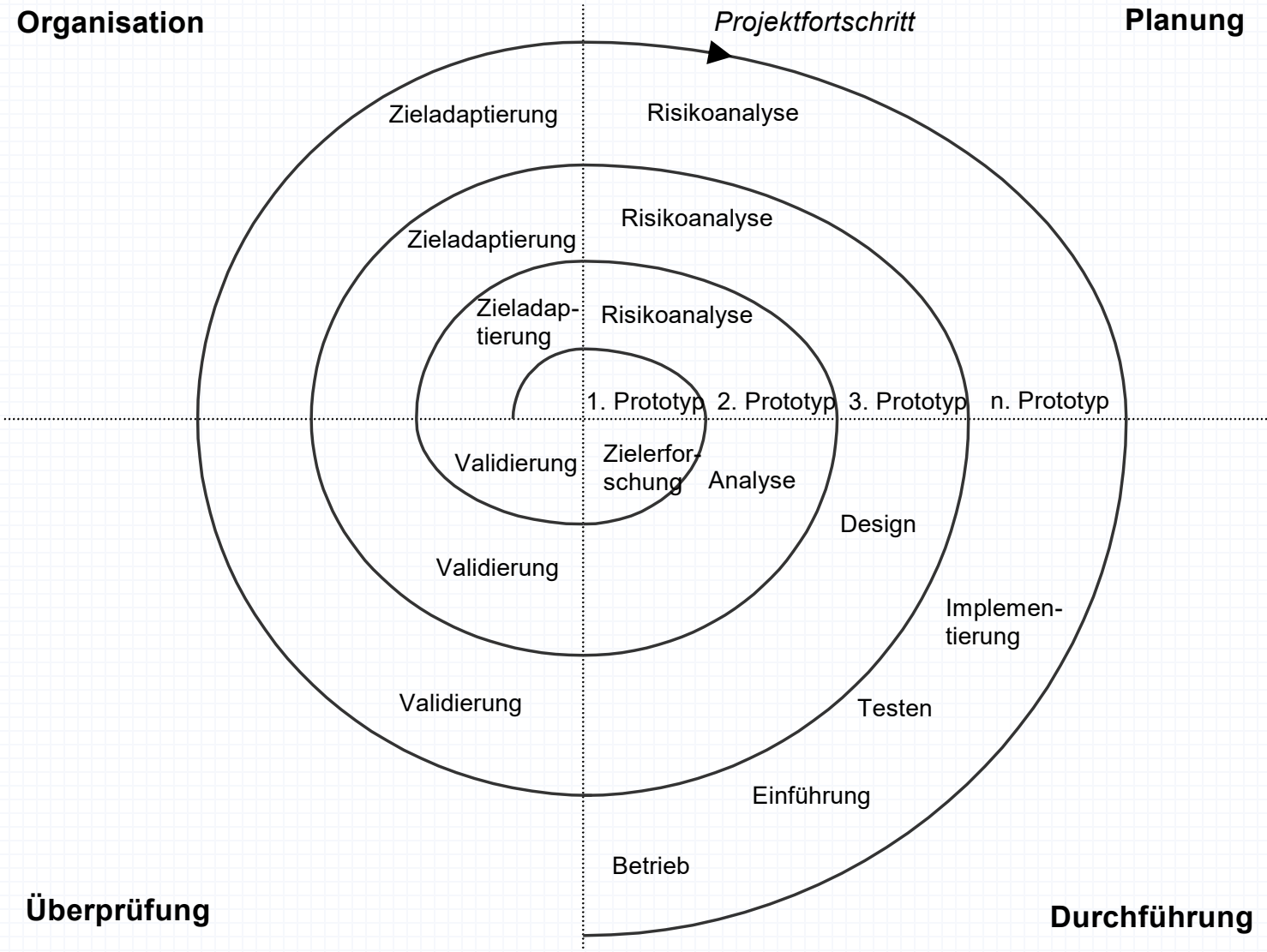
- Prototyp = (günstiges) ausführbares Modell eines Produkts
- Prototyping = Arbeiten zu Herstellung von Prototypen

Arten des explorativen Prototyping:

- Revelationäres Prototyping (eher Kunden-orientiert)
- Experimentelles Prototyping (eher Entwickler-orientiert)

Vorgehensmethoden – Iteratives Vorgehen (IV)

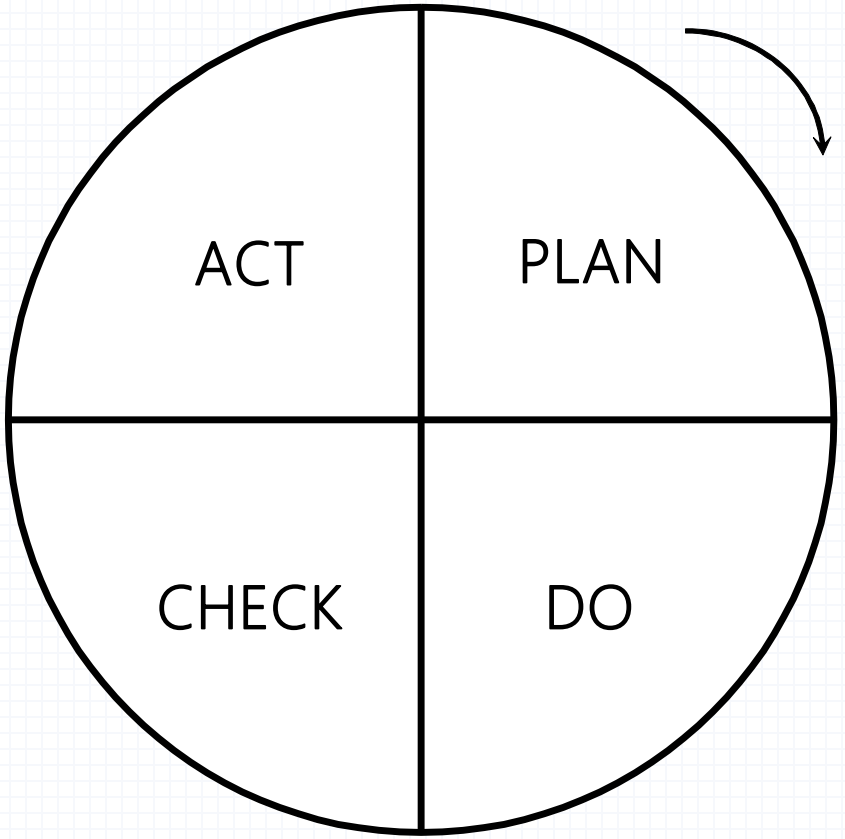
Spiralmodell



Verbindung von Prototyping mit dem PDCA-Zyklus

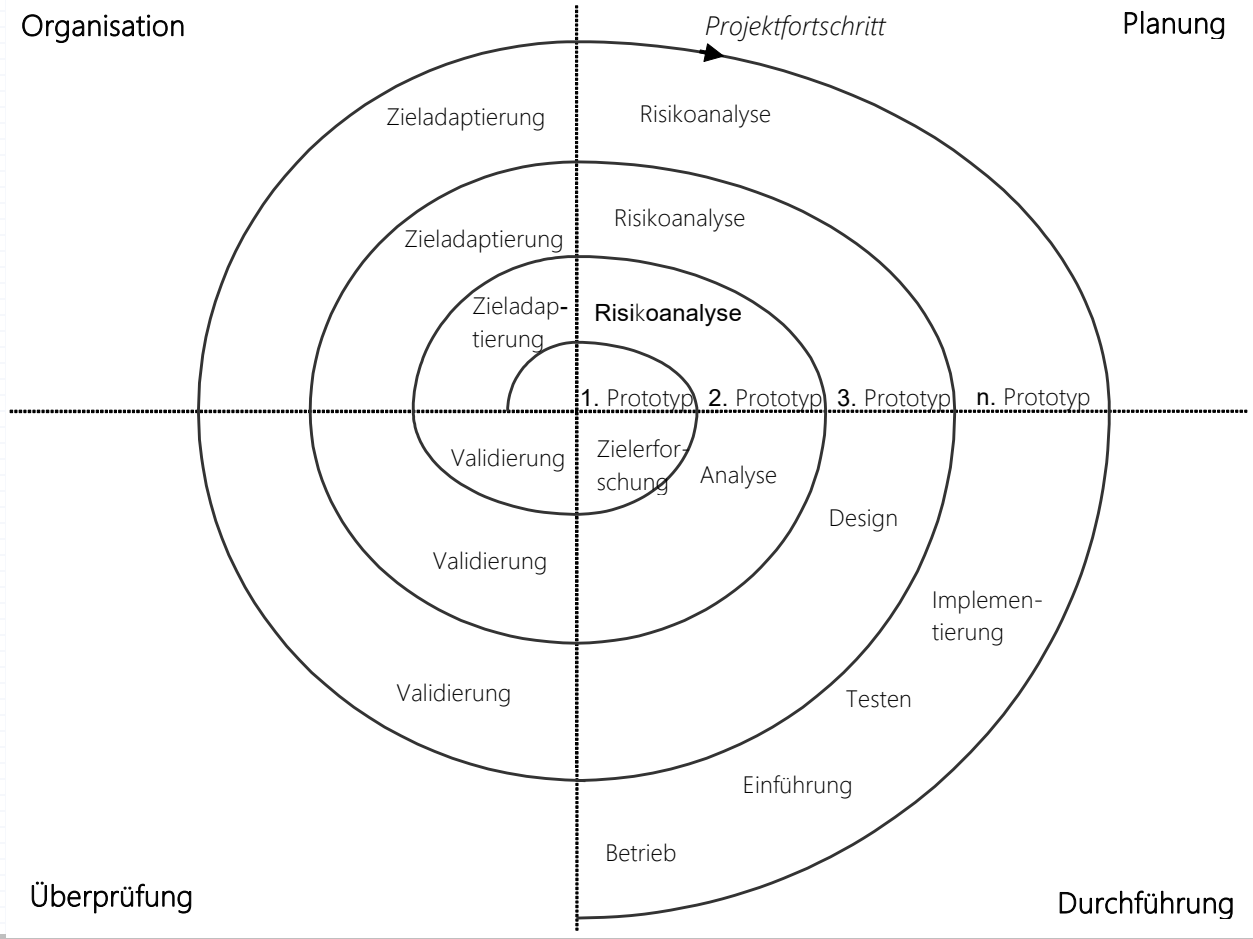
Spiralmodell (I): Grundlage Kaizen

Idee der kontinuierlichen Verbesserung [Deming]



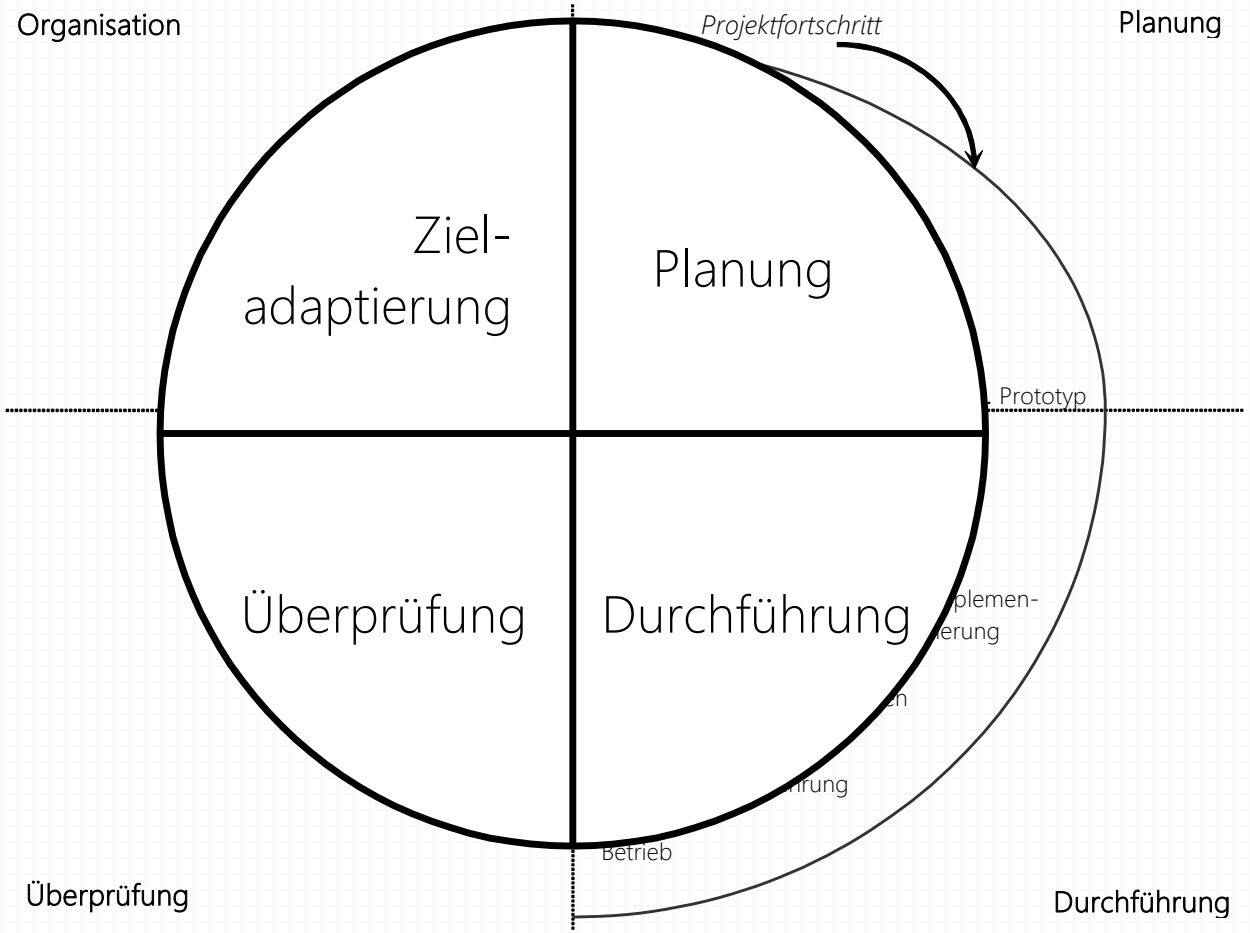
Spiralmodell (II): (rein) revolutionäres Prototyping

Einbringen von Prototyping-Konzepten [Boehm]



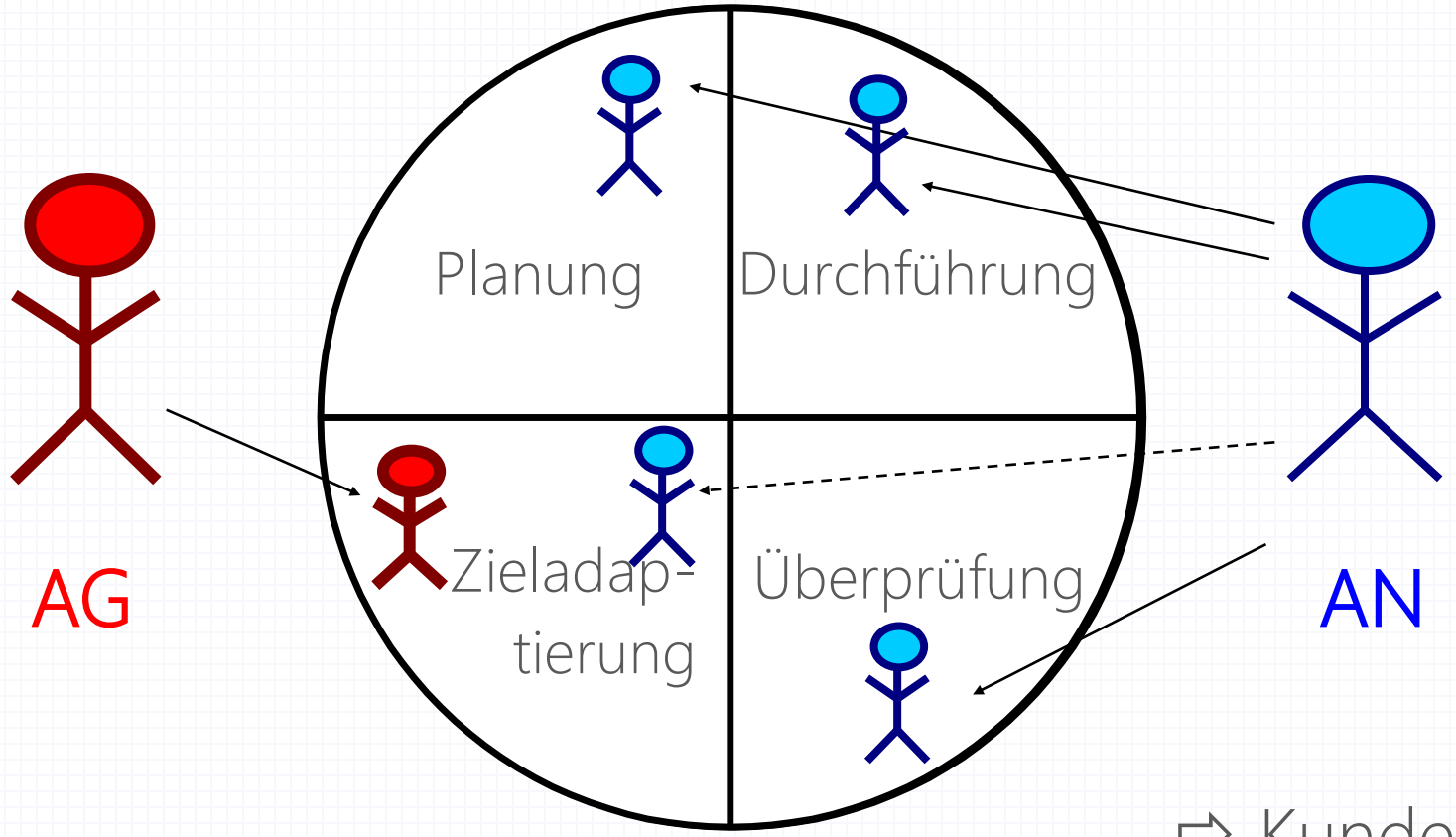
Spiralmodell (III): (rein) revolutionäres Prototyping

Einbringen von Prototyping-Konzepten [Boehm]



Spiralmodell (IV): (rein) revolutionäres Prototyping

„klassisches“ Spiralmodell

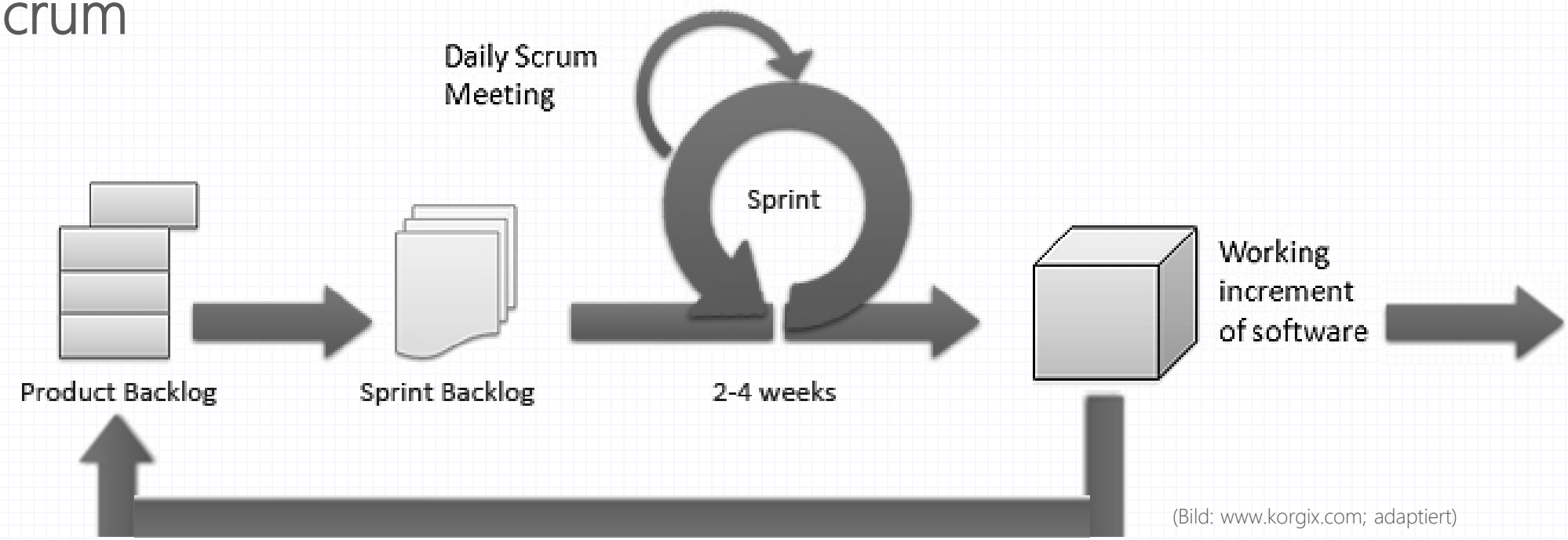


⇨ Kundenferne!

Vorgehensmethoden – Iterativ-inkrementelles Vorgehen (I)

Grundidee: Evolutionäres Vorgehen – Entwicklung in Zyklen, jeweils auf den Ergebnissen des vorherigen Zyklus aufbauend

Beispiel: Scrum



(Bild: www.korgix.com; adaptiert)

Vorgehensmethoden – Iterativ-inkrementelles Vorgehen (II)

Evolutionäres Prototyping

Prototypen werden inkrementell weiterentwickelt;
funktioniert gut bei objektorientiertem Denken

Probleme:

- rasch Illusion eines „fertigen“ Produkts
- Fortschrittsmessung schwer möglich (z.B. Meilensteine)
- Gefahr der Lieferung von Prototypen statt Produkten

Vorgehensmethoden – Iterativ-inkrementelles Vorgehen (III)

Schablonenmodell

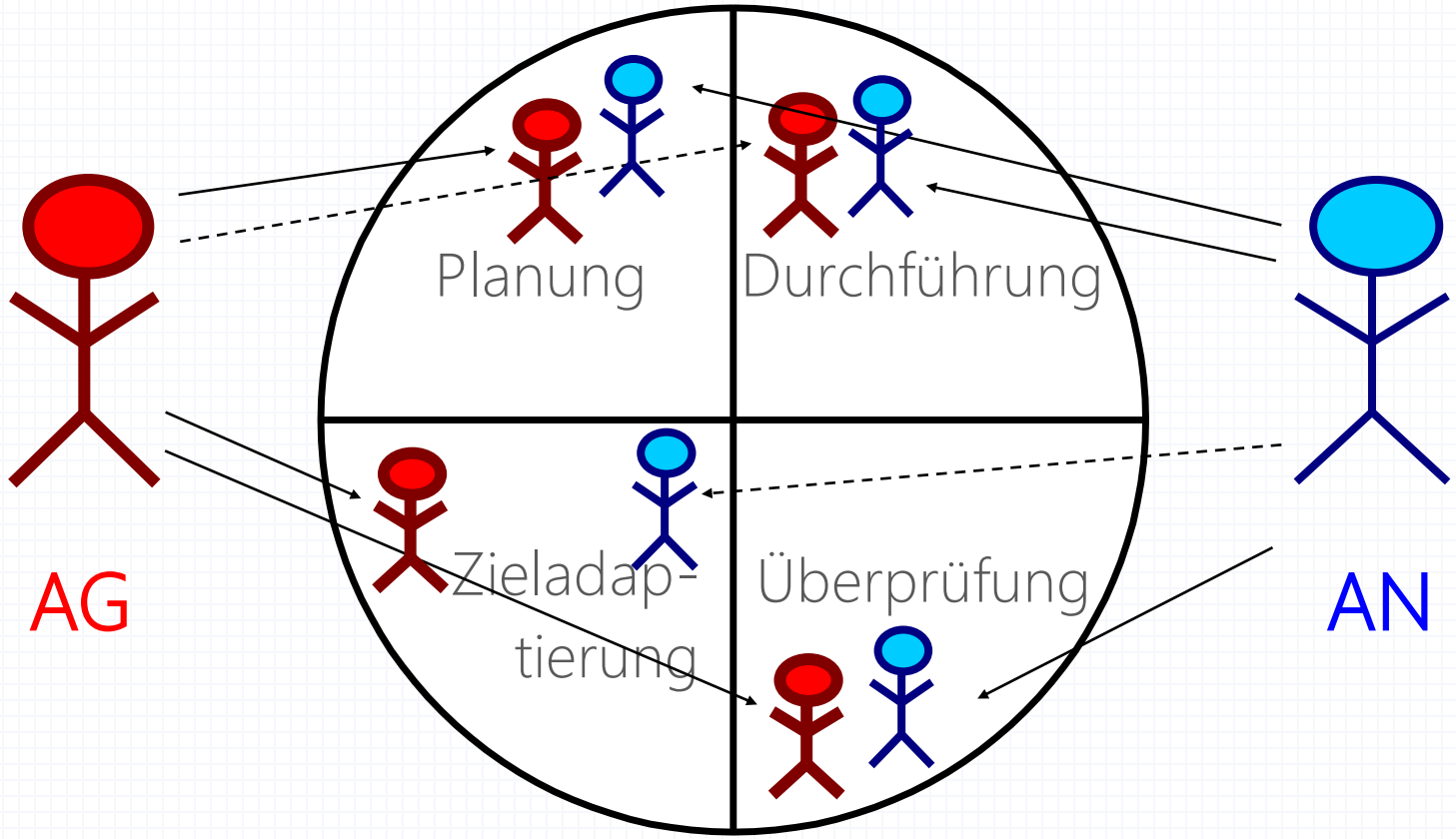
Erkennen und Anwenden von

- Denkmustern (**patterns**) und
- Problemlöseschablonen (**templates**)

Klassifizieren eines neuen Problems durch
Pattern Matching auf einen **Schablonenkatalog**

Iterativ-inkrementelles Vorgehen: 1. Kunden-Integration

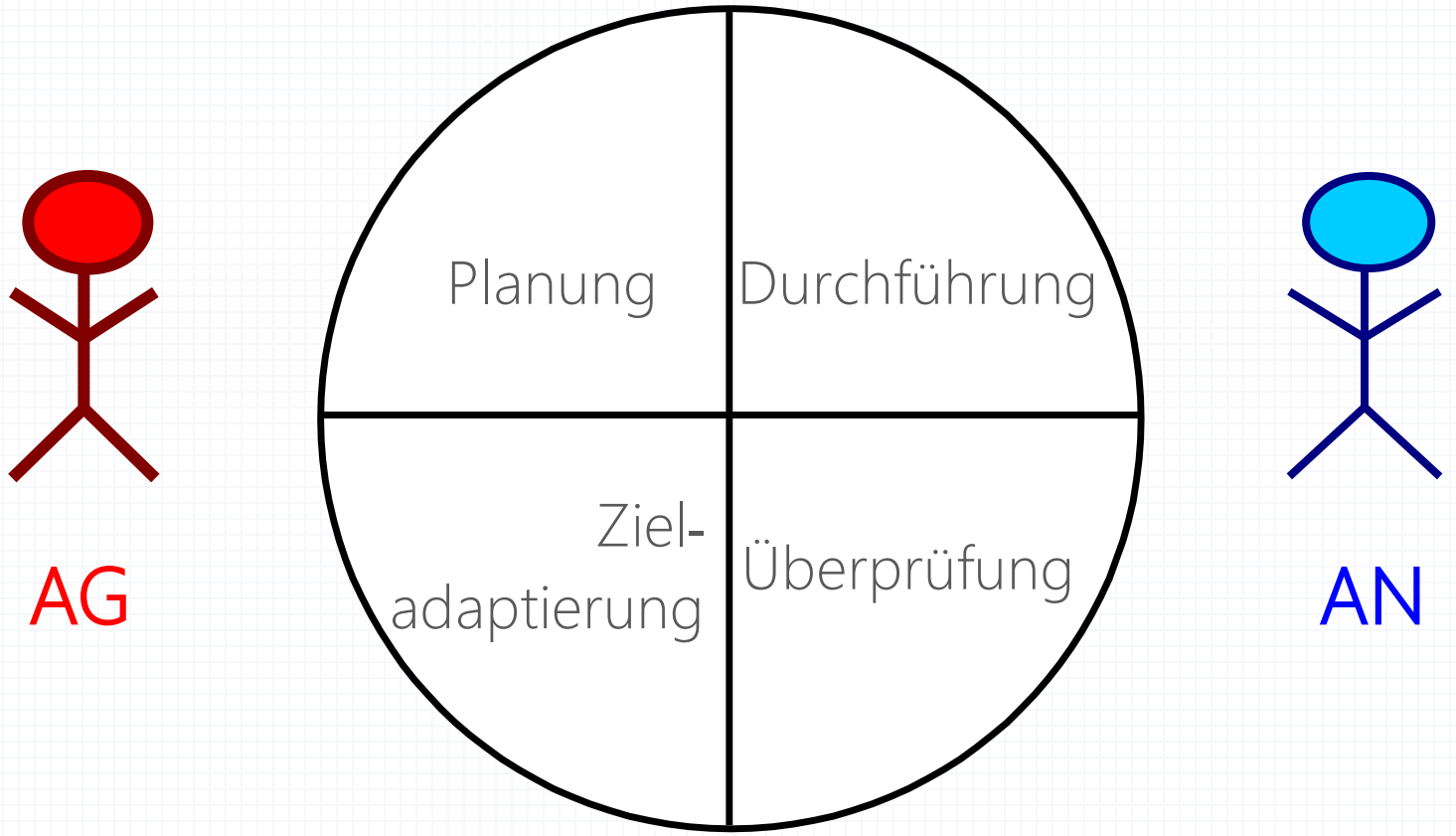
„agil“ (XP-Hype)



⇨ „zu große“ Kundennähe, Einmischung!

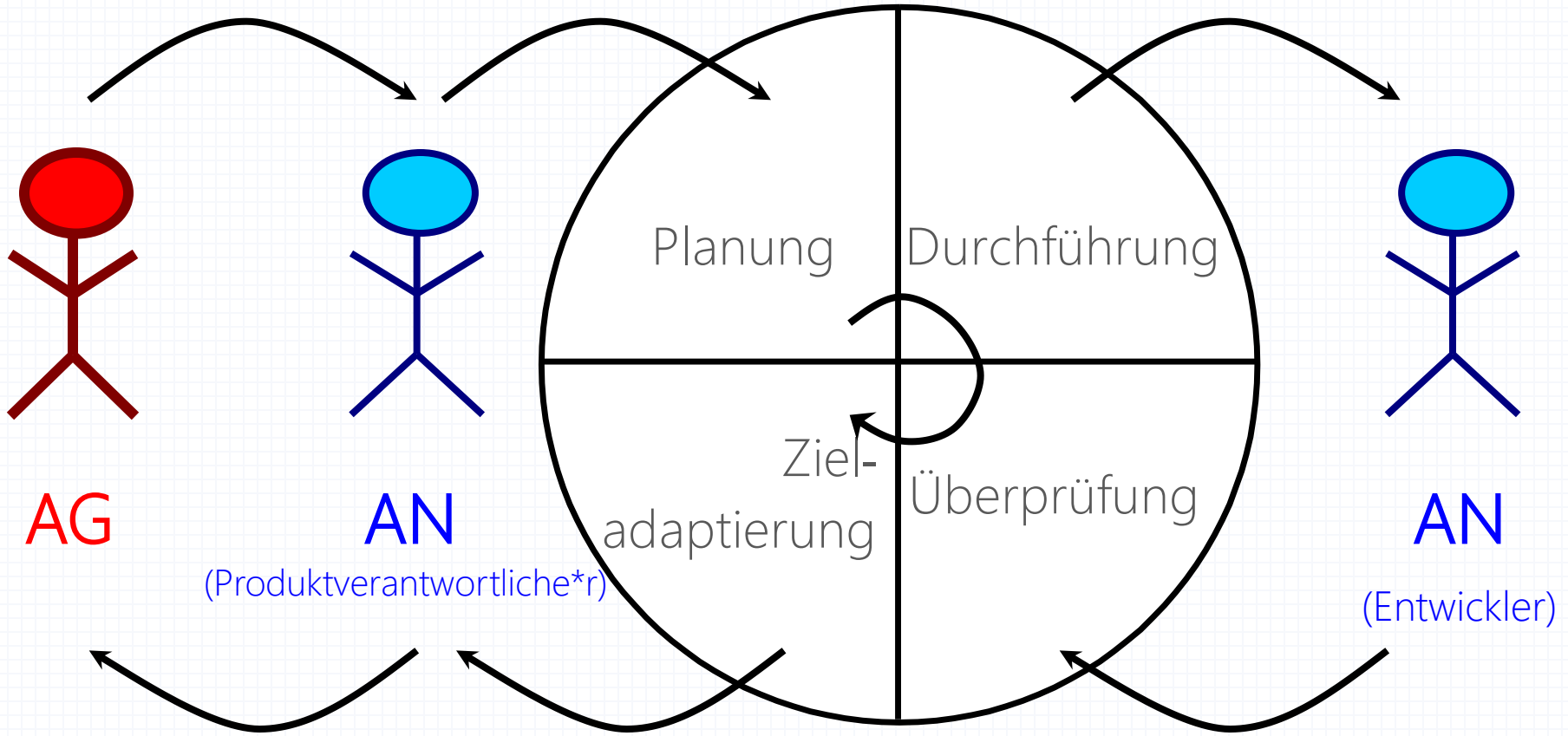
Iterativ-inkrementelles Vorgehen: 2. Pufferfunktion

„ideale“ Kundennähe



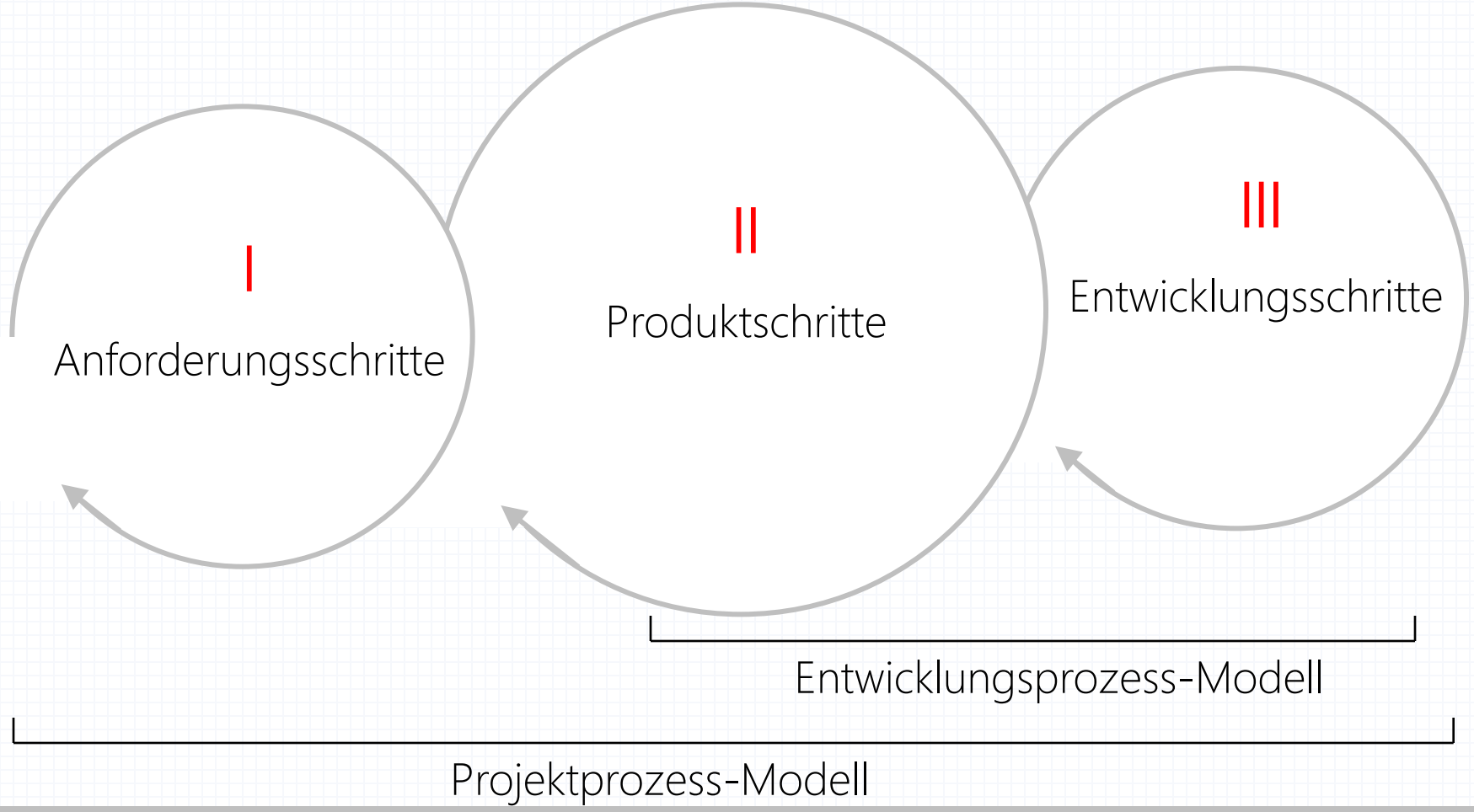
Iterativ-inkrementelles Vorgehen: 3. Produktverantwortliche*r

„ideale“ Kundennähe



Iterativ-inkrementeller Entwicklungsprozess

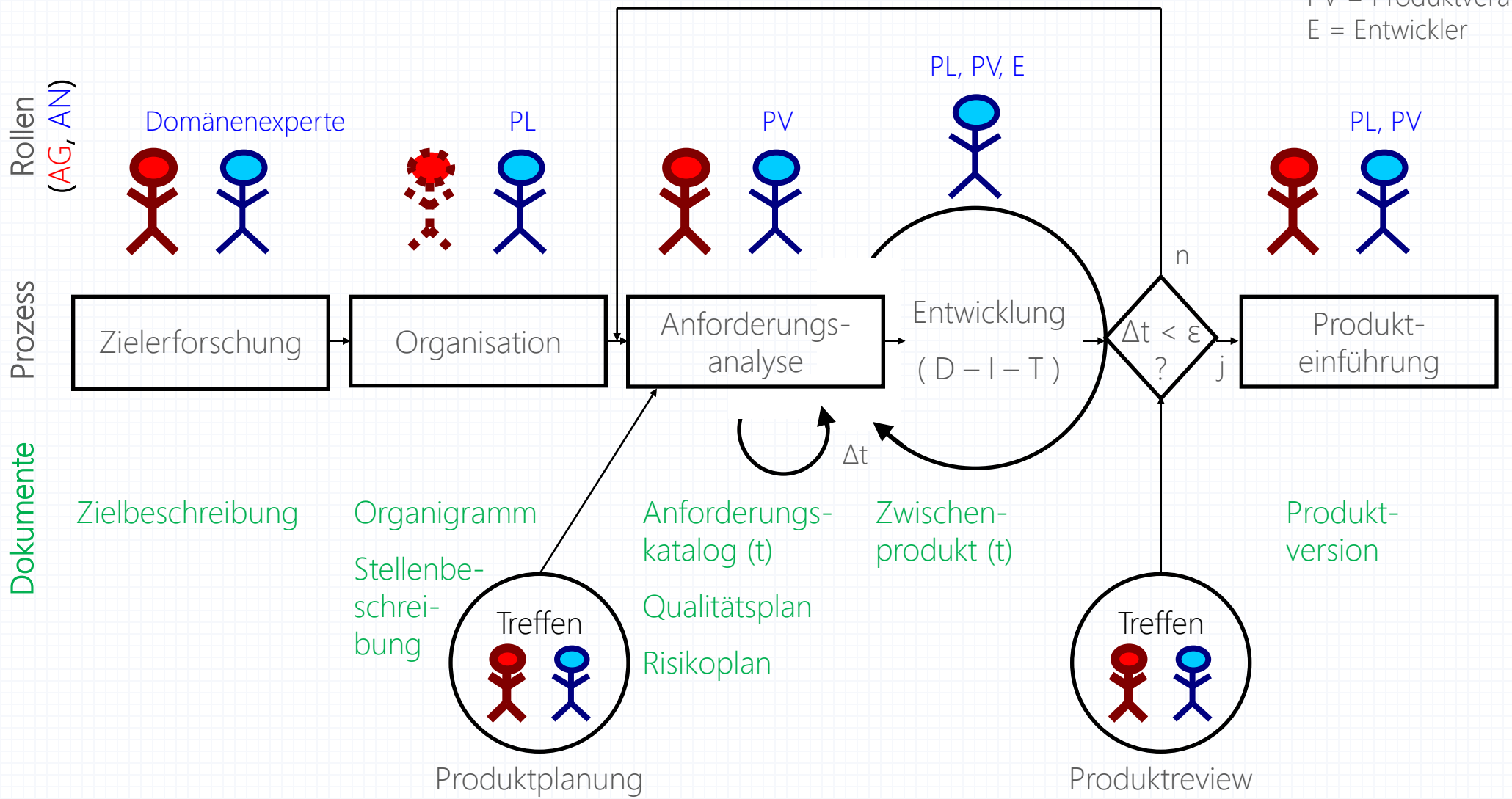
dreifach rückgekoppelter Prozess:



VERTIEFUNG – nicht prüfungsrelevant!

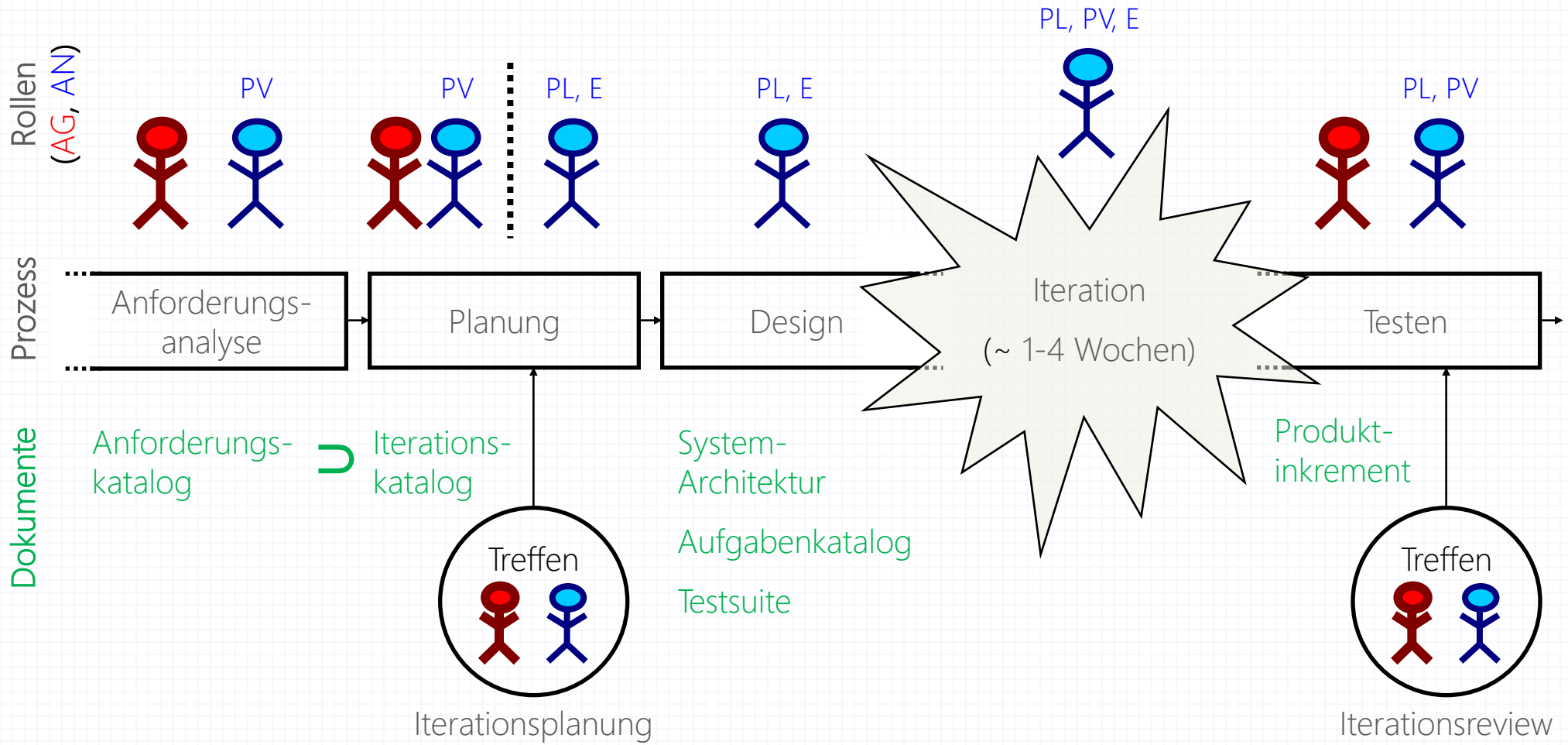
Einbettung in den Entwicklungszyklus (I)

AG = Auftraggeber
AN = Auftragnehmer
PL = Projektleiter
PV = Produktverantwortlicher
E = Entwickler



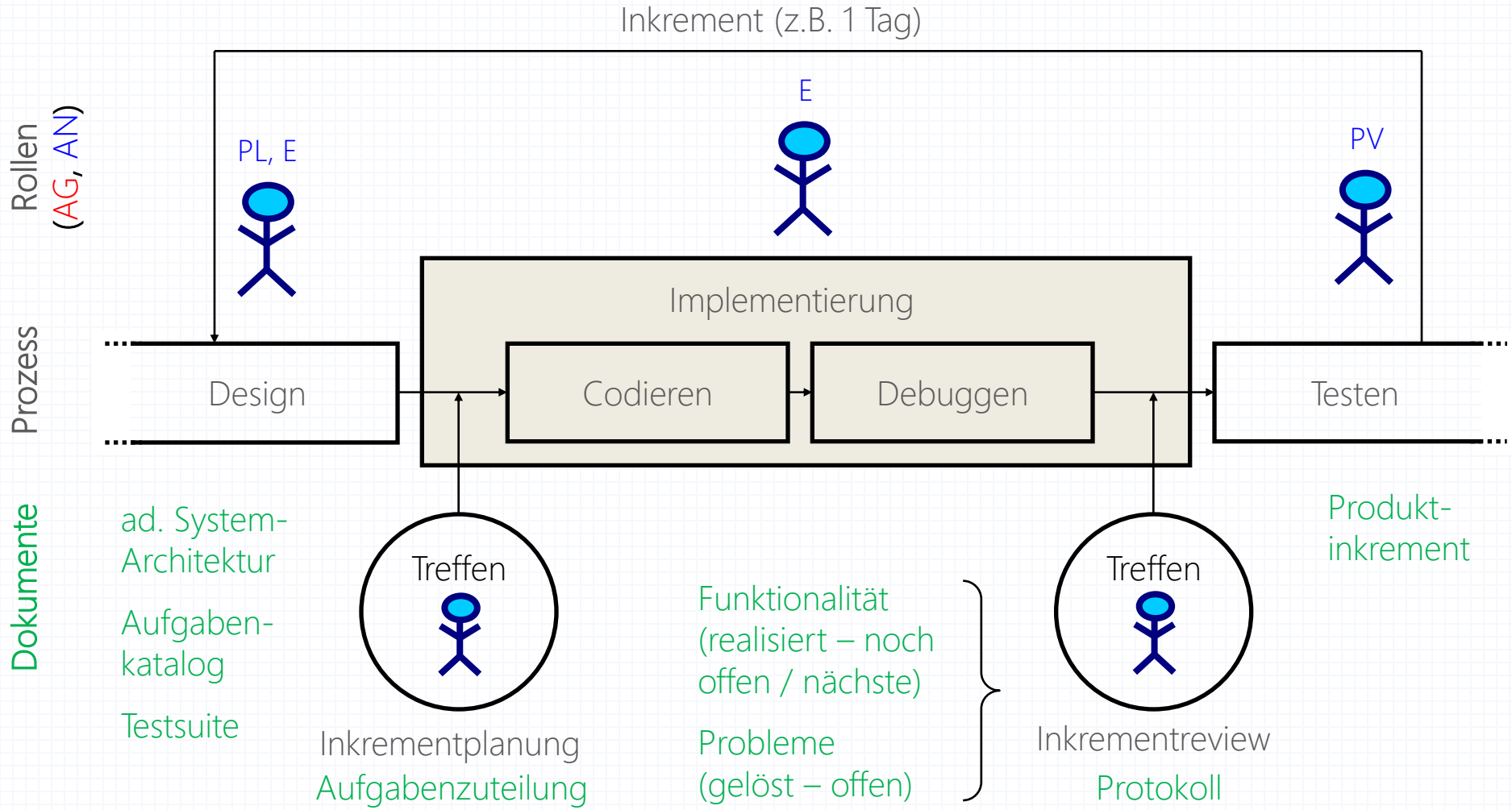
VERTIEFUNG – nicht prüfungsrelevant!

Einbettung in den Entwicklungszyklus (II)



VERTIEFUNG – nicht prüfungsrelevant!

Einbettung in den Entwicklungszyklus (III)



Moderne („Agile“) Softwareentwicklung

Moderne Softwareentwicklung

(Bild: http://www.viatec.at)

Positive Charakteristika:

+ enge Kundeneinbindung
+ iterativ-inkrementelle Entwicklung
+ effiziente Werkzeugnutzung

Negative Charakteristika:

− weniger erfahrene Entwickler (heterogene Teams)
− Aversion gegenüber Management-Information
− kaum Prozessverständnis, geschweige denn -verbesserung

Agile Softwareentwicklung: Anlass

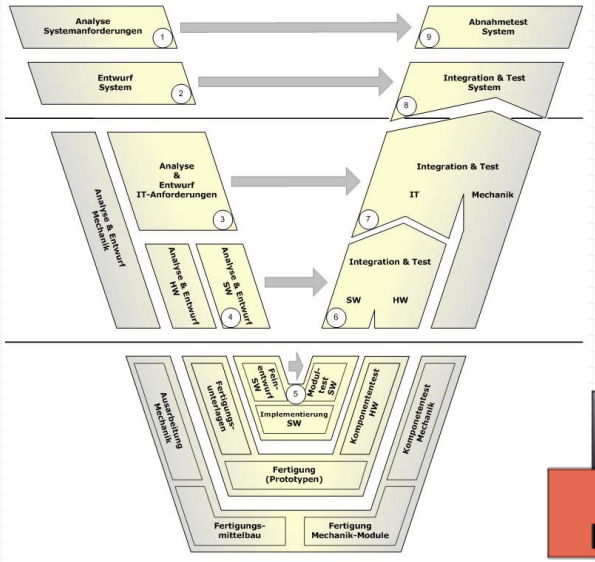
Software-Prozessmodelle wurden in den Neunziger Jahren immer umfangreicher!

(Grafik: http://oeag.test.oeag.at)

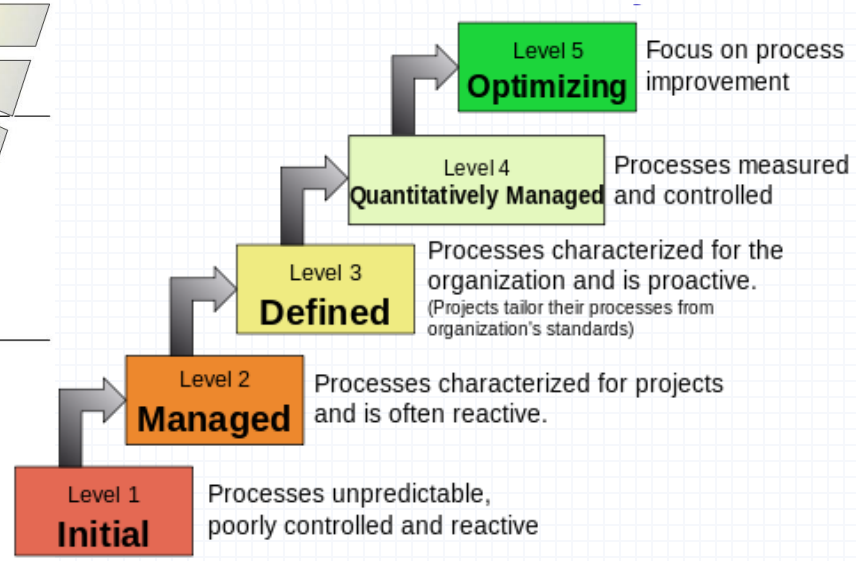
⇒„Dokumentationsmodelle"

z.B.

- in Deutschland „V-Modell"
- in USA „SW-CMM"



(Grafik: TU München)



(Grafik: Wikipedia)

Agile Softwareentwicklung: Auslöser

Agiles Manifest (nach Beck *et al.*, 2001):

Manifesto for Agile Software Development

We are uncovering better ways of developing
software by doing it and helping others do it.
Through this work we have come to value:

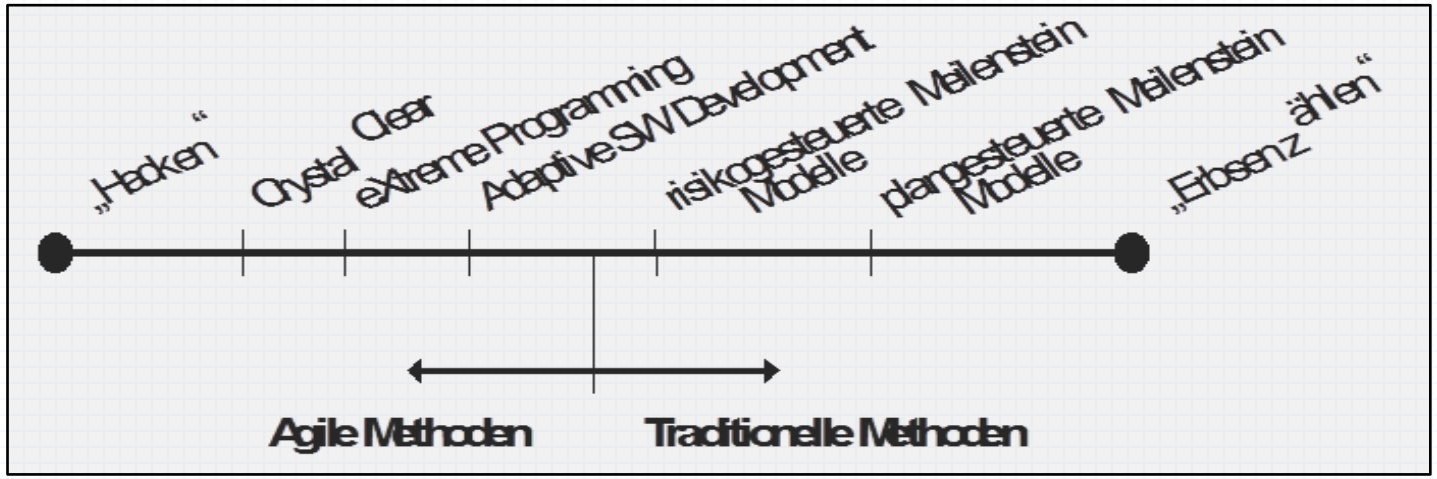
Individuals and interactions over *processes and tools*,
Working software over *comprehensive documentation*,
Customer collaboration over *contract negotiation*,
Responding to change over *following a plan*.

That is, while there is value in the items on
the right, we value the items on the left more.

(Grafik: Snowbird, sandy,utah.gov)

Agile Vorgehensmethoden

Bandbreite des Methodenspektrums:



Paradigmenwechsel durch agile Methoden:

- einheitlicher Entwicklungsprozess nicht definierbar
- Projekte nicht langfristig detailliert planbar
- Projektkontrolle ist ohne Entwicklerkooperation unmöglich

Vorteile agiler Vorgehensmethoden

+ iterativ-inkrementelle Entwicklung
+ kurze Releasezyklen
+ überprüfbare Qualität
+ intensive Kundeneinbindung
+ intensive Kommunikation im Team
+ Anwendung von Programmierstandards
+ einfaches Design
+ laufende (Code-)Reviews
+ testgesteuerte Entwicklung
+ kontinuierliche Integration

(Bild: www.dilbert.com)

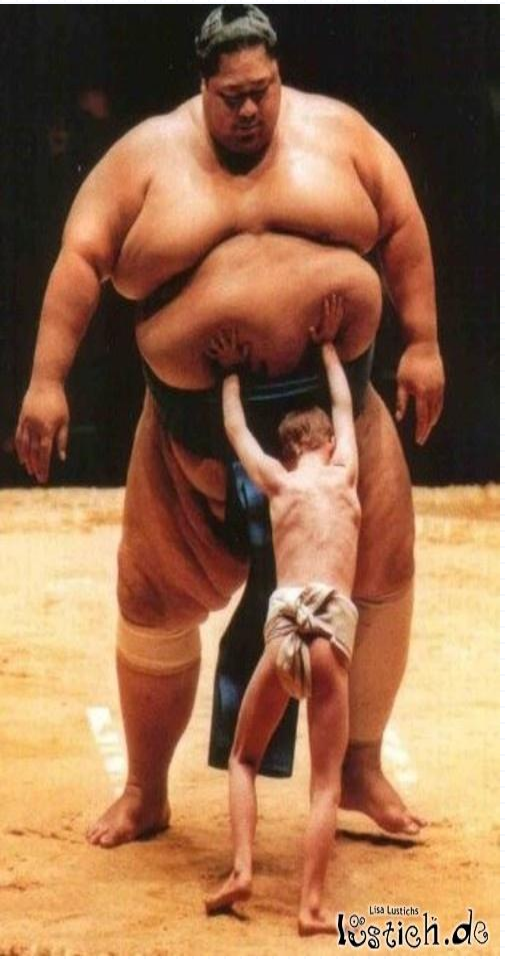
Nachteile agiler Vorgehensmethoden

- nur hoch qualifizierte Mitarbeiter brauchbar
- schlechte Skalierbarkeit
- mangelnde Transparenz für das Management
- keine Migrationsmöglichkeit aus bestehenden Prozessen
- fehlender Qualitätsplan
- kontinuierliche Anforderungsänderungen
- keine Design-Reviews
- stark inkrementelles Design, fehlende Dokumentation dazu
- Code-Zentriertheit statt Design-Zentriertheit
- fehlende Quellen für Systemtests

(Bild: www.dilbert.com)

Größtes Problem: fehlendes „Big-Picture"-Design (Architektur!)

Folgen des Agilen Manifests (I)



(Bild: www.marconetz.de)

Prozesskrieg

traditionell	modern
schwergewichtig	leichtgewichtig
rigoros	agil
stabil	fragil

„If you want to start a religious or software war, issue an edict or a manifesto“ (K. Orr, Cutter 2003)

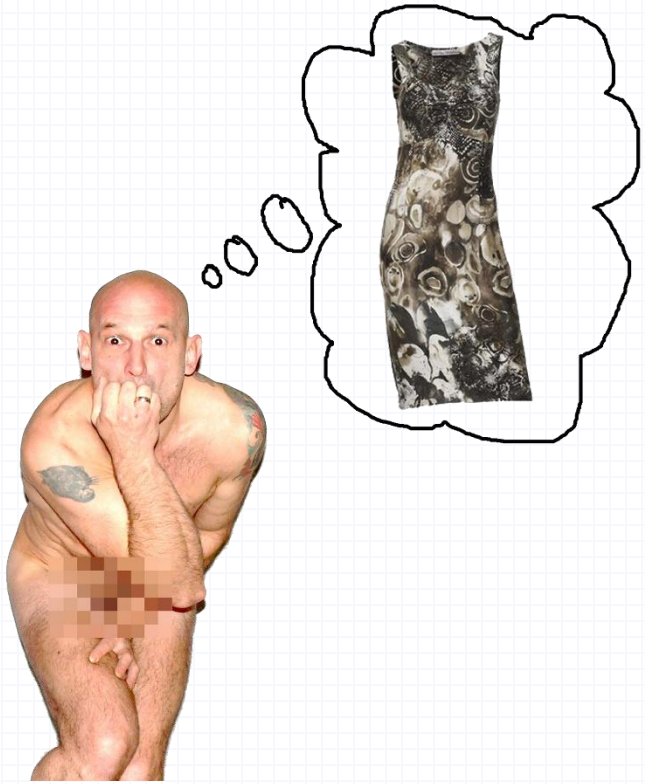
Folgen des Agilen Manifests (II)

„Des Kaisers neue Kleider“

⇒„Dokumentationsmodelle“ werden zu skalierbaren (Dokumentations-)Modellen.

z.B.

- in Deutschland vom „**V-Modell**“ zum „**V-Modell XT**“ (2005)
- in USA vom „**SW-CMM**“ zum „**CMMI**“ (2002)



(Bild: http://freie-zeit.eu/2012/07/24/des-kaisers-neue-kleider/)

Dokumente & Werkzeuge in agilen Prozessmodellen

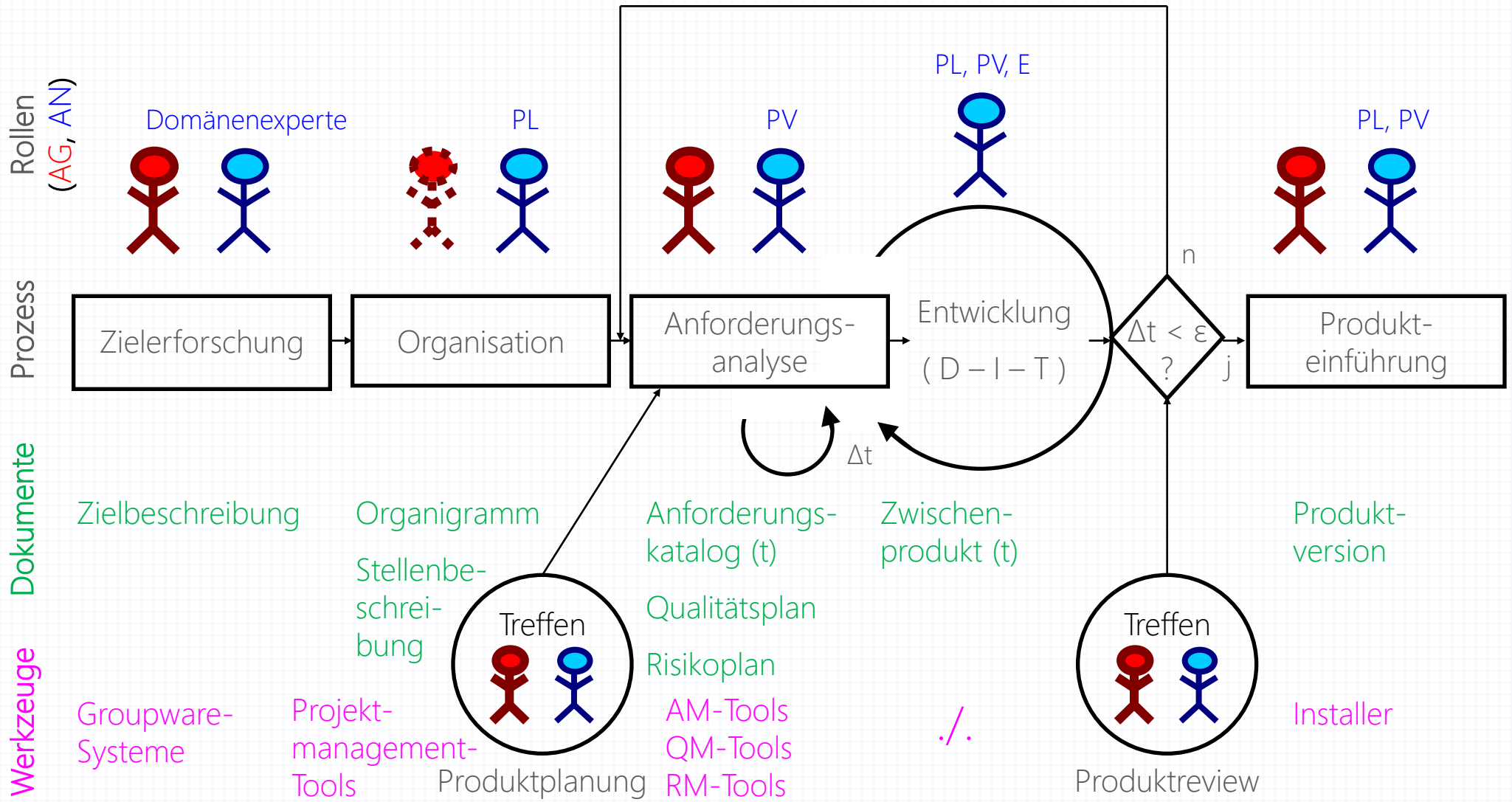
Erkenntnisse:

- Auch agile Methoden erzeugen eine **Anzahl von Dokumenten**.
- Dokumente müssen **kompakt** und mit **wenig Aufwand** zu erstellen sein.
- Agile Methoden benötigen häufig **mehr Werkzeugunterstützung** als traditionelle Methoden.
- Werkzeuge müssen **einfach erlernbar** und **rasch handhabbar** sein.

Ein gutes Werkzeug soll den Prozess unterstützen, nicht vorgeben!

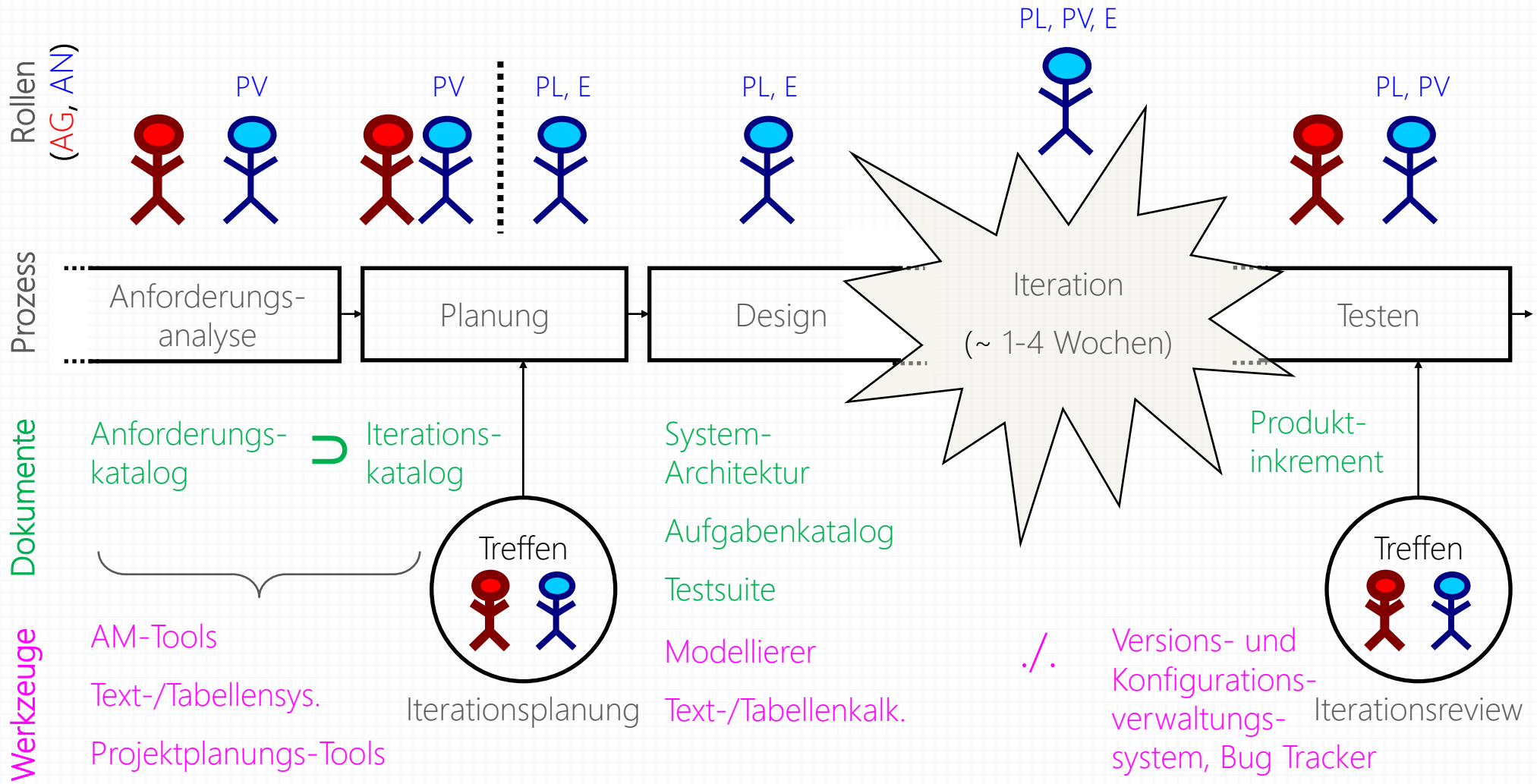
VERTIEFUNG – nicht prüfungsrelevant!

Werkzeugunterstützung im agilen Projekt Engineering-Zyklus (I)



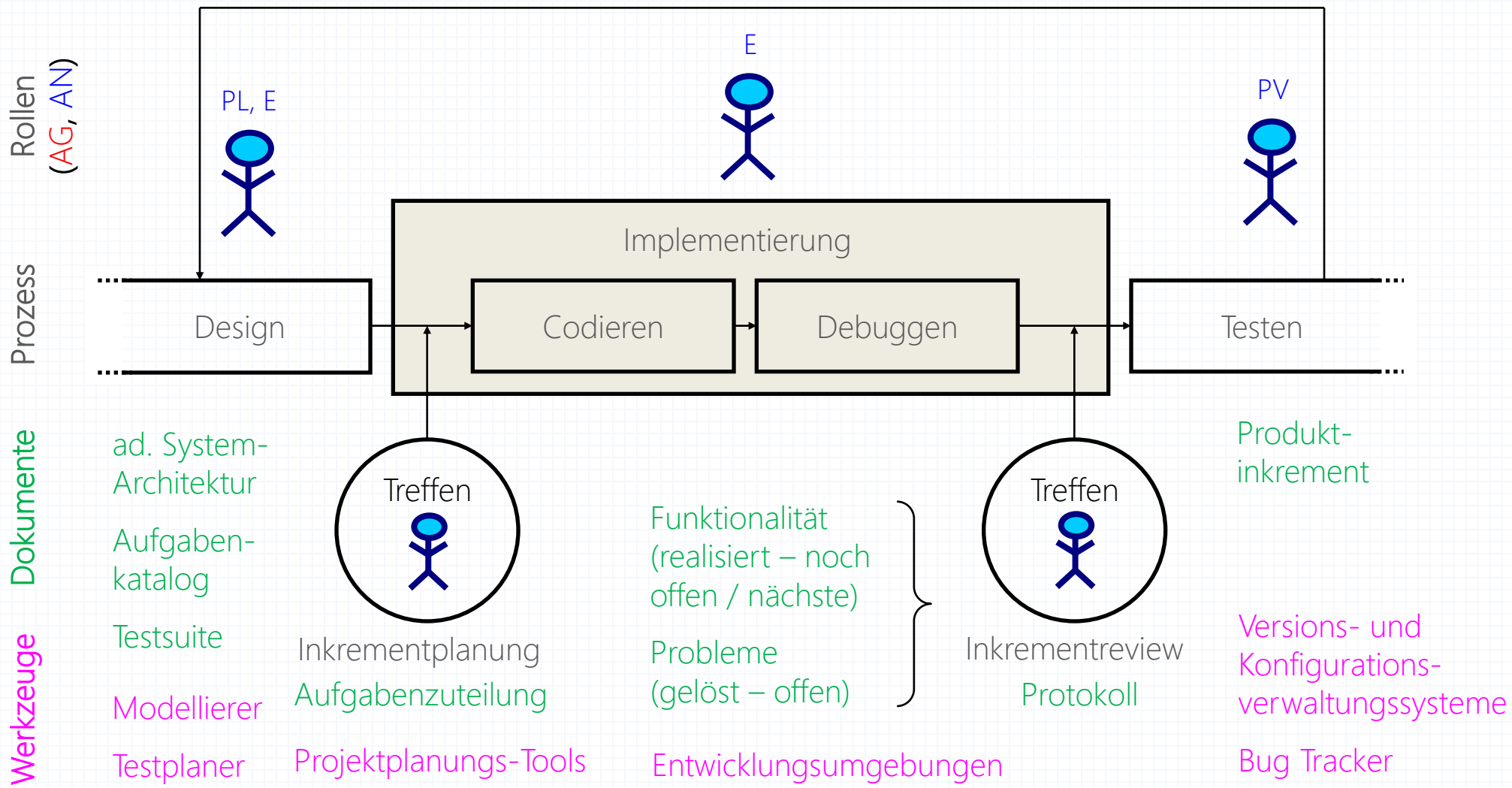
VERTIEFUNG – nicht prüfungsrelevant!

Werkzeugunterstützung im agilen Projekt Engineering-Zyklus (II)



VERTIEFUNG – nicht prüfungsrelevant!

Werkzeugunterstützung im agilen Projekt Engineering-Zyklus (III)



Prozessoptimierung

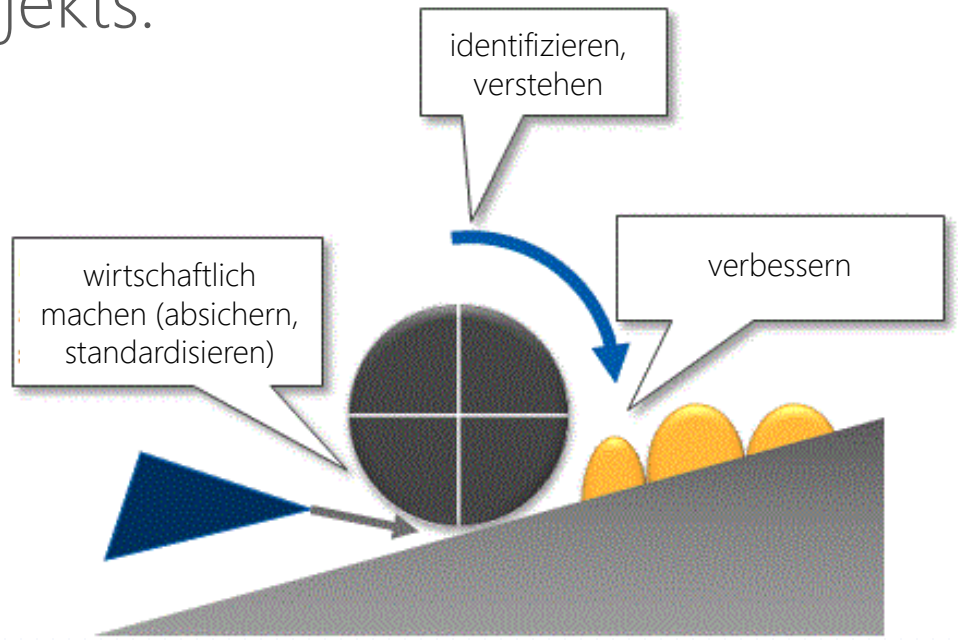
Prozessoptimierung

Motivation: Definierte (Teil-)Prozesse müssen **laufend angepasst und verbessert** werden, damit sich der **Aufwand amortisiert**!

Vor allem bei agilen Methoden Änderungen nicht nur von Projekt zu Projekt, sondern auch während eines Projekts.

Vier wichtige Schritte:

1. Prozess identifizieren,
2. Prozess verstehen,
3. Prozess wirtschaftlich machen,
4. Prozess verbessern.



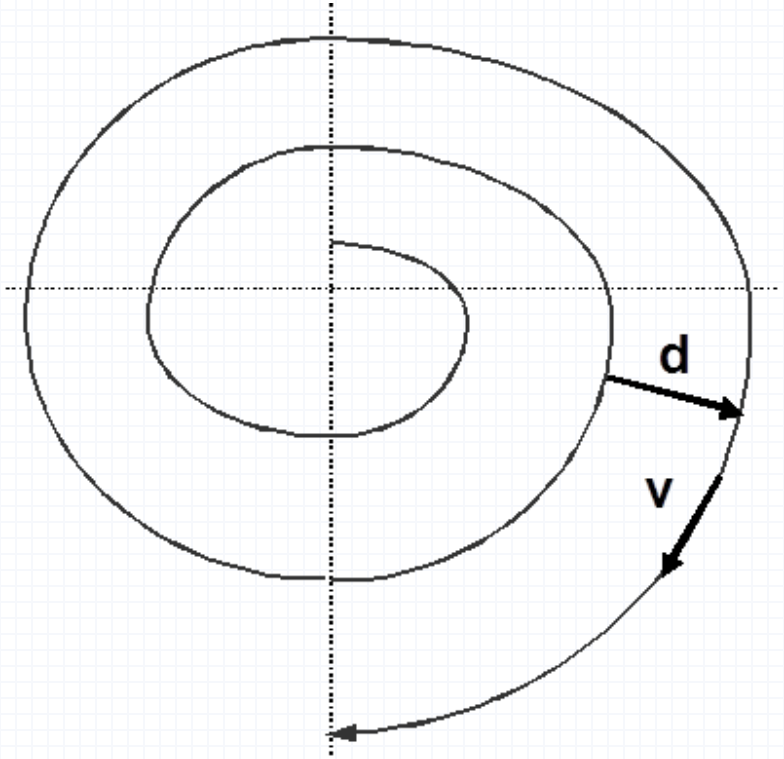
(Bild: www.ingenieurbuero-wilkens.de; adaptiert)

Prozessidentifikation

Bedeutung des Messens

Zwei Aspekte:

- Messen des **Projektfortschritts**
- Messen des Grades der **Zielerreichung**



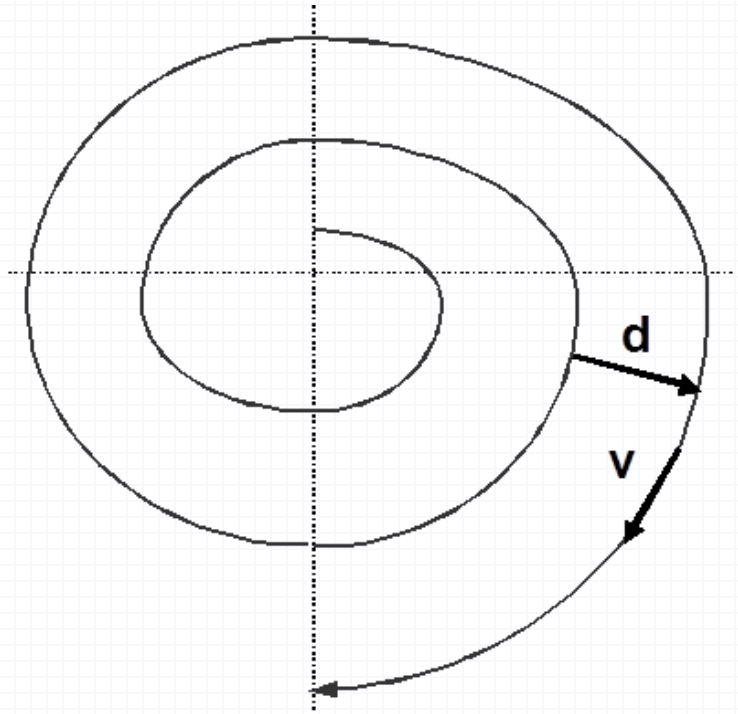
Gerade bei agilem Vorgehen Anvisieren eines beweglichen Ziels – Fortbewegung in raschen, kurzen Schritten nötig!

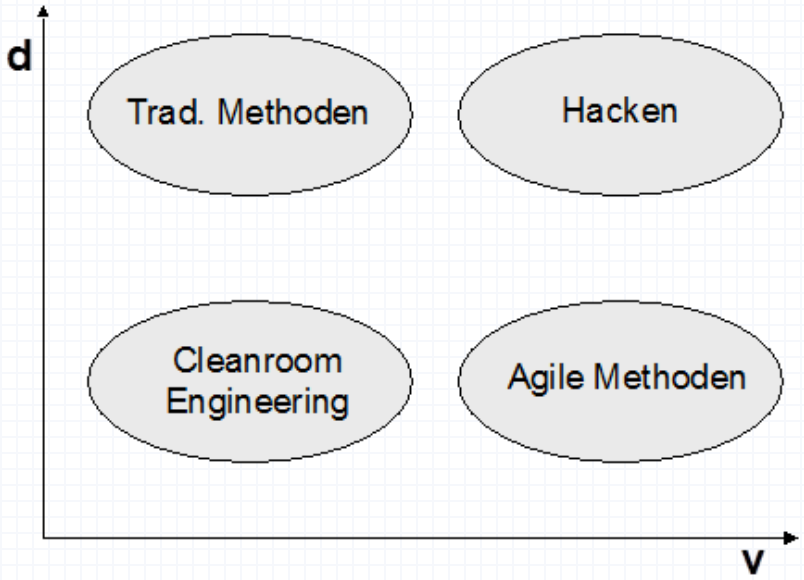
Prozessverständnis

Regelmäßiges Feedback durch iterativ-inkrementelles Vorgehen:

- kurze **Iterationszyklen**
- häufiges **Feedback** vom Auftraggeber
- genauere Ermittlung des **Projektstatus**
- rasche **Adaptierbarkeit**

Durch laufende Validierung auch klare Abgrenzung vom Hackertum!





Prozessökonomie: Traditionelles Vorgehen

Traditionelle Vorgehensmethoden:

- Vorhersehbarkeit
- Wiederholbarkeit
- Optimierbarkeit
- Streben nach vollständigen Anforderungen
- Plan- und Modell-fokussiert

Risiken:

- Anforderungen ändern sich.
- Aktualisierung der Pläne und Modelle ist sehr aufwändig.

(Bild: hdwallpapersinn.com)

Prozessökonomie: Agiles Vorgehen

Agile Vorgehensmethoden:

(AgileAlliance.org, adaptiert durch J. Coldewey)

Agiles Manifest

„*Kollaboration* statt *Formalismus*,
kurze Inkremente statt *jahrelanger Meditation*,
Flexibilität statt *Planungsorgien*,
Einbindung des Kunden statt *Absicherung*."

- Reduktion von Plänen und Modellen auf das Mindestmaß
- (ursprünglich) keine eigene explizite Designphase
- (ursprünglich) keine Prozessverbesserung

Prozessverbesserung

Gemeinsamkeiten aktueller Vorgehensmethoden:

- Projektziel ist **Vision**, die im Auge behalten werden muss.
- **Kunde** ist laufend eingebunden.
- Realisierung wird nach Festlegung minimaler **Mindestanforderungen** begonnen.
- **Testfälle** werden bereits mit der Anforderung erstellt (vor der Implementierung!).
- **Entwicklung** erfolgt **iterativ-inkrementell** mit kurzen Zyklen.
- Laufende **Risikobehandlung** ist wichtig.
- Nur für Auftraggeber oder Auftragnehmer **essenzielle Dokumente** werden erstellt.
- **Anforderungsänderungen** sind alltäglich und eingeplant.
- **Pläne** werden laufend geprüft und **adaptiert**.
- **Design** ist **einfach**, aber leicht erweiterbar.
- **Tests** werden möglichst **automatisiert** durchgeführt.

(Bild: hundeschule-pfotenteam.de)

PROJEKT ENGINEERING

Ablauforganisation

Herwig Mayr

Fakultät für Informatik, Kommunikation und Medien
Fachhochschule OÖ, Hagenberg