Prozessmodelle

Vorlesung: Software-Engineering für große Informationssysteme

TU-Wien, Sommersemester 2002

Wolfgang Keller

Überblick

- Einführung und Forces
- Wasserfallmodel
- Spiralmodell, inkrementelles Vorgehen
- Prototyping
- eXtreme Programming und andere agile Prozessmodelle

Warum brauche ich einen Softwareentwicklungsprozess

- Fall 1: Ich entwickle zu meinem persönlichen Spaß ein Schachprogramm als Freeware
- Fall 2: Eine große Firma entwickelt ein Schachprogramm, das den Weltmeister schlagen soll
- Fall 3: Leute die nichts von Schach verstehen entwickeln ein Schachprogramm, das zumindest ein Konkurrenzunternehmen schlagen soll

Fall 1: Persönlicher Softwareprozess

- Ich sitze allein vor meinem Rechner und möchte ein Freeware Schach-Programm für meinen Spaß entwickeln
- Fragen
  - Was tue ich da?
  - Brauche ich einen Entwicklungsprozess?

Fall 1: Persönlicher Softwareprozess

- Diverse Fragen die ich mir selbst beantworten muß
  - für welche Zielumgebung schreibe ich mein Programm?
  - Wie soll es an der Oberfläche aussehen
  - Wie sieht meine grobe „Architektur“ aus
  - Welche Features möchte ich bieten
    - Das Programm soll gegen mich spielen können
    - es Partien analysieren könne
    - es soll auch Schachtrainer sein
  - Biete ich nur eine neue Oberfläche und nehme die GNU Engine oder schreibe ich eine eigene Engine?

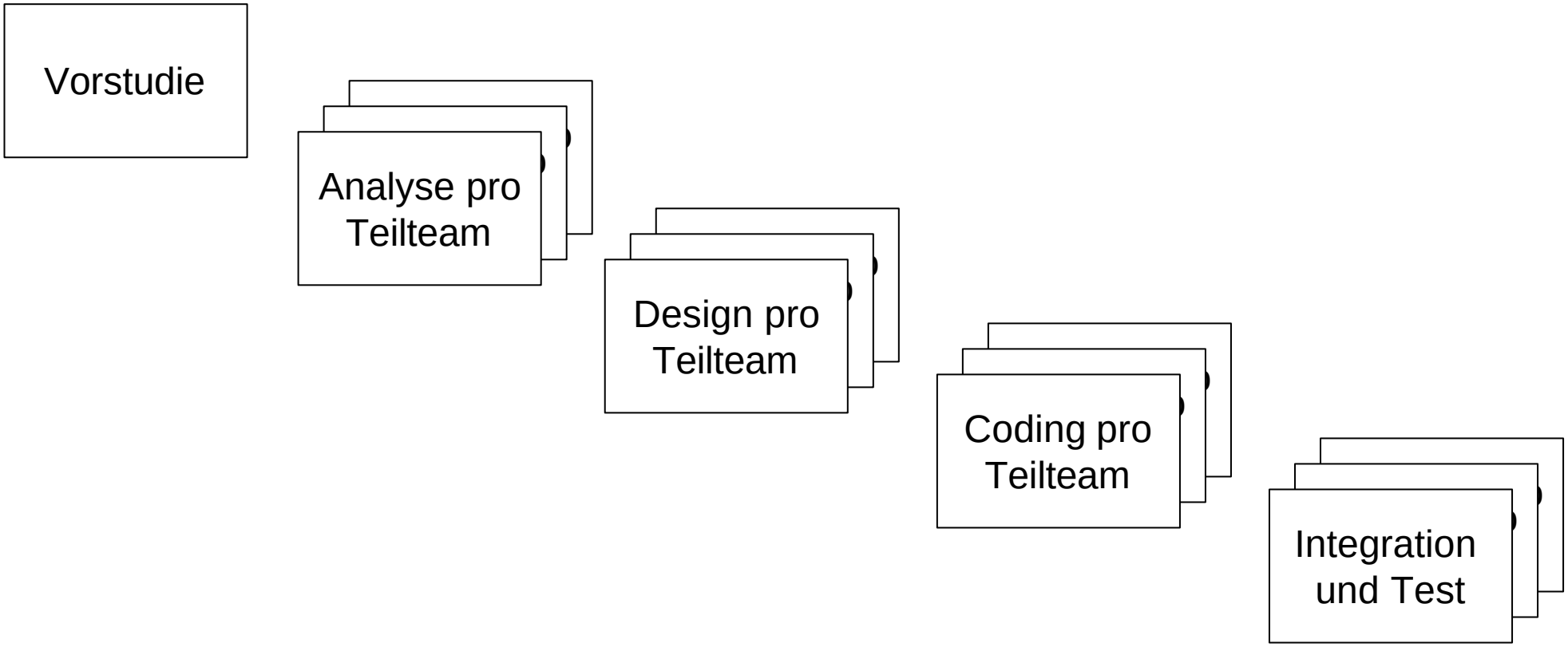
Fall 1: Persönlicher Softwareprozess

- Fragen, die ich mir oft nicht beantworte
  - wie lange werde ich brauchen?
  - was wird es kosten
  - welche Spielstärke wird das Programm in Elo-Punkten haben
  - Was passiert, wenn es die nicht hat
  - soll ich eine formale Spezifikation verwenden oder nicht

Fall 2: Die große Firma möchte den Weltmeister schlagen

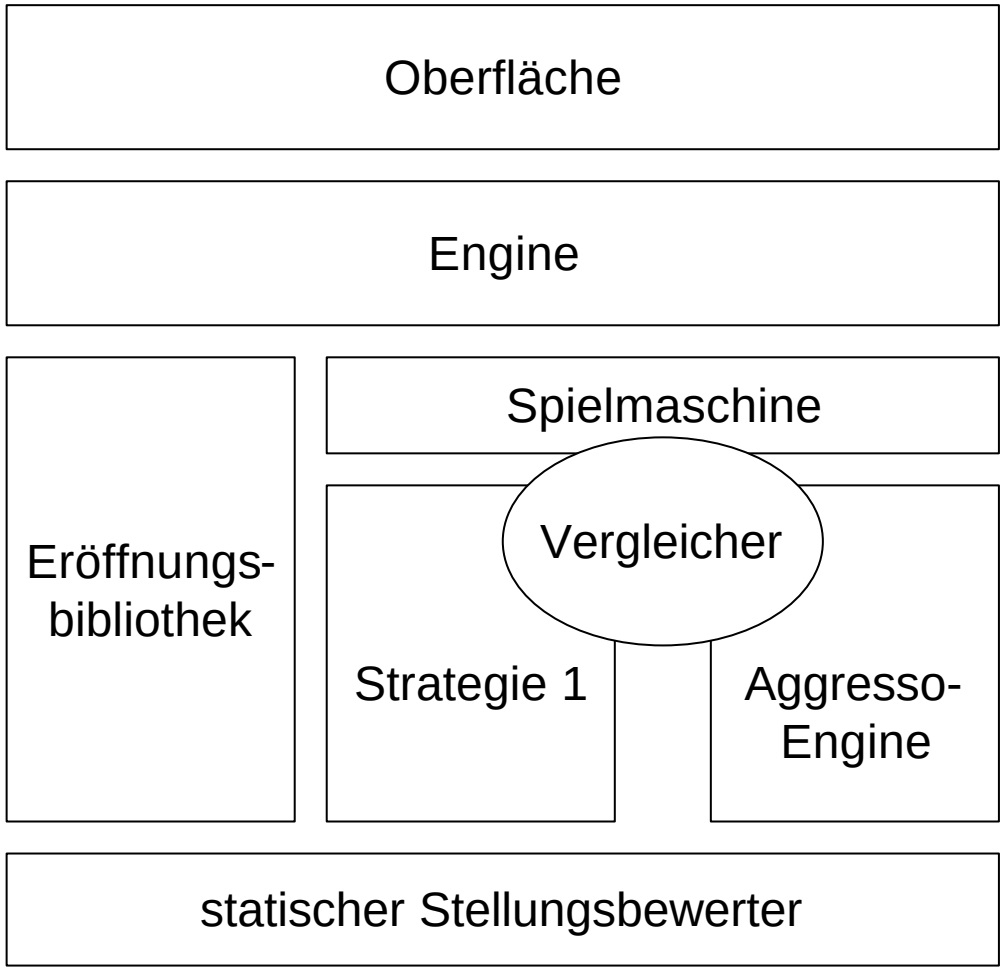
- Es wird zunächst eine Machbarkeitsstudie erstellt werden, anhand derer das Problem vorstrukturiert wird
- Dann wird eine grobe Architektur erstellt, anhand derer auch die Teilteams aufgeteilt werden
- Jedes Teilteam analysiert seinen Bereich, designed ihn und implementiert und testet ihn
- am Ende passt hoffentlich alles zusammen

Fall 2: Deep Chess Architektur (fiktiv)

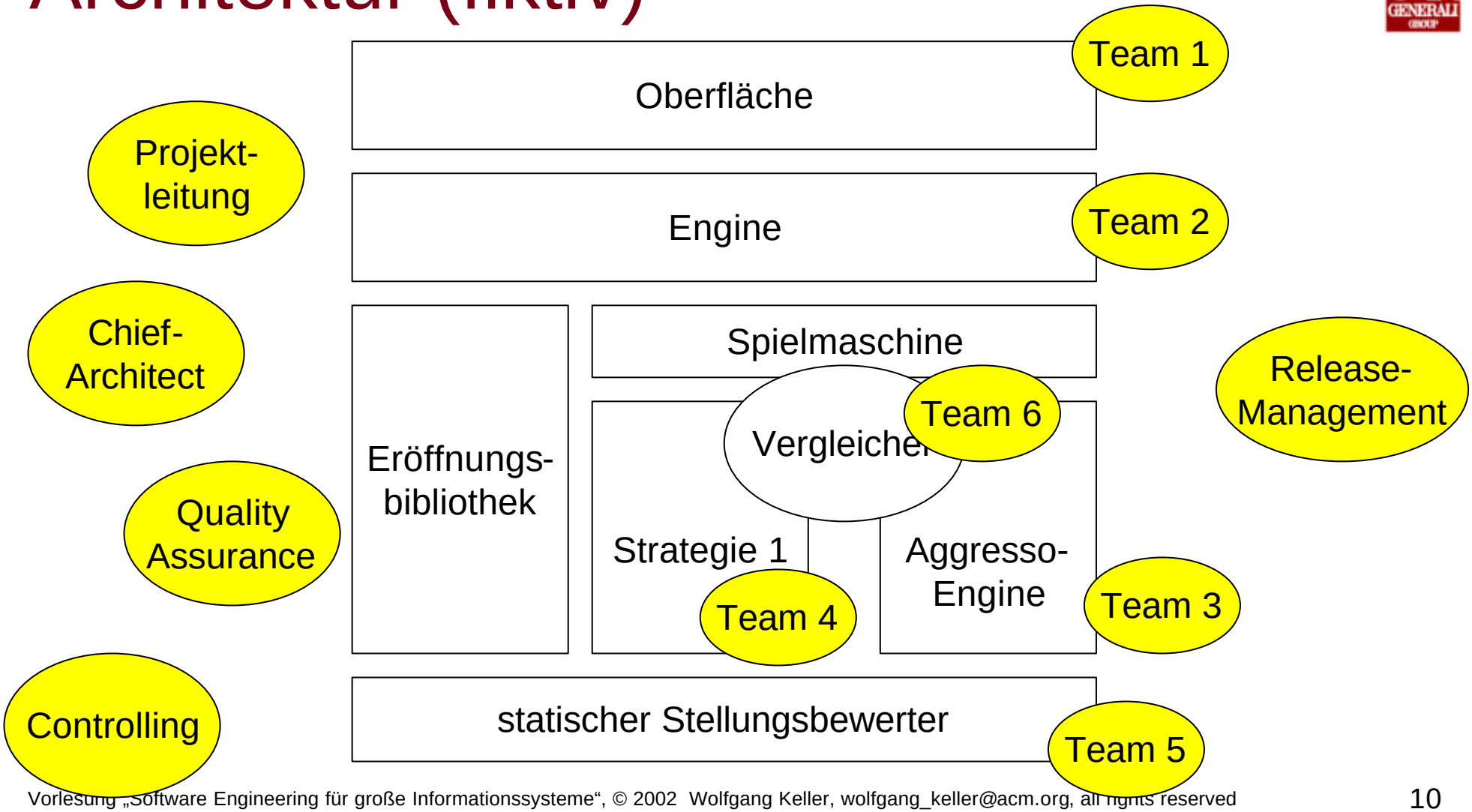


und es geht noch weiter

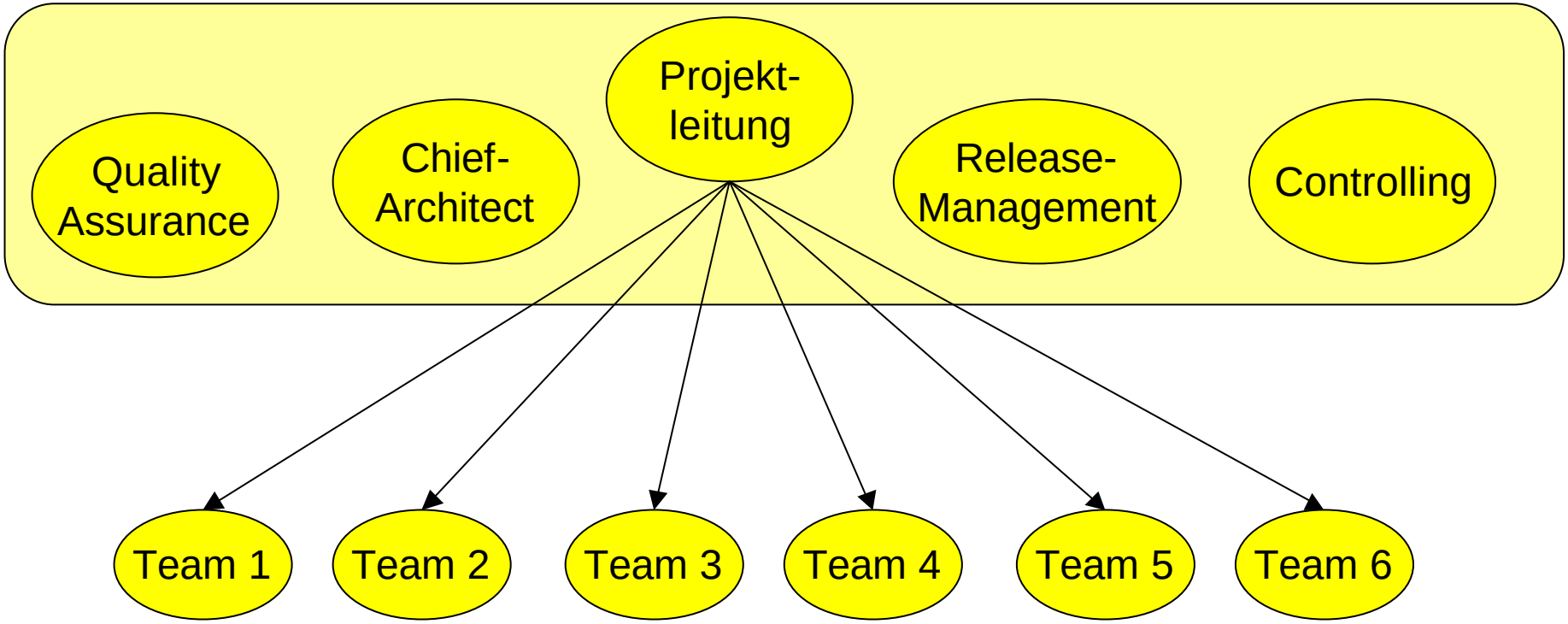
Fall 2: Deep Chess Architektur (fiktiv)



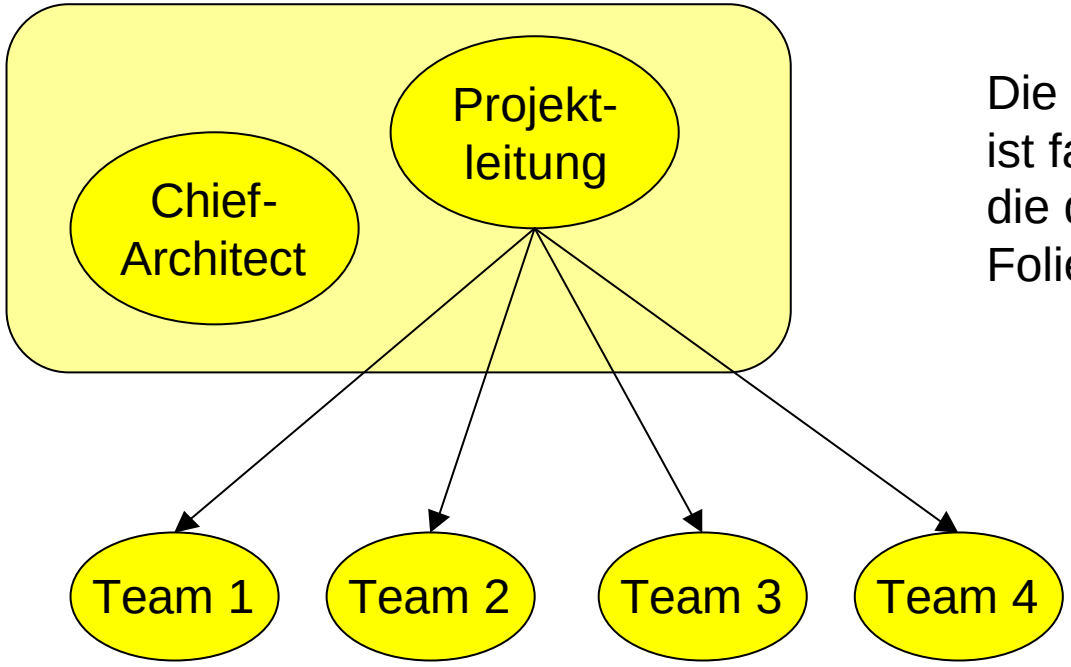
Fall 2: Deep Chess Architektur (fiktiv)



Fall 2: Deep Chess Architektur (fiktiv)

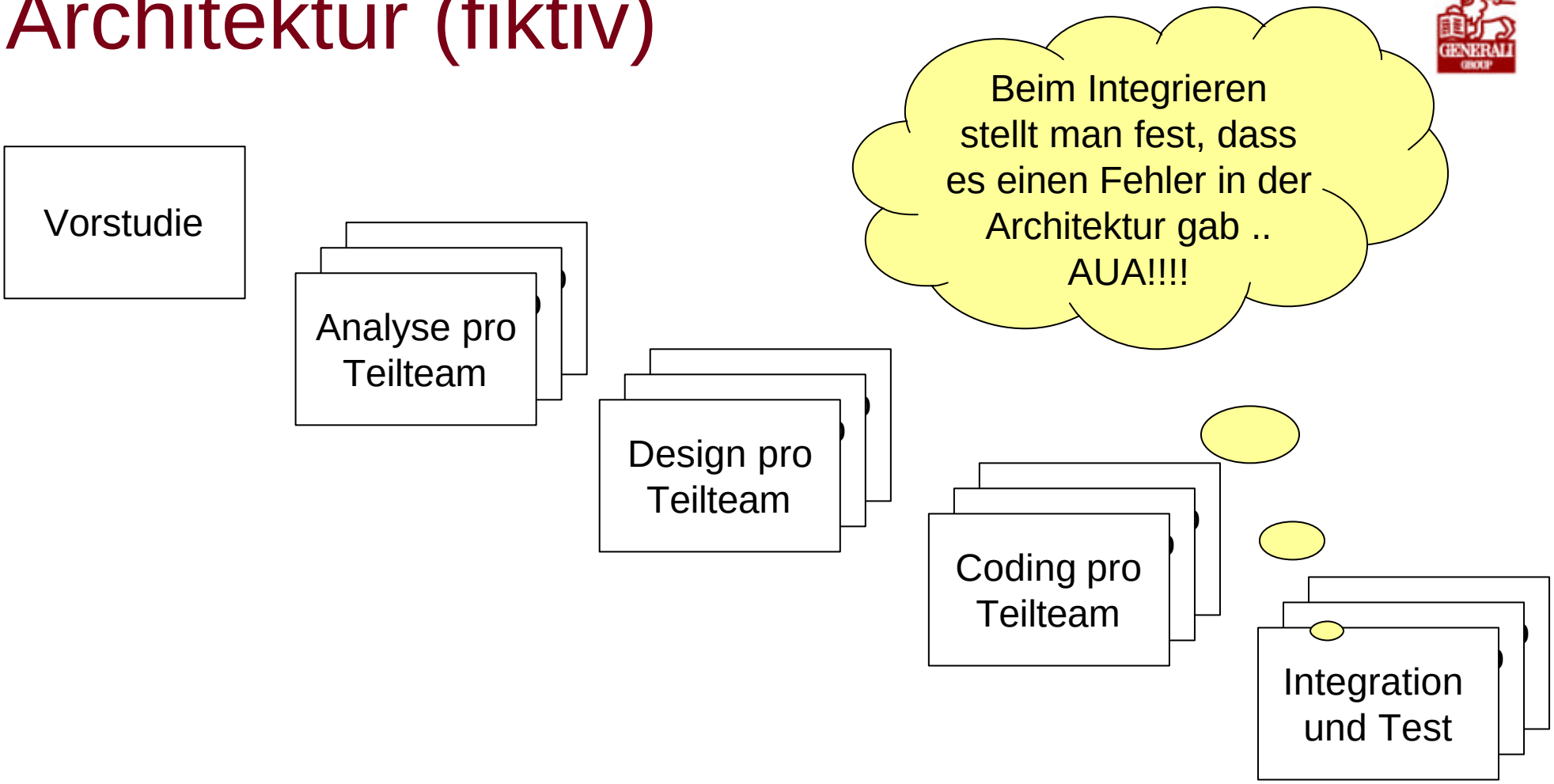


Fall 2: Deep Chess - Exkurs
Conways Law: Architecture follows Organization



Die Architektur dieses Teams
ist fast 100% sicher eine andere als
die des Projektes auf der vorigen
Folie

Fall 2: Deep Chess Architektur (fiktiv)



und es geht noch weiter

Ein paar Einflußfaktoren also ..

- Der optimale Prozess hat etwas damit zu tun, wieviele Leute entwickeln
- Der Prozess ist damit beeinflusst von der Teamgröße
- Die Teamgröße wird von den Requirements und der Deadline beeinflußt (haben wir letztes mal gesehen)
- Die Teamgröße wird von der Projektgröße beeinflusst (in Function Points)
- Die Architektur ist auch Folge eines sozialen Prozesses

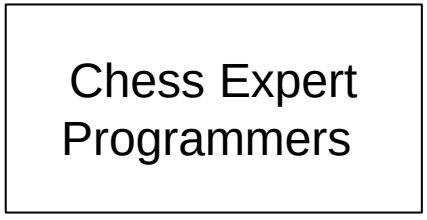
Fall 3: 10 Leute, die von Schach nichts verstehen, bauen ein Schachprogramm ...

- Sie werden die Fachabteilung fragen und mit der eine Vorstudie und Analyse machen
- Alles wird länger dauern, als in Fall 2
- Es wird mehr Fehler geben
- Das Ergebnis wird schlechter ..

Weitere Einflussgrößen also

- Das Wissen der Beteiligten über das zu produzierende Objekt beeinflusst die Durchlaufzeit und den Prozess

Wer ist wohl schneller????

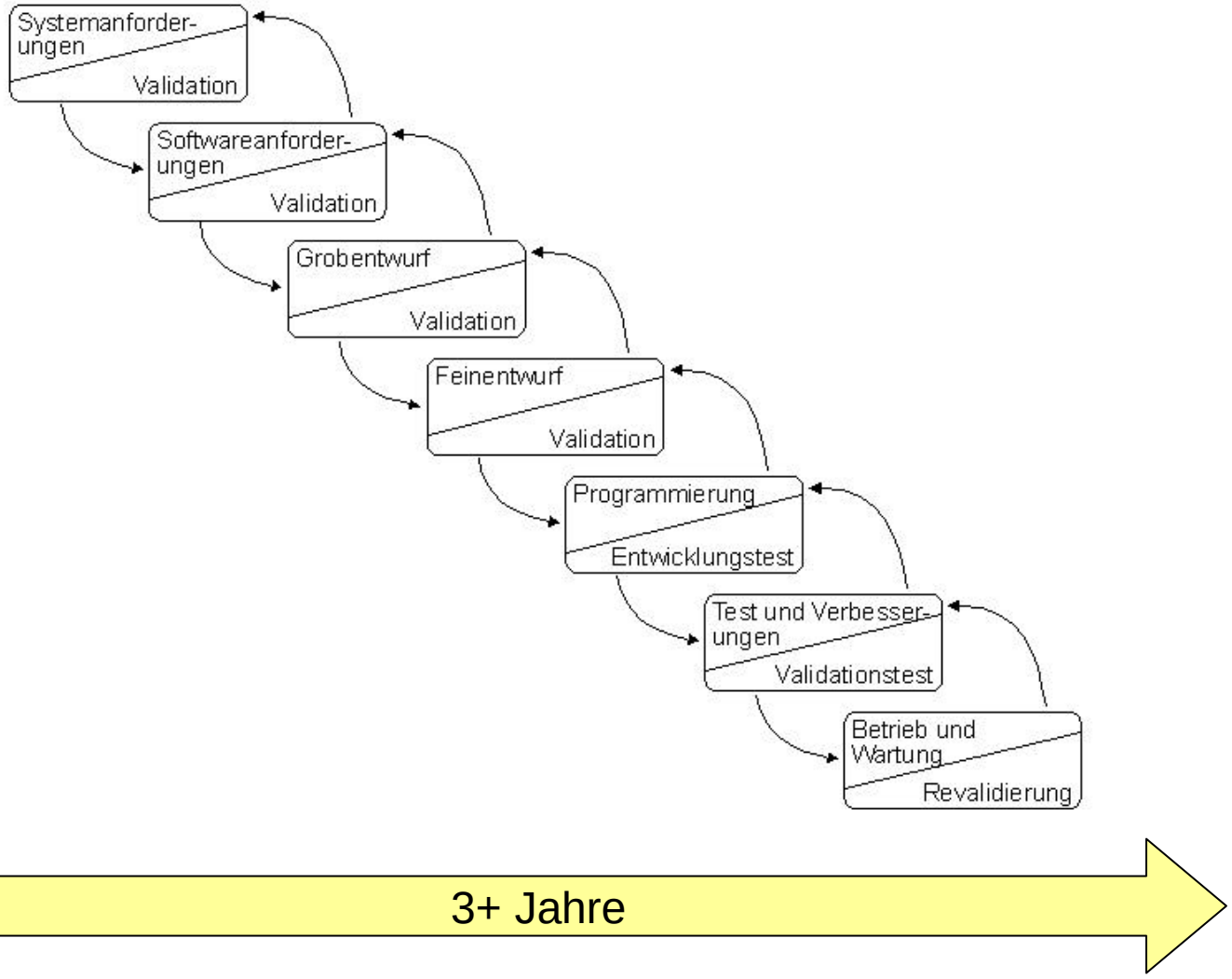


Frage dann noch ..

- Wie viel Sinn macht ein absolut einheitlicher Prozess für jede Art von Projekt in einer Firma?
- Es gibt mehr als eine Firma, die diesem Ideal hinterherläuft?
- Begriff dazu (sinnvoller) Tayloring: Der Prozess wird an das Projekt angepasst, bevor es losgeht ...

Wasserfallmodel

Wasserfall


Systemanforder-
ungen
Validation
Softwareanforder-
ungen
Validation
Grobentwurf
Validation
Feinentwurf
Validation
Programmierung
Entwicklungstest
Test und Verbesser-
ungen
Validationstest
Betrieb und
Wartung
Revalidierung
3+ Jahre

Wasserfall – Diskussion

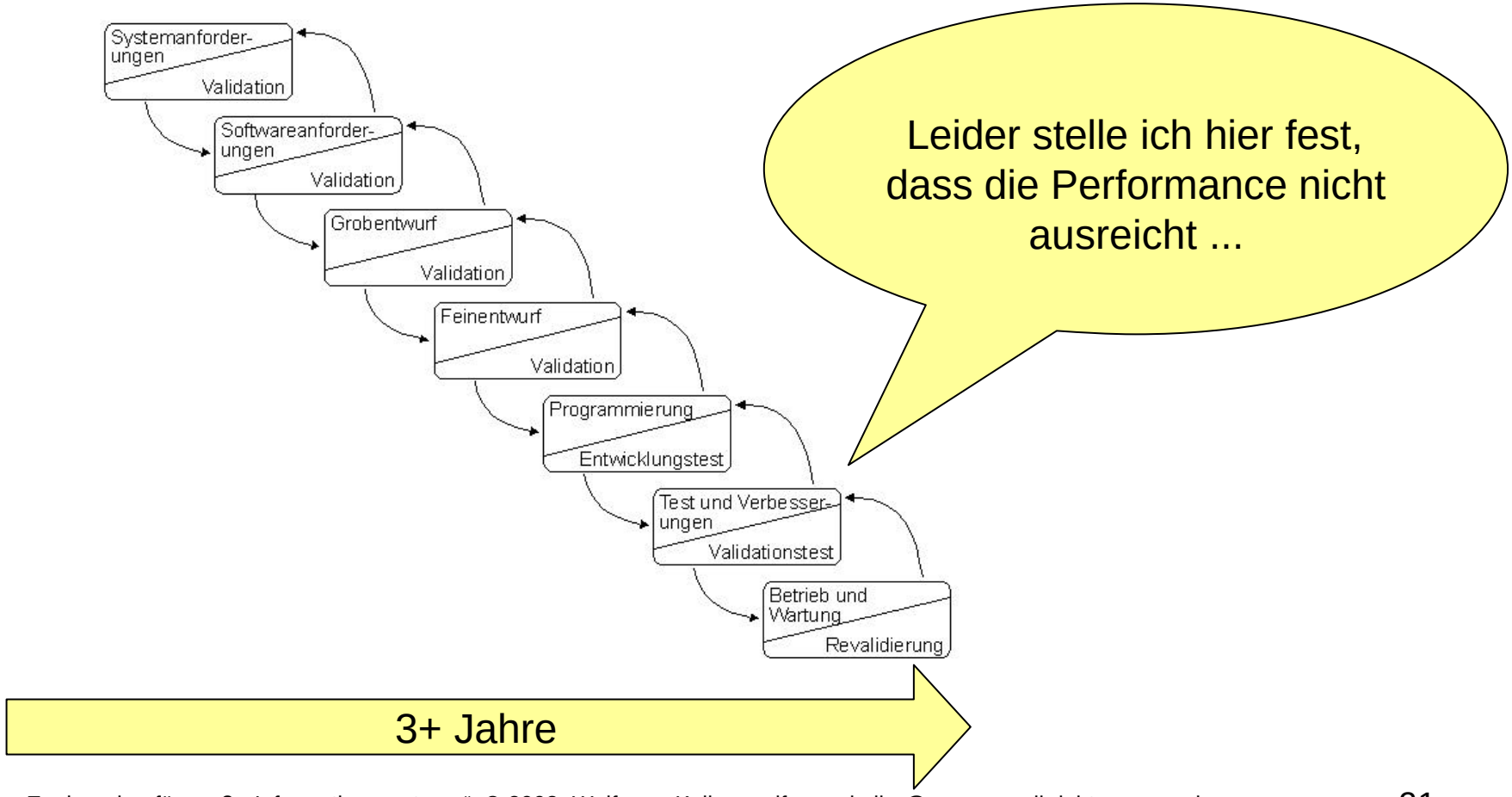
Was zum Beispiel in der Generali in 3 Jahren passiert ist

- Beispiel: Das Lebenssystem für die Gruppe Wien
  - 1999: Generali München geht an einen anderen Teilkonzern Unternehmen (Aachen Münchener)
  - 2000: Neue Vertriebswege führen zu neuen Produkten (Clever Invest)
  - 2001: Börsencrash führt zu Rückbesinnung auf Garantieprodukte
  - und so weiter und so weiter

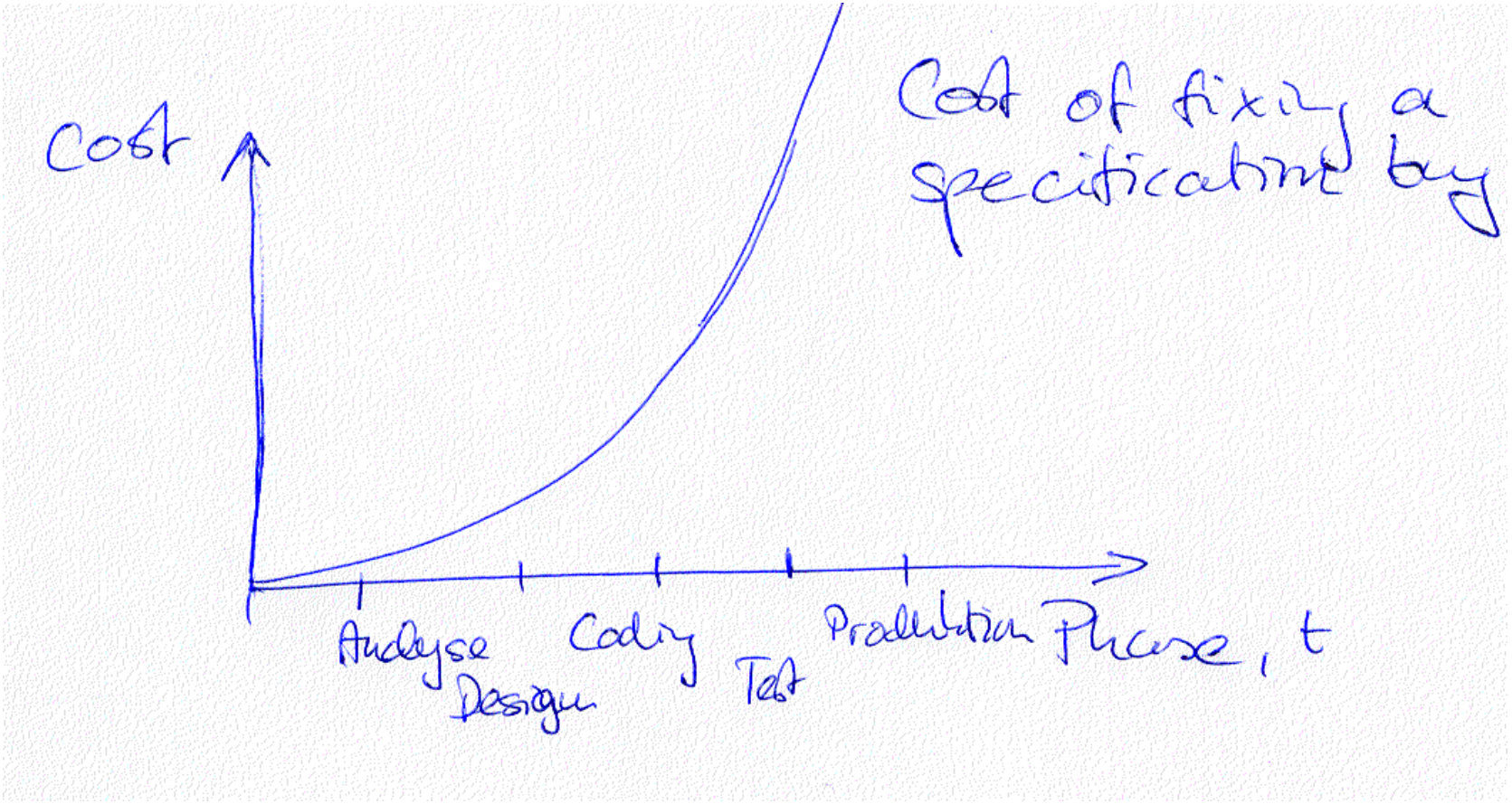
- Wie wahrscheinlich ist es also, dass heute das benötigt wird, was ich vor 3 Jahren spezifiziert habe => NULL

Wasserfall – Diskussion

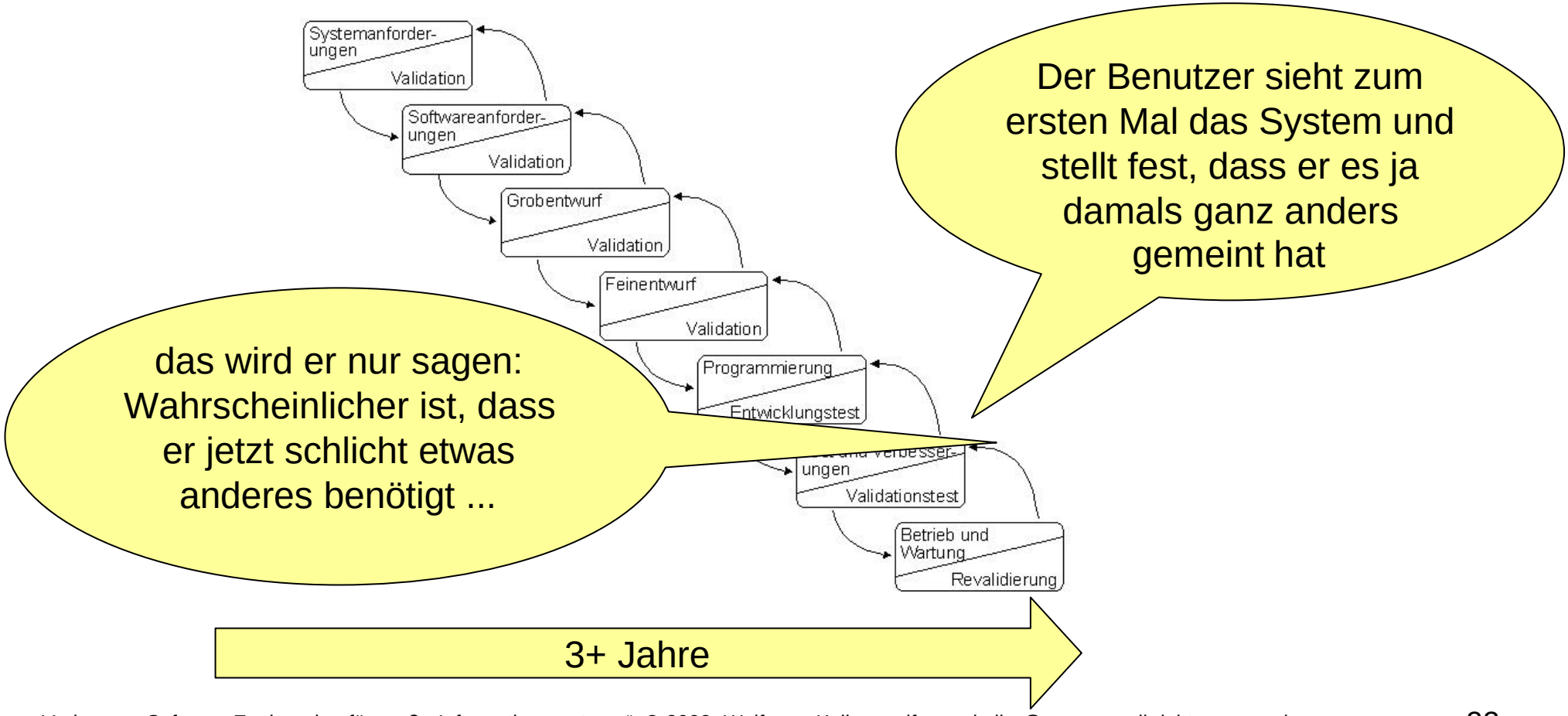
Fehlerkosten !!!



Frühere Annahme (70er) .. Fehlerkosten steigen exponentiell



Wasserfall – Diskussion Fehlerkosten !!!



Wasserfall - Vorteile

- die Tätigkeiten der Systementwicklung werden in einer sinnvollen Reihenfolge angeordnet
- Die Tätigkeiten und Dokumente können standardisiert werden. Damit können große Teams arbeiten. Das ganze ist einfacher zu managen
- Phasenübergang erfolgt nach Validierung und Freigabe (Qualitätssicherung)
- Damit hat man Milestones und eine Fortschrittskontrolle – einfach zu managen

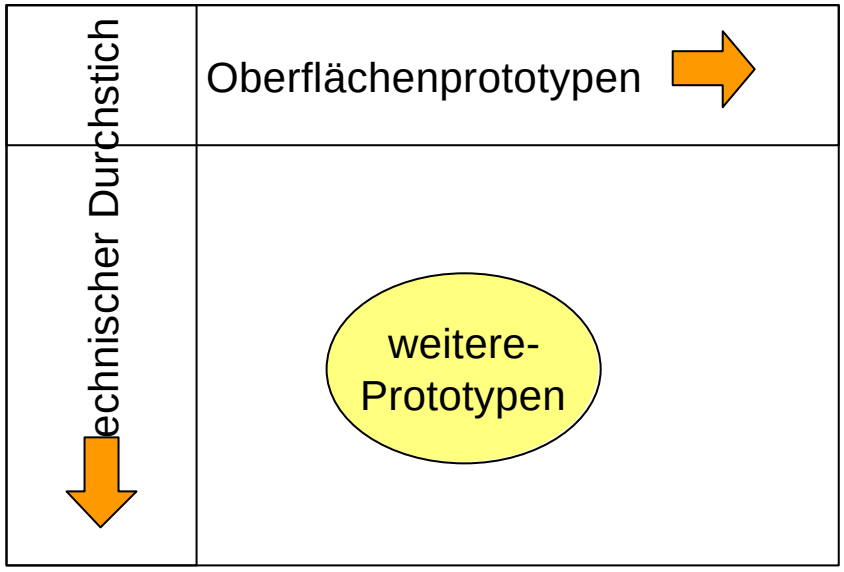
Wasserfall - Nachteile

- Der Kunde sieht das Produkt sehr spät – bis dahin muss er es sich vorstellen – das überfordert 99%.
- Die meisten Kunden wollen keine Spezifikationen lesen – sie wollen Software.
- Linearer Durchlauf der Phasen ohne Änderungen ist sehr sehr unwahrscheinlich, weil sich wahrscheinlich die Vertragsgrundlage ändern wird
- Zusammen mit „alten“ Programmierumgebungen hat man das Problem der exponentiellen Änderungskosten

Wasserfall - Nachteile

- Die Dokumente der einzelnen Phasen sind redundant. Änderungen der Geschäftsgrundlage werden über die Zeit nicht nachgezogen. Damit degeneriert die Dokumentation

Was kann man dagegen machen ohne den Prozess ganz zu ändern?



- durch technische (vertikale) Prototypen kann man vermeiden, dass man zum Beispiel die Performance Überraschung zu spät erlebt
- durch horizontale Prototypen sieht der Kunde früher was man bekommt
- komplexe Stellen sollte man mit weiteren Prototypen früh angehen („hardest things first“) – man merkt dann früh, welche Probleme man angehen muss

Das nennt man Prototyping ... Vorteile

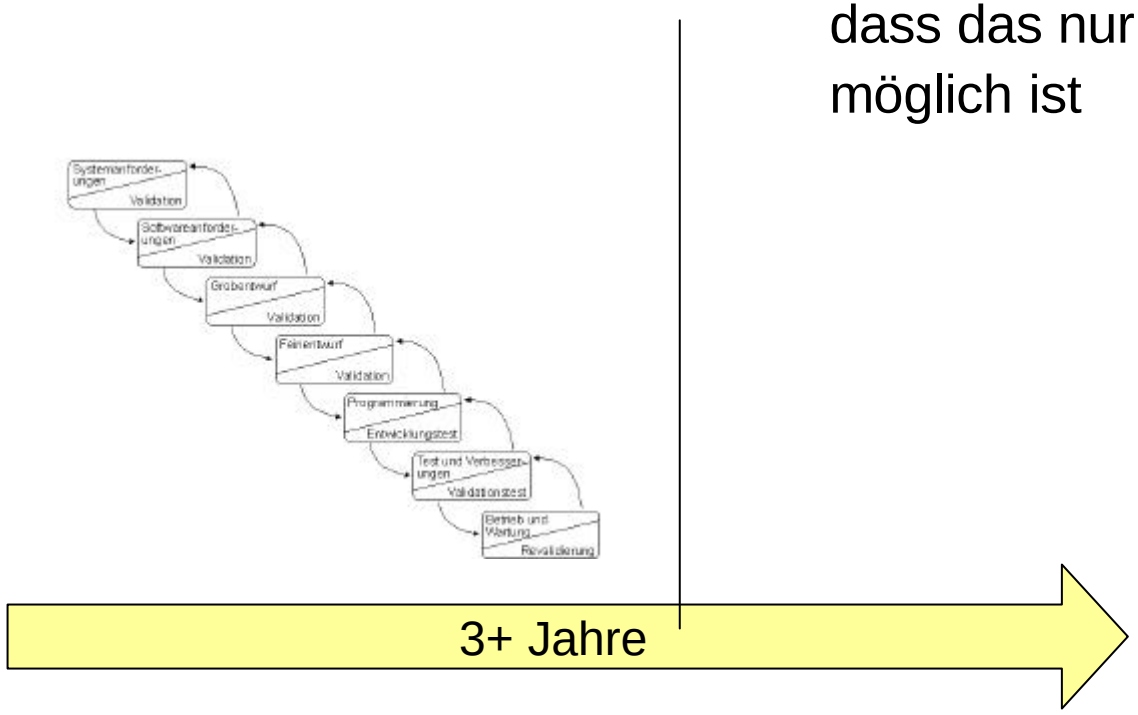
- man kann damit Risiken minimieren und frühzeitig Feedback vom Endbenutzer bekommen
- Prototypen lassen sich gut in Prozessmodelle integrieren
- Oberflächen Prototypen lassen sich mit RAD Werkzeugen schnell bauen
- Sie liefern wichtige Information über das Gesamtsystem (auch Grundlagen für FP Schätzungen)

Das nennt man Prototyping ... Nachteile

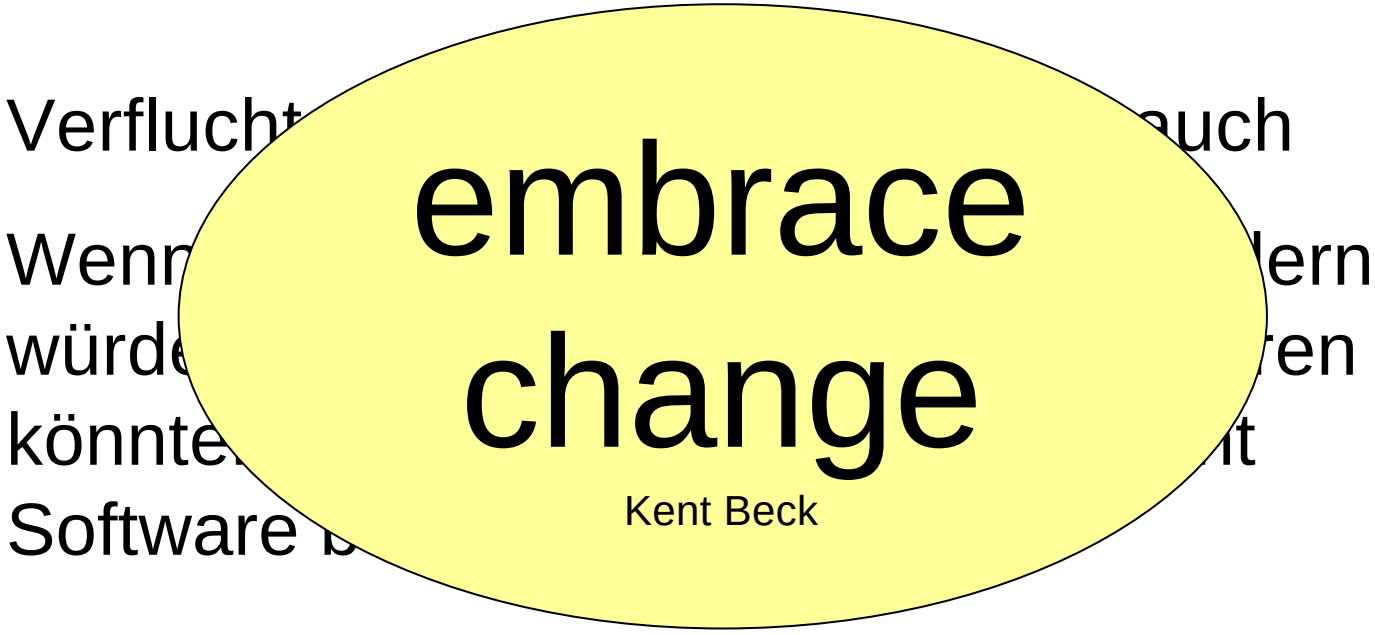
- Der Entwicklungsaufwand steigt, da von den Prototypen viel weggeworfen wird
- Es soll schon vorgekommen sein, dass das Management einen Wegwerfprototypen als das fertige Produkt gesehen hat ✍
- und damit läuft man Gefahr, beim Management unter Druck zu geraten ..

Was kann man dagegen machen ohne den Prozess ganz zu ändern?

- schneller arbeiten
- wir haben in der letzten VL gehört, dass das nur in engen Rahmen möglich ist

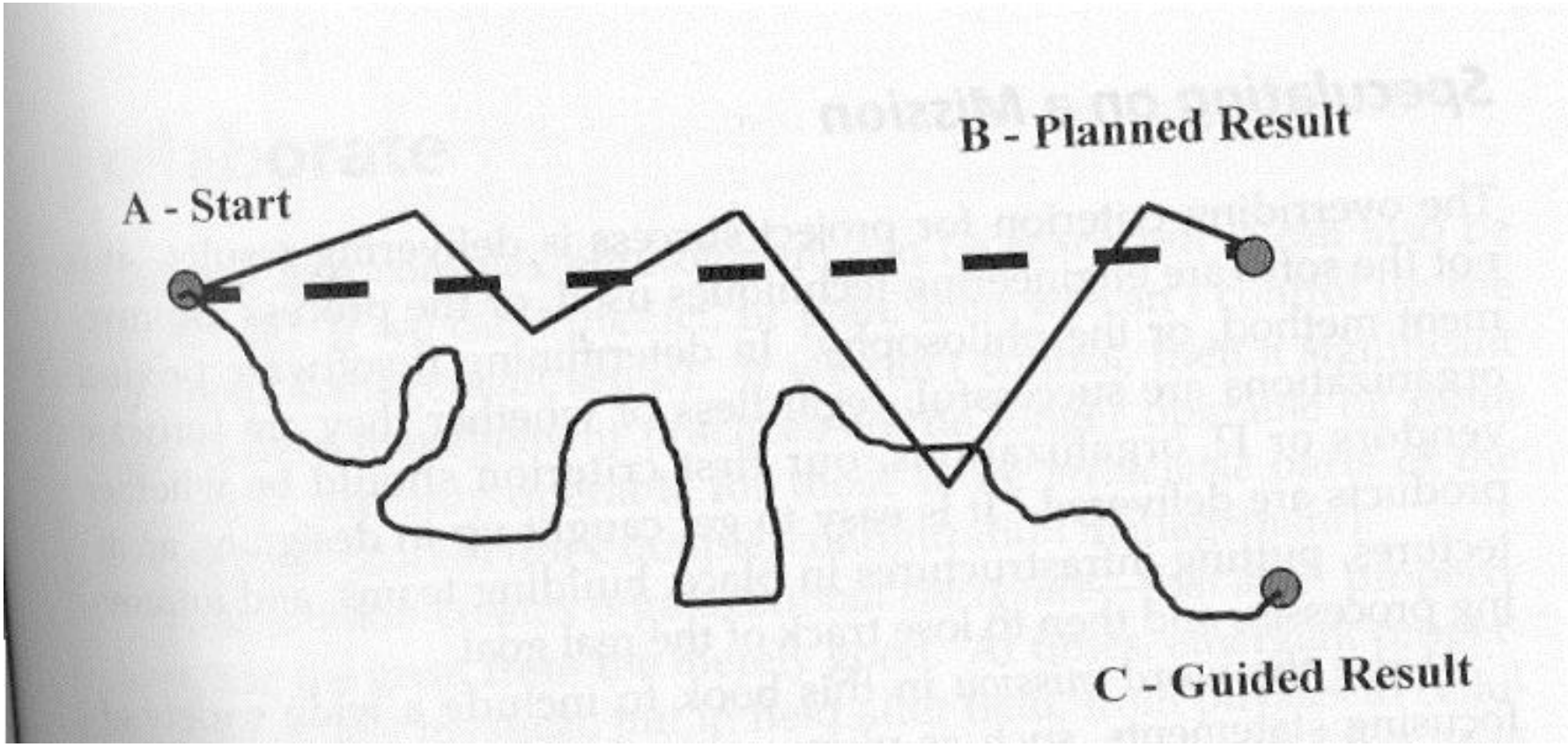


Problem vor allem des Wasserfallmodells war ...



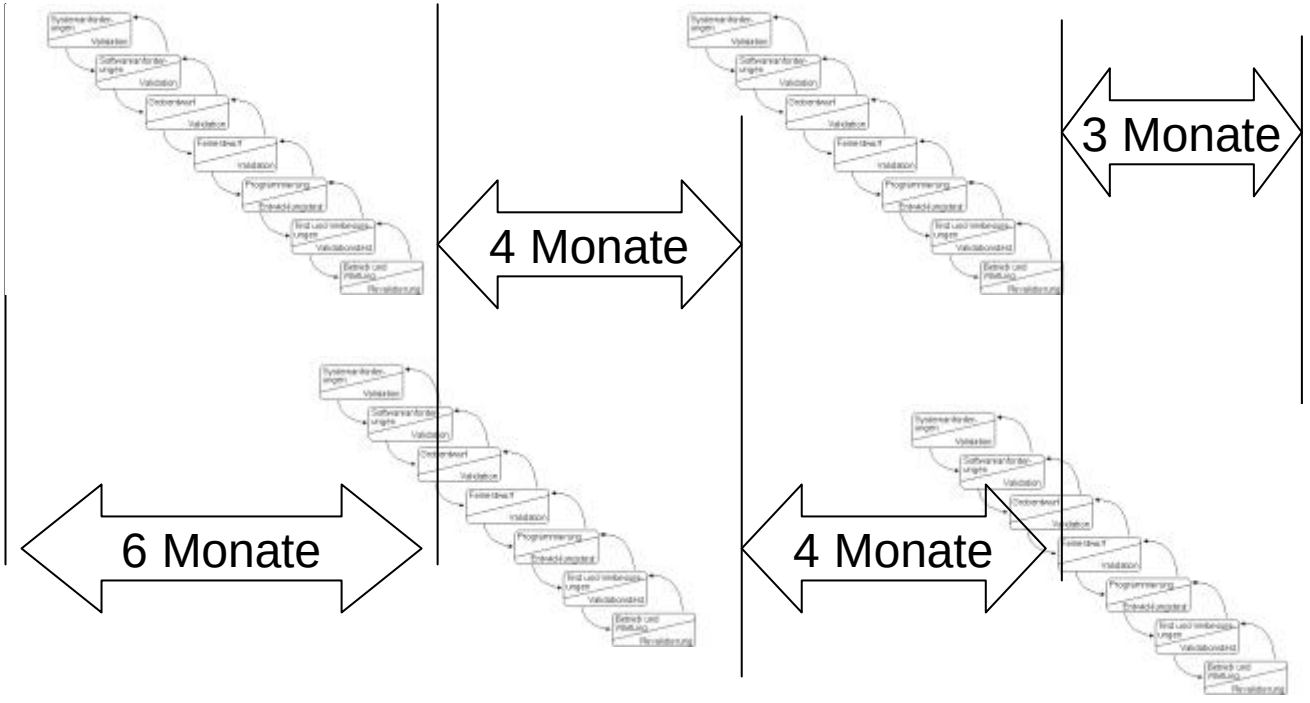
Spiralmodell

wesentliches Problem war ja .. Das Ziel ändert sich ...



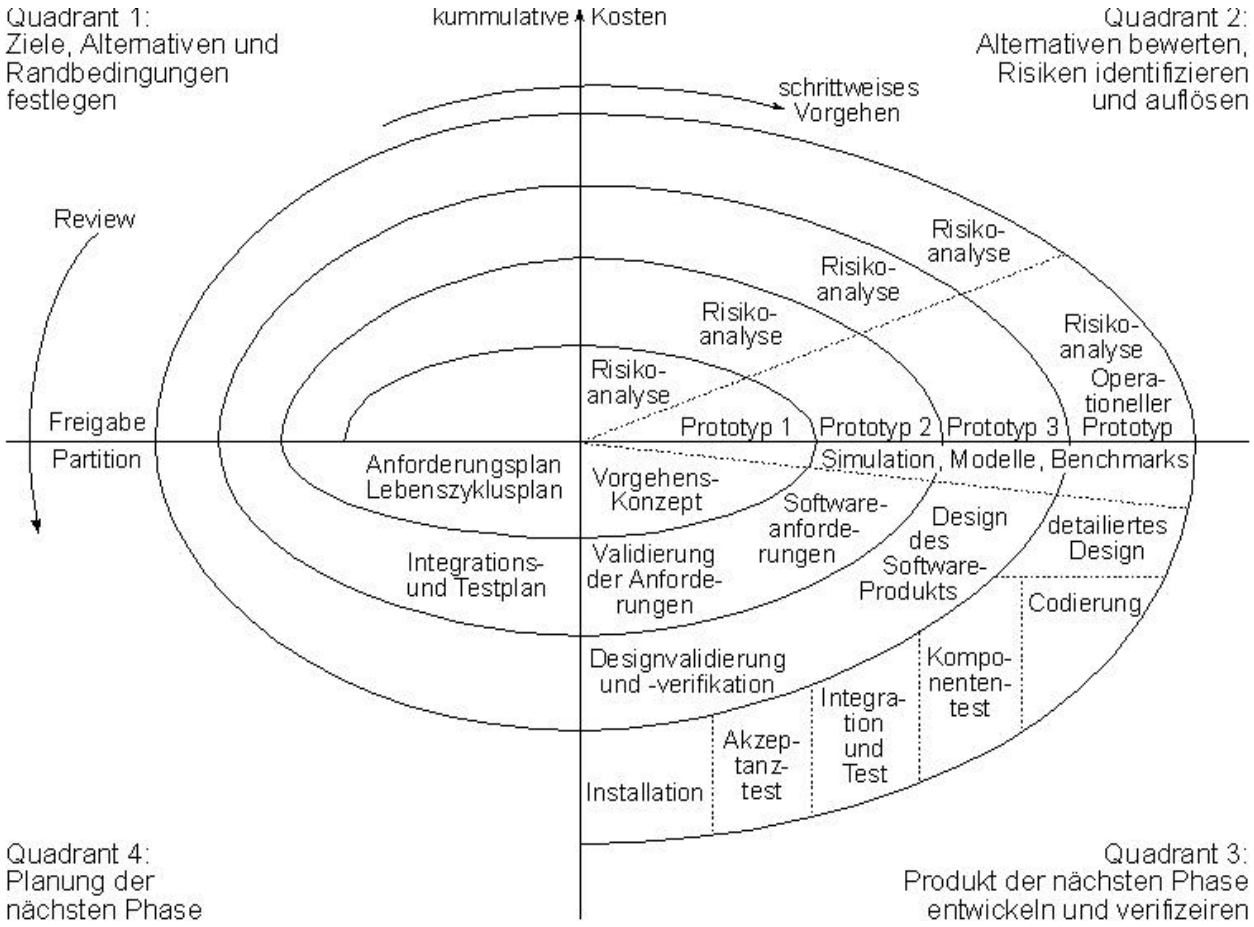
[High2000]

Idee: Aufteilen der Entwicklung in kurze Inkremente (3-6 Monate) ..



Überlappung
ist kein Zufall ..

Spiralmodell



Spiralmodell
Vorteile

- Man bekommt permanentes Feedback – auf Moving Targets kann reagiert werden
- Man kann pro Zyklus, wenn man möchte ein anderes Prozess und Teammodell wählen
- Fehler werden relativ schnell erkannt
- Man hat bessere Eingriffsmöglichkeiten als bei einem Wasserfall

Spiralmodell
Nachteile

- Man braucht für das Spiralmodell ein besseres Management
- Für kleine Projekte viel Aufwand

eXtreme Programming
als eine mögliche agile Methode

Wesentliche Richtungen

- XP stellt die **Programmierung** in den Vordergrund – der Code ist das, wofür bezahlt wird
- XP nimmt Moving Targets als den Normalfall an. Änderungen werden nicht bekämpft – **embrace change**
- Bei XP steht im Verhältnis Auftraggeber (AG) und Auftragnehmer **Vertrauen** im Vordergrund ...

Die einzelnen Praktiken von XP sind nicht neu ..

- Code Reviews sind gut
  - also werden Sie dauernd gemacht
  - **Pair Programming**
  - und es gibt informelle **Coding Standards**
- permanentes Testen ist gut
  - also werden die Testfälle ständig auf dem Stand gehalten und ausgeführt
  - JUnit, SUnit, Use Cases zugleich als Testscripts zu verwenden -> **Unit Testing**
- Integrationstests sind wichtig
  - deshalb wird permanent integriert und wieder getestet. **Continuous Integration**

Die einzelnen Praktiken von XP sind nicht neu ..

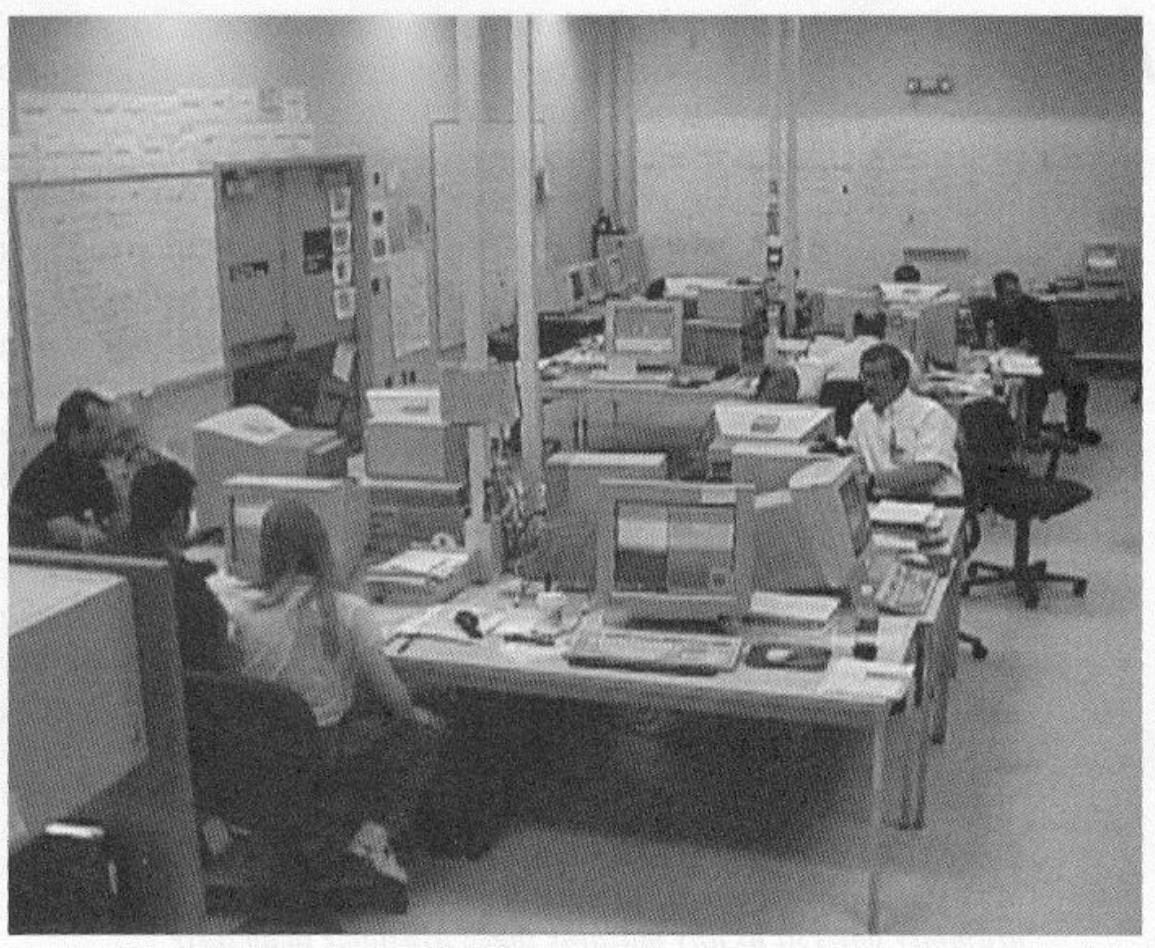
- Design ist wichtig
  - deshalb wird es während des Codierens durch **Refactoring** ständig verbessert
- Einfachheit ist gut
  - als wir das einfachste gemacht, was in diesem Moment funktioniert
  - „**do the simplest thing that might possibly work**“
- Architektur ist wichtig
  - Also wird die Architektur permanent weiterentwickelt uns es werden Metaphern verwendet

Die einzelnen Praktiken von XP sind nicht neu ..

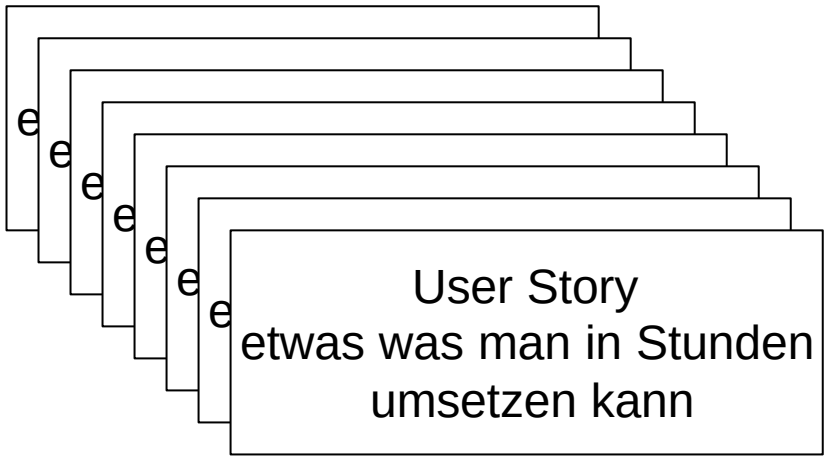
- Kurze Iterationen sind wichtig
  - also werden die Iterationen extrem kurz gemacht
  - 10 Tage, dann wieder „Planning Game“
- Feedback durch den Kunden ist wichtig
  - also ist der Kunden im selben Raum
  - **on site customer**
- **40 Stunden Woche,** weil die Leute sonst ausbrennen, wie man in der EDV überall bewundern kann ..

Beispiel: Raumaufbau ...

XP ist für große Probleme nicht erprobt – für Deep Chess wäre es wohl kaum anzuwenden
Wohl aber eher für Fall 1 oder Fall 3...

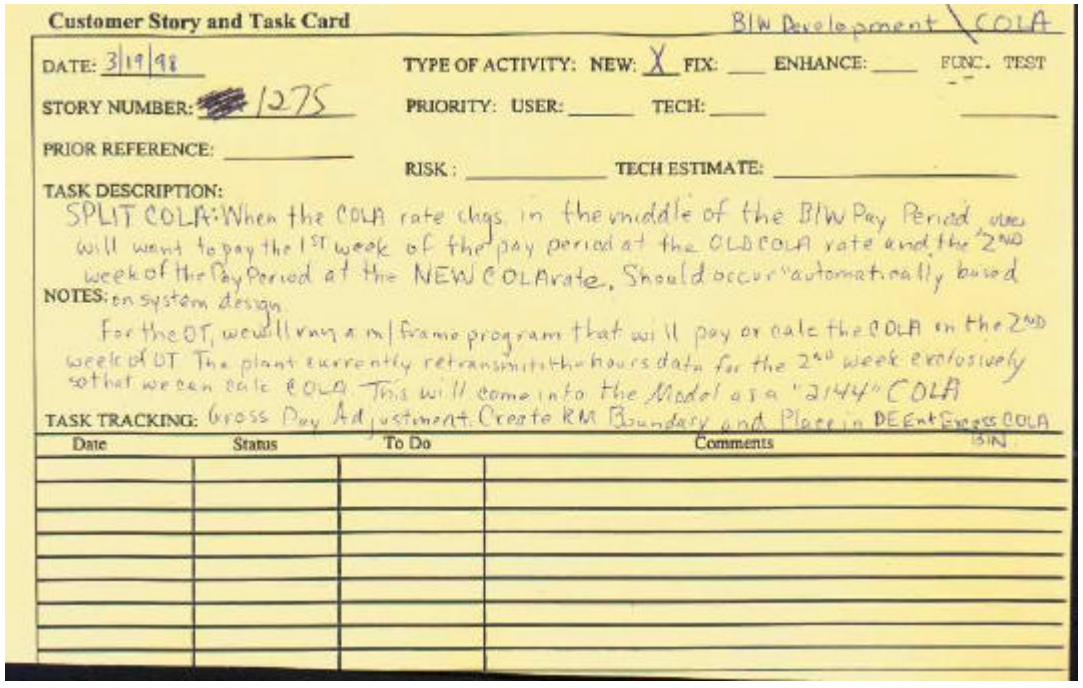


Wie funktioniert das Planning Game?



- Team sammelt Stories
- diese werden für das nächste Inkrement „priorisiert“
- und dann abgearbeitet
- wenn sich dabei „Planungsfehler“ herausstellen ist das o.k. und wird sofort korrigiert (durch splitten der Story oder Besprechung im Team)
- nach einem Inkrement setzt man sich zusammen und macht das ganze von vorne ...

Beispiel für eine Story Card



Customer Story and Task Card — B/W Development \ COLA

DATE: 3/19/98 — TYPE OF ACTIVITY: NEW: X FIX: ___ ENHANCE: ___ FUNC. TEST ___

STORY NUMBER: [redacted] 1275 — PRIORITY: USER: ___ TECH: ___

PRIOR REFERENCE: ___ — RISK: ___ TECH ESTIMATE: ___

TASK DESCRIPTION:
SPLIT COLA: When the COLA rate chgs in the middle of the B/W Pay Period users will want to pay the 1ST week of the pay period at the OLD COLA rate and the 2ND week of the Pay Period at the NEW COLA rate. Should occur automatically based on system design.

NOTES:
For the OT, we will run a mainframe program that will pay or calc the COLA on the 2ND week of OT. The plant currently retransmits the hours data for the 2ND week exclusively so that we can calc COLA. This will come into the Model as a "2144" COLA

TASK TRACKING: Gross Pay Adjustment. Create RM Boundary and Place in DEEntEngrs COLA B/W

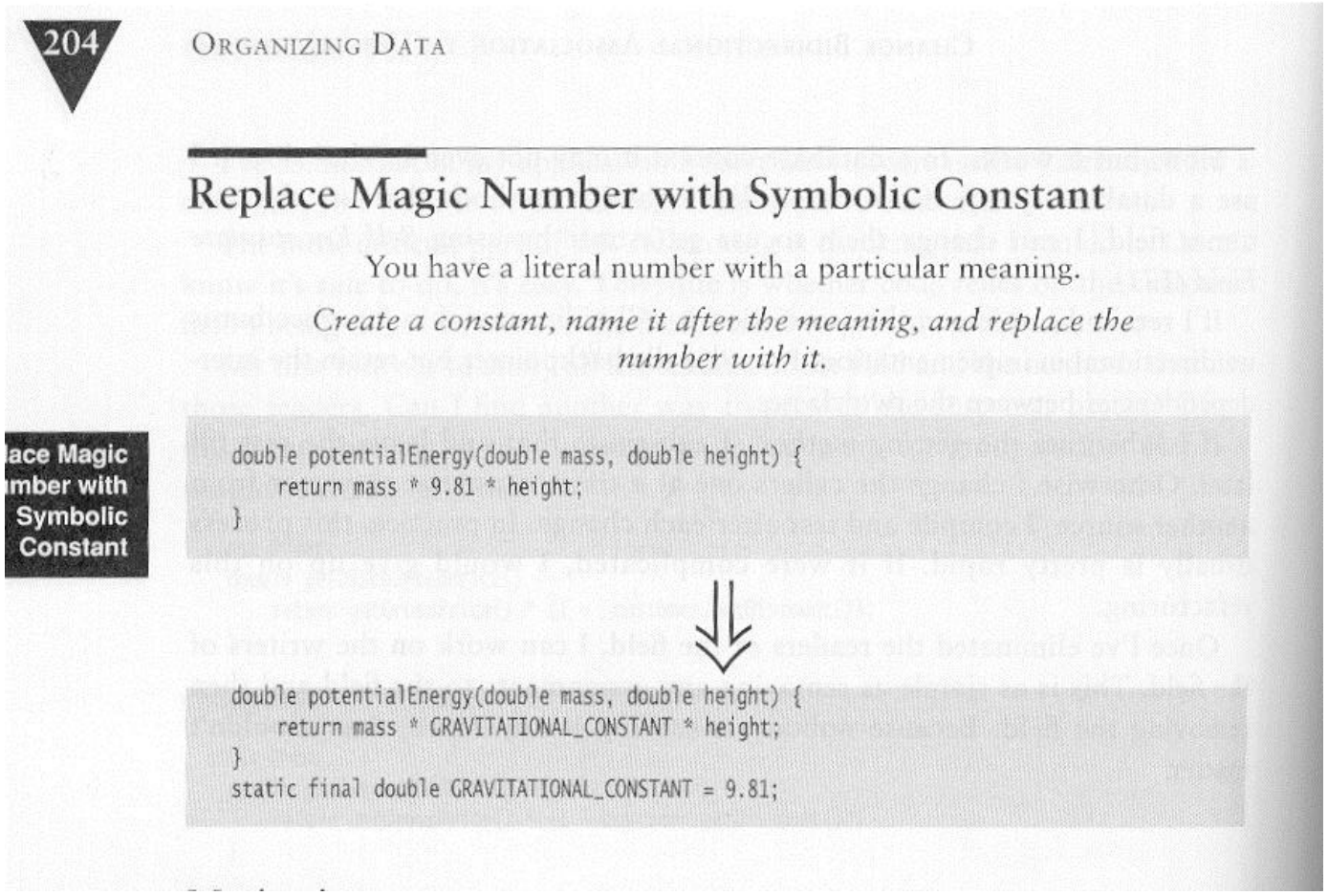
Date	Status	To Do	Comments

Quelle: http://www.xprogramming.com/images/StoryCard.jpg

Wie funktioniert permanentes Testen?

- man schreibt erst die Testfälle und dann den Code
- die Testfälle können bei Smalltalk zum Beispiel mit den Use Cases identisch sein
- oder man schreibt pro Klasse Testfälle
- damit hat man das Interface meist definiert ... Und tut auch etwas für gutes Design – wenn man den Code des Interface gut lesen kann ist er auch meist gut ..
- JUnit o.ä. wird eingesetzt, um Testfälle permanent laufen lassen zu können ...

Was bitte ist Refactoring? Bespiel 1



204 ORGANIZING DATA

Replace Magic Number with Symbolic Constant

You have a literal number with a particular meaning.

Create a constant, name it after the meaning, and replace the number with it.

lace Magic mber with Symbolic Constant

```
double potentialEnergy(double mass, double height) {
    return mass * 9.81 * height;
}
```

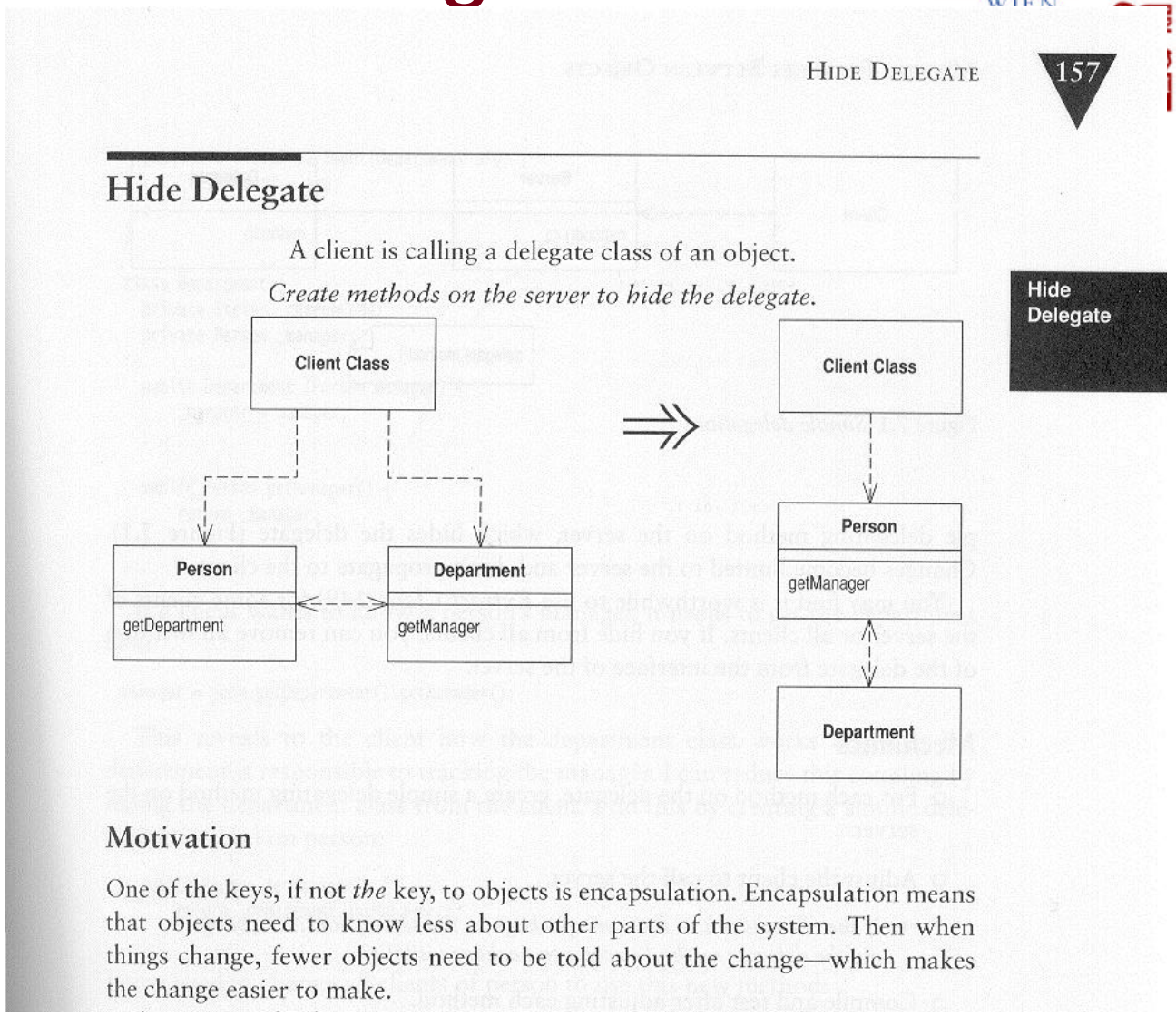
⇓

```
double potentialEnergy(double mass, double height) {
    return mass * GRAVITATIONAL_CONSTANT * height;
}
static final double GRAVITATIONAL_CONSTANT = 9.81;
```

Quelle: [Fowl1999]

Was bitte ist Refactoring? Beispiel 2:

Quelle:
[Fowl1999]



HIDE DELEGATE 157

Hide Delegate

A client is calling a delegate class of an object.

Create methods on the server to hide the delegate.

Hide Delegate

Motivation

One of the keys, if not *the* key, to objects is encapsulation. Encapsulation means that objects need to know less about other parts of the system. Then when things change, fewer objects need to be told about the change—which makes the change easier to make.

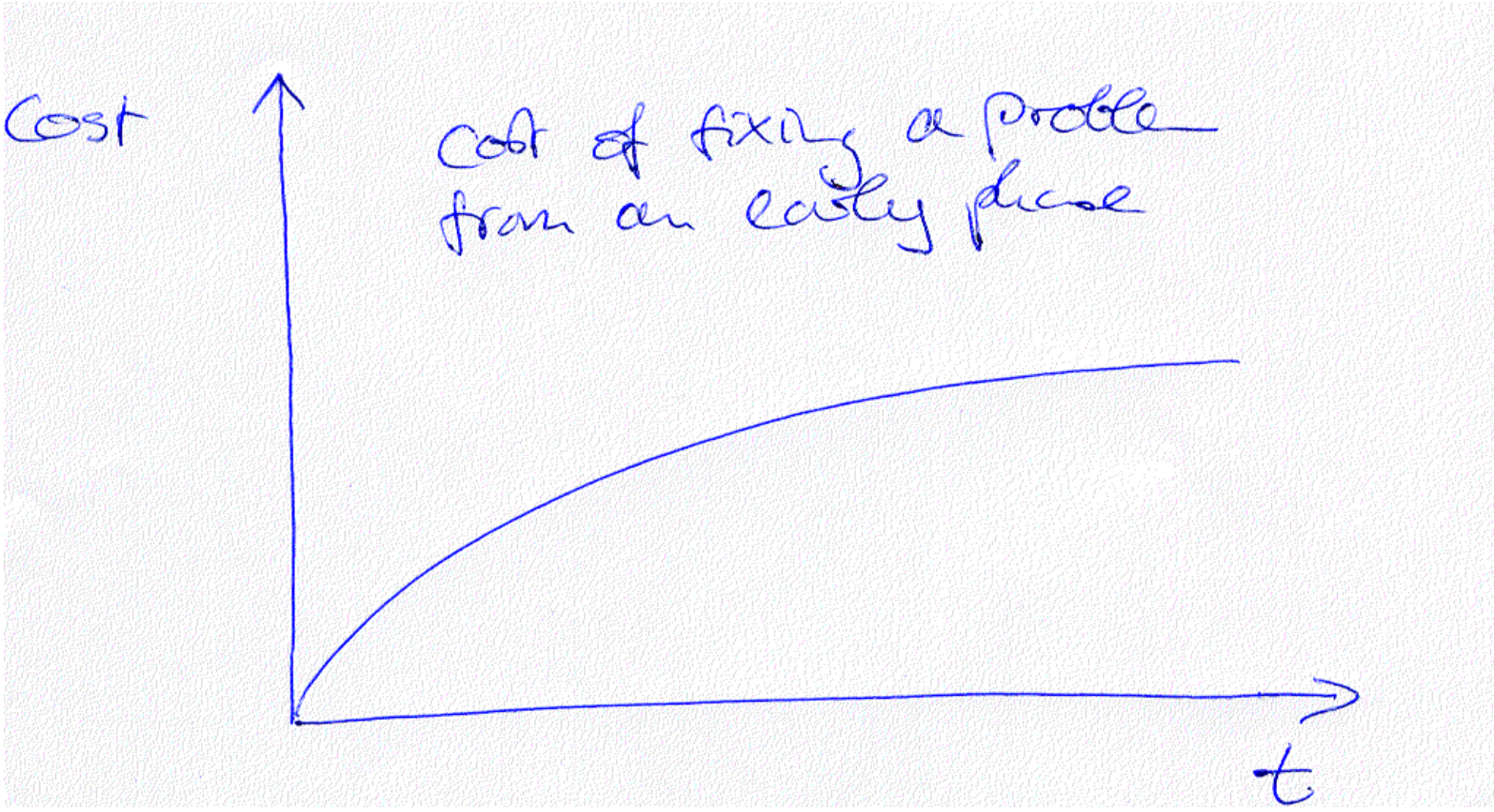
Refactoring

- Refactoring wurde nicht von Martin Fowler erfunden sondern von William Opdyke, der bei Ralph Johnson gearbeitet hat
- Refactorings sind Pattern (Muster) mit vorher/nachher Zuständen, wie man Code verbessern kann
- Refactoring funktioniert besser, wenn man ein Tool hat, das Refactoring unterstützt. So was gab‘s erst für Smalltalk - jetzt auch für Java
- Refactoring setzt voraus dass man schnell testen kann, was man getan hat

Wie hängen Refactoring und Unit Testing zusammen

- mittels Unit Testing kann man feststellen, welche Testcases durch die Änderung gebrochen werden
- Das ist keine 100% Garantie aber bei einer ausreichenden Anzahl Testfälle eine ausreichende praktische Sicherheit

Smalltalk, Refactoring, Unit Testing ergeben (hoffentlich) ...



Caveats

- XP is like teen-age sex – lots of talk about it but hardly anyone is doing it!
  - Schöne Beispiel: Auf der OOPSLA 2000 wurde ein 2 Wochen Internet Projekt als XP verkauft
- XP ist nur wenige Jahre alt. Es wurde imChrysler C3 Project erfunden und praktiziert …
  - keiner weiß, ob es für große Projekte skaliert
- XP ist ein Hype
  - Deshalb redet jeder gerne drüber

Vorsicht Hype
XP unterliegt gewissen Prämissen

- kleines Entwicklungsteam (2-10)
- gute Leute – die nicht anfangen zu hacken
- die Kosten von Änderungen sind gering
  - Grundlage Refactoring, Refactoring Browser, schnelle Recompiles oder interpretierte Sprache (Smalltalk)
- die Software-Entwicklungsumgebung erlaubt permanente Tests
- Das Design ist einfach und sauber – keine gigantischen Frameworks ..

Vorsicht Hype

- Manche benutzen XP als Ausrede um nicht zu dokumentieren ..
  - im Chrysler C3 Projekt wurde nicht dokumentiert
  - das hat später durch Wechsel von Teammitgliedern zu Problemen geführt
  - ausserdem wurde das Projekt inzwischen abgebrochen - angeblich aus „politschen Gründen“
- die Erfahrungsbasis ist gering
- der Hype ist groß

Vorsicht Hype

- Manche sagen, sie machen XP
  - nur leider ist der Kunden nicht greifbar – nicht im selben Raum
  - damit kann es nicht mehr funktionieren und bleibt dann lediglich eine Ausrede für schlechte Architektur und mangelnde Dokumentation

Agile Prozesse

oder was kann und sollte man in großen Projekten von XP einsetzen

Wir haben gesehen: Projekte haben sich seit den 70er Jahren stark geändert

70er

- Abbildung stabiler Geschäftsprozesse
- Informatik nicht unbedingt Waffe im Wettbewerb
- Wenige technische Möglichkeiten. Lange Technologiezyklen
- Moving Targets waren ein Indikator für schlechtes Management

Heute

- es ist die Regel, dass sich Geschäftsprozess schnell ändern
- Informatik wird als Waffe im Wettbewerb gesehen
- Eine Flut von Technologien, mit Innovationszyklen kleiner 2 Jahre
- Moving Targets sind der Normalfall

Ein paar Grundprinzipien agiler Entwicklung

Software development is a cooperative game of invention and communication. The primary goal is to deliver working, useful software. The secondary game [...] is to set up for the next game

[Cobu2002]

Ein paar Grundprinzipien agiler Entwicklung

- Vertrauen zählt
- Der Kunde zählt
  - oder haben Sie schon mal einen Konflikt mit einem Kunden dauerhaft gewonnen
- Das Individuum zählt
  - seine Kommunikationsfähigkeit
  - sein Können als Softwareingenieur
  - und das Wissen als Fachmann in der Domain

Grundprinzip traditioneller Entwicklungsmethoden

- Unterdrückung von Individualismus
- Tayloristisches Management - Management by Fear
- Misstrauen
- Repeatable Processes (ISO 9000, Capability Maturity Model

- **Das Individuum zählt nicht!**

und schon wieder – wieviel Sinn macht hier ein Prozesshandbuch?

- die wirklich guten Fahrer benutzen kein Prozesshandbuch
- auch die wirklich guten fliegen mal von der Strasse, weil sie kontrolliert Risiken eingehen
- das Prozesshandbuch hilft den Anfängern besser zu werden
- für Meisterschaft muß man üben, üben, üben
- Kent Beck ist sowas wie ein Schumi der Smalltalk-Programmierung

Agile Prozesse: Was von XP wird z.B. bei uns viel verwendet?

- Früh Feedback abholen
  - niemand darf mehr als 3 oder max. 6 Monate „vor sich hinarbeiten“ ohne Software zu zeigen!
- Frühes Test, viel Testen
  - kann man in fast jeden Prozess einbauen – sogar bei Host Entwicklung
- Do the simplest thing
  - ist eine gute Hilfe um „Komplexdenker“ einzubremsen!
  - Warum machst Du das – tust Du damit etwas für den Kunden oder nur für Dein Ego als Programmierer?

Agile Prozesse: Was war z.B. bei uns schwer umzusetzen

- 40 Stunden Woche
  - es gibt immer noch ziemlich schädliche, aber weit verbreitete Death March Kulturen
- Vertrauen
  - weil Manager den Mitarbeitern zu wenig vertrauen
  - und implizit davon ausgehen, dass diese „Faule Säcke“ sind, die sich nicht richtig anstrengen, wenn man sie nicht ordentlich unter Druck setzt
  - weil Festpreissituationen das institutionalisierte Misstrauen sind
  - weil man dafür gute Leute braucht – wieviele Kent Becks kennen Sie?

Agile Prozesse: Was war z.B. bei uns schwer umzusetzen

- on site customer
  - weil viele Unternehmen keine Projektkultur haben
  - und Mitarbeiter der Fachbreiche nicht die Bindung verlieren wollen (Das Projekt als Karriereknick!)
- Refactoring
  - weil das hohe Ansprüche an die technische Umgebung stellt und zum Beispiel mit COBOL so gut wie nicht zu machen ist ...
- Coding Standards
  - verwässern, wenn man nicht stark „hinterher ist“

Agile Prozesse: Was war z.B. bei uns schwer umzusetzen

- Metaphern
  - erfordern Liebe zum Thema, großes Wissen und Liebe zum Job.
  - habe ich noch wenig gesehen

Agile Prozesse: Was von XP haben wir noch wenig probiert

- Pair Programming
  - nicht jedermanns Sache
- Continous Integration
  - ist eine starke Disziplinfrage

Quellen

[Beck1999] Kent Beck, eXtreme Programming Explained – Embrace Change, Addison Wesley 1999.

[Fowl1999] Martin Fowler, Refactoring, Improving the Design of Existing Code, Addison Wesley 1999.

[High2000] James A. Highsmith III, Adaptive Software Development, A Collaborative Approach to Managing Complex Systems, Dorset House 2000

[Cobu2002] Alistair Cockburn, Agile Software Development, Addison Wesley 2002.

Mehr über agile Prozesse

- siehe Handouts Jens Coldewey „Einführung in agile Entwicklung“ – das ist ein komplettes Tutorial
- Frage ich noch an .. ob ich‘s in der VL verteilen darf ...