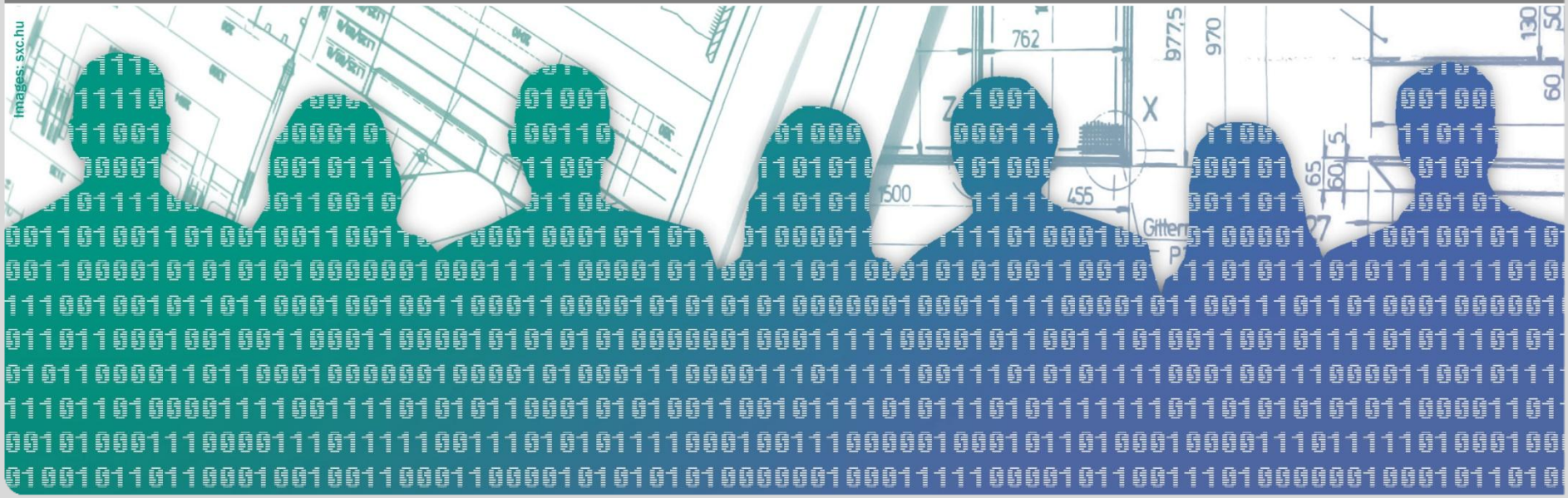
Kapitel 8.2 - Agile Prozesse

SWT I – Sommersemester 2010

Walter F. Tichy, Andreas Höfer, Korbinian Molitorisz

IPD Tichy, Fakultät für Informatik



Agiles Manifest – eine Gegenreaktion zu plangetriebenen Prozessen

- Individuen und Interaktion wichtiger als Prozesse und Werkzeuge
- Laufende Software wichtiger als vollständige Dokumentation
- Kundenmitarbeit wichtiger als Vertrags-verhandlungen
- Sich auf Änderungen einstellen wichtiger als Verfolgen eines Plans
- http://www.agilemanifesto.org

Agile Prozesse

- Minimum an Vorausplanung
- Planung erfolgt inkrementell
- Vermeiden unterstützender Dokumente
- Schnelle Reaktion auf Änderungen
- Einbeziehung des Kunden in die Entwicklung
- Vertreter: Extreme Programming (XP), Scrum, Crystal, Adaptive Software Development, Feature-Driven Development, Software-Expedition

Besondere XP-Praktiken

- Paarprogrammierung
- Testgetriebene Entwicklung
- Inkrementeller Entwurf durch Umstrukturierungen
- Iterative Planung in kurzen Zyklen (Planungsspiel)
- Beteiligung eines echten Kunden

- Textuelle Beschreibung der Anwendungsfälle auf Karteikarten
- Fortlaufende Integration
- Gemeinsamer Code-Besitz
- Programmierrichtlinien

Paarprogrammierung I

- Jede Programmiertätigkeit wird im Paar ausgeführt
- Arbeit an einer Tastatur, einer Maus und einem Bildschirm
- Rollenverteilung: Fahrer und Beifahrer
  - Fahrer denkt an Implementierung des Algorithmus
  - Beifahrer denkt strategisch, führt ständige Durchsicht durch

Paarprogrammierung II

- Führt zu nachweisbarer höherer Qualität des Programmtextes
- Paarprogrammierung kompensiert für fehlende Inspektionen/Reviews.
- Strittig:
  - Vorteil gegenüber Einzelprogrammierung plus Inspektionen ist nicht nachweisbar.
  - Kosten der Paare und Resourcenauslastung

Effizientes Testen

- Möglichst zeitnah zur Programmierung
- Automatisiert und damit wiederholbar
- Soll Spaß machen
- Testen so oft und so einfach wie Übersetzen
- Fehler finden, nicht Fehlerfreiheit beweisen

Testen bei XP

- *“Any program feature without an automated test simply doesn’t exist.”* [Beck 2000]

- Programmierer schreiben automatische Komponententests
- Kunde spezifiziert Akzeptanztests, die das Team implementiert
- Andere Testarten auch möglich, z. B. Stresstest
- Testausführung häufig und automatisch

Komponententests

- Werden vom Entwickler selbst geschrieben
- Geben konkretes Feedback und Sicherheit
- Ermöglichen sichere Änderungen
- Sichern Erhalt der vorhandenen Funktionalität
- Müssen bei jeder Code-Integration zu 100 % laufen

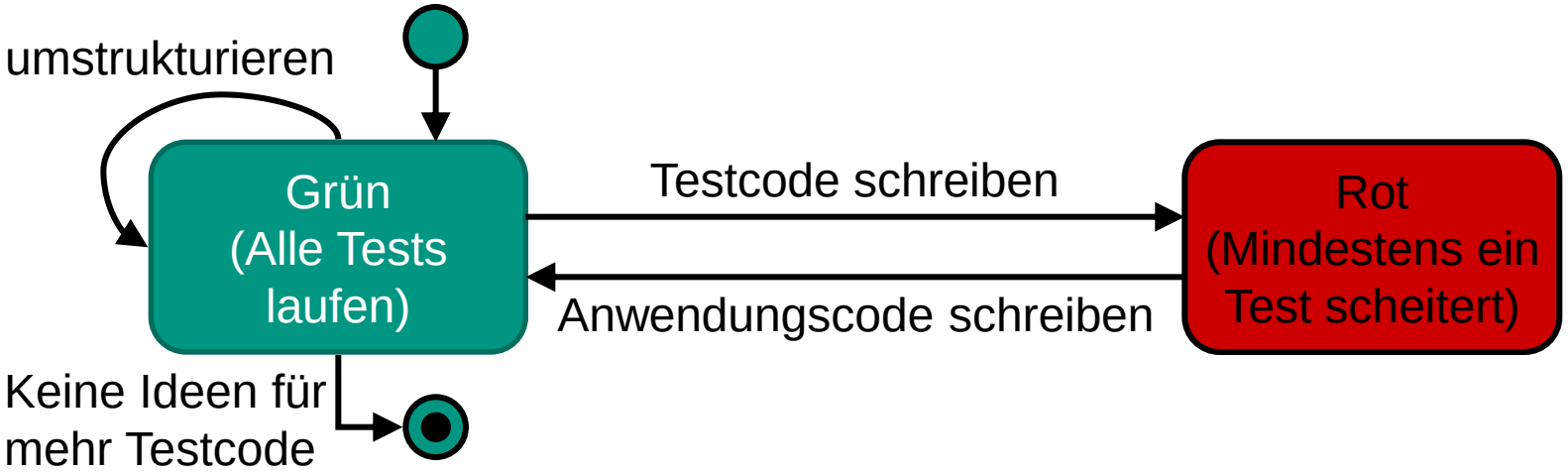
Akzeptanztests

- Werden vom Kunden spezifiziert
- In seltenen Fällen (mit Unterstützung durch Entwickler) vom Kunden selbst geschrieben
- Testrahmenwerke wie z.B. FIT(Nesse) oder das Robot Framework helfen dabei
- Müssen spätestens bei Auslieferung laufen
- Erhöhen (zusammen mit Komponententests) das Vertrauen des Kunden in das Produkt

Testgetriebene Entwicklung

- Test/Implementierung/Umstrukturierung:
  Motiviere jede Verhaltensänderung am Quelltext durch einen automatisierten Test.
- Umstrukturierung und einfacher Entwurf:
  Bringe den Code immer in eine einfache Form.
- Häufige Integration:
  Integriere den Code so häufig wie möglich.
- Paarprogrammierung:
  Soll helfen die Regeln der testgetriebenen Entwicklung einzuhalten.

Zustandsdiagramm der testgetriebenen Entwicklung



- Testcode vor Anwendungscode schreiben
- kleine Schritte (nicht mehr als eine Methode)
- Inkrementeller Entwurf (nur so viel, wie gebraucht wird; kein vorausschauender Entwurf)

Test/Implementierung/Umstrukturierung

- grün → rot:
  Schreibe einen Test der fehlschlägt. Schreibe gegebenenfalls gerade soviel Quelltext, dass der Test übersetzt werden kann.
- rot → grün:
  Schreibe gerade soviel Quelltext, dass alle Tests erfolgreich laufen.
- grün → grün:
  Bereinigung durch Umstrukturierung: Eliminiere Duplikationen und andere Unsauberkeiten im Quelltext. Alle Tests müssen weiterhin laufen.

Rolle der Komponententests

- Tests zur Qualitätssicherung:
  Die Tests sichern die vorhandene Funktionalität
- Test-Zuerst-Entwicklung führt zu „Evolutionärem Entwurf“:
  Der Entwurf entsteht Stück für Stück.
- Tests zur Schnittstellendefinition:
  Test verwendet schon Klassen und Methoden, bevor sie überhaupt definiert sind.
- Tests zur Modularisierung:
  Testbarkeit erfordert Entkopplung der Programmteile.
- Tests als ausführbare Spezifikation und Dokumentation (kompensieren für fehlende Entwurfsphase)

Umstrukturierung I

- Engl. Refactoring:
  “A change made to the internal structure of software to make it easier to understand and cheaper to modify without changing its observable behavior.” [Fowler 1999]
- Voraussetzungen:
  - automatische Tests: sie stellen lauffähiges Produkt nach Umstrukturierung sicher
  - kollektiver Code-Besitz: Änderungen am ganzen Produkt für jeden möglich

Umstrukturierung II

- Ziel: Stets eine möglichst einfache Form, die für die bisher implementierten Anforderungen ausreicht (kein änderungsfreundlicher, vorausschauender Entwurf nötig)
- Die einfache Form ist erreicht, wenn der Code...
  - alle seine Tests erfüllt.
  - vom „Zielpublikum“ verstanden werden kann.
  - jede Intention der Programmierer ausdrückt.
  - keine duplizierte Logik enthält.
  - möglichst wenig Klassen und Methoden umfasst.
  - Reihenfolge entscheidend!

Umstrukturierung III

- Soll Produktivität erhöhen
- Durchgeführt an faulen Gerüchen (engl. *bad smells*) des Programmtextes, z. B.:
  - duplizierter Programmtext
  - parallele Vererbungsbäume
  - Schrotflintenchirurgie: eine neue Funktion erfordert Änderung an vielen Stellen
  - Kommentare zu umfangreich (Variablen besser benennen, Codestücke herausziehen und in Methoden verpacken)

Inkrementelles Design

- Konventioneller Ansatz:
  „Implement for today, design for tomorrow“

  [unbekannt]
- XP Ansatz:
  „The system should be designed as simply as possible at any given moment. Extra complexity is removed as soon as it is discovered.“

  [Beck 2005]
- Kleine inkrementelle Entwurfsschritte statt großer Entwurfsphase

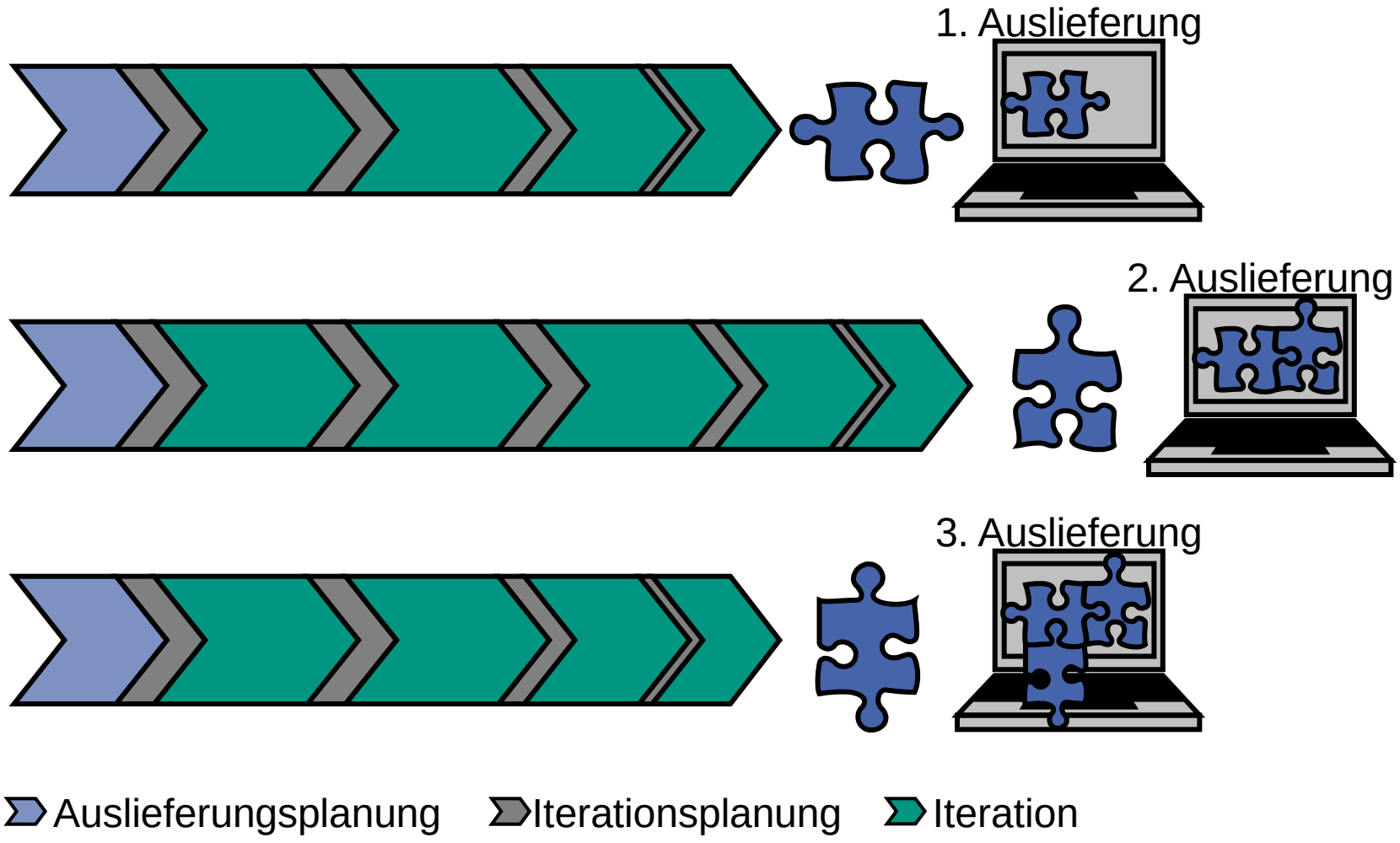
Planungsspiel

- Ziel: Planung von Umfang, Zeit und Kosten
  - der nächsten Iteration (wöchentlicher Zyklus)
  - des nächsten Auslieferung (vierteljährlicher Zyklus)
- Ständige Korrektur des Planes

Kompetenzen beim Planungsspiel

- Der Kunde trifft die geschäftsrelevanten Entscheidungen
  - Umfang des Systems
  - Prioritäten von Funktionalität
  - Zusammensetzung einer Auslieferung
  - Datum der Auslieferung
- Das Entwicklungsteam trifft die technischen Entscheidungen
  - Schätzung von Kosten und Risiko
  - Technische Konsequenzen
  - (Entwicklungs-) Prozess
  - Ablaufplanung
- Der Kunde kann seine Entscheidung jederzeit korrigieren

Planungsspiel Übersicht



Auslieferungsplanung

- Auslieferungsplanung ersetzt konventionelle Anforderungsanalyse
- Planungszeitraum: 1 – 4 Monate
- Ungefährer Projektplan wird vom Kunden und vom Entwicklungsteam gemeinsam erstellt
  - Kunde äußert seine Wünsche (Anwendungsfall-Karten)
  - Team schätzt die Kosten und Risiken
  - Kunde priorisiert seine Wünsche
  - Gesamtes Team stellt Zeitplan für die wichtigsten Kundenwünsche auf

Iterationsplanung I

- Findet mehrmals zwischen Planung und Auslieferung statt.
- Planungshorizont: 1 – 4 Wochen
- Alle Aufgaben werden auf Aufgabenkarten notiert:
  - Aufteilung von Anwendungsfällen in kleinere Aufgaben
  - Zusammenlegen zu kleiner Aufgaben
  - Identifizierung zusätzlicher Aufgaben
    - Prototypen
    - Versionshaltung
    - etc.

Iterationsplanung II

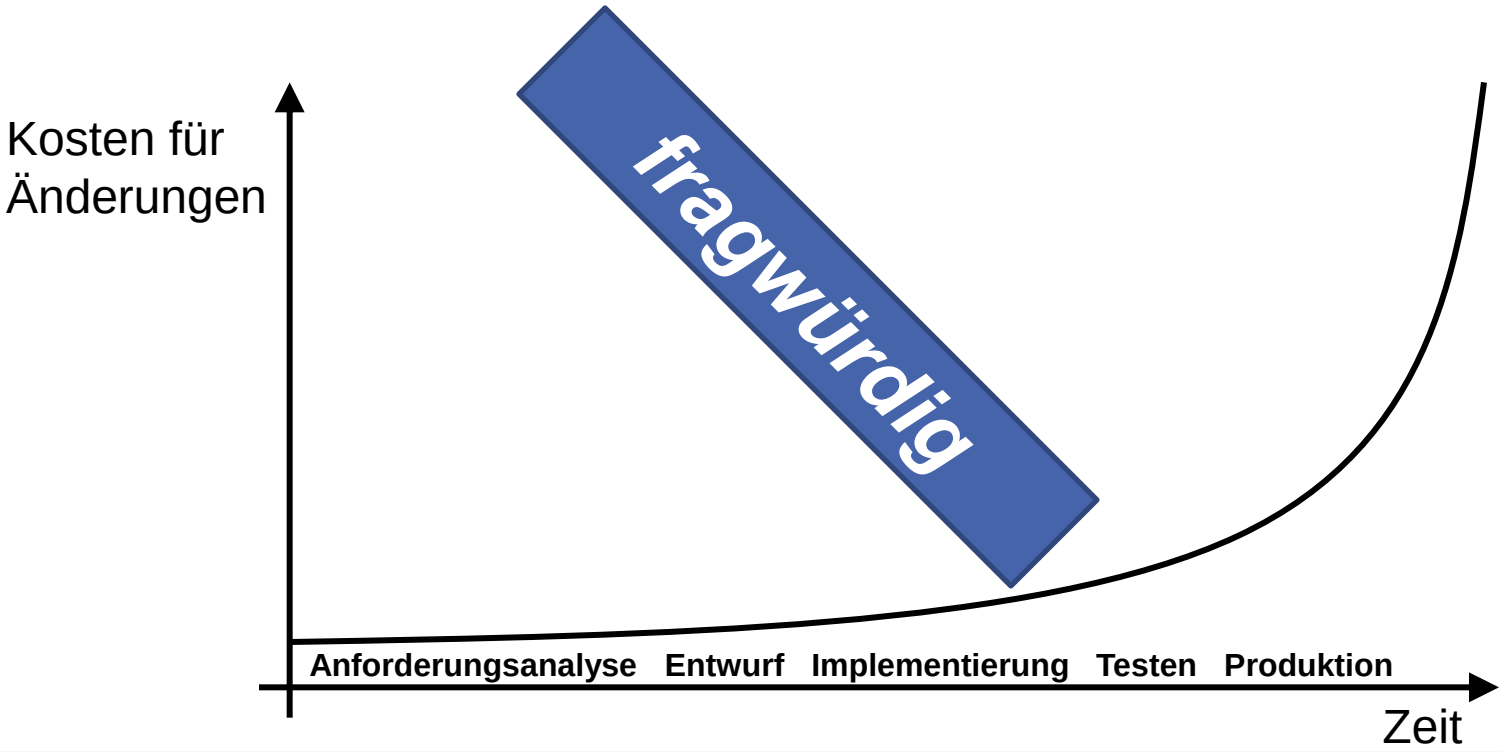
- Teammitglied akzeptiert Aufgabe und schätzt Aufwand für diese Aufgabe
- Ausgleich zwischen Teammitgliedern
- Rückkopplung zum Kunden

Kunde vor Ort

- Echter Kunde ist jemand, der das Produkt später wirklich nutzen soll
- Kunde sollte ständig verfügbar sein
- Der Kunde sollte im selben Raum arbeiten wie Entwicklerteam
- Ist in der Praxis nicht ganz leicht einzuhalten, und Kunde ist unterausgelastet.

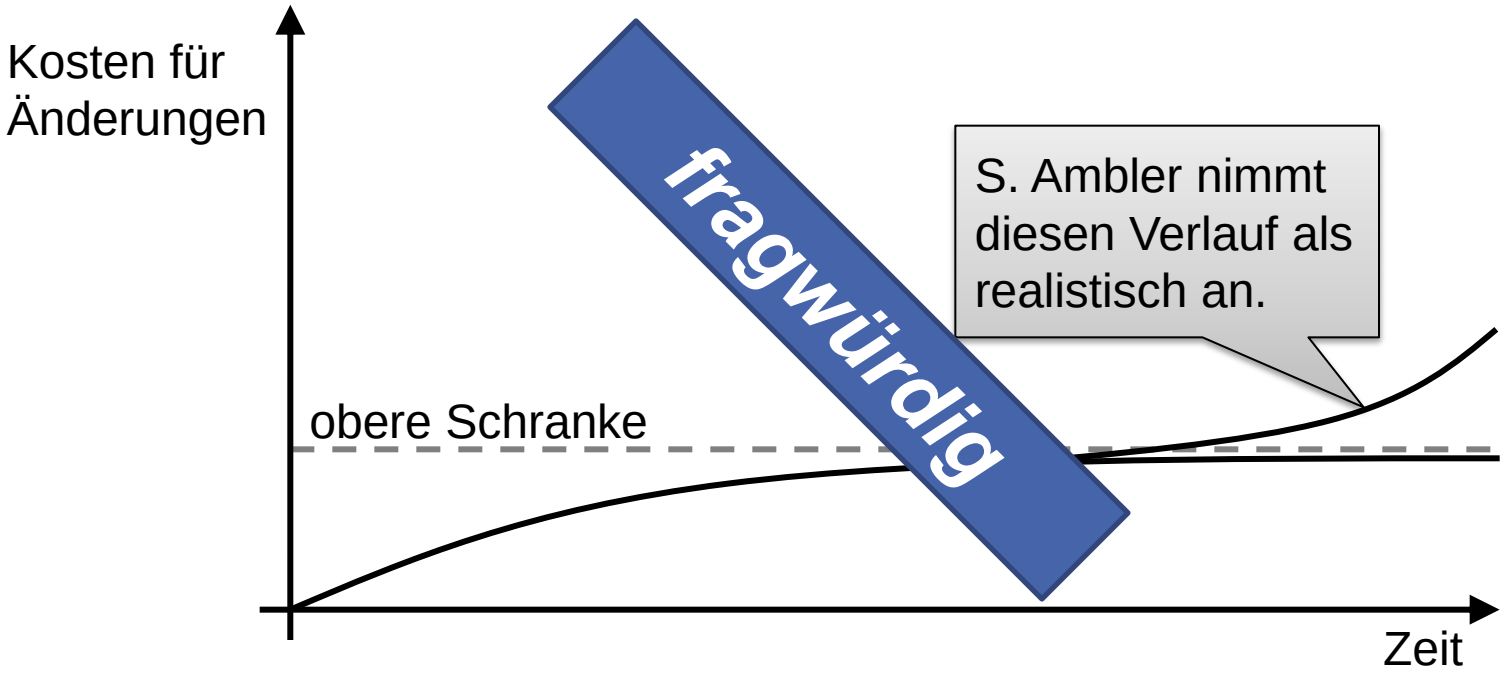
Behauptung Kent Becks I

Bei konventionellem Entwicklungsprozess steigen die Kosten für Änderungen exponentiell mit der Zeit.



Behauptung Kent Becks II

Für den XP Entwicklungsprozess verläuft die Kurve dagegen asymptotisch.



Kritik an XP

- Asymptotische Kostenkurve beruht auf der Erfahrung einzelner
- Fehlende Produktdokumentation
- Nicht reproduzierbarer ad-hoc Prozess
- Paarprogrammierung kostenintensiv, unklar ob dies durch den Zuwachs an Qualität kompensiert wird

Probleme bei der Einführung von XP

- Kunde muss mitarbeiten und dies auch wollen
- Softwareingenieure sind auf Vorausschau getrimmt. Folge kann sein:
  - Zu komplexer Entwurf
  - Zu umfangreicher Entwurf
- Testgetriebene Entwicklung erfordert umdenken und umlernen
- Gleiche Wellenlänge bei Paarprogrammierung
- Respekt vor fremdem Programmtext

Bewertung von XP

- XP = Programmieren durch Probieren?
- Nein,
  - Planungsschritte
  - Forderung nach erfolgreichen Tests
  - Testgetriebene Entwicklung und Restrukturierung kompensieren für fehlende Entwurfsphase
  - Paarprogrammierung kompensiert für fehlende Inspektionen
- Cowboy-Programmierer diszipliniert
- Spektrum des Planens
  - XP leichte Planung
  - Wasserfallmodell

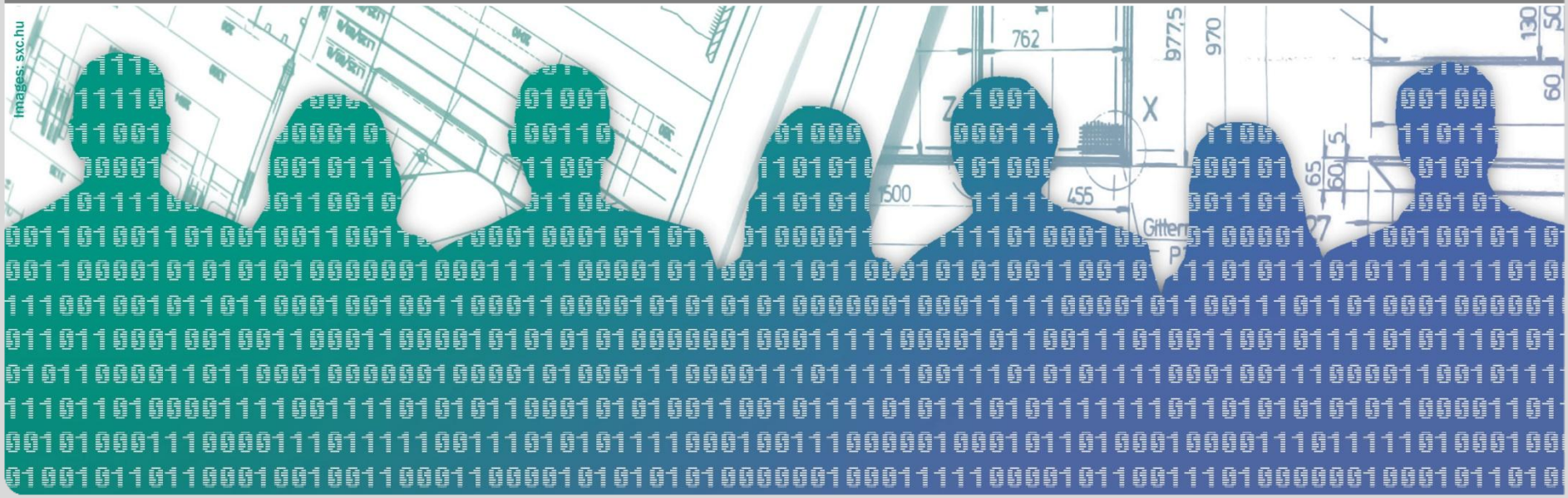
Zusammenfassung

- XP ist Softwareprozess
  - Geeignet für vage und sich schnell ändernde Anforderungen
  - Für kleines Entwicklerteam (10 Mitarbeiter)
  - Ohne zeitraubenden Verwaltungsaufwand
- Softwareentwicklung mit leichtem Gepäck
- Bei großen Projekten ist zumindest eine Anforderunsphase und eine Entwurfsphase erforderlich, die die Gesamtaufgabe so aufteilt, dass XP-Teams unabhängig voneinander arbeiten können.

Was wissen wir eigentlich über XP?
Empirische Studien zur Effektivität von XP

Siehe auch Vorlesung „Empirische Softwaretechnik“ im Master-Studium

IPD Tichy, Fakultät für Informatik



Paarprogrammierung versus…

- Partnerprogrammierung
- Einzelprogrammierung
- Einzelprogrammierung mit Durchsichten
  - Müller 2004: Are Reviews an Alternative to Pair Programming? Erschienen in Empirical Software Engineering Band 9, Ausgabe 4 (Dezember 2004) S. 335 - 351

Motivation

- Gibt es eine Methode, die (fast) das Gleiche leistet wie Paarprogrammierung aber mit geringeren Kosten?
- Wie verhalten sich Durchsichten gegenüber Paarprogrammierung bezüglich Kosten und Korrektheit?

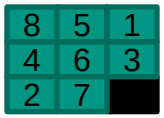
Hypothesen

Merke:
Korrektheit und Kosten werden verglichen.

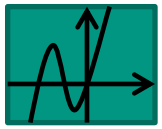
- Null-Hypothesen
  - $H0_{Korrektheit}$: Die Korrektheit der mit Einzelprogrammierung und Durchsicht (ED) erstellten Programme ist höher als oder gleich derer, die mit Paarprogrammierung (PP) erstellt wurden.
  - $H0_{Kosten}$: Die Kosten für PP sind geringer oder gleich als die Kosten für ED.
- Forschungs-/Alternativhypothesen
  - $H1_{Korrektheit}$: Die Korrektheit der mit ED erstellten Programme ist geringer als die, die mit PP erstellt wurden.
  - $H1_{Kosten}$: Die Kosten für PP sind höher als die Kosten für ED.

Übersicht

- Experiment durchgeführt SS 2002/03
- Gegenbalancierter Experimententwurf
- Teilnehmer: Studenten des XP Praktikums
- Programmiersprache: Java
- Vorstellung von Paarprogrammierung und Durchsichten
- Aufgaben:



  - Lösen eines Schiebepuzzles (SP)



  - Berechnen der Nullstellen eines Polynoms 3. Grades (Pol)

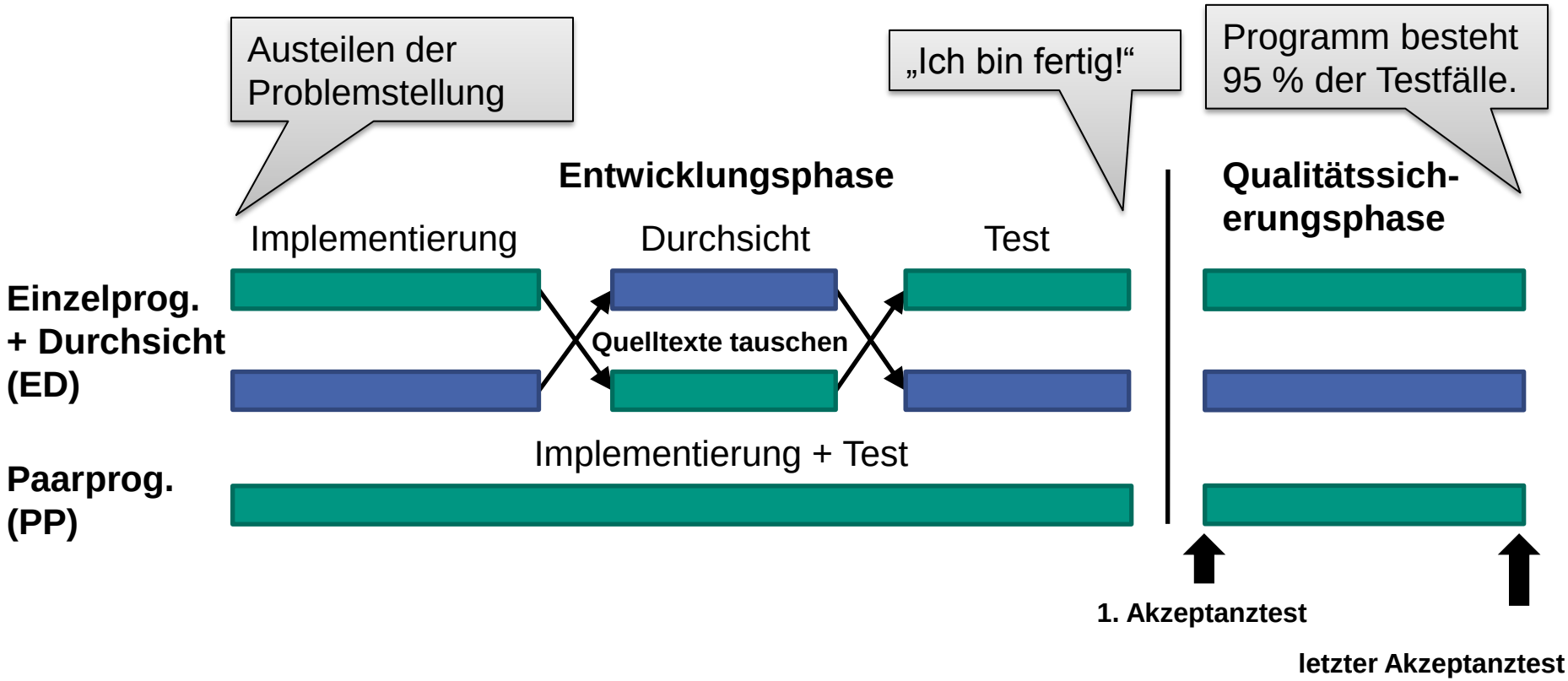
Titelmasterformat durch Klicken bearbeiten

Gegenbalancierter Entwurf

Gruppe	1. Aufgabe	2. Aufgabe	Datenpunkte	
	Methode, Problems.	Methode, Problems.	PP	ED
1	PP, SP	ED, Pol	3	6
2	PP, Pol	ED, SP	2	3
3	ED, SP	PP, Pol	3	5
4	ED, Pol	PP, SP	2	3
		Summe:	10	17

- Erhalte zwei Datenpunkte pro Teilnehmer
- Kombiniere jede Methode mit jeder Problemstellung
- Stelle jede Kombination aus Methode/ Problemstellung an jede Stelle im Versuchsplan

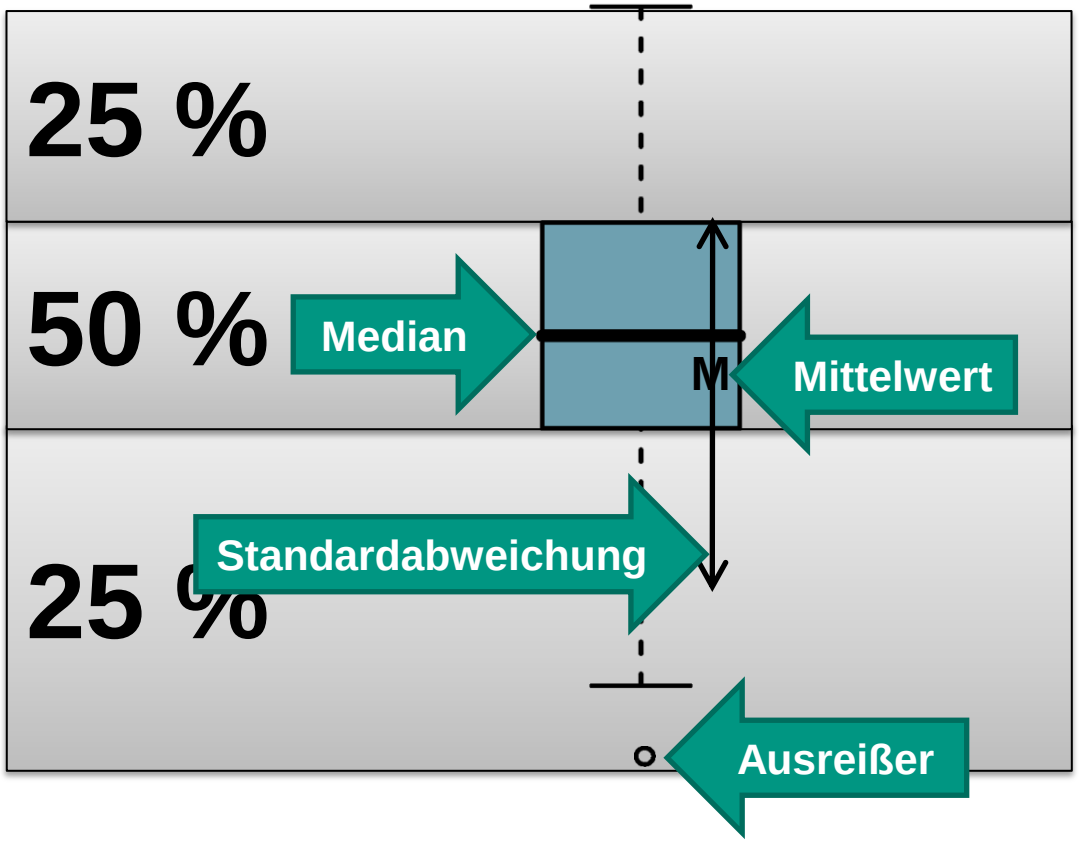
Experimentplan



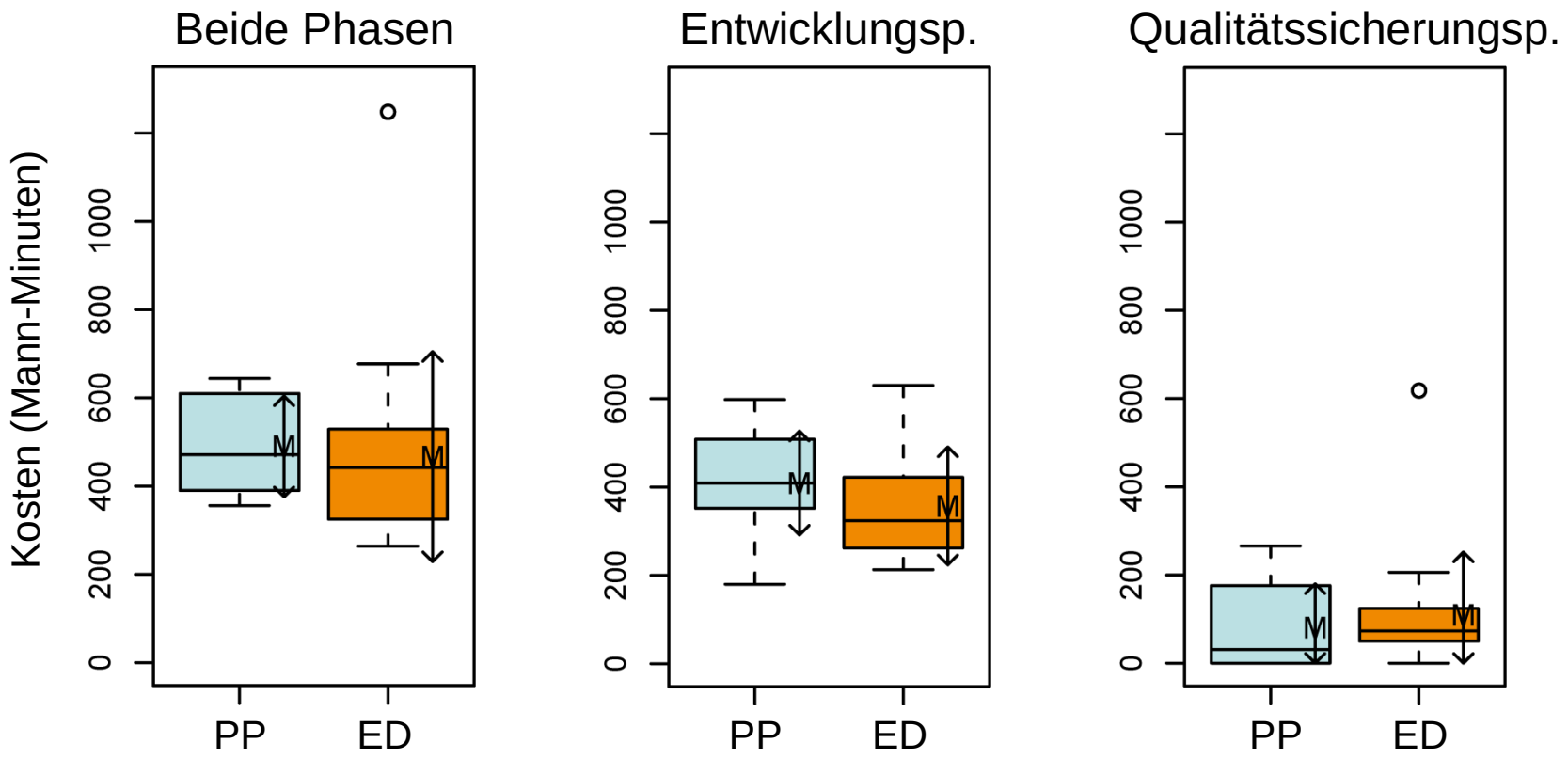
Warum eine Qualitätssicherungsphase?

- Programme vor Qualitätssicherungsphase durch Faktor „Sorgfalt beim Testen“ beeinflusst.
- Schlechte Programme kann man schnell schreiben.
- Die Qualitätssicherungsphase gleicht die Korrektheit der Programme an.
- Damit ist der Vergleich von etwa „gleich guten“ Programmen möglich.
- Hilfsmittel: automatisierter Akzeptanztest

Einschub: Boxplots



Ergebnisse Kosten

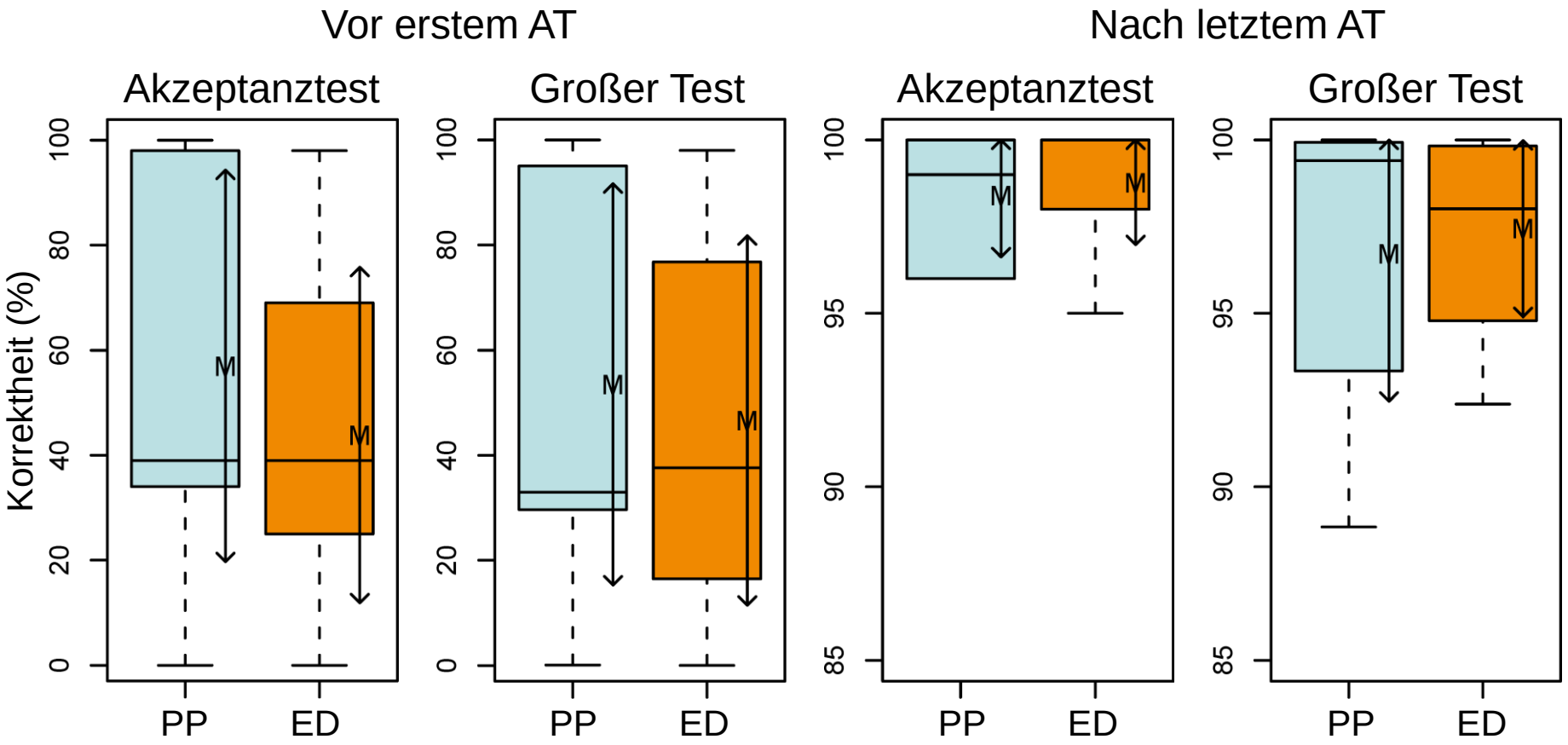


Kosten = Zeit für Phase(n) × Anzahl Personen

Ergebnisse Kosten II

- Gesamt: Paare sind etwa 7 Prozent teurer bei vergleichbarer Korrektheit
- Implementierung: Paare sind etwa 13 Prozent teurer, entwickeln aber Programme, die 29 Prozent mehr Testfälle bestehen
- Unterschiede statistisch nicht signifikant

Ergebnisse Korrektheit



Korrektheit = # bestandene Testfälle / # Testfälle × 100

Ergebnisse Korrektheit II

- Qualitätssicherungsphase erfüllt ihren Zweck: vergleichbare Korrektheit der Programme
- Programme der PP Gruppe nach Entwicklungsphase (ohne Qualitätssicherungs-phase) tendenziell besser; 29% mehr Testfälle bestanden.
- Unterschiede statistisch nicht signifikant

Fazit

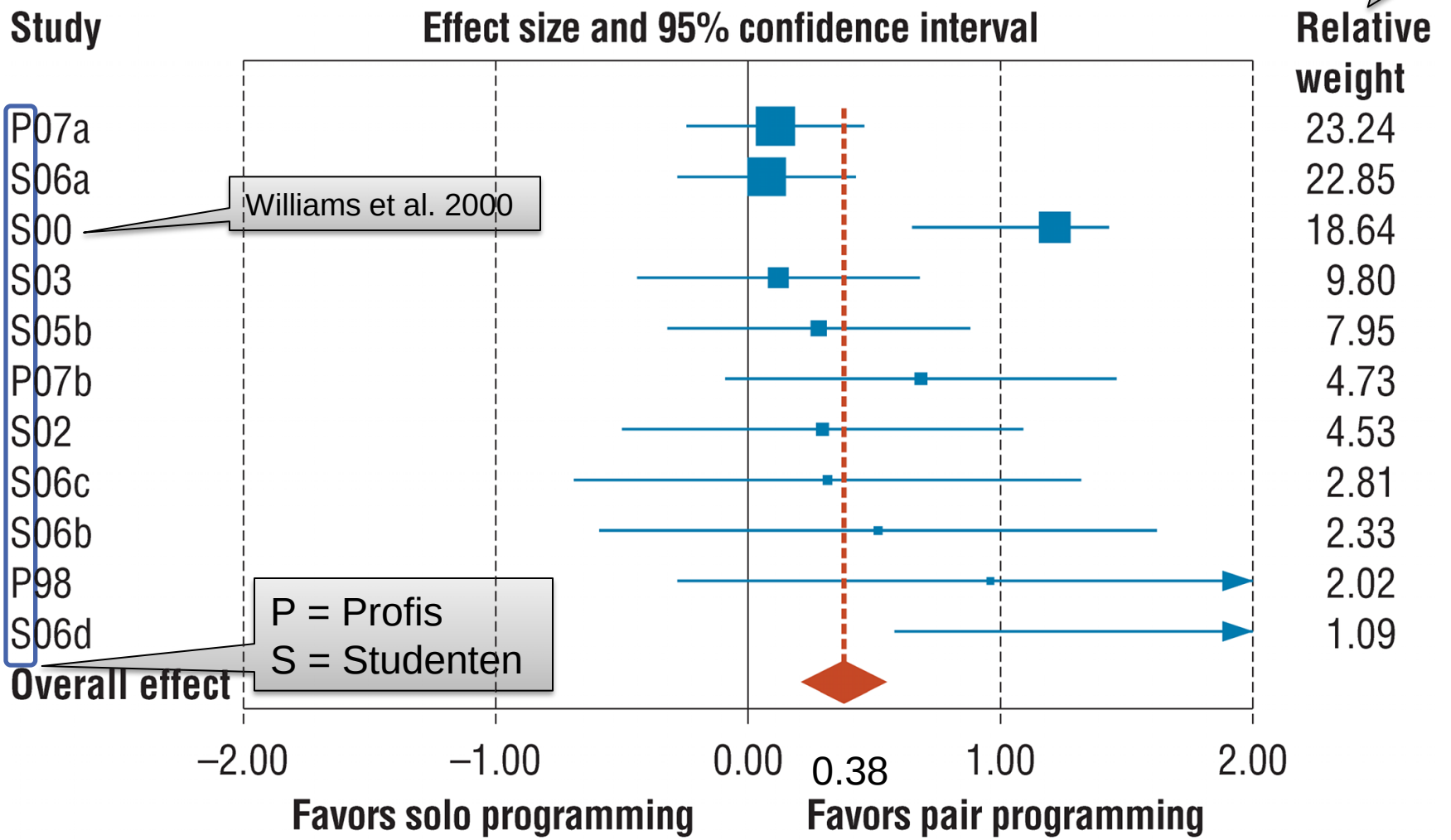
- Keine der Null-Hypothesen kann abgelehnt werden.
- Einzelprogrammierung mit Durchsichten scheinen tendenziell etwas billiger zu sein.
- Paarprogrammierung und Einzelprogrammierung mit Durchsichten sind austauschbar.

Weitere quantitative Ergebnisse zur Paarprogrammierung

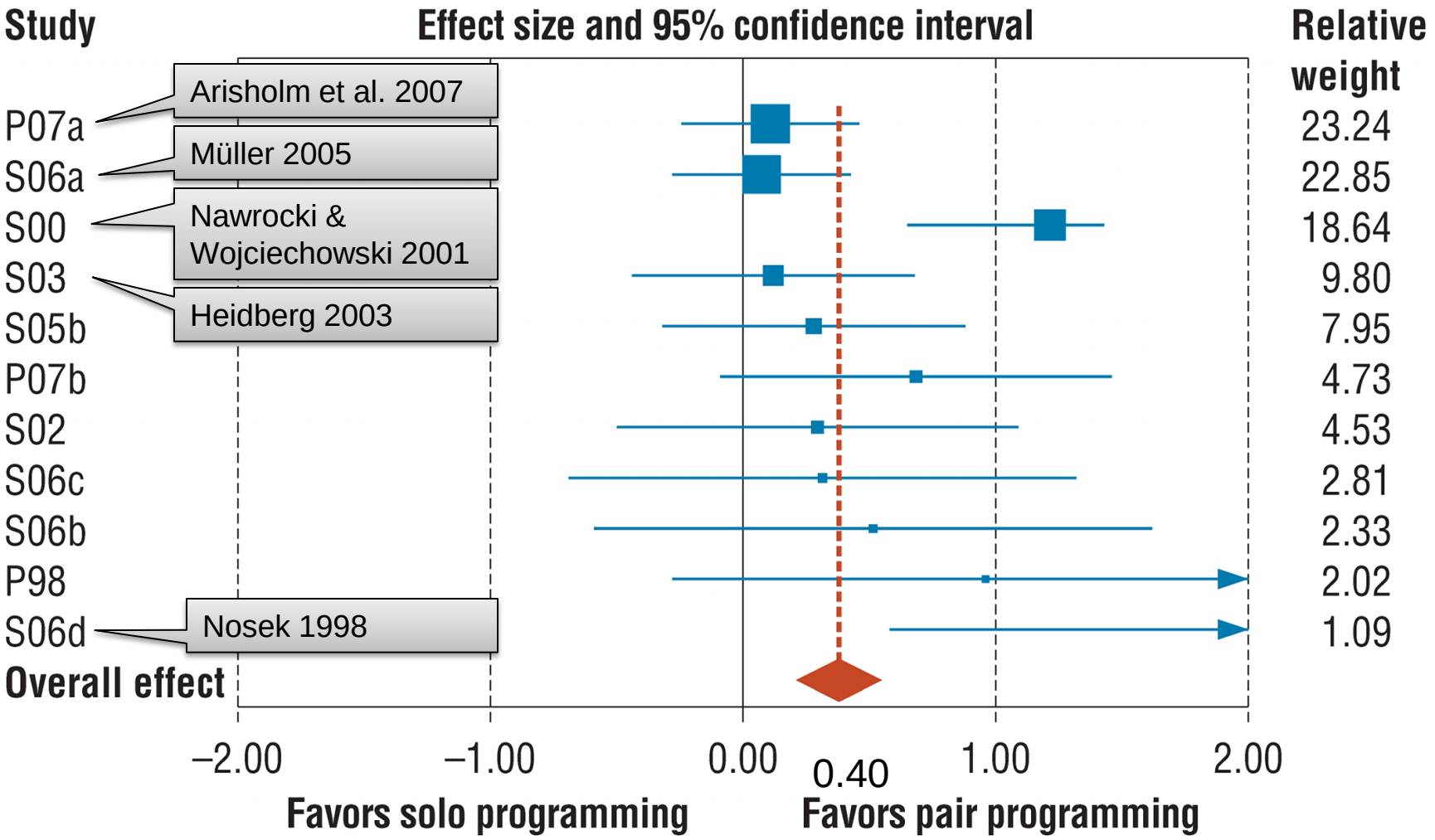
- Arisholm et al. 2007
  - Teilnehmer: 295 Java Berater
  - Aufwand für Paarprogrammierung ist 84 % höher als für Einzelprogrammierung
  - Unterschied zwischen Einzel- und Paarprogrammierung bzgl. Dauer, Aufwand und Korrektheit der Programme hängt von der Systemkomplexität ab
    - Beim komplexem System lieferten die Paare 48 % mehr korrekte Lösungen.
  - Einfluss der Kompetenz der Programmierer auf die Effizienz der Paarprogrammierung konnte nicht nachgewiesen werden
- Dybå et al. 2007
  - Meta-Studie („Studie über Studien“)
  - Fasst 15 Studien zum Thema Einzel- vs. Paarprogrammierung zusammen
  - Enthält einige der zuvor genannten Studien

Ergebnisse Dybå et al. 2007: Qualität

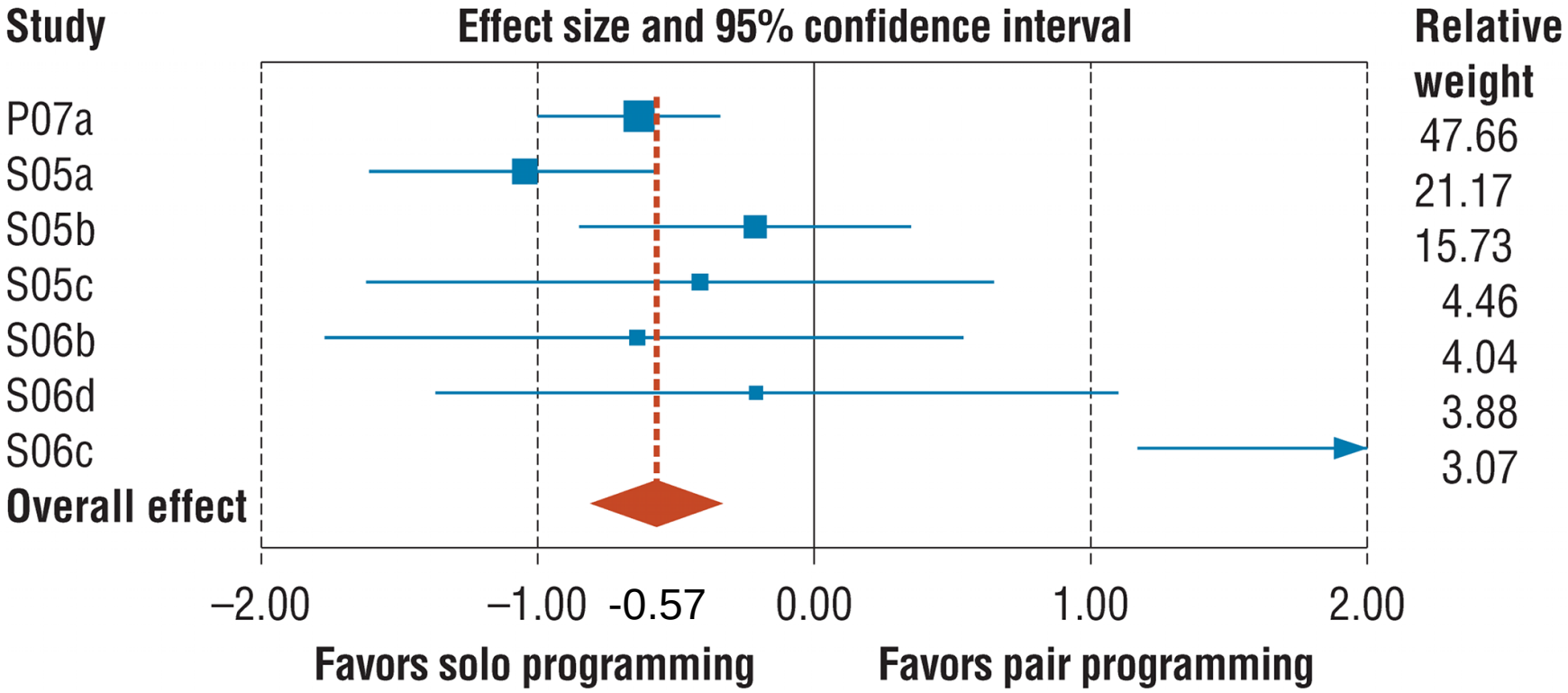
Umgekehrt proportional zur Varianz



Ergebnisse Dybå et al. 2007: Dauer



Ergebnisse Dybå et al. 2007: Aufwand



Stand Paarprogrammierung

- Programmierer im Paar müssen aufeinander abgestimmt sein
- Beste Arbeitsteilung unbekannt
- Vorteil bei Qualität und Dauer
- Nachteil beim Aufwand
- Einfache Fehler werden vom Paar schneller entdeckt als vom einzelnen. Schwierige nicht.

Erfahrungen mit testgetriebener Entwicklung

- Testgetriebene Entwicklung ist ungewohnt und schwer zu erlernen, da neue Denkweise
- Gewöhnung dauert eventuell Monate
- Studenten: Automatisches Ausführen von Tests ist optimales Verfahren
- Gefahr: Falsches Gefühl der Sicherheit
  - Durch erfolgreiche Testfälle erzeugt
  - Verhindert das Schreiben zusätzlicher Testfälle

Quantitative Studien zur testgetriebenen Entwicklung

Studie	Teilnehmer	Produktivität	Qualität
TGE vs. Wasserfall-Prozess			
Müller & Hagner 2002	Studenten	schlechter	Kein Unterschied
George & Williams 2003	Profis	schlechter	besser
Edwards 2004	Studenten	Keine Angabe	besser
Canfora et al. 2006	Profis	schlechter	Kein Unterschied
TGE vs. Iterative Test Danach Entwicklung			
Pančur et al. 2003	Studenten	Kein Unterschied	Keine Angabe
Geras et al. 2004	Profis	Kein Unterschied	Keine Angabe
Erdogmus et al. 2005	Studenten	besser	Kein Unterschied

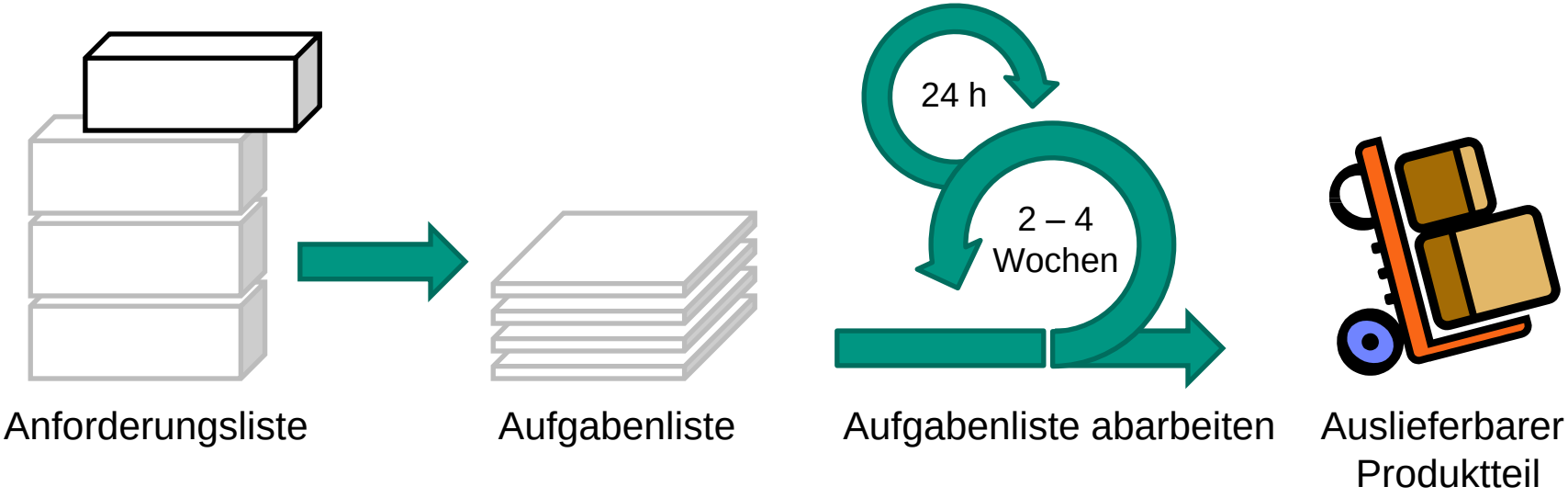
- Viele Studien mit Studenten → Übertragbarkeit?
- Insgesamt ein uneinheitliches Bild → weiterer Forschungsbedarf

Empirische Studien zur Effektivität von Softwaretechniken

- Es gibt zu viele Methoden und Werkzeuge in der Softwaretechnik, als dass jeder Entwickler oder jedes Softwarehaus sie alle ausprobieren könnten.
- Selbst wenn, dann wären die Ergebnisse eher vom Zufall bestimmt.
- Statt dessen benutzt man kontrollierte Experimente
  - Kontrollgruppe benutzt “alte” Methode
  - Experimentgruppe die “neue” Methode
  - Statistische Vergleich der Ergebnisse auf Unterschiede in Produktivität oder Software-Qualität
- und andere empirische Methoden
- Mehr dazu in der Vorlesung “Empirische Softwaretechnik”

Scrum

- Scrum ist ein Vorgehensmodell für das agile Projektmanagement.



Scrum – Artefakte

- Anforderungsliste (engl. *product backlog*)
  - Enthält die Produktanforderungen und eine Liste aller Projektarbeiten
  - Die Anforderungen werden vor jedem Sprint durch den Auftraggeber priorisiert
- Aufgabenliste (engl. *sprint backlog*)
  - Enthält alle Aufgaben, die zur Erfüllung des aktuellen Sprint-Ziels notwendig sind, inklusive einer kurzen Beschreibung.
- Restaufwands-Diagramm (engl. *burndown chart*)
  - Stellt den noch zu erbringenden Restaufwand für den aktuellen Sprint grafisch dar.
- Hindernisliste (engl*. impediment backlog*)
  - Enthält alle Hindernisse des Projektes, die der Scrum Master zusammen mit dem Team bespricht und versucht, diese auszuräumen.

Scrum – Rollen

- Auftraggeber (engl. *product owner*)
  - Legt die Anforderungen an das Produkt fest sowie dessen Auslieferungs-termin.
  - Stellt das Budget zur Verfügung und akzeptiert bzw. lehnt Arbeitsergebnisse ab.
  - Priorisiert Anforderungen und passt Anforderungen sowie deren Priorität für jeden Sprint an.
- Scrum Master
  - Stellt die Einhaltung der Scrum-Werte und -Techniken sicher.
  - Sorgt dafür, dass das Entwicklungsteam vollständig, funktional und produktiv ist und schützt das Entwicklungsteam vor äußeren Störungen.
  - Beseitigt Hindernisse und unterstützt die Zusammenarbeit zwischen allen Rollen.
- Entwicklungsteam
  - Besteht aus Personen mit unterschiedlichen Fachgebieten (Programmierer, UI-Designer, …) und organisiert sich selbst.
  - Mitglieder eines Teams können sich nur zwischen Sprints ändern.

Scrum – Treffen

- Sprintplanung
  - Das Entwicklungsteam wählt die Anforderungen aus den Produktanforderungen aus, die es in diesem Sprint erledigen kann und erstellt zusammen mit dem Scrum Master die Aufgabenliste.
- Tägliches Scrum-Treffen
  - Jedes Mitglied des Entwicklungsteams beantwortet folgende Fragen:
    - Was hast Du gestern getan?
    - Was wirst Du heute tun?
    - Welche Hindernisse sind in Deinem Weg?
- Review-Treffen
  - Das Entwicklungsteam stellt die Ergebnisse des Sprints vor, z.B. in Form einer Demonstration der neuen Features.
  - Es werden keine Folien verwendet!
- Retrospektive
  - Der zurückliegende Sprint wird analysiert
  - Teilnehmer sind das Entwicklungsteam, der Scrum Master, der Auftraggeber sowie evtl. der Endkunde

Literatur

- Müller, Tichy, *Case Study: Extreme Programming in a University Environment*, ICSE, 2001, 537-544.
- Beck, *Extreme Programming Explained*, Addison Wesley, 2000
- Beck, *Extreme Programming Explained*, 2nd edition, Addison Wesley, 2005
- Martin Fowler, *Refactoring*, Addison Wesley,1999
- Link, Unit Tests mit Java, dpunkt.verlag, 2002