

EINFLUSS DER PROGRAMMIERERFAHRUNG AUF DEN PROZESS DER TESTGETRIEBENEN ENTWICKLUNG

Andreas Höfer · Dr. Matthias M. Müller

Testgetriebene Entwicklung (TGE)

2

- TGE führte zunächst in der experimentellen Softwaretechnik ein Schattendasein.
- Ab 2001 befassten sich Studien mit dieser Art der Softwareentwicklung.
- Mittlerweile existiert eine Fülle von Studien mit unterschiedlichen Vergleichen.
- Schwerpunkt der Studien liegt im Vergleich der Qualität der erstellten Software.

Merkmale der Entwicklungstechniken

3

Entwicklungstechnik	Testautomatisierung	Testzeitpunkt	Granularität
Testgetriebene Entwicklung	Ja	Vorher	Methode
Iterative Test-danach Entwicklung	Ja	Nachher	Methode
Regressionstest	Ja	Nachher	Modul
Konventionelle Entwicklung	Nein	Nachher	Modul

Bisherige Studien

4

Studie	Teilnehmer	Produktivität	Qualität
TGE vs. Regressionstest			
Müller & Hagner 2002	Studenten	schlechter	kein Unterschied
TGE vs. Iterative Test-danach Entwicklung			
Pančur et al. 2003	Studenten	kein Unterschied	keine Angabe
Geras et al. 2004	Entwickler	kein Unterschied	keine Angabe
Erdogmus et al. 2005	Studenten	besser	kein Unterschied
TGE vs. Konventionelle Entwicklung			
Edwards 2003	Studenten	keine Angabe	besser
George & Williams 2003	Entwickler	schlechter	besser

Aber...

5

- TGE Geflecht aus unterschiedlichsten Methoden
- Anwendung erfordert Programmiererfahrung
- Lernprozess oft langwierig
- Teilnehmer der Studien sind oftmals Studenten

Wie belastbar sind die Ergebnisse?

6

- Folgten die Teilnehmer dem vorgeschriebenen Entwicklungsprozess?
- Wenn ja, wie weit hielten sie sich an die Regeln?
- Macht es einen Unterschied ob erfahrene oder unerfahrene Entwickler eingesetzt wurden?

Ziel der Studie

7

- **Zentrale Frage:**
Setzen erfahrene Entwickler die TGE anders um als unerfahrene Entwickler?
- **Wenn ja:** Sind die bisherigen Ergebnisse das Resultat der vorgesehenen Entwicklungstechniken?
- **Außerdem:** Wie sieht der Entwicklungsprozess der TGE aus?

8

Die Studie

Die Studie: Übersicht

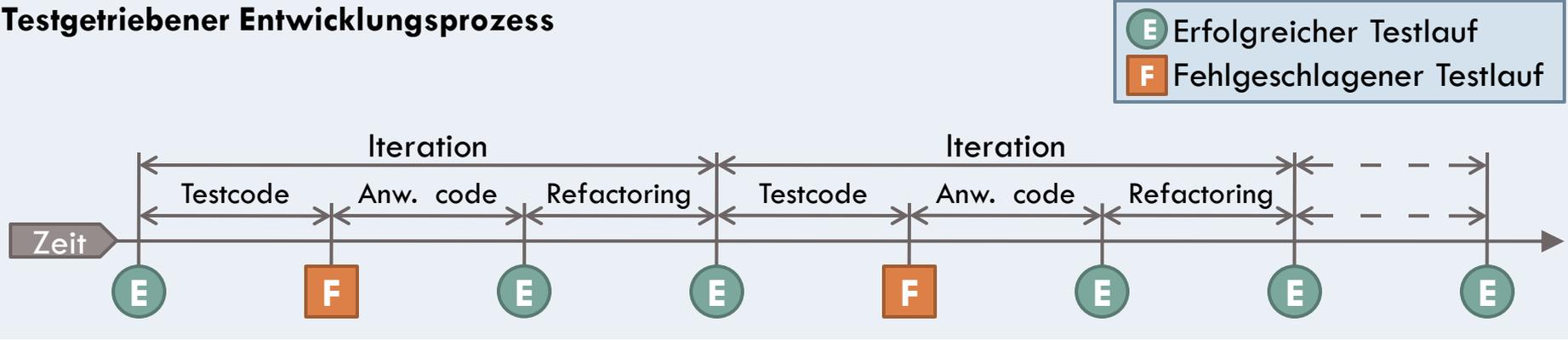
9

- Beobachte das Verhalten von...
 - ▣ in der TGE erfahrenen Entwicklern
 - ▣ TGE Anfängern
- Vergleiche das Verhalten der beiden Gruppen

Schema TGE

10

Testgetriebener Entwicklungsprozess



Regeln der TGE

11

Regel 1 Eine Änderung im Anwendungscode ist nur in einer Methode erlaubt, die zuvor von einem fehlgeschlagenen Testfall aufgerufen wurde.

Regel 2 Eine neue Methode muss später von einem fehlschlagenden Testfall aufgerufen werden.

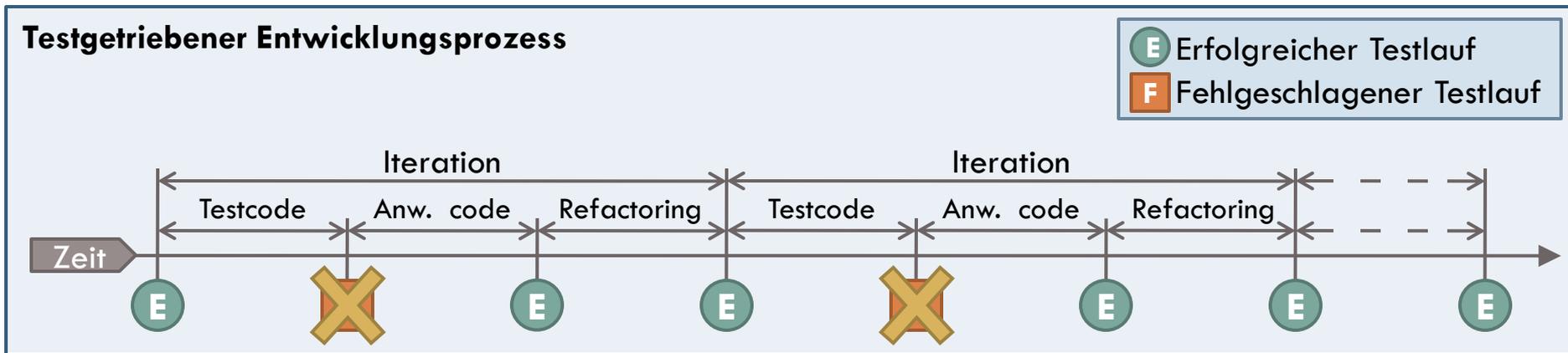
Regel 3 Eine Umstrukturierung ändert die Struktur aber nicht das Verhalten des Programmtextes.

(abgeleitet aus Beck 2000 und Fowler 1999)

Variante von Regel 1: Schwache TGE

12

- Kein fehlgeschlagener Testfall zwischen Test- und Anwendungscodeänderung



Die Teilnehmer: Entwickler

13

- 7 Entwickler, durchschnittlich
 - ▣ 7,3 Jahre industrielle Programmiererfahrung
 - ▣ 3,4 Jahre Erfahrung mit TGE
 - ▣ 6,2 Jahre Erfahrung mit Java
- Für Teilnahme bezahlt
- Bearbeitung der Aufgabe an unterschiedlichen Terminen

Die Teilnehmer: Studenten

14

- 18 Studenten, durchschnittlich
 - im 8. Semester
 - 6 Jahre Programmiererfahrung
 - 2,4 Jahre Erfahrung mit Java
- Teilnehmer des XP-Praktikums
- 11 Studenten in der Auswertung
- Gleichzeitige Bearbeitung der Aufgabe

Methodisches zur Datensammlung

15

- Muss für die Teilnehmer transparent sein, sonst keine verlässlichen Daten
- Prozessdaten sind persönliche Daten
- Zustimmung der Teilnehmer erforderlich
- Jeder Teilnehmer erklärte sich schriftlich mit Datensammlung einverstanden

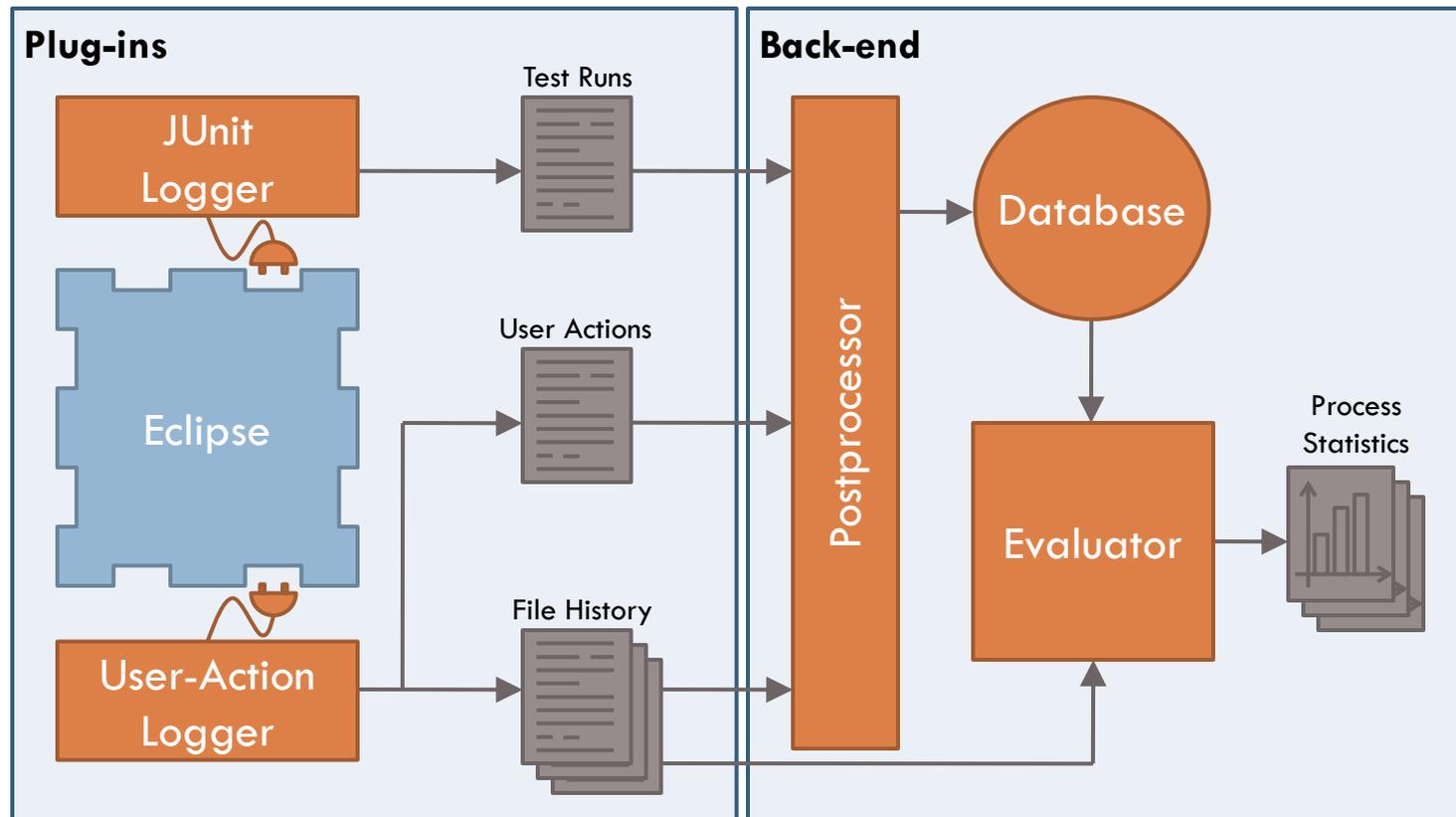
Welche Daten müssen erhoben werden?

16

- Kopien aller Quelldateien bei jedem Übersetzen (und Speichern)
- Zeitpunkte der Testläufe und Liste der darin ausgeführten Testfälle
- Aus den vorhergehenden zwei Punkten folgen:
 - ▣ Zustand des Programms zu jedem Testlauf
 - ▣ Änderungen am Test- und Anwendungscode
- Bearbeitungsdauer von Test- und Anwendungscodeänderungen

Das System

17



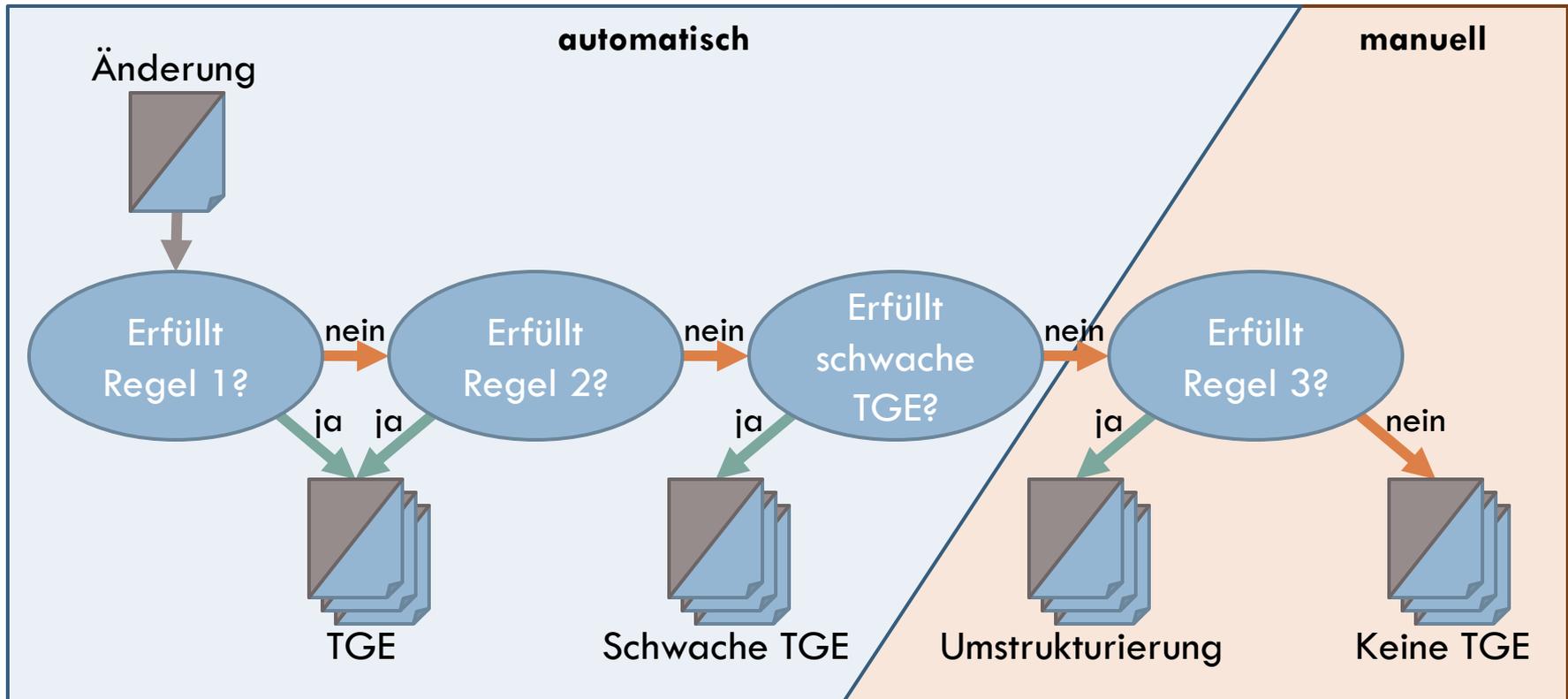
Vorgehen bei der Auswertung

18

- Betrachte für jeden Teilnehmer jede Änderung am Programmtext.
- Klassifiziere jede Änderung in die folgenden Kategorien:
 - TGE
 - Schwache TGE
 - Umstrukturierung
 - Keine TGE

Klassifikation der Änderungen

19



Automatische Klassifikation gemäß Regel 1

20

Prüfe für jede Änderung in Zeile l der Datei f zum Zeitpunkt t ob sie den Regeln der TGE genügt.

```
def istTDD(Line l, File f, Time t):
    if isApplicationFile(f):
        Method m = getMethod(l, f, t)
        TestRun tr = getPreviousTestRun(t)
        if tr != null:
            Time tprev = tr.getTime()
            Methods tm = getTestMethodsByCallee(tprev, m)
            if tm != null:
                return failed(tm, tprev)
    return false
```

Manuelle Klassifikation

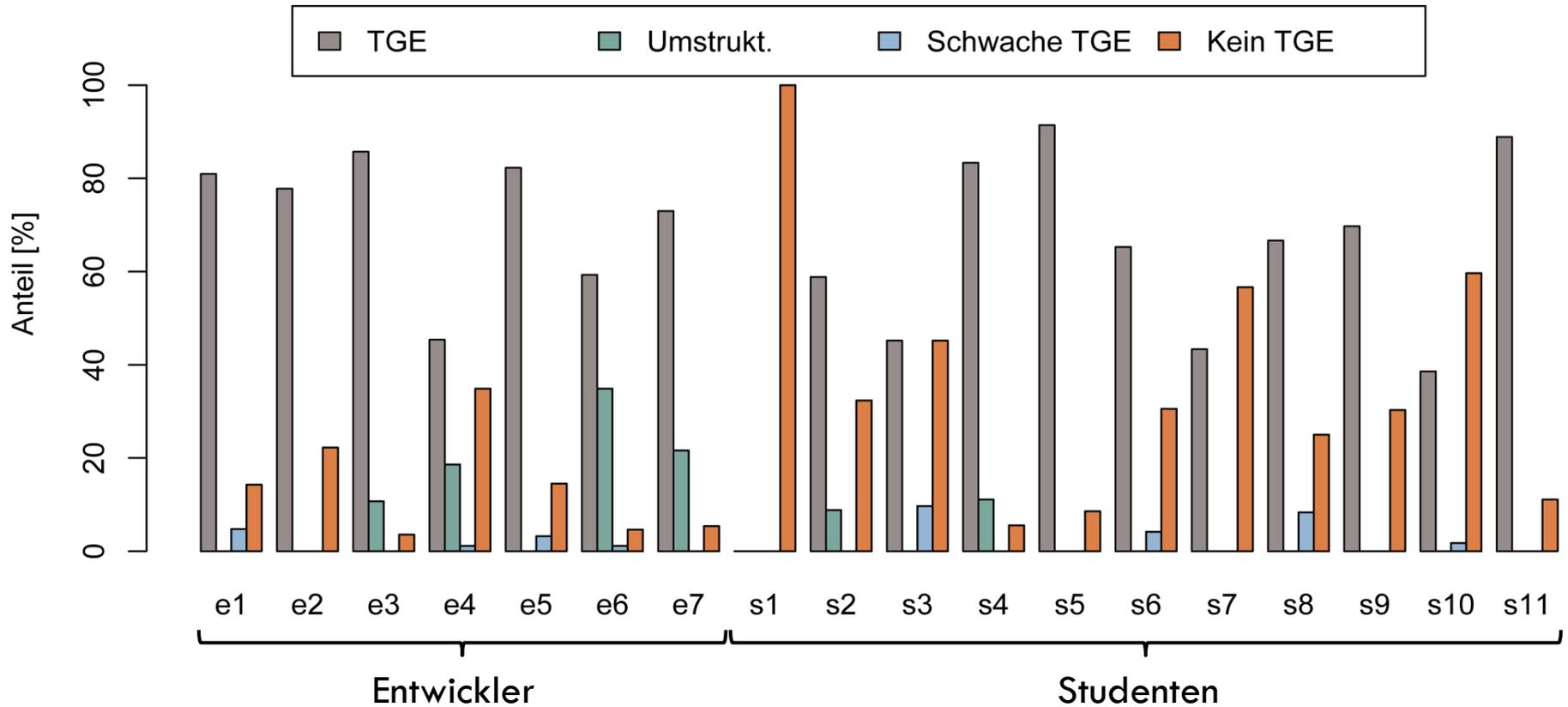
21

- Definition von Änderungsmustern
- Einteilen aller verbliebenen Änderungen in diese Änderungsmuster
- Einteilung von uns unabhängig voneinander durchgeführt
- Abweichungen wurden aufgelöst

Die Ergebnisse

Änderungsverhalten der Teilnehmer

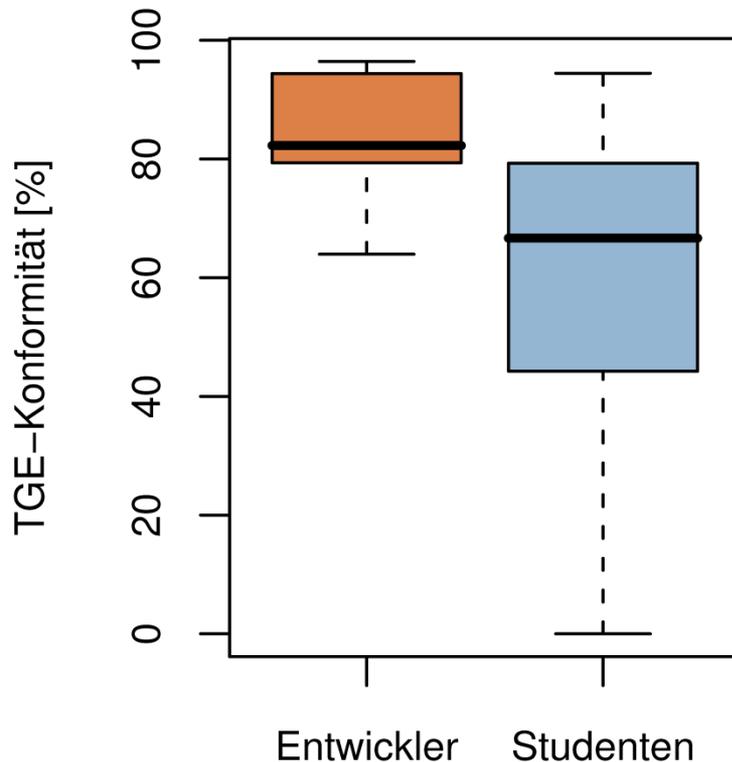
23



TGE-Konformität

24

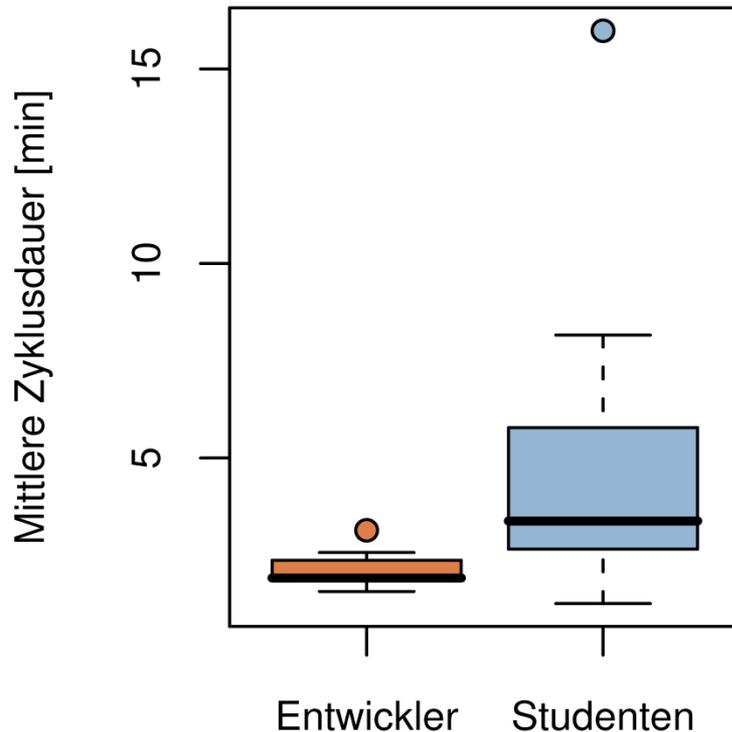
$$\text{TGE-Konformität} = \frac{|\text{TGE}| + |\text{Umstrukturierung}|}{|\text{alle Änderungen}|}$$



- Entwickler halten sich mehr an die Regeln der TGE.
- Studenten weisen größere Streuung auf.
- Manche Studenten sind mit Entwicklern vergleichbar.
- Nur wenige Entwickler erreichen mehr als 90%.

Zyklusdauer

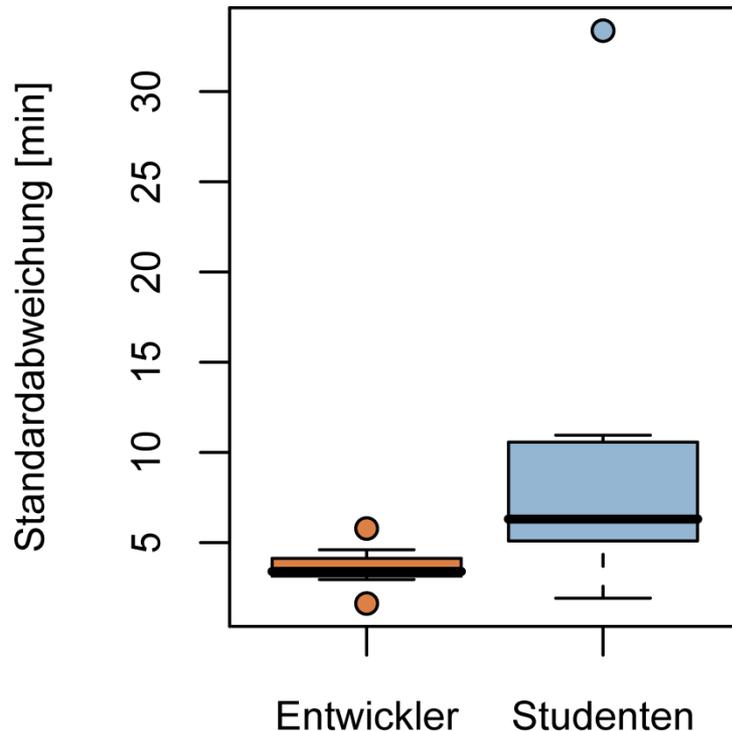
25



- Die TGE Prozesse der Entwickler haben eine kürzere Zyklusdauer.
- Starke Schwankungen bei den TGE Prozessen der Studenten.

Standardabweichung der Zyklusdauer

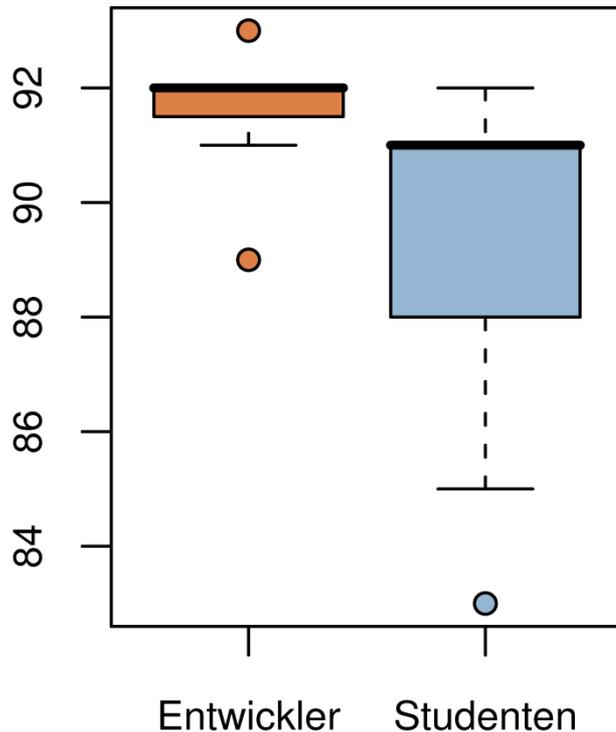
26



- Entwickler arbeiten konstanter.
- Fazit Zyklusdauer: Das TGE Herz der Entwickler schlägt schneller und konstanter.

Testabdeckung (Grundblöcke)

27



- Entwickler erreichten eine höhere Testabdeckung.
- Sie änderten den Testcode im kleineren Umfang als die Studenten.
- Ein ähnliches Bild ergibt sich für die Zeilenabdeckung.

Gültigkeit der Studie

28

- Gibt es, abgesehen von der TGE-Erfahrung, andere Erklärungen für die Ergebnisse?
- Die Studenten hatten weniger Programmiererfahrung, es wurden schon Studenten von der Auswertung ausgeschlossen.
- Der tägliche TGE Prozess könnte vom gemessenen Prozess abweichen: Die Teilnehmer wussten, dass sie beobachtet werden.
- Unterschiedliche Motivation: Die Entwickler wurden bezahlt, die Studenten nicht.

Fazit

29

- Prozesse der Entwickler und Studenten unterschieden sich in fast allen untersuchten Kenngrößen.
- Gültigkeit der bisherigen Studien scheint somit fragwürdig: Welchem Prozess folgten die Teilnehmer?
- Ab wann gilt eine Entwicklungsmethode testgetrieben: Ab 100%, 80% oder 60%?
- Hat die Paarprogrammierung einen Einfluss auf die Einhaltung der Regeln der TGE?

Sponsoren

30



Werbung

31

- Wir suchen professionelle Entwickler für weitere Experimente!
- Haben Sie mind. 1 Jahr industrielle Programmiererfahrung mit den folgenden Techniken?
 - ▣ Java
 - ▣ TGE
 - ▣ Paarprogrammierung
- Dann bewerben Sie sich noch heute!
- Kontakt: Andreas Höfer
<http://www.ipd.uka.de/Tichy/people.php?id=30>

Referenzen

32

- Beck 2000** Beck, K. *Extreme Programming Explained: Embrace Change*. Addison-Wesley, 2000
- Edwards 2003** Edwards, S. H. *Using Test-Driven Development in the Classroom: Providing Students with Automatic, Concrete Feedback on Performance*. Proceedings of the International Conference on Education and Information Systems: Technologies and Applications (EISTA'03), International Institute of Informatics and Systemics, 2003, S. 421-426
- Erdogmus et al. 2005** Erdogmus, H.; Morisio, M.; Torchiano, M. *On the Effectiveness of the Test-First Approach to Programming*. IEEE Transactions on Software Engineering, 2005, 31(3), S. 226-237
- Fowler 1999** Fowler, M. *Refactoring – Improving the Design of Existing Code*. Addison-Wesley, 1999
- George & Williams 2003** George, B.; Williams, L. *An Initial Investigation of Test Driven Development in Industry*. SAC '03: Proceedings of the 2003 ACM symposium on Applied computing, ACM Press, 2003, S. 1135-1139

Referenzen

33

- Geras et al. 2004** Geras, A.; Smith, M.; Miller, J.
A Prototype Empirical Evaluation of Test Driven Development. METRICS~'04: Proceedings of the 10th International Symposium on Software Metrics, IEEE Computer Society, 2004, S. 405-416
- Müller & Hagner 2002** Müller, M. M.; Hagner, O.
Experiment about Test-First Programming. IEE Proceedings – Software, 2002, 149(5), S. 131-136
- Müller & Höfer 2007** Müller, M. M.; Höfer, A.
The Effect of Experience on the Test-Driven Development Process. Erscheint in Empirical Software Engineering.
- Pančur et al. 2003** Pančur, M.; Ciglarič, M.; Trampuš, M. & Vidmar, T.
Towards Empirical Evaluation of Test-Driven Development in a University Environment. EUROCON 2003; Computer as a Tool; The IEEE Region 8, 2003, Band 2, S. 83-86