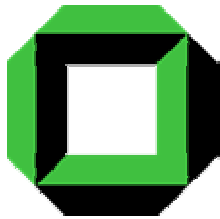


Psychologische Modelle zur Beschreibung der Leistungsfähigkeit von Paar-Programmierung

Dr. Matthias Müller

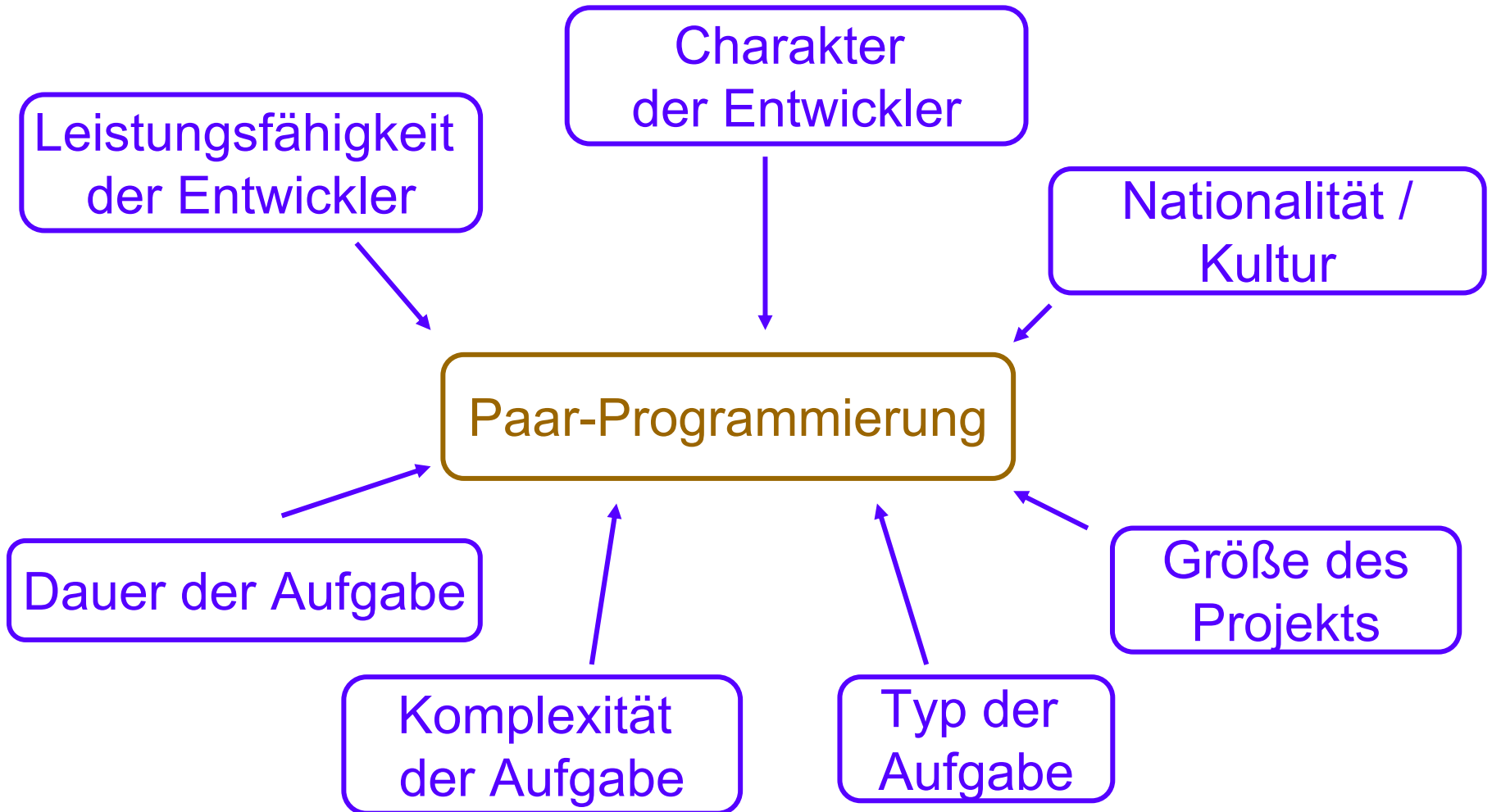


Fakultät für Informatik
Universität Karlsruhe (TH)

Paar-Programmierung (PP)

- Vor- und Nachteile lebhaft diskutiert
- Bisherige empirische Studien mit Blitzlichtcharakter
 - scheinbar widersprüchliche Aussagen
 - unterschiedliche Erfahrungen
- Treibende Faktoren/erklärende Modelle für uns Softwaretechniker noch unbekannt

PP Einflussfaktoren



Übersicht

- Disjunktive Aufgaben und Heureka-Probleme
- Produktivität
 - Produktivitätsverluste
 - Synergieeffekte
- Entscheidungen

Disjunktive Aufgaben

- Forsyth 06, Steiner 72
- **Unitär:** Aufgabe nicht aufteilbar
- **Optimierend:** richtige oder optimale Lösung gesucht
- ... Aufgabe ist gelöst, wenn Gruppe *eine* Lösung angenommen hat

Disjunktive Aufgaben

- Gruppe wählt eine Lösung aus dem Pool der Lösungen der Mitglieder
- Bsp. Fehlersuche, mathematisches Problem, Schach

Heureka Problem

Ein Fährmann muss einen Fluss in einem Boot überqueren. Er muss einen Wolf, ein Schaf und einen Kohlkopf mit zum anderen Ufer nehmen. Das Boot ist so klein, dass außer ihm nur ein Tier oder der Kohlkopf mit ins Boot passen. Er muss auf die Tiere und den Kohlkopf aufpassen, denn der Wolf frisst das Schaf, das Schaf frisst den Kohlkopf.

Wie schafft der Fährmann die Überfahrt?

Heureka-Problem

- Lösung ist „Aha“-Effekt
- Jeder, der Lösung sieht, versteht sie
- Entscheidungsmodell in der Gruppe:
Wahrheit gewinnt

Nicht-Heureka Problem

Ein Mann kauft ein Pferd für 60 Euro und verkauft es für 70 Euro. Dann kauft er es für 80 Euro zurück und verkauft es wieder für 90 Euro.

Wieviel hat der Mann verdient?

Nicht-Heureka Problem

- Antwort auf Nicht-Heureka Problem nicht befriedigend
- Auch nach Diskussion nicht überzeugt
- In Gruppendiskussionen oft falsche Lösung akzeptiert
- Entscheidungsmodell in der Gruppe:
Wahrheit unterstützt

Gruppe vs. Individuum

- Heureka-Problem
- Individuum findet keine Lösung mit Wkt Q
- Gruppe mit n Personen findet Lösung mit Wkt $1-Q^n$
- Je Größer die Gruppe desto geringer das Fehlschlagsrisiko

⇒ PP findet mehr einfache Fehler

PP vs. Einzelentwickler

- Sánchez-Moreno 05
- Wkt-Modell mit Teilaufgaben einer Experimentaufgabe bestätigt
- Nullstellensuche bei Polynom 3. Grades
- Heureka Probleme identifiziert, z.B. Sortieren der Nullstellen der Ableitung
- Schwere Probleme die kaum jemand löste, z.B. Intervallrandbetrachtung

PP vs. Einzelentwickler

- Hulkko und Abrahamsson 05
- Erfahrungen mit PP
 - Bearbeiten komplexer Aufgaben
 - Finden einfacher Fehler in einfachen Programmstücken

Fazit: Heureka-Problem

- Viele Heureka-Situationen in der Softwareentwicklung
 - Fehlerfinden
 - Optimieren
 - Spike
- Paar-Programmierung
 - findet mehr einfache Fehler
 - reduziert Risiko bei höheren Personalkosten

Produktivität von Gruppen

Aktuelle Produktivität =

Potentielle Produktivität - Prozessverluste

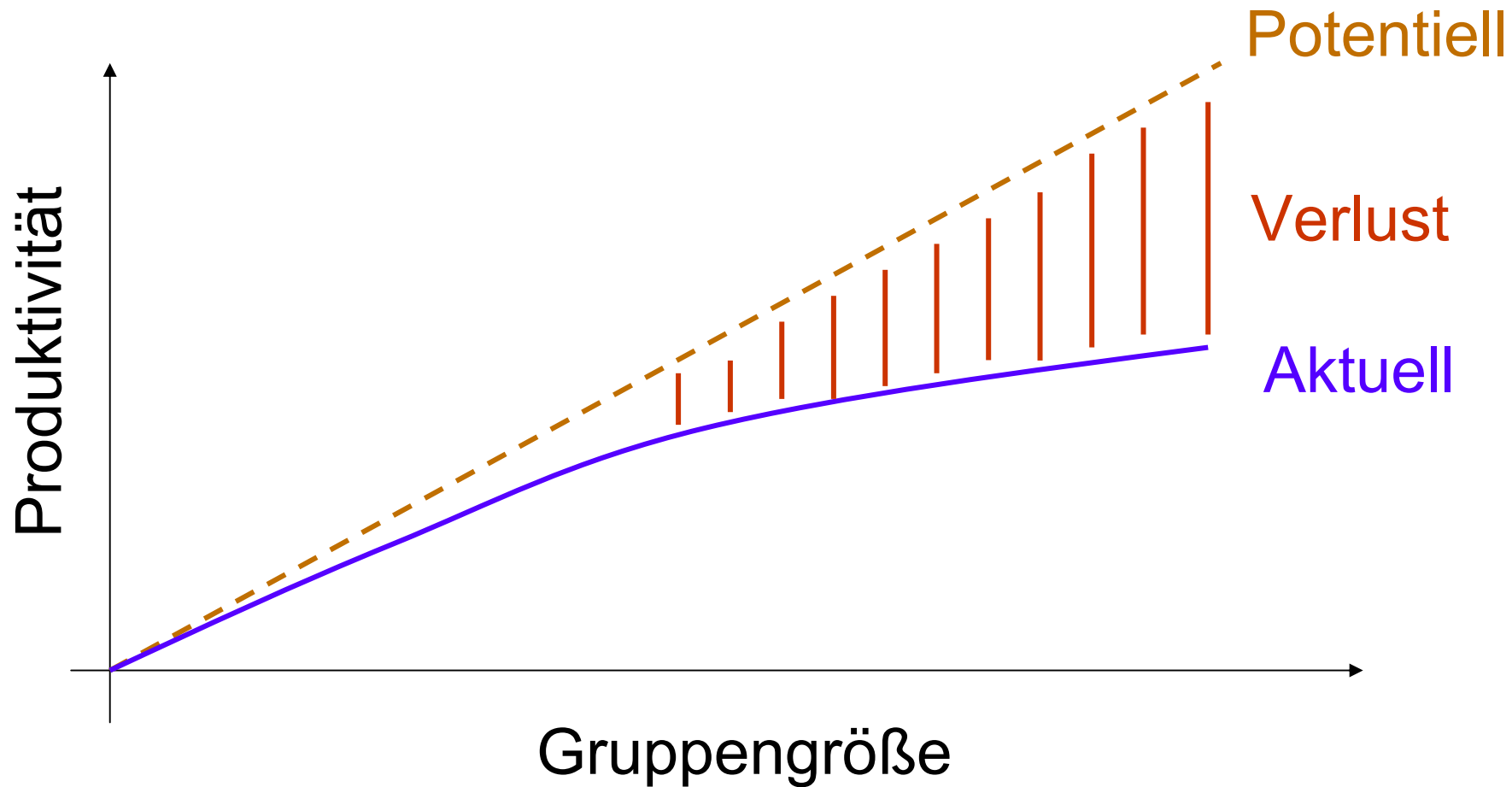


- Ressourcen
- Fachkenntnis
- Fähigkeiten



- Kommunikation
- Prozess
- Ressourcenverteilung

Potentielle vs. Aktuelle Produktivität



PP: Ursachen für Produktivitätsverlust

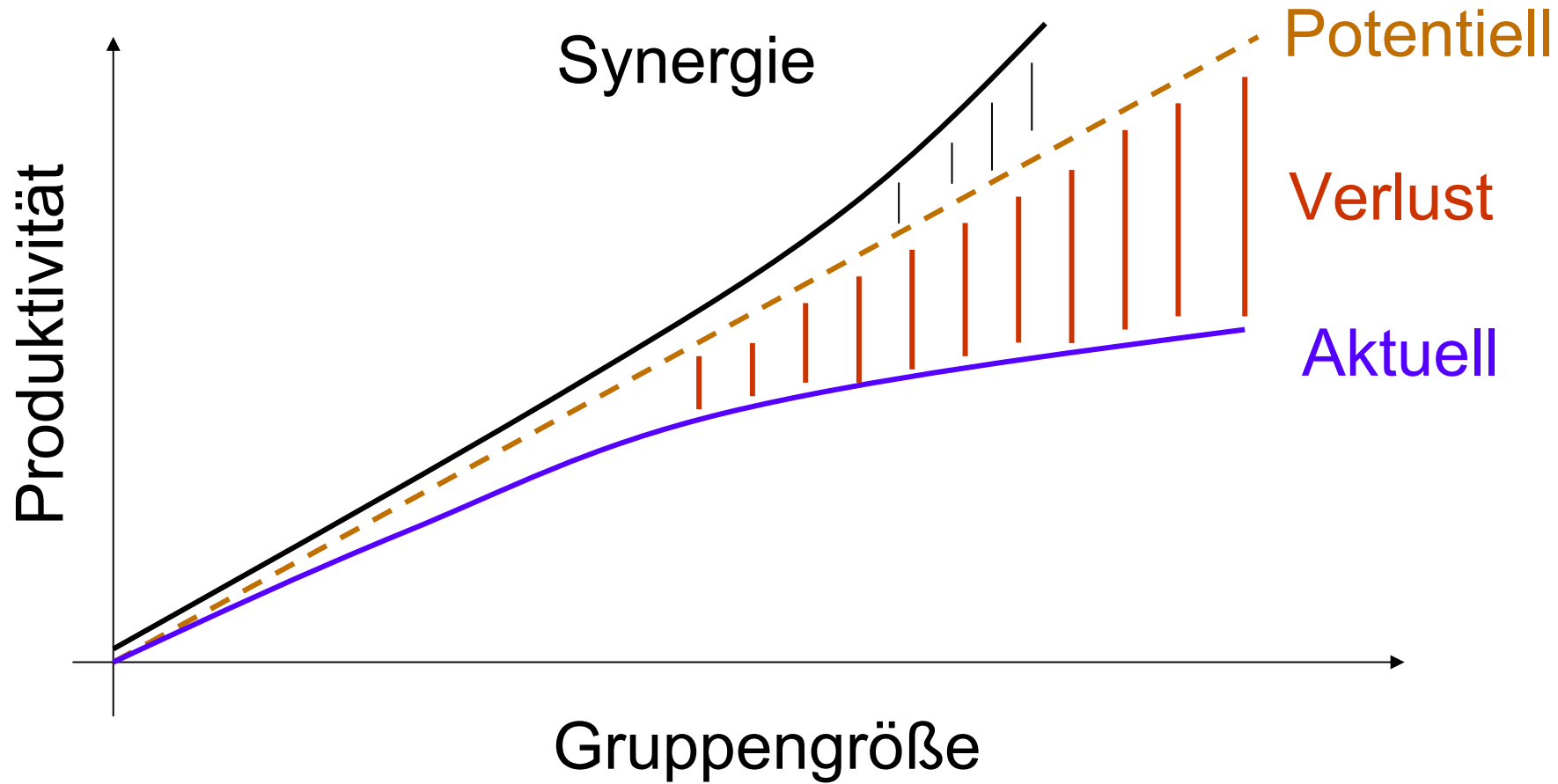
- Soziales Faulenzen
- Fehlende Fachkenntnis
- Fehlende Motivation
- Unterschiedlicher Wissenshorizont
- Nicht passender Prozess

Vorteile der PP

- Mögliche Synergieeffekte
- Synergie [Wikipedia]
Zusammenwirken von Lebewesen, Stoffen oder Kräften im Sinne von "sich gegenseitig fördern"

"Das Ganze ist mehr als die Summe seiner Teile"

Synergieeffekte



Woher kommen Synergieeffekte?

- Additive Aufgaben
Jedes Gruppenmitglied bearbeitet eine Teilaufgabe
- Assembly-Bonus Effekt
Gruppe erreicht mehr als ein Gruppenmitglied alleine oder durch Kombination anderer individuellen Arbeiten erreicht werden kann

PP: Synergieeffekte

- Kollektives Wissen
 - Gemeinsames Denkmodell (shared mental model)
 - Wissen Einzelner
- Cross-Cueing

Nennen von Stichworten hilft anderen

PP: Gemeinsames Denkmodell

- Extrahiere Entwurf aus dem PP-Prozess: Paar-Entwurfsphase (PE)
- Studiere Auswirkung von PE auf Entwicklungsprozess des Einzelnen
- Studie an Universität Karlsruhe [Müller]
- Einzelne Programmierer profitieren von PE

Ausnutzen der Synergie

- Wartung an großen Systemen
- Verknüpfung existierender Systeme
- Spike

Fazit: Produktivität

- Prozessverluste durch Gruppeneigenschaften
- Synergieeffekte durch größere mentale Kapazitäten

Wann dominieren die Synergieeffekte die Prozessverluste?

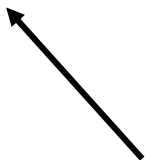
Entscheidungen innerhalb der Gruppe

- Programmieren von Entscheidungen geprägt
- Unterschiede PP vs. Einzelprogrammierer
 - PP müssen sich einigen
 - PP hat größeres kollektives Wissen

Soziale Entscheidungsschemata

- Delegiere Entscheidungen
- Statistische Entscheidungen
- Mehrheitsentscheid
- Eindeutige Entscheidung
- Zufällige Entscheidung

Einzigste Möglichkeit für
Paar-Programmierung



PP: Eindeutige Entscheidung

- Längere Diskussionen
- Suboptimale Lösungen wegen Harmoniebestreben
- Nicht gegeben, wenn Autorität klar verteilt und kompetent

Probleme bei der Entscheidungsfindung

- Kommunikationsfähigkeit
- Egozentrisches Benehmen
- Passivität
- Abschweifen
- Unterbrechungen
- Schlechtes Führungsverhalten
- Verhaltensweisen und Gefühle

Fazit: Entscheidungen

- PP Nachteil durch Entscheidungsmuster:
Eindeutige Entscheidung
- Vorteile durch kollektives Wissen

Aber: Wann treten welche Entscheidungen auf und wie werden sie gelöst?

Zusammenfassung

- Psychologie/Soziologie bietet Erklärungsmodelle für Phänomene der Paarprogrammierung
 - Risikominimierung
 - Synergieeffekte
 - Entscheidungen
- Psychologische Modelle noch zu wenig im Kontext der Paar-Programmierung untersucht

Haben Sie
noch Fragen?



<http://www.ipd.uka.de/~muellerm>

Literatur I

- Steiner. *Group process and productivity*. Academic Press 1972.
- Forsyth. *Group Dynamics*. Thomson Wadsworth 2006.
- Sánchez-Moreno. *Machen Paarprogrammierer andere Fehler als Einzelprogrammierer?* Studienarbeit, Fakultät für Informatik, Universität Karlsruhe 2005.

Literatur II

- Hulkko, Abrahamsson. *A Multiple Case Study on the Impact of Pair Programming on Product Quality*. International Conference on Software Engineering, IEEE Press 2005.
- Müller. *A preliminary study on the impact of a pair design phase on pair programming and solo programming*. Information and Software Technology, erscheint.