

# Software Management

(Schwerpunkt)

## 1. Grundlagen

Prof. Dr. K.-P. Fähnrich

12.04.2006

## Abteilung Betriebliche Informationssysteme

- Das Arbeitsgebiet „Betriebliche Informationssysteme“ besteht am Institut für Informatik der Universität Leipzig seit dem Jahr 2000 unter Leitung von Prof. Dr. Klaus-Peter Fähnrich.
- Der Mitarbeiterstamm von derzeit 12 Mitarbeitern wird ergänzt und erweitert durch 5 Doktoranden, 3 Praktikanten und 8 studentischen Hilfskräften.



## Forschungs- und Lehrgebiete

Auf Anwendungssysteme und die zur Entwicklung notwendige Softwaretechnik fokussiert, umfassen die Forschungs- und Lehrgebiete

- Betriebliche Informationssysteme
- E-Business
- Dienstleistungsinformatik
- Content- und Wissensmanagement
- Software Engineering
- Enterprise Application Integration
- Service Management (Ein Spezialgebiet ist die Disziplin „Service Engineering“, die methodisch fundierte Entwicklung auf Informations- und Kommunikationstechnik basierender Dienste des Internetzeitalters.)

Über Vorlesungen und Seminare hinaus wird Studenten die Möglichkeit geboten, anwendungsbezogene Diplomarbeiten und Praktika - oft in Kooperation mit Partnern aus der Wirtschaft - zu absolvieren. Die Ergebnisse werden im Rahmen eines Forschungsseminars präsentiert.

- **Software-Management**
  - Fähnrich, Klaus-Peter
  - Mi, 11.15–12.45; SG 3–07/08
- **Engineering IT-basierter Dienstleistungen**
  - Fähnrich, Klaus-Peter
  - Mi, 09.15–10.45; SG 3–09/10
- **Einführung in XML**
  - Fähnrich, Klaus-Peter; Thränert, Maik
  - Mi, 15.15–16.45; E-Learning (SG 3–03/04)
- **Softwarequalitätsmanagement**
  - Gräbe, Hans-Gert
  - Mi, 14.15–15.45; HTWK KI Hs
- **Konstruktive Invariantentheorie**
  - Gräbe, Hans-Gert
  - Do, 07.30–09.00; KH 2–11

- **Forschungsseminar BIS**
  - Fähnrich, Klaus-Peter
  - Do, 14.30–16.00; HG 1–74
- **E-Learning Environment Engineering**
  - Gräbe, Hans-Gert; Riechert, Thomas
  - Mo, 15.15–16.45; SG 3–09
- **Wissen in der modernen Gesellschaft**
  - Gräbe, Hans-Gert; Härtwig, Jörg; Höhndorf, Robert
  - Do, 17.15–18.45; SG 00–99
- **Agiles Software and Knowledge Engineering**
  - Auer, Sören; Dietzold, Sebastian; Riechert, Thomas
  - Do, 9.15–10.45; SG 3–07
- **Service Engineering**
  - **Fähnrich, Klaus-Peter; Meyer, Kyrill**
  - **Mi, 13.15–14.45; SG 3–03**
- **Model-Driven Software Development**
  - Kühne, Stefan; Thränert, Maik; Gebauer, Martin
  - Do 11.15–12.45; SG 3–09

- **Softwaretechnik-Praktikum**
  - Gräbe, Hans-Gert; Meyer, Kyrill; Riechert, Thomas
- **Content-und Wissensmanagment**
  - Fähnrich, Klaus-Peter; Härtwig, Jörg;

## Betriebspraktika und Diplomarbeiten

- **Betriebspraktika**

- Bewerbungsbogen unter <http://ais.informatik.uni-leipzig.de/>
- Ansprechpartner:
  - Hr. Meyer <meyer@informatik.uni-leipzig.de>
  - Sprechzeiten: nach Vereinbarung

- **Diplomarbeiten**

- Bewerbungsbogen unter <http://ais.informatik.uni-leipzig.de/>
- Ansprechpartner:
  - Hr. Riechert <rieichert@informatik.uni-leipzig.de>
  - Sprechzeit: di 11:00 - 12:00 HG 5-52

## Übersicht der Vorlesung

- 1. Grundlagen**
- 2. Planung**
- 3. Organisation: Gestaltung**
- 4. Organisation: Prozess-Modelle**
- 5. Personal**
- 6. Leitung**
- 7. Innovationsmanagement**
- 8. Kontrolle: Metriken, Konfigurations- und Änderungsmanagement**
- 9. CASE**
- 10. Wiederverwendung**
- 11. Sanierung**

Begleitliteratur: Helmut Balzert, Lehrbuch der Software-Technik  
Quelle der Grafiken und Tabellen: Helmut Balzert, Lehrbuch der Software-Technik,  
wenn nicht anders angegeben



## Gliederung

- 1. Einführung**
- 2. Aufgaben**
- 3. Produktivität**
- 4. Einflussfaktoren der Produktivität**
- 5. Produktivität und Qualität**
- 6. Maßnahmen zur Produktivitätssteigerung**

## Einführung (1)

- Erfolgreiche Software-Erstellung von der Güte des Software-Managements abhängig.
- Ziele des Software-Managements:
  - Erhöhung der Produktivität,
  - Sicherstellung einer definierter Qualitätssicherung, und
  - Senkung der Kosten.
- 3 primäre Managementstrategien (nach [Grady92])
  - Maximierung der Kundenzufriedenheit,
  - Minimierung des Aufwands und der Zeit der Software-Erstellung,
  - Minimierung von Fehlern.

**Einführung (2)**

- Hauptcharakteristika dieser Strategien:

Hauptcharakteristika	Max. Kundenzufriedenheit	Min. Aufwand und Zeit	Min. Fehler
<p>Hauptgeschäftsstrategie</p> <p>Effizient ...</p> <p>Charakteristische Eigenschaften</p>	<p>Marktanteile erlangen</p> <p>... beim ersten Markteinstieg</p> <p>Kommunikation mit dem Kunden, schnelle Reaktion</p>	<p>Konkurrenz erfordert neue Produkte oder Kostenkontrolle</p> <p>... bei mehreren Konkurrenzprodukten oder wenn man profitablere Produkte verkauft</p> <p>Fokus und Auslieferungsdatum und Aufwand</p>	<p>Halten oder Vergrößern des Marktanteils</p> <p>... bei Konkurrenzfähigen Eigenschaften und falls ein adäquater Marktanteil gehalten wird</p> <p>Analyse und Entfernen von Fehlerursachen</p>

## Einführung (3)

- Unterschied zwischen Software-Management und Management anderer Ingenieur-bereiche [Sneed87]:
  - Das Produkt ist immateriell.
  - Der Entwicklungsfortschritt ist objektiv nicht zu ermitteln.
  - Eine Software-Entwicklung verläuft nicht-deterministisch.
  - Es gibt noch kein klares Verständnis vom Entwicklungsprozess.
  - Große Software-Systeme tendieren dazu, einmalige Entwicklungen zu sein.
  - Unteilbarkeit der Arbeit.
  - Die Software-Technik ist keine Naturwissenschaft.
  - Hoher Grad an Abstraktion, bei gleichzeitig niedrigem Grad an Normierung.

## Gliederung

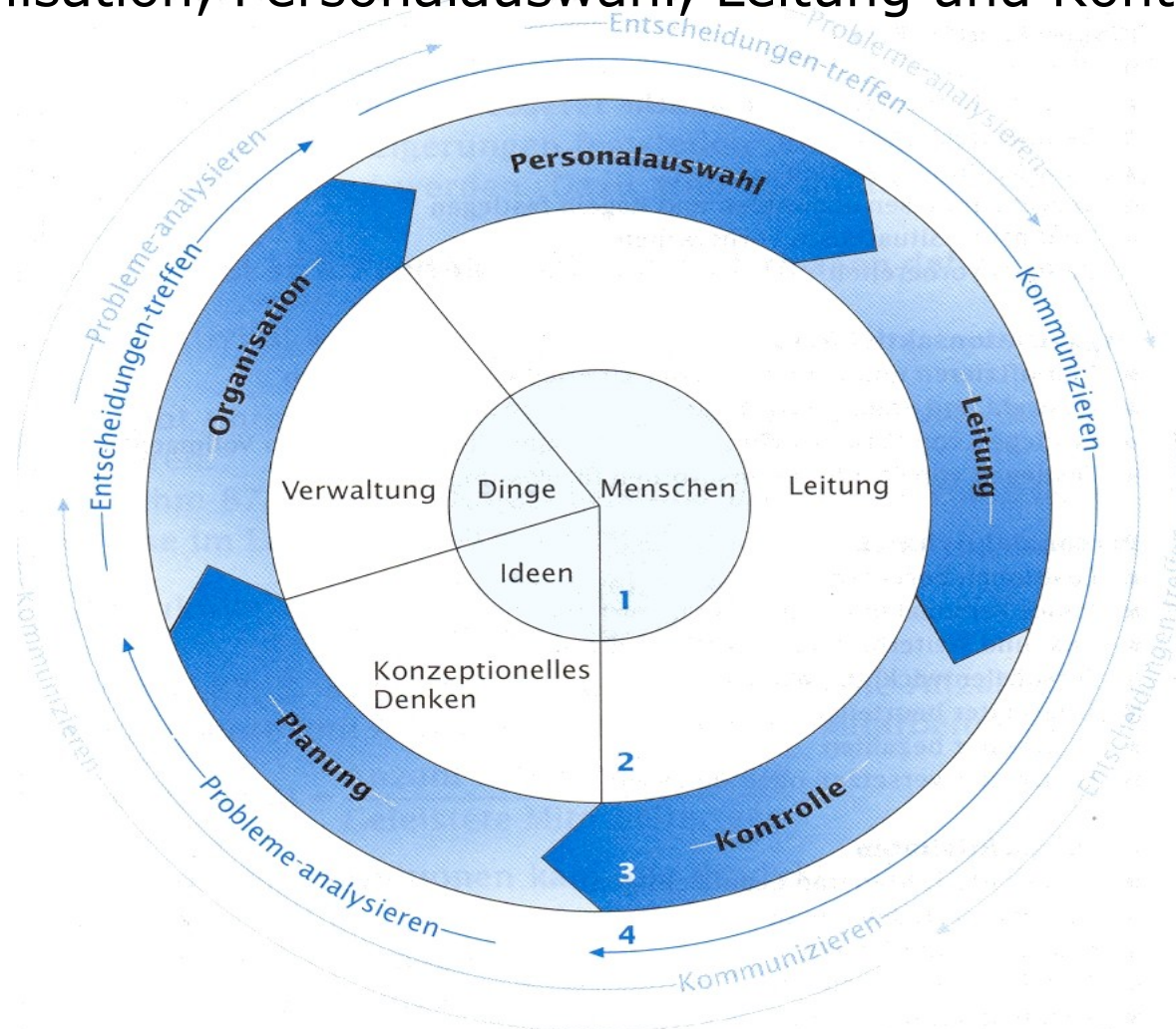
- 1. Einführung**
- 2. Aufgaben**
- 3. Produktivität**
- 4. Einflussfaktoren der Produktivität**
- 5. Produktivität und Qualität**
- 6. Maßnahmen zur Produktivitätssteigerung**

## Aufgaben (1)

- Manager befasst sich mit 3 grundlegenden Elementen:
  - Ideen,
  - Dinge und
  - Menschen
- Organisation benötigt einen
  - Planer,
  - einen Verwalter und
  - einen Leiter.
- „Management umfasst alle Aktivitäten und Aufgaben, die von einem oder mehreren Managern, durchgeführt werden, um die Aktivitäten von Mitarbeitern zu planen und zu kontrollieren damit ein Ziel oder der Abschluß einer Aktivität erreicht wird, die durch die Mitarbeiter alleine nicht erreicht werden können “ [Mackenzie69]

**Aufgaben (2)**

- 5 universelle Managementfunktionen: Planung, Organisation, Personalauswahl, Leitung und Kontrolle.



## Hauptaktivitäten des Managements (1)

- Ziele setzen,
- Strategien und Taktiken entwickeln,
- Termine festlegen,
- Entscheidungen treffen,
- Vorgehensweisen auswählen und Regeln festlegen,
- Zukünftige Situationen vorhersehen

### Planungsaktivitäten

### Organisation- saktivitäten

- Identifizieren und Gruppieren der zu erledigenden Aufgaben,
- Auswahl und Etablierung organisatorischer Strukturen,
- Festlegen von Verantwortungsbereichen und disziplinarischen Vollmachten,
- Festlegen von Qualifikationsprofilen für Positionen

- Positionen besetzen,
- Neues Personal einstellen und integrieren,
- Aus- und Weiterbildung von Mitarbeitern,
- Personalentwicklung planen,
- Mitarbeiter beurteilen, bezahlen,
- Mitarbeiter versetzen und entlassen

### Personalaktivitäten



## Hauptaktivitäten des Managements (2)

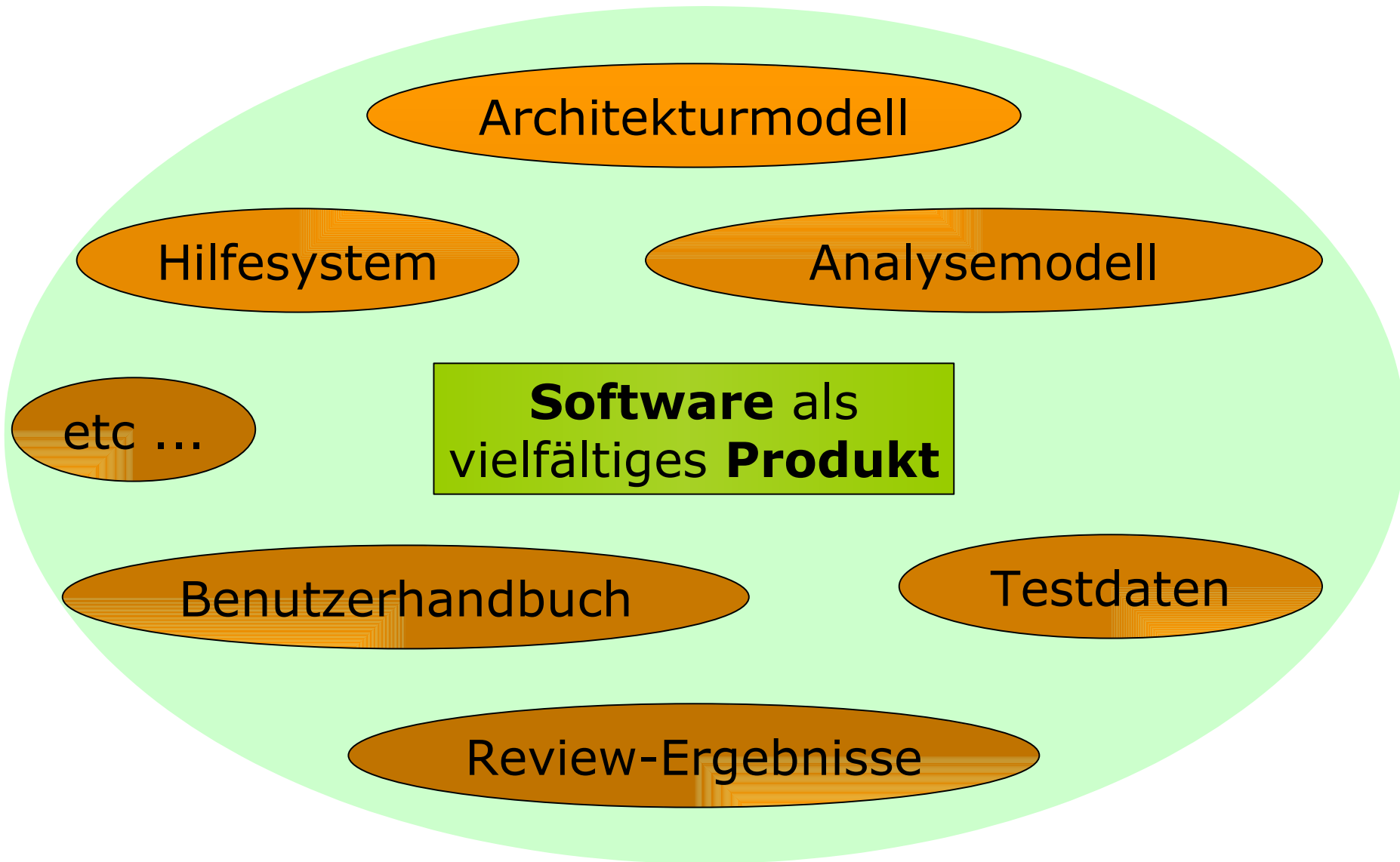
### Leitungsaktivitäten

- Mitarbeiter führen und beaufsichtigen,
- Kompetenzen delegieren,
- Mitarbeiter motivieren,
- Aktivitäten koordinieren,
- Kommunikation unterstützen,
- Konflikte lösen,
- Innovationen einführen

- Prozess- und Produktstandards entwickeln,
- Berichts- und Kontrollwesen etablieren,
- Prozesse und Produkte vermessen,
- Korrekturaktivitäten vermessen,
- Loben und Tadeln

### Kontrollaktivitäten

## Teilprodukte der Software



## Gliederung

- 1. Einführung**
- 2. Aufgaben**
- 3. Produktivität**
- 4. Einflussfaktoren der Produktivität**
- 5. Produktivität und Qualität**
- 6. Maßnahmen zur Produktivitätssteigerung**

### 3. Produktivität (1)

- Produktivitätserhöhung der Software-Erstellung ist das zentrale Ziel des Software-Managements.
- Produktivitätssteigerung bedeutet [Wallmüller90]:
  - Software-Produkte in kürzeren Zeitintervallen entwickeln;
  - Software-Produkte so entwickeln, dass sie einen höheren **Return on Investment** liefern;
  - Software-Produkte mit höherer Qualität entwickeln.

Produktivität lässt sich definieren:

1) **Produktivität = Leistung/Aufwand**

Unterschiedliche Ansätze um Leistung und Aufwand zu definieren,

- [Boehm87]:

2) **Produktivität = Produzierte Ergebnisse/Eingesetzter Aufwand**

- [Sneed87]:

3) **Produktivität = Anzahl SW-Elemente/Geleistete Mitarbeitertage**

### 3. Produktivität (2)

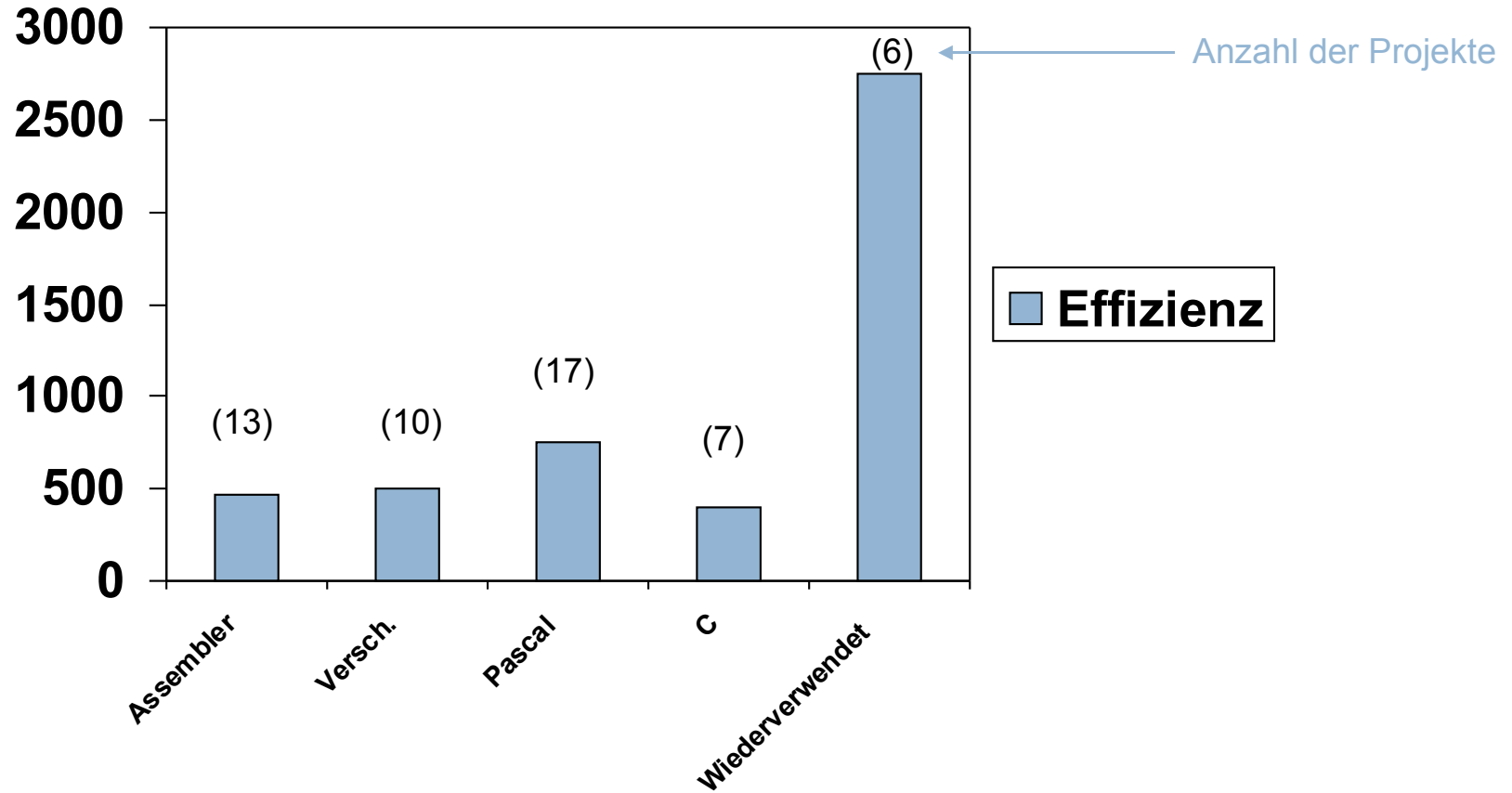
- Verbesserung der Produktivität, wenn:
  - Vermehrung der Ergebnisse,
  - Verringerung des Aufwands oder
  - Vermehrung der Ergebnisse und Verringerung des Aufwands
- Problem bei Definitionen 2) und 3) besteht darin, geeignete bzw. Elemente zu definieren, die quantifizierbar sind.

2) **Produktivität = Produzierte Ergebnisse / Eingesetzter Aufwand**

3) **Produktivität = Anzahl SW-Elemente / Geleistete Mitarbeitertage**

- Grobe Messungen:
  - Konventionell: Anzahl der Quellprogrammzeilen (LOC, Lines of Code)
  - Firma HP als Teil ihres Produktivitätsmaßes: non commented source statements (NCSS)

### 3. Produktivität (3)



### 3. Produktivität (4)

- Aufwand für die Software-Entwicklung setzt sich zusammen aus:
  - Personalkosten (enorm hoch),
  - Kosten für Computerressourcen,
  - Kosten für Hilfsmittel

Metrik der geistigen Anwesenheit [DeMarco,Lister91]:

**Umweltfaktor = ungestörte Std / Std körperlicher Anwesenheit**

Nach Basili ist Software-Produktion ein Prozess der Wertschöpfung:

**Produktivität = Produktwert / Kosten**

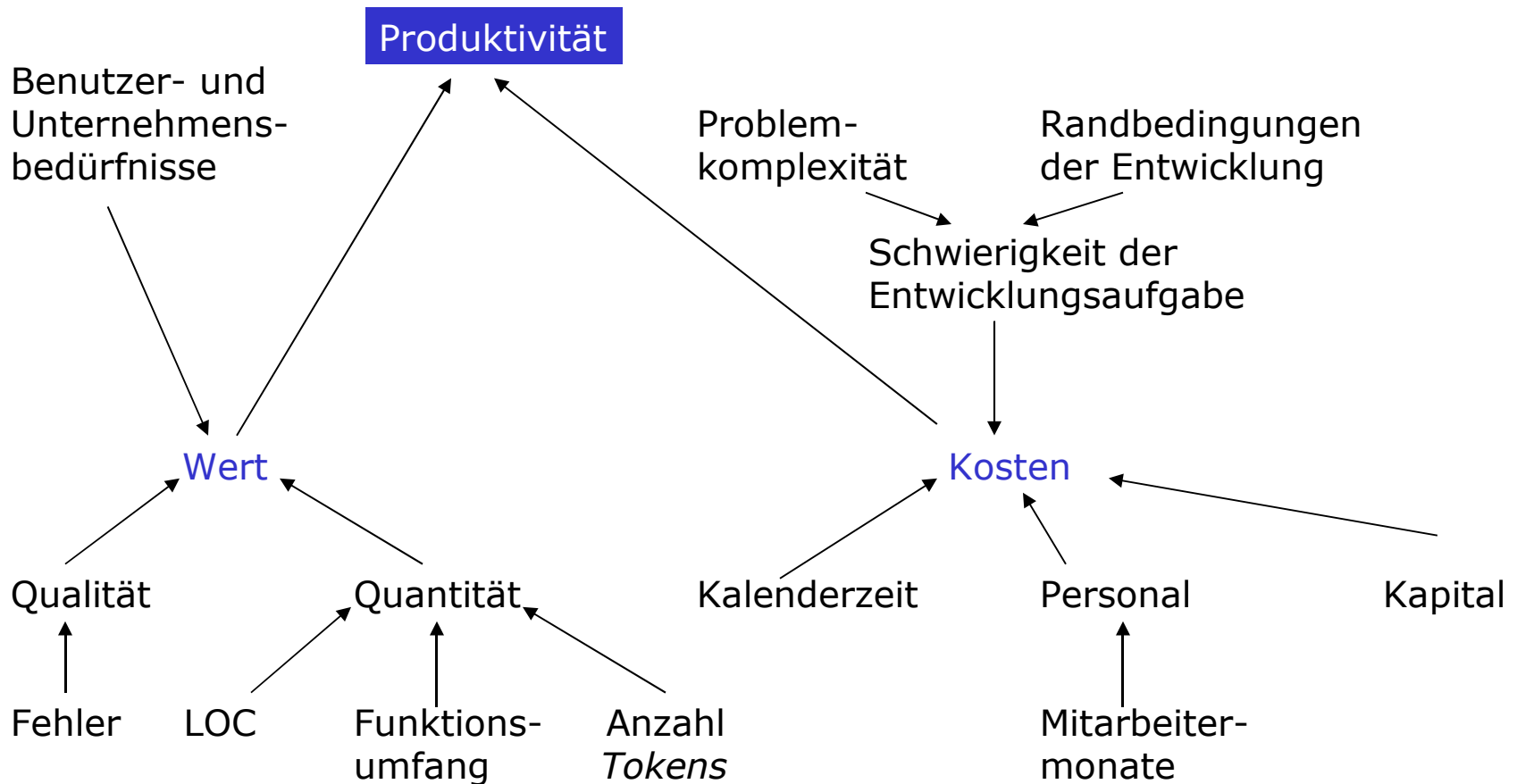
- Problem: Wie kann man den Produktwert ermitteln bzw. frühzeitig schätzen.

Beste Produktivitätsmetrik [Maxwell,Wassenhove,Dutta96]:

**Produktivität = LOC / Aufwand in Mitarbeitermonate**

### 3. Produktivität (5)

#### Produktivität und ihre Einflussfaktoren nach Basili





## Gliederung

- 1. Einführung**
- 2. Aufgaben**
- 3. Produktivität**
- 4. Einflussfaktoren der Produktivität**
- 5. Produktivität und Qualität**
- 6. Maßnahmen zur Produktivitätssteigerung**

## 4. Einflussfaktoren der Produktivität (1)

Produkteinflüsse

Prozesseinflüsse

Mitarbeitereinflüsse

Managementeinflüsse

## 4. Einflussfaktoren der Produktivität (2)

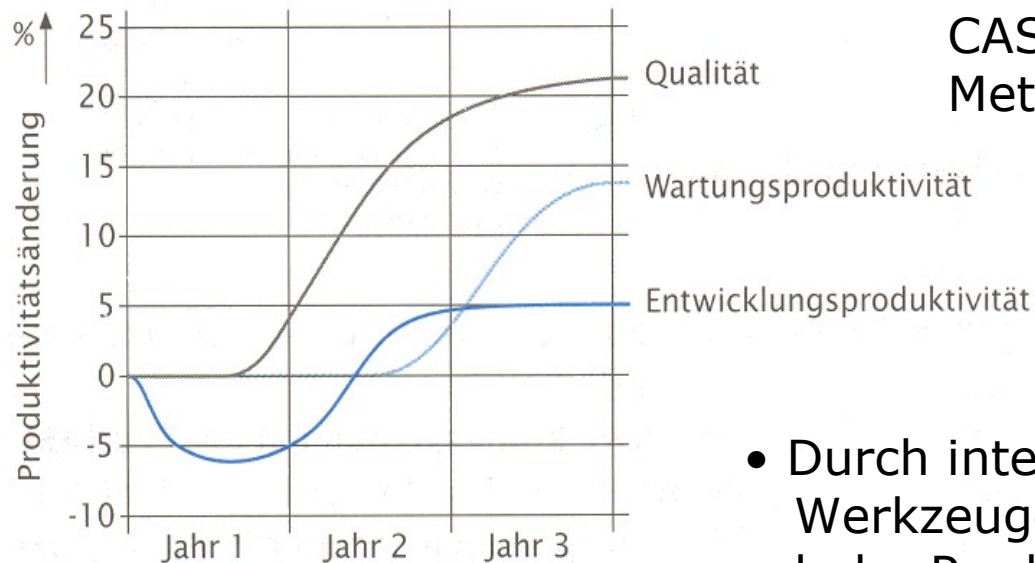
### Produkteinflüsse

- Die Produktkomplexität beeinflusst wesentlich die Produktivität (Verhältnis 1:2,36 [Boehm87]).
- Zur Zeit existiert keine befriedigende Metrik, die es erlaubt, die Komplexität eines Software-Produktes in eine Zahl zu fassen.
- Produktkomplexität ist nur bedingt vom Management zu beeinflussen. Wesentlich erscheint die Verwendung der passenden Methoden.
- Produktgröße (LOC) hat einen großen Einfluss auf die Entwicklungskosten (Aufwand nimmt überproportional mit der Produktgröße zu).
- Geforderte Produktqualität hat hohen einen Einfluss auf die Produktivität (Verhältnis 1:1,87 [Boehm87]).
- Zunehmende Langzeitanforderungen und zunehmende Speicherungsbeschränkungen führen zu sinkender Produktivität [Maxwell,Wassenhove,Dutta96].

## 4. Einflussfaktoren der Produktivität (3)

### Prozesseinflüsse

- Produktivitätsverhältnis von 1:1,65 zwischen einem minimalen und einem maximalen CASE-Einsatz [Boehm87].
- Unterscheidung zwischen Entwicklungs- und Wartungsproduktivität ist sinnvoll (siehe Grafik).

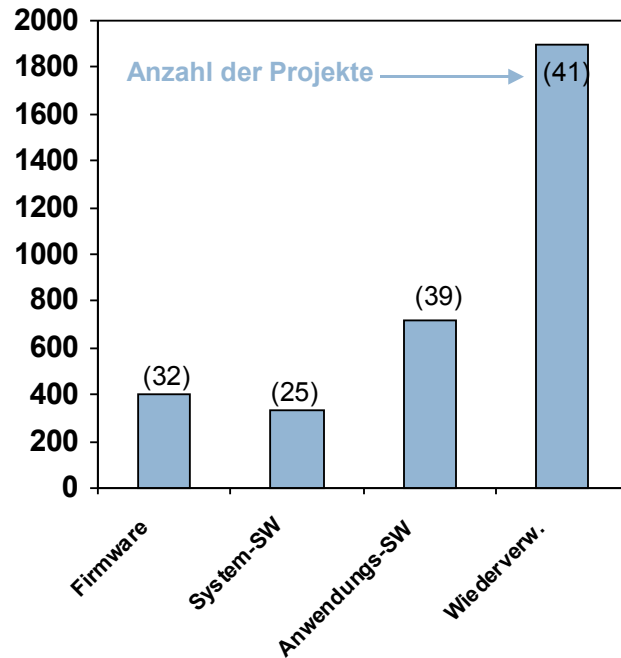


- Kritischer Erfolgsfaktor ist nicht CASE-Einführung, sondern die Methoden-Einführung (neue Denkweise der MAs).

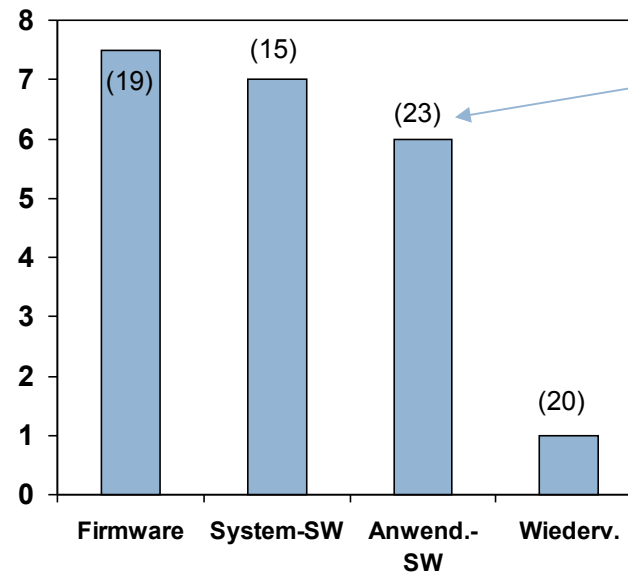
- Durch intensiven Einsatz von Werkzeugen und Methoden wird hohe Produktivität erreicht.

# 4. Einflussfaktoren der Produktivität (4)

## Prozesseinflüsse



Produktivität



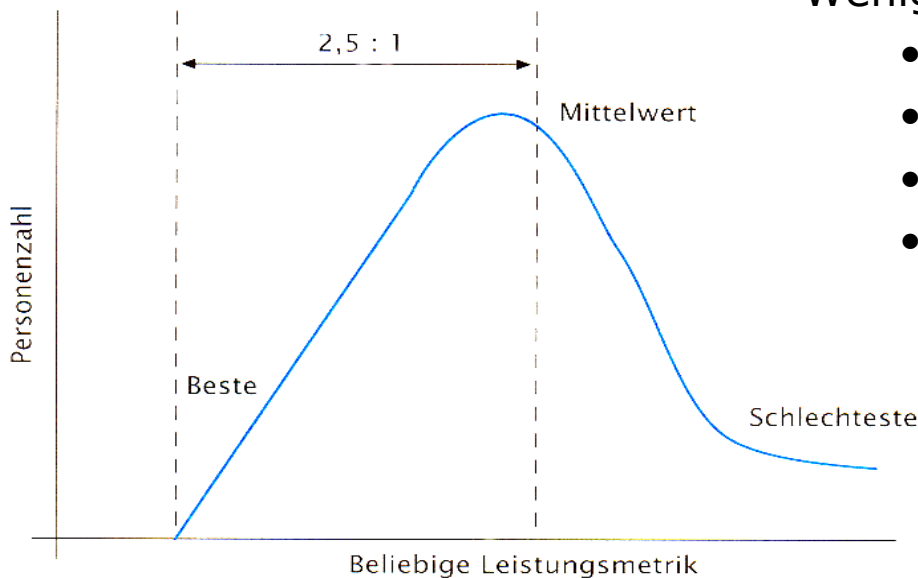
Fehlerquote

## 4. Einflussfaktoren der Produktivität (5)

### Mitarbeiterinflüsse

Drei Grundregeln:

3. Die besten Mitarbeiter sind um Faktor 10 besser als die schlechtesten;
4. Die besten Mitarbeiter sind 1,5 mal besser als der Durchschnitt;
5. Die überdurchschnittlichen Mitarbeiter übertreffen die unterdurchschnittlichen im Verhältnis 2:1.



Grafik: Produktivitätsunterschiede zwischen den einzelnen MAs

Wenig oder keine Korrelation mit Leistung:

- Programmiersprachen,
- Berufserfahrung,
- Anzahl der Fehler,
- Gehalt

Spracherfahrung und  
Anwendungserfahrung:

- Programmiersprache im Verhältnis 2:1,
- Anwendungsgebiet im Verhältnis 1:1,57

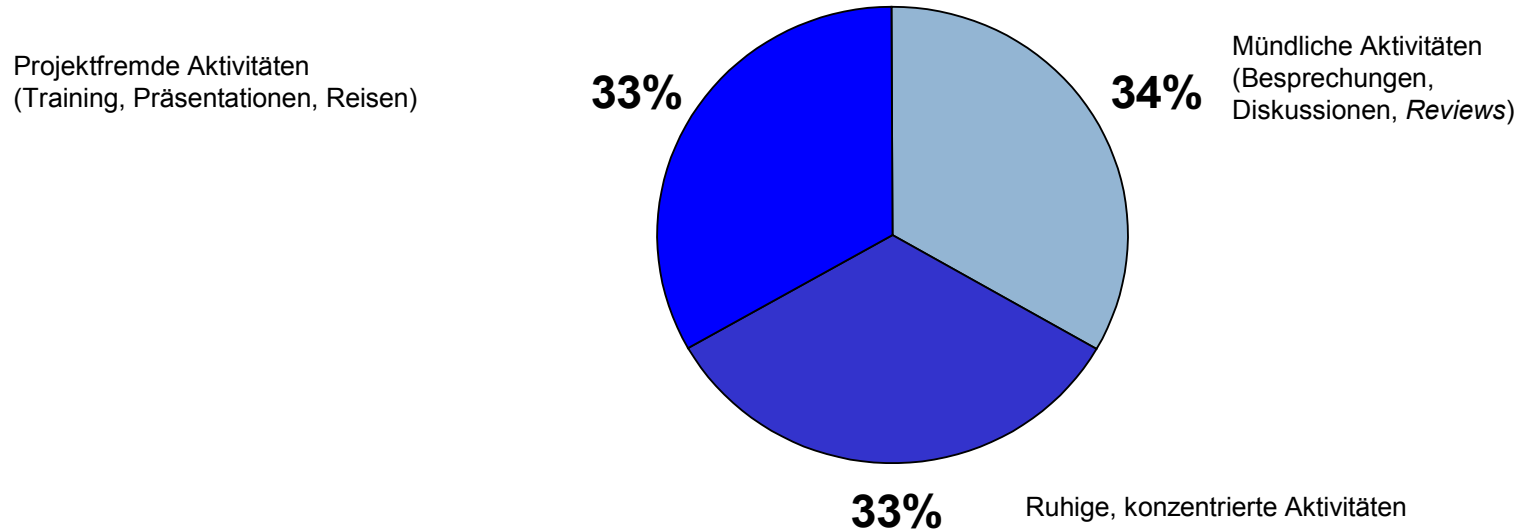
## 4. Einflussfaktoren der Produktivität (6)

### Managementeinflüsse

- Softwaremanagement hat Einflüsse auf Mitarbeiter und Entwicklungsprozess.
- Einfluss auf die Produktivität haben auch physische Arbeitsumgebung und Arbeitsplatzausstattung/-gestaltung.
- Mitarbeiter umso produktiver je:
  - ruhiger sein Arbeitsplatz ist,
  - weniger er gestört wird,
  - besser die Privatsphäre gewahrt,
  - größer der Arbeitsplatz.
- Die Gestaltung der Firmenkultur beeinflusst indirekt die Produktivität und wesentlich die Einführung der Innovationen.
- Mit wachsender Teamgröße sinkt die Produktivität.

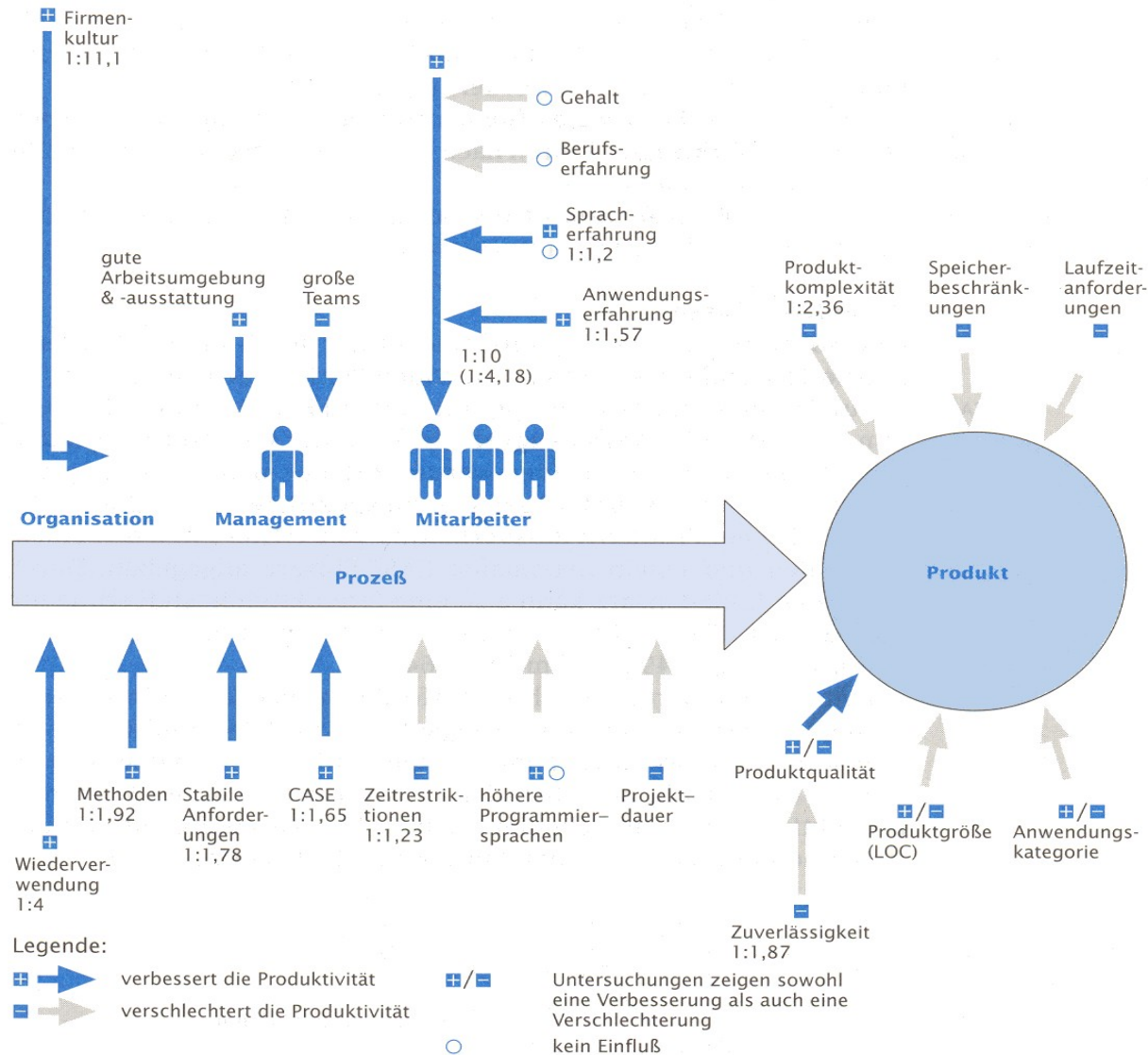
## 4. Einflussfaktoren der Produktivität (7)

### Managementeinflüsse





# 4. Einflussfaktoren der Produktivität (8)

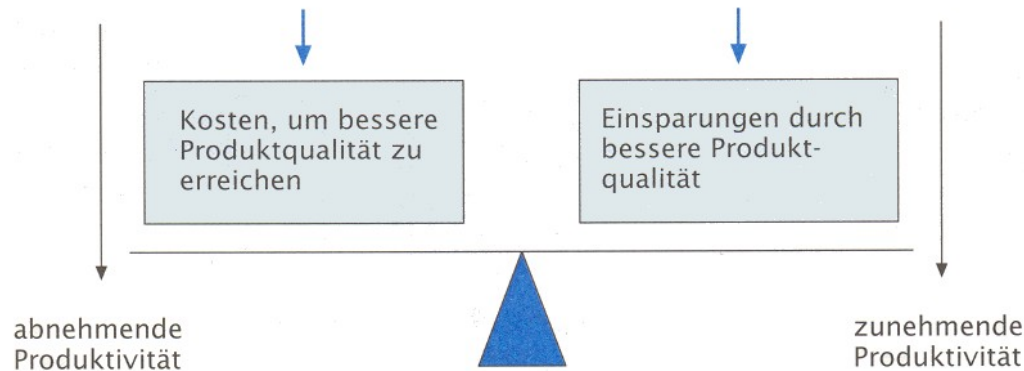


## Gliederung

- 1. Einführung**
- 2. Aufgaben**
- 3. Produktivität**
- 4. Einflussfaktoren der Produktivität**
- 5. Produktivität und Qualität**
- 6. Maßnahmen zur Produktivitätssteigerung**

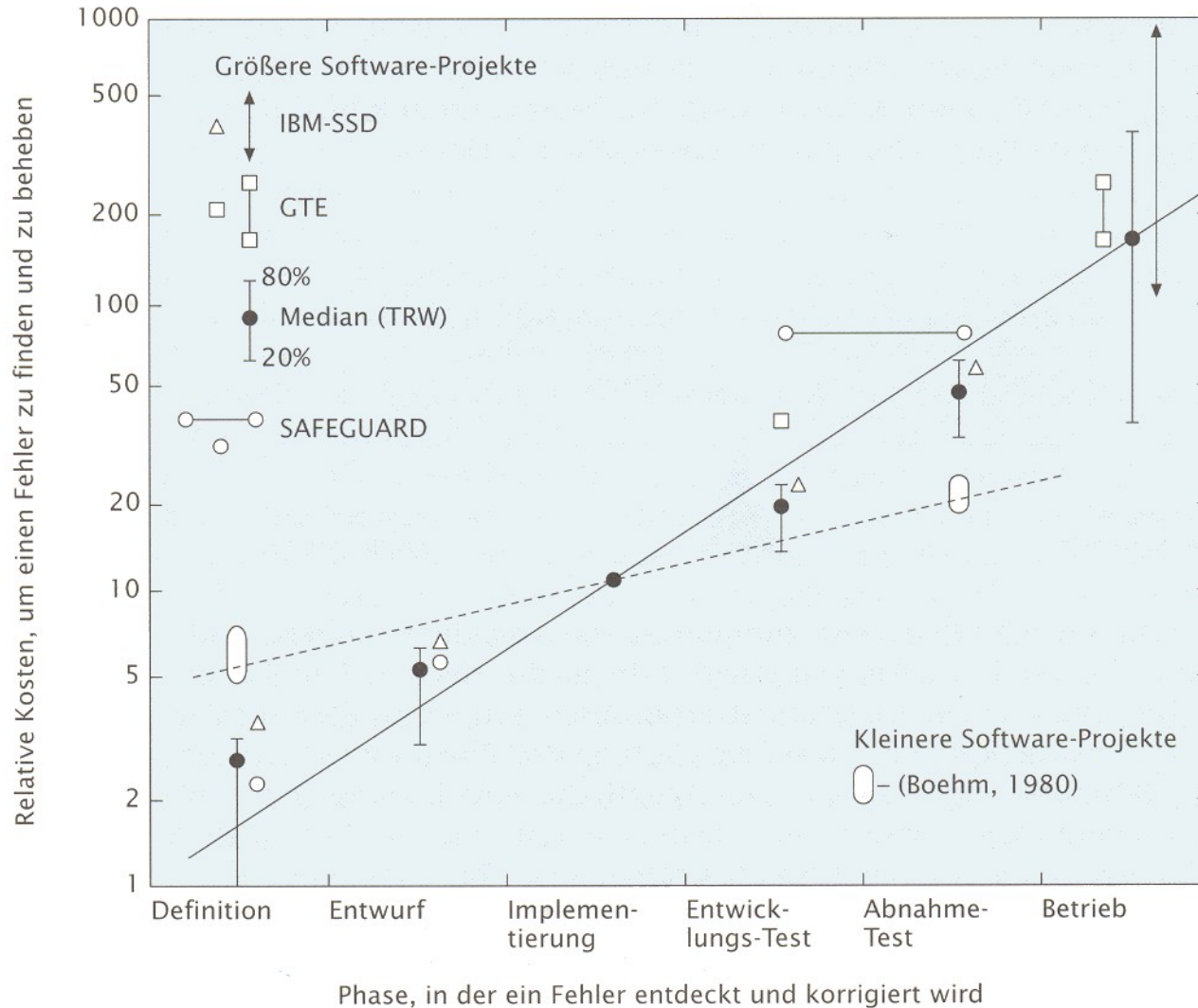
## 5. Produktivität und Qualität (1)

- Produktivität und Qualität beeinflussen sich.
- Zwei konträre Meinungen:
  - Hohe Qualitätsanforderungen verringern die Produktivität.
  - Hohe Qualitätsanforderungen verbessern die Produktivität.



- 2/3 aller Lebenszykluskosten entfallen auf die Wartung und Pflege und nur 1/3 auf die eigentliche Entwicklung.
- Probleme bei den Einsparungen:
  - Wie quantifiziert man Software-Qualität?
  - Wer bezahlt die Wartung?
- Software-Qualität schlecht quantifizierbar und messbar.
- Als pragmatischer Ansatz werden die Wartungskosten ermittelt.

# 5. Produktivität und Qualität (2)



## Gliederung

- 1. Einführung**
- 2. Aufgaben**
- 3. Produktivität**
- 4. Einflussfaktoren der Produktivität**
- 5. Produktivität und Qualität**
- 6. Maßnahmen zur Produktivitätssteigerung**

## 6. Maßnahmen zur Produktivitätssteigerung



## Literaturangaben

[DeMarco,Lister91]

DeMarco T., Lister T., Wien wartet auf Dich! Der Faktor Mensch im DV-Management, 1991

[Grady92]

Grady R.B., Practical Software Metrics for Management and Process Improvement, 1992

[Mackenzie69]

Mackenzie R.A., The management process in 3-D, 1969

[Maxwell,Wassenhove,Dutta96]

Maxwell K.D, Wassenhove L.V., Dutta S., Software Development Productivity of European Space, Military, and Industrial Applications, 1996

[Sneed87]

Sneed H.M., Software-Management, 1987

[Wallmüller90]

Wallmüller E., Software-Qualitätssicherung in der Praxis, 1990

Begleitliteratur: Helmut Balzert, Lehrbuch der Software-Technik

Quelle der Grafiken und Tabellen: Helmut Balzert, Lehrbuch der Software-Technik, wenn nicht anders angegeben