

Organisation und Projektmanagement der IV

04 Aufwandsschätzung; Stand: 2002-10-28

Prof. Dr. Dirk Stelzer



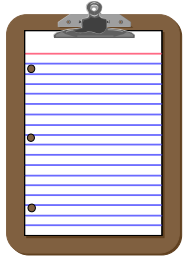
Technische Universität Ilmenau
Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Fachgebiet Informationsmanagement

Lernziele



- Sie wissen, zu welchen Anlässen und mit welchen Zwecken Aufwandsschätzungen durchgeführt werden.
- Sie kennen verschiedene Verfahren der Aufwandsschätzung.
- Sie wissen, wie das Function-Point-Verfahren funktioniert.

Gliederung



- Einführung in die Aufwandsschätzung
- Hilfsmittel der Aufwandsschätzung
 - Analogieverfahren
 - CoCoMo (Constructive Cost Model)
 - Function Point Verfahren
 - ...
- Probleme der und Empfehlungen zur Aufwandsschätzung



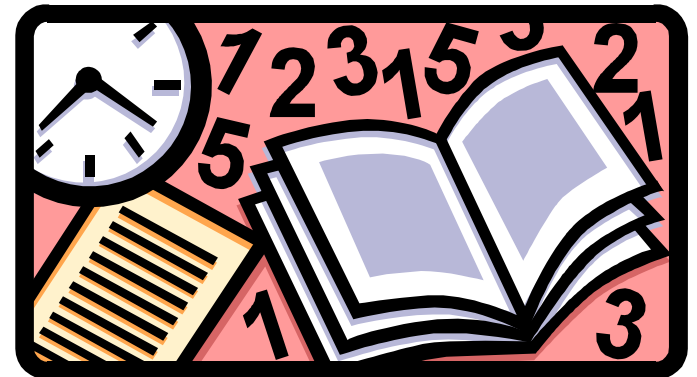
Das Problem

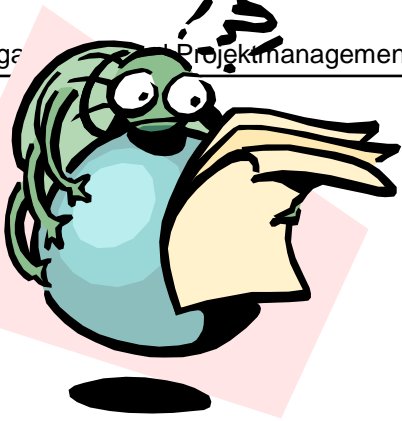


- Die Geschäftsleitung der Miss-Es GmbH, einem Hersteller von Präzisionsmessgeräten für den Handwerkerbedarf, will vom Leiter des IV-Bereichs die voraussichtlichen Entwicklungskosten der geplanten Web-Site erfahren werden.
- Das Softwarehaus Macrohard soll für einen Kunden einen Kostenvoranschlag für die Entwicklung einer Individualsoftware erstellen. Der Kostenvoranschlag soll bei einem eventuellen Vertragsabschluß Grundlage für die Vereinbarung eines Festpreises werden.
- Projektleiter Paul P., dessen Projekt P1 hoffnungslos verspätet ist, soll dem Projektleitungsausschuss einen realistischen Abschlusstermin nennen.
- ...

Maßgrößen der Aufwandsschätzung

- Welche Größen bieten sich zur Formulierung des Aufwands an?
- Welche Größen bieten sich zur Formulierung des Umfangs des zu entwickelnden Gegenstands (Ertrag) an?





Welche Fragen können durch die Aufwandsschätzung beantwortet werden?

Welche Informationen werden für eine Aufwandsschätzung benötigt?

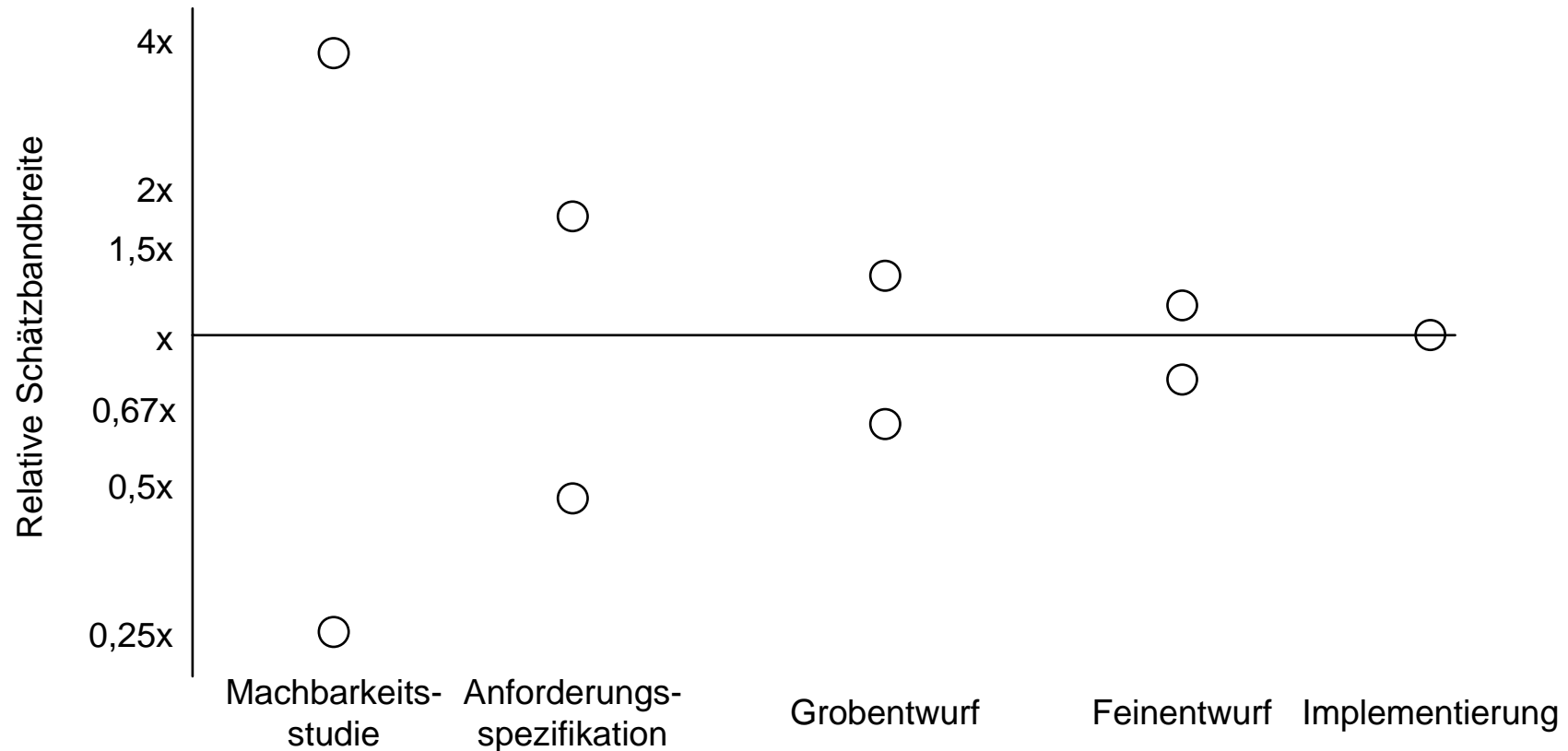




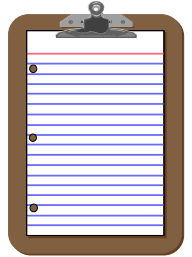
Prinzipien der Aufwandsschätzung

- Zerlegung der Gesamtaufgabe in Teilaufgaben
 - verrichtungsorientiert
 - produktorientiert
- Schätzung des Aufwands für die Teilaufgaben
- Gewichtung mit (projektspezifischen) Einflussfaktoren
- Kalkulation des Gesamtaufwands
- Risikozuschläge / Marketingabzüge

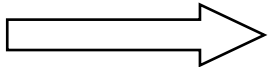
Genauigkeit der Aufwandsschätzung als Funktion des Entwicklungsfortschritts



Gliederung



- Einführung in die Aufwandsschätzung
- Hilfsmittel der Aufwandsschätzung
 - Analogieverfahren
 - CoCoMo (Constructive Cost Model)
 - Function Point Verfahren
- Probleme der und Empfehlungen zur Aufwandsschätzung





Analogieverfahren

Schätzung des Aufwands durch Analogieschlüsse aus anderen, bereits abgeschlossenen Entwicklungsprojekten.

Voraussetzung:

- Aufwandsdaten abgeschlossener Entwicklungsprojekte mit ähnlichen Eigenschaften wie denen des zu schätzenden Projekts müssen vorliegen.
 - Anwendungsgebiet
 - Produktumfang
 - Komplexitätsgrad
 - Entwicklungsumgebung / Programmiersprache
 - Mitarbeiterproduktivität
 - ...



Produktorientierte Analogieschlüsse

- Für die Entwicklung eines Datenmodells aus einem 30-seitigen Anforderungsdokument für ein Billing-System des Mobilfunkbetreibers CallYou haben die Entwickler Egon Entity und Arthur Attribut gemeinsam 8 PT benötigt.
 - Wie lange werden die beiden für die Entwicklung eines Datenmodells aus einem 10-seitigen Anforderungsdokument für ein vergleichbares Billing-System des Mobilfunkbetreibers CallMe benötigen?
- Die Entwicklung einer Schnittstelle zwischen einem bestehenden Produktkatalog in einer Oracle-Datenbank und einem neu zu entwickelnden Web-Front-End hat Hilda Hurtig in 2 Tagen geschafft.
 - Wie lange wird Schorsch Schrat für eine ähnliche Aufgabe brauchen?
- Der Aufwand für die Ablösung der bestehenden Individuallösung für die Personalverwaltung durch SAP R3 HR betrug 1070 PT und dauerte 1,5 Jahre.
 - Welcher Aufwand muss für die Ablösung der bestehenden Finanzsoftware durch SAP R3 FI kalkuliert werden?

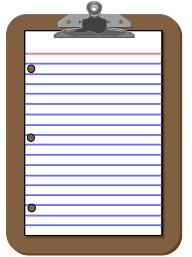
Erfahrungswerte zur Aufwandsverteilung in verschiedenen Entwicklungsphasen

(Durchschnitte aus verschiedenen realen Entwicklungsprojekten)

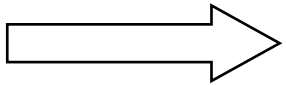
Entwicklungsphase	Anteil am Gesamtaufwand
Definition	10-30 %
Entwurf	10-30 %
Codierung	20-40 %
Test	20-40 %

Quelle : Helmut Balzert: Lehrbuch der Software-Technik. Software-Entwicklung.
Heidelberg - Berlin - Oxford 1996, S. 68-70

Gliederung

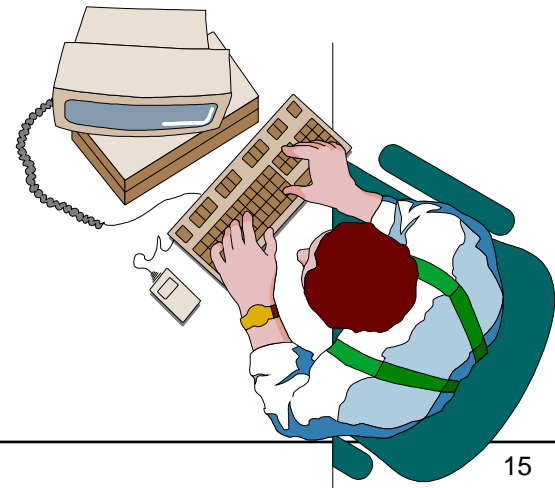


- Einführung in die Aufwandsschätzung
- Hilfsmittel der Aufwandsschätzung
 - Analogieverfahren
 - CoCoMo (Constructive Cost Model)
 - Function Point Verfahren
- Probleme der und Empfehlungen zur Aufwandsschätzung



CoCoMo (Constructive Cost Model) von Barry Boehm

- Input: Anzahl zu programmierender Lines of Code (loc)
- Output: Personenmonate
- Voraussetzungen:
 - Anzahl zu programmierender Lines of Code müssen bekannt sein.
 - Erfahrungswerte müssen vorliegen (z. B. 350 loc / Personenmonat)
 - Erfahrungswerte lassen sich nur unter ähnlichen Bedingungen (s.o.) anwenden



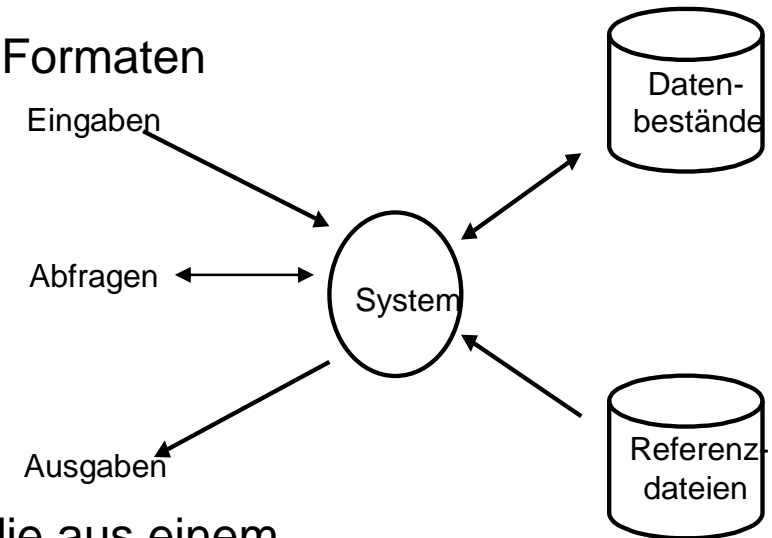
Function Point-Verfahren

Was sind Function Points?

- werden aus den Anforderungen an das zu entwickelnde System abgeleitet
- machen eine Aussage über die Komplexität des zu entwickelnden Systems
- können in Entwicklungsaufwand [Personenmonate] umgerechnet werden

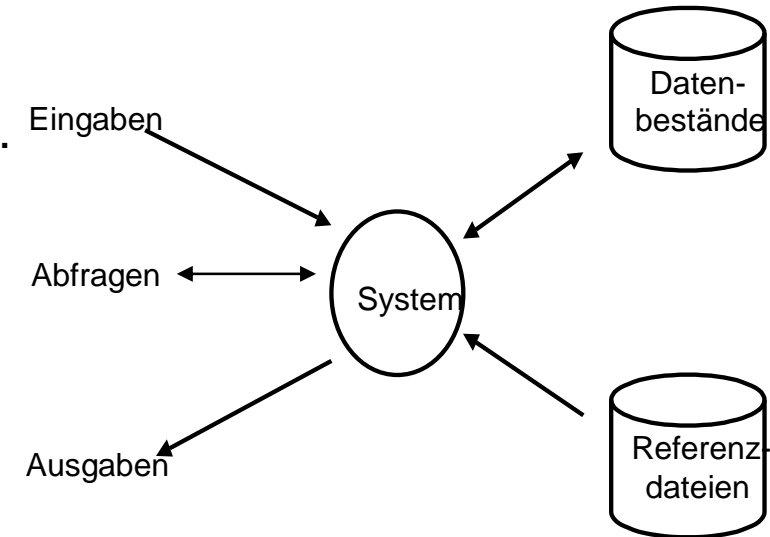
Wie werden die Function Points ermittelt? (1/8)

- Anzahl der (unterschiedlichen) **Eingaben**
(z. B. verschiedene Bestellpositionen)
 - Anzahl der Eingabedaten mit unterschiedlichen Formaten
 - Anzahl der Eingabedaten, die unterschiedliche Verarbeitungslogiken zur Folge haben
 - Anzahl der Eingabeprüfungen
 - Ansprüche an die Benutzerführung
 - ...
- Anzahl der (unterschiedlichen) **Ausgaben**
(z. B. verschiedene Rechnungsformulare)
 - Anzahl unterschiedlicher Bildschirmausgaben, die aus einem anderen Verarbeitungsteil kommen oder die ein unterschiedliches Format haben
 - Anzahl unterschiedlicher Formulare oder Berichte in Listenform
 - Anzahl unterschiedlicher Druckausgaben
 - Anzahl Schnittstellen zu anderen Anwendungen
 - ...

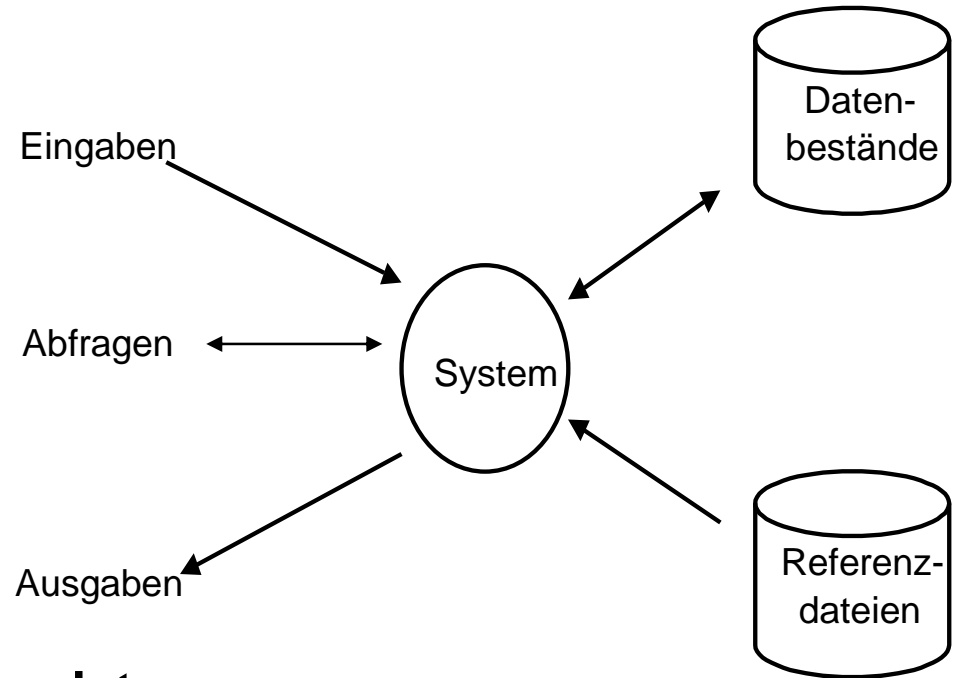


Wie werden die Function Points ermittelt? (2/8)

- Anzahl der (unterschiedlichen) **Abfragen** = Suche nach Informationen in einem Datenbestand, deren Ergebnis dem Benutzer sichtbar gemacht wird. (z. B. Suche nach Produktbeschreibung mit Hilfe der Artikelnummer)
 - Anzahl unterschiedlicher Schlüssel
 - Ansprüche an die Benutzerführung
 - ...
- Anzahl der (unterschiedlichen) **Datenbestände**, auf die (ändernd) zugegriffen wird (z. B. Lagerbestand von Produkten)
 - Anzahl Schlüssel / Satzarten
 - Anzahl unterschiedlicher Datenelemente
 - Datenbestand bereits vorhanden oder Neuentwicklung?
 - Muss bereits implementierter Datenbestand verändert werden?
 - ...



Wie werden die Function Points ermittelt? (3/8)

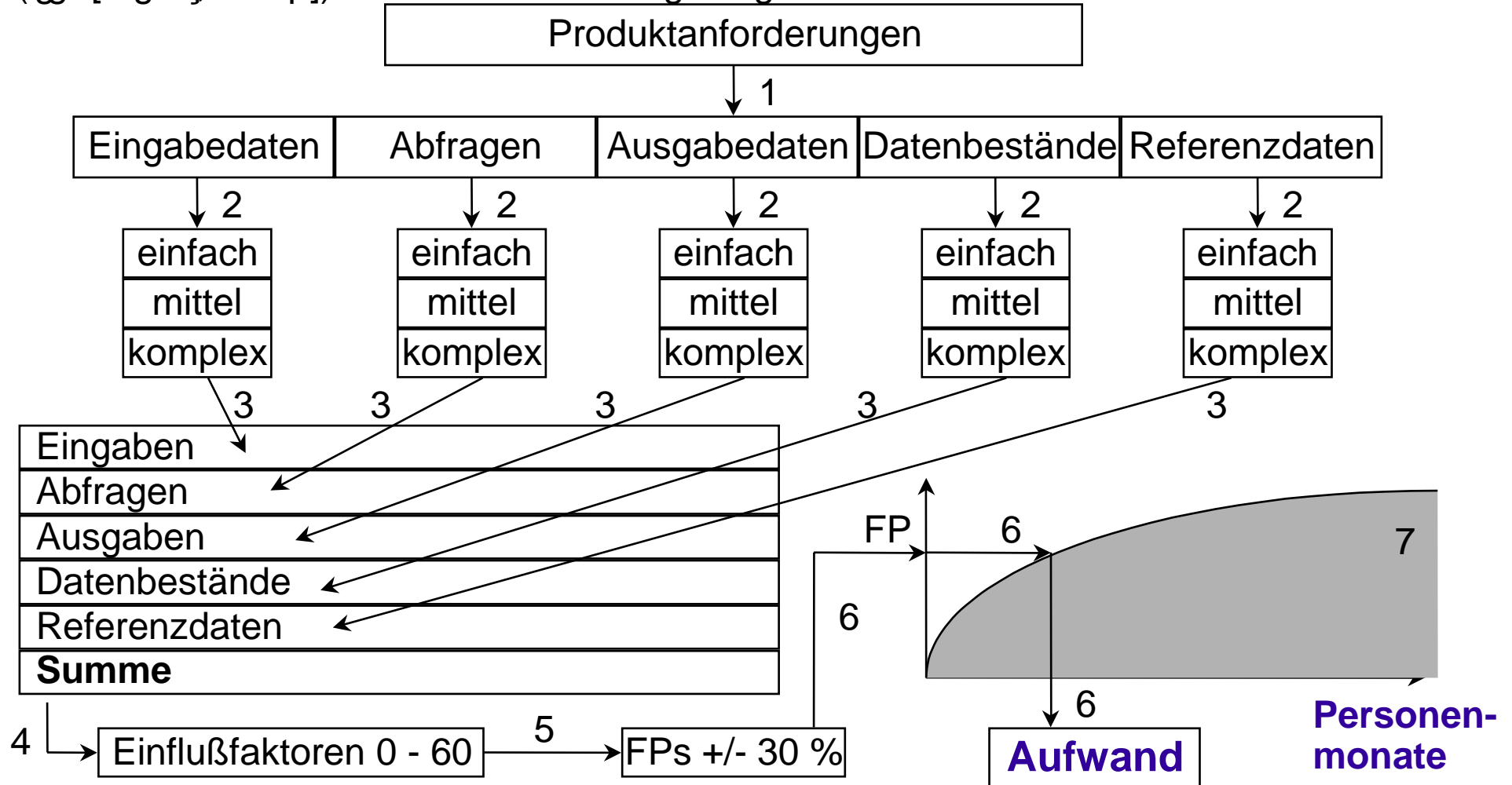


- Anzahl der (unterschiedlichen) **Referenzdaten**, deren Inhalt lediglich gelesen wird (z. B. Kundenstammdaten)
 - Anzahl Schlüssel / Satzarten
 - Anzahl unterschiedlicher Datenelemente
 - ...

Wie werden die Function Points ermittelt? (4/8)

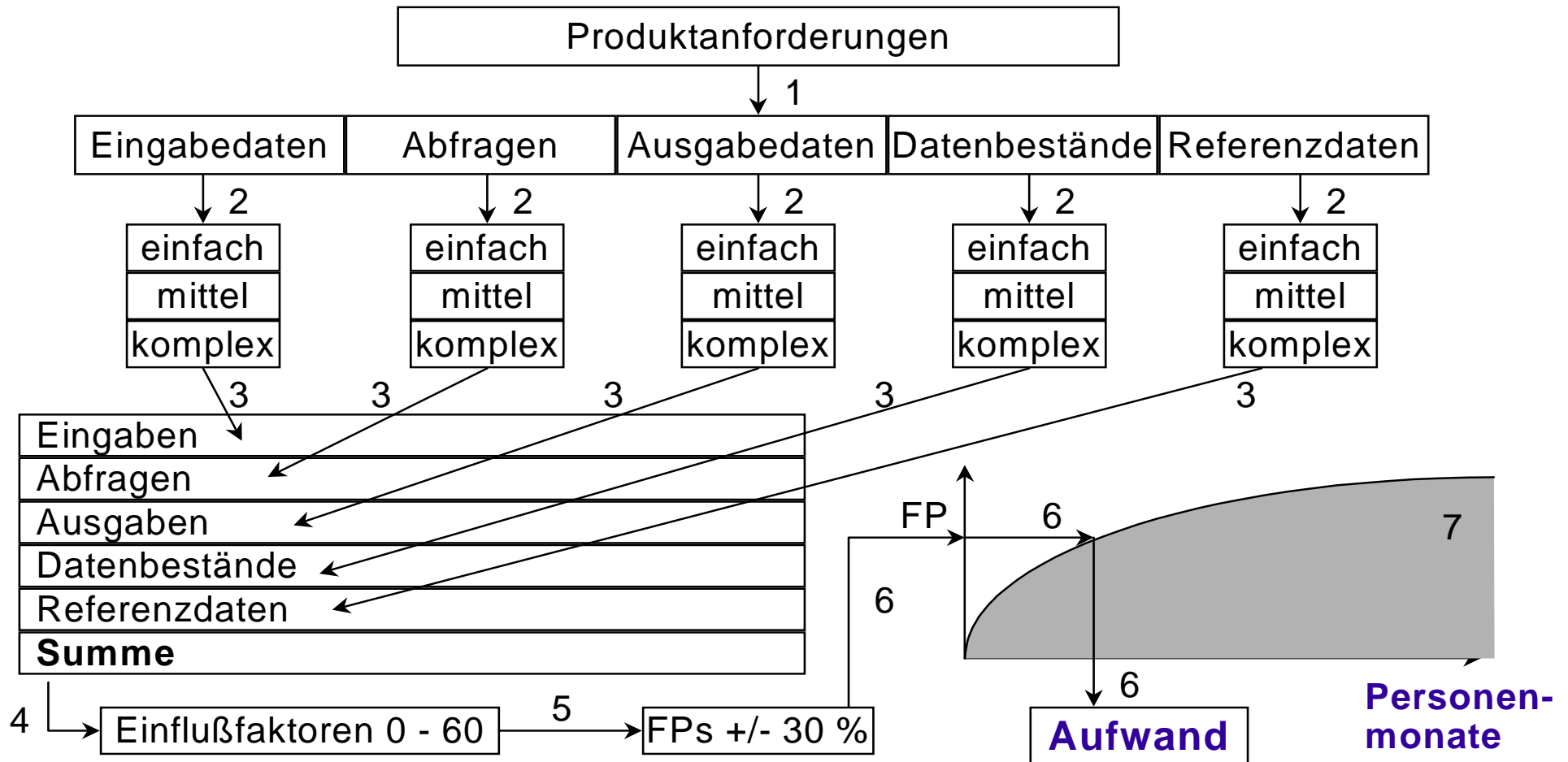
- Function Points werden mit Hilfe von (projektspezifischen) Einflussfaktoren gewichtet.
- Die bewerteten Function Points werden mit Hilfe einer (auf Erfahrung beruhenden) Tabelle in Aufwand [Personenmonate] umgerechnet.

6 Zuordnung von FP zu Aufwand [Personenmonaten] mit Hilfe einer gewichteten Punktzahl (FP) und einer Punktzahl (FP) (nach Abschluss des Entwicklungsprojekts) eingetragenen, entsprechend der Schwierigkeit gewichtet und aufsummiert.



Helmut Balzert: Lehrbuch der Software-Technik. Software-Entwicklung. Heidelberg - Berlin - Oxford 1996, S. 77

Ablauf des Function Point-Verfahrens



Quelle: Helmut Balzert: Lehrbuch der Software-Technik. Software-Entwicklung. Heidelberg - Berlin - Oxford 1996, S. 77

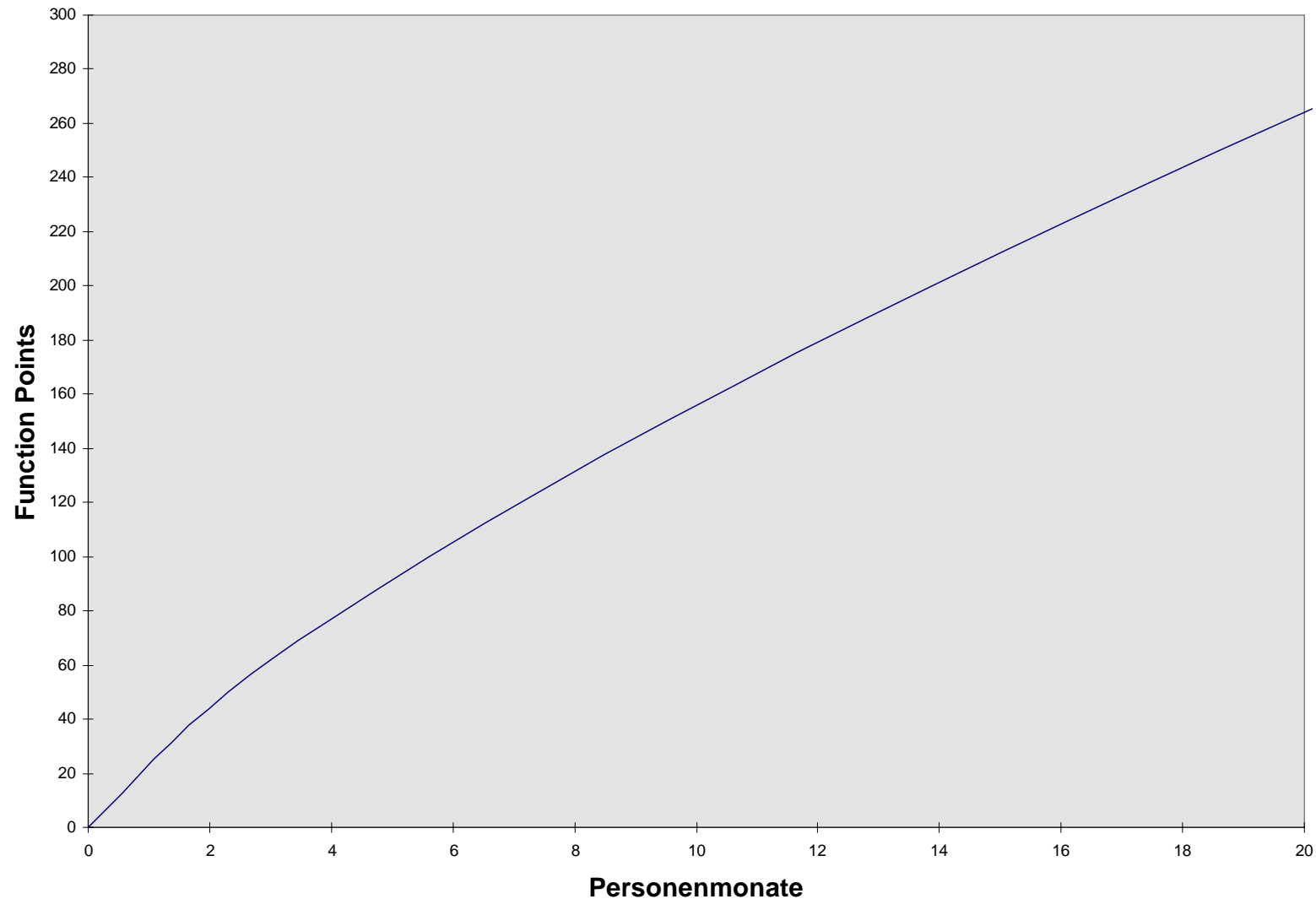
1. Jede Produktanforderung wird einer von fünf Kategorien zugeordnet.
2. Jede Produktanforderung wird mit Hilfe von Tabellen, Richtlinien und Beispielen in eine der Klassen “einfach”, “mittel”, “komplex” eingeordnet.
3. Die klassifizierten Produktanforderungen werden in ein Berechnungsformular eingetragen, entsprechend der Schwierigkeit gewichtet und aufsummiert.
4. Bewertung von projektspezifischen Einflussfaktoren, welche die endgültigen FP (um [-30%, +30%]) ändern.
5. Berechnung der bewerteten FP
6. Zuordnung von FP zu Aufwand [Personenmonaten] mit Hilfe einer Tabelle / Kurve
(Voraussetzung: Aus vergleichbaren abgeschlossenen Entwicklungsprojekten liegen empirische Daten über das Verhältnis von FP zu Personenmonaten vor)
7. Aktualisierung der empirischen Daten (nach Abschluss des Entwicklungsprojekts)

Kategorie	Anzahl	Klassifizierung	Gewichtung	Zeilensumme
Eingabedaten		einfach	x 3	=
		mittel	x 4	=
		komplex	x 6	=
Abfragen		einfach	x 3	=
		mittel	x 4	=
		komplex	x 6	=
Ausgaben		einfach	x 4	=
		mittel	x 5	=
		komplex	x 7	=
Datenbestände		einfach	x 7	=
		mittel	x 10	=
		komplex	x 15	=
Referenzdaten		einfach	x 5	=
		mittel	x 7	=
		komplex	x 10	=
Summe			E1	=
Einflußfaktoren (ändern den Function Point-Wert um +/- 30%)		1. Verflechtung mit anderen Anwendungssystemen (0-5)		=
		2. Dezentrale Daten, dezentrale Verarbeitung (0-5)		=
		3. Transaktionsrate (0-5)		=
		4. Verarbeitungslogik		
		a. Rechenoperationen (0-10)		=
		b. Kontrollverfahren (0-5)		=
		c. Ausnahmeregelungen (0-10)		=
		d. Logik (0-5)		=
		5. Wiederverwendbarkeit (0-5)		=
		6. Datenbestands-Konvertierungen (0-5)		=
		7. Anpaßbarkeit (0-5)		=
Summe der 7 Einflüsse		E2		=
Faktor Einflußbewertung = $E2 / 100 + 0,7$		E3		=
Bewertete Function Points: $E1 * E3$				=

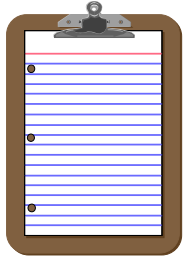
Von unbewerteten Function Points über Einflussfaktoren zu bewerteten Function Points

Quelle : Helmut Balzert:
Lehrbuch der Software-Technik.
Software-Entwicklung.
Heidelberg - Berlin - Oxford 1996, S. 75

Beispiel für eine Umrechnungskurve (IBM)



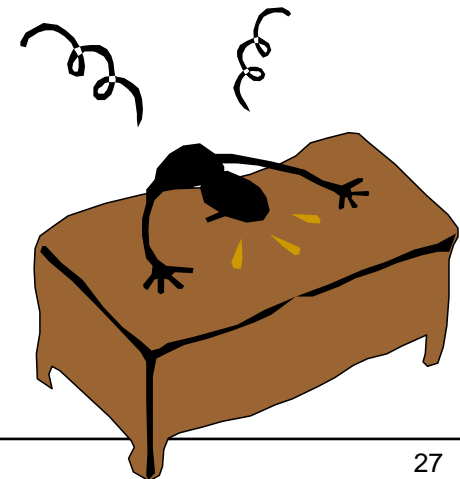
Gliederung



- Einführung in die Aufwandsschätzung
- Hilfsmittel der Aufwandsschätzung
 - Analogieverfahren
 - CoCoMo (Constructive Cost Model)
 - Function Point Verfahren
- ➔ • Probleme der und Empfehlungen zur Aufwandsschätzung

Probleme der Aufwandsschätzung

- Mitarbeiter mit umfangreicher Erfahrung in Entwicklung und Aufwandsschätzung benötigt
- FP-Verfahren wurde für bwl. Anwendungssoftware entwickelt und
- lässt sich nicht ohne weiteres auf andere - z. B. technisch-wissenschaftliche - Anwendungen übertragen
- Schätzfehler schwanken von Projekt zu Projekt sehr stark
- Gewichte und Einflussfaktoren sind nicht allgemeingültig, sondern müssen für Projekte, die sich in folgenden Eigenschaften unterscheiden, spezifisch ermittelt werden:
 - Unternehmen
 - (ggf. Unternehmensbereich)
 - Anwendungsbereich der Software
 - Entwicklungsumgebung / Programmiersprache
 - Projektteam / Mitarbeiterproduktivität
 - Kundeneinbindung / Anwenderbeteiligung
 - ...



Empfehlungen zur Aufwandsschätzung

- Nicht beginnen, bevor eine Anforderungsspezifikation vorliegt!
- Nur erfahrene Mitarbeiter schätzen lassen!
- Schätzung so früh und so oft wie möglich revidieren!
- Nach mindestens zwei unterschiedlichen Verfahren schätzen lassen, Ergebnisse analysieren und revidieren!
- Netto-Arbeitszeit schätzen! = Arbeitszeit ohne Urlaub, Krankheit, Betriebsversammlungen etc. In Deutschland beträgt die Nettoarbeitszeit ca. 70% der Bruttoarbeitszeit (2001 Brutto ca. 250 AT; Netto: 175 AT).
- Puffer einplanen (für unvorhergesehene Ereignisse wie Ausfall von wichtigen Mitarbeitern, Verzögerungen bei Zulieferungen etc.)!
- Unerwartet hohe Schätzungen nicht als unseriös abtun!
- Ist-Aufwand sollte dokumentiert und für weitere Schätzungen verfügbar gemacht werden.
- ...



Aufwandsschätzung bei Spiralmodell / inkrementeller Entwicklung

Spiralmodell

- Häufig aktualisierte Aufwandsschätzung im Rahmen der Risikoanalyse jedes neuen Zyklus

Inkrementelle Entwicklung

- Zunächst Schätzung des Gesamtaufwands
- Dann Schätzung des Aufwands für die einzelnen Inkremente;
in der Regel durch die Entwickler selbst

Kontroll- und Verständnisfragen



- Gegeben Sei ein Phasenkonzept zur Entwicklung eines Anwendungssystems aus Machbarkeitsstudie, Anforderungsanalyse, Fachkonzept, IV-Konzept, Implementierung, Abnahmetest und Einführung. Zu welchem Zeitpunkt kann frühestens eine Aufwandsschätzung nach dem Function Point Verfahren durchgeführt werden? Begründen Sie Ihre Antwort.
- Gleiche Rahmenbedingungen: Zu welchem Zeitpunkt kann frühestens eine Aufwandsschätzung mit Hilfe von CoCoMo durchgeführt werden? Begründen Sie Ihre Antwort.
- Das Softwarehaus Macrohard soll für einen neuen Kunden ein Softwareprogramm in einem (für Macrohard) neuen Anwendungsgebiet entwickeln. Warum wird es für Macrohard schwierig werden, für das Entwicklungsprojekt eine Aufwandsschätzung mit Hilfe des Function Point Verfahrens durchzuführen?

Literaturhinweise

- Helmut Balzert: Lehrbuch der Software-Technik. Software-Entwicklung. Heidelberg - Berlin – Oxford, 2. Aufl. 2001, S. 73-94
- Herbert Kargl: Management und Controlling von IV-Projekten. München - Wien 2000, S. 102-108
- IFPUG International Function Point Users Group
www.ifpug.org

