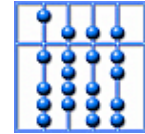


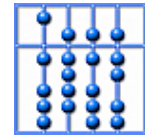
Vorlesung Projektmanagement und Teamorganisation

Dr. Bernhard Schätz
Leopold-Franzens Universität Innsbruck
Sommersemester 2003



Übersicht

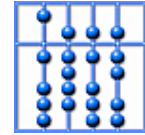
1. Übersicht
2. Projektmanagement und Software-Engineering
3. Projektstrukturen und Personalaktivitäten
4. Projektvorbereitung und Projektplanung
5. Projektkontrolle und Projektsteuerung
 1. Fortschrittskontrolle
 2. Risikomanagement
 3. Qualitätsmanagement (QS-Verfahren, Qualitätsmaße, Fehlermodelle)
 4. Konfigurations- und Versionsmanagement
 5. Werkzeuge
6. Projektabschluss und Prozessverbesserung
7. Ausblick: Der Faktor Mensch im Projektmanagement



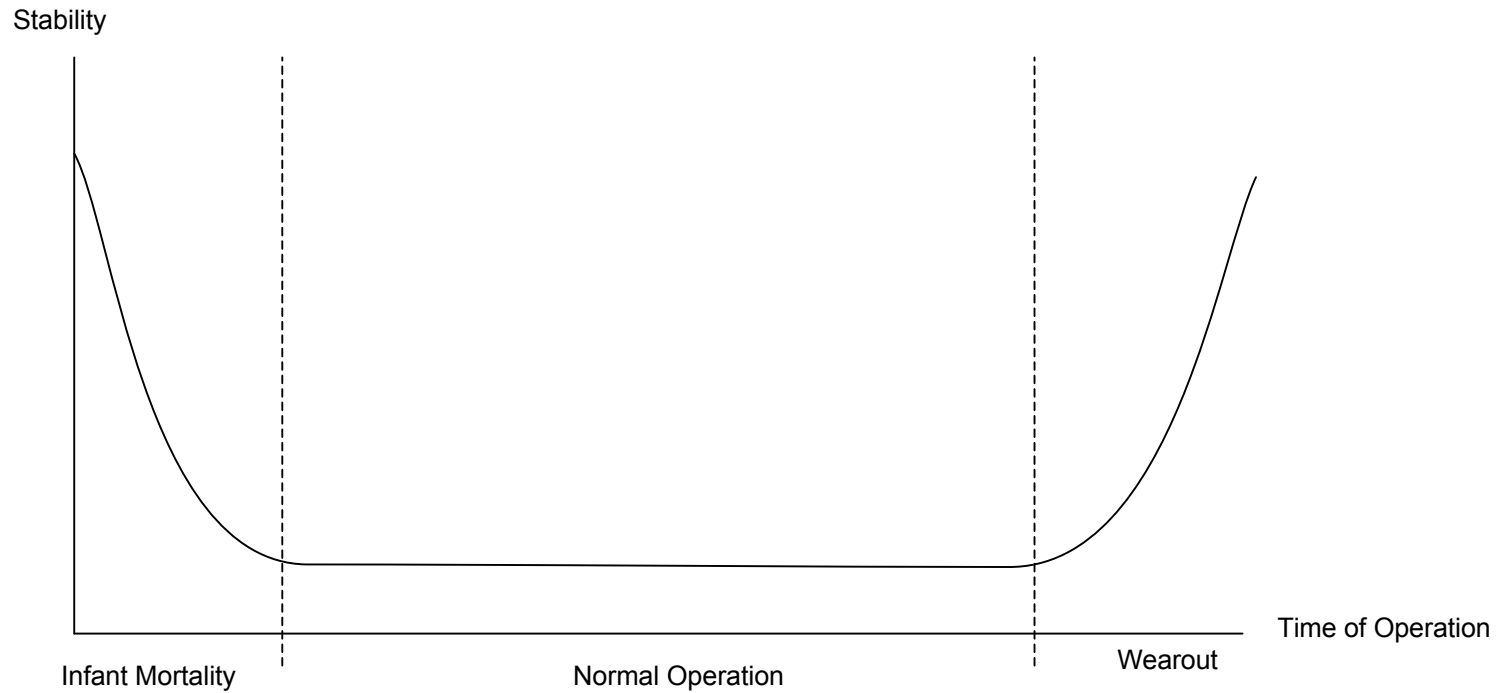
Qualität und Zuverlässigkeit

- Zuverlässigkeit
 - Untermerkmal: Reife
 - Metrik: Stabilität
 - Maß:
 - MTBF (bei nicht sicherheitskritischen Systemen mit ausreichender Wiederherstellbarkeit)
 - MTTF (bei sicherheitskritischen Systeme, Systemen ohne Wiederherstellbarkeit)

- Sicherstellen der Stabilität
 - Möglichst: konstruktiv (Fehlertoleranz!)
 - Zusätzlich:
 - Validierung der Stabilität
 - Aber: „Wann ist genug validiert?“ (vgl. Fagan-Inspektion)

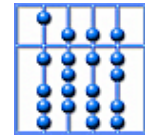


Zuverlässigkeit

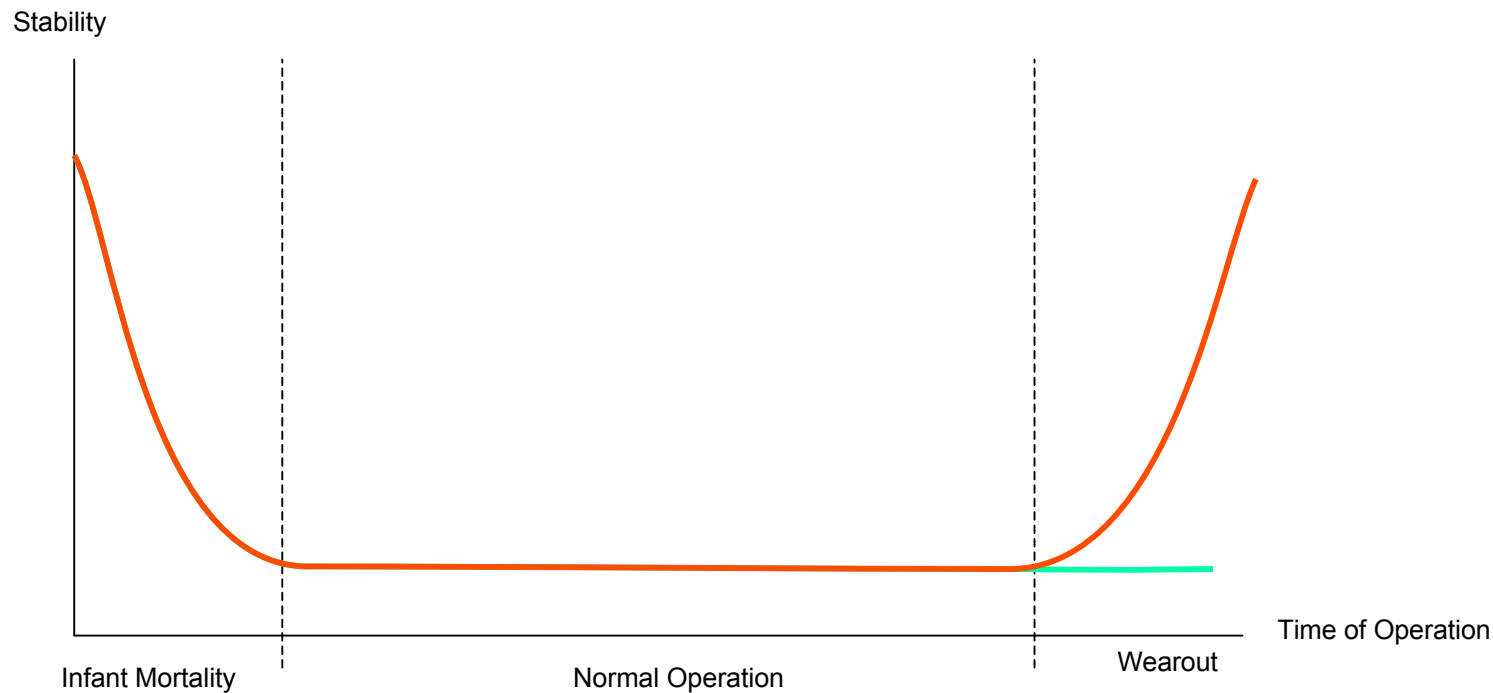


„ The probability that software will not cause the failure of a system for a specified time under specified conditions.“

[ANSI/AIAA R-013-1992]

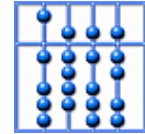


Zuverlässigkeit



- Vergleich HW/SW
 - Infant Mortality : Debugging
 - Normal Operation : Normal Operation
 - Wear out : Normal Operation

Debugging
Normal Operation
Obsolence /
Increased User Demand

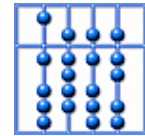


Produktionsgüte

Prozess- qualität	Durchschnitt Mögl. Defekt/FP	Durchschnitt ausg. Defekt/FP
CMM 1	5,0	0,75
CMM 2	4,0	0,44
CMM 3	3,0	0,27
CMM 4	2,0	0,14
CMM 5	1,0	0,05

Quelle: Jones, 1995, Measuring Global Software Quality

- Zuverlässigkeit des ausgelieferten Systems
 - Abhängig von „built-in“ Qualität/prozessbegleitendes Qualitätsmanagement
 - Güte der Fehleridentifikation- und behebung in Integration und Test

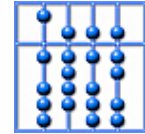


Fehlerbehebungsgüte

Prozessqualität	Effizienz Fehlerbehebung
CMM 1	0,85
CMM 2	0,89
CMM 3	0,91
CMM 4	0,93
CMM 5	0,95

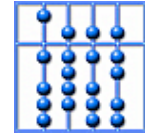
Quelle: Jones, 1995, Measuring Global Software Quality

- Effizienz der Fehlerbehebung
 - Maß: Anteil behobener/identifizierter Fehler
 - Abhängig von Prozessgüte



Fehlermodelle

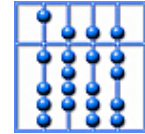
- Grundlegende Begriffe (angelehnt an ANSI/AIAA):
 - Error (Fehler):
 - Abweichung zwischen vom System verarbeiteten und tatsächlich vorgesehenen Wert („Fehlzustand“)
 - Beispiel: Variable verlässt zulässigen Wertebereich
 - Failure (Ausfall):
 - Unfähigkeit des Systems, die vorgeschriebene Funktion zu erfüllen
 - Abweichung des Systems vom spezifizierten Verhalten
 - Beispiel: Systemabsturz
 - Fault (Defekt):
 - Schaden am Code der zu fehlerhaftem Verhalten führen kann
 - Beispiel: Division ohne Abprüfung Divisor
 - Zusammenhänge:
 - Defekte können Fehler hervorrufen
 - Fehler können sich durch Ausfälle äussern



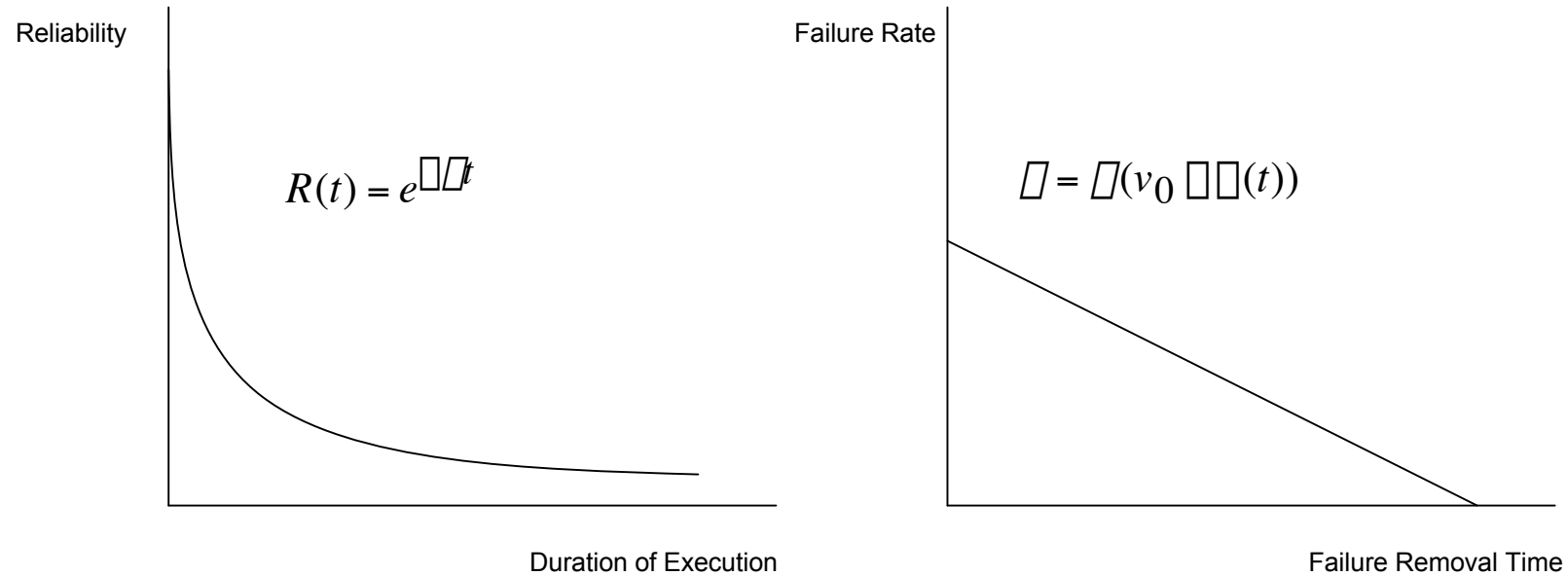
Fehlermodell nach Musa

- Funktion:
 - Vorhersage der auftretenden Ausfälle
 - In Abhängigkeit von:
 - Anzahl der Defekte im System
 - Erstellungsgüte
 - Fehlerbehebungsgüte
 - Betriebszeit des Produkts
 - Ausfallwahrscheinlichkeit abhängig von Defektwahrscheinlichkeit

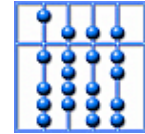
- Einsatz:
 - Schätzung der zu entdeckenden Fehler
 - Schätzung der aufzuwendenden Zeit



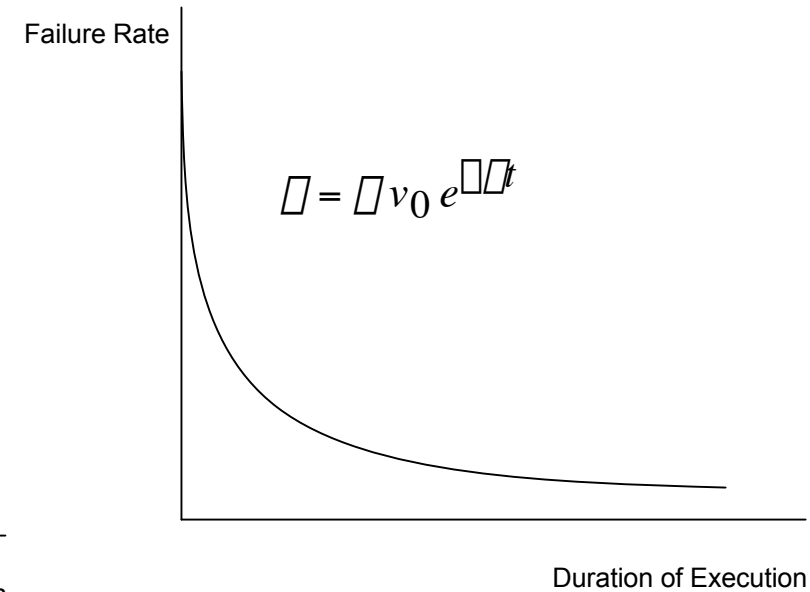
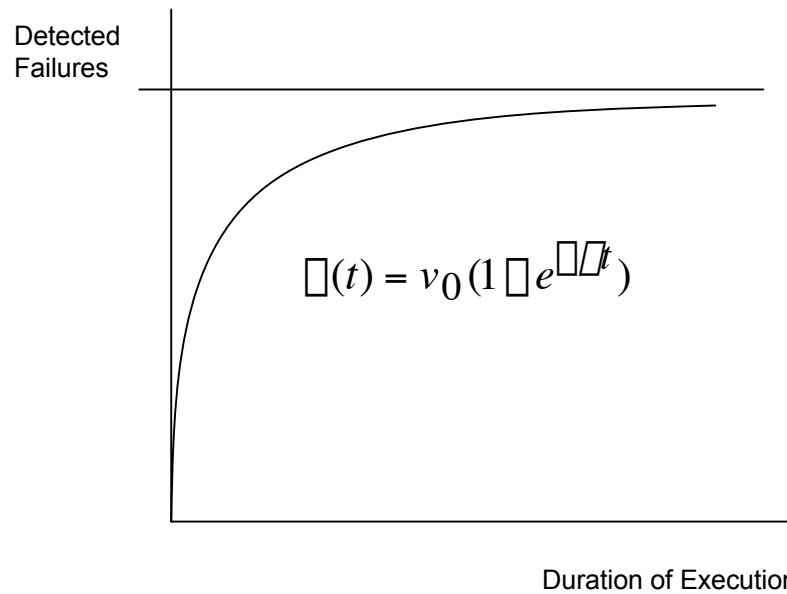
Fehlermodell nach Musa



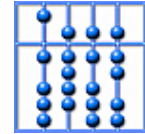
- Annahmen:
 - Unveränderte Software hat eine unveränderte Ausfallrate
 - Software in der Verbesserungsphase wird linear verbessert



Fehlermodell nach Musa

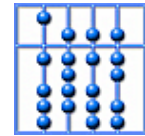


- Annahmen:
 - In der Verbesserungsphase werden Fehler identifiziert und eliminiert



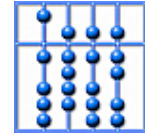
Fehlermodell nach Musa

- Parameter (typische Werte):
 - Initiale Fehleranzahl w_0 :
 - Systemgröße: S
 - Initiale Fehlerdichte: w_i (1-10 / KLOC)
 - Prozessorgeschwindigkeit: f
 - Ausfallbearbeitungsrate: K ($1 * 10^{-7}$ - $10 * 10^{-7}$ Failures/Defect)
 - Fehlerbehebungsrate: B (0.955 Defects/Failure)
 - Initiale/gewünschte Fehlerrate: I_0/I_d
- Berechnung:
 - $w_0 = S * w_i$
 - $I_0 = f * K * w_0$
 - Zu erwartende Gesamtdefekte: $v_0 = w_0/B$
 - Ausfallbehebungsrate: $b = B * (I_0/w_0)$
 - Benötigte Zeit: $t = (1/b) * \ln(I_0 / I_d) = (v_0 / I_0) * \ln(I_0 / I_d)$
 - Erwartete Fehler: $u = (v_0 / I_0) * (I_0 - I_d)$



Fehlermodell nach Musa

- Beispieleingaben:
 - Größe S: 10.000 LOC
 - Fehlerdichte w_i : 3,5/1000 LOC
 - Bearbeitungseffektivität B: 90%
 - Ausfallabarbeitungsrate K: $2.0 \cdot 10^{-7}$ Ausfälle/(Fehler * Zyklen)
 - Ausführungsfrequenz f: $1,5 \cdot 10^2$ Zyklen/sec
 - Zuverlässigkeitsrate: 0.98 für 20 Operationsstunden
- Beispielwerte:
 - Anzahl der inherenten Fehler: $w_0 = w_i * S = 35$
 - Ausfalldichte: $I_0 = f * K * w_0 = 150 * 0,0000002 * 35 = 0,00105$ 1/sec = 3,78 1/h
 - Absolutausfallanzahl $v_0 = w_0 / B = 39$
 - Gewünschte Fehlerrate: $I_d = -\ln(0.98)/20 = 0,001$
 - Benötigte Zeit: $t = (v_0 / I_0) * \ln(I_0 / I_d) = (39 / 0,0105) * \ln(0,0105 / 0,001) = 89$ h
 - Erwartete Fehler: $u = (v_0 / I_0) * (I_0 - I_d) = 39$



Zusammenfassung

- Fehlermodelle:
 - Ermöglichen:
 - Aussagen über Zuverlässigkeit des Produkts/Anzahl der Restfehler
 - Aussagen über den benötigten Aufwand zur Fehlerbehebung
 - Benötigen:
 - Aussagen über die Güte des Erstellungsprozesses
 - Aussagen über die Güte des Fehlerbehebungsprozesses
 - Bemerkung:
 - Aufwändige statistische Modelle
 - I.a. für sicherheitskritische Modelle eingesetzt