

Die Beteiligten

	Tel.	E-Mail	Ort
Hanna Bauerdick	4781	hbauerdick	TAB 2.58
Raimar Falke	2576	rfalke	OAS, Linzer Str. 9a
Pierre Frenzel	2576	saint	OAS, Linzer Str. 9a
Mirko Horstmann	7835	mir	TAB 2.78
Rainer Koschke	9671	koschke	OAS, Linzer Str. 9a
Jochen Quante	2421	quante	OAS, Linzer Str.9a

... und natürlich **Sie!**

Arten der Lehrveranstaltungen

- Kurse mit Modulprüfung
- Kurse mit Übungsaufgaben und Fachgespräch
- Seminare
- Software-Projekt
- ...

→ unterschiedliche Arten, wie Note ermittelt wird

→ aber auch große Ähnlichkeit im Ablauf bei der Bewertung

Allgemeine Arbeitsschritte in der Bewertung

- Prüfungsvorleistung (z.B. Übungsaufgaben)
- Anmeldung für Prüfungstermin
- evtl. Terminverschiebung
- Prüfungsdurchführung mit (Teil-)Note
- Ermittlung der Gesamtnote
- Ausdruck des Scheins

Bisheriger Ablauf am Beispiel *Software-Reengineering*

Prüfer (P) oder ein Vertreter (P'), Prüfling (PL)

- ① P und PL handeln Scheinbedingungen und damit Berechnungsvorschrift für Note aus

Bisheriger Ablauf am Beispiel *Software-Reengineering*

Prüfer (P) oder ein Vertreter (P'), Prüfling (PL)

- ① P und PL handeln Scheinbedingungen und damit Berechnungsvorschrift für Note aus
- ② P legt Tabelle mit dieser Berechnungsvorschrift an

Bisheriger Ablauf am Beispiel *Software-Reengineering*

Prüfer (P) oder ein Vertreter (P'), Prüfling (PL)

- ① P und PL handeln Scheinbedingungen und damit Berechnungsvorschrift für Note aus
- ② P legt Tabelle mit dieser Berechnungsvorschrift an
- ③ P erfasst Teilnoten zu Übungsaufgaben in einer Tabelle

Bisheriger Ablauf am Beispiel *Software-Reengineering*

Prüfer (P) oder ein Vertreter (P'), Prüfling (PL)

- ① P und PL handeln Scheinbedingungen und damit Berechnungsvorschrift für Note aus
- ② P legt Tabelle mit dieser Berechnungsvorschrift an
- ③ P erfasst Teilnoten zu Übungsaufgaben in einer Tabelle
- ④ P archiviert die Tabelle mit CVS

Prüfer (P) oder ein Vertreter (P'), Prüfling (PL)

- ① P und PL handeln Scheinbedingungen und damit Berechnungsvorschrift für Note aus
- ② P legt Tabelle mit dieser Berechnungsvorschrift an
- ③ P erfasst Teilnoten zu Übungsaufgaben in einer Tabelle
- ④ P archiviert die Tabelle mit CVS
- ⑤ P gibt Prüfungstermine im Web bekannt

Bisheriger Ablauf am Beispiel *Software-Reengineering*

Prüfer (P) oder ein Vertreter (P'), Prüfling (PL)

- ① P und PL handeln Scheinbedingungen und damit Berechnungsvorschrift für Note aus
- ② P legt Tabelle mit dieser Berechnungsvorschrift an
- ③ P erfasst Teilnoten zu Übungsaufgaben in einer Tabelle
- ④ P archiviert die Tabelle mit CVS
- ⑤ P gibt Prüfungstermine im Web bekannt
- ⑥ P oder ein Vertreter erhält Terminwünsche und trägt sie auf der Web-Seite ein

Bisheriger Ablauf am Beispiel *Software-Reengineering*

Prüfer (P) oder ein Vertreter (P'), Prüfling (PL)

- ① P und PL handeln Scheinbedingungen und damit Berechnungsvorschrift für Note aus
- ② P legt Tabelle mit dieser Berechnungsvorschrift an
- ③ P erfasst Teilnoten zu Übungsaufgaben in einer Tabelle
- ④ P archiviert die Tabelle mit CVS
- ⑤ P gibt Prüfungstermine im Web bekannt
- ⑥ P oder ein Vertreter erhält Terminwünsche und trägt sie auf der Web-Seite ein
- ⑦ PL will Termin verschieben; P will nun Web-Seite abändern

Prüfer (P) oder ein Vertreter (P'), Prüfling (PL)

- ① P und PL handeln Scheinbedingungen und damit Berechnungsvorschrift für Note aus
- ② P legt Tabelle mit dieser Berechnungsvorschrift an
- ③ P erfasst Teilnoten zu Übungsaufgaben in einer Tabelle
- ④ P archiviert die Tabelle mit CVS
- ⑤ P gibt Prüfungstermine im Web bekannt
- ⑥ P oder ein Vertreter erhält Terminwünsche und trägt sie auf der Web-Seite ein
- ⑦ PL will Termin verschieben; P will nun Web-Seite abändern
- ⑧ Race-Condition: P' hat den Termin bereits vergeben; P macht mit PL anderen Termin aus; zurück zu Schritt 6

Bisheriger Ablauf am Beispiel *Software-Reengineering*

Prüfer (P) oder ein Vertreter (P'), Prüfling (PL)

- ① P und PL handeln Scheinbedingungen und damit Berechnungsvorschrift für Note aus
- ② P legt Tabelle mit dieser Berechnungsvorschrift an
- ③ P erfasst Teilnoten zu Übungsaufgaben in einer Tabelle
- ④ P archiviert die Tabelle mit CVS
- ⑤ P gibt Prüfungstermine im Web bekannt
- ⑥ P oder ein Vertreter erhält Terminwünsche und trägt sie auf der Web-Seite ein
- ⑦ PL will Termin verschieben; P will nun Web-Seite abändern
- ⑧ Race-Condition: P' hat den Termin bereits vergeben; P macht mit PL anderen Termin aus; zurück zu Schritt 6
- ⑨ P muss Termin verschieben; P forscht nach den E-Mail-Adressen aller betroffenen PLs; zurück zu Schritt 6

- 10 P und P' prüfen PL; P' erstellt Protokoll in Papierform (wird im Ordner archiviert)

Bisheriger Ablauf am Beispiel *Software-Reengineering*

- 10 P und P' prüfen PL; P' erstellt Protokoll in Papierform (wird im Ordner archiviert)
- 11 P trägt Note in Tabelle ein (CVS-archiviert)

- 10 P und P' prüfen PL; P' erstellt Protokoll in Papierform (wird im Ordner archiviert)
- 11 P trägt Note in Tabelle ein (CVS-archiviert)
- 12 P berechnet Endnote (evtl. mit Rundung; CVS-archiviert)

- ⑩ P und P' prüfen PL; P' erstellt Protokoll in Papierform (wird im Ordner archiviert)
- ⑪ P trägt Note in Tabelle ein (CVS-archiviert)
- ⑫ P berechnet Endnote (evtl. mit Rundung; CVS-archiviert)
- ⑬ P kopiert Bereiche der Tabelle mit Name und Endnote und speichert im CSV-Format

Bisheriger Ablauf am Beispiel *Software-Reengineering*

- ⑩ P und P' prüfen PL; P' erstellt Protokoll in Papierform (wird im Ordner archiviert)
- ⑪ P trägt Note in Tabelle ein (CVS-archiviert)
- ⑫ P berechnet Endnote (evtl. mit Rundung; CVS-archiviert)
- ⑬ P kopiert Bereiche der Tabelle mit Name und Endnote und speichert im CSV-Format
- ⑭ P füllt Web-Formular mit Daten über Vorlesung und lädt CSV-Datei hoch

Bisheriger Ablauf am Beispiel *Software-Reengineering*

- ⑩ P und P' prüfen PL; P' erstellt Protokoll in Papierform (wird im Ordner archiviert)
- ⑪ P trägt Note in Tabelle ein (CVS-archiviert)
- ⑫ P berechnet Endnote (evtl. mit Rundung; CVS-archiviert)
- ⑬ P kopiert Bereiche der Tabelle mit Name und Endnote und speichert im CSV-Format
- ⑭ P füllt Web-Formular mit Daten über Vorlesung und lädt CSV-Datei hoch
- ⑮ Web-Seite generiert PDF

Bisheriger Ablauf am Beispiel *Software-Reengineering*

- ⑩ P und P' prüfen PL; P' erstellt Protokoll in Papierform (wird im Ordner archiviert)
- ⑪ P trägt Note in Tabelle ein (CVS-archiviert)
- ⑫ P berechnet Endnote (evtl. mit Rundung; CVS-archiviert)
- ⑬ P kopiert Bereiche der Tabelle mit Name und Endnote und speichert im CSV-Format
- ⑭ P füllt Web-Formular mit Daten über Vorlesung und lädt CSV-Datei hoch
- ⑮ Web-Seite generiert PDF
- ⑯ P druckt PDF aus und unterschreibt

Bisheriger Ablauf am Beispiel *Software-Reengineering*

- ⑩ P und P' prüfen PL; P' erstellt Protokoll in Papierform (wird im Ordner archiviert)
- ⑪ P trägt Note in Tabelle ein (CVS-archiviert)
- ⑫ P berechnet Endnote (evtl. mit Rundung; CVS-archiviert)
- ⑬ P kopiert Bereiche der Tabelle mit Name und Endnote und speichert im CSV-Format
- ⑭ P füllt Web-Formular mit Daten über Vorlesung und lädt CSV-Datei hoch
- ⑮ Web-Seite generiert PDF
- ⑯ P druckt PDF aus und unterschreibt
- ⑰ P schickt Scheine ans Prüfungsamt

Bisheriger Ablauf am Beispiel *Software-Reengineering*

- ⑩ P und P' prüfen PL; P' erstellt Protokoll in Papierform (wird im Ordner archiviert)
- ⑪ P trägt Note in Tabelle ein (CVS-archiviert)
- ⑫ P berechnet Endnote (evtl. mit Rundung; CVS-archiviert)
- ⑬ P kopiert Bereiche der Tabelle mit Name und Endnote und speichert im CSV-Format
- ⑭ P füllt Web-Formular mit Daten über Vorlesung und lädt CSV-Datei hoch
- ⑮ Web-Seite generiert PDF
- ⑯ P druckt PDF aus und unterschreibt
- ⑰ P schickt Scheine ans Prüfungsamt
- ⑱ ein neuer PL taucht plötzlich auf; zurück zu Schritt 6

Erforderliche Funktionalität

- nicht-redundante Erfassung von Daten über Prüflinge und Lehrveranstaltungen
- verschiedene Lehrveranstaltungen müssen abgedeckt werden
- Anmeldewesen (inkl. Terminverschiebungen)
- Erfassung der Einzelnoten (eventuell mit Prüfungsprotokollen)
- flexible Festlegung, wie Gesamtnote aus Einzelnoten berechnet wird

Erforderliche Funktionalität

- nicht-redundante Erfassung von Daten über Prüflinge und Lehrveranstaltungen
- verschiedene Lehrveranstaltungen müssen abgedeckt werden
- Anmeldewesen (inkl. Terminverschiebungen)
- Erfassung der Einzelnoten (eventuell mit Prüfungsprotokollen)
- flexible Festlegung, wie Gesamtnote aus Einzelnoten berechnet wird
- Archivierung der (Einzel-)Noten und der Berechnungsvorschrift
- Zugriff von mehreren Prüfern (z.B. auch der Tutoren)
- Statistiken
- Versionierung der Daten
- einfache Übertragung für weitere Durchführungen einer Lehrveranstaltung
- hoher Anspruch an Datenschutz und -sicherheit und Transparenz
- Verwendung einer relationalen Datenbank

Anmeldung im Web

The screenshot shows a Mozilla browser window with the title "Anmeldung zur mündlichen Prüfung Software-Reengineering, SS 2006 - Mozilla". The address bar shows the URL "http://www.informatik.uni-bremen.de/st/Lehre/swt/termine.html". The page content is as follows:

Anmeldung zur mündlichen Prüfung zu Softwaretechnik

Sommersemester 2006
[Prof. Dr. Rainer Koschke](#)

Anmeldung

Die Anmeldungen schicken Sie per E-Mail an [Jochen Quante](#).

Ort

Die Gespräche finden im Büro von Rainer Koschke im OAS (3. Stock) statt.

Termine

Bitte beachten Sie, dass der genaue Termine in der Uhrzeit noch etwas von Ihrem Wunschtermin abweichen kann. Bis drei Tage vor der Prüfung erlaube ich mir noch, die einzelnen Prüfungstermine so zusammen zu schieben, dass möglichst wenig Lücken im Zeitplan entstehen. Konsultieren Sie also bitte unbedingt noch kurz vor der Prüfung diese Tabelle, bis ich sie endgültig festlege (was ich dann ausdrücklich so auf der Web-Seite dokumentieren werde).

Tag	Uhrzeit	Prüfling
2.8.	10:00	Malmouna Bamba
3.8.	8:45	Christopher Roscoe
3.8.	9:30	Johannes Kuhlmann
3.8.	10:15	Laura Bieker
4.8.	8:00	Torben Mülchen
4.8.	8:45	Daniel Drieling
22.8.	8:00	Eike Pflug
22.8.	8:45	Bernhard Scholz
22.8.	9:45	Alena Kaib
22.8.	10:30	Rongbing Wang
22.8.	11:15	Dierk Lüdemann
24.8.	8:00	Dennis Gerke

WR Time Tracker SWP

[Logout](#) | [Profil editieren](#) | [Anmeldung zum Fachgespräch](#) | [Hilfe](#)

[Meine Zeiten](#) | [Berichte](#) | [Projekte](#) | [Aktivitäten](#) | [Personen](#)

Hans Mustermann , Gruppe Blizzibiz

Anmeldung zum Fachgespräch

Uhrzeit	Montag 20.02.2006	Dienstag 21.02.2006	Dienstag 28.02.2006	Mittwoch 01.03.2006	Donnerstag 02.03.2006
14:00:00					
14:30:00					
15:00:00					
15:30:00				Hans Mustermann	
16:00:00					
16:30:00					
17:00:00					
17:30:00					

[Termin löschen](#)

Freie Termine

Keine Termine reservierbar

Reservierte Termine

Benotung mit Tabellenkalkulation

Bewertung - OpenOffice.org Calc

File Edit View Insert Format Tools Data Window Help

Bitstream Vera Sans 10

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Name1	Vorname1	1000000	1,3	1			
2	Name2	Vorname2	1000001	1,7	1			
3	Name3	Vorname3	1000002	5	1			
4	Name4	Vorname4	1000003	1	1			
5	Name5	Vorname5	1000004	2,7	1			
6	Name6	Vorname6	1000005	1,7	1			
7	Name7	Vorname7	1000006	1	1			
8	Name8	Vorname8	1000007	3,7	1			
9	Name9	Vorname9	1000008	3	1			
10	Name10	Vorname10	1000009	1	1			
11	Name11	Vorname11	1000010	3,3	1			
12	Name12	Vorname12	1000011	5	1			
13	Name13	Vorname13	1000012	1,7	1			
14	Name14	Vorname14	1000013	2	1			
15	Name15	Vorname15	1000014	2,7	1			
16	Name16	Vorname16	1000015	5	1			
17	Name17	Vorname17	1000016	2	1			
18	Name18	Vorname18	1000017	2	1			
19	Name19	Vorname19	1000018	2,7	1			
20	Name20	Vorname20	1000019	1,7	1			
21	Name21	Vorname21	1000020	5	1			
22	Name22	Vorname22	1000021	1,7	1			
23	Name23	Vorname23	1000022	3,3	1			
24	Name24	Vorname24	1000023	1,7	1			
25	Name25	Vorname25	1000024	1,3	1			
26	Name26	Vorname26	1000025	1	1			
27	Name27	Vorname27	1000026	2	1			
28	Name28	Vorname28	1000027	2,3	1			
29	Name29	Vorname29	1000028	2	1			
30	Name30	Vorname30	1000029	1	1			
31	Name31	Vorname31	1000030	1	1			
32	Name32	Vorname32	1000031	1,7	1			
33	Name33	Vorname33	1000032	5	1			
34	Name34	Vorname34	1000033	1	1			
35	Name35	Vorname35	1000034	1,3	1			
36	Name36	Vorname36	1000035	2,7	1			
37	Name37	Vorname37	1000036	4	1			
38	Name38	Vorname38	1000037	2,3	1			
39	Name39	Vorname39	1000038	2,3	1			
40	Name40	Vorname40	1000039	2,3	1			

Modulprüfung / Scheinprüfung

Sheet 2 / 3 Default 100% STD * Sum=2,7

Benotung mit JGradebook

The screenshot shows the JGradebook application window. On the left is a tree view of the course structure. The main area displays a table of grades for a student named Jochen Quante. The table has columns for Name, Weight (Wel.), Mark, and Comment. The student's name is selected in the 'Selection' dropdown on the right. The status 'Show Grid' is checked.

Course Structure (Left Panel):

- SWP 2005/2006
 - Groups
 - For groups
 - Abschlusspräsentation [3]
 - Anforderungsspezifikation [20]
 - Architekturentwurf [20]
 - Dokumentation [7]
 - Implementierung [24]
 - Planung Entwurfsphase [2]
 - Planung Implementierung 1 [2]
 - Planung Implementierung 2 [2]
 - Planung Implementierung 3 [2]
 - Projektplan/Angebot [8]
 - Testplan [5]
 - Tests [5]
 - For students

Gradebook Table:

Name	Wel...	Mark	Comment
Angebot	10	4.0	nicht vorhanden; Kalkulation vorhanden in 1.1.5lt. Aufgabens...
Gesamteindruck	1		Eure Abgabe hat mir insgesamt recht gut gefallen, Ihr habtEu...
Konsistenz	10	2.0	1.1.2 Termin für Abgabe Anforderungsspezifikation teilweise...
Risikomanagement	20	2.0	
Notfallpläne	25	2.0	Ihr könnt Euch (speziell in der Praktikums-Situation) nicht geg...
Risikobewertung	15	2.3	Bewertung ist in Ordnung Allerdings ist aus der Tabelle nicht ...
Risikoidentifikation	40	2.0	Kunde kann nicht Zahlen/Kunde tritt vom Vertrag zurück sind...
Risikoverfolgung	20	2.0	Soweit schon ganz gut, allerdings sollten die Intervalle, zu de...
Vollständigkeit/Sonstiges	20	2.3	1.1.2 Architekturentwurf ist komisch formuliert. Ob zum Erst...
Zeitplanung/Arbeitspakete	30	2.8	
Abhängigkeiten	10	3.0	sind nur teilweise im Gantt-Diagramm kenntlich gemacht.Es f...
Aufteilung/Granularität	40	3.0	Granularität nicht gut: Viele sehr kleine APs, dafür einige, die...
Beschreibung APs	15	3.0	Nur Name, Dauer, Zuständiger. Teilweise wäre eine genauer...
Planung Gesamtprojekt	5	1.5	Mit der Dokumentationsphase könntet Ihr evtl. schon früher b...
Zeitaufwand	5	3.0	Die benötigten Ressourcen sind vor allem die Mitarbeiter.Wie...
Zuteilung von Ressourcen	15	2.0	Zu jedem AP werden die Zuständigen angegeben -das ist gu...
Außere Form	10	3.2	
Rechtschreibung	40	3.0	häufig fehlende Buchstaben (ca. 1-2 mal pro Seite), manchm...
Versionierung	20	5.0	Dokument hat keine Versionsnummer.
Übersichtlichkeit/Form	40	2.5	1.1.2 pixelige Fonts und unnötig schlechte Lesbarkeit durch ...

Version 0.6.0 RTT=0.0020s cent=4.5M/rev=11M logged in as Jochen Quante [1]

Benotung mit JGradebook

Blizzibizz Software	
The subject	Projektplan/Angebot Äußere Form Übersichtlichkeit/Form
The assignment	
The description (read only)	<p>Hat das Dokument eine klare Struktur?</p> <p>Wird diese durch Schriftgröße, Absätze usw. wiedergespiegelt?</p> <p>Gibt es ein Inhaltsverzeichnis?</p> <p>Sind die Seiten nummeriert? (Seitenzahlen)</p> <p>Sind Grafiken lesbar?</p> <p>Haben Grafiken und Tabellen eine Bildunterschrift und Nummer?</p> <p>Sind die Seitenumbrüche nicht an ungünstigen Stellen?</p> <p>Wurde eine "Lose-Blatt-Sammlung" abgegeben, oder ist das Dokument ordentlich zusammengeheftet (Schnellhefter o.ä.)?</p> <p>usw.</p>
The mark (0.0 for unset)	2.5
The evaluation (public)	<p>1.1.2 pixelige Fonts und unnötig schlechte Lesbarkeit durch Unterlegung der Rechtschreibprüfung.</p> <p>Grafiken und Text gehen teilweise über den Seitenrand hinaus.</p> <p>5. 10/11 war falsch herum eingehftet.</p> <p>3.3 Tabellenüberschrift: kaum als solche erkennbar; auf nächster Seite wiederholen; Titel zu lang (häßlich)</p>
A private comment	
<div>Add/Change Cancel</div>	

Ausdruck der Scheine

Scheine - Mozilla

File Edit View Go Bookmarks Tools Window Help

https://theorie.informatik.uni-bremen.de/extern/ Search

Home Bookmarks The Mozilla Or... Latest Builds

Bremens wundersamer Leistungsnachweisgenerator

Veranstaltungsdaten:

Semester (zB WS04/05)	
Titel der Veranstaltung (zB Petri-Netze)	
VAK (zB 03-699.03)	
SWS (zB 2+2 oder 4)	
Kreditpunkte (zB 6)	
Art und Inhalt (zB Vertiefungsmodul)	Aufbaumodul
Inhalt und Form	Bearbeitung von Übungsaufgaben und Fachgespräch
Prüfungsgebiet (zB Theorie)	
Datum (das neben der Unterschrift)	
Upload Punktedatei ...	Browse...

... oder direkt eintragen

Scheine generieren **Reset**

Als Punktedatei (oder Direkteintrag) wird eine reine Textdatei erwartet, die wie folgt formatiert ist:

[Nachname];[Vorname];[Matrikel-Nummer];[Note];[1]; (1 für Einzelleistung)

z.B.:
Allofs;Klaus;125456;3,0;1;
Schaaf;Thomas;136543;2,0
Micoud;;;1,3
Bode;Marco;123456;;

- Web-Seite zur Vorlesung:
<http://www.informatik.uni-bremen.de/st/Lehre/swp/>
- Folien:
http://www.informatik.uni-bremen.de/st/lehredetails.php?id=&lehre_id=42
- Video-Aufzeichnung:
<http://mlecture.uni-bremen.de>
- Newsgroup fb3.lv.swp





Ab sofort bis zum 2.11.2005, 23.59 Uhr.


Web-Seite zur Anmeldung:

www.informatik.uni-bremen.de/st/Lehre/swp/anmeldung.html


- gruppenweise anmelden!
- einen Gruppennamen sorgfältig auswählen (mit dem muss man bis zum Ende des Projekts leben)
- ausländische Studierende integrieren

Allgemeine Literatur zur Softwaretechnik (absteigend sortiert in Bezug auf den Umfang):

-  Ludewig und Lichter (2006): Umfassendes Lehrbuch, das aus Ludewigs Vorlesungen rund um Softwaretechnik entstanden ist. Diese Vorlesung besteht in großen Teilen auf dem Skript von Ludewigs Vorlesung.
-  Sommerville (2004): Ein Standardlehrbuch, sowohl in deutscher als auch englischer Sprache verfügbar. Im Umfang vergleichbar mit dem Buch von Pressman (2003).
-  Pressman (2003): Ein umfassendes englisches Lehrbuch, das man fast schon als Enzyklopädie bezeichnen könnte. Behandelt auch nicht-objektorientierte Konzepte.
-  Brügge und Dutoit (2004): Eine Einführung in Deutsch mit Schwerpunkt Objektorientierung und UML.

-  Zuser u. a. (2004): Eine Einführung in Deutsch mit Schwerpunkt Objektorientierung und dem Rational Unified Process. Weniger umfassend als das Buch von Brügge und Dutoit (2004).

Spezialthemen:

-  Störrle (2005): Eine kurze Einführung in die Konzepte der UML 2.0 in deutscher Sprache.

2 Softwaretechnik

- Eigenschaften von Software
- Software-Lebenszyklus
- Software-Evolution
- Entstehung der Softwaretechnik
- Merkmale der Softwaretechnik

Was ist Software?

Definition

Software: Computer programs, procedures, and possibly associated documentation and data pertaining to the operation of a computer system.
IEEE Std 610.12-1990 (1990)

Ein Produkt wie jedes andere?

Software

- ist ein technisches Produkt,
 - weist aber einige einmalige Merkmale auf.
- Sie sollten beim Umgang mit Software beachtet werden.

- Software ist immateriell:
 - Software kann nicht ohne Weiteres betrachtet werden.
 - Kopie und Original sind völlig gleich.
 - Software wird nicht gefertigt, sondern nur entwickelt.
 - Software verschleißt nicht.
 - Software „altert“ in dem Maße, in dem sich ihre Umwelt ändert.

- Software hat keine natürliche Lokalität.
- Ihre Werkstoffe sind amorph und universell.
- Strukturen müssen aktiv geschaffen werden.
- Ein Programm realisiert keine stetige Funktion.
- Korrektheit ist durch Test nicht prüfbar.

- Software-Systeme sind sehr komplex:
 - Entwicklungskosten sind unvermeidlich hoch.
 - Korrekte Konstruktion ist extrem schwierig.
- Software spiegelt (in vielen Fällen) die Realität wider.

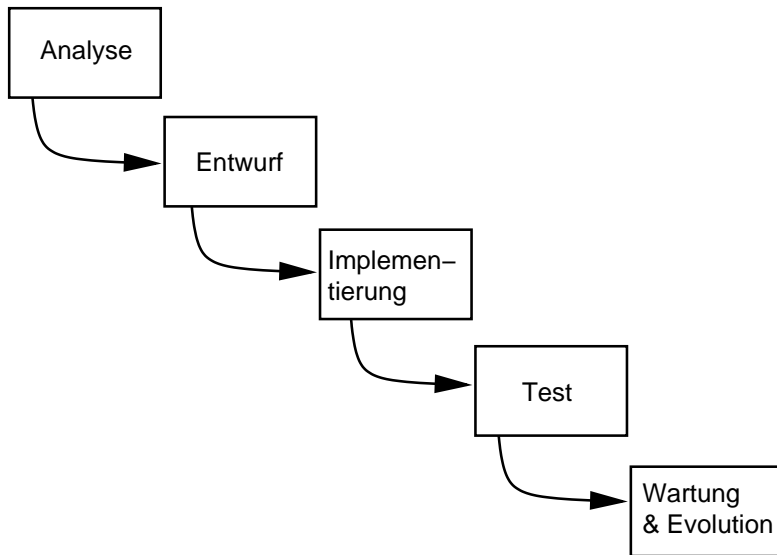
“This complexity is compounded by the necessity to conform to an external environment that is arbitrary, unadaptable, and everchanging.”

–F.P. Brooks, 1987

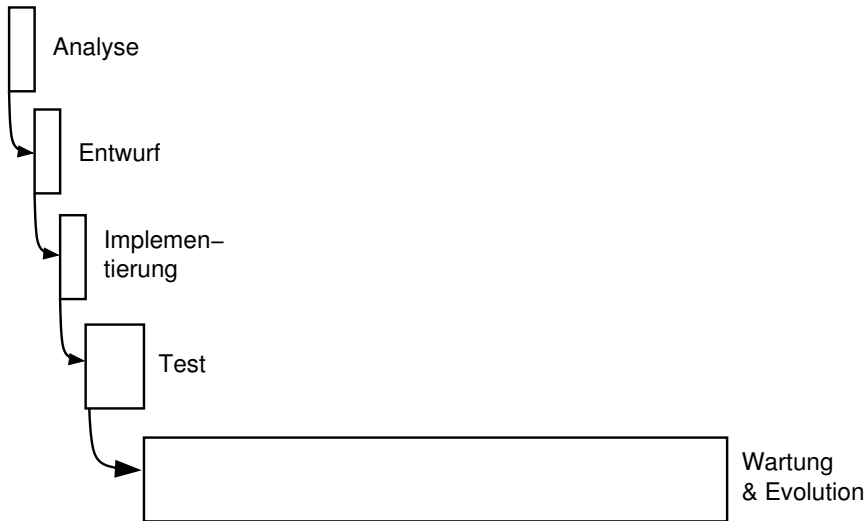
- Software gilt als flexibel (d.h. leicht änderbar) ³:
 - Sie verbindet Hardware und Umgebung.
 - Details der Aufgabenstellung werden in aller Regel durch Software realisiert.
- Änderungen schlagen sich entsprechend primär in der Software nieder.

³Software ist nur in dem Maße flexibel, in dem die Flexibilität explizit eingebaut ist.

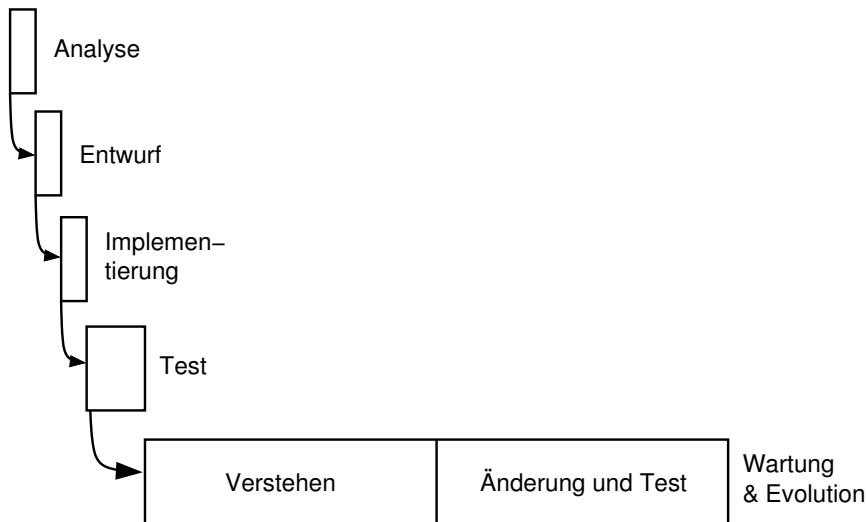
Software-Lebenszyklus



Aufwand in den Phasen nach McKee (1984)



Evolutionsphase nach Fjeldstadt und Hamlen (1984)

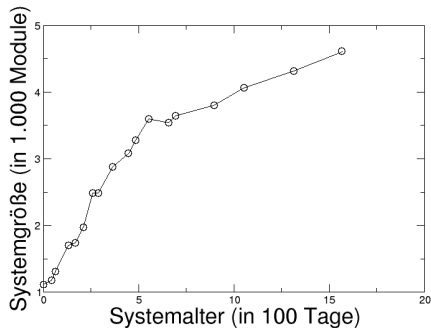


Gesetz vom fortwährenden Wandel

- Software löst ein Problem der realen Welt,
- die reale Welt ändert sich,
- Software muss sich anpassen,
- bis sie abgelöst wird.

Gesetz der zunehmenden Komplexität

- die Komplexität der Software erhöht sich beim Wandel,
- wenn keine Gegenmaßnahmen ergriffen werden



Konsequenzen:

- Änderbarkeit ist eine Schlüsselqualität
- Änderbarkeit muss frühzeitig angestrebt werden
 - sie lässt sich nicht nachträglich überstülpen
- wer sie vernachlässigt, nimmt einen Kredit auf, den er teuer abzahlen wird