

1

Einführung in die Programmierung

Bertrand Meyer

ETH Zürich, Oktober 2003 – Februar 2004

Chair of Software Engineering Intro – Lecture 1

2

Deutsche Version der Folien

Folien für diese und alle weiteren Vorlesungseinheiten werden von nun an **auch in Deutsch** verfügbar sein.

Die deutschen Folien werden auf der [Webseite](#) der Vorlesung publiziert.

Chair of Software Engineering Intro – Lecture 1

3

Sprache

- Das war die erste deutsche Folie dieser Vorlesung
- **Das ist die letzte deutsche Folie dieser Vorlesung**

Chair of Software Engineering Intro – Lecture 1

4

Wähle Deine Sprache

- Übungsstunden (Übungsgruppen) werden in Deutsch, Englisch und, falls sich genügend Studenten interessieren, auch in Französisch durchgeführt.
- Wähle eine Übungsgruppe (eine Assistentin/einen Assistenten) in der gewünschten Sprache.
- Die Assistenten sprechen folgende Sprachen: Deutsch, Französisch, Englisch, etwas Italienisch, Polnisch, Türkisch.

Chair of Software Engineering Intro – Lecture 1

5

Ziele dieses Kurses

Nach diesem Kurs wirst du:

- Die wichtigsten Konzepte des Programmierens kennen.
- Deine erste Programmiersprache beherrschen: Eiffel.
- Software und Hardware Tools verstehen.
- Grundlegende Konzepte von Design, Implementation und Unterhalt grosser Software-Systeme kennen. ("**software engineering**").

Chair of Software Engineering Intro – Lecture 1

6

Mitwirkende am Unterricht

Chair of Software Engineering Intro – Lecture 1

Bertrand Meyer 7

- E-Mail: Bertrand.Meyer@inf.ethz.ch
- Büro: RZ J6
- Sekretärin: Ruth Bürkli, (01) 632-5277

Chair of Software Engineering Intro – Lecture 1

Die Assistenten 8

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Volkan Arslan ▪ Benno Baumgartner ▪ Till Bay ▪ Susanne Cech ▪ Jörg Derungs ▪ Peter Farkas 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Michael Gomez ▪ Piotr Nienaltowski ▪ Michela Pedroni ▪ Matthias Sala ▪ Gabor Szabo ▪ Tobias Widmer ▪ Karine Arnout
--	--

Chair of Software Engineering Intro – Lecture 1

Übungsstunden 9

Üblicherweise **zwei Sessions pro Woche**:

- Montag, 15:00 – 16:00, versch. Zimmer
- Dienstag, 13:00 – 15:00, versch. Zimmer

Eine Gruppe hat an Stelle der Session am Dienstag eine Session am

- Mittwoch, 14:00 – 16:00

Zwei Gruppen haben nur **eine Session**:

- Dienstag, 15:00 – 18:00

Wähle die Übungsstunde entsprechend der bevorzugten Sprache und Tag/Zeit.

Wir werden Gruppenlisten zirkulieren lassen, auf denen du dich einschreiben kannst

Chair of Software Engineering Intro – Lecture 1

Volkan Arslan 10

Mailing list: lions@se.inf.ethz.ch

- E-Mail: Volkan.Arslan@inf.ethz.ch
- Büro: RZ J3
- Telefon: 01/ 632 44 70
- Sprache: **Deutsch** (Englisch)
- Zimmer:
 - Montag: ML F39 (15:00 – 16:00)
 - Dienstag: ETZ E9 (13:00 – 15:00)




Chair of Software Engineering Intro – Lecture 1

Benno Baumgartner 11

Mailing list: bees@se.inf.ethz.ch

- E-Mail: benno@student.ethz.ch
- Sprache: **Deutsch** (Englisch)
- Zimmer:
 - Montag: ETZ K91 (15:00 – 16:00)
 - Dienstag: HG D7.2 (13:00 – 15:00)



Chair of Software Engineering Intro – Lecture 1

Till Bay 12

Mailing list: dragonflies@se.inf.ethz.ch

- E-Mail: till.bay@inf.ethz.ch
- Büro: RZ J22
- Telefon: 01/ 632 76 33
- Sprache: **Deutsch** (Französisch, Englisch)
- Zimmer:
 - Montag: ML H37.1 (15:00 – 16:00)
 - Dienstag: ML D13 (13:00 – 15:00)

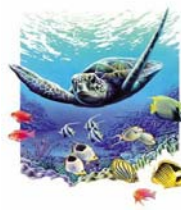


Chair of Software Engineering Intro – Lecture 1

13

Susanne Cech

Mailing list: turtles@se.inf.ethz.ch



- E-Mail: scech@inf.ethz.ch
- Büro: RZ J5
- Telefon: 01/ 632 79 36
- Sprachen: **Deutsch** (Englisch)
- Zimmer:
 - Montag: LEC C14 (15:00 – 16:00)
 - Dienstag: HG F3 (13:00 – 15:00)

Chair of Software Engineering Intro – Lecture 1

14

Jörg Derungs

Mailing list: ants@se.inf.ethz.ch



- E-Mail: derungs@inf.ethz.ch
- Büro: CLW B3
- Telefon: 01/ 632 74 06
- Sprache: **Deutsch** (Englisch, Französisch)
- Zimmer:
 - Montag: ETZ H91 (15:00 – 16:00)
 - Dienstag: ML H44 (13:00 – 15:00)

Chair of Software Engineering Intro – Lecture 1

15

Peter Farkas

Mailing list: mice@se.inf.ethz.ch



- E-Mail: pefarkas@student.ethz.ch
- Sprache: **Deutsch** (Englisch)
- Zimmer:
 - Dienstag: IFW A34 (15:00 – 18:00)

Chair of Software Engineering Intro – Lecture 1

16

Michael Gomez

Mailing list: cows@se.inf.ethz.ch



- E-Mail: gomezm@student.ethz.ch
- Sprachen: **Deutsch**
- Zimmer:
 - Montag: ML J37.1 (15:00 – 16:00)
 - Dienstag: ML J34.3 (13:00 – 15:00)

Chair of Software Engineering Intro – Lecture 1

17

Piotr Nienaltowski

Mailing list: frogs@se.inf.ethz.ch




- E-Mail: Piotr.Nienaltowski@inf.ethz.ch
- Büro: RZ J3
- Telefon: 01/ 632 44 68
- Sprachen: **Französisch** (Englisch)
- Zimmer:
 - Montag: IFW A32.1 (15:00 – 16:00)
 - Dienstag: ETZ K91 (13:00 – 15:00)

Chair of Software Engineering Intro – Lecture 1

18

Michela Pedroni

Mailing list: lizards@se.inf.ethz.ch



- E-Mail: michela.pedroni@inf.ethz.ch
- Büro: RZ J22
- Telefon: 01/ 632 76 84
- Sprachen: **Deutsch** (Englisch)
- Zimmer:
 - Montag: ML H34.3 (15:00 – 16:00)
 - Dienstag: HG F5 (13:00 – 15:00)

Chair of Software Engineering Intro – Lecture 1



Matthias Sala

19

Mailing list: cats@se.inf.ethz.ch



- E-Mail: salam@student.ethz.ch
- Sprachen: **Deutsch** (Englisch)
- Zimmer:
 - Montag: IFW A36 (15:00 – 16:00)
 - Mittwoch: HG E22 (14:00 – 16:00)



Gabor Szabo

20

Mailing list: dogs@se.inf.ethz.ch



- E-Mail: Gabor.Szabo@inf.ethz.ch
- Büro: CLW B2
- Telefon: 01/ 632 73 97
- Sprachen: **Englisch**
- Zimmer:
 - Dienstag: IFW D42 (15:00 – 18:00)



Tobias Widmer

21

Mailing list: ducks@se.inf.ethz.ch



- E-Mail: Tobias.Widmer@id.ethz.ch
- Sprachen: **Deutsch** (Englisch, Italian)
- Zimmer:
 - Montag: ML J34.1 (15:00 – 16:00)
 - Dienstag: LEC C18 (13:00 – 15:00)



Karine Arnout

22

- E-Mail: karine.arnout@inf.ethz.ch
- Büro: RZ J4
- Telefon: 01/ 632 4723
- Sprachen: Französisch (Englisch)



Übungsstunden

23

Listen für die Übungsstunden, auf denen Ihr Euch einschreiben könnt, zirkulieren jetzt.

Wähle die Übungsstunde entsprechend der bevorzugten Sprache und Tag/Zeit.



Bertrand Meyer: Über mich

24

- Seit 2 Jahren an der ETH.
- In der Privateindustrie für den grössten Teil meiner Karriere.
- 1985 *Eiffel Software* in Santa Barbara, Kalifornien, gegründet. Noch immer "Chief Architect" der Firma.
- Mehrere Bücher publiziert, unter anderem *Object-Oriented Software Construction* (2. Auflage: 1997).
- Idee: Der Industrie helfen, die bestmögliche Software herzustellen.



25

Praktische Informationen

Chair of Software Engineering Intro – Lecture 1

26

Terminplan

Vorlesungen:

- Montag, 13:00 – 15:00, HG E7
- Dienstag, 10:00 – 12:00, HG E7

Übungsstunden:

- Montag, 15:00 – 16:00, versch. Zimmer
- Dienstag, 13:00 – 15:00, versch. Zimmer oder (für zwei Gruppen)
- Dienstag, 15:00 – 18:00 oder (für eine Gruppe)
- Montag, 15:00 – 16:00
- Mittwoch, 14:00 – 16:00

Chair of Software Engineering Intro – Lecture 1

27

Kurs-Material

- Kurs-Webseite: <http://se.inf.ethz.ch/teaching/37-001>
→ Zweimal wöchentlich checken


Es gibt eine deutsche und eine englische Version. Die aktuellere Version ist die deutsche.

- Vorlesungs-Material:
 - Vorlesungsfolien
 - Buch: *Touch of Class* (Entwurf)
Kann von der Kurs-Webseite heruntergeladen werden.
- Übungs-Material:
 - Übungsblätter
 - Beispiellösungen

Chair of Software Engineering Intro – Lecture 1

28

Touch of class



Chair of Software Engineering Intro – Lecture 1

29

Forum

Forum:

- Hilfe für den ganzen Kurs: <http://se.inf.ethz.ch/teaching/ws2003/37-001/forum/>
- Jede Gruppe hat eine Mailingliste

Ratschlag und Regeln:

- Benutzt das Forum und die Mailing Listen! Programmieren lernen ist schwierig. Nutzt jede Hilfe, die ihr kriegen könnt.
- Kein Grund, schüchtern zu sein. Es gibt keine dummen Fragen!
- Kritik ist willkommen. Sei jedoch freundlich und anständig.

Unser ganzes Team (Professor und Assistenten) ist erreichbar unter: intro-assi@se.inf.ethz.ch

Chair of Software Engineering Intro – Lecture 1

30

Bürozeiten

RZ J22
Freitag 14:00 – 16:00

Chair of Software Engineering Intro – Lecture 1

Übungsstunden

31

- Besucht alle Übungen
- Macht alle Übungen (werden benötigt für das Testat)

Mailing list für Studentinnen

32



Mailing list*:

chicks@se.inf.ethz.ch

*Notiz für aussenstehende Leser: Der Name dieser Mailingliste wurde von unseren (weiblichen) Assistenten gewählt. Der Name ist als natürliches Komplement der anderen Tiernamen zu verstehen. Sein impliziter Ton ist natürlich nicht derogativ, sondern vielmehr humorvoll. Uns ist es absolut ernst damit, die Anzahl der Frauen in der Informatik zu erhöhen, und wir unterstützen weibliche Studentinnen. Das D-INFK hat eine aktive Frauenförderungs-Initiative: <http://www.frauen.inf.ethz.ch/>

Übungen, Testatbedingungen

33

- **Testat:** Wird für die Prüfungszulassung benötigt.
- **Übungen:**
 - 7 Übungen
 - 2 Übungen in der Klasse
 - 1 Projektübung
- **Testatbedingungen:**
 - Mind. 6 Übungen gemacht
 - Mind. 1 Klassenübung
 - 1 Projektübung
 - Engagement muss sichtbar sein
 - Fragebogen muss ausgefüllt werden
- Militär oder Krankheit ⇒ kontaktiere deinen Assistenten/deine Assistentin.

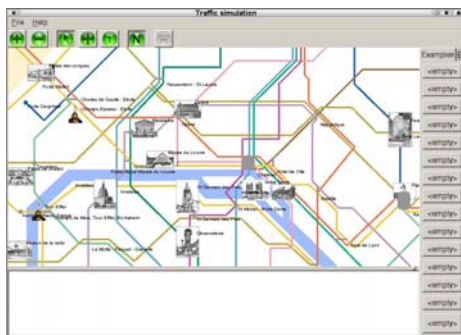
Die TRAFFIC Software

34

- Das Buch und die Übungen basieren auf der TRAFFIC Software.
- TRAFFIC ist einem Transportation System einer Stadt nachempfunden.
- EiffelStudio download:
<http://www.eiffel.com/downloads/>
- TRAFFIC software download:
<http://se.inf.ethz.ch/teaching/ws2003/37-001/downloads/>

Du wirst TRAFFIC kennenlernen

35



Warnung


36

- Dieser Kurs ist neu in dieser Form.
 - Auch wir machen den Kurs zum ersten Mal!
 - Die Unterlagen sind immer noch in Bearbeitung.
- DESHALB:**
- Nicht alles, was wir machen, ist perfekt.
 - Die TRAFFIC Software hat bestimmt Bugs, und auch das Buch hat noch Fehler.
- ABER:**
- Wir werden die Fehler so schnell wie möglich korrigieren.
 - Schiebe beim "Herumprobieren" die Schuld nicht zuerst der Software in die Schuhe. Vielleicht macht die Software genau das, was du ihr gesagt hast.


37

Vorlesung 1: Die Industrie der reinen Ideen


Chair of Software Engineering Intro – Lecture 1 


38

Software Ingenieure bauen Maschinen

- Unsere Maschinen kann man nicht berühren – sie sind immateriell
- Trotzdem sind sie Maschinen
- Wir nennen sie Programme oder Systeme

- Um ein Programm auszuführen, braucht man eine physikalische Maschine: einen **Computer**
 - Computer und Periferie: **Hardware**
 - Programme und der damit verbundene intellektuelle Wert: **Software**


Chair of Software Engineering Intro – Lecture 1 


39

Software überall


- Banken: Verwalten Millionen von Konti
- Handel: Entscheidet über Kauf oder Verkauf
- Transport: Kontrolliert Züge, Flugzeuge...
(Moderne Autos enthalten in ihren Systemen Millionen Zeilen von Programm-Code)
- Reisen: Luftfahrt, Eisenbahn, Hotel-Reservationen
- Staat: Steuerverwaltung, Verwaltung von Gesetzen...
- Medizin: Patientenverwaltung
- Schule
- Unterhaltung
- Information
- etc.


Chair of Software Engineering Intro – Lecture 1 


40

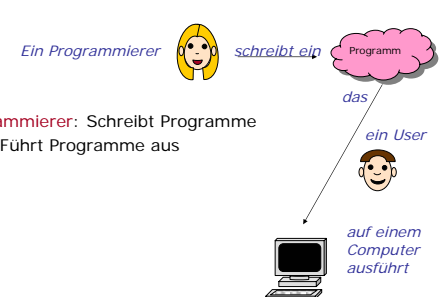
Computer



- Computer sind universelle Maschinen. Sie führen das Programm aus, das du ihnen eingibst.
- Deine Vorstellungskraft ist die einzige Grenze.
- Die gute Nachricht:
 - Dein Computer wird **genau** das tun, was dein Programm sagt.


Chair of Software Engineering Intro – Lecture 1 



41

Arbeiten mit einem Computer





Ein Programmierer  schreibt ein  Programm

das  ein User

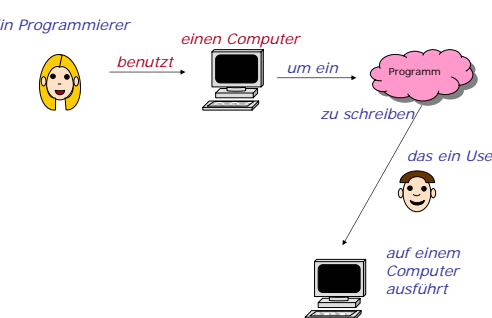
auf einem Computer ausführt 



- **Programmierer:** Schreibt Programme
- **User:** Führt Programme aus


Chair of Software Engineering Intro – Lecture 1 



42


Arbeiten mit einem Computer




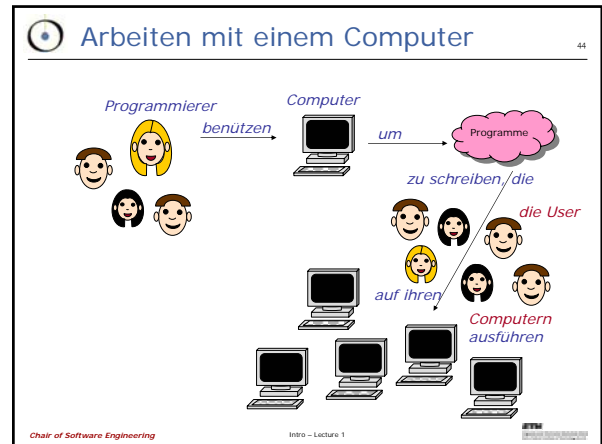
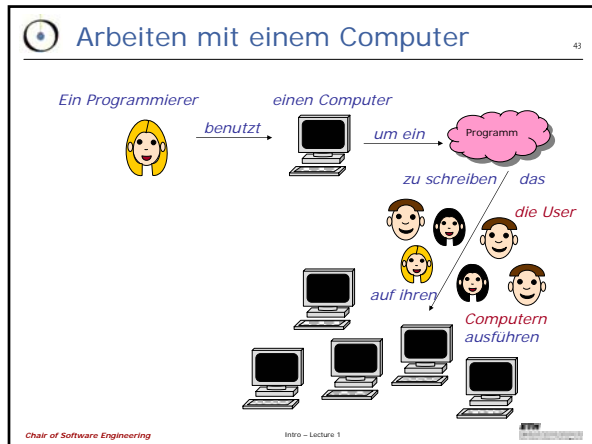
Ein Programmierer  **benutzt**  einen Computer

um ein  Programm

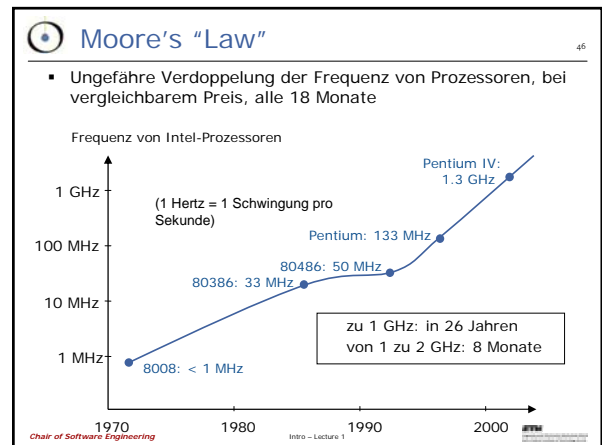
zu schreiben  das ein User

auf einem Computer ausführt 

Chair of Software Engineering Intro – Lecture 1 



- ### Computer
- Computer sind universelle Maschinen. Sie führen das Programm aus, das du ihnen eingibst.
 - Deine Vorstellungskraft ist die einzige Grenze.
 - Die guten Nachrichten:
 - Dein Computer wird **genau** das tun, was dein Programm sagt.
 - Er wird es sehr schnell tun.
- Chair of Software Engineering | Intro - Lecture 1



- ### Verbreitete Vorurteile und Ausreden
- "Computer sind intelligent"

Fact: Computer sind weder intelligent noch dumm. Sie führen nur Programme aus, die von Menschen geschrieben werden. Diese Programme reflektieren die Intelligenz ihrer Autoren.

Die Grundoperationen eines Computers sind sehr elementar (z.B. "speichere diesen Wert", "addiere diese beiden Zahlen").
 - "Der Computer ist abgestürzt"
 - "Der Computer erlaubt das nicht"
 - "Der Computer hat deine Datei verloren"
 - "Der Computer hat deine Datei kaputt gemacht"
- Chair of Software Engineering | Intro - Lecture 1

- ### Computer machen keine Fehler*....
- Programme machen auch keine Fehler
 - Programmierer** machen Fehler
- * In Tat und Wahrheit: Hardware kann Fehler haben; dies kommt jedoch viel seltener vor als Programm-Fehler.
- Chair of Software Engineering | Intro - Lecture 1

Computer

49

- Computer sind universelle Maschinen. Sie führen das Programm aus, das du ihnen eingibst.
- Deine Vorstellungskraft ist die einzige Grenze.
- Die guten Nachrichten:
 - Dein Computer wird **genau** das tun, was dein Programm sagt.
 - Er wird es sehr schnell tun.
- Die schlechten Nachrichten:
 - Dein Computer wird **genau** das tun, was dein Programm sagt.
 - Er wird es sehr schnell tun.

Chair of Software Engineering Intro - Lecture 1

Software schreiben ist schwer

50

- Programme stürzen ab.
- Programme, die nicht abstürzen, funktionieren aber auch nicht unbedingt richtig.
- Schlecht funktionierende Programme haben bereits Todesopfer gefordert (Medizinalbereich).
- Ariane 5, 1996: \$10 Mrd. verloren wegen eines einfachen Programmfehlers.
- Programmierer sind verantwortlich für das korrekte Funktionieren ihrer Programme.
- Das Ziel dieses Kurses ist nicht, dir das Programmieren beizubringen, sondern dass du **gut** zu programmieren lernst.

Chair of Software Engineering Intro - Lecture 1

The "Blue Screen Of Death"

51

The screenshot shows a blue screen with white text. At the top, it says "WARNING!". Below that, it reads: "The system is either busy or has become unstable. You can wait and see if it becomes available again, or you can restart your computer." It then provides instructions: "* Press any key to return to Windows and wait." and "* Press CTRL+ALT+DEL again to restart your computer. You will lose unsaved information in any programs that are running." At the bottom, it says "Press any key to continue _".

Chair of Software Engineering Intro - Lecture 1

Gut programmieren lernen

52

The image shows the cover of the book "TOUCH OF CLASS: Learning to program well with Object Technology, Design by Contract, and steps to Software Engineering" by Bertrand Meyer. The cover is white with blue and black text.

Chair of Software Engineering Intro - Lecture 1

Was Computer machen

53

- Speichern und lesen
- Operationen
- Kommunikation

The diagram shows a cloud labeled "Rest der Welt" connected to a circle labeled "Prozessoren" via three green arrows labeled "Kommunikations-Geräte". Below the processors, there are two blue cylinders representing "Memories".

- Speichern und Lesen ⇒ **Memories**
- Operationen ⇒ **Prozessoren**
- Kommunikation ⇒ **Kommunikations-Geräte**

Memories, Prozessoren und Kommunikations-Geräte sind die **Hardware**.

Chair of Software Engineering Intro - Lecture 1

Generelle Organisation

54

The diagram is similar to the previous one but includes the text "Tastatur, Maus, Video, Netzwerk-Karte..." between the communication devices and the processors. The processors are also labeled "auch 'CPU'". Below the memories, it says "'Kern'-Memory, Disks..." and "'Persistent' oder nicht".

Chair of Software Engineering Intro - Lecture 1

Information und Daten

55

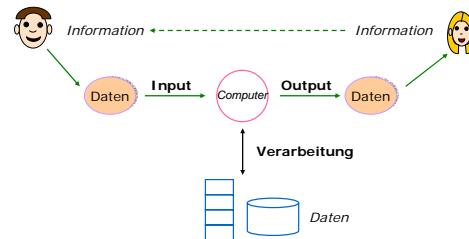
- Daten: Menge von Symbolen, die in einem Computer gehalten werden.
- Information: Interpretation der Daten für menschliche Zwecke.

- Information ist, was du willst, z.B. ein Text oder Musik
- Daten sind die Art und Weise, wie die Information für den Computer kodiert wird (z.B. MP3 Audio-Format)

Information und Datenverarbeitung

56

- Daten werden im Speicher gehalten
- Input-Geräte produzieren Daten von Information
- Output-Geräte produzieren Information von Daten



Computer gibt es in allen Grössen, Farben und Formen

57



Computers überall

58

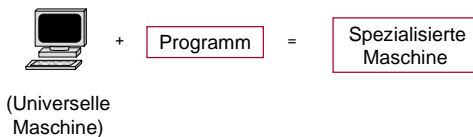
- Banken
- Flugzeuge, Autos...
- Waschmaschinen
- Mobiltelefone (70% des Wertes eines Mobiltelefons entsteht durch seine Software)
- Drucker
- In Zukunft: Dein T-Shirt...



Computer

59

- Computer sind universelle Maschinen. Sie führen ein Programm aus, das du ihnen eingibst.



Wo ist das Programm?

60

- **Stored-program computer:** Das Programm ist im Speicher. "Ausführbare Daten".
- Der Computer kann mit Hilfe von Basis-Programmen (**dem Betriebssystem**) dein Programm im Speicher finden und es ausführen.
- Ein Programm kann in verschiedenen Formen im Speicher erscheinen:
 - **Quelltext:** Für Menschen lesbare Form (Programmiersprache).
 - **Ziel-Form, Maschinen-Code, Objekt-Form:** Vom Computer ausführbare Form.

Compiler verwandeln Quelltext in Maschinen-Code.

Software Engineering

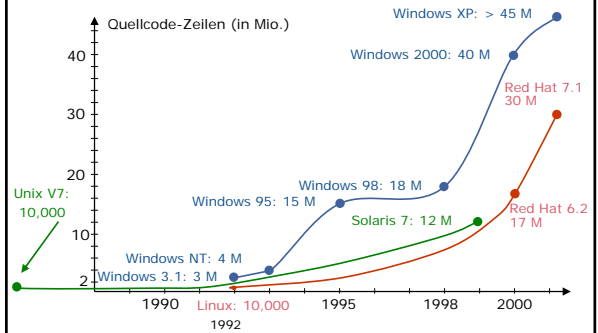
61

Software die

- Korrekt ist
Tut was sie soll!
- Erweiterbar ist
Einfach zu ändern!
- Lesbar ist
kann von anderen Programmierern
verstanden werden!
- Wiederverwendbar ist
Man muss nicht das Rad neu erfinden!
- Robust ist
Reagiert angemessen auf Fehler!

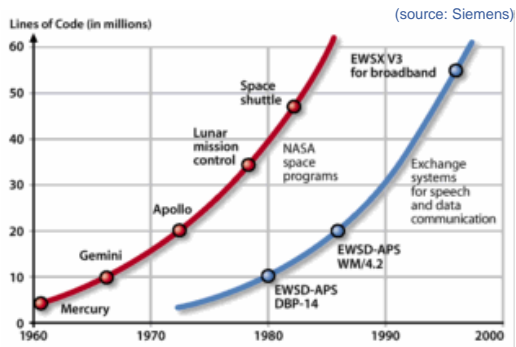
Grösse von Betriebssystemen (Quellcode)

62



In anderen Gebieten

63



Software schreiben ist schwer

64

Programme stürzen ab, etc.

Software schreiben macht Spass

65

Du entwirfst und baust deine eigenen Maschinen.

Du kannst kreativ sein und deine Vorstellungskraft einsetzen.

Programme retten Leben und machen die Welt besser.

Das gute Gefühl, wenn eines deiner Programme läuft und funktioniert.

Für nächste Woche

66

- Kapitel 1 von *Touch of Class* lesen
- Empfehlung:
Mit der Lektüre von Kapitel 2 und den Folien für die nächste Vorlesung beginnen (kommen am Mittwoch auf die Kursseite)



Ende Vorlesung 1