

*Software-Ergonomie  
und  
grafische Benutzeroberflächen*

Prof. Dr. Margarita Esponda

## Was ist Software-Ergonomie?

Wissenschaft von der Gebrauchstauglichkeit  
und Benutzbarkeit (usability) von  
Softwaresystemen

Ziel der Software-Ergonomie ist es,  
Softwaresysteme zu **analysieren**,  
zu **gestalten** und  
zu **evaluieren**,  
wobei der Mensch (Benutzer des Systems) im  
Mittelpunkt steht.

# Motivation

## Gesundheits- und Sicherheitsgründe

RSI-Syndrom (*repetitive strain injury*)

Belastungsminderung und Handlungsunterstützung,  
um Fehler zu vermeiden.

## Wirtschaftliche Gründe

Optimierende Softwarenutzung an Arbeitsplätzen

Die Akzeptanz eines Programms hängt heutzutage  
sehr stark von der Benutzerfreundlichkeit seiner  
graphischen Oberfläche ab.

# Motivation

Beispiel:

## Sicherheit

"The Three Mile Island" - Unfall      28. März 1979

Die Information, um den Unfall zu vermeiden, war vorhanden, aber die Wichtigkeit der einzelnen Daten war nicht zu erkennen, was zum menschlichen Fehler führte.

Menschliche Fehler auf Grund schlechter Softwareschnittstellen treten häufig auf.

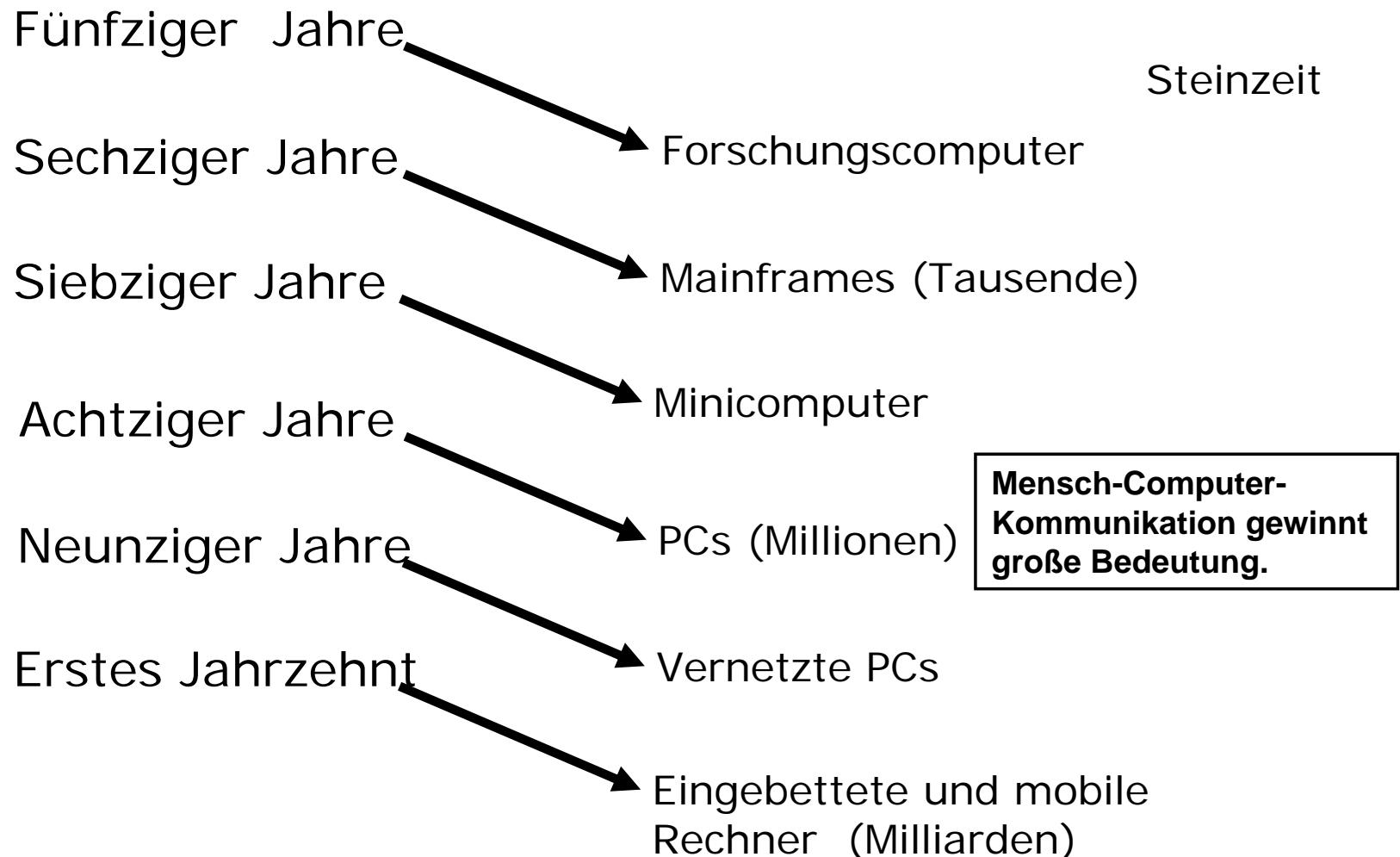
# Warum Mensch-Computer-Kommunikation?

## Wirtschaftliche Gründe

Die Anzahl der verschiedenen Komponenten und Tools, mit denen moderne Schnittstellen ausgestatten sind, ist sehr groß geworden.

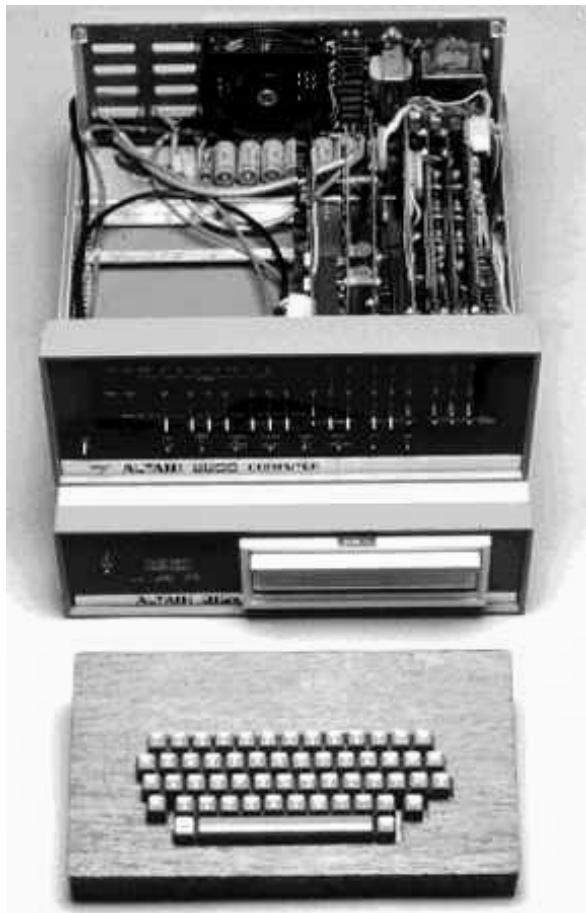
Mittelmäßige Schnittstellen sind oft für moderne Benutzer nicht ausreichend. Heutzutage können Benutzer beim ersten kleinen Fehler oder nach der ersten frustrierenden Erfahrung mit einer GUI durch einen **einfachen Klick** zur Konkurrenz gehen.

## Geschichte der Rechensysteme im Überblick



# Geschichte der Mensch-Computer-Kommunikation

Altair (1975) MIT



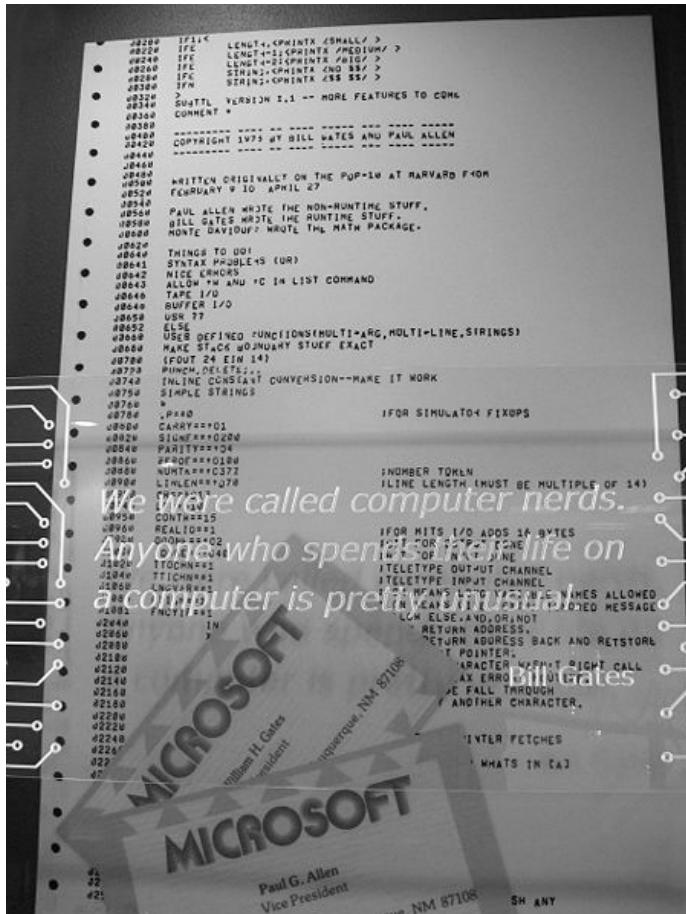
Microsoft's erstes Produkt  
Ein 8K BASIC Interpreter  
auf Bandpapier.



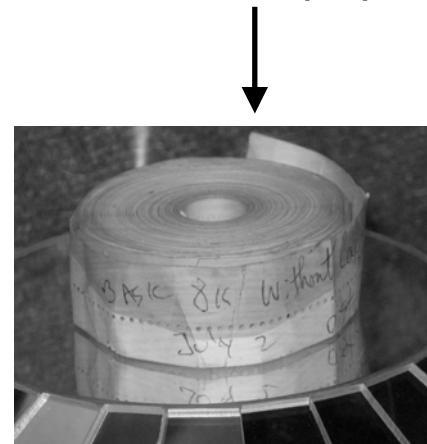
\$ 300

# Geschichte der Mensch-Computer-Kommunikation

## Altair-BASIC Quellcode



Microsoft's erstes Produkt  
Ein 4K BASIC Interpreter  
auf Bandpapier.



Quelle: Wikipedia

# Geschichte der Mensch-Computer-Kommunikation

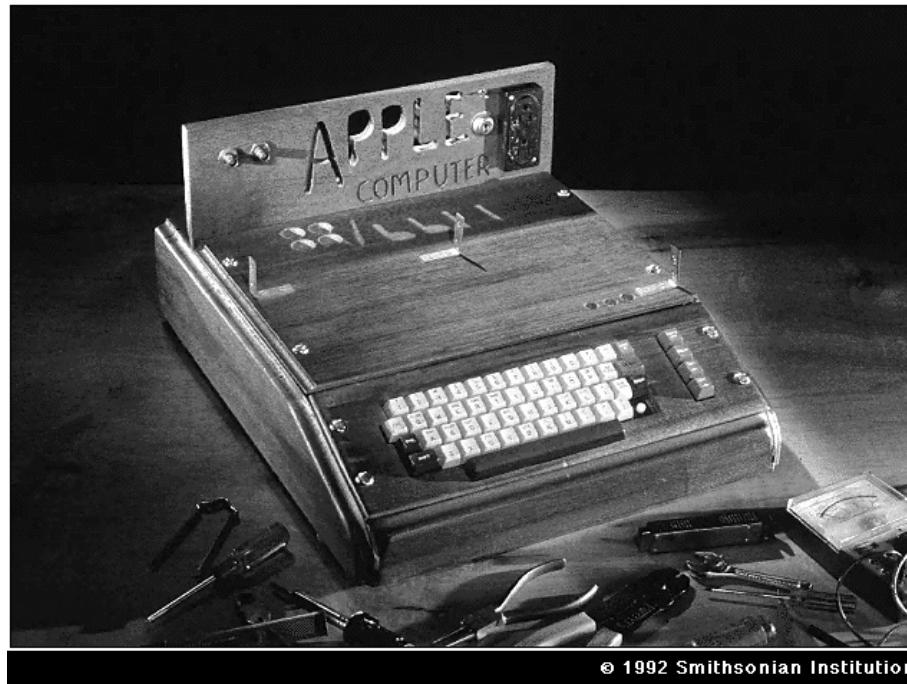
Die **Geschichte der Mensch-Computer-Ergonomie** fängt mit der **Geschichte der PCs** (Personal Computer) an.

Rechner sind in den siebziger Jahren so **billig** geworden, dass viele kleine Firmen oder Privatleute sich einen Rechner leisten können.

Rechner werden **nicht nur** von **Experten** bedient; jeder Mensch, der sich einen Rechner kaufen kann, soll diesen bedienen können.

# Geschichte der Mensch-Computer-Kommunikation

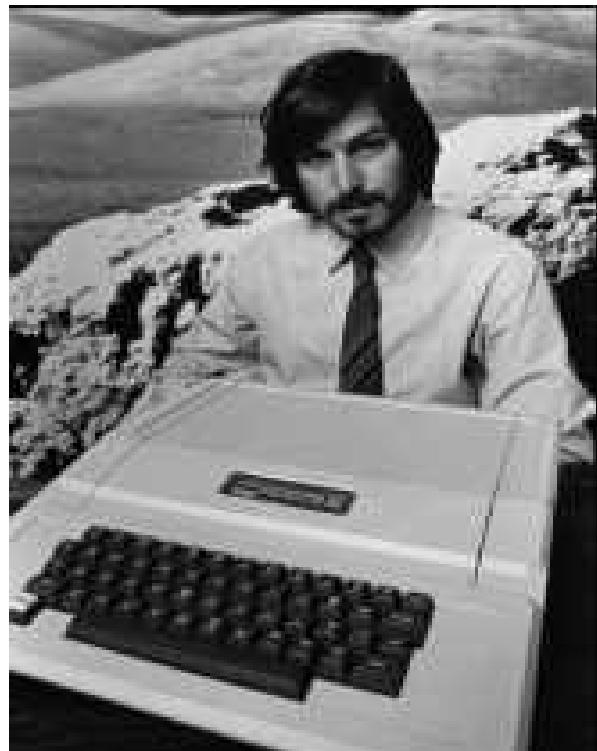
Apple I (1976)



© 1992 Smithsonian Institution

# Geschichte der Mensch-Computer-Kommunikation

Mit der Apple II (1977) beginnt die Ära des Personal Computers



IBM PC



Start von Microsoft

Nur Tastatur

Nur Kommandozeilen

# Geschichte der Mensch-Computer-Kommunikation

## Erfolgsanwendungen oder Killeranwendungen

# 1979 Visicalc Personal Software

## Dan Brickling

A	B	C	D
ITEM	QUANTITY	UNIT	COST
REFINER	1.00	EA	144.38
STOPLAK	1.00	EA	1.00
STOPLAK	1.00	EA	1.00
WATER	1.00	EA	1.00
WATER	1.00	EA	1.00
SUBTOTAL			144.38
9.75% TAX			1.40
<b>TOTAL</b>			<b>145.78</b>

Am Bildschirm  
gab es nur  
Zeichen

1980 Lotus 1-2-3

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
108	(F3)	+C3/C4								
109										
110										
111	Input1	3	1	part of spreadsheet						
112	Input2	4	1	used to calculate table values						
113	Formula is stored here									
114										
115										
116										
117										
118										
119										
120										
121	756	1	2	3	4	5	6	7	8	
122	1	1.000	.500	.333	.250	.200	.167	.143	.125	
123	2	2.000	1.000	.667	.500	.400	.333	.286	.250	
124	3	3.000	1.500	1.000	.750	.600	.500	.429	.375	
125	4	4.000	2.000	1.333	1.000	.800	.667	.571	.500	
126	5	5.000	2.500	1.667	1.250	1.000	.833	.714	.625	
127	6	6.000	3.000	2.000	1.500	1.200	1.000	.857	.750	
128	7	7.000	3.500	2.333	1.750	1.400	1.167	1.000	.875	
129	8	8.000	4.000	2.667	2.000	1.600	1.333	1.143	1.000	

# Geschichte der Tabellenkalkulation

Visicalc	Apple II	1978	Dan Bricklin Erstes Tabellenkalkulationsprogramm für Personalcomputer.
SuperCalc	DOS	1984-1993	
Lotus 123	Lotus Development Corporation → IBM		
Quattro Pro	Borland	1988 → Novel → Corel Adam Bosworth	
Gnumeric Calc	OpenOffice.org		
Excel		Marktführer	

## Geschichte der Graphischen User Interfaces GUIs

- Bildschirm mit Bitmaps anstatt nur Zeichen
- WIMP Windows Icons Menus and Pointing
- WYSIWYG What You See is What You Get

## Hardware

- Zusätzlich zur Tastatur gibt es eine Maus für direkte Manipulation von Text.

## Lincoln Labs TX-2 Sketchpad (1962) Ivan Sutherland - MIT

DRAW  
MOVE  
DELETE  
...

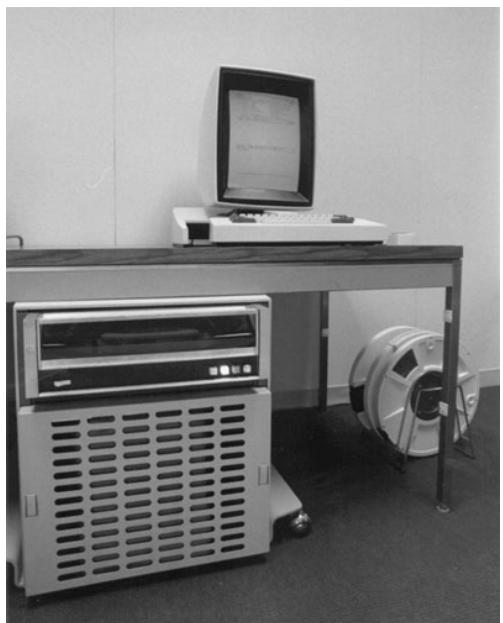


## Geschichte der Software- Hardware-Ergonomie

Doug Engelbart 1965

Stanford Research Laboratory

**Die erste Maus**



1973 **Alto** Xerox PARC

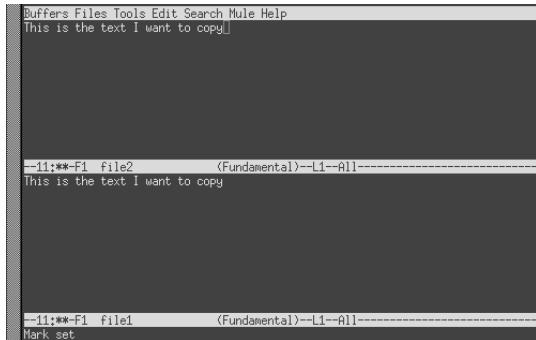
Erster Prototyp-Rechner  
mit graphischer Oberfläche

Mouse, Network (Ethernet)

# Geschichte der Software- Hardware-Ergonomie

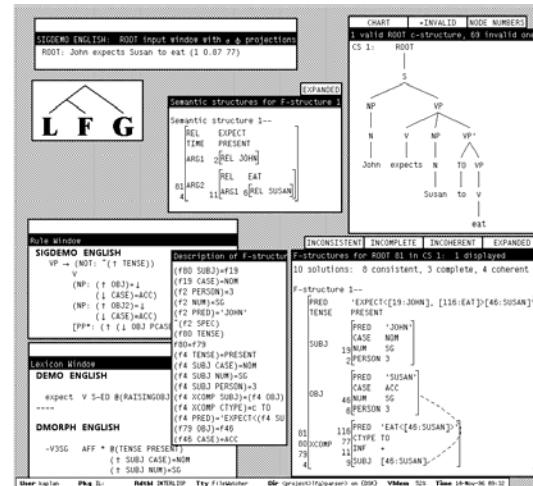
Massachusetts Institute of Technology

1974 Emacs



Symbolics Lisp Machines

MIT Labs. 1979



# Geschichte der Graphischen User Interfaces GUIs

1981 Xerox **Star**

Erster kommerzieller  
Rechner mit GUI.  
Windows Management



# 1983 Apple Lisa

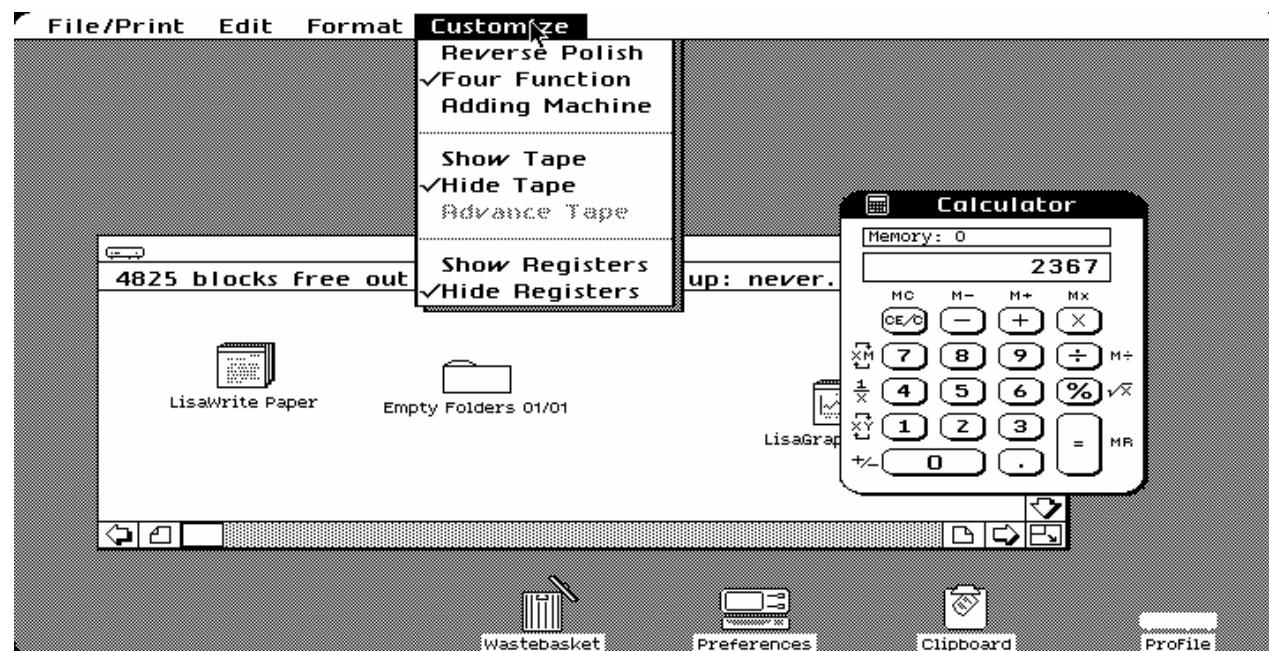


Einfache Maus  
mit nur einem  
Button

- Apple's erster Rechner mit Bitmapped-GUI
- inspiriert an dem Alto-Prototyp
- Einfache „Menu bar“ oben

# Geschichte der Software-Ergonomie (HCI)

## Xerox PARC Lisa



# Geschichte der Software-Ergonomie (HCI)

Nachfolger der Lisa-Rechner    X-Window System MIT 1984

Großer Erfolg!

Apple's Macintosh  
1984

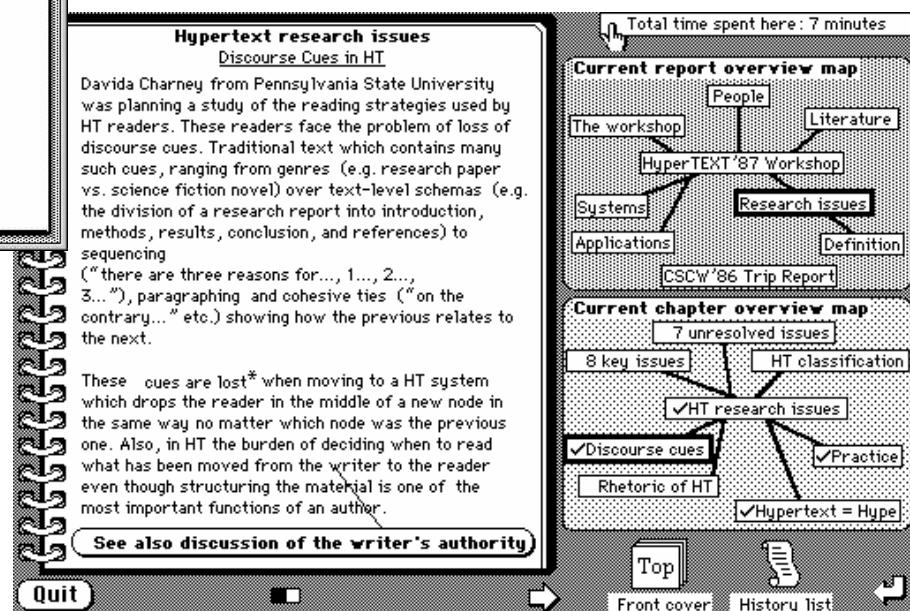
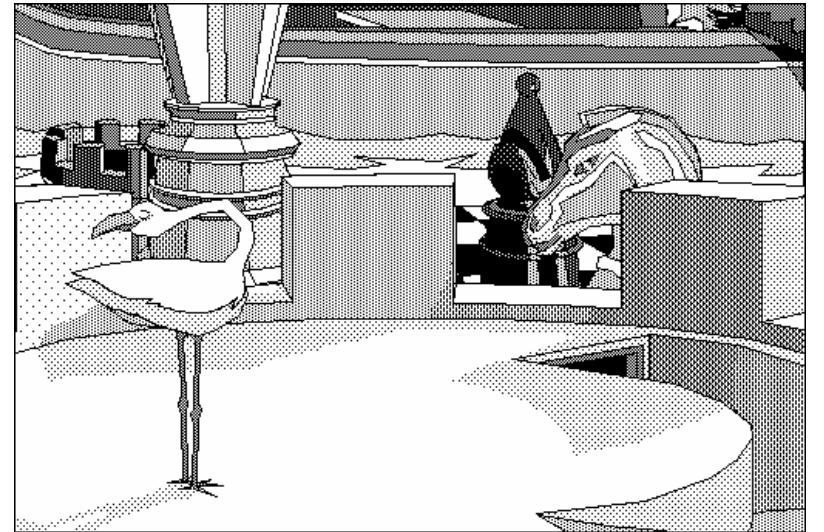
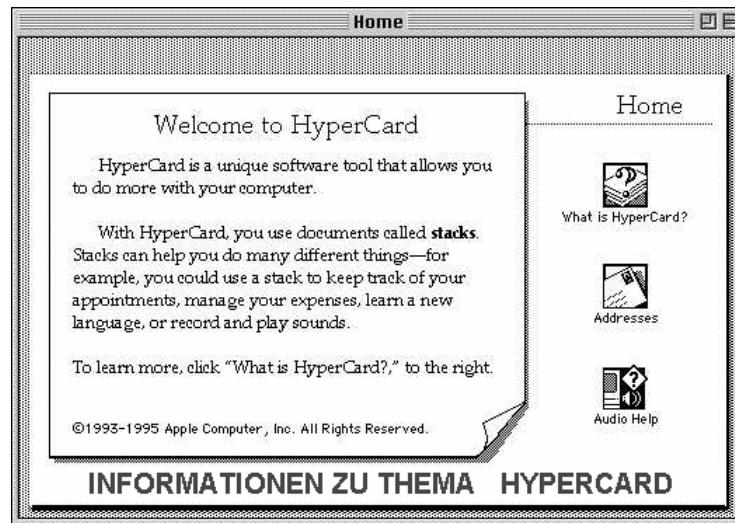


Hypercard



Windows 95

# Hypercard



Programmiersprache  
HyperTalk

# Geschichte der Software-Ergonomie (HCI)

## Anwendungen

- Malprogramme
- Texteditoren
- Tabellenkalkulation
- Hypertex-Dokumente

## Computer Aided Design (CAD)

- Computerspiele
- Multimediaanwendungen
- 3D-Anwendungen
- Virtuelle Realitäten
- Handschrifterkennung
- Spracherkennung

# Geschichte des Web

1989

Tim Berners-Lee CERN

Europäisches Kernforschungszentrum

Dateiformat **HTML**

Internet-Protokoll **HTTP**

Marc Andreessen

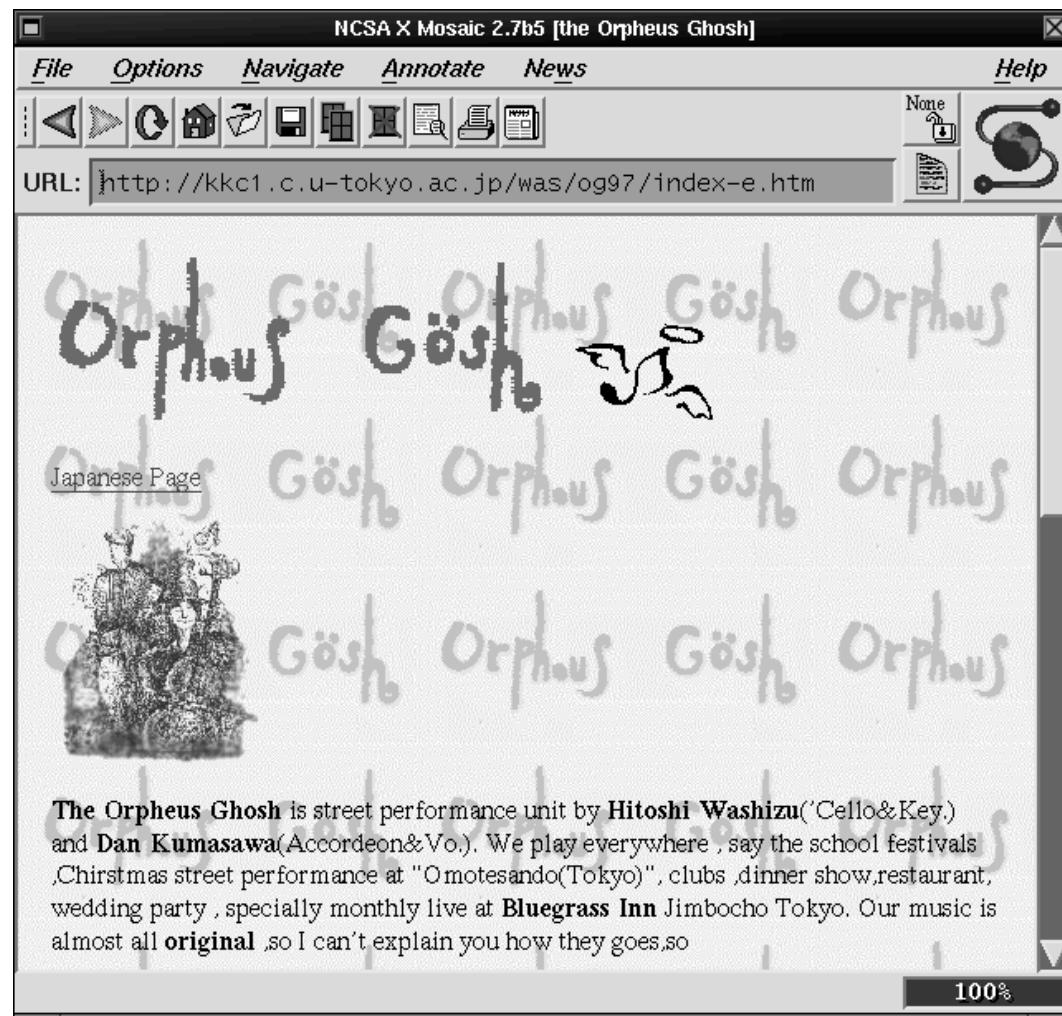
**Mosaic**

erster WWW-Browser mit  
grafischen Benutzeroberflächen  
Mitbegründer der Firma

**Netscape**

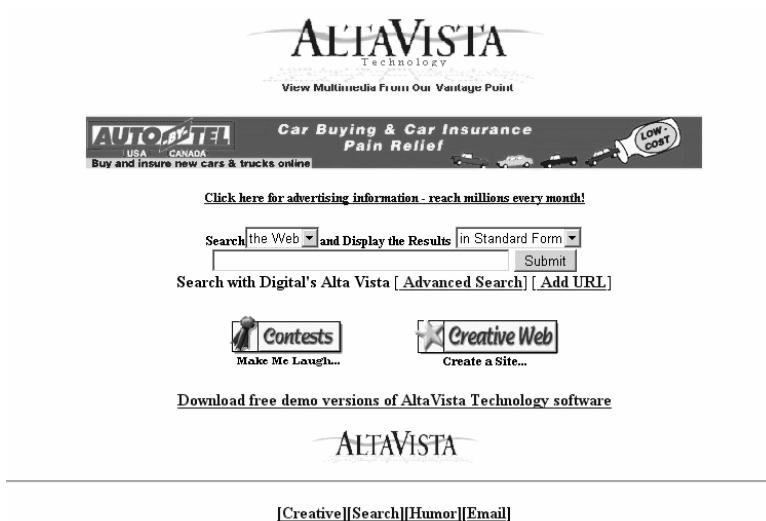
NCSA - University of Illinois, 1993

# Mosaic

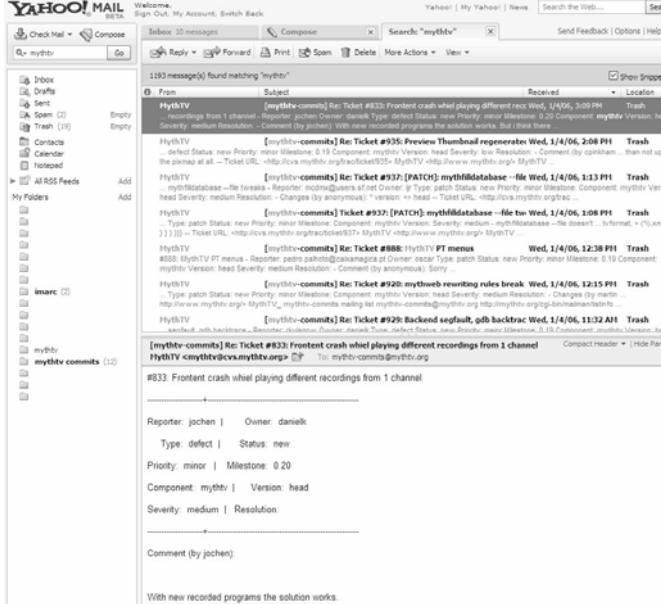


# Suchmaschinen GUIs

Webcrawler, Lycos, Altavista ... 1993 -1995



The screenshot shows the AltaVista search interface. At the top, it says "View Multimedia From Our Vantage Point". Below that is an advertisement for "AUTOWORLD USA CANADA" with the text "Car Buying & Car Insurance Pain Relief" and "Buy and insure new cars & trucks online". A banner below the ad says "Click here for advertising information - reach millions every month!". There is a search bar with the placeholder "Search the Web" and a dropdown menu, followed by a "Submit" button. Below the search bar is a link "Search with Digital's Alta Vista [Advanced Search] [Add URL]". At the bottom, there are links for "Contests", "Creative Web", "Create a Site...", and "Download free demo versions of AltaVista Technology software".



The screenshot shows a Yahoo! Mail inbox with one message. The subject is "[mythtv-commits] Re: Ticket #935: Frontend crash when playing different recordings from 1 channel". The message body contains several patches and discussions about a bug in MythTV. The message was received on Wednesday, 1/4/06, at 2:08 PM. The message is from "jochen" to "danielk" and has a priority of "minor" and a milestone of "0.20". It includes a note: "With new recorded programs the solution works."

... Google, 1998

# Geschichte des Web

## Ästhetik und Design

- CSS
- Director
- Flash
- Multimedia

## Funktionalität

Web 2.0 – Der Browser ist für der Benutzer eine anspruchsvolle Anwendung mit umfangreicher Funktionalität.

Aus Benutzersicht kaum Unterschied zwischen Internet-Anwendungen und Browser.

# Geschichte der Mobilen Rechnern und GUIs

## PDA (Personal Digital Assistant)

Apple Newton (1993)



Kein Erfolg!

Palm Pilot (1996)

Probleme  
mit  
Speicher  
und  
Batterie



# Geschichte der Mobilen Rechner und GUIs Handys



# Software- Hardware-Ergonomie Heute

## Pointing devices



# Software- Hardware-Ergonomie Heute

Head-Maus



No-Hand-Maus

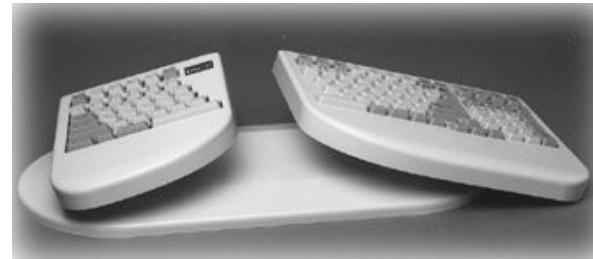
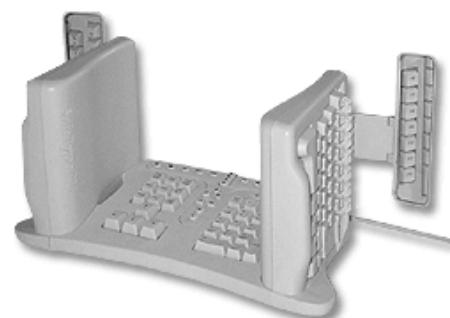


No-Hand-Maus



# Software- Hardware-Ergonomie Heute

## Tastaturen



# Software- Hardware-Ergonomie Heute

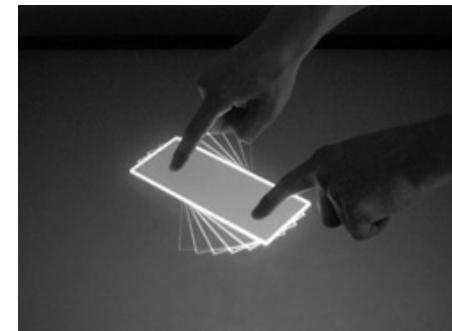
## **Stift-basierte Eingabemedien**



# Software- Hardware-Ergonomie Heute

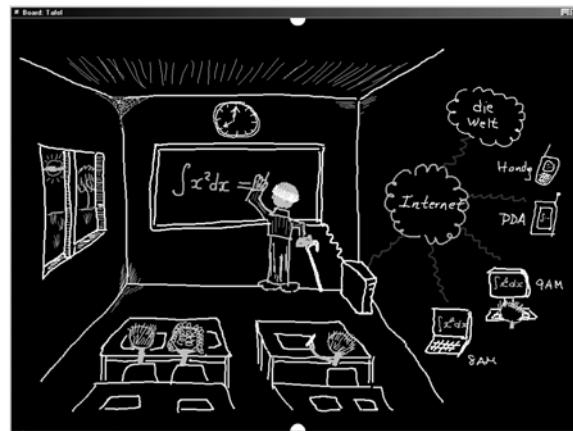
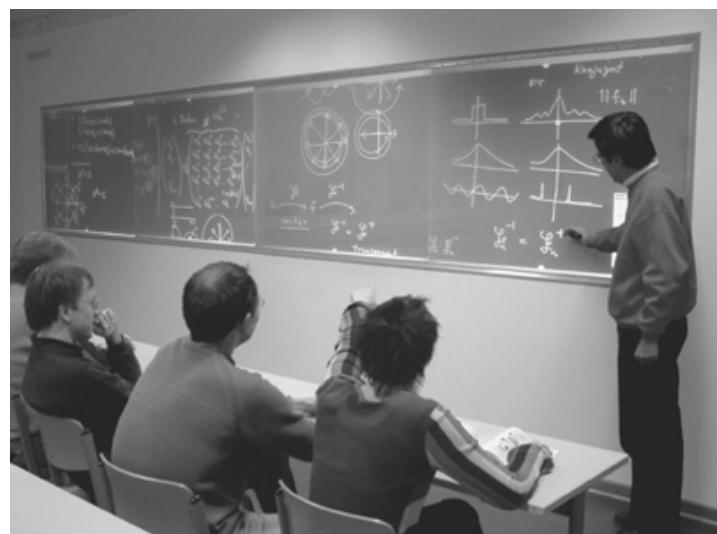


Multitouch



# Software- Hardware-Ergonomie Heute

e-chalk



© Copyright 2001, Sydney Visuals

# Software- Hardware-Ergonomie Zukunft

- Richtige Spracherkennung
- Gestik-Erkennung
- Richtige Handschrifterkennung
- Sprachübersetzung
- Erweiterte Realität
- Computer zum Anziehen
- Rechner überall
- Multimodale Interaktion
- Virtuelle Realität

## Wieso gibt es schlechte GUIs oder nicht ergonomische Produkte?

- **weil es Kommunikationslücken zwischen Entwicklern und Benutzern gibt.**
- **Entwickler sind manchmal arrogant und können sich nicht in die Lage des Benutzers versetzen.**
- **Wissen und Gestaltungskriterien bleiben hinter der internen Funktionalität zurück.**
- **modernes vorhandenes Wissen ist bei den eigentlichen Entwicklern noch nicht bekannt**

# Geschichte der Software-Ergonomie (HCI)

Wichtige Begriffe:

- Benutzungsfreundlichkeit
- Aufgabenangemessenheit
- benutzerorientierte und aufgabenzentrierte Systementwicklung
- leichte Erlernbarkeit
- kognitive Aspekte der Mensch-Maschine-Interaktion

Schlechte Design

## Probleme im Parkplatz



Quelle: <http://www.baddesigns.com>

## Schlechte Design

Wer hat vergessen, die Kaffeemaschine auszuschalten?

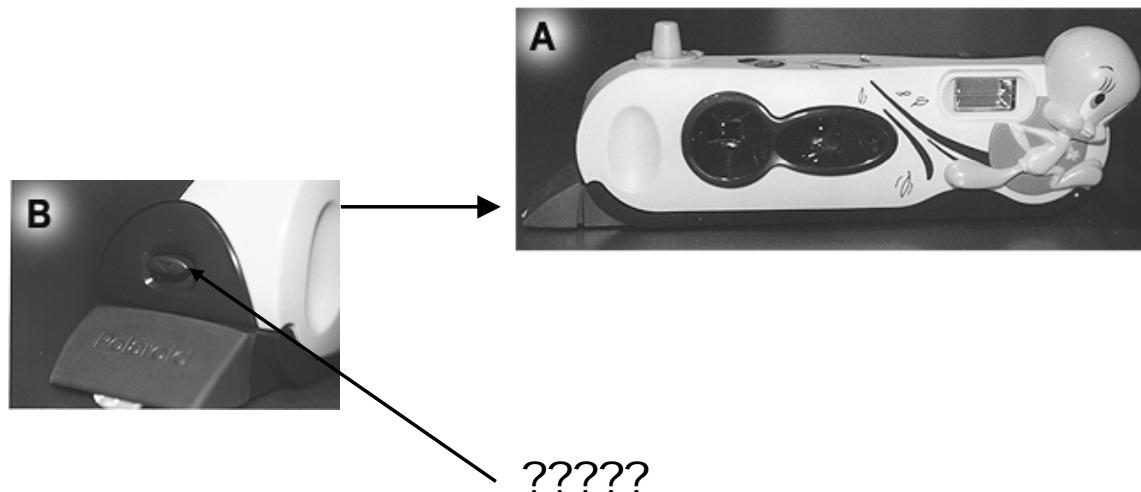


Schalter

Quelle: <http://www.baddesigns.com>

## Schlechte Design

### Kinderkamera



Quelle: <http://www.baddesigns.com>

## Schlechte Design

### Wasserhahn



zu



offen



Quelle: <http://www.baddesigns.com>

## Schlechte Design

Wie kann die Tür geöffnet werden?



????



Quelle: <http://www.baddesigns.com>

Schlechte Design

Was bedeuten diese Ikonen?

Cadillac Auto

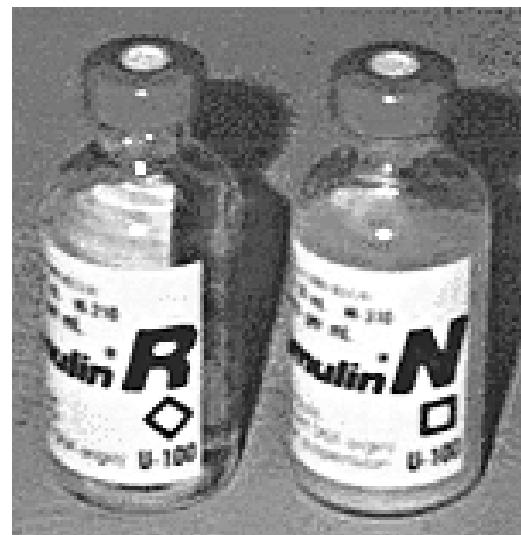


Mikrowellenofen



Schlechte Design

Welche Flasche?



Quelle: <http://www.baddesigns.com>