



max planck institut
informatik

Ideen und Konzepte der Informatik

Eine Vorlesung für Hörer aller Fakultäten

Einführung

Kurt Mehlhorn



Die Dozenten



- Kurt Mehlhorn
- Studium, Mathematik, Physik, Informatik
- Informatik = Aufbruch zu neuen Ufern
- Frühe Faszination
- Mathematiker und Ingenieur



Dr. Antonios Antoniadis



Chefbremser:
Dr. Cosmina Croitoru

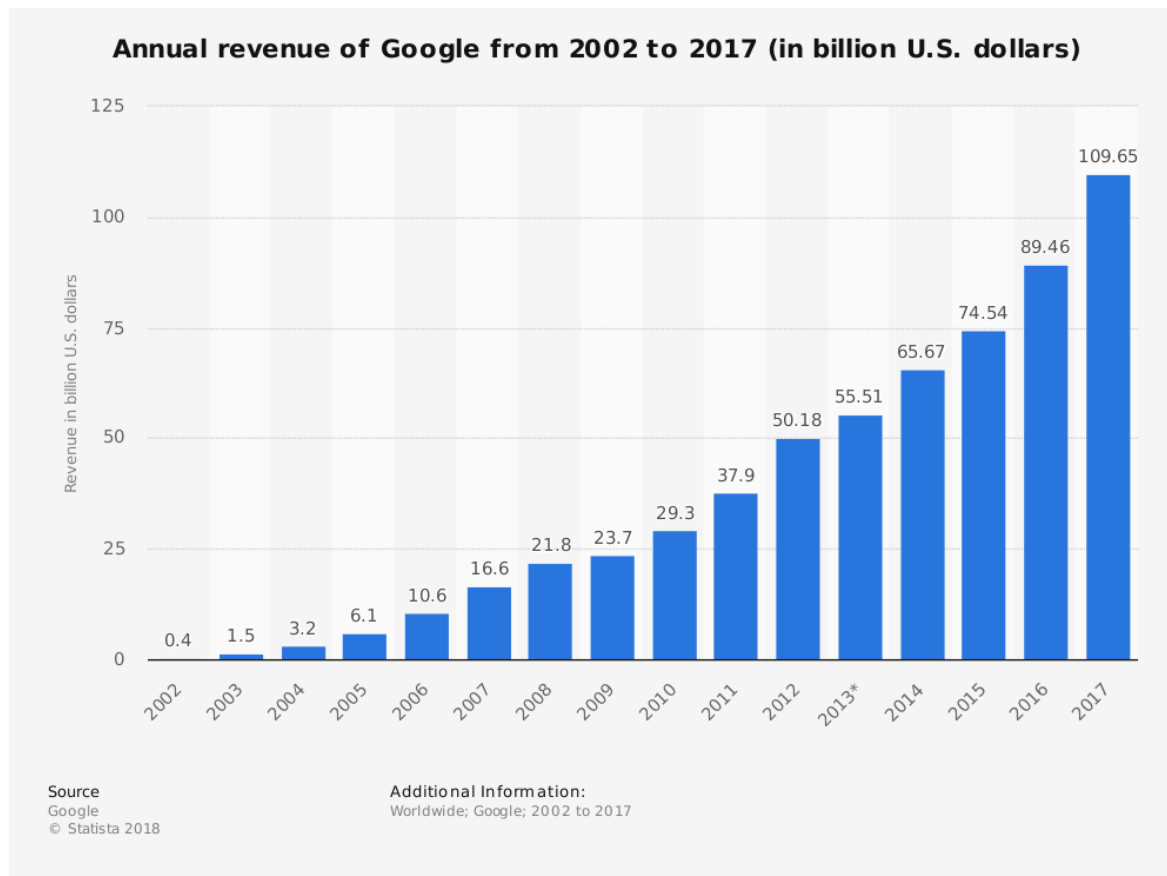
Informatik verändert die Welt

Internet, Suchmaschinen, Mobiltelefonie, Electronic Banking, Einkaufen im Internet, Entzifferung des menschlichen Genoms, Klimavorhersage, Märkte (Amazon, Airbnb, Uber, Parship, HRS), Navigationssysteme, soziale Netzwerke (Facebook, Twitter, Instagram), Wikipedia, Roboter, Wissenschaft (Rechts-, Bio-, Wirtschafts-, ..., Medizininformatik), Simulation, maschinelle Übersetzung, Telearbeit.

Viele dieser Errungenschaften sind recht neu; nicht mehr wegdenkbar; wirtschaftlich bedeutend; verändern Verhalten Einzelner und der Gesellschaft; disruptiv.



Googles Umsatz, Verbreitung von FB



100 x 10⁹ Dollar
pro Jahr

Es gibt 7.5 x 10⁹
Menschen auf der
Welt. Mehr als 10
Dollar pro Person

21 Millionen Nutzer
von Facebook in D
pro Tag.

FB: 40 Milliarden
Umsatz, 16
Milliarden Gewinn

Ein Rechnerraum (1910)



Auch die
Bedeutung
von Worten
ändert sich.

KM benutzt

- E-Mail seit 1985, Textverarbeitung seit 1986
- Vorträge mit dem Rechner seit 1992
- Hat eine Homepage seit 1996
- Rechner auch für private Zwecke (Electronic Banking, Reisen planen, Informationssuche, Navi, Digitale Kamera, email, Whatsapp, Online Einkaufen) **nach 2000**
- **Ich könnte nicht mehr leben/arbeiten ohne Informatik. Ohne Auto ginge.**

Technischer Fortschritt als Grundlage für Erfolg der Informatik

- Moore's Law: Prozessorgeschwindigkeit, Speicherkapazität, Rechnerleistung pro Watt oder Euro, Bandbreite von Netzwerken verdoppeln sich alle zwei Jahre; genauer Anzahl der Transistoren pro Chip.
- 1965 → 2015 = 50 Jahre, $2^{25} = 32$ Mio
- Leistung: Physik, Ingenieurwissenschaften, Informatik.
- IBM 360/175 in 1974: 3.5 Millionen Dollar, 0.5×10^6 Ops/sec, 8 Mbyte Speicher
- Iphone in 2016, Preis/10000, Leistung x 1000, Speicher x 1000

Warum diese Vorlesung?

- Jeder sollte Informatikwissen haben und algorithmisches Denken kennen.
- Um die neue Welt mit ihren positiven und negativen Konsequenzen besser zu verstehen.
- Dazu genügt nicht: Umgang mit Windows, Word, Browser, Google, Facebook,
- Konzepte und nicht nur Errungenschaften.

Ziele der Vorlesung

- **Grundbegriffe der Informatik:**
 - Was ist ein Computer (Hardware, Software)? Universalität? Was ist ein Algorithmus? Können Computer alles? Mit welchem Aufwand? Lernen? Intelligenz?
- **Wichtige Informatiksysteme:**
 - Suchmaschinen, Datenbanksysteme, WWW, Electronic Banking, Navigationsysteme, Autonome Maschinen, Lernende Systeme
- **Algorithmisches Denken**
- **Grundlage für Diskussionen über die enormen gesellschaftlichen Konsequenzen der Informatik**

Themen der Vorlesung

- Sicherheit und Privatheit
- Was ist ein Computer?
- Was ist ein Programm?
- Moderne Computer
- Können Computer alles?
- Das Internet
- Kürzeste Wege und Navis
- Suchen und Sortieren
- Optimierung
- Suchmaschinen
- Kryptographie und Sicherheit
- Maschinelles Lernen
- Künstliche Intelligenz
- Komplexität
- Rechnen und Zufall
- Informatik/Gesellschaft



Organisation

- Vorlesung in Form von Videos; siehe Webseite
- Wöchentliches Übungsblatt, Abgabe jeweils Montag 16:00
- Besprechung der Videos und Übungen
 - Montag, 16 — 17:30, Gebäude E1.4, Raum 024
- keine Vorkenntnisse erforderlich, nur Neugierde
- Schein (5 Leistungspunkte)
 - erfolgreiche Teilnahme an Übungen (40%)
 - Klausur: Montag ????, 16:15 – 18:15 Uhr
 - Gesamtnote ist Klausurnote
 - Nachklausur zu Beginn des Sommersemesters
 - Informatiker können keinen Schein erwerben



Organisation: Webseite

- Mailing Liste, bitte anmelden, siehe Webseite
- Webseite der Vorlesung
 - Folien
 - Übungsblätter
 - Musterlösungen
 - Literatur zur Vorlesung
 - Videos der Vorlesung

Errungenschaften

- Automatisierung und Optimierung
- Kommunikation
- Datenanalyse
- Autonome Systeme
- **Informatik schafft Geräte zur Intelligenzverstärkung, davor nur Kraftverstärkung.**
- **Viele Veränderungen sind disruptiv.**

Automatisierung: Industrie

Ford Model T (1912)

You can have any color as long as it is black



BMW 2016

Man kann zwischen Millionen von Varianten wählen

Entwurfsprozess stark rechnergestützt

Gesamtsteuerung einer Fabrikation einschl. Zulieferer

Losgröße eins ist das Ziel.

Optimierung: Navigation

Bis etwa 2005

Studium von Karten

Häufiges Verfahren und
Verlaufen

Suboptimale Lösungen

heute

Schnellste Wege mit einem
Mausklick

Auto, Fußgänger, Bahn, Bus,
Flugzeug.

Integration der verschiedenen
Transportarten

Nebenbedingungen

Kommunikation

- E-Mail
- Soziale Netzwerke: Facebook, Twitter, Instagram
- Mobiltelefonie und Skype
- Plattformen zum Paaren: Ebay, Uber, Airbnb, HRS, Tinder, Parship, Carsharing
- Internetbanking, sichere Kommunikation
- Angeblich: 160 Kontakte mit dem Smartphone/Tag

Datenanalyse

- Wer dieses Buch gekauft hat, hat auch ...
- Entzifferung des menschlichen Genoms
 - Länge, 6 Milliarden Buchstaben
- Personalisierte Werbung, Personalisierte Nachrichten
- Personalisierte Medizin: Lengauers HIV Therapievorschlage
-

Maschinelle Übersetzung (Google Translate)

Mehlhorn graduated in 1971 from the Technical University of Munich, where he studied computer science and mathematics, and earned his Ph.D. in 1974 from Cornell University under the supervision of Robert Constable.

In 2014: Mehlhorn studierte 1971 an der Technischen Universität München, wo er studierte Informatik und Mathematik und promovierte im Jahr 1974 von der Cornell University unter der Leitung von Robert Constable.

In 2018: Mehlhorn schloss sein Studium 1971 an der Technischen Universität München ab, wo er Informatik und Mathematik studierte und promovierte. 1974 von der Cornell University unter der Aufsicht von Robert Constable.

Wichtiger Hinweis: Die Übersetzung geschieht **ohne** Verständnis des Inhalts.

Auch Skype Autotranslate



Autonome Maschinen



Mähroboter

Selbstfahrendes Auto



Negative Auswirkungen

- Wegfallende oder stark reduzierte Berufe: Schriftsetzer, Reisebüro, Bandarbeit, Büroarbeit, Taxifahrer, ...
- Globalisierung: bisher Fabrikation, bald auch Dienstleistungen.
- Was weiß Google über Sie? Geschlecht, Altersgruppe, Krankheiten. Wer weiß mehr über Sie als Google?
- Technologiegestützter Überwachungsstaat China
- Personalisierte Nachrichten: Algorithmen bestimmen, welche Information Sie bekommen; Filterblasenm, Fake News.
- Winner takes it all (Google vs. Yahoo, Facebook vs. ..., Android vs ..., Influencer mit einer Millionengemeinde)
- Das Internet vergisst nichts.

Zusammenfassung

- Informatik hat die Welt revolutioniert und wird sie weiter verändern
- Große Chancen für eine bessere Welt, aber auch Gefahren für Privatheit, Sicherheit, Abhängigkeit, Funktionieren der Gesellschaft, ...
- Jeder sollte Informatikwissen haben.