

## 0.2 Einführung in die Informatik

### 1. Was ist Informatik?

#### Versuch 1

**"Informatik"** ist die Wissenschaft von der systematischen Verarbeitung von Informationen, besonders der automatischen Verarbeitung mit Hilfe von Digitalrechnern." (Computern) - Quelle: Informatik-Duden

#### Versuch 2

**Etymologie:** "Informatik" = **"Information"** + **"Automatik"** (bzw. "Mathematik") - Quelle: Gesellschaft für Informatik (GI)

**"Informatik"** ist die Wissenschaft von der systematischen Darstellung, Speicherung, Verarbeitung und Übertragung von Informationen, besonders der automatischen Verarbeitung mit Hilfe von Digitalrechnern." - Gesellschaft für Informatik (GI)

#### ACHTUNG

"Computer Science is no more about computers than astronomy is about telescopes." - Quelle: Dijkstra

#### INFO

Edsger W. Dijkstra (1930–2002) war ein niederländischer Informatiker und Pionier der strukturierten Programmierung. Er prägte die Informatik mit dem nach ihm benannten kürzeste-Wege-Algorithmus, Arbeiten zu Nebenläufigkeit (Semaphore) und dem berühmten Essay „Go To Statement Considered Harmful“. Sein Einfluss liegt in der Betonung formaler Korrektheit, einfacher Programmstrukturen und mathematischer Präzision in der Softwareentwicklung.



Dijkstra 2002

## Versuch 3

“Informatik ist die systematische Untersuchung algorithmischer Prozesse, die Information beschreiben und transformieren: ihre Theorie, Analyse, Entwurf, Effizienz, Implementierung und Anwendung.” - Quelle: ACM / IEEE Computer Science Curricula (z.B. CS2008/CS2013 Report)

### INFO

Die ACM (Association for Computing Machinery, gegründet 1947) ist die weltweit größte Fachgesellschaft für Informatik. Sie fördert Forschung, Bildung und professionelle Standards und publiziert mit der Digital Library zahlreiche Fachzeitschriften sowie Richtlinien (z.B. Curricula, Code of Ethics). Bedeutend sind ihre Konferenzen und Auszeichnungen wie der Turing Award

## Zusammenfassung

**Informatik** ist eine interdisziplinäre Wissenschaft, die sich mit der Analyse von Strukturen beschäftigt. Sie ist eine Strukturwissenschaft. Sie ist verwandt mit der Mathematik, insbesondere der Logik und der Algebra. Ihre Sprache ist die Mathematik. Gleichzeitig beschäftigt sich Informatik auch mit dem Entwurf von Artefakten und ist somit auch eine Ingenieurwissenschaft.

## 2. Einordnung als Wissenschaft

Die Informatik ist eine **junge Wissenschaft** (entstanden in den 1960er Jahren) mit methodischen Ansätzen:

- **Empirisch:** Experimente und Messungen
- **Formal:** Mathematische Beweise und Modelle
- **Konstruktiv:** Entwurf und Implementation von Systemen

### Interdisziplinäre Verbindungen:

- **Mathematik:** Algorithmen, Logik, Statistik
- **Ingenieurwissenschaften:** Hardware, Systemdesign
- **Naturwissenschaften:** Modellierung, Simulation
- **Geisteswissenschaften:** Human-Computer Interaction, Ethik

## 3. Teilgebiete der Informatik

Die Informatik gliedert sich in vier Hauptbereiche, die sich überschneiden und ergänzen:

### 3.1 Theoretische Informatik

**Fokus:** Mathematische Grundlagen der Informatik

**Kerngebiete:**

- **Algorithmentheorie:** Entwurf und Analyse von Algorithmen
- **Komplexitätstheorie:** Bewertung des Ressourcenverbrauchs (Zeit, Speicher)
- **Automatentheorie:** Mathematische Modelle für Berechnungen
- **Formale Sprachen:** Grammatiken und Sprachtheorie
- **Berechenbarkeitstheorie:** Was ist überhaupt algorithmisch lösbar?
- **Logik:** Formale Systeme für automatisches Schließen

**Beispielfragen:**

- Wie schnell ist ein Sortieralgorithmus? (O-Notation)
- Gibt es Probleme, die prinzipiell unlösbar sind?
- Wie kann man Programmiersprachen formal beschreiben?

**Bedeutung:** Fundament für alle anderen Bereiche der Informatik

### 3.2 Praktische Informatik

**Fokus:** Methoden und Techniken zur Software-Entwicklung

**Kerngebiete:**

- **Programmierung:** Implementation von Algorithmen in verschiedenen Paradigmen
- **Software Engineering:** Systematische Entwicklung großer Software-Systeme
- **Datenstrukturen:** Effiziente Organisation und Verwaltung von Daten
- **Datenbanksysteme:** Persistente und konsistente Datenverwaltung
- **Compilerbau:** Übersetzung von Programmiersprachen
- **Betriebssysteme:** Verwaltung von Hardware-Ressourcen

**Beispielprojekte:**

- Entwicklung einer Web-Anwendung mit Frontend und Backend
- Design einer skalierbaren Datenbank-Architektur
- Implementation eines Interpreters für eine einfache Programmiersprache

### 3.3 Technische Informatik

**Fokus:** Hardware und systemnahe Software

**Kerngebiete:**

- **Rechnerarchitektur:** Aufbau von Computersystemen (von der CPU bis zum Supercomputer)
- **Mikrocontroller:** Eingebettete Systeme für spezielle Anwendungen
- **Betriebssysteme:** Low-Level Systemsoftware
- **Netzwerktechnik:** Protokolle und Infrastruktur für Kommunikation
- **Parallelverarbeitung:** Multi-Core und verteilte Systeme
- **Hardware-Design:** Entwicklung von Prozessoren und Schaltkreisen

### Anwendungen:

- Internet of Things (IoT) - Vernetzte Alltagsgegenstände
- Autonome Fahrzeuge - Sensorfusion und Echtzeitverarbeitung
- Industrielle Steuerungen - Automatisierung von Produktionsprozessen
- High-Performance Computing - Wissenschaftliche Simulationen

## 3.4 Angewandte Informatik

**Fokus:** Informatik in spezifischen Anwendungsdomänen

### Kerngebiete:

- **Künstliche Intelligenz:** Machine Learning, Deep Learning, Robotik
- **Computergrafik:** 2D/3D-Visualisierung, Virtual/Augmented Reality
- **Bioinformatik:** Informatik-Methoden in der Biologie und Medizin
- **Wirtschaftsinformatik:** IT-Lösungen für Unternehmen
- **Medizininformatik:** IT im Gesundheitswesen
- **Digitale Medien:** Multimedia-Systeme, Game Development
- **Human-Computer Interaction:** Benutzerfreundliche Interfaces

### Aktuelle Trends:

- **Künstliche Intelligenz:** ChatGPT, autonome Systeme
- **Internet of Things:** Smart Cities, Industry 4.0
- **Cloud Computing:** Skalierbare, verteilte Systeme
- **Blockchain:** Dezentrale, vertrauenslose Systeme
- **Quantum Computing:** Quantenalgorithmen und -hardware

## 4. Begriffe der Informatik

### 4.1 Computer

#### Entymologie

Der Begriff „Computer“ stammt vom lateinischen „computare“ (zusammenrechnen, berechnen), über englisch „to compute“. Ursprünglich bezeichnete „computer“ im 17.-19. Jahrhundert eine Person (oft weiblich), die beruflich Berechnungen ausführte. Mit dem Aufkommen elektromechanischer und später elektronischer Rechenmaschinen ging die Bezeichnung auf die Geräte über (spätestens Mitte des 20. Jahrhunderts). Im Deutschen setzte sich parallel der Begriff „Rechner“ als sachlich-technische Entsprechung durch. Die Etymologie spiegelt somit den Wandel vom menschlichen Tätigkeitswort zur Bezeichnung eines automatisierten Informationsverarbeitungssystems.

#### Computer im Alltag



## Eigenschaften

- Universell einsetzbares Gerät zur automatischen Verarbeitung von Daten. (Quelle: Informatik-Dude)
- Prinzipielle Fähigkeiten und Beschränkungen von idealisierten Computern werden durch das Automatenmodell der Turingmaschinen beschrieben.
- Aufbau nach der von-Neumann-Architektur.

## Arbeitsweise

- Eingabe: Daten werden in den Arbeitsspeicher geladen.
- Programm: Abstraktion eines realen Problems in einen Algorithmus.
- Verarbeitung: CPU führt Berechnungen durch.
- Ausgabe: Ergebnisse werden ausgegeben oder gespeichert.

## 4.2 Programm

### Definition

Ein **Programm** ist ein in einer konkreten Programmiersprache kodierter Algorithmus, der von einem Computer ausgeführt werden kann.

### Beziehungskette:

Reales Problem → Abstraktion → Algorithmus  
→ Kodierung → Programm → Ausführung ⇒ Lösung

### Eigenschaften von Programmen:

- **Syntax:** Grammatikalische Korrektheit nach Sprachregeln
- **Semantik:** Bedeutung und Verhalten des Programms
- **Pragmatik:** Praktische Aspekte wie Effizienz, Wartbarkeit, Lesbarkeit

### **4.3 Algorithmus**

Der Begriff Algorithmus ist einer der zentralen Begriffe der Informatik. Er beschreibt eine eindeutige, schrittweise Vorgehensweise zur Lösung eines Problems und ist vergleichbar mit einem Kochrezept.

Die genauere Definition erfolgt später.