

# **Lernskript**

## **„Technisch-angewandte Informatik“**

---

**Kerngebiete:**

Technische Informatik

Angewandte Informatik

**Vertiefungsgebiet:**

A1 (Methoden der Informatik für spezielle Anwendungen)

**ANWENDUNGEN VON INFORMATIONSSYSTEMEN**

# Anwendungen von Informationssystemen

---

## „Informatik und Gesellschaft“ (Rolf 1. Kapitel)

---

Informatik erzeugt bei der Lösung von Problemen häufig positive (erwünschte) und negative (unerwünschte) Wirkungen. Das ist immer eine Frage der Position. Für ein Unternehmen ist es positiv, wenn durch Rationalisierung Kosten gesenkt werden, aber für den Arbeitnehmer gegen Arbeitsplätze verloren. Die berufliche Verantwortung von Informatikern ist die Verstärkung von positiven Wirkungen und die Vermeidung von negativen Wirkungen.

### **Das Selbstverständnis der Informatik**

Der Begriff „Informatik“ stammt von der Académie Française und meint die *Wissenschaft der rationalen, vorrangig maschinell unterstützten Verarbeitung von Informationen, die menschliche Fachkenntnisse und Kommunikation in technischen, wirtschaftlichen und sozialen Bereichen unterstützen soll*. Im Gegensatz zum amerikanischen Begriff „computer science“ geht es nicht vorrangig um den Rechner, sondern um die Unterstützung der Menschen.

Informatik besteht aus

- theoretischer (Komplexitätstheorie, Algorithmen, Berechenbarkeit)
- praktischer (Programmiersprachen, Datenbanken, Informationssysteme)
- technischer (Rechnerorganisation, Elektronik)
- angewandter (fachliche Anwendungen) und
- sozialer (sozialverträgliche Informatiksysteme)

Informatik.

Es gibt auch Informatik in speziellen Anwendungsbereichen (Bioinformatik, Rechtsinformatik...), die nicht Teil der Kern-Informatik sind. Die Auswirkungen der Anwendungen sollten aber schon von der Informatik untersucht werden.

### **Neue Sichtweisen der Informatik**

Informatik und Informationssysteme greifen in die menschliche Praxis ein. Das eigentliche Problem der Informatik ist, die menschliche Arbeit zu verstehen. Informatik beschäftigt sich nicht primär mit Computern, sondern mit der Verarbeitung von Informationen. Und bei der Anwendung der Methoden muss man mehr auf die sozialen Auswirkungen achten.

### **Sozialgeschichte der Datenverarbeitung**

Informatiker beeinflussen durch ihre Arbeit die Gesellschaft (z.B. Rationalisierung). Das fing an mit Babbage, dann Zuse, dann von-Neumann.

Zweckoptimierung der Mittel: bestimmte Mittel (Techniken) werden weiterentwickelt, um sie für einen Zweck zu optimieren

Problemstellungen (aus geschichtlicher Perspektive):

1. Welche soziale Entwicklung soll mit die Technik fördern?  
(Ethik, Verantwortung)
2. Wie gestaltet man Technik, um bestimmte Entwicklungen zu fördern?  
(Ergonomie, Datenschutz)

---

## „Übergreifende Wirkungen und Handlungsanforderungen“ (Rolf 3. Kapitel)

---

Wie beeinflusst die Informatik den Arbeitsmarkt?

Hat die Informatik mehr Arbeitsplätze geschaffen oder vernichtet?

Die Informatik bringt eine ökologische Belastung mit sich (Elektronikschrott, erhöhter Energieverbrauch durch Herstellung und Betrieb von Computern). Also: Umweltinformatik.

### **Struktur des Arbeitsmarkts und der Berufe**

Automatisierung durch Informatik verursacht nicht einfach Arbeitslosigkeit. Die Mittel (Computer) müssen erst einmal hergestellt werden und das geht kaum automatisch. Rationalisierung ist auch nicht nur negativ, denn so bleiben die Firmen konkurrenzfähig und im Wettbewerb.

Beispiel Fernschreiber: Die ersten Fernschreiber bestanden aus ca. 1000 mechanischen Teilen. Dann wurden elektronische Fernschreiber erfunden und entwickelt. Dadurch wurden weniger Teile gebraucht und Arbeitsplätze gingen verloren. Allerdings wurde der neue Fernschreiber besser verkauft und dadurch wurden Arbeitsplätze in anderen Bereichen geschaffen.

Informationstechnik verändert die Anforderungen an die Qualifikation. Man braucht weniger gegenständliches Arbeiten sondern mehr abstraktes Verständnis.

Mittlerweile wird die Hardwareproduktion mehr von Ingenieursberufen übernommen. Die Softwareproduktion erfordert wieder mehr abstraktes Verständnis und braucht eigene Qualifikationen. Negativ dabei ist, dass die immer komplexeren Systeme für den normalen Anwender sehr undurchschaubar werden.

Man beschreibt Qualifikation durch:

- **Polarisierung:**  
Es gibt keine Normalverteilung bei der Qualifikation sondern mehr im unteren Bereich (z.B. Angelernte) und im oberen Bereich (hochqualifizierte Techniker).
- **Segmentierung:**  
Spezialisierung der Berufsbereiche. Man kann ohne Ausbildung schwer von einem zum anderen wechseln. Segmente sind z.B. Büroberufe oder handwerkliche Berufe.
- **Ausgrenzung:**  
Wenn bestimmte Qualifikationssegmente nicht mehr nachgefragt werden, werden diese Menschen nicht weiter ausgebildet. (Beispiel: früher gab es viele Datenerfasser für Lochkarten – die braucht man heute nicht mehr)

Heute gibt es durch verbesserte Telekommunikationsmöglichkeiten die Fähigkeit zur Telearbeit/Heimarbeit. Allerdings fehlt der Kontakt zu den Kollegen und die Arbeit ist häufig doch auf persönliche Anwesenheit ausgelegt. Deshalb wird Telearbeit nur in Ausnahmefällen (Mütter mit Kindern zuhause) angeboten.

Die Arbeitszeiten sind flexibler geworden. Viel Kommunikation kann über den Computer abgehandelt werden (z.B. E-Mail). Zeiterfassung über den Computer ist möglich und einfach geworden.

Ob der Einsatz von Computern zeitlich etwas gebracht hat, kann man gar nicht mehr genau feststellen. Manche komplexen Abläufe wären auf jeden Fall ohne Computer gar nicht möglich.

## **Vernetzte Organisation**

Durch bessere Kommunikation werden Arbeitsteilungen aufgehoben (Teamarbeit ist gefragt) und Kommunikationsprozesse über Abteilungsgrenzen hinweg unterstützt.

Es gibt mehrere Möglichkeiten der Vernetzung:

1. Flache Organisation (dezentral, es wird kaum kommuniziert, Beispiel: Fernfahrer)
2. Netz-Organisation (intensive Zusammenarbeit, Beispiel: Softwarehaus)

Folgen der „Informatisierung“:

- **Explizitheit:**  
Die eigene Arbeit wird offengelegt, weil die Arbeitsprozesse digital gespeichert werden. Das Ziel ist hier, die Wirklichkeit der Arbeitswelt möglichst so implementieren.
- **Integrierte Sicht:**  
Man bekommt eine bessere Übersicht über Arbeitsabläufe und die Beziehungen der organisatorischen Einheiten.
- **Mikromanagement:**  
Man kann jeden kleinen Teil eines Unternehmens überblicken und steuern. Probleme können auf der untersten Hierarchieebene gefunden und durch Umstrukturierung gelöst werden.

[Taylorisierung = Arbeitsteilung: es gibt „Handarbeit“ und „Kopfarbeit“]

## **Produktqualität**

Die Produktqualität leidet, wenn man Produkte durch Informatikmethoden herstellen lässt. Das geht dann zwar schneller, aber die Modelle sind praktisch nie 100%ig wie die Wirklichkeit.

Beispiel: der Buchdruck. Es können heutzutage viel mehr Bücher gesetzt werden, aber dafür haben die meisten Bücher eine geringere typografische Qualität. Früher gab es den Beruf des Setzers. Man hat mit Textsatzsystemen (wie LaTeX, womit man endlich Formeln am Computer setzen konnte) versucht, die Regeln, nach denen Setzer arbeiten, zu formalisieren. Das hat aber nur bedingt geklappt. Bei LaTeX hat man eine sehr schlechte Benutzbarkeit, aber vergleichsweise gute Ergebnisse. Die Optimierung ist natürlich, sowohl die Arbeit als auch das Ergebnis durch den Einsatz von Computern zu verbessern.

## **Informatik und Ökologie**

Ob die Informatik die Umwelt insgesamt schützt oder ihr schadet, kann man nicht sicher sagen. Sie soll jedenfalls umweltschädigende industrielle Verfahren verbessern, um langfristig die Umwelt zu schützen.

Die **Umweltinformatik** ist ein relativ neuer Arbeitsbereich der Informatik, der Methoden erarbeiten soll, um Informationen auszuwerten, um die Umweltbelastung zu reduzieren und Schäden zu bekämpfen. Dabei gibt es:

1. Umwelt-Überwachungssysteme:  
Messung von Emissions- und Immissionswerten in großflächigen Messnetzen.
2. Umwelt-Informationssysteme:  
Informationen verschiedener Formate müssen zugänglich gemacht werden
3. Umwelt-Analysesysteme:  
Simulation (z.B. Ausbreitung von Schadstoffen), Ursachenforschung
4. Umwelt-Planungssysteme:  
Unterstützung bei der Entscheidungsfindung bezüglich Umweltfragen
5. Umwelt-Optimierungssysteme:  
Optimierung von Produktionsverfahren zur Ressourcenschonung

Für diese Bereiche braucht man verschiedene Informatik-Arbeitsbereiche: Datenbanken (Speicherung), Computergrafik (Simulation), Informationssysteme/Expertensysteme etc.

Falls nach Verbindungen zwischen Umweltinformatik und Computergrafik gefragt wird: Visualisierung, Simulation.

Umweltprobleme durch Computer:

1. Herstellung und Entsorgung:  
Bei der Herstellung und Entsorgung von Computern wird die Informatik selbst zum Problem. Bei der Chip-Produktion fallen Schadstoffe an und bei der Entsorgung/Verbrennung von Computerschrott entstehen giftige Abgase.
2. Wettlauf:  
Die Umweltinformatik kann die Probleme nicht schneller beheben, als die Industrialisierung wächst. Es wird immer mehr konsumiert und immer mehr produziert.
3. Logistik:  
Der Logistiksektor kann durch Computerunterstützung schneller mehr Güter transportieren. Damit sind direkte Umweltbelastungen verbunden.

Sustainable Development (deutsch: dauerhafte Entwicklung) meint, dass man sich so entwickelt, dass es auf Dauer tragbar ist. Man muss Produkte langlebig bauen und dabei wenig Rohstoffe verwenden – möglichst nachwachsende Rohstoffe.

## Frauen und IT

Frauen sind in der IT unterrepräsentiert. Frauen bekommen weniger Lohn. Frauen haben keine Führungspositionen. Frauen sind arme Schweine. Frauen werden unterdrückt. Und weiterer Extremfeminismus... (ja, ja, das kann wieder nur ein Mann sagen, ich weiß).

## Belastungsoptimierung/Persönlichkeitsförderlichkeit

Belastungsoptimierung: man macht eine Aufgabe so wenig anstrengend, dass man sie dauerhaft machen kann

Eine belastungsoptimierte Aufgabe ist aber noch lange nicht persönlichkeitsförderlich, weil sie z.B. zu monoton ist und einen nicht weiterbringt.

Eine Belastung ist *körperlich* oder *physisch*. Mögliche Belastungen:

- Muskelverspannungen (falsche Abmessungen des Arbeitsplatzes)
- Überbeanspruchung der Augen (z.B. schlechte Lichtverhältnisse)
- Allergien durch statische Aufladung (Beschleunigung der Schwebeteilchen bei Röhrenmonitoren)
- elektromagnetische Strahlenbelastung (Röntgen vom Bildschirm, Funk-LANs)
- RSI (=repetitive strain injury – Muskelschmerzen durch ständig wiederholte Fingerbewegung)

Daraus entstehen Schädigungen:

- Ermüdung (durch Überforderung)
- Monotonie (Unterforderung, einseitige Belastung)
- Stress

Möglichkeiten zur Persönlichkeitsförderung:

- mehr Freiheiten (welche Autonomie erlaubt mir der Chef?)
- Transparenz (was leiste ich zu einem Gesamtprodukt?)
- Verantwortung
- Qualifikation (Anforderungen sollte meinen Fähigkeiten entsprechen)
- soziale Strukturen (Verhältnis zu meinen Arbeitskollegen)

---

## Denken und Kommunikation

---

Die Psyche wird durch die Arbeit mit dem Computer verändert:

- Zwanghaftes Programmieren:  
Der Computer macht, was man möchte. Machtstreben.
- Weltflucht:  
Man flüchtet aus der Realität in seine eigene Welt.
- Spieltrieb:  
Starke Konzentration auf eine Problemlösung.
- Maschineller Charakter:  
Man „denkt“ wie ein Computer und erkennt in der Realität Computerstrukturen.
- Technik-Zentrierung:  
Stress durch Angst vor dem Computer (mangels Kenntnissen darüber).

Die Kommunikation läuft immer auf einem *gemeinsamen Zeichenvorrat* ab. Der Sender muss sich auf den Empfänger einstellen, um kommunizieren zu können. Einige Elemente zwischenmenschlicher Kommunikation gehen bei der Kommunikation über den Computer (z.B. in Emails) aber verloren:

- räumlicher Kontext (der Empfänger sieht die Situation des Senders nicht direkt)
- non-verbale Kommunikation (Mimik, Gestik > Smileys)
- Reaktion des Empfängers (man führt einen Monolog – keinen Dialog)
- Aufbau einer sozialen Beziehung

Das Verständnis von Informationen eines Senders an den Empfänger hängt auch von den bisherigen Erfahrungen ab. Missverständnisse kann man nie ausschließen.

Es liegt in der Verantwortung von Informatikern, die soziale Kommunikation an bestimmten Punkten zu erzwingen.

Als Anwender sollte man sich immer bewusst sein, dass der Computer nur das Medium ist und dass die Nachricht auf der anderen Seite wieder von einem Menschen gelesen wird.