INFOR | *mation*
Mathe | MATIK

(engl → Computer Science)

befasst sich mit :

- grundlegenden (invarianten) Eigenschaften der Organisation | Synthese → Architektur | Implementierung | Verhaltensanalyse
  daten – bzw informationsverarbeitender System

Sie ist demnach

- spezielle Auspraegung einer allgemeinen Systemwissenschaft
  → behandelt grundlegende (abstrakte) Prinzipien und Phaenomene des geordneten (koordinierten) arbeitsteiligen Zusammenwirkens mehrerer (abstrakter) Komponenten eines Systems bei der Durchfuehrung zielgerichteter Handlungen

- eine Ingenieurwissenschaft
  → befasst sich mit Architektur (Gestaltung | Formgebung) und konkreter Konstruktion von Systemen durch systematische Synthese von (vorgefertigten) Komponenten
  → beruecksichtigt erprobte Vorgehensweisen | Technologien | Leistungsanforderungen | verfuegbare Ressourcen (Kosten / Nutzen – Verhaeltnisse) | Verfuegbarkeit | Zuverlaessigkeit etc.

Nach C F Weizsaecker :
Informatik ist eine Strukturwissenschaft (wie Mathematik)

→ beschaeftigt sich mit abstrakten Strukturen unabhaengig davon, ob sie real existieren oder nicht
(trifft nur partiell zu → Theoretische Informatik)

Urspruenge der Informatik sind

- Mathematik
  → stellt die grundlegenden Konzepte der Informatik | die axiomatische Basis bereit
  → Kalkuele | Methoden | Strukturen | Modelle zur Herleitung gueltiger Aussagen ueber das Verhalten sowie zur Konzeption daten– | informationsverarbeitender Systeme
  → begruendet Wissenschaftlichkeit der Informatik
- Physik
  → stellt die materiellen Grundlagen (Technologien) fuer Computersysteme bereit
  → beeinflusst das Machbare | zum Teil Mechanismen
- Elektrotechnik
  → stellt die technischen Grundlagen fuer die Implementierung von Schalt | Speicher | Uebertragungskomponenten zur Verfuegung

Begriffliches

- Datenverarbeitung betrifft
  → Spezifikation | Organisation | Durchfuehrung vo Berechnungsablaeufen (numerisch | symbolisch)
  → Speichern und Verwalten von Datenbestaenden
  → Text | Sprach | Bildverarbeitung
  → Abwickelung von Kommunikationsvorgaengen
  → (*Ueberwachung* | *Steuerung* | *Regelung externer Systeme*)

- Informationsverarbeitung betrifft
  → Auswertung | Bewertung | Interpretation von Daten | Nachrichten
  → Entscheidungen faellen | Selektion unter alternativen Vorgehensweisen (diese aufzuzeigen bzw zu entwickeln)
  → Handlungen verbindlich zu veranlassen | zu unterlassen | Verantwortung zu uebernehmen → automatisierte Ueberwachung | Steuerung komplexer ueberlebenskritischer Systeme (Atomkraftwerke | Verkehrsleitsysteme im Bahn | Flugverkehr)
  → Logisches Schlussfolgern (aus gegebenen Sachverhalten)

  ⇒ im weitesten Sinne als Kommunikationspartner zu Benutzern | einer technischen Umgebung zu agieren

Grundsaetzliche Problematik

Informationsverarbeitende Systeme | Prozesse

- sind exeakt beschreibar | spezifizierbar | modellierbar
  $\rightarrow$ es koennen Aussagen ueber system | prozess–spezifische Eigenschaften prinzipiell hergeleitet | (per Simulation) validiert | verifiziert (bewiesen) werden

- besitzen weitgehend keine den Naturwissenschaften (Physik | Chemie | ...) vergleichbare axionmatische Basis
  $\rightarrow$ es gibt keine system–uebergreifenden | universell geltenden Invarianzeigenschaften, aus denen allgemeingueltige Aussagen hergeleitet werden koennen
  $\rightarrow$ Bsp: Energieerhaltungssatz der Physik als Basis fuer eine universell geltende, exakte Metrik

- muessen per Konstruktion Spielregeln eines geordneten Systemverhaltens genuegen
  $\rightarrow$ systemspezifische | verifizierbare Invarianten
  $\rightarrow$ koennen jederzeit willentlich | unbeabsichtigt verletzt werden
  $\rightarrow$ Durchsetzung muss durch geeignete Massnahmen ggf erzwungen werden
  $\rightarrow$ Aehnlichkeit mit juristischen ‘Gesetzen’ $\rightarrow$ Spielregeln eines geordneten Umgangs von Individuen eines Gemeinwesens untereinander

- Synthese folgt lediglich zweckmaessigen Regeln | Vereinbarungen
→ mit vorgegebenenen Spezifikationen uebereinstimmendes Verhalten fuer nicht–triviale Systeme mit vertretbarem Aufwand kaum validierbar | verifizierbar u.a. aus Komplexitaetsgruenden

- sind i.a. nicht vollstaendig entworfen, bieten lediglich eine Plattform | Werkzeuge dazu → Programmiersprachen | Editoren | Compiler | Interpreter | ...

- wesentliche Teile das System–Entwurfs (des Engineering) muessen i.a. vom Benutzer selbst geleistet werden per Programmierung
→ die Folge sind → komplexe Programmsysteme entsprechen selten der Spezifikation in Bezug auf Funktionalitaet | Funktionsumfang | Leistung | Zuverlaessigkeit | Fehlerfreiheit | Benutzbarkeit ...

Ein weiteres schwerwiegendes Problem

- das Erstellen von Spezifikationen | Modellen ist ein informaler Vorgang
→es kann nur das spezifiziert werden, was ueber das System bekannt ist | ueber dessen korrektes Verhalten vorgegeben werden kann | als unkorrektes | nicht–tolerierbares Verhalten ausgeschlossen werden muss
→ (katastrophales) Fehlverhalten wird i.d.R. durch fehlerhafte Spezifikationen und deren 'korrekte' Umsetzung, nicht durch eigentliche Programmierfehler verursacht !