



Rainer Hattenhauer

# Informatik

Praxislehrbuch für Schule, Ausbildung und Studium

6., aktualisierte Auflage

2., aktualisierte Auflage



Pearson

**EXTRAS**  
ONLINE



Rainer Hattenhauer

# Informatik

**Lehrbuch für Schule, Studium und Beruf**

6., aktualisierte Auflage

**2., aktualisierte Auflage**



Pearson

# **Informatik**

## **Inhaltsverzeichnis**

Informatik

Impressum

Inhaltsübersicht

Inhaltsverzeichnis

Vorwort

**Kapitel 1 - Einleitung**

1.1 Das umfassende Lern- und Lehrbuch zur Informatik

1.2 Für wen eignet sich das Buch?

1.3 Elemente des Buches

1.4 Beispiele, Hardware, Software, Übungen und Begleitmaterial

**Kapitel 2 - Informatik heute**

2.1 Was ist Informatik?

2.2 Geschichte der Informatik

2.3 Die Zukunft der Informatik

2.4 Aufgaben und Teilgebiete der Informatik

2.4.1 Einsatzbereiche von Computern bzw. Informatiksystemen

2.4.2 Teilgebiete der Informatik

**Kapitel 3 - Grundlagen der Computertechnik**

3.1 Hardware

3.1.1 Die Hardwarekomponenten eines Computers

3.1.2 Erscheinungsformen einst und jetzt

3.1.3 Das Von-Neumann-Prinzip

3.1.4 Eingabe Verarbeitung Ausgabe

3.1.5 Codierung von Daten



# **Inhaltsverzeichnis**

- 3.1.6 Rechnen mit Bits
- 3.2 Software
- 3.3 Schnittstellen
  - 3.3.1 Hardwareschnittstellen
  - 3.3.2 Softwareschnittstellen und Frameworks
- 3.4 Vernetzte Computer
  - 3.4.1 Netzwerktypen
  - 3.4.2 Netzwerkhardware
  - 3.4.3 Netzwerkprotokolle
- 3.5 Die Zukunft der Informatiksysteme
  - 3.5.1 Quantencomputer
  - 3.5.2 DNA-Computer
  - 3.5.3 Neuronale Netzwerke

## **Kapitel 4 - Software**

- 4.1 Das Betriebssystem
  - 4.1.1 Der Bootloader
  - 4.1.2 Der Bootvorgang
  - 4.1.3 Der Login-Manager
  - 4.1.4 Die grafische Oberfläche
  - 4.1.5 Nicht grafische Benutzerschnittstellen
  - 4.1.6 Partitionen
  - 4.1.7 Das Dateisystem
  - 4.1.8 Arbeiten mit Dateien und Verzeichnissen
  - 4.1.9 Prozesse, Prozessverwaltung und Multitasking
- 4.2 Officesoftware
  - 4.2.1 Textverarbeitung
  - 4.2.2 Tabellenkalkulation
  - 4.2.3 Präsentationsprogramme
  - 4.2.4 Datenbanken
  - 4.2.5 Personal Information Management

# **Inhaltsverzeichnis**

4.2.6 Desktop-Publishing und Satzprogramme

## **4.3 Kommunikation**

4.3.1 E-Mail-Programme

4.3.2 Sofortnachrichtendienst (Instant Messaging)

4.3.3 Voice over IP und Videokonferenzen

## **4.4 Systemwerkzeuge**

4.4.1 Dateimanager

4.4.2 Kompressionsprogramme

4.4.3 Erstellen von Prüfsummen

## **4.5 Mathematiksoftware**

4.5.1 Computeralgebra systeme (CAS)

4.5.2 Dynamische Geometriesysteme

## **4.6 Zertifizierungen**

4.6.1 ICDL/ECDL

4.6.2 Microsoft-Zertifizierungen

4.6.3 LPIC

4.6.4 Apple-Zertifizierung

# **Kapitel 5 - Grafik und Multimedia**

## **5.1 Computergrafik**

5.1.1 Grundlagen

5.1.2 Pixelorientierte Grafikbearbeitung mit Gimp

5.1.3 Vektorgrafik mit Inkscape

## **5.2 Audiodigitaltechnik**

5.2.1 Grundlagen der digitalen Tontechnik

5.2.2 Audiodatenkompression

5.2.3 Bearbeiten von Audiodateien

## **5.3 Digitales Video**

5.3.1 Grundlagen der digitalen Videotechnik

5.3.2 Umwandlung von Videomaterial

5.3.3 Nicht linearer Videoschnitt

# Inhaltsverzeichnis

## 5.4 3D, virtuelle und erweiterte Realität

- 5.4.1 Dreidimensionale Bilder
- 5.4.2 Virtuelle Realität (Virtual Reality)
- 5.4.3 Erweiterte Realität (Augmented Reality)

## Kapitel 6 - Netzwerke

### 6.1 Netzwerktheorie

- 6.1.1 Netzwerktypen
- 6.1.2 Netzwerkhardware
- 6.1.3 Übertragungstechniken
- 6.1.4 Netzwerkdienste
- 6.1.5 Adressierung im Netzwerk

### 6.2 Netzwerkpraxis mit Filius

- 6.2.1 Computer miteinander vernetzen
- 6.2.2 Konfiguration über DHCP
- 6.2.3 Routing
- 6.2.4 Einen Nameserver einrichten
- 6.2.5 Konfiguration von Netzwerken in realen Betriebssystemen
- 6.2.6 Datenaustausch und Netzwerkfreigaben
- 6.2.7 Cloudspeicherdiene

### 6.3 Drahtlose Netzanbindung

- 6.3.1 WLAN
- 6.3.2 Mobilfunknetze

### 6.4 Das Internet und seine Dienste

- 6.4.1 World Wide Web
- 6.4.2 E-Mail
- 6.4.3 FTP und SFTP
- 6.4.4 Telnet und SSH
- 6.4.5 Suchmaschinen

## Kapitel 7 - Grundlagen der Programmierung

### 7.1 Vom Problem zum Programm

# Inhaltsverzeichnis

## 7.2 Programmiersprachen

### 7.3 Erste Schritte

7.3.1 Scratch

7.3.2 Python

7.3.3 JavaScript

7.3.4 C-Compiler

7.3.5 C++-Compiler

7.3.6 Java-Compiler

7.3.7 Deklarative Sprache: Prolog

## 7.4 Entwicklerwerkzeuge

7.4.1 Der Editor

7.4.2 Die Kommandozeile

7.4.3 Entwicklungsumgebungen

## 7.5 Datentypen und Variablen

7.5.1 Elementare Datentypen

7.5.2 Datentypen in Python

7.5.3 Das EVA-Prinzip in der Programmierung

## 7.6 Programmstrukturen

7.6.1 Anweisungsfolge

7.6.2 Verzweigungen

7.6.3 Mehrfachauswahl

7.6.4 Gezählte Wiederholung

7.6.5 Schleife mit Einstiegsbedingung

7.6.6 Schleife mit Ausstiegsbedingung

7.6.7 Übertragbarkeit von Algorithmen

# Kapitel 8 - Algorithmen

## 8.1 Klassische Algorithmen

8.1.1 Bestimmung von Quadratwurzeln nach Heron

8.1.2 ggT nach Euklid

8.1.3 kgV das kleinste gemeinsame Vielfache

# Inhaltsverzeichnis

- 8.1.4 Berechnung von Primzahlen
- 8.2 Iteration und Rekursion
  - 8.2.1 Iteration
  - 8.2.2 Rekursion
  - 8.2.3 Nicht lineare Rekursion: Die Türme von Hanoi
- 8.3 Sortieralgorithmen
  - 8.3.1 Klassische Sortierverfahren
  - 8.3.2 Höhere Sortierverfahren
- 8.4 Suchalgorithmen
  - 8.4.1 Sequentielle Suche
  - 8.4.2 Binäre Suche
- 8.5 Verschlüsselung
  - 8.5.1 Cäsar-Verschlüsselung
  - 8.5.2 Vigenère-Verschlüsselung
  - 8.5.3 Das RSA-Verfahren
- 8.6 Datenkompression
  - 8.6.1 Lauflängencodierung
  - 8.6.2 Das ZIP-Format

## Kapitel 9 - Fortgeschrittene Programmierung

- 9.1 Dynamische Datenstrukturen
  - 9.1.1 Grundlagen: Arrays, Listen, Bäume
  - 9.1.2 Arbeiten mit verketteten Listen
  - 9.1.3 Binärbäume
  - 9.1.4 Stapel und Schlangen
- 9.2 Objektorientierte Programmierung
  - 9.2.1 Klassen und Objekte
  - 9.2.2 Methoden
  - 9.2.3 Kapselung
  - 9.2.4 Modularisierung
  - 9.2.5 Vererbung

# Inhaltsverzeichnis

9.2.6 UML und Klassendiagramme

## 9.3 Datenströme und Dateien

9.3.1 Dateianalyse und Manipulation

9.3.2 Dateien auslesen und beschreiben

## 9.4 Computergrafik

9.4.1 Turtle-Grafik

9.4.2 Die PyQt5-Bibliothek

## 9.5 Fortgeschrittene Codierungsverfahren:

# Kapitel 10 - Datenbanksysteme

## 10.1 Grundlagen

10.1.1 Die Aufgabe von Datenbanksystemen

10.1.2 Grundbegriffe

10.1.3 Datenbankmodelle

10.1.4 Datenbankanwendungen

## 10.2 Datenbankpraxis

10.2.1 Das XAMPP-Modellsystem

10.2.2 Erste Schritte

10.2.3 Arbeiten mit Tabellen

10.2.4 Abfragen durchführen

10.2.5 Tabellen und Relationen

## 10.3 Schnittstellen zur Datenbank

10.3.1 phpMyAdmin

10.3.2 Zugriff aus Microsoft Access

10.3.3 Zugriff aus einem Python-Programm per ODBC

# Kapitel 11 - Künstliche Intelligenz und maschinelles Lernen

## 11.1 Grundlagen und wichtige Begriffe

11.1.1 Wie definiert man Intelligenz bei Maschinen?

11.1.2 Was kann künstliche Intelligenz heute?

11.1.3 Welche Perspektiven bzw. Gefahren bietet die künstliche Intelligenz?

11.1.4 Unsere Werkzeuge



# Inhaltsverzeichnis

11.2 Maschinelles Lernen: ein einfacher Einstieg

11.3 Ein einfaches neuronales Netz

    11.3.1 Das Perzeptron: eine einfache Realisierung

    11.3.2 Das Perzeptron lernt

11.4 Data Science vom Umgang mit größeren Datenmengen

    11.4.1 Der Modelldatensatz

    11.4.2 Ein komplexeres Perzeptron

    11.4.3 Einlesen der Daten / erste Analyse

    11.4.4 Vorbereitung der Daten

    11.4.5 Implementierung des Lernalgorithmus

    11.4.6 Überprüfung mit dem Testdatensatz

11.5 Klassifizierung durch Nächste-Nachbar-Algorithmen

11.6 Chatbots

    11.6.1 Was ist ein Chatbot?

    11.6.2 Chatbots: eine Klassifizierung

    11.6.3 ChatterBot ein KI-basierter Chatbot in Python

    11.6.4 Den Wortschatz erweitern/lernen

## Kapitel 12 - Hardware

12.1 Grundlagen der Hardwaretechnik

    12.1.1 Die Physik des Transistors

    12.1.2 Logische Gatter

12.2 Schaltnetze

    12.2.1 Halbaddierer

    12.2.2 Volladdierer

    12.2.3 Paralleladdierer

12.3 Speicherbausteine

    12.3.1 RS-Flipflop

    12.3.2 Taktgesteuerte Flipflops

12.4 Schaltwerke

    12.4.1 Schieberegister



# **Inhaltsverzeichnis**

- 12.4.2 4-Bit-Zähler
- 12.4.3 Serielles Addierwerk
- 12.4.4 Subtraktion von Dualzahlen

## **12.5 Mikrocomputersysteme**

- 12.5.1 Aufbau eines Mikrocomputersystems
- 12.5.2 Maschinenprogrammierung

# **Kapitel 13 - Theoretische Informatik**

## **13.1 Automatentheorie**

- 13.1.1 Endliche Automaten: Grundlagen
- 13.1.2 Der Fahrkartenautomat
- 13.1.3 Erkennende Automaten
- 13.1.4 Nicht deterministische Automaten
- 13.1.5 Kellerautomaten
- 13.1.6 Turingmaschinen

## **13.2 Sprachen**

- 13.2.1 Grundlagen
- 13.2.2 Ein Spracherkennungsautomat
- 13.2.3 Aufbau eines Compilers

## **13.3 Die Grenzen der Berechenbarkeit**

- 13.3.1 Die Turingmaschine als Modell für beliebige Computer
- 13.3.2 Das Halteproblem
- 13.3.3 Komplexität

## **13.4 Quantencomputer**

- 13.4.1 Erzeugung von Zufallszahlen per Quantencomputer
- 13.4.2 Quantenteleportation zum Austausch von Nachrichten nutzen

# **Kapitel 14 - Robotik**

## **14.1 Grundlagen der Robotik**

- 14.1.1 Klassifizierung von Robotern
- 14.1.2 Wesentliche Komponenten eines Roboters am Beispiel mBot

## **14.2 Einstieg in die Roboterprogrammierung mit mBlock**

# **Inhaltsverzeichnis**

14.2.1 Ausgabe von Signalen

14.2.2 Sensoren

14.2.3 Aktoren

## **14.3 Programmierbeispiele zur Robotik**

14.3.1 Bremsen vor einem Hindernis

14.3.2 Hindernissen ausweichen

14.3.3 Linien zählen

14.3.4 Einer Linie folgen

## **14.4 Native Programmierung**

14.4.1 Programmcode in mBlock erzeugen und hochladen

14.4.2 Programmierung des mBots mit der Arduino-IDE

# **Kapitel 15 - Webtechnik und Virtualisierung**

## **15.1 Das Client-Server-Prinzip**

15.1.1 Informationsübertragung zwischen Client und Server

15.1.2 Der Server als Rechenzentrum

## **15.2 Einen Webserver mit Filius simulieren**

## **15.3 Aufbau eines Webservers mit XAMPP**

15.3.1 Installation und Test der Apache-Software

15.3.2 Steuerung und Konfiguration des Webservers unter XAMPP

## **15.4 Dynamisches Web: PHP, JavaScript, Ajax**

15.4.1 PHP

15.4.2 JavaScript und DOM-Scripting

15.4.3 Ajax

## **15.5 Content-Management-Systeme (CMS)**

15.5.1 Beispiele und Voraussetzungen

15.5.2 Einrichtung des CMS Joomla!

## **15.6 Virtualisierung, Cloud-Computing und Container**

15.6.1 Virtuelle Computer

15.6.2 Arbeiten in und mit der Cloud

15.6.3 Container

# **Inhaltsverzeichnis**

## **Kapitel 16 - Datenschutz, Recht und Sicherheit**

### **16.1 Datenschutz**

- 16.1.1 Beispiele aus der Praxis I: Der SCHUFA-Eintrag
- 16.1.2 Beispiele aus der Praxis II: Die Lebensversicherung
- 16.1.3 Beispiele aus der Praxis III: Der gläserne Mensch
- 16.1.4 Datenschutzgesetze
- 16.1.5 Rechte des Einzelnen
- 16.1.6 Datenschutz in der Schule

### **16.2 Sicherheit am PC**

- 16.2.1 Benutzerkonten
- 16.2.2 Bedrohung durch Malware
- 16.2.3 Sicherheitslücken im Betriebssystem
- 16.2.4 Firewalls
- 16.2.5 Spyware
- 16.2.6 Aktiv zur Sicherheit beitragen

### **16.3 Onlinerecht**

- 16.3.1 Publikationen im Internet
- 16.3.2 Urheberrecht versus Tauschbörsen

## **Anhang A**

### **A.1 Konfiguration und Inbetriebnahme eines Raspberry Pi**

- A.1.1 Raspbian herunterladen und auf Micro-SD-Karte installieren
- A.1.2 Erstinbetriebnahme und Konfiguration des Raspberry Pi
- A.1.3 Den Raspberry Pi ferngesteuert ohne Monitor betreiben
- A.1.4 Mit der grafischen Oberfläche arbeiten

### **A.2 Installation der Python-Umgebung Thonny**

- A.2.1 Thonny herunterladen
- A.2.2 Erste Schritte in Thonny
- A.2.3 Programme und Skripte

### **A.3 Arduino**

- A.3.1 Einen Arduino beschaffen

# **Inhaltsverzeichnis**

A.3.2 Erster Kontakt

A.3.3 Software installieren

A.3.4 Blink das erste Programm

## **A.4 Physical Computing/Fritzing**

A.4.1 Fritzing installieren

A.4.2 Das erste Projekt: externe LED über den Arduino per Taster steuern

## **A.5 Robotik mit mBot und mBlock**

A.5.1 Aufbau und Inbetriebnahme des mBots

A.5.2 Programmierung des mBots

## **A.6 Netzwerken mit Filius**

## **A.7 Programmieren mit Scratch**

## **A.8 Aufsetzen eines Datenbank-/Webservers mit XAMPP**

## **A.9 Entwicklungsumgebungen für KI-Projekte**

A.9.1 Jupyter Notebook/Anaconda

A.9.2 Google Colab die Online-Alternative

## **A.10 Simulation von Schaltkreisen: EveryCircuit**

A.10.1 Installation

A.10.2 Eine erste Simulation

## **A.11 Simulation endlicher Automaten und formaler Sprachen:**

### **FLACI**

A.11.1 Einrichtung

## **A.12 Abbildungsnachweis**

**Register**

**Copyright**

# Copyright

Daten, Texte, Design und Grafiken dieses eBooks, sowie die eventuell angebotenen eBook-Zusatzdaten sind urheberrechtlich geschützt. Dieses eBook stellen wir lediglich als **persönliche Einzelplatz-Lizenz** zur Verfügung!

Jede andere Verwendung dieses eBooks oder zugehöriger Materialien und Informationen, einschließlich

- der Reproduktion,
- der Weitergabe,
- des Weitervertriebs,
- der Platzierung im Internet, in Intranets, in Extranets,
- der Veränderung,
- des Weiterverkaufs und
- der Veröffentlichung

bedarf der **schriftlichen Genehmigung** des Verlags. Insbesondere ist die Entfernung oder Änderung des vom Verlag vergebenen Passwort- und DRM-Schutzes ausdrücklich untersagt!

Bei Fragen zu diesem Thema wenden Sie sich bitte an: **info@pearson.de**

## Zusatzdaten

Möglicherweise liegt dem gedruckten Buch eine CD-ROM mit Zusatzdaten oder ein Zugangscode zu einer eLearning Plattform bei. Die Zurverfügungstellung dieser Daten auf unseren Websites ist eine freiwillige Leistung des Verlags. **Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.** ZugangsCodes können Sie darüberhinaus auf unserer Website käuflich erwerben.

## Hinweis

Dieses und viele weitere eBooks können Sie rund um die Uhr und legal auf unserer Website herunterladen:

**<https://www.pearson-studium.de>**



Pearson