

Rainer Hattenhauer

# Informatik

Praxislehrbuch für Schule, Ausbildung und Studium

2., aktualisierte Auflage

 Pearson

**EXTRAS**  
ONLINE

# Inhaltsübersicht

<b>Vorwort</b>		15
<b>Kapitel 1</b>	<b>Einleitung</b>	17
<b>Kapitel 2</b>	<b>Informatik heute</b>	25
<b>Kapitel 3</b>	<b>Grundlagen der Computertechnik</b>	43
<b>Kapitel 4</b>	<b>Software</b>	89
<b>Kapitel 5</b>	<b>Grafik und Multimedia</b>	157
<b>Kapitel 6</b>	<b>Netzwerke</b>	197
<b>Kapitel 7</b>	<b>Grundlagen der Programmierung</b>	261
<b>Kapitel 8</b>	<b>Algorithmen</b>	311
<b>Kapitel 9</b>	<b>Fortgeschrittene Programmierung</b>	363
<b>Kapitel 10</b>	<b>Datenbanksysteme</b>	409
<b>Kapitel 11</b>	<b>Künstliche Intelligenz und maschinelles Lernen</b>	447
<b>Kapitel 12</b>	<b>Hardware</b>	487
<b>Kapitel 13</b>	<b>Theoretische Informatik</b>	527
<b>Kapitel 14</b>	<b>Robotik</b>	569
<b>Kapitel 15</b>	<b>Webtechnik und Virtualisierung</b>	597
<b>Kapitel 16</b>	<b>Datenschutz, Recht und Sicherheit</b>	641
<b>Kapitel A</b>	<b>Anhang</b>	663
<b>Register</b>		728

# 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
  - 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

# Inhaltsverzeichnis

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
- 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 Computeralgebrasysteme (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

# Inhaltsverzeichnis

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

## 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 Cloudspeicherdienste

### 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

### 7.2 Programmiersprachen

### 7.3 Erste Schritte

7.3.1 Scratch

# Inhaltsverzeichnis

- 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
- 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

# Inhaltsverzeichnis

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

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

# Inhaltsverzeichnis

## 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

### 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

12.4.2 4-Bit-Zähler

12.4.3 Serielles Addierwerk

12.4.4 Subtraktion von Dualzahlen

### 12.5 Mikrocomputersysteme

# Inhaltsverzeichnis

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

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

# Inhaltsverzeichnis

15.1.2 Der Server als Rechenzentrum

15.2 Einen Webserver mit Filius simulieren

15.3 Aufbau eines Webserver mit XAMPP

15.3.1 Installation und Test der Apache-Software

15.3.2 Steuerung und Konfiguration des Webserver 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

## 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

# Inhaltsverzeichnis

## 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
- 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-/Webserver 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>**