

Rainer Hattenhauer

Informatik

Praxislehrbuch für Schule, Ausbildung und Studium

2., aktualisierte Auflage

 Pearson

EXTRAS
ONLINE

Inhaltsübersicht

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