

Eckart Zitzler

Basiswissen Informatik

Grundideen
einfach und
anschaulich erklärt

SACHBUCH

EBOOK INSIDE

 Springer

Basiswissen Informatik

EBOOK INSIDE

Die Zugangsinformationen zum eBook Inside finden Sie am Ende des Buchs.

Eckart Zitzler

Basiswissen Informatik

Grundideen einfach und anschaulich
erklärt

2. Auflage

Mit Abbildungen von Magdalena Siegenthaler
Unter Mitwirkung von Andrea Meuli und
Magdalena Siegenthaler

 Springer

Eckart Zitzler
Informatik
Hochschule Luzern
Rotkreuz, Schweiz

ISBN 978-3-662-63938-2 ISBN 978-3-662-63939-9 (eBook)
<https://doi.org/10.1007/978-3-662-63939-9>

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Zeichnungen, wenn nicht anders erwähnt: Magdalena Siegenthaler nach Vorlagen von und in Zusammenarbeit mit Eckart Zitzler. Diese Zeichnungen sind unter die Creative Commons-Lizenz CC BY-NC 4.0 gestellt und stehen unter www.eckartzitzler.ch zum Download zur Verfügung.

© Springer-Verlag GmbH Deutschland, ein Teil von Springer Nature 2019, 2021

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von allgemein beschreibenden Bezeichnungen, Marken, Unternehmensnamen etc. in diesem Werk bedeutet nicht, dass diese frei durch jedermann benutzt werden dürfen. Die Berechtigung zur Benutzung unterliegt, auch ohne gesonderten Hinweis hierzu, den Regeln des Markenrechts. Die Rechte des jeweiligen Zeicheninhabers sind zu beachten.

Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen. Der Verlag bleibt im Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutionsadressen neutral.

Einbandabbildung: stock.adobe.com/176566967

Planung/Lektorat: Andreas Rüdinger

Springer ist ein Imprint der eingetragenen Gesellschaft Springer-Verlag GmbH, DE und ist ein Teil von Springer Nature.

Die Anschrift der Gesellschaft ist: Heidelberger Platz 3, 14197 Berlin, Germany

Vorwort

Als ich die Arbeit an meinem vorherigen Buch „Dem Computer ins Hirn geschaut“ begann, hatte ich eine Einführung in die Informatik im Sinn, die sowohl ohne technische Details auskommt als auch Bezüge zum Lebendigen aufzeigt. Es ging mir darum, generelle Prinzipien der Informationsverarbeitung zu illustrieren. Je tiefer ich in die Materie einstieg, desto faszinierender und zahlreicher wurden die biologischen Querbezüge, und das Werk wuchs und wuchs. Der Didaktiker in mir mahnte, aber der Wissenschaftler hat sich letztlich durchgesetzt: Das Ergebnis ist eine umfassende Darstellung der Computerwissenschaften, die aufgrund ihres interdisziplinären Zugangs einen beachtlichen Umfang erreichte. Mir war klar, dass nicht alle die Muße und das Bedürfnis haben, sich so intensiv mit der Thematik auseinanderzusetzen. Insofern reizte es mich, die Informatik auch für diejenigen zugänglich zu machen, die nicht so viel Zeit investieren wollen oder können. Das Ziel: eine kompakte Einführung, die individuell und leichtfüßig durchschritten werden kann und sich – aus didaktischer Perspektive – auf das Wesentliche beschränkt. Herausgekommen ist nun dieses Büchlein, welches in der zweiten Auflage vorliegt und um ein Abschlusskapitel erweitert wurde.

Mein Dank gilt Andrea Meuli und Magdalena Siegenthaler, die die Rohfassung des Buches gründlichst und vor dem Hintergrund ihrer langjährigen Bildungspraxis kritisch beleuchtet und so ganz wesentlich zur kontinuierlichen Verbesserung beigetragen haben. Magdalena Siegenthaler hat zudem mit großem Engagement und in liebevoller Kleinarbeit die Zeichnungen in diesem Buch angefertigt und dabei außerordentliches Geschick bewiesen, meine krakeligen Skizzen zu entziffern und ihnen sinnvolle Informationen

zu entnehmen. Ebenfalls ganz herzlich bedanke ich mich bei Oliver Käsermann und Ruedi Arnold für das sorgfältige Durchlesen des Manuskripts und die wertvollen, konstruktiven Rückmeldungen sowie bei Alexander Denzler, Esther Hänggi, Marc Pouly und Richard Wetzler, die die Beschreibung ihres jeweiligen Forschungsgebiets wohlwollend und tiefgehend gelesen und mit ihren Anregungen geschärft haben. Auch Barbara Lühker und Andreas Rüdinger vom Springer-Verlag sowie dem Korrektor, Alexander Reischert, möchte ich meinen großen Dank aussprechen für ihre Unterstützung und die professionelle Zusammenarbeit. Die Fehler, die sich trotz der vielen wachen Augen in die vorliegende Ausgabe eingeschlichen haben, gehen natürlich auf mein Konto – meine Hoffnung ist, dass es nur wenige sind.

Bern
im Juni 2021

Eckart Zitzler

Vorspann: Wieso, weshalb, warum?

Um die Informatik kommt heute niemand mehr herum. Informatik ist die Disziplin, die sich mit Computern beschäftigt: wie man sie baut, wie man sie einsetzt und welche Möglichkeiten und Beschränkungen ihnen innewohnen. Informatik ist auch die Treiberin hinter der Entwicklung der Computertechnologie, die mittlerweile jede Facette unseres Alltagslebens durchdringt und das Fundament für die grundlegenden gesellschaftlichen Veränderungen darstellt, die wir derzeit beobachten können und unter dem Begriff der Digitalisierung subsumiert werden. Künstliche Intelligenz, Robotik, Kryptografie, Big Data, Internet der Dinge sind nur ein paar ausgewählte Schlagworte, die damit verbunden werden.

Die Geschwindigkeit dieser Entwicklungen ist atemberaubend, die wiederum große Auswirkungen auf unser Leben und das Zusammenleben in der Gesellschaft haben. Umso wichtiger ist es, hier mitzureden und mitzugestalten, insbesondere bei der Nutzung der Computertechnologie. Nicht jede und jeder muss dafür Informatikerin bzw. Informatiker werden, auch nicht Programmiererin bzw. Programmierer, aber ein Grundverständnis der zentralen Ideen ist essenziell, will man sich an der Diskussion beteiligen und nicht nur als reine Konsumentinnen und Konsumenten auftreten und passiv beobachten. Dem wird auch verschiedentlich Rechnung getragen; in der Schweiz beispielsweise ist die Informatik mittlerweile in der Schule auf allen Stufen verankert.

VIII **Vorspann: Wieso, weshalb, warum?**

Dieses Büchlein ist für all diejenigen gedacht, die wenige Vorkenntnisse haben, eine leicht verdauliche, niederschwellige Einführung in dieses Gebiet suchen und sich ein Basiswissen Informatik aneignen wollen – aus persönlichem und/oder beruflichem Interesse. In 18 Kapiteln werden die Schlüsselbegriffe, die der Computertechnologie zugrunde liegen, in überschaubaren Portionen und reichhaltig bebildert erläutert. Das Abschlusskapitel betrachtet die Informatik aus einer Gesamtperspektive und stellt exemplarisch vier aktuelle Forschungsgebiete vor. Dabei wird bewusst auf technische Details, Formeln und abschreckende Definitionen verzichtet, der Fokus liegt auf dem Verstehen der Ideen.

Der Kern des Buchs ist in drei Teile untergliedert. Im ersten Teil geht es um den Grundstock – die thematisierten Begriffe werden Ihnen bekannt vorkommen, wenn auch vielleicht nicht in der dargestellten Perspektive. Jeder folgende Teil taucht dann ein bisschen weiter in die Materie ein, vertieft bereits andiskutierte Themen und betrachtet weitere. Die Kapitel bauen aufeinander auf und sind auf ein Von-vorne-nach-hinten-Lesen ausgerichtet, was aber nicht heißt, dass Sie alles durcharbeiten oder die vorgeschlagene Kapitelreihenfolge einhalten müssen. Das Buch ist so konzipiert, dass Sie das Niveau bestimmen können, das Sie persönlich erreichen wollen. Ob die nächste Stufe genommen werden soll, entscheiden Sie mit jedem Teil selbst. Der lockere, teilweise saloppe Schreibstil sollte aber nicht darüber hinwegtäuschen, dass die erläuterten Konzepte im Detail ziemlich kompliziert sein können. Erwarten Sie also nicht, nach der Lektüre programmieren zu können oder die Informatik vollständig durchschritten zu haben. Es ist eine Einführung, ein Überfliegen des Themas, sodass Sie zukünftig eine konkrete Vorstellung von dem Dahinter haben, wenn Sie mit Worten wie Algorithmus, Datenkomprimierung, Router oder Prozessor konfrontiert sind.

Also, worauf warten Sie? Ich wünsche Ihnen ein gutes Gelingen!

PS: Die Zeichnungen in diesem Buch stehen zum Download zur Verfügung unter: <https://eckartzitzler.ch>.

Inhaltsverzeichnis

Teil I Einsteigen

1	Das Werkzeug mit dem Zeug zu mehr – der Rechner	3
2	Hier rein, dort raus – vom Wesen der Informationsverarbeitung	11
3	Alles nach Programm	19
4	Die Kunst der Codierung	27
5	Die Kopplung der Welten	35
6	Das Netz der Netze	43

Teil II Vertiefen

7	Von Hirn und Herz – Computeranatomie	53
8	Der Meister des Betriebs	61
9	Sprachenwelten	69
10	Gewusst wie – Algorithmen	77

X	Inhaltsverzeichnis	
11	Vom Sinn der Ordnung	85
12	Vom Nebeneinander zum Miteinander	95
Teil III Durchdringen		
13	Warum eigentlich 0 und 1?	105
14	Der nackte Computer	113
15	Wie funktioniert das Internet?	121
16	Wie die Intelligenz in den Computer kommt	129
17	Die Meisterschaft der Codes	137
18	Warum Computer gefährdet sind – die Frage der Sicherheit	145
Teil IV Orientieren		
19	Informatik – quo vadis?	155