

Stefan Goßner

Grundlagen der Elektronik

Halbleiter, Bauelemente und Schaltungen

Ein Lernbuch

8. ergänzte Auflage

Shaker Verlag
Aachen 2011

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

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

Copyright Shaker Verlag 2011

Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen oder vollständigen Wiedergabe, der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen und der Übersetzung, vorbehalten.

Printed in Germany.

ISBN 978-3-8265-8825-9

ISSN 1436-3801

Shaker Verlag GmbH • Postfach 101818 • 52018 Aachen

Telefon: 02407 / 95 96 - 0 • Telefax: 02407 / 95 96 - 9

Internet: www.shaker.de • E-Mail: info@shaker.de

Zusammenfassung

Das über 500-seitige Lehrbuch „Grundlagen der Elektronik“ ist für Studenten elektrotechnischer Studiengänge an Fachhochschulen konzipiert. Aufgrund seiner vertieften Darstellung kann es jedoch auch Studenten an Universitäten den Zugang zu dem komplexen Gebiet der (Analog-) Elektronik eröffnen.

Die Abschnitte *Halbleiterphysik*, *pn-Übergang* und *Metall-Halbleiter-Übergänge* bilden den Einstieg in das Thema. Mit einfachen modellhaften Vorstellungen wird versucht, die physikalischen Grundlagen und Vorgänge in Halbleiterbauelementen zu erläutern. Dies erscheint notwendig, da das Verständnis zahlreicher Eigenschaften von Halbleiterbauelementen nur auf der Basis eines ausreichenden Wissens über die physikalischen Zusammenhänge möglich ist (z.B. Temperaturabhängigkeit, dynamische Eigenschaften, Kennlinienverläufe, sich gegenseitig ausschließende Eigenschaften).

Schwerpunkt des Buches ist anwendungsbezogenes Wissen über die Funktionsweise von *Halbleiterbauelementen ohne pn-Übergang*, von *Dioden*, *Transistoren* und *Operationsverstärkern*, von *optoelektronischen Bauelementen*, *IGBT*, *Thyristoren*, *Triacs* etc.. Für alle diese Bauelemente wird der Einsatz in ausgewählten elektronischen Schaltungen vorgestellt und analysiert, z.B. *Netzgleichrichter*, *Schaltnetzteile*, *Stabilisierungsschaltungen*, *Wechselspannungsverstärker*, *Oszillatoren*, *digitale Grundschaltungen*, *zahlreiche Operationsverstärker-Anwendungen*, *AD- und DA-Wandler*, *f/U- und U/f-Wandler* usw..

Über 500 Abbildungen sollen die oftmals komplexe Materie anschaulicher machen.

Entwurf und Analyse elektronischer Schaltungen erfolgen heute grundsätzlich unter Einsatz rechnergestützter Hilfsmittel, z.B. mit Netzwerkanalyseprogrammen wie PSpice. Dies sind wertvolle Werkzeuge in der Hand des Fachmannes, sie ersetzen jedoch dessen Wissen über die Bauelemente und ihre Einsatzmöglichkeiten, über Schaltungen und ihre Eigenschaften, über Entwurfs- und Analysemethoden in keiner Weise. Nur wenn der Ingenieur in der Lage ist, eine Schaltung auch ohne Rechnerunterstützung zu entwerfen, zu verstehen und zu analysieren, wird er die rechnergestützten Werkzeuge effektiv nutzen können.

Aus diesem Grunde wird in diesem Buch dem mit traditionellen Mitteln durchgeführten Entwurf, der Dimensionierung sowie der rechnerischen und grafischen Analyse elektronischer Grundschaltungen großes Gewicht beigemessen.

Der besondere Ansatz des Autors besteht darin, dass die aus den Grundlagen der Elektrotechnik bekannten *rechnerischen und grafischen Methoden der Schaltungsanalyse* an einfachen Grundschaltungen (z.B. mit Dioden) geübt werden, so dass die entsprechenden Fertigkeiten anschließend bei komplexeren Schaltungen (z.B. Wechselspannungsverstärker mit Transistoren) zur Verfügung stehen. Darüber hinaus wird an Beispielen gezeigt, wie komplizierte schaltungstechnische und funktionelle Zusammenhänge durch sinnvolle Vereinfachungen aufgelöst werden können. Diesem Konzept folgend werden nicht nur Gleichungen angegeben, mit denen die wesentlichen Eigenschaften der vorgestellten Schaltungen bestimmt werden können. Vielmehr wird jeweils die Herleitung dieser Gleichungen aufgezeigt. Auf diese Weise soll der Leser in die Lage versetzt werden, in ähnlichen Fällen selbständig die entsprechenden Berechnungen vornehmen zu können. Da das erforderliche Wissen über die Methoden der Schaltungsanalyse oft nicht in ausreichender Weise vorhanden ist, werden die notwendigen Analyseformen in einem Anhang dargestellt.

Über 130 meist mehrteilige *Übungsaufgaben mit Lösungen* dienen der Vertiefung des dargestellten Sachwissens.

Ein umfangreiches *Stichwortverzeichnis* erleichtert die Suche nach speziellen Einzelthemen.