

Vorwort zur 5. Auflage

Die Entwurfsmethoden für Digitalschaltungen haben sich seit mehreren Jahren massiv verändert. Waren es in der Vergangenheit Lötkolben, Messgeräte und Datenbücher, die sich auf dem Laborarbeitsplatz von Entwickler/-innen¹ befanden, so ist das Hauptarbeitsmittel heute ein oder häufig auch mehrere Computer. Diese werden nicht nur zur Recherche von Datenblättern und Applikationsnotizen oder zur Entwurfsdokumentation verwendet, sondern dienen insbesondere auch als Entwurfswerkzeug.

Dabei wird der Schaltungsentwurf zunehmend häufiger unter Verwendung einer Hardwarebeschreibungssprache eingegeben. Durch Simulationen wird dann überprüft, ob die Spezifikationen eingehalten werden. Wenn es in der Vergangenheit integrierte Schaltungen mit geringer Komplexität waren, die zusammengelötet wurden, so sind es heute überwiegend programmierbare, teilweise hochkomplexe Bausteine, auf denen ein digitales System implementiert wird. Hier dient der Computer, indem die Entwicklungssoftware zunächst den Quellcode der Schaltung durch Synthese und Implementierung in eine Programmierdatei für die Zielhardware überführt und anschließend diese Datei auf den programmierbaren Baustein lädt. Schlussendlich hilft der Computer bei der Messung interner Signalzustände der Digitalschaltung, indem bei der Funktions- bzw. Fehleranalyse Signale aus dem programmierbaren Baustein ausgelesen werden und diese mithilfe einer speziellen Logikanalysatorsoftware auf dem Bildschirm dargestellt und mit den Simulationen verglichen werden können.

Zum Entwurf digitaler Systeme benötigt man also heute neben dem Verständnis des funktionellen und zeitlichen Verhaltens der Logikfunktionen auch die Fertigkeit zur synthesesgerechten Modellierung mit einer Hardwarebeschreibungssprache wie z. B. VHDL. Auch ist ein Verständnis für die Arbeitsweise und das in der Entwicklersoftware verwendete Vokabular unerlässlich. Aus der Überzeugung heraus, dass man eine Sprache am besten durch praktische Anwendung erlernt, sollen in diesem Lehrbuch – parallel zur Vermittlung der Grundkenntnisse zum Entwurf von Digitalschaltungen und Digitalen Systemen – die wesentlichen VHDL-Sprachelemente sowie der Umgang mit dem FPGA-Entwicklungswerkzeug Vivado schrittweise eingeführt werden.

Der Erfolg dieses Konzepts wird mir durch das anhaltend hohe Interesse der Leser bestätigt, welches nun zum Erscheinen dieser fünften Auflage führt. Dieses hat sich nun von einem einführenden „Lehrbuch Digitaltechnik“ zu einem vorlesungsbegleitenden Fachbuch „Digitaltechnik und digitale Systeme“ gemausert, dem der Lehrstoff einer zweisemestrigen Lehrveranstaltung zur Digitaltechnik bzw. dem Entwurf digitaler Systeme entnommen werden kann.

¹ Ich bitte die Leserschaft um Verständnis, dass ich nachfolgend bei den Berufsbezeichnungen an einigen Stellen nur die männlichen Berufsbezeichnungen verwende. Ich habe mich trotz der zunehmenden Bedeutung von Genderneutralität wegen der meines Erachtens besseren Lesbarkeit für diese Formulierungen entschieden.

Ich danke meinen Kollegen an der HAW Hamburg für ihre vielfältigen Anregungen zur Gestaltung dieses Lehrbuchs. Die vielen Gespräche sowie die zusammen mit meinem langjährigen Kollegen Prof. Dr. B. Schwarz über viele Jahre hinweg gemeinsam entwickelten Lehrveranstaltungen waren eine wesentliche Grundlage für Struktur und Inhalte dieser Buchveröffentlichung.

Den vielen Studierenden und der Leserschaft der ersten vier Auflagen sei für ihr kritisch konstruktives Feedback und ihre Toleranz bei der Aufklärung von Fehlern gedankt.

Hamburg, August 2020

Jürgen Reichardt