

# Vorwort

Das große Angebot an programmierbaren digitalen Bauelementen hat der Hardware-Entwicklung von applikationsspezifischen digitalen Systemen wieder einen hohen Stellenwert gegeben. Die Kombination von programmierbaren Logikbausteinen mit hochintegrierten Universalbausteinen wird auf lange Zeit eine typische Realisierungsform digitaler Systeme sein.

Für alle ingenieurtechnischen Aufgaben werden heute rechnergestützte Entwurfswerkzeuge eingesetzt. Digitale Systeme müssen in der Industrie mit "Hardware-Compiler" auf der Grundlage von Hardwarebeschreibungssprachen entwickelt werden.

Unter den verschiedenen Hardwarebeschreibungssprachen hat sich VHDL dominierend als weltweit verbreiteter Standard durchgesetzt. Auch beim Einsatz der Schaltungssynthese auf der Grundlage von VHDL ist ein detailliertes Verständnis der Entwurfsverfahren und Schaltungsprinzipien der Digitaltechnik notwendig.

Beim VHDL-Entwurf muss das Ergebnis der Schaltungssynthese im Prinzip für den Entwickler vorhersehbar sein. Das setzt die Kenntnis der den Syntheseverfahren zugrunde liegenden Methoden und Schaltungsstrukturen voraus.

Die Grundlagen der Digitaltechnik müssen unter der Berücksichtigung des Einsatzes von Entwicklungswerkzeugen neu gewichtet werden. Für den rechnergestützten Entwurf digitaler Schaltungen mit programmierbaren Bauelementen werden bisher wichtige Optimierungskriterien durch neue Entwurfsregeln ersetzt.

Deutschsprachige Bücher mit einer vollständigen Beschreibung der Sprache VHDL und mit VHDL-Anwendungsbeispielen sind seit einigen Jahren verfügbar. Als Ergänzung wird mit diesem Buch eine systematische Darstellung digitaler Schaltungen unter dem Gesichtspunkt des rechnergestützten Entwurfs vorgelegt. Mit einer leistungsfähigen Entwurfsunterstützung kann die Behandlung auf digitale Grundschaltungen höherer Funktionalität ausgedehnt werden.

In den folgenden Abschnitten werden die Grundlagen der digitalen Schaltungen zusammen mit einer Einführung in VHDL dargestellt. Dabei wird bewusst nur ein begrenzter Sprachumfang für einen „hardwarenahen“ VHDL-Entwurf digitaler Schaltungen eingesetzt. Dieser orientiert sich an den Bedingungen der Schaltungssynthese für die betrachteten Schaltungen.

Der Entwurf großer digitaler Systeme ist eine faszinierende Aufgabe. Die Entwurfsmittel sind nun einem großen Kreis von Interessenten zugänglich. Zu den leistungsfähigsten VHDL-Entwurfssystemen gehört das System ISE der Firma XILINX, das in der Lehrversion Webpack kostenlos verfügbar ist. Die Anwendung dieses Systems steht dabei im Vordergrund der praktischen Übungen. Nach der Einführung in die Grundlagen der Schaltungssynthese mit VHDL werden ab Kapitel 2 Demonstrationsbeispiele für die Arbeit mit dem ISE-System angegeben. In späteren Kapiteln werden auch einige Möglichkeiten der Vollversion des ISE-Systems mit der Nutzung des Core-Generators aufgezeigt.

Das Buch fasst die Erfahrungen aus dem Entwurf digitaler Systeme für hochintegrierte FPGAs aus den letzten 10 Jahren zusammen. Andererseits waren die Lehrveranstaltungen in den Grundlagen der Digitaltechnik ein Experimentierfeld für die einfache Darstellung neuer Erkenntnisse des Systementwurfs.

Viele Ergebnisse sind in Diskussionen mit Studenten und Kollegen der FH Stralsund entstanden, denen ich hier Dank sage.

Besonders bedanke ich mich bei meinem Labormitarbeiter Herrn Volker Heine für den Aufbau von zahlreichen Experimentier-KITs mit immer neuen höherintegrierten FPGA-Bausteinen und für die kritische Durchsicht des Manuskripts.

Meine Tochter Franziska Jorke hat dem Manuskript den Feinschliff gegeben.

Dem Hanser-Verlag, insbesondere Frau Erika Hotho, danke ich für die Aufnahme des Titels in das Programm des Fachbuchverlages Leipzig und die vielen Hilfestellungen.

Das Buch wird durch eine Website im Internet ergänzt:

[www.jorke.de/reds.htm](http://www.jorke.de/reds.htm)

Auf dieser sollen ergänzende Informationen zum Lehrbuch ständig aktualisiert werden. Das betrifft die VHDL-Quelltext-Dateien, Aufgabensammlungen und soweit notwendig Berichtigungen.

Für Hinweise und Anfragen treten Sie bitte mit mir unter der email-Adresse [reds@jorke.de](mailto:reds@jorke.de)

oder über das Gästebuch der Webseite in Verbindung.