

**Modulbezeichnung:** Hardware-Software-Co-Design mit erweiterter Übung (HSCD-VEU) 7.5 ECTS  
(Hardware-Software-Co-Design with Extended Exercises)

Modulverantwortliche/r: Jürgen Teich  
Lehrende: Jürgen Teich

|                        |                        |                       |
|------------------------|------------------------|-----------------------|
| Startsemester: SS 2022 | Dauer: 1 Semester      | Turnus: jährlich (SS) |
| Präsenzzeit: 90 Std.   | Eigenstudium: 135 Std. | Sprache: Deutsch      |

#### Lehrveranstaltungen:

Hardware-Software-Co-Design (SS 2022, Vorlesung, 2 SWS, Jürgen Teich)  
Übungen zu Hardware-Software-Co-Design (SS 2022, Übung, 2 SWS, Tobias Hahn et al.)  
Erweiterte Übungen zu Hardware-Software-Co-Design (SS 2022, Übung, 2 SWS, Tobias Hahn et al.)

#### Inhalt:

Zahlreiche Realisierungen eingebetteter Systeme (z.B. Mobiltelefone, Faxgeräte, Industriesteuerungen) zeichnen sich durch kooperierende Hardware- und Softwarekomponenten aus. Die Popularität solcher Realisierungsformen lässt sich begründen durch 1) die steigende Vielfalt und Komplexität heterogener Systeme, 2) die Notwendigkeit, Entwurfs- und Testkosten zu senken und 3) Fortschritte in Schlüsseltechnologien (Mikroelektronik, formale Entwurfsmethoden). Zum Beispiel bieten Halbleiterhersteller kostengünstige ASICs an, die einen Mikrocontroller und benutzerspezifische Peripherie und Datenpfade auf einem Chip integrieren.

Die Synthese solcher Systeme wirft jedoch eine Reihe neuartiger Entwurfsprobleme auf, insbesondere 1) die Frage der Auswahl von Hardware- und Softwarekomponenten, 2) die Partitionierung einer Spezifikation in Hard- und Software, 3) die automatische Synthese von Interface- und Kommunikationsstrukturen und 4) die Verifikation und Cosimulation.

1. Überblick und Vergleich von Architekturen und Komponenten in Hardware/Software-Systemen.
2. Aufbau eines Compilers und Codeoptimierungsverfahren für Hardware und Software
3. Hardware/Software-Partitionierung (Partitionierung komplexer Systeme, Schätzungsverfahren, Performanzanalyse, Codegenerierung)
4. Interfacesynthese (Kommunikationsarten, Synchronisation, Synthese)
5. Verifikation und Cosimulation
6. Tafelübungen
7. Demonstrationen mit rechnergestützten Entwurfswerkzeugen und praktische Übungen

#### Lernziele und Kompetenzen:

##### *Fachkompetenz*

##### *Wissen*

- Die Studierenden erhalten Einblick in ein aktuelles Forschungsgebiet.

##### *Verstehen*

- Die Studierenden verstehen Grundlagen des modernen Systementwurfs.
- Die Studierenden erklären Implementierungsalternativen für digitale Hardware/Software-Systeme.

##### *Anwenden*

- Die Studierenden wenden grundlegende Algorithmen an, zur Analyse und Optimierung von Hardware/Software-Systemen.
- Die Studierenden wenden das erlernte Wissen in den erweiterten Übungen vor Ort an den Rechnerarbeitsplätzen des Lehrstuhls an.

##### *Sozialkompetenz*

- Die Studierenden benutzen aktuelle Entwurfswerkzeuge für die Spezifikation, Optimierung und Prototypisierung von Hardware/Software-Systemen bei der kooperativen Bearbeitung der erweiterten Übung in Gruppen.

#### Literatur:

empfohlene Bücher zur Begleitung und Vertiefung:

- Teich J., Haubelt C.: "Digitale Hardware/Software-Systeme: Synthese und Optimierung", Springer-Verlag, 2007, ISBN: 978-3-540-46822-6
- Gajski, D. et al.: "Specification and Design of Embedded Systems", Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1994, ISBN: 978-0131507319

---

### **Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:**

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

#### **[1] Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)**

(Po-Vers. 2016s | TechFak | Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science) | Gesamtkonto | Schwerpunkte im Masterstudium | Schwerpunkt Multimediasysteme | Wahlpflichtmodule | Wahlpflichtmodul aus INF im Schwerpunkt Multimediasysteme | Hardware-Software-Co-Design (Vorlesung mit erweiterter Übung))

#### **[2] Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science)**

(Po-Vers. 2016s | TechFak | Informations- und Kommunikationstechnik (Master of Science) | Gesamtkonto | Wahlbereiche, Praktika, Seminar, Masterarbeit | Wahlmodule aus dem Angebot von EEI und Informatik | Hardware-Software-Co-Design (Vorlesung mit erweiterter Übung))

Dieses Modul ist daneben auch in den Studienfächern "Computational Engineering (Master of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Bachelor of Science)", "Computational Engineering (Rechnergestütztes Ingenieurwesen) (Master of Science)", "Informatik (Bachelor of Arts (2 Fächer))", "Informatik (Bachelor of Science)", "Informatik (Master of Science)", "Information and Communication Technology (Master of Science)", "Mathematik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Bachelor of Science)", "Mechatronik (Master of Science)", "Medizintechnik (Master of Science)" verwendbar.

---

### **Studien-/Prüfungsleistungen:**

Hardware-Software-Co-Design (Vorlesung mit erweiterter Übung) (Prüfungsnummer: 292952)

Prüfungsleistung, mehrteilige Prüfung

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

weitere Erläuterungen:

Klausur (90 min) und erfolgreicher Bearbeitung aller Übungsaufgaben in den erweiterten Übungen (verpflichtend, vor Ort an den Rechnerarbeitsplätzen des Lehrstuhls). Die Sprache der Klausur ist abhängig von der Wahl der Studierenden.

Die Modulnote ergibt sich aus der Klausurnote.

Prüfungssprache: Deutsch oder Englisch

Erstablesung: SS 2022, 1. Wdh.: WS 2022/2023

1. Prüfer: Jürgen Teich

---

### **Organisatorisches:**

Die Auswahl dieses Moduls schließt die Auswahl des Moduls „Hardware-Software-Co-Design (HSCD-VU)“ aus.