# Wahlfächer der Studiengänge Informatik und Data Science (Bachelor)

Sommersemester 2022

Vorläufige Version vom 04.03.2022

# Inhaltsverzeichnis

57538 Wahl-Projekt . . . . . 4
57543 Rechnerarchitektur 2 . . . . . 6
57547 Sicherheit und Verfügbarkeit von Rechenzentren . . . . . 8
57592 Testing und Debugging . . . . . 11
57802 Programmieren in C++ . . . . . 14

| | |
|---|---|
| **Studiengang** | Informatik (Bachelor) |
| **Modulname** | Wahl-Projekt |
| **Modulverantwortlicher** | Prof. Roland Hellmann |
| **Modulart** | Wahlmodul |
| **Studiensemester** | ab 2 |
| **Moduldauer** | 1 Semester |
| **Zahl LV** | 1 |
| **Angebotshäufigkeit** | Sommer, Winter |
| **Credits** | 5 CP (ECTS) |
| **Workload Präsenz** | 15 h |
| **Workload Selbststudium** | 135 h |
| **Teilnahmevoraussetzung Modul** | Formal: —<br>Inhaltlich: — |
| **Verwendung in anderen Studiengängen** | |
| **Sprachen** | Deutsch, Englisch |

---

**Modulziele**

**Fachkompetenz („Wissen und Verstehen“ und „Fertigkeiten“)**
Die Studierenden lernen eigenständig ein Fachgebiet ihrer Wahl kennen. Das Thema und die damit verbundenen Lerninhalte werden mit dem betreuenden Professor abgestimmt.

**Überfachliche Kompetenz („Sozialkompetenz“ und „Selbstständigkeit“)**
Die Studierenden erarbeiten sich selbständig oder in Gruppen theoretische und praktische Kenntnisse und setzen diese um. Sie planen das Projekt, verteilen ggf. Teilaufgaben untereinander und führen die Ergebnisse im Anschluss zusammen.

**Ggf. besondere Methodenkompetenz**

**Lerninhalte** in Abstimmung mit dem betreuenden Professor

**Literatur** nach Vereinbarung

**Enthaltene Lehrveranstaltungen**

| LV-Nr | Name der Lehrveranstaltung | Lehrender | Art[1] | SWS | CP |
|---|---|---|---|---|---|
| | Wahl-Projekt | Professoren des Studiengangs IN | P | 1 | 5 |

**Modulprüfung** (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

| LV-Nr | Art und Dauer des Leistungsnachweises[2] | Ermittlung der Modulnote | Bemerkungen |
|---|---|---|---|
| | PLP benotet | Projektarbeit, ggf. Abschlusspräsentation | |

**Hilfsmittel**

| LV-Nr | Hilfsmittel |
|---|---|
| | |

**Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung**

**Weitere studienbegleitende Rückmeldungen**

**Bemerkungen**

- Das Wahlprojekt kann einzeln oder im Team bearbeitet werden.
- Studierende, die einen Projektvorschlag haben, suchen sich eigenständig einen Betreuer für das Projekt.
- Das Fach kann nur belegt werden, wenn sich ein Professor zur Betreuung des Projekts bereit erklärt hat. Ein Anspruch auf Betreuung besteht nicht.
- Wie jedes andere Wahlfach kann das Wahlprojekt im Laufe des Studiums max. einmal belegt werden. Es ist in dem Semester abzuschließen, in dem es angemeldet wurde.
- Ggf. kann eine Abschlusspräsentation verlangt werden.
- Soll ein Wahlprojekt von einem Professor betreut werden, der nicht dem Studienbereich Informatik angehört, so ist vor Anmeldung die Genehmigung des Themas beim Prüfungsausschussvorsitzenden zu beantragen.

**Letzte Aktualisierung:** CH 27.04.2021, RH 19.02.2020

[1] V Vorlesung, Ü Übung, L Labor, P Praktikum, E Exkursion, S Seminar (SPO-Ba § 48; SPO-Ma § 38)

[2] PLK Klausur, PLS Sonstige schriftliche Arbeiten, PLM Mündliche Prüfung, PLR Referat, PLP Projektarbeit, PLL Laborarbeit, PLE Entwurf, PLA Praktische Arbeit (SPO-Ba § 15; SPO-Ma § 12)

| | |
|---|---|
| **Studiengang** | Informatik (Bachelor) |
| **Modulname** | Rechnerarchitektur 2 |
| **Modulverantwortlicher** | Prof. Roland Hellmann |
| **Modulart** | Wahlmodul |
| **Studiensemester** | 2–4 |
| **Moduldauer** | 1 Semester |
| **Zahl LV** | 1 |
| **Angebotshäufigkeit** | Sommer |
| **Credits** | 5 CP (ECTS) |
| **Workload Präsenz** | 60 h |
| **Workload Selbststudium** | 90 h |
| **Teilnahmevoraussetzung Modul** | Formal: —<br>Inhaltlich: 57003 Rechnerarchitektur |
| **Verwendung in anderen Studiengängen** | |
| **Sprachen** | Deutsch |

---

**Modulziele**

**Fachkompetenz („Wissen und Verstehen“ und „Fertigkeiten“)**
Die Studierenden kennen die Architekturansätze CISC und RISC und können die Unterschiede bewerten. Sie wissen, wie diese Architekturen mit Hilfe von Mechanismen wie z.B. Mikroprogrammierung (CISC) bzw. Pipelining (RISC) implementiert werden. Sie kennen und verstehen die Design-Prinzipien moderner RISC-Befehlssätze und lernen verschiedene Verfahren zum Umgang mit Abhängigkeiten zwischen Befehlen in einer Prozessor-Pipeline kennen und können diese bewerten. Die Studierenden verstehen, wie eine Speicherhierarchie zur Leistungsfähigkeit und Sicherheit von modernen Rechnersystemen beiträgt, können Caches entwerfen und lernen architekturelle Unterstützung kennen, um virtuellen Speicher effizient zu implementieren. Schließlich verstehen die Studierenden die Mechanismen in heutigen superskalaren Prozessoren wie Sprungvorhersage, statisches und dynamisches Scheduling, „out-of-order“-Verarbeitung sowie die spekulative Ausführung von Befehlen.

**Überfachliche Kompetenz („Sozialkompetenz“ und „Selbstständigkeit“)**
Studierende erarbeiten sich selbständig und in Lerngruppen ein Verständnis für komplexe technische Zusammenhänge.

**Ggf. besondere Methodenkompetenz**

**Lerninhalte**

- Mikroprogrammierung
- CISC-Prozessoren
- Cache
- Virtueller Speicher
- RISC-Prozessoren
- Pipelining, Pipeline-Hazards
- Sprungvorhersage
- Superskalare Prozessoren
- Statisches und dynamisches Scheduling
- Spekulation

**Literatur**

1. Hennessy, Patterson: Computer Architecture, Morgan Kaufmann
2. Shen, Lipasti: Modern Processor Design, McGraw-Hill

**Enthaltene Lehrveranstaltungen**

| LV-Nr | Name der Lehrveranstaltung | Lehrender | Art[1] | SWS | CP |
|---|---|---|---|---|---|
| | Rechnerarchitektur 2 | Matthias Meyer | V, Ü | 4 | 5 |

**Modulprüfung** (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

| LV-Nr | Art und Dauer des Leistungs-nachweises[2] | Ermittlung der Modulnote | Bemerkungen |
|---|---|---|---|
| | PLK 90 benotet | 100% | |

**Hilfsmittel**

| LV-Nr | Hilfsmittel |
|---|---|
| | alle (außer kommunikationsfähige Geräte) |

**Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung**

**Weitere studienbegleitende Rückmeldungen**

**Bemerkungen**

**Letzte Aktualisierung:** RH 03.09.2019; CH 11.03.2020

[1] V Vorlesung, Ü Übung, L Labor, P Praktikum, E Exkursion, S Seminar (SPO-Ba § 48; SPO-Ma § 38)

[2] PLK Klausur, PLS Sonstige schriftliche Arbeiten, PLM Mündliche Prüfung, PLR Referat, PLP Projektarbeit, PLL Laborarbeit, PLE Entwurf, PLA Praktische Arbeit (SPO-Ba § 15; SPO-Ma § 12)

| | |
|---|---|
| **Studiengang** | Informatik (Bachelor) |
| **Modulname** | Sicherheit und Verfügbarkeit von Rechenzentren |
| **Modulverantwortlicher** | Prof. Roland Hellmann |
| **Modulart** | Wahlmodul |
| **Studiensemester** | 1 - 7 |
| **Moduldauer** | 2 Semester |
| **Zahl LV** | 2 |
| **Angebotshäufigkeit** | Teil 1 im WS, Teil 2 im SS |
| **Credits** | 5 CP (ECTS) |
| **Workload Präsenz** | 60 h |
| **Workload Selbststudium** | 90 h |
| **Teilnahmevoraussetzung Modul** | Formal: —<br>Inhaltlich: — |
| **Verwendung in anderen Studiengängen** | |
| **Sprachen** | Deutsch |

---

**Modulziele**

**Fachkompetenz („Wissen und Verstehen“ und „Fertigkeiten“)**
Erfassen und Bewerten der Sicherheit, Verfügbarkeit und Energieeffizienz von Rechenzentren. Risiken für Rechenzentren und deren „versorgende“ Infrastruktur und Verkabelung erkennen, bewerten und entsprechend der Anforderungen der Normenreihe DIN EN 50600 beurteilen.

**Überfachliche Kompetenz („Sozialkompetenz“ und „Selbstständigkeit“)**
Teamwork in den Gruppenübungen. Die Studierenden haben die Kompetenz, Fachinhalte zu erläutern und anzuwenden. Sie können ausgewählte Aufgaben selbständig lösen.

**Ggf. besondere Methodenkompetenz**
Risiko- und Schwachstellenanalyse, stukturierte Fehlerlokalisation, Fehlerprävention. Studierende können die Planung von technischen Anlagen analysieren und die Qualität der Umsetzung in Rechenzentren definieren und beurteilen.

**Lerninhalte**

Sicherheit von Rechenzentren und Infrastrukturen

- Grundlagen der IT und deren Systeme
- Grundlagen der physischen IT-Sicherheit
- Erweitertes Spektrum der IT-Sicherheit von Rechenzentren (Bauphysik, Zutrittskontrolle, Blitz- und Überspannungsschutz, Angriffsszenarien)
- Erweitertes Spektrum der Verfügbarkeit von Infrastrukturen (Nachhaltigkeit, Energieeffizienz, Redundanzen)
- Betrachtung der EN DIN 50600-1, EN DIN 50600-2-x und EN DIN 50600-3-x

Verfügbarkeit und Sicherheit von IT-Umgebungen:

- Anforderungen an IT-Umgebungen definieren
- Definition und Erstellung einer Risikoanalyse, Kenntnis zu Prüfkonzepten und Zertifikaten
- Physische Sicherheit von zentralen IT-Umgebungen wie Serverräume und Rechenzentren sowie von dezentralen IT-Einrichtungen
- Standortfaktoren für IT-Umgebungen und Rechenzentren
- Gebäudelayout und Zonenkonzepte
- Infrastrukturen – Aufbau, Funktion, Betrieb und Messbarkeit
  - IT-Sicherheitsräume, IT-Container und RZ-Module
  - Schranktechnik
  - Energie (Versorgung, Verteilung, Absicherung)
  - Klima (Erzeugung, Transport und Verteilung)
  - Monitoring (Erfassung, Auswertung, Beurteilung)
  - Aktive und passive Sicherheitseinrichtungen
- Bewertung von Schutzklassen und Verfügbarkeiten
- Logische, technische, physische und organisatorische Prozesse im Rechenzentrum
- Notfallhandbuch, Desaster Management

  Fakultativ:
- Mediensicherheit, physischer Datenschutz
- Sicherungskonzepte
- Wiederherstellungsverfahren
- Notfallszenarien und Desaster Recovery
- Ausfall- und Wiederanlaufzeiten

**Literatur**

Sicherheit von Rechenzentren und Infrastrukturen:

1. „IT-Räume und Rechenzentren planen und betreiben“ von Bernd Dürr, 2013
2. „Betriebssichere Rechenzentren“. Leitfaden BITKOM, 2014
3. IT-Grundschutz-Kataloge, Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik

Verfügbarkeit und Sicherheit von IT-Umgebungen:

1. Vorlesungsunterlagen
2. Normenreihe DIN EN 50600
3. BITKOM-Dokumente des AK „Rechenzentrum“

**Enthaltene Lehrveranstaltungen**

| LV-Nr | Name der Lehrveranstaltung | Lehrender | Art[1] | SWS | CP |
|---|---|---|---|---|---|
| | Sicherheit von Rechenzentren und Infrastrukturen | Ralph Wölpert | V, Ü | 2 | 2 |
| | Verfügbarkeit und Sicherheit von IT-Umgebungen | Ralph Wölpert | V, Ü | 2 | 3 |

**Modulprüfung** (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

| LV-Nr | Art und Dauer des Leistungsnachweises[2] | Ermittlung der Modulnote | Bemerkungen |
|---|---|---|---|
| | PLK 90 benotet | | Klausur, die zu gleichen Teilen Aufgaben zu beiden Vorlesungen enthält |

**Hilfsmittel**

| LV-Nr | Hilfsmittel |
|---|---|
| | keine |

**Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung**

**Weitere studienbegleitende Rückmeldungen**

**Bemerkungen**
Vorlesung in Blockzeiten, Seminar- und Übungsteile

**Letzte Aktualisierung:** RW/CH 01.09.2021

[1] V Vorlesung, Ü Übung, L Labor, P Praktikum, E Exkursion, S Seminar (SPO-Ba § 48; SPO-Ma § 38)

[2] PLK Klausur, PLS Sonstige schriftliche Arbeiten, PLM Mündliche Prüfung, PLR Referat, PLP Projektarbeit, PLL Laborarbeit, PLE Entwurf, PLA Praktische Arbeit (SPO-Ba § 15; SPO-Ma § 12)

| | |
|---|---|
| **Studiengang** | Informatik (Bachelor) |
| **Modulname** | Testing und Debugging |
| **Modulverantwortlicher** | Studiendekan |
| **Modulart** | Wahlmodul |
| **Studiensemester** | 3 - 4 |
| **Moduldauer** | 1 Semester |
| **Zahl LV** | 1 |
| **Angebotshäufigkeit** | Sommer, Winter |
| **Credits** | 5 CP (ECTS) |
| **Workload Präsenz** | 30 h |
| **Workload Selbststudium** | 120 h |
| **Teilnahmevoraussetzung Modul** | Formal: Programmieren<br>Inhaltlich: Algorithmen und Datenstrukturen 1 |
| **Verwendung in anderen Studiengängen** | |
| **Sprachen** | Deutsch |

---

**Modulziele**

**Allgemeines**
"Vom Problem im Programm zur Lösung"

**Fachkompetenz („Wissen und Verstehen“ und „Fertigkeiten“)**
Software Testing, strukturiertes Debugging

**Überfachliche Kompetenz („Sozialkompetenz“ und „Selbstständigkeit“)**
Teamwork in den Gruppenübungen

**Ggf. besondere Methodenkompetenz**
Problemanalyse, stukturierte Fehlerlokalisation und -klassifikation, Fehlerprävention

**Lerninhalte**

In der ersten Hälfte der Vorlesung (Testing) werden Begriffe wie Coverage-, Unit-, Integration-, System-, Random-, Blackbox-, Whitebox-,Differential- und Fuzzytesting sowie Faultinjection erörtert und anhand von Beispielen in Python und C veranschaulicht. Ziel ist es ein fundiertes Grundwissen im Bereich Softwaretesting zu erwerben um schlussendlich besser Software zu produzieren.
In zweiten Hälfte (Debugging) wird gezeigt, wie man Fehler (und deren Ursachen) klassifiziert, verifiziert und lokalisiert. Dabei wird gezeigt, wie man dabei systematisch vorgeht, damit man bei der Untersuchung des nächsten Problems auf eine etablierte Methodik zurückgreifen kann, die den Prozess des Debuggens deutlich verkürzen kann. In beiden Teilen werden jeweils geeignete Werkzeuge und Frameworks vorgestellt, die für die Bewältigung der jeweiligen Aufgabe geeignet sind.

**Literatur**

Testing:

1. Software Testing Foundations / Andreas Spillner; Tilo Linz; Hans Schaefer/ Rockynook, 2011

Debugging:

1. The developer's guide to debugging / Thorsten Grötker; Ulrich Holtmann; Holger Keding; Markus Wloka / Springer, 2008
2. Why Progamms Fail – A Guide To Systematic Debugging / Andreas Zeller / Morgan Kaufmann Publishers, 2009

**Enthaltene Lehrveranstaltungen**

| LV-Nr | Name der Lehrveranstaltung | Lehrender | Art[1] | SWS | CP |
|---|---|---|---|---|---|
| 57592 | Testing und Debugging | Stigler + Werthebach | V, Ü | 2 | 5 |

**Modulprüfung** (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

| LV-Nr | Art und Dauer des Leistungsnachweises[2] | Ermittlung der Modulnote | Bemerkungen |
|---|---|---|---|
| 57592 | PLK 90 benotet | 100% | |

**Hilfsmittel**

| LV-Nr | Hilfsmittel |
|---|---|
| 57592 | Einseitig und handschriftlich beschriebener A5 Zettel und ein nichtprogrammierbarer Taschenrechner |

**Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung**
mindestens 60% der möglichen Übungspunkte

**Weitere studienbegleitende Rückmeldungen**

[1] V Vorlesung, Ü Übung, L Labor, P Praktikum, E Exkursion, S Seminar (SPO-Ba § 48; SPO-Ma § 38)

[2] PLK Klausur, PLS Sonstige schriftliche Arbeiten, PLM Mündliche Prüfung, PLR Referat, PLP Projektarbeit, PLL Laborarbeit, PLE Entwurf, PLA Praktische Arbeit (SPO-Ba § 15; SPO-Ma § 12)

**Bemerkungen**

**Letzte Aktualisierung:** ST 26.09.2019

| | |
|---|---|
| **Studiengang** | Informatik (Bachelor) |
| **Modulname** | Programmieren in C++ |
| **Modulverantwortlicher** | Prof. Dr. Christian Heinlein |
| **Modulart** | Wahlmodul |
| **Studiensemester** | 4 - 7 |
| **Moduldauer** | 1 Semester |
| **Zahl LV** | 1 |
| **Angebotshäufigkeit** | unregelmäßig |
| **Credits** | 5 CP (ECTS) |
| **Workload Präsenz** | 60 h |
| **Workload Selbststudium** | 90 h |
| **Teilnahmevoraussetzung Modul** | Formal: Bestandene Prüfung 57004 (Programmierung)<br>Inhaltlich: — |
| **Verwendung in anderen Studiengängen** | |
| **Sprachen** | Deutsch |

---

**Modulziele**

**Fachkompetenz („Wissen und Verstehen“ und „Fertigkeiten“)**
Die Studierenden kennen wesentliche Sprachelemente von C++, insbesondere solche, die es so in anderen Programmiersprachen nicht gibt, und können diese beim Entwickeln von Programmen sinnvoll einsetzen.

**Überfachliche Kompetenz („Sozialkompetenz“ und „Selbstständigkeit“)**
Die Studierenden können selbständig Programme in C++ schreiben.

**Ggf. besondere Methodenkompetenz**

**Lerninhalte**

- Grundlegende Datentypen, Operatoren und Anweisungen
- Klassen, einfache und mehrfache Vererbung, dynamisches Binden
- Konstruktoren, Destruktoren, Kopieren und Verschieben von Objekten
- Überladen von Funktionen und Operatoren
- Typ- und Funktionsschablonen (templates), variadische Schablonen
- Funktionsobjekte, Lambda-Ausdrücke
- Container und Iteratoren

**Literatur** Wird in der Vorlesung bekanntgegeben.

**Enthaltene Lehrveranstaltungen**

| LV-Nr | Name der Lehrveranstaltung | Lehrender | Art[1] | SWS | CP |
|---|---|---|---|---|---|
| 57802 | Programmieren in C++ | Prof. Dr. Christian Heinlein | V, Ü | 4 | 5 |

**Modulprüfung** (Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten)

| LV-Nr | Art und Dauer des Leistungsnachweises[2] | Ermittlung der Modulnote | Bemerkungen |
|---|---|---|---|
| 57802 | benotet | 100% | Die Prüfungsform wird in den ersten Vorlesungswochen nach Rücksprache mit den Teilnehmern festgelegt |

**Hilfsmittel**

| LV-Nr | Hilfsmittel |
|---|---|
| 57802 | abhängig von der Prüfungsform |

**Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung**

**Weitere studienbegleitende Rückmeldungen**

**Letzte Aktualisierung:** CH 04.03.2022

[1] V Vorlesung, Ü Übung, L Labor, P Praktikum, E Exkursion, S Seminar (SPO-Ba § 48; SPO-Ma § 38)

[2] PLK Klausur, PLS Sonstige schriftliche Arbeiten, PLM Mündliche Prüfung, PLR Referat, PLP Projektarbeit, PLL Laborarbeit, PLE Entwurf, PLA Praktische Arbeit (SPO-Ba § 15; SPO-Ma § 12)