

**Universität Duisburg-Essen,  
Fakultät für Wirtschaftswissenschaften**

**Modulhandbuch für den  
Masterstudiengang für das Lehramt an Gymnasien  
und Gesamtschulen  
Unterrichtsfach Informatik  
(PO2014)**

(LA Info GyGe Master 2014)

für das Wintersemester 2023/2024



# Inhalt

|   |           |
|---|-----------|
| Einführung  | 1         |
| Hinweise  | 1         |
| Module  | 1         |
| Leistungspunkte   | 1         |
| Studienaufwand  | 1         |
| Prüfungsleistungen und -anforderungen   | 1         |
| Bildung der Fachnote  | 1         |
| Studienerverlaufsplan   | 1         |
| Hinweise zu Lehrveranstaltungen von Juniorprofessorinnen und Juniorprofessoren, außerplanmäßigen Professorinnen und Professoren, Honorarprofessorinnen und Honorarprofessoren, Privatdozentinnen und Privatdozenten, promovierten wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern sowie Lehrbeauftragten | 2         |
| Prüferinnen und Prüfer  | 2         |
| Prüfungstermine und Anmeldefristen  | 2         |
| <b>Überblick über die Module</b>  | <b>3</b>  |
| <b>Wahlpflichtbereich Informatik - 1.-3. Fachsemester, Pflicht</b>  | <b>4</b>  |
| Modul: Berechenbarkeit und Komplexität (6 Credits)  | 5         |
| Vorlesung: Berechenbarkeit und Komplexität (3 Credits)  | 6         |
| Übung: Berechenbarkeit und Komplexität (3 Credits)  | 6         |
| Modul (auslaufend): Concurrency (6 Credits)   | 7         |
| Vorlesung: Concurrency (3 Credits)  | 8         |
| Übung: Concurrency (3 Credits)  | 8         |
| Modul: Engineering ML-based Systems (6 Credits)   | 9         |
| Vorlesung mit praktischer Übung: Engineering ML-based Systems (6 Credits)   | 10        |
| Modul: Grundlagen des Maschinellen Lernens (6 Credits)  | 11        |
| Vorlesung mit integrierter Übung: Grundlagen des Maschinellen Lernens (6 Credits)   | 11        |
| Modul: Kommunikationsnetze 2 (6 Credits)  | 12        |
| Vorlesung: Kommunikationsnetze 2 (3 Credits)  | 13        |
| Übung: Kommunikationsnetze 2 (3 Credits)  | 13        |
| Modul: Konzepte und Implementierung Objektorientierter Programmiersprachen (6 Credits)  | 14        |
| Vorlesung: Konzepte und Implementierung Objektorientierter Programmiersprachen (3 Credits)  | 14        |
| Übung: Konzepte und Implementierung Objektorientierter Programmiersprachen (3 Credits)  | 15        |
| Modul: Mathematische Algorithmen der Informatik (6 Credits)   | 16        |
| Vorlesung mit integrierter Übung: Mathematische Algorithmen der Informatik (6 Credits)  | 16        |
| Modul: Fortgeschrittene Themen der Mensch-Computer-Interaktion (6 Credits)  | 17        |
| Vorlesung mit integrierter Übung: Fortgeschrittene Themen der Mensch-Computer-Interaktion (6 Credits)   | 17        |
| Modul: Methods of Real-time Networking (6 Credits)  | 18        |
| Vorlesung: Methods of Real-time Networking (3 Credits)  | 19        |
| Übung: Methods of Real-time Networking (3 Credits)  | 19        |
| Modul: Paradigmen und Konzepte der Softwareentwicklung (6 Credits)  | 20        |
| Vorlesung mit integrierter Übung: Paradigmen und Konzepte der Softwareentwicklung (6 Credits)   | 20        |
| Modul: Programmieren in C/C++ (6 Credits)   | 21        |
| Vorlesung: Programmieren in C/C++ (3 Credits)   | 21        |
| Übung: Programmieren in C/C++ (3 Credits)   | 22        |
| Modul: Requirements Engineering (6 Credits)   | 23        |
| Vorlesung: Requirements Engineering (3 Credits)   | 24        |
| Übung: Requirements Engineering (3 Credits)   | 24        |
| Modul: Secure Software Systems (6 Credits)  | 25        |
| Vorlesung: Secure Software Systems (3 Credits)  | 25        |
| Übung: Secure Software Systems (3 Credits)  | 26        |
| Modul: Sicherheit in Kryptowährungen und Blockchain Technologien (6 Credits)  | 27        |
| Vorlesung: Sicherheit in Kryptowährungen und Blockchain Technologien (3 Credits)  | 27        |
| Übung: Sicherheit in Kryptowährungen und Blockchain Technologien (3 Credits)  | 28        |
| Modul: Software-defined Networking (6 Credits)  | 29        |
| Vorlesung: Software-defined Networking (3 Credits)  | 29        |
| Übung: Software-defined Networking (3 Credits)  | 30        |
| <b>Pflichtbereich Didaktik der Informatik - 1. Fachsemester, Pflicht</b>  | <b>31</b> |
| Modul: Didaktik der Informatik II (6 Credits)   | 32        |
| Vorlesung: Didaktik der Informatik II (3 Credits)   | 33        |
| Übung: Didaktik der Informatik II (3 Credits)   | 34        |
| <b>Wahlpflichtbereich Didaktik der Informatik - 2.-3. Fachsemester, Pflicht</b>   | <b>35</b> |
| Modul: Aktuelle Beiträge zur Didaktik der Informatik (3 Credits)  | 36        |
| Seminar: Aktuelle Beiträge zur Didaktik der Informatik (3 Credits)  | 36        |
| Modul: Informatik in der Sekundarstufe I (3 Credits)  | 37        |
| Seminar: Informatik in der Sekundarstufe I (3 Credits)  | 37        |
| Modul: Informatiksysteme aus fachdidaktischer Sicht (3 Credits)   | 38        |
| Seminar: Informatiksysteme aus fachdidaktischer Sicht (3 Credits)   | 38        |
| Modul: Methodeneinsatz im Informatikunterricht (3 Credits)  | 39        |
| Seminar: Methodeneinsatz im Informatikunterricht (3 Credits)  | 39        |
| Modul: Schülerlabor Informatik (3 Credits)  | 40        |
| Seminar: Schülerlabor Informatik (3 Credits)  | 40        |
| Modul: Sprachbildung im Informatikunterricht (3 Credits)  | 41        |
| Seminar: Sprachbildung im Informatikunterricht (3 Credits)  | 42        |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Begleitmodul zum Praxissemester "Schule und Unterricht forschend verstehen" - 2. Fachsemester, Pflicht</b> .....   | <b>43</b> |
| Modul: Praxissemester (5 Credits) .....   | 44        |
| Seminar: Begleitung des Praxisseesters (5 Credits) .....  | 44        |
| Modul: Praxissemester (2 Credits) .....   | 46        |
| Seminar: Begleitung des Praxisseesters (2 Credits) .....  | 46        |
| <b>Pflichtbereich Masterarbeit einschließlich Begleitmodul - 4. Fachsemester, Pflicht</b> .....   | <b>47</b> |
| Modul: Professionelles Handeln wissenschaftsbasiert weiterentwickeln (3 Credits) .....  | 48        |
| Seminar: Professionelles Handeln wissenschaftsbasiert weiterentwickeln aus der Perspektive der Informatik und der Didaktik der Informatik (3 Credits) ..... | 48        |
| Modul: Masterarbeit (Master LA Info GyGe) (20 Credits) .....  | 49        |
| Abschlussarbeit: Didaktik der Informatik (20 Credits) .....   | 49        |
| Abschlussarbeit: Networked Embedded Systems (20 Credits) .....  | 49        |
| Abschlussarbeit: Networks and Communication Systems (20 Credits) .....  | 49        |
| Abschlussarbeit: Software Systems Engineering (20 Credits) .....  | 50        |
| Abschlussarbeit: Software-Engineering, insb. mobile Anwendungen (20 Credits) .....  | 50        |
| Abschlussarbeit: Technik der Rechnernetze (20 Credits) .....  | 50        |
| Abschlussarbeit: Mensch-Computer Interaktion (20 Credits) .....   | 50        |
| Abschlussarbeit: Sichere Software Systeme (20 Credits) .....  | 50        |

## Einführung

## Hinweise

Dieses Modulhandbuch dient als kommentiertes Veranstaltungsverzeichnis für die Studierenden und gleichzeitig als Unterlage für die Akkreditierungsbehörde. Alle inhaltlichen und organisatorischen Angaben der Modulbeschreibungen beruhen auf Angaben der Dozenten. Beachten Sie, dass immer Änderungen möglich sind, und das Modulhandbuch daher jährlich überarbeitet wird.

## Module

Unter Modularisierung versteht man die Zusammenfassung von Stoffgebieten zu thematisch und zeitlich abgerundeten, in sich geschlossenen und mit sog. "Credits" versehenen abprüfbaren Einheiten. Module können verschiedene Lehr- und Lernformen umfassen und die Inhalte können sich auf ein einzelnes Semester oder auch auf ein ganzes eines Studienjahr verteilen. Wenn alle zu einem Modul gehörigen Prüfungsleistungen erbracht sind, werden dem Prüfungskonto sog. Credits (=Cr) gutgeschrieben und es wird die Note des Moduls berechnet.

## Leistungspunkte

Die Credits (manchmal auch Leistungspunkte oder Kreditpunkte genannt) werden nach dem Standard ECTS vergeben (European Credit Transfer System = Europäisches System zur Anrechnung von Studienleistungen). Das European Credit Transfer System dient der Erfassung der von den Studierenden erbrachten Leistungen sowie der Anerkennung von Prüfungsleistungen aus anderen Studiengängen. Pro Studienjahr sollen 60 Credits erworben werden. Auf der Grundlage von erworbenen Credits und der dabei erzielten Noten (Grade Points) werden die gewichteten Durchschnittsnoten (Grade Point Averages) der Module und die Noten der Masterprüfung insgesamt berechnet.

## Studienaufwand

Jede Lehrveranstaltung ist mit Credits versehen, die dem jeweils erforderlichen Studienaufwand (Workload) entsprechen. Ein Credit entspricht dabei einem Studienaufwand von 30 Stunden effektiver Studienzeite; dies umfasst Präsenzzeiten, Vor- und Nachbereitung sowie die Prüfungsvorbereitungen. Ein Studienjahr umfasst 60 Credits, was 1800 Arbeitsstunden pro Jahr entspricht. Der Umfang von Lehrveranstaltungen und die zugehörigen Credits der einzelnen Lehrveranstaltungen sind in den Modulbeschreibungen festgelegt. Bei dem erfolgreichen Abschluss eines Moduls werden die für dieses Modul vorgesehenen Credits dem Bonuspunktekonto des bzw. der Studierenden gutgeschrieben.

## Prüfungsleistungen und -anforderungen

Die zu erbringenden Prüfungsleistungen können den jeweiligen Modulbeschreibungen entnommen werden. Die Prüfungsdauer bzw. der Umfang schriftlicher Arbeiten orientieren sich an den Vorgaben der Prüfungsordnung für diesen Studiengang. Die konkreten Prüfungsanforderungen werden von den Dozentinnen und Dozenten spätestens zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Das gleiche gilt im Falle von Studienleistungen, insbesondere wenn sie Voraussetzung zur Teilnahme an der Prüfung bzw. für den Modulabschluss sind.

## Bildung der Fachnote

Der Stellenwert der einzelnen Modulnoten bei der Bildung der Fachnote ergibt sich aus §28 der Prüfungsordnung.

## Studienverlaufsplan

| Studienbeginn: WS oder SS  |       |                       |      |                            |      |                      |      |              |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|--|-------|-----------------------|------|----------------------------|------|----------------------|------|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 3 Cr   | 4. FS | Begleitung MA-Arbeit* |      | Masterarbeit               |      |                      |      |              |      |      |      |      |      | 1 Cr |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|  |       | WP Info 2             |      | WP DDI 3                   |      |                      |      |              |      |      |      |      |      |      |      | 1 Cr |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 12 Cr  | 3. FS | WP Info 2             |      | WP DDI 2                   |      |                      |      |              |      |      |      |      |      |      |      | 1 Cr |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|  |       |                       |      | WP DDI 1                   |      | Begl. Praxissemester |      | 5 bzw. 2 Cr. |      |      |      |      |      |      |      | 1 Cr |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 2 Cr   | 2. FS |                       |      | WP DDI 1                   |      | Begl. Praxissemester |      | 5 bzw. 2 Cr. |      |      |      |      |      |      |      | 1 Cr |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|  |       |                       |      |                            |      |                      |      |              |      |      |      |      |      |      |      | 1 Cr |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 12 Cr  | 1. FS | WP Info 1             |      | Didaktik der Informatik II |      |                      |      |              |      |      |      |      |      |      |      | 1 Cr |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|  |       |                       |      |                            |      |                      |      |              |      |      |      |      |      |      |      | 1 Cr |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 53 Credits   |       | Masterstudium         |      |                            |      |                      |      |              |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| <table border="1" style="width:100%; text-align:center;"> <tr> <td>1 Cr</td><td>1 Cr</td><td>1 Cr</td><td>1 Cr</td><td>1 Cr</td><td>1 Cr</td><td>1 Cr</td><td>1 Cr</td><td>1 Cr</td><td>1 Cr</td><td>1 Cr</td><td>1 Cr</td><td>1 Cr</td><td>1 Cr</td><td>1 Cr</td><td>1 Cr</td> </tr> </table> |       |                       |      |                            |      |                      |      |              |      |      |      |      |      |      |      | 1 Cr | 1 Cr | 1 Cr | 1 Cr | 1 Cr | 1 Cr | 1 Cr | 1 Cr | 1 Cr | 1 Cr | 1 Cr | 1 Cr | 1 Cr | 1 Cr | 1 Cr | 1 Cr |
| 1 Cr   | 1 Cr  | 1 Cr                  | 1 Cr | 1 Cr                       | 1 Cr | 1 Cr                 | 1 Cr | 1 Cr         | 1 Cr | 1 Cr | 1 Cr | 1 Cr | 1 Cr | 1 Cr | 1 Cr |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| * Begleitveranstaltung im Fach der Master-Arbeit   |       |                       |      |                            |      |                      |      |              |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |

**ERKLÄRUNG:**

|   |   |  |   |  |
|---|---|--|---|--|
| FARB-<br>ZU-<br>ORD-<br>NUNG:   | <p style="margin: 0;"><b>Bereiche</b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin: 5px 0;"> <div style="background-color: #ff9900; padding: 5px; text-align: center; width: 30%;">Informatik</div> <div style="background-color: #00b0f0; padding: 5px; text-align: center; width: 30%;">Didaktik</div> <div style="background-color: #8b4513; padding: 5px; text-align: center; width: 30%;">Praxisbegleitung</div> </div> <p style="margin: 5px 0; font-size: small;">Die Farben entsprechen den Studien-Bereichen. Aus den verschiedenen Bereichen sind die Module zu wählen.</p>   |  |   |  |
| BE-<br>GRIFFE   | <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%; vertical-align: top; padding-right: 10px;"> <p><b>WP</b> = Wahlpflichtbereich<br/><b>Info</b> = Informatik<br/><b>DDI</b> = Didaktik der Informatik</p> </td> <td style="width: 33%; vertical-align: top; padding-right: 10px;"> <p><b>Cr = Credit</b><br/>Punktesystem nach dem sich die Note bemisst; gibt außerdem Auskunft über den <i>Workload</i>.</p> <p style="text-align: center;">1 Cr = 30 h Workload</p> </td> <td style="width: 33%; vertical-align: top;"> <p><b>Workload</b> = Arbeitsaufwand in h; beinhaltet Lehrveranstaltungen, Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung und Prüfungen etc.</p> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; display: inline-block; background-color: #cccccc;">1 Cr</div> <p style="margin: 0; font-size: small;">1 Einheit = 1 Credit</p> </div> </td> </tr> </table> | <p><b>WP</b> = Wahlpflichtbereich<br/><b>Info</b> = Informatik<br/><b>DDI</b> = Didaktik der Informatik</p>  | <p><b>Cr = Credit</b><br/>Punktesystem nach dem sich die Note bemisst; gibt außerdem Auskunft über den <i>Workload</i>.</p> <p style="text-align: center;">1 Cr = 30 h Workload</p> | <p><b>Workload</b> = Arbeitsaufwand in h; beinhaltet Lehrveranstaltungen, Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung und Prüfungen etc.</p> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; display: inline-block; background-color: #cccccc;">1 Cr</div> <p style="margin: 0; font-size: small;">1 Einheit = 1 Credit</p> </div> |
| <p><b>WP</b> = Wahlpflichtbereich<br/><b>Info</b> = Informatik<br/><b>DDI</b> = Didaktik der Informatik</p> | <p><b>Cr = Credit</b><br/>Punktesystem nach dem sich die Note bemisst; gibt außerdem Auskunft über den <i>Workload</i>.</p> <p style="text-align: center;">1 Cr = 30 h Workload</p>   | <p><b>Workload</b> = Arbeitsaufwand in h; beinhaltet Lehrveranstaltungen, Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung und Prüfungen etc.</p> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; display: inline-block; background-color: #cccccc;">1 Cr</div> <p style="margin: 0; font-size: small;">1 Einheit = 1 Credit</p> </div> |   |  |

Der Studienverlaufsplan ist erstellt gemäß Modulhandbuch; er ist eine Empfehlung und dient der Orientierung.

## Hinweise zu Lehrveranstaltungen von Juniorprofessorinnen und Juniorprofessoren, außerplanmäßigen Professorinnen und Professoren, Honorarprofessorinnen und Honorarprofessoren, Privatdozentinnen und Privatdozenten, promovierten wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern sowie Lehrbeauftragten

Veranstaltungen und Prüfungen von Juniorprofessorinnen und Juniorprofessoren, außerplanmäßigen Professorinnen und Professoren, Honorarprofessorinnen und Honorarprofessoren, Privatdozentinnen und Privatdozenten, promovierten wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern sowie Lehrbeauftragten, mit Ausnahme von Veranstaltungen und Prüfungen des Pflichtbereichs, stellen ein freiwilliges Zusatzangebot der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften im angegebenen Semester dar. Es besteht kein Rechtsanspruch der Studierenden auf wiederholte Durchführung der Veranstaltung und Prüfung im Folgesemester oder weiteren Semestern. Informieren Sie sich jeweils vor Vorlesungsbeginn über das aktuelle Angebot. Erstmalige Angebote an Lehrveranstaltungen stehen unter dem Vorbehalt der Genehmigung und/oder Finanzierung.

### Prüferinnen und Prüfer

An der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften gilt der Grundsatz „wer lehrt, der prüft“. Prüferinnen und/oder Prüfer sind daher die in der jeweiligen Modulbeschreibung genannten Lehrperson/en. Bei Veranstaltungskombinationen aus Vorlesung und (i.d.R.) Übung ist die Lehrperson der Vorlesung die Prüferin oder der Prüfer. Bei mehreren Lehrpersonen, welche die Veranstaltung im semesterweisen Wechsel durchführen, ist die oder der im jeweiligen Semester Lehrende in den zugehörigen Prüfungen auch Prüferin oder Prüfer. Dies gilt unbeschadet der ergänzenden Bestellung von Prüferinnen und Prüfern durch den Prüfungsausschuss.

### Prüfungstermine und Anmeldefristen

Bitte informieren Sie sich rechtzeitig auf den Seiten des [Bereichs Prüfungswesen](#) über die Prüfungstermine und die Anmeldefristen, insb. auch bei Sonderprüfungen die außerhalb der regulären Prüfungszeiträume liegen.

## Überblick über die Module

| Wahlpflichtbereich Informatik  | 1.-3. Fachsemester        |                | Pflicht        |
|--|---------------------------|----------------|----------------|
| Berechenbarkeit und Komplexität  | 1.-3. FS                  | Wintersemester | Wahlpflicht    |
| Concurrency (auslaufend)   | 1.-3. FS                  | Sommersemester | Wahlpflicht    |
| Engineering ML-based Systems   | 1.-3. FS                  | Wintersemester | Wahlpflicht    |
| Grundlagen des Maschinellen Lernens  | 1.-3. FS                  | Wintersemester | Wahlpflicht    |
| Kommunikationsnetze 2  | 1.-3. FS                  | Sommersemester | Wahlpflicht    |
| Konzepte und Implementierung Objektorientierter Programmiersprachen                | 1.-3. FS                  | Wintersemester | Wahlpflicht    |
| Mathematische Algorithmen der Informatik   | 1.-3. FS                  | Sommersemester | Wahlpflicht    |
| Fortgeschrittene Themen der Mensch-Computer-Interaktion                            | 1.-3. FS                  | Wintersemester | Wahlpflicht    |
| Methods of Real-time Networking  | 1.-3. FS                  | Sommersemester | Wahlpflicht    |
| Paradigmen und Konzepte der Softwareentwicklung                                    | 1.-3. FS                  | Sommersemester | Wahlpflicht    |
| Programmieren in C/C++   | 1.-3. FS                  | Sommersemester | Wahlpflicht    |
| Requirements Engineering   | 1.-3. FS                  | Wintersemester | Wahlpflicht    |
| Secure Software Systems  | 1.-3. FS                  | Wintersemester | Wahlpflicht    |
| Sicherheit in Kryptowährungen und Blockchain Technologien                          | 1.-3. FS                  | Sommersemester | Wahlpflicht    |
| Software-defined Networking  | 1.-3. FS                  | Sommersemester | Wahlpflicht    |
| <b>Pflichtbereich Didaktik der Informatik</b>                                      | <b>1. Fachsemester</b>    |                | <b>Pflicht</b> |
| Didaktik der Informatik II   | 1. FS                     | jedes Semester | Pflicht        |
| <b>Wahlpflichtbereich Didaktik der Informatik</b>                                  | <b>2.-3. Fachsemester</b> |                | <b>Pflicht</b> |
| Aktuelle Beiträge zur Didaktik der Informatik                                      | 2.-3. FS                  | s. Details     | Wahlpflicht    |
| Informatik in der Sekundarstufe I  | 2.-3. FS                  | s. Details     | Wahlpflicht    |
| Informatiksysteme aus fachdidaktischer Sicht                                       | 2.-3. FS                  | s. Details     | Wahlpflicht    |
| Methodeneinsatz im Informatikunterricht  | 2.-3. FS                  | s. Details     | Wahlpflicht    |
| Schülerlabor Informatik  | 2.-3. FS                  | s. Details     | Wahlpflicht    |
| Sprachbildung im Informatikunterricht  | 2.-3. FS                  | s. Details     | Wahlpflicht    |
| <b>Begleitmodul zum Praxissemester "Schule und Unterricht forschend verstehen"</b> | <b>2. Fachsemester</b>    |                | <b>Pflicht</b> |
| Praxissemester   | 2. FS                     | jedes Semester | Wahlpflicht    |
| Praxissemester   | 2. FS                     | jedes Semester | Wahlpflicht    |
| <b>Pflichtbereich Masterarbeit einschließlich Begleitmodul</b>                     | <b>4. Fachsemester</b>    |                | <b>Pflicht</b> |
| Professionelles Handeln wissenschaftsbasiert weiterentwickeln                      | 4. FS                     | jedes Semester | Pflicht        |
| Masterarbeit (Master LA Info GyGe)   | 4. FS                     | jedes Semester | Wahlpflicht    |

## Wahlpflichtbereich Informatik - 1.-3. Fachsemester, Pflicht

Es sind zwei Module im Umfang von mind. 12 Credits zu belegen. Ein eventuell entstehender Überhang entfällt.

Die folgenden Module können nur gewählt werden, wenn sie nicht im Bachelorstudium (nach PO 2011) absolviert wurden:

- Berechenbarkeit und Komplexität
- Concurrency
- Design und Architektur von Softwaresystemen
- Distributed Objects & XML
- Fehlertolerante verteilte Systeme
- Kommunikationsnetze 2
- Konzepte und Implementierung Objektorientierter Programmiersprachen
- Programmieren in C/C++
- Requirements Engineering und Management 1



| Modul: Berechenbarkeit und Komplexität (6 Credits) |  |
|--|--|
| Name im Diploma Supplement                         | Computability and complexity   |
| Verantwortlich                                     | Prof. Dr. Barbara König  |
| Voraussetzungen                                    | Siehe Prüfungsordnung.   |
| Workload   | 180 Stunden studentischer Workload gesamt, davon: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit: 45 Stunden</li> <li>• Vorbereitung, Nachbereitung: 100 Stunden</li> <li>• Prüfungsvorbereitung: 35 Stunden</li> </ul>  |
| Dauer  | Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.  |
| Qualifikationsziele                                | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• verfügen über die Kompetenz, Sachverhalte der theoretischen Informatik formal zu beschreiben und zu analysieren, insbesondere mit Bezug auf die Gebiete Berechenbarkeitstheorie und Komplexität</li> <li>• beherrschen Berechnungsmodelle wie Turing-Maschinen, LOOP-, WHILE-, GOTO-Programme, primitiv rekursive und mu-rekursive Funktionen</li> <li>• sind in der Lage, durch den Beweis der Äquivalenz dieser Berechnungsmodelle die Churchsche These nachzuvollziehen</li> <li>• verstehen Begriffe wie Unentscheidbarkeit und Reduzierbarkeit und können diese in einem Informatikkontext anwenden</li> <li>• kennen wichtige unentscheidbare Probleme (Halteproblem, Postisches Korrespondenzproblem, etc.)</li> <li>• besitzen die Fähigkeit, die Unentscheidbarkeit einer Problemstellung formal zu beweisen</li> <li>• kennen verschiedene Komplexitätsklassen sowie das P=NP-Problem und das Konzept der (NP-)Vollständigkeit</li> <li>• können die Komplexität von Problemen mit den bekannten Komplexitätsformeln abschätzen und sind in der Lage, Reduktionen formal durchzuführen</li> <li>• besitzen ein tieferes Verständnis für zentrale Konzepte der theoretischen Informatik</li> <li>• sind dadurch in der Lage, informatische Probleme mit formalen Methoden der theoretischen Informatik zu behandeln und zu lösen</li> </ul> |
| Praxisrelevanz                                     | Dieses Modul vermittelt wesentliche Grundlagen, die für weite Bereich der praktischen Informatik relevant sind und ohne deren Kenntnis weder effektive noch effiziente Lösungen erstellt werden können.  |
| Prüfungsmodalitäten                                | Zum Modul erfolgt eine modulbezogene Prüfung in der Gestalt einer Klausur (in der Regel: 90-120 Minuten).  |
| Verwendung in Studiengängen                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• LA Info GyGe Master 2014 &gt; Wahlpflichtbereich Informatik &gt; 1.-3. FS, Wahlpflicht</li> <li>• Mathe Bachelor 2021 &gt; Software Engineering &gt; 1.-6. FS, Wahlpflicht</li> <li>• SE Bachelor 2023 &gt; Pflichtbereich &gt; Pflichtbereich IV: Grundbegriffe der Theoretischen Informatik &gt; 3.-4. FS, Pflicht</li> </ul>   |
| Bestandteile                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung: Berechenbarkeit und Komplexität (3 Credits)</li> <li>• Übung: Berechenbarkeit und Komplexität (3 Credits)</li> </ul>   |
| WIWI-M0043 Modul: Berechenbarkeit und Komplexität  |  |



**Vorlesung: Berechenbarkeit und Komplexität (3 Credits)**

|  |   |                    |              |
|--|---|--------------------|--------------|
| Name im Diploma Supplement   | Computability and complexity  |                    |              |
| Anbieter   | Fachgebiet Theoretische Informatik<br><a href="http://www.ti.inf.uni-due.de/">http://www.ti.inf.uni-due.de/</a> |                    |              |
| Lehrperson   | Prof. Dr. Barbara König   |                    |              |
| SWS  | 2   | Sprache            | deutsch      |
| Turnus   | Wintersemester  | maximale Hörschaft | unbeschränkt |
| <b>empfohlenes Vorwissen</b><br>Kenntnisse der Modellierungsmethoden der Informatik werden nachdrücklich empfohlen.  |   |                    |              |
| <b>Abstract</b><br>Die Vorlesung gibt eine Einführung in die theoretische Informatik, insbesondere in die Gebiete Berechenbarkeit und Komplexität.   |   |                    |              |
| <b>Lehrinhalte</b><br>Die Berechenbarkeits- und Komplexitätstheorie ist eine wichtige Grundlage der Informatik. Hierbei geht es um Fragestellungen der Form: was kann überhaupt berechnet werden? Wie teuer ist diese Berechnung?<br>Mit dem P-NP-Problem erläutert dieses Gebiet auch das wichtigste bisher ungelöste Problem der theoretischen Informatik. Im Rahmen dieser Veranstaltung werden grundlegende Kenntnisse zu den Bereichen Berechenbarkeit und Komplexität vermittelt. Inhalte im Einzelnen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechenbarkeit (Turing-Maschinen, Intuitiver Berechenbarkeitsbegriff, Churchsche These, LOOP-, WHILE-, GOTO-Berechenbarkeit, Primitiv rekursive und mu-rekursive Funktionen, Ackermannfunktion, Halteproblem, Unentscheidbarkeit, Reduktionen, Postisches Korrespondenzproblem, Weitere unentscheidbare Probleme)</li> <li>• Komplexität (Komplexitätsklassen, P-NP-Problem, NP-Vollständigkeit, Weitere NP-vollständige Probleme, Randomisierung, Primzahltests).</li> </ul> Hinweis: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Vorlesung wird wechselweise in Duisburg und Essen durchgeführt, jeweils mit Übertragung an den anderen Campus. Achten Sie auf die Modalitäten für die Essener Teilnehmer.</li> </ul> |   |                    |              |
| <b>Literaturangaben</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• U. Schöning: "Theoretische Informatik - kurzgefasst", Spektrum, Akademischer Verlag (4. Auflage), 2000</li> <li>• Skript zur Vorlesung, siehe Homepage (<a href="http://www.informatik.uni-duisburg.de/AGThInf/">http://www.informatik.uni-duisburg.de/AGThInf/</a>)</li> </ul>   |   |                    |              |
| <b>didaktisches Konzept</b><br>Vorlesung mit Folien und Erklärung komplexer Inhalte mit stiftbasierter Eingabe auf dem TabletPC; Videoübertragung an den anderen Campus; Bereitstellung von Vorlesungsvideos   |   |                    |              |
| WIWI-C0006 <b>Vorlesung: Berechenbarkeit und Komplexität</b> im Modul WIWI-M0043: Berechenbarkeit und Komplexität  |   |                    |              |

**Übung: Berechenbarkeit und Komplexität (3 Credits)**

|   |   |                    |              |
|---|---|--------------------|--------------|
| Name im Diploma Supplement  | Computability and complexity  |                    |              |
| Anbieter  | Fachgebiet Theoretische Informatik<br><a href="http://www.ti.inf.uni-due.de/">http://www.ti.inf.uni-due.de/</a> |                    |              |
| Lehrperson  | Prof. Dr. Barbara König   |                    |              |
| SWS   | 2   | Sprache            | deutsch      |
| Turnus  | Wintersemester  | maximale Hörschaft | unbeschränkt |
| <b>empfohlenes Vorwissen</b><br>keines  |   |                    |              |
| <b>Abstract</b><br>Übungen zu theoretischer Informatik, insbesondere zu den Gebieten Berechenbarkeit und Komplexität  |   |                    |              |
| <b>Lehrinhalte</b><br>Es werden die Inhalte der Vorlesung durch Übungen vertieft.   |   |                    |              |
| <b>Literaturangaben</b><br>Siehe Literaturangaben der Vorlesung.  |   |                    |              |
| <b>didaktisches Konzept</b><br>Erarbeiten der Vorlesungsinhalte mit den Tutoren; Vorstellung der Lösung der Übungsaufgaben; Korrektur und Bewertung der von den Studierenden abgegebenen Lösungen |   |                    |              |
| WIWI-C0005 <b>Übung: Berechenbarkeit und Komplexität</b> im Modul WIWI-M0043: Berechenbarkeit und Komplexität   |   |                    |              |

| <b>Modul (auslaufend): Concurrency (6 Credits)</b> |  |
|--|--|
| <b>Wichtige Änderungen im Modul</b>                | Vorbehaltlich der Genehmigung durch das Rektorat, wird das Modul letztmalig im Sommersemester 2023 angeboten.  |
| <b>Name im Diploma Supplement</b>                  | Concurrency  |
| <b>Verantwortlich</b>                              | Prof. Dr. Lucas Davi   |
| <b>Voraussetzungen</b>                             | Siehe Prüfungsordnung.   |
| <b>Workload</b>                                    | 180 Stunden studentischer Workload gesamt, davon: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit: 60 Stunden</li> <li>• Vorbereitung, Nachbereitung: 90 Stunden</li> <li>• Prüfungsvorbereitung: 30 Stunden</li> </ul>   |
| <b>Dauer</b>                                       | Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.  |
| <b>Qualifikationsziele</b>                         | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben ein Verständnis für die Modellierung nebenläufiger Systeme</li> <li>• kennen unterschiedliche Spezifikationstechniken für zustandsbasierte Systeme (kommunizierende endliche Automaten und Ablaufmodelle)</li> <li>• können Modelle erstellen und hinsichtlich ihrer Korrektheitseigenschaften formal untersuchen</li> <li>• beherrschen Grundprinzip und Werkzeuge zum Model Checking für synchrone zeitbehaftete Automatenetze</li> <li>• können die Modellierung auf Probleme des nebenläufigen Rechnens anwenden</li> <li>• kennen die Synchronisationskonzepte des nebenläufigen Rechnens</li> <li>• sind in der Lage, effiziente nebenläufige System zu konstruieren und die Vor- und Nachteile verschiedener Lösungsansätze vergleichend zu bewerten</li> <li>• sind in der Lage, das nicht deterministische Verhalten von nebenläufigen Systemen durch Ablaufmodelle darzustellen und formal zu spezifizieren</li> <li>• können Eigenschaften von Modellen formal beschreiben und diese durch modellgestützte Verfahren verifizieren oder falsifizieren</li> <li>• beherrschen den Umgang mit Werkzeugen zur Erstellung und Behandlung (Animation, Verifikation, Model Checking) von Modellen nebenläufiger Systeme können praktische Aufgabenstellungen hinsichtlich Nebenläufigkeit analysieren und einer Implementierung zugänglich machen</li> <li>• können nebenläufige Threads für die bekannten „klassischen“ Modelle programmieren und darüber hinaus auch Threads zur Implementierung beliebiger Synchronisationsalgorithmen einsetzen</li> </ul> |
| <b>Prüfungsmodalitäten</b>                         | Zum Modul erfolgt eine modulbezogene Prüfung in der Gestalt einer Klausur (in der Regel: 90-120 Minuten). Vom Dozierenden wird zu Beginn der Veranstaltung festgelegt, ob die erfolgreiche Teilnahme Prüfungsvorleistung oder aber Bestandteil der Prüfung ist. Ist letzteres der Fall, so bilden die Teilleistungen zusammen mit der Abschlussprüfung eine zusammengesetzte Prüfung mit einer Endnote. Bestandene Prüfungsvorleistungen/Teilleistungen haben nur Gültigkeit für die Prüfungen, die zu der Veranstaltung im jeweiligen Semester gehören.   |
| <b>Verwendung in Studiengängen</b>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• LA Info GyGe Master 2014 &gt; Wahlpflichtbereich Informatik &gt; 1.-3. FS, Wahlpflicht</li> </ul>   |
| <b>Bestandteile</b>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung: Concurrency (3 Credits)</li> <li>• Übung: Concurrency (3 Credits)</li> </ul>   |
| WIWI-M0795 Modul: Concurrency                      |  |

**Vorlesung: Concurrency (3 Credits)**

|                            |   |                    |              |
|----------------------------|---|--------------------|--------------|
| Name im Diploma Supplement | Concurrency   |                    |              |
| Anbieter                   | Lehrstuhl für Sichere Software Systeme<br><a href="https://www.syssec.wiwi.uni-due.de/">https://www.syssec.wiwi.uni-due.de/</a> |                    |              |
| Lehrperson                 | Prof. Dr. Lucas Davi  |                    |              |
| SWS                        | 2   | Sprache            | deutsch      |
| Turnus                     | Sommersemester  | maximale Hörschaft | unbeschränkt |

**empfohlenes Vorwissen**

Elementare Java-Programmierung

**Lehrinhalte**

In der Vorlesung werden Concurrency-Konzepte sowohl unter Modellierungs- wie auch unter Programmierungsgesichtspunkten behandelt. Es werden grundlegenden Konzepte der Nebenläufigkeit, die in der Hardware, im Betriebssystem, in Programmen, in verteilten Systemen und in Rechnernetzen eine wichtige Rolle spielen, in einheitlicher Weise behandelt. Themen sind:

- Einführung in die Modellierung mit Automaten und Transitionssystemen, Eigenschaften von Automaten, Erweiterungen von Automaten (Variabel, Spontanübergänge, Nicht-Determinismus)
- Kommunizierende Endliche Automaten: synchrone und asynchrone Automatenkommunikation, Verhaltensspezifikation mit Automaten, Weg/Zeit-Diagramme, Prinzipie der Protokollspezifikation und der automatenbasierten Erreichbarkeitsanalyse, Algorithmen zur Erreichbarkeitsanalyse, erschöpfende und partielle Exploration;
- Synchrone und zeitbehaftete Automaten, Einführung in Timed Computational Tree Logic und Model Checking mit UPPAAL
- Beispiel aus den Bereichen Concurrent Execution, Mutual Execution, Deadlock, Safety and Liveness Properties.
- Programmmodell, Ausführungsmodell, Ablaufmodell, Schreibkonflikt, Datenabhängigkeit, Verklemmung
- Parallelisierung in der Hardware, Parallelisierung im Grundsystem, Parallelisierung auf Programmebene, Operatoren zur Synchronisation und Kommunikation
- Implementierung nebenläufiger Systeme in Java, insbesondere Threads in Java, Interaktion zwischen Threads, Monitore, Wartebedingungen in Programmen, Vermeidung von Verklemmung, Grundmuster des nebenläufigen Rechnens für bestimmte Anwendungen, Echtzeitprozesse, Programmierstile für Echtzeitsysteme (zeitbasierte und ereignisorientierte Ansätze)

**Literaturangaben**

- B. Müller-Clostermann: Folienskript zu "Concurrency - Teil I"; siehe Homepage (als pdf-Dokument erhältlich)
- K. Echte: Folienskript zu "Concurrency - Teil II"; siehe Homepage (als pdf-Dokument erhältlich)
- J. Magee, J. Kramer: Concurrency – State models and Java programs; Wiley, 1999
- P. Ziesche: Nebenläufige & Verteilte Programmierung, W3L-Verlag, 2005
- A. Tanenbaum: Moderne Betriebssysteme; Hanser-Verlag
- R. G. Hertwich, G. Hommel: Nebenläufige Programme; Springer-Verlag

Weiteres Begleitmaterial und Skripte, jeweils aktuelle Hinweise finden Sie auf der Homepage der Dozenten.

WIWI-C1100 **Vorlesung: Concurrency** im Modul WIWI-M0795: Concurrency**Übung: Concurrency (3 Credits)**

|                            |   |                    |              |
|----------------------------|---|--------------------|--------------|
| Name im Diploma Supplement | Concurrency   |                    |              |
| Anbieter                   | Lehrstuhl für Sichere Software Systeme<br><a href="https://www.syssec.wiwi.uni-due.de/">https://www.syssec.wiwi.uni-due.de/</a> |                    |              |
| Lehrperson                 | Prof. Dr. Lucas Davi  |                    |              |
| SWS                        | 2   | Sprache            | deutsch      |
| Turnus                     | Sommersemester  | maximale Hörschaft | unbeschränkt |

**empfohlenes Vorwissen**

elementare Java-Programmierung

**Lehrinhalte**

- Grundkonzepte der Nebenläufigkeit
- Modellierung von Nebenläufigkeit mit gekoppelten Automaten
- Synchrone und asynchrone Kopplung, zeitbehaftete Automaten
- Verhaltensspezifikation und Model Checking mit Computational Tree Logic
- Modellierung durch Ablaufmodelle
- Identifikation von Schreib- und Lesekonflikten sowie Datenabhängigkeiten
- Modellierung von Kommunikations- und Synchronisationsmustern
- Erweiterung der Programmierfähigkeit von sequentiellen auf nebenläufige Programme anhand des Thread-Konzepts von Java und dem mit synchronized-Methoden verbundenen Monitorkonzept
- darauf aufbauend: Implementierung von höheren Konzepten der Kommunikation und Synchronisation (wie sie teilweise in Java schon vordefiniert sind, z. B. Locking)
- Abschließend wird ein Programmrahmen für eine allgemeine Synchronisationsmethode erstellt

**Literaturangaben**

siehe Vorlesung

WIWI-C0373 **Übung: Concurrency** im Modul WIWI-M0795: Concurrency

| Modul: Engineering ML-based Systems (6 Credits) |  |
|---|--|
| Name im Diploma Supplement                      | Engineering ML-based Systems   |
| Verantwortlich                                  | Prof. Dr. Volker Gruhn   |
| Voraussetzungen                                 | Siehe Prüfungsordnung.   |
| Workload  | 180 Stunden studentischer Workload gesamt, davon: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit: 60 Stunden</li> <li>• Vorbereitung, Nachbereitung: 60 Stunden</li> <li>• Prüfungsvorbereitung: 60 Stunden</li> </ul>   |
| Dauer   | Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.  |
| Qualifikationsziele                             | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• beherrschen die Tätigkeiten, die zur Implementierung von Software, die Komponenten des maschinellen Lernens einsetzt, notwendig sind</li> <li>• haben Kenntnisse über die inhärente Unsicherheit in Anwendungen, die Komponenten des maschinellen Lernens einsetzen, und wissen, wie mit dieser Unsicherheit umzugehen ist</li> <li>• verstehen die Notwendigkeit der Erklärbarkeit von Ergebnissen der Algorithmen des maschinellen Lernens</li> <li>• beherrschen Best Practices bei der Entwicklung von Software, die Komponenten des maschinellen Lernens einsetzt</li> <li>• verstehen die Bedeutung von domänenspezifischen Faktoren, die die Anwendbarkeit des maschinellen Lernens beeinflussen</li> </ul> |
| Prüfungsmodalitäten                             | Zum Modul erfolgt eine modulbezogene Prüfung in der Gestalt einer <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur (in der Regel: 90-120 Minuten) oder</li> <li>• mündlichen Prüfung (in der Regel: 20-40 Minuten) oder</li> <li>• Portfolioprfung. Das Thema wird zu Beginn der Veranstaltung festgelegt.</li> </ul> Die konkrete Prüfungsform – Klausur, mündliche Prüfung oder Portfolioprfung – wird innerhalb der ersten Wochen der Vorlesungszeit von der zuständigen Dozentin oder dem zuständigen Dozenten festgelegt.   |
| Verwendung in Studiengängen                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• LA Info GyGe Master 2014 &gt; Wahlpflichtbereich Informatik &gt; 1.-3. FS, Wahlpflicht</li> <li>• Mathe Master 2013 &gt; Anwendungsfach "Informatik" &gt; Profil "Software Systems Engineering" &gt; 1.-3. FS, Wahlpflicht</li> <li>• SNE Master 2016 &gt; Wahlpflichtbereich &gt; 1.-3. FS, Wahlpflicht</li> <li>• TechMathe Master 2013 &gt; Anwendungsfach "Informatik" &gt; Profil "Software Systems Engineering" &gt; 1.-3. FS, Wahlpflicht</li> <li>• Wilnf Master 2010 &gt; Wahlpflichtbereich &gt; Wahlpflichtbereich II: Informatik, BWL, VWL &gt; Wahlpflichtmodule der Informatik &gt; 1.-3. FS, Wahlpflicht</li> </ul>  |
| Bestandteile                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung mit praktischer Übung: Engineering ML-based Systems (6 Credits)</li> </ul>  |
| WIWI-M0914 Modul: Engineering ML-based Systems  |  |

## Vorlesung mit praktischer Übung: Engineering ML-based Systems (6 Credits)

|                            |   |                    |              |
|----------------------------|---|--------------------|--------------|
| Name im Diploma Supplement | Engineering ML-based Systems  |                    |              |
| Anbieter                   | Lehrstuhl für Software-Engineering, insb. mobile Anwendungen<br><a href="http://www.se.wiwi.uni-due.de/">http://www.se.wiwi.uni-due.de/</a> |                    |              |
| Lehrperson                 | Prof. Dr. Volker Gruhn<br>Dr. Marc Hesenius   |                    |              |
| SWS                        | 4   | Sprache            | deutsch      |
| Turnus                     | Wintersemester  | maximale Hörschaft | unbeschränkt |

### empfohlenes Vorwissen

Grundlagen der Programmierung, Grundlagen des Maschinellen Lernens, Stochastik, Lineare Algebra, Analysis

Für dieses Modul werden Kenntnisse der Programmierung sowie der Grundlagen des Maschinellen Lernens, insbesondere grundlegender Algorithmen des überwachten und unüberwachten Lernens, vorausgesetzt.

### Abstract

Die Vorlesung vermittelt einen Überblick über die Entwicklung von Software, die Komponenten des maschinellen Lernens einsetzt, und festigt das vermittelte Wissen durch die Einbettung praktischer Übungen, Diskussion von Anwendungsszenarien sowie durch begleitende Projekte. Im Fokus stehen dabei insbesondere die Arbeiten, die von einem Entwicklungs-Team zum erfolgreichen Launch einer Anwendung oder Komponente, die Verfahren des maschinellen Lernens einsetzt, durchgeführt werden müssen. Die Studierenden lernen, wie klassisches Software Engineering mit den für maschinelles Lernen notwendigen Arbeiten verknüpft wird. Im ersten Teil der Vorlesung werden Anwendungen betrachtet, die überwachtes Lernen einsetzen, und im zweiten Teil Anwendungen, die verstärkendes Lernen verwenden.

### Lehrinhalte

Die folgenden Themen werden in der Vorlesung unter anderem behandelt:

- Debugging von ML-Anwendungen
- Data Cleaning, Preprocessing und Augmentation
- Evaluation von ML-Modellen
- Architektur und Auswahl von ML-Modellen
- Prozessmodelle zur Entwicklung von ML-Anwendungen
- Grundlagen des verstärkenden Lernens

### Literaturangaben

- Geron, Aurélien. 2019. Hands-on Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow: Concepts, Tools, and Techniques to Build Intelligent Systems. O'Reilly.
- Albon, Chris; Langenau, Frank. 2019. Machine Learning Kochbuch: Praktische Lösungen mit Python: von der Vorverarbeitung der Daten bis zum Deep Learning. O'Reilly.
- Bach, Francis; Sutton, Richard S.; Barto, Andrew G. 2018. Reinforcement Learning: An Introduction (Adaptive Computation and Machine Learning). MIT Press.

### didaktisches Konzept

In der Veranstaltung werden Vorlesung, praktische Übungen und Methoden zur gemeinsamen Erarbeitung kombiniert. Eine Trennung von Vorlesung und Übung ist nicht vorgesehen.

WIWI-C1173 Vorlesung mit praktischer Übung: Engineering ML-based Systems im Modul WIWI-M0914: Engineering ML-based Systems

| Modul: Grundlagen des Maschinellen Lernens (6 Credits) |   |
|--|---|
| Name im Diploma Supplement                             | Machine Learning Foundations  |
| Verantwortlich   | Prof. Dr. Volker Gruhn  |
| Voraussetzungen  | Siehe Prüfungsordnung.  |
| Workload   | 180 Stunden studentischer Workload gesamt, davon: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit: 60 Stunden</li> <li>• Vorbereitung, Nachbereitung: 75 Stunden</li> <li>• Prüfungsvorbereitung: 45 Stunden</li> </ul>  |
| Dauer  | Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.   |
| Qualifikationsziele                                    | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• besitzen Kenntnis über die Besonderheiten von Anwendungen, die maschinelles Lernen einsetzen</li> <li>• verstehen Algorithmen des maschinellen Lernen und beherrschen ihre Implementierung</li> <li>• kennen und beherrschen die notwendigen Techniken zum Aufbau der notwendigen Pipeline (Vorverarbeitung, Modell-Training und -Evaluierung)</li> <li>• Beherrschen Methoden des überwachten und unüberwachten Lernens</li> <li>• Verstehen zentrale Konzepte wie Dimensionsreduktion, Clustering, Klassifikation und Regression</li> </ul> |
| Prüfungsmodalitäten                                    | Zum Modul erfolgt eine modulbezogene Prüfung in der Gestalt einer Klausur (in der Regel: 90-120 Minuten).   |
| Verwendung in Studiengängen                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• AI-SE Bachelor 2017 &gt; Vertiefungsstudium &gt; Wahlpflichtbereich I: Informatik &gt; 5.-6. FS, Wahlpflicht</li> <li>• LA Info GyGe Master 2014 &gt; Wahlpflichtbereich Informatik &gt; 1.-3. FS, Wahlpflicht</li> <li>• SE Bachelor 2023 &gt; Pflichtbereich &gt; Pflichtbereich II: Programmierung und Entwicklung &gt; 5.-6. FS, Pflicht</li> <li>• Wilnf Bachelor 2023 &gt; Vertiefungsstudium &gt; Wahlpflichtbereich: Wirtschaftsinformatik und Informatik &gt; 5.-6. FS, Wahlpflicht</li> </ul>  |
| Bestandteile   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung mit integrierter Übung: Grundlagen des Maschinellen Lernens (6 Credits)</li> </ul>   |
| WIWI-M0908 Modul: Grundlagen des Maschinellen Lernens  |   |

| Vorlesung mit integrierter Übung: Grundlagen des Maschinellen Lernens (6 Credits)   |   |                    |              |
|---|---|--------------------|--------------|
| Name im Diploma Supplement  | Machine Learning Foundations  |                    |              |
| Anbieter  | Lehrstuhl für Software-Engineering, insb. mobile Anwendungen<br><a href="http://www.se.wiwi.uni-due.de/">http://www.se.wiwi.uni-due.de/</a> |                    |              |
| Lehrperson  | Prof. Dr. Volker Gruhn  |                    |              |
| SWS   | 4   | Sprache            | deutsch      |
| Turnus  | Wintersemester  | maximale Hörschaft | unbeschränkt |
| <b>empfohlenes Vorwissen</b>  |   |                    |              |
| Grundlagen der Programmierung, Stochastik, Lineare Algebra, Analysis  |   |                    |              |
| Für dieses Modul werden Kenntnisse der Programmierung vorausgesetzt.  |   |                    |              |
| <b>Lehrinhalte</b>  |   |                    |              |
| Die Vorlesung vermittelt einen allgemeinen Überblick über die wichtigsten Techniken des Maschinellen Lernens (ML). Es werden verschiedene Verfahren und die zugehörigen Algorithmen betrachtet. Der Fokus liegt auf Techniken des überwachten und unüberwachten Lernens. Darüber hinaus wird betrachtet, wie Daten zur Verwendung in ML-Komponenten analysiert und vorverarbeitet werden müssen.  |   |                    |              |
| Die folgenden Themen werden in der Vorlesung unter anderem behandelt:   |   |                    |              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lineare Regression und Klassifikation</li> <li>• Nichtlineare Verfahren</li> <li>• Decision Trees und Support Vector Machines</li> <li>• Neuronale Netze und Deep Learning</li> <li>• Clustering</li> <li>• Dimensionsreduktion</li> </ul>   |   |                    |              |
| <b>Literaturangaben</b>   |   |                    |              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geron, Aurélien. 2019. Hands-on Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow: Concepts, Tools, and Techniques to Build Intelligent Systems. O'Reilly.</li> <li>• Albon, Chris; Langenau, Frank. 2019. Machine Learning Kochbuch: Praktische Lösungen mit Python: von der Vorverarbeitung der Daten bis zum Deep Learning. O'Reilly.</li> <li>• Goodfellow, Ian; Yoshua Bengio; Aaron Courville. 2016. Deep Learning. MIT Press.</li> <li>• Griffiths, Dawn. 2008. Head First Statistics. O'Reilly Germany.</li> </ul> |   |                    |              |
| <b>didaktisches Konzept</b>   |   |                    |              |
| Die Veranstaltung entspricht einem Vorlesungsanteil von 2 SWS und einem Übungsanteil von 2 SWS.   |   |                    |              |
| WIWI-C1163 Vorlesung mit integrierter Übung: Grundlagen des Maschinellen Lernens im Modul WIWI-M0908: Grundlagen des Maschinellen Lernens   |   |                    |              |

| Modul: Kommunikationsnetze 2 (6 Credits) |  |
|--|--|
| Name im Diploma Supplement               | Communication Networks 2   |
| Verantwortlich                           | Prof. Dr. Pedro José Marrón  |
| Voraussetzungen                          | Siehe Prüfungsordnung.   |
| Workload                                 | 180 Stunden studentischer Workload gesamt, davon: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit: 60 Stunden</li> <li>• Vorbereitung, Nachbereitung: 80 Stunden</li> <li>• Prüfungsvorbereitung: 40 Stunden</li> </ul>   |
| Dauer                                    | Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.  |
| Qualifikationsziele                      | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben einen qualifizierten Überblick über aktuelle Funktionen in TCP/IP-basierten sowie drahtlosen Netzen und die zugehörigen Kommunikationsprotokolle,</li> <li>• kennen die grundlegenden Algorithmen, die in den vorgestellten Protokollen verwendet werden,</li> <li>• können anhand gestellter Anforderungen eine geeignete Technologieauswahl vornehmen,</li> <li>• können die in der Vorlesung vorgestellten Konzepte und Protokolle im realen System umsetzen,</li> <li>• verstehen die dabei anfallenden Konfigurationsaufgaben und können diese ausführen.</li> </ul>  |
| Praxisrelevanz                           | Kenntnisse zu den unterschiedlichen Typen von Kommunikationsnetzen und deren Protokollarchitekturen sind für eine sinnvolle Technologieauswahl in der Praxis notwendig.  |
| Prüfungsmodalitäten                      | Zum Modul erfolgt eine modulbezogene Prüfung in der Gestalt einer Klausur (in der Regel: 90-120 Minuten) oder mündlichen Prüfung (in der Regel: 30 Minuten); die konkrete Prüfungsform - Klausur versus mündliche Prüfung - wird innerhalb der ersten Wochen der Vorlesungszeit von der zuständigen Dozentin oder dem zuständigen Dozenten festgelegt.<br><br>Prüfungsvorleistung: Vom Dozierenden wird zu Beginn der Veranstaltung festgelegt, ob die erfolgreiche Teilnahme an der Übung (mindestens 50% der Übungspunkte) als Prüfungsvorleistung Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung ist. Bestandene Prüfungsvorleistungen haben nur Gültigkeit für die Prüfungen, die zu der Veranstaltung im jeweiligen Semester gehören.   |
| Verwendung in Studiengängen              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• AI-SE Bachelor 2017 &gt; Vertiefungsstudium &gt; Wahlpflichtbereich I: Informatik &gt; 5.-6. FS, Wahlpflicht</li> <li>• LA Info GyGe Master 2014 &gt; Wahlpflichtbereich Informatik &gt; 1.-3. FS, Wahlpflicht</li> <li>• Mathe Master 2013 &gt; Anwendungsfach "Informatik" &gt; weitere Informatik-Module &gt; 1.-2. FS, Wahlpflicht</li> <li>• SE Bachelor 2023 &gt; Wahlpflichtbereich &gt; Wahlpflichtbereich Informatik &gt; Wahlpflichtmodule aus dem Bereich Informatik &gt; 5.-6. FS, Wahlpflicht</li> <li>• SNE Master 2016 &gt; Wahlpflichtbereich &gt; 1.-3. FS, Wahlpflicht</li> <li>• TechMathe Master 2013 &gt; Anwendungsfach "Informatik" &gt; weitere Informatik-Module &gt; 1.-2. FS, Wahlpflicht</li> <li>• WiInf Bachelor 2023 &gt; Vertiefungsstudium &gt; Wahlpflichtbereich: Wirtschaftsinformatik und Informatik &gt; 5.-6. FS, Wahlpflicht</li> </ul> |
| Bestandteile                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung: Kommunikationsnetze 2 (3 Credits)</li> <li>• Übung: Kommunikationsnetze 2 (3 Credits)</li> </ul>   |
| WIWI-M0221 Modul: Kommunikationsnetze 2  |  |



**Vorlesung: Kommunikationsnetze 2 (3 Credits)**

|                            |   |                    |              |
|----------------------------|---|--------------------|--------------|
| Name im Diploma Supplement | Communication Networks 2  |                    |              |
| Anbieter                   | Networked Embedded Systems<br><a href="http://www.nes.uni-due.de/">http://www.nes.uni-due.de/</a> |                    |              |
| Lehrperson                 | Prof. Dr. Pedro José Marrón   |                    |              |
| SWS                        | 2   | Sprache            | deutsch      |
| Turnus                     | Sommersemester  | maximale Hörschaft | unbeschränkt |

**empfohlenes Vorwissen**

Erforderliche Module: Kommunikationsnetze 1

**Abstract**

Kommunikation ist ein Querschnittsthema das heutzutage alle Bereiche der praktischen Informatik beeinflusst. Aufbauend auf der Vorlesung "Kommunikationsnetze 1" werden in dieser Vorlesung weitere Aspekte, Funktionen und Kommunikationsprotokolle TCP/IP-basierter Netze behandelt. Dabei werden einerseits bereits in "Kommunikationsnetze 1" angesprochene Themen vertieft, andererseits werden aber auch dort nicht behandelte, für das heutige Internet wichtige Themenbereiche, wie bspw. drahtlose Netze und deren Kommunikation behandelt.

**Lehrinhalte**

- Überblick über Grundbegriffe der technischen Kommunikation, der geschichteten Protokollarchitekturen und das OSI-Referenzmodell.
- Routing und Routing-Protokolle: Link State Routing, Distance Vector Routing, RIP, OSPF, BGP.
- Mechanismen und Protokolle der Transportschicht: UDP, TCP, SCTP, DCCP, Automatic Repeat Request, Flow Control, Congestion Control.
- Infrastruktur-Protokolle: NAT, PAT, DHCP, DNS.
- Drahtlose und mobile Netzwerke: IEEE 802.11, IEEE 802.15.4, Bluetooth, Mobilfunk.
- Internet der Dinge: 6LoWPAN, RPL, CoAP, MQTT.

**Literaturangaben**

- Vorlesungsfolien „Kommunikationsnetze 2“ (im Semester online erhältlich)
- J. Kurose, K. Ross: Computer Networking: A Top-Down Approach
- A. Tannenbaum: Computer Networks
- Weitere Literaturangaben und Links werden im Semester zur Verfügung gestellt.

**didaktisches Konzept**

Vorlesung

WIWI-C0384 Vorlesung: **Kommunikationsnetze 2** im Modul WIWI-M0221: Kommunikationsnetze 2**Übung: Kommunikationsnetze 2 (3 Credits)**

|                            |   |                    |              |
|----------------------------|---|--------------------|--------------|
| Name im Diploma Supplement | Communication Networks 2  |                    |              |
| Anbieter                   | Networked Embedded Systems<br><a href="http://www.nes.uni-due.de/">http://www.nes.uni-due.de/</a> |                    |              |
| Lehrperson                 | Prof. Dr. Pedro José Marrón   |                    |              |
| SWS                        | 2   | Sprache            | deutsch      |
| Turnus                     | Sommersemester  | maximale Hörschaft | unbeschränkt |

**empfohlenes Vorwissen**

Erforderliches Modul: Kommunikationsnetze 1

*Notwendige Voraussetzungen:* Teilnahme an der Vorlesung „Kommunikationsnetze 2“, Programmierkenntnisse*Sinnvoll:* Grundkenntnisse im Umgang mit Unix-Betriebssystemen (z.B. Linux, FreeBSD, Solaris, MacOS X, ...)**Abstract**

Siehe Abstract der Vorlesung.

**Lehrinhalte**

Die Übungen umfassen sowohl theoretische, als auch praktische Inhalte in Form von einerseits zu verwendenden und andererseits zu implementierenden Programmen, welche die in der Vorlesung vorgestellten Konzepte und Protokolle nutzen bzw. realisieren. Dadurch werden Möglichkeiten geschaffen, praktische Erfahrungen im Umgang mit und der Entwicklung von netzwerkbasierenden Anwendungen zu erwerben.

**Literaturangaben**

siehe Vorlesung

**didaktisches Konzept** Theoretische Übungen behandeln und erweitern die in der Vorlesung besprochenen Inhalte. Hierzu werden

Aufgabenblätter ausgegeben, welche nach deren Bearbeitung in der Übung besprochen werden.

Praktische Übungen vertiefen die theoretischen Grundlagen durch die Verwendung und Implementierung von Protokollen und Anwendungen, deren Schwerpunkt die Netzwerkkommunikation darstellt. Dadurch können kennengelernte Konzepte und Protokolle im realen System erprobt werden, um Praxiskenntnisse im Umgang mit diesen zu erwerben.

WIWI-C0383 Übung: **Kommunikationsnetze 2** im Modul WIWI-M0221: Kommunikationsnetze 2

| Modul: Konzepte und Implementierung Objektorientierter Programmiersprachen (6 Credits) |   |
|--|---|
| Name im Diploma Supplement   | Concepts and Implementation of Object-Oriented Programming Languages  |
| Verantwortlich   | Prof. Dr. Volker Gruhn  |
| Voraussetzungen  | Siehe Prüfungsordnung.  |
| Workload   | 180 Stunden studentischer Workload gesamt, davon: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit: 45 Stunden</li> <li>• Vorbereitung, Nachbereitung: 90 Stunden</li> <li>• Prüfungsvorbereitung: 45 Stunden</li> </ul>  |
| Dauer  | Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.   |
| Qualifikationsziele  | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen unterschiedliche Konzepte objektorientierter Programmiersprachen</li> <li>• sind in der Lage, die Semantik von Applikationen unter Verwendung ausgewählter Konstrukte zu bestimmen, als auch formale Beschreibungen ausgewählter Konstrukte zu erstellen</li> <li>• beherrschen den praktischen Umgang mit unterschiedlichen objektorientierten Programmiersprachkonstrukten und verstehen den Einfluß von solchen Konstrukten auf die resultierenden Architekturen</li> <li>• beherrschen den Umgang mit formalen Konstrukten für den Entwurf von Programmiersprachkonstrukten</li> <li>• können Fehler in Programmen anhand von formalen Beschreibungen identifizieren und Typfehler nachvollziehen</li> </ul> |
| Prüfungsmodalitäten  | Zum Modul erfolgt eine modulbezogene Prüfung in der Gestalt einer mündlichen Prüfung (in der Regel: 20-40 Minuten).   |
| Verwendung in Studiengängen  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• AI-SE Bachelor 2017 &gt; Vertiefungsstudium &gt; Wahlpflichtbereich I: Informatik &gt; 5.-6. FS, Wahlpflicht</li> <li>• LA Info GyGe Master 2014 &gt; Wahlpflichtbereich Informatik &gt; 1.-3. FS, Wahlpflicht</li> <li>• SE Bachelor 2023 &gt; Wahlpflichtbereich &gt; Wahlpflichtbereich Informatik &gt; Wahlpflichtmodule aus dem Bereich Informatik &gt; 5.-6. FS, Wahlpflicht</li> </ul>  |
| Bestandteile   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung: Konzepte und Implementierung Objektorientierter Programmiersprachen (3 Credits)</li> <li>• Übung: Konzepte und Implementierung Objektorientierter Programmiersprachen (3 Credits)</li> </ul>  |
| WIWI-M0218 Modul: Konzepte und Implementierung Objektorientierter Programmiersprachen  |   |

| Vorlesung: Konzepte und Implementierung Objektorientierter Programmiersprachen (3 Credits)   |   |                    |              |
|--|---|--------------------|--------------|
| Name im Diploma Supplement   | Concepts and Implementation of Object-oriented Programming Languages  |                    |              |
| Anbieter   | Lehrstuhl für Software-Engineering, insb. mobile Anwendungen<br><a href="http://www.se.wiwi.uni-due.de/">http://www.se.wiwi.uni-due.de/</a> |                    |              |
| Lehrperson   | Dr. Stefan Hanenberg  |                    |              |
| SWS  | 2   | Sprache            | deutsch      |
| Turnus   | Wintersemester  | maximale Hörschaft | unbeschränkt |
| <b>empfohlenes Vorwissen</b><br>Grundlegende Kenntnisse einer objektorientierten Programmiersprache (z.B. Java)  |   |                    |              |
| <b>Lehrinhalte</b><br>Die Objektorientierung spielt heutzutage in sehr vielen Bereichen der Softwareentwicklung eine entscheidende Rolle. So genannte „Enterprise-Frameworks“, welche für eine Vielzahl von Diensten verantwortlich sind, die in den heutigen „Business-Applications“ zum Einsatz kommen, basieren massiv auf objektorientierten Konzepten. Somit ist die Studie der zugrunde liegenden objektorientierten Konstrukte eine wichtige Voraussetzung um die entsprechenden Frameworks und ihre Architekturen zu verstehen und anzuwenden. Der Begriff der Objektorientierung vereinigt auf Programmiersprachenebene eine Menge von Konzepten, die in unterschiedlichen Programmiersprachen unterschiedliche Ausprägungen finden. Als Beispiel sei an dieser Stelle die Vererbung genannt, welche in unterschiedlichen Sprachen unterschiedlich implementiert ist (Einfachvererbung vs. Mehrfachvererbung, objektbasierte vs. klassenbasierte Vererbung, static dispatching vs. dynamic dispatching, multidispatching, etc.). Für die Anwendung einer Programmiersprache hat die Existenz bestimmter Konzepte erheblichen Einfluss auf die resultierenden Softwarearchitekturen. So hat zum Beispiel in Java die Nichtexistenz von multidispatching zur Konsequenz, dass der Entwickler gegebenenfalls in seinen Anwendungen Vorkehrungen treffen muss, welche die Ausführung der „richtigen“ Methoden garantieren. Die Vorlesung bietet einen breiten Überblick an unterschiedlichen Konzepten objektorientierter Programmiersprachen und deren Semantik, wobei insbesondere Typsysteme (und deren unterschiedliche Ausprägungen) in den Fokus der Betrachtung gezogen werden. Dazu werden gängige Techniken zur Beschreibung der formalen Semantik von Programmiersprachen (Lambda-Kalkül, Featherweight Java als Model für die Sprache Java, etc.) eingeführt und angewendet. |   |                    |              |
| <b>Literaturangaben</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bruce, Kim B.: Foundations of Object-Oriented Languages, MIT Press, 2002.</li> <li>• Pierce, Benjamin C.: Types and Programming Languages, MIT Press, 2002.</li> <li>• Abadi, M.; Cardelli, L.: A Theory of Objects, Springer-Verlag, 1996.</li> </ul>  |   |                    |              |
| WIWI-C0282 Vorlesung: Konzepte und Implementierung Objektorientierter Programmiersprachen im Modul WIWI-M0218: Konzepte und Implementierung Objektorientierter Programmiersprachen   |   |                    |              |

## Übung: Konzepte und Implementierung Objektorientierter Programmiersprachen (3 Credits)

|  |   |                    |              |
|--|---|--------------------|--------------|
| Name im Diploma Supplement   | Concepts and Implementation of Object-oriented Programming Languages  |                    |              |
| Anbieter   | Lehrstuhl für Software-Engineering, insb. mobile Anwendungen<br><a href="http://www.se.wiwi.uni-due.de/">http://www.se.wiwi.uni-due.de/</a> |                    |              |
| Lehrperson   | Dr. Stefan Hanenberg  |                    |              |
| SWS  | 2   | Sprache            | deutsch      |
| Turnus   | Wintersemester  | maximale Hörschaft | unbeschränkt |
| empfohlenes Vorwissen<br>Keines  |   |                    |              |
| <p><b>Lehrinhalte</b><br/>                 Im Rahmen der Übung zur Vorlesung werden zum einen die in der Vorlesung behandelten Konzepte praktisch eingesetzt, als auch die Beschreibungstechniken der Sprachkonzepte angewendet. Konkret werden unter anderem das Dispatch-Verhalten von Java, Smalltalk und CLOS angewendet als auch das Typsystem für Featherweight Java eingesetzt.</p> |   |                    |              |
| <p><b>Literaturangaben</b><br/>                 Siehe Literaturangaben der Vorlesung.</p>  |   |                    |              |
| <p>WIWI-C0281 Übung: Konzepte und Implementierung Objektorientierter Programmiersprachen im Modul WIWI-M0218: Konzepte und Implementierung Objektorientierter Programmiersprachen</p>  |   |                    |              |

| Modul: Mathematische Algorithmen der Informatik (6 Credits) |   |
|---|---|
| Name im Diploma Supplement                                  | Mathematical Algorithms in Computer Science   |
| Verantwortlich  | Dipl. Math. Alexander Lewintan  |
| Voraussetzungen   | Siehe Prüfungsordnung.  |
| Workload  | 180 Stunden studentischer Workload gesamt, davon: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit: 60 Stunden</li> <li>• Vorbereitung, Nachbereitung: 90 Stunden</li> <li>• Prüfungsvorbereitung: 30 Stunden</li> </ul>  |
| Dauer   | Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.   |
| Qualifikationsziele   | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• besitzen fachliche Kompetenzen in grundlegenden mathematischen Themen und ihrer Umsetzung in programmierte Algorithmen</li> <li>• sind in der Lage, diese Themen zu erläutern und die Eigenschaften von zugehörigen Algorithmen und deren praktische Einsatzmöglichkeiten zu beurteilen</li> <li>• können geeignete mathematische Methoden auswählen, zugehörige Algorithmen entwickeln und implementieren</li> <li>• können diese Algorithmen praktisch erproben und die erzielten Ergebnisse interpretieren</li> </ul>  |
| Prüfungsmodalitäten   | Zum Modul erfolgt eine modulbezogene Prüfung in der Gestalt einer mündlichen Prüfung (in der Regel: 20-40 Minuten).   |
| Verwendung in Studiengängen                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• LA Info GyGe Master 2014 &gt; Wahlpflichtbereich Informatik &gt; 1.-3. FS, Wahlpflicht</li> <li>• Mathe Master 2013 &gt; Anwendungsfach "Informatik" &gt; weitere Informatik-Module &gt; 1.-2. FS, Wahlpflicht</li> <li>• SNE Master 2016 &gt; Wahlpflichtbereich &gt; 1.-3. FS, Wahlpflicht</li> <li>• TechMathe Master 2013 &gt; Anwendungsfach "Informatik" &gt; weitere Informatik-Module &gt; 1.-2. FS, Wahlpflicht</li> <li>• WiInf Master 2010 &gt; Wahlpflichtbereich &gt; Wahlpflichtbereich II: Informatik, BWL, VWL &gt; Wahlpflichtmodule der Informatik &gt; 1.-3. FS, Wahlpflicht</li> </ul> |
| Bestandteile  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung mit integrierter Übung: Mathematische Algorithmen der Informatik (6 Credits)</li> </ul>  |

WIWI-M0409 Modul: Mathematische Algorithmen der Informatik

### Vorlesung mit integrierter Übung: Mathematische Algorithmen der Informatik (6 Credits)

|   |   |                    |         |
|---|---|--------------------|---------|
| Name im Diploma Supplement  | Mathematical Algorithms in Computer Science   |                    |         |
| Anbieter  | Dipl.-Math. Alexander Lewintan<br><a href="https://www.icb.wiwi.uni-due.de/sonstiges/default-be023ab2fa/">https://www.icb.wiwi.uni-due.de/sonstiges/default-be023ab2fa/</a> |                    |         |
| Lehrperson  | Dipl. Math. Alexander Lewintan  |                    |         |
| SWS   | 4   | Sprache            | deutsch |
| Turnus  | Sommersemester  | maximale Hörschaft | 20      |
| <b>empfohlenes Vorwissen</b><br>Es werden Kenntnisse in Linearer Algebra erwartet, wie sie in der Regel in einem Informatik-Bachelorstudium vermittelt werden.  |   |                    |         |
| <b>Abstract</b><br>In diesem Kurs werden verschiedene für Informatiker relevante mathematische Modelle aus der modernen Mathematik behandelt und geübt.   |   |                    |         |
| <b>Qualifikationsziele</b><br>Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• überblicken die Hauptideen der modernen Mathematik</li> <li>• beherrschen deren praktische Anwendung in der Informatik</li> </ul>   |   |                    |         |
| <b>Lehrinhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elemente der Zahlentheorie                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lineare diophantische Gleichung</li> <li>• Der Euklidische Algorithmus</li> <li>• Lineare Kongruenz</li> <li>• Primzahlen</li> </ul> </li> <li>• Elemente der Gruppen Theorie und RSA-Verfahren</li> <li>• Ringe und Körper, Körpererweiterung</li> </ul> |   |                    |         |
| <b>Literaturangaben</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• S. Bosch: Algebra; Springer Verlag</li> <li>• H. Lüneburg: Gruppen, Ringe, Körper; R. Oldenbourg Verlag</li> <li>• K.-U. Witt: Algebraische und zahlentheoretische Grundlagen für die Informatik; Springer Vieweg Verlag</li> <li>• G. A. Jones and J. M. Jones: Elementary Number Theory; Springer Verlag</li> </ul>                                |   |                    |         |
| WIWI-C0590 Vorlesung mit integrierter Übung: Mathematische Algorithmen der Informatik im Modul WIWI-M0409: Mathematische Algorithmen der Informatik   |   |                    |         |

| Modul: Fortgeschrittene Themen der Mensch-Computer-Interaktion (6 Credits) |   |
|--|---|
| Name im Diploma Supplement   | Advanced Topics in Human Computer Interaction   |
| Verantwortlich   | Prof. Dr. Stefan Schneegeß  |
| Voraussetzungen  | Siehe Prüfungsordnung.  |
| Workload   | 180 Stunden studentischer Workload gesamt, davon: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit: 60 Stunden</li> <li>• Vorbereitung, Nachbereitung: 90 Stunden</li> <li>• Prüfungsvorbereitung: 30 Stunden</li> </ul>  |
| Dauer  | Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.   |
| Qualifikationsziele  | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Methoden und Konzepte der Mensch-Computer-Interaktion.</li> <li>• können Benutzeroberflächen sinnvoll erstellen und bewerten.</li> <li>• verstehen menschliche Aspekte: Wahrnehmung, Motorik, Gedächtnis, Aufmerksamkeit und Problemlösung.</li> <li>• können verschiedene Techniken zur Evaluation von Benutzerschnittstellen wie beispielsweise Experten-Evaluation (Walkthrough, GOMS) oder Benutzer-Evaluation (Think-aloud, Interviews, Auswertung) anwenden.</li> <li>• kennen grundlegende Aspekte, Funktionsweisen und Besonderheiten verschiedener Spezialthemen der Mensch-Computer Interaktion (z.B. AR/VR Systeme, Mobile Interaktion, Wearable Computing, Eyetracking oder Brain-Computer Interfaces).</li> </ul> |
| Praxisrelevanz   | Benutzungsschnittstellen werden immer mehr zum entscheidenden Faktor, der über Erfolg oder Misserfolg einer Anwendung bestimmt. Die Grundlagen der Mensch-Computer Interaktion zu verstehen und anwenden zu können hilft bei der Erstellung besserer und benutzbarere Systeme.  |
| Prüfungsmodalitäten  | Zum Modul erfolgt eine modulbezogene Prüfung in der Gestalt von einer mündlichen (in der Regel 20-40 Minuten) oder schriftlichen Prüfung (in der Regel 60-90 Minuten). Die genauen Prüfungsmodalitäten werden in den ersten Vorlesungswochen je nach Teilnehmerzahl festgelegt.<br><br>Vom Dozierenden wird zu Beginn der Veranstaltung festgelegt, ob die erfolgreiche Teilnahme an der Übung (mind. 50% der Übungsblätter bearbeitet) als Prüfungsvorleistung Zulassungsvoraussetzung für die Modulprüfung ist. Bestandene Prüfungsvorleistungen haben nur Gültigkeit für die Prüfungen, die zu der Veranstaltung im jeweiligen Semester gehören.   |
| Verwendung in Studiengängen  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• LA Info GyGe Master 2014 &gt; Wahlpflichtbereich Informatik &gt; 1.-3. FS, Wahlpflicht</li> <li>• Mathe Master 2013 &gt; Anwendungsfach "Informatik" &gt; weitere Informatik-Module &gt; 1.-4. FS, Wahlpflicht</li> <li>• SNE Master 2016 &gt; Wahlpflichtbereich &gt; 1.-3. FS, Wahlpflicht</li> <li>• TechMathe Master 2013 &gt; Anwendungsfach "Informatik" &gt; weitere Informatik-Module &gt; 1.-4. FS, Wahlpflicht</li> <li>• WiInf Master 2010 &gt; Wahlpflichtbereich &gt; Wahlpflichtbereich II: Informatik, BWL, VWL &gt; Wahlpflichtmodule der Informatik &gt; 1.-3. FS, Wahlpflicht</li> </ul>   |
| Bestandteile   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung mit integrierter Übung: Fortgeschrittene Themen der Mensch-Computer-Interaktion (6 Credits)</li> </ul>   |
| WIWI-M0791 Modul: Fortgeschrittene Themen der Mensch-Computer-Interaktion  |   |

## Vorlesung mit integrierter Übung: Fortgeschrittene Themen der Mensch-Computer-Interaktion (6 Credits)

|  |  |                    |         |
|--|--|--------------------|---------|
| Name im Diploma Supplement   | Advanced Topics in Human Computer Interaction  |                    |         |
| Anbieter   | Lehrstuhl für Mensch-Computer Interaktion<br><a href="https://www.hci.wiwi.uni-due.de/">https://www.hci.wiwi.uni-due.de/</a> |                    |         |
| Lehrperson   | Prof. Dr. Stefan Schneegeß   |                    |         |
| SWS  | 4  | Sprache            | deutsch |
| Turnus   | Wintersemester   | maximale Hörschaft | 50      |
| <b>empfohlenes Vorwissen</b><br>Grundlegende Kenntnisse der Programmierung.  |  |                    |         |
| <b>Abstract</b><br>In dieser Vorlesung mit integrierter Übung erhalten Studierende einen Überblick über die Grundlagen sowie detaillierte Kenntnisse zu ausgewählte Spezialthemen der Mensch-Computer Interaktion.   |  |                    |         |
| <b>Lehrinhalte</b><br>Die Vorlesung besteht aus zwei Teilen. Im ersten Teil werden die Grundlagen der Mensch-Computer Interaktion vermittelt. Im zweiten Teil spezielle Themen vertieft.<br><br>Die integrierte Übung besteht aus zwei Teilen. Im ersten Teil werden die Grundlegenden Inhalte aus der Vorlesung durch Übungsblätter vertieft. Im zweiten Teil der Übung werden die gewonnenen Kenntnisse in Gruppenarbeit angewandt. Hier werden jährlich wechselnde Projekte realisiert. |  |                    |         |
| <b>Literaturangaben</b><br>Literatur wird in der Veranstaltung bzw. auf der Homepage der Arbeitsgruppe bekannt gegeben.  |  |                    |         |
| <b>didaktisches Konzept</b><br>Die Vorlesung wird interaktiv gestaltet und die Studierenden durch Diskussionsfragen, Abstimmungen und kurze praktische Aufgaben eingebunden.   |  |                    |         |
| WIWI-C1097 Vorlesung mit integrierter Übung: Fortgeschrittene Themen der Mensch-Computer-Interaktion im Modul WIWI-M0791: Fortgeschrittene Themen der Mensch-Computer-Interaktion  |  |                    |         |

| Modul: Methods of Real-time Networking (6 Credits) |   |
|--|---|
| Name im Diploma Supplement                         | Methods of Real-time Networking   |
| Verantwortlich                                     | Prof. Dr.-Ing. Amr Rizk   |
| Voraussetzungen                                    | Siehe Prüfungsordnung.  |
| Workload   | 180 Stunden studentischer Workload gesamt, davon: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit: 60 Stunden</li> <li>• Vorbereitung, Nachbereitung: 90 Stunden</li> <li>• Prüfungsvorbereitung: 30 Stunden</li> </ul>  |
| Dauer  | Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.   |
| Qualifikationsziele                                | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Bedeutung, grundlegende Methoden und wichtige Anwendungen der Leistungsbewertung von Echtzeit-Kommunikationsnetzen.</li> <li>• kennen die typischen Mechanismen und Schedulingverfahren in Echtzeit-Kommunikationsnetzen und können deren Wirkungsweise mit dem Netzwerkkalkül in der Min-Plus Systemtheorie erklären.</li> <li>• kennen die Grundlagen deterministischer Kommunikationsnetze</li> <li>• kennen ausgewählte Methoden und Werkzeuge zur Messung in realen Echtzeit-Kommunikationsnetzwerken.</li> <li>• sind in der Lage die erarbeiteten Verfahren gegeneinander abzugrenzen, problemspezifisch geeignete Methoden auszuwählen, auf typische Fragestellungen anzuwenden und relevante Schlussfolgerungen zu ziehen.</li> </ul> |
| Praxisrelevanz                                     | Die Vorlesung Methods of Real-time Networking (MRN) behandelt die Modellierung und Leistungsbewertung von Echtzeit-Kommunikationsnetzen. Der Schwerpunkt liegt auf aktuellen Analysemethoden mit denen ein grundlegendes Verständnis der Leistungsfähigkeit sowie eine Basis zur Planung, Optimierung und Weiterentwicklung von Echtzeit-Kommunikationsnetzen vermittelt wird. Bedeutung und Implikationen der einzelnen Theorien werden an Beispielen mit Schwerpunkt auf Industrienetze und Fahrzeugvernetzung erläutert. Neben den analytischen Methoden gibt die Vorlesung eine Einführung in die Messung in realen oder prototypischen Systemen und Testumgebungen.  |
| Prüfungsmodalitäten                                | Zum Modul erfolgt eine modulbezogene Prüfung in der Gestalt von einer mündlichen Prüfung (in der Regel 20-40 Minuten) oder Klausur (in der Regel 90 Minuten). Die genauen Prüfungsmodalitäten werden in den ersten Vorlesungswochen festgelegt.<br><br>Vom Dozierenden wird zu Beginn der Veranstaltung festgelegt, ob die erfolgreiche Teilnahme an der Übung (mind. 50% der Übungspunkte) als Prüfungsvorleistung Zulassungsvoraussetzung für die Modulprüfung ist. Bestandene Prüfungsvorleistungen haben nur Gültigkeit für die Prüfungen, die zu der Veranstaltung im jeweiligen Semester gehören.   |
| Verwendung in Studiengängen                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• LA Info GyGe Master 2014 &gt; Wahlpflichtbereich Informatik &gt; 1.-3. FS, Wahlpflicht</li> <li>• Mathe Master 2013 &gt; Anwendungsfach "Informatik" &gt; weitere Informatik-Module &gt; 1.-4. FS, Wahlpflicht</li> <li>• SNE Master 2016 &gt; Wahlpflichtbereich &gt; 1.-3. FS, Wahlpflicht</li> <li>• TechMathe Master 2013 &gt; Anwendungsfach "Informatik" &gt; weitere Informatik-Module &gt; 1.-4. FS, Wahlpflicht</li> <li>• WiInf Master 2010 &gt; Wahlpflichtbereich &gt; Wahlpflichtbereich II: Informatik, BWL, VWL &gt; Wahlpflichtmodule der Informatik &gt; 1.-3. FS, Wahlpflicht</li> </ul>   |
| Bestandteile                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung: Methods of Real-time Networking (3 Credits)</li> <li>• Übung: Methods of Real-time Networking (3 Credits)</li> </ul>  |

WIWI-M0917 Modul: Methods of Real-time Networking

**Vorlesung: Methods of Real-time Networking (3 Credits)**

|                            |   |                    |              |
|----------------------------|---|--------------------|--------------|
| Name im Diploma Supplement | Methods of Real-time Networking   |                    |              |
| Anbieter                   | Networks and Communication Systems<br><a href="https://www.ncs.wiwi.uni-due.de/">https://www.ncs.wiwi.uni-due.de/</a> |                    |              |
| Lehrperson                 | Prof. Dr.-Ing. Amr Rizk   |                    |              |
| SWS                        | 2   | Sprache            | deutsch      |
| Turnus                     | Sommersemester  | maximale Hörschaft | unbeschränkt |

**empfohlenes Vorwissen****Abstract**

Die Vorlesung Methods of Real-time Networking behandelt die Modellierung und Leistungsbewertung von Echtzeit-Kommunikationsnetzen. Der Schwerpunkt liegt auf aktuellen Analysemethoden mit denen ein grundlegendes Verständnis der Leistungsfähigkeit sowie eine Basis zur Planung, Optimierung und Weiterentwicklung von Echtzeit-Kommunikationsnetzen vermittelt wird. Bedeutung und Implikationen der einzelnen Theorien werden an Beispielen mit Schwerpunkt auf Industrienetze und Fahrzeugvernetzung erläutert. Neben den analytischen Methoden gibt die Vorlesung eine Einführung in die Messung in realen oder prototypischen Systemen und Testumgebungen. Über die gängigen Verfahren und ihre Anwendungen hinaus werden in der Vorlesung ausgesuchte Aspekte aktueller Forschungsfragen vertieft.

**Lehrinhalte**

- Verkehrsregulierung und Systembeschreibung: Verkehrsregulatoren, deterministische Verkehrsmodelle, deterministische und empirische Einhüllende, deterministische Dienstkurven
- Dienstgarantien und Deterministische Leistungsschranken
- Min-plus Systemtheorie: Min-Plus Faltung, Grundlagen von Min-Plus Operatoren
- Netzwerke mit mehreren Eingängen und Ausgängen: Min-plus matrix algebra
- Netzwerkscheduling: Prioritätsscheduling, Earliest-Deadline-First, SCED, WFQ
- Einführung in die stochastische Datenverkehrsmodellierung
- Time Sensitive Networks, Scheduling mit isochronem Datenverkehr, Credit-based Scheduling
- Anwendungen: Real-time Ethernet for robotic and on-board vehicular networks
- Instrumentierung, Netzwerkmesung, Datenratenabschätzung in vernetzten Systemen

**Literaturangaben**

- Folienskript der Vorlesung und Artikelkopien nach Bedarf
- C.S. Chang: "Performance Guarantees in Communication Networks", Springer
- J.-Y. Le Boudec, P. Thiran: „Network Calculus: A Theory of Deterministic Queuing Systems for the Internet“, Springer LNCS 2050
- A. Kumar, D. Manjunath, J. Kuri: "Communication Networking: An Analytical Approach", Morgan Kaufmann
- A. M. Law, W. D. Kelton: Simulation, Modeling and Analysis", McGraw Hill, 3rd Ed.

**didaktisches Konzept**

Vorlesung mit interaktiven Elementen und integrierten Programmierereinheiten.

WIWI-C1182 **Vorlesung: Methods of Real-time Networking** im Modul WIWI-M0917: Methods of Real-time Networking

**Übung: Methods of Real-time Networking (3 Credits)**

|                            |   |                    |              |
|----------------------------|---|--------------------|--------------|
| Name im Diploma Supplement | Methods of Real-time Networking   |                    |              |
| Anbieter                   | Networks and Communication Systems<br><a href="https://www.ncs.wiwi.uni-due.de/">https://www.ncs.wiwi.uni-due.de/</a> |                    |              |
| Lehrperson                 | Prof. Dr.-Ing. Amr Rizk   |                    |              |
| SWS                        | 2   | Sprache            | deutsch      |
| Turnus                     | Sommersemester  | maximale Hörschaft | unbeschränkt |

**empfohlenes Vorwissen****Lehrinhalte**

In der Übung werden sowohl formale Aspekte als auch praktische Inhalte aus der Vorlesung vertieft. Hier werden Modelle und Analysen von Echtzeitnetzen erstellt. Theoretische Grundlagen werden in Form analytischer Aufgaben vertieft.

**Literaturangaben**

siehe Vorlesung

**didaktisches Konzept**

In der Übung werden die erlernten Konzepte angewendet. Die vorgegebenen praxisnahen (teilweise bewerteten) Problemstellungen erlauben den Studierenden in selbständiger Arbeit Netzmodelle zu erstellen. Die Ergebnisse der Modelle und Analysen werden gemeinsam besprochen und vertieft. Theoretische Aspekte werden in Form von Diskussionen wissenschaftlicher Publikationen bzw. Vorrechenbeispiele vertieft.

WIWI-C1183 **Übung: Methods of Real-time Networking** im Modul WIWI-M0917: Methods of Real-time Networking



| Modul: Paradigmen und Konzepte der Softwareentwicklung (6 Credits) |  |
|--|--|
| Name im Diploma Supplement   | Paradigms and Concepts of Software Engineering   |
| Verantwortlich   | Prof. Dr. Stefan Eicker  |
| Voraussetzungen  | Siehe Prüfungsordnung.   |
| Workload   | 180 Stunden studentischer Workload gesamt, davon: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit: 30 Stunden</li> <li>• Vorbereitung, Nachbereitung: 90 Stunden</li> <li>• Prüfungsvorbereitung: 60 Stunden</li> </ul>   |
| Dauer  | Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.  |
| Qualifikationsziele  | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• besitzen die Fähigkeit zur Auswahl angemessener Methoden und Werkzeuge im Rahmen der Entwicklung betrieblicher Anwendungssysteme</li> <li>• kennen konkrete Konzepte im Bereich der Planung und des Entwurfs von Software (Architekturen, Sichten, etc.)</li> <li>• können traditionelle und neue Architekturansätze beurteilen</li> <li>• können Pattern im Rahmen des Softwareentwurfs anwenden und bewerten</li> <li>• vergleichen gängige Praktiken des Qualitätsmanagements sowohl der Entwicklungsprozesse als auch des Softwareprodukts</li> <li>• können die Konzepte des Software-Konfigurationsmanagements erläutern und anwenden</li> <li>• sind in der Lage, Softwareprojekte zu planen und durchzuführen</li> </ul> |
| Prüfungsmodalitäten  | Zum Modul erfolgt eine modulbezogene Prüfung in der Gestalt einer Klausur (in der Regel: 60-90 Minuten).   |
| Verwendung in Studiengängen  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• LA Info GyGe Master 2014 &gt; Wahlpflichtbereich Informatik &gt; 1.-3. FS, Wahlpflicht</li> <li>• WiInf Master 2010 &gt; Wahlpflichtbereich &gt; Wahlpflichtbereich I: Wirtschaftsinformatik &gt; 1.-3. FS, Wahlpflicht</li> </ul>  |
| Bestandteile   | • Vorlesung mit integrierter Übung: Paradigmen und Konzepte der Softwareentwicklung (6 Credits)  |
| WIWI-M0154 Modul: Paradigmen und Konzepte der Softwareentwicklung  |  |

### Vorlesung mit integrierter Übung: Paradigmen und Konzepte der Softwareentwicklung (6 Credits)

|   |  |                    |              |
|---|--|--------------------|--------------|
| Name im Diploma Supplement  | Paradigms and Concepts of Software Engineering   |                    |              |
| Anbieter  | Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik und Softwaretechnik<br><a href="http://www.softec.wiwi.uni-due.de/">http://www.softec.wiwi.uni-due.de/</a> |                    |              |
| Lehrperson  | Prof. Dr. Stefan Eicker  |                    |              |
| SWS   | 4  | Sprache            | deutsch      |
| Turnus  | Sommersemester   | maximale Hörschaft | unbeschränkt |
| <b>empfohlenes Vorwissen</b><br>keines  |  |                    |              |
| <b>Lehrinhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Historische Betrachtung/Veränderung der Softwareentwicklung</li> <li>• Konzepte der Objektorientierung</li> <li>• Unified Modeling Language (UML)</li> <li>• Traditionelle Vorgehensmodelle &amp; Moderne / Agile Softwareentwicklung</li> <li>• Software-Architekturen (Ebenen, Sichten, Architekturstile)</li> <li>• Serviceorientierte Architekturen und REST</li> <li>• Software-Design-Patterns</li> <li>• Software-Qualität und -Metriken</li> <li>• Software-Konfigurationsmanagement</li> <li>• Software-Tests</li> </ul> |  |                    |              |
| <b>Literaturangaben</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Balzert, Helmut: Lehrbuch der Software-Technik</li> <li>• Sommerville, Ian: Software Engineering</li> <li>• Weitere Literaturangaben sind zu den jeweiligen Veranstaltungen themenspezifisch in den Vorlesungsunterlagen zu finden</li> </ul>  |  |                    |              |
| WIWI-C0774 Vorlesung mit integrierter Übung: Paradigmen und Konzepte der Softwareentwicklung im Modul WIWI-M0154: Paradigmen und Konzepte der Softwareentwicklung   |  |                    |              |

| Modul: Programmieren in C/C++ (6 Credits) |  |
|---|--|
| Name im Diploma Supplement                | Programming in C/C++   |
| Verantwortlich                            | Prof. Dr. Pedro José Marrón  |
| Voraussetzungen                           | Siehe Prüfungsordnung.   |
| Workload                                  | 180 Stunden studentischer Workload gesamt, davon: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit: 60 Stunden</li> <li>• Vorbereitung, Nachbereitung: 80 Stunden</li> <li>• Prüfungsvorbereitung: 40 Stunden</li> </ul>   |
| Dauer                                     | Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.  |
| Qualifikationsziele                       | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen und verstehen die grundlegenden Konzepte der objektorientierten Methodik.</li> <li>• können die Unterschiede zwischen Java und C/C++ aufzeigen.</li> <li>• können kleinere Beispiele in C++ selbständig unter Nutzung der vorgestellten Konzept und Methodik programmieren.</li> </ul>  |
| Praxisrelevanz                            | Das Modul lehrt den Umgang mit der sehr praxisrelevanten, objektorientierten Programmiersprache C/C++. Ein Schwerpunkt dieser Veranstaltung ist die Darstellung von Unterschieden zwischen Java und C++. Das Modul ist durch die weite Verbreitung der Programmiersprache C bzw. C++ in Industrie und Wirtschaft sehr praxisrelevant.  |
| Prüfungsmodalitäten                       | Zum Modul erfolgt eine modulbezogene Prüfung in der Gestalt einer Klausur (in der Regel: 90-120 Minuten) oder mündlichen Prüfung (in der Regel: 30 Minuten); die konkrete Prüfungsform – Klausur versus mündliche Prüfung – wird innerhalb der ersten Wochen der Vorlesungszeit von der zuständigen Dozentin oder dem zuständigen Dozenten festgelegt.<br><br>Prüfungsvorleistung: Vom Dozierenden wird zu Beginn der Veranstaltung festgelegt, ob die erfolgreiche Teilnahme an der Übung (mindestens 50% der Übungspunkte) als Prüfungsvorleistung Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung ist. Bestandene Prüfungsvorleistungen haben nur Gültigkeit für die Prüfungen, die zu der Veranstaltung im jeweiligen Semester gehören. |
| Verwendung in Studiengängen               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• AI-SE Bachelor 2017 &gt; Vertiefungsstudium &gt; Wahlpflichtbereich I: Informatik &gt; 5.-6. FS, Wahlpflicht</li> <li>• LA Info GyGe Master 2014 &gt; Wahlpflichtbereich Informatik &gt; 1.-3. FS, Wahlpflicht</li> <li>• SE Bachelor 2023 &gt; Wahlpflichtbereich &gt; Wahlpflichtbereich Informatik &gt; Wahlpflichtmodule aus dem Bereich Informatik &gt; 5.-6. FS, Wahlpflicht</li> </ul>   |
| Bestandteile                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung: Programmieren in C/C++ (3 Credits)</li> <li>• Übung: Programmieren in C/C++ (3 Credits)</li> </ul>   |
| WIWI-M0610 Modul: Programmieren in C/C++  |  |

| Vorlesung: Programmieren in C/C++ (3 Credits)  |   |                    |              |
|--|---|--------------------|--------------|
| Name im Diploma Supplement   | Programming in C/C++  |                    |              |
| Anbieter   | Networked Embedded Systems<br><a href="http://www.nes.uni-due.de/">http://www.nes.uni-due.de/</a> |                    |              |
| Lehrperson   | Prof. Dr. Pedro José Marrón   |                    |              |
| SWS  | 2   | Sprache            | deutsch      |
| Turnus   | Sommersemester  | maximale Hörschaft | unbeschränkt |
| empfohlenes Vorwissen<br>Programmierkenntnisse sind empfohlen.   |   |                    |              |
| Lehrinhalte<br>Inhalte im Einzelnen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• C++ als Erweiterung von C</li> <li>• Zeigerkonzepte</li> <li>• Klassen, Klassen-Hierarchien, einfache und mehrfache Vererbung, Zugriffsschutzmechanismen, virtuelle Basisklassen, virtuelle Funktionen, statisches und dynamisches Binden, Typisierung und Typkonvertierungen</li> <li>• Funktions- und Operator-Überladen</li> <li>• Exception Handling</li> <li>• Templates</li> <li>• Modularität, Namespaces</li> <li>• Libraries</li> <li>• Streams</li> <li>• Standard Template Library (z.B. Algorithmen, Iteratoren, Container)</li> <li>• Datenstrukturen</li> <li>• kleine Projektbeispiele aus den Anwendungsbereichen der Ingenieurwissenschaften</li> </ul> |   |                    |              |
| Literaturangaben <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsunterlagen „Programmieren in C/C++“, P. J. Marrón (im Semester erhältlich)</li> <li>• Übungsblätter „Programmieren in C/C++“, P. J. Marrón (im Semester erhältlich)</li> <li>• Stroustrup, Bjarne. The C++ Programming Language: Special Edition. Addison Wesley, New York. Special Edition. 2000. ISBN: 978-0201700732.</li> <li>• Stroustrup, Bjarne. The Design and Evolution of C++. Addison Wesley, New York. 1994. ISBN 978-0201543308.</li> <li>• Robert Sedgewick. Algorithmen in C++. Teil 1-4. Addison-Wesley Longman Verlag. 3. Auflage. 2002. ISBN 978-3827370266.</li> </ul>  |   |                    |              |
| WIWI-C0752 Vorlesung: Programmieren in C/C++ im Modul WIWI-M0610: Programmieren in C/C++   |   |                    |              |

**Übung: Programmieren in C/C++ (3 Credits)**

|                            |   |                    |              |
|----------------------------|---|--------------------|--------------|
| Name im Diploma Supplement | Programming in C/C++  |                    |              |
| Anbieter                   | Networked Embedded Systems<br><a href="http://www.nes.uni-due.de/">http://www.nes.uni-due.de/</a> |                    |              |
| Lehrperson                 | Prof. Dr. Pedro José Marrón   |                    |              |
| SWS                        | 2   | Sprache            | deutsch      |
| Turnus                     | Sommersemester  | maximale Hörschaft | unbeschränkt |

**empfohlenes Vorwissen**

Programmierkenntnisse sind empfohlen.

**Lehrinhalte**

Entsprechend der in der Vorlesung „Programmieren in C/C++“ vorgestellten Konzepte und Methoden werden in den Übungen anhand von Beispielprogrammen praktisch vermittelt.

Die Inhalte orientieren sich dabei am Inhalt der Vorlesung:

- C++ als Erweiterung von C
- Zeigerkonzepte
- Klassen, Klassen-Hierarchien, einfache und mehrfache Vererbung, Zugriffsschutzmechanismen, virtuelle Basisklassen, virtuelle Funktionen, statisches und dynamisches Binden, Typisierung und Typkonvertierungen
- Funktions- und Operator-Überladen
- Exception Handling
- Templates
- Modularität, Namespaces
- Libraries
- Streams
- Standard Template Library (z.B. Algorithmen, Iteratoren, Container)
- Datenstrukturen
- kleine Projektbeispiele aus den Anwendungsbereichen der Ingenieurwissenschaften

**Literaturangaben**

Siehe Literaturangaben der Vorlesung.

WIWI-C0753 Übung: Programmieren in C/C++ im Modul WIWI-M0610: Programmieren in C/C++

| Modul: Requirements Engineering (6 Credits) |   |
|---|---|
| Name im Diploma Supplement                  | Requirements Engineering  |
| Verantwortlich                              | Prof. Dr. Klaus Pohl  |
| Voraussetzungen                             | Siehe Prüfungsordnung.  |
| Workload                                    | 180 Stunden studentischer Workload gesamt, davon: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit: 60 Stunden</li> <li>• Vorbereitung, Nachbereitung: 90 Stunden</li> <li>• Prüfungsvorbereitung: 30 Stunden</li> </ul>  |
| Dauer                                       | Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.   |
| Qualifikationsziele                         | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen und verstehen die grundsätzlichen Ziele und Verantwortlichkeiten des Requirements Engineering im Entwicklungsprozess von softwareintensiven Systemen</li> <li>• können das Requirements Engineering Rahmenwerk anwenden, um Requirements Engineering Prozesse in der Praxis zu strukturieren</li> <li>• kennen und verstehen die verschiedenen Aktivitäten innerhalb des Requirements Engineering und deren Abhängigkeiten</li> <li>• kennen und verstehen die verschiedenen Artefakttypen im Requirements Engineering</li> <li>• kennen verschiedene Techniken zur textuellen Dokumentation von Anforderungen und können diese Techniken anwenden, um qualitativ hochwertige textuelle Anforderungen zu formulieren</li> <li>• kennen verschiedenen Techniken zur modellbasierten Dokumentation von Anforderungen und können diese ergänzend zueinander einsetzen, um die Anforderungen eines softwareintensiven Systems durch grafische Modelle zu beschreiben</li> <li>• kennen verbreitete Methoden zur Systemanalyse und zur Gewinnung und Dokumentation von Anforderungen und können Beurteilen, wann welche Methode zweckmäßig eingesetzt wird</li> <li>• kennen verschiedene Techniken zur Gewinnung, Validierung und Abstimmung von Anforderungen</li> <li>• besitzen praktische Erfahrungen in der Anwendung von Techniken zur textuellen Spezifikation von Anforderungen</li> <li>• besitzen praktische Erfahrungen in der Anwendung von Techniken zur modellbasierten Spezifikation von Anforderungen und dem ergänzenden Einsatz verschiedener Diagrammtypen zur vollständigen Spezifikation der Anforderungen durch Modelle</li> <li>• besitzen praktische Erfahrungen in der Aufdeckung von Qualitätsmängeln, sowohl in textuell spezifizierten Anforderungen als auch in Anforderungsmodellen</li> </ul> |
| Prüfungsmodalitäten                         | Zum Modul erfolgt eine modulbezogene Prüfung in der Gestalt einer Klausur (in der Regel: 90 bis 120 Minuten).<br>Die erfolgreiche Teilnahme an der Übung ist als Prüfungsvorleistung Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung.  |
| Verwendung in Studiengängen                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• BWL Bachelor 2006-V2013 &gt; Vertiefungsstudium &gt; Wahlpflichtbereich &gt; Bereich Volkswirtschaftslehre, Rechtswissenschaft, Wirtschaftsinformatik, Informatik &gt; Vertiefungsbereich Informatik &gt; 4.-6. FS, Wahlpflicht</li> <li>• LA Info GyGe Master 2014 &gt; Wahlpflichtbereich Informatik &gt; 1.-3. FS, Wahlpflicht</li> <li>• SE Bachelor 2023 &gt; Pflichtbereich &gt; Pflichtbereich I: Software Engineering &gt; 3.-4. FS, Pflicht</li> <li>• WiInf Bachelor 2023 &gt; Vertiefungsstudium &gt; Wahlpflichtbereich: Wirtschaftsinformatik und Informatik &gt; 5.-6. FS, Wahlpflicht</li> </ul>  |
| Bestandteile                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung: Requirements Engineering (3 Credits)</li> <li>• Übung: Requirements Engineering (3 Credits)</li> </ul>  |
| WIWI-M0120 Modul: Requirements Engineering  |   |

**Vorlesung: Requirements Engineering (3 Credits)**

|                            |   |                    |              |
|----------------------------|---|--------------------|--------------|
| Name im Diploma Supplement | Requirements Engineering  |                    |              |
| Anbieter                   | Lehrstuhl für Software Systems Engineering<br><a href="http://www.sse.uni-due.de/">http://www.sse.uni-due.de/</a> |                    |              |
| Lehrperson                 | Prof. Dr. Klaus Pohl  |                    |              |
| SWS                        | 2   | Sprache            | deutsch      |
| Turnus                     | Wintersemester  | maximale Hörschaft | unbeschränkt |

**empfohlenes Vorwissen**  
keines

**Abstract**

In den meisten Unternehmen sind Anforderungen an Softwaresysteme oft unklar, widersprüchlich, unvollständig und nicht nachvollziehbar dokumentiert. Existierende Anforderungsspezifikationen (z.B. Lasten- und Pflichtenhefte) sind veraltet. Wichtige Anforderungen werden oft zu spät erkannt oder sogar übersehen. Darüber hinaus werden Anforderungen oft unzureichend realisiert. Die Folgen sind oft unzufriedene Kunden, erhebliche Überschreitungen des Budgets und der Terminplanung, Qualitätsmängel, gescheiterte Entwicklungsprojekte und schlecht wartbare Systeme. Aufgabe des Requirements Engineering (RE) ist es, aus oft vagen und teilweise widersprüchlichen Ideen eine möglichst vollständige, korrekte und widerspruchsfreie Anforderungsspezifikation zu erarbeiten, um diesen aufgeführten Problemen frühzeitig entgegenwirken zu können. In der Praxis werden entsprechenden Tätigkeiten mitunter auch unter andern Benennungen zu finden, wie z.B. der Business Analyse, der Systemanalyse oder dem Anforderungsmanagement.

**Lehrinhalte**

- Rahmenwerk des Requirements Engineering: Kontexttheorie, Aktivitäten des Requirements Engineering, Arten von Anforderungsartefakten und deren Beziehungen, die drei Dimensionen des Requirements Engineering.
- Textuelle Spezifikation/Anforderungsdokumentation: Probleme der Anforderungsdokumentation in natürlicher Sprache, Kategorisierung von Mehrdeutigkeit; Qualitätsanforderungen für Anforderungsdokumente; standardisierter Aufbau von Anforderungsdokumenten; Normsprache.
- Semiotisches Dreieck, Konzeptuelle Modellierung: Theorie der konzeptuellen Modellierung, Sichtenbildung
- Modellbasiertes Requirements Engineering: Anforderungsdokumentation durch Modellen; Einsatz formaler Anforderungsmodelle
- Verbreitete Modelle zur Datenmodellierung; Funktionsorientierte Modellierung; Verhaltensmodellierung.
- Methoden der Systemanalyse und zur Gewinnung und Dokumentation von Anforderungen

**Literaturangaben**

- Pflichtliteratur:
  - Klaus Pohl: Requirements Engineering: Grundlagen, Prinzipien, Techniken, dpunkt.verlag, 2. Aufl., 2008
- Ergänzungsliteratur:
  - K. Pohl, C. Rupp: Basiswissen Requirements Engineering. 5. Auflage, dpunkt, 2021
  - S. Robertson, J. Robertson: Mastering the Requirements Process. 3. Aufl., Addison-Wesley, Upper Saddle River, 2012.
  - A. van Lamsweerde: Goal-Oriented Requirements Engineering: A Guided Tour. In: Proceedings of the 5th IEEE International Symposium on Requirements Engineering (RE'01), IEEE Computer Society Press, Los Alamitos, 2001, S. 249-263.
  - T. DeMarco: Structured Analysis and System Specification. Yourdon Press, New York, 1978.
  - P. Hruschka: Business Analysis und Requirements Engineering: Produkte und Prozesse nachhaltig verbessern. 2. Auflage, Hanser, 2019.
  - C. Rupp: Requirements-Engineering und -Management: Das Handbuch für Anforderungen in jeder Situation. 7. Auflage, Hanser, 2020.

WIWI-C0347 Vorlesung: Requirements Engineering im Modul WIWI-M0120: Requirements Engineering

**Übung: Requirements Engineering (3 Credits)**

|                            |   |                    |              |
|----------------------------|---|--------------------|--------------|
| Name im Diploma Supplement | Requirements Engineering  |                    |              |
| Anbieter                   | Lehrstuhl für Software Systems Engineering<br><a href="http://www.sse.uni-due.de/">http://www.sse.uni-due.de/</a> |                    |              |
| Lehrperson                 | Prof. Dr. Klaus Pohl  |                    |              |
| SWS                        | 2   | Sprache            | deutsch      |
| Turnus                     | Wintersemester  | maximale Hörschaft | unbeschränkt |

**empfohlenes Vorwissen**  
keines

**Lehrinhalte**

- Anwendung des Rahmenwerk zur Strukturierung und Bewertung von Requirements-Engineering-Prozessen in der Praxis.
- Anwendung von Techniken zur textuellen Spezifikation von Anforderungen und zur Aufdeckung von Qualitätsmängeln in textuellen Anforderungen.
- Anwendung von Techniken zur modellbasierten Spezifikation von Anforderungen in verschiedenen Modellierungsperspektiven (Informationsstruktur, Funktional, Verhalten) und ergänzender Einsatz verschiedener Diagrammtypen.
- Anwendung von Methoden zur Systemanalyse und zur Gewinnung und Dokumentation von Anforderungen.

**Literaturangaben**

siehe Vorlesung

WIWI-C0346 Übung: Requirements Engineering im Modul WIWI-M0120: Requirements Engineering

| Modul: Secure Software Systems (6 Credits) |  |
|--|--|
| Name im Diploma Supplement                 | Secure Software Systems  |
| Verantwortlich                             | Prof. Dr. Lucas Davi   |
| Voraussetzungen                            | Siehe Prüfungsordnung.   |
| Workload                                   | 180 Stunden studentischer Workload gesamt, davon: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit: 60 Stunden</li> <li>• Vorbereitung, Nachbereitung: 75 Stunden</li> <li>• Prüfungsvorbereitung: 45 Stunden</li> </ul>   |
| Dauer                                      | Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.  |
| Qualifikationsziele                        | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die wichtigsten Klassen von Angriffstechniken und Abwehrmethoden im Bereich der Softwaresicherheit von der Applikationsebene bis zum Betriebssystem.</li> <li>• besitzen fundierte Kenntnisse in der Entwicklung von Angriffstechniken auf Softwaresysteme.</li> <li>• sind in der Lage, eigenständig Proof-of-Concept-Angriffe auf Softwaresysteme zu entwickeln.</li> <li>• können konkrete Verfahren zur Härtung von Softwaresystemen gegen fortgeschrittene Softwareangriffe anwenden.</li> <li>• kennen hardware-basierte Verfahren zur Durchsetzung von Softwaresicherheit.</li> <li>• beherrschen die Konzepte von Softwarebasierten Angriffstechniken und Abwehrmethoden auf verschiedenen Rechnerplattformen.</li> <li>• kennen die aktuelle Forschung und Problemstellungen bezüglich der Entwicklung von sicheren Softwaresystemen.</li> </ul> |
| Prüfungsmodalitäten                        | Zum Modul erfolgt eine modulbezogene Prüfung in der Gestalt einer Klausur (in der Regel: 90-120 Minuten) oder mündlichen Prüfung (in der Regel: 20-40 Minuten); die konkrete Prüfungsform (Klausur oder mündliche Prüfung) wird in der ersten Woche der Vorlesungszeit von dem zuständigen Dozenten festgelegt.  |
| Verwendung in Studiengängen                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• LA Info GyGe Master 2014 &gt; Wahlpflichtbereich Informatik &gt; 1.-3. FS, Wahlpflicht</li> <li>• Mathe Master 2013 &gt; Anwendungsfach "Informatik" &gt; weitere Informatik-Module &gt; 1.-4. FS, Wahlpflicht</li> <li>• SNE Master 2016 &gt; Wahlpflichtbereich &gt; 1.-3. FS, Wahlpflicht</li> <li>• TechMathe Master 2013 &gt; Anwendungsfach "Informatik" &gt; weitere Informatik-Module &gt; 1.-4. FS, Wahlpflicht</li> <li>• WiInf Master 2010 &gt; Wahlpflichtbereich &gt; Wahlpflichtbereich II: Informatik, BWL, VWL &gt; Wahlpflichtmodule der Informatik &gt; 1.-3. FS, Wahlpflicht</li> </ul>  |
| Bestandteile                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung: Secure Software Systems (3 Credits)</li> <li>• Übung: Secure Software Systems (3 Credits)</li> </ul>   |
| WIWI-M0786 Modul: Secure Software Systems  |  |

| Vorlesung: Secure Software Systems (3 Credits)   |   |                    |              |
|--|---|--------------------|--------------|
| Name im Diploma Supplement   | Secure Software Systems   |                    |              |
| Anbieter   | Lehrstuhl für Sichere Software Systeme<br><a href="https://www.syssec.wiwi.uni-due.de/">https://www.syssec.wiwi.uni-due.de/</a> |                    |              |
| Lehrperson   | Prof. Dr. Lucas Davi  |                    |              |
| SWS  | 2   | Sprache            | deutsch      |
| Turnus   | Wintersemester  | maximale Hörschaft | unbeschränkt |
| <b>empfohlenes Vorwissen</b><br>Grundlegende Kenntnisse in Programmierung und Software Engineering   |   |                    |              |
| <b>Abstract</b><br>In dieser Vorlesung erhalten die Studenten einen Überblick über aktuelle Forschung, Angriffstechniken und Abwehrmethoden im Bereich der Software- und Systemsicherheit. Es werden Sicherheitsprobleme und Schutztechnologien auf Applikations- und Betriebssysteme für unterschiedliche Rechnerarchitekturen (Desktop PCs, mobile und eingebettete Systeme) analysiert. Ein besonderer Fokus dieser Vorlesung ist die Verwundbarkeit von Softwaresystemen gegenüber Laufzeitangriffen (Exploits). Ziel der Vorlesung ist sowohl das Verständnis von modernen, praktischen Angriffstechniken gegen Softwaresysteme als auch die Entwicklung und Anwendung von Sicherheitstechnologien für Softwaresysteme. |   |                    |              |
| <b>Lehrinhalte</b><br>1. Konventionelle und fortgeschrittene Software Exploittechniken (Buffer Overflow, Return-Oriented Programming)<br>2. Entwicklung von Sicherheitstechnologien zur Detektion und Prävention von Software Exploits (Programmfluss-Integrität, Speicherrandomisierung)<br>3. Software Fault Isolation und Application Sandboxing<br>4. Betriebssystemsicherheit und Zugriffsmodelle mit praktischen Beispielen anhand von Sicherheitsarchitekturen in Multics, Android und Windows<br>5. Trusted Computing Konzepte<br>6. Hardware-basierte Konzepte zur Unterstützung von Softwaresicherheit   |   |                    |              |
| <b>Literaturangaben</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• T. Jaeger: Operating System Security, Morgan &amp; Claypool, 2008</li> <li>• C. Anley, J. Heasman, F. Lindner, G. Richarte: The Shellcoder's Handbook: Discovering and Exploiting Security Holes, Wiley, 2007</li> <li>• L. Davi: Building Secure Defenses Against Code-Reuse Attacks, Springer, 2015</li> <li>• R. Anderson. Security Engineering: A Guide to Building Dependable Distributed Systems, Wiley, 2008</li> <li>• Aktuelle wissenschaftliche Publikationen von einschlägigen Sicherheitstagungen (werden in der Vorlesung bekannt gegeben)</li> </ul>  |   |                    |              |
| WIWI-C1019 Vorlesung: Secure Software Systems im Modul WIWI-M0786: Secure Software Systems   |   |                    |              |

**Übung: Secure Software Systems (3 Credits)**

|  |   |                           |              |
|--|---|---------------------------|--------------|
| <b>Name im Diploma Supplement</b>  | Secure Software Systems   |                           |              |
| <b>Anbieter</b>  | Lehrstuhl für Sichere Software Systeme<br><a href="https://www.syssec.wiwi.uni-due.de/">https://www.syssec.wiwi.uni-due.de/</a> |                           |              |
| <b>Lehrperson</b>  | Prof. Dr. Lucas Davi  |                           |              |
| <b>SWS</b>   | 2   | <b>Sprache</b>            | deutsch      |
| <b>Turnus</b>  | Wintersemester  | <b>maximale Hörschaft</b> | unbeschränkt |
| <b>empfohlenes Vorwissen</b><br>siehe Vorlesung  |   |                           |              |
| <b>Abstract</b><br>Es werden sowohl praktische als auch theoretische Übungen durchgeführt. In den praktischen Übungen werden die Teilnehmer am Beispiel von verwundbaren Softwaresystemen die Anwendung von Exploittechniken kennenlernen. Zum Beispiel werden die Teilnehmer Proof-of-Concept Exploits auf mobilen Android Systemen selbstständig entwickeln und die Anwendung und Konfiguration von Sicherheitstechnologien zur Detektion dieser Angriffe kennenlernen. Die theoretischen Übungen beinhalten vertiefende Aufgaben zum Stoff der Vorlesung und Analysen von aktuellen wissenschaftlichen Publikationen im Bereich der Softwaresicherheit. |   |                           |              |
| <b>Lehrinhalte</b><br>siehe Vorlesung  |   |                           |              |
| <b>Literaturangaben</b><br>siehe Vorlesung   |   |                           |              |
| WIWI-C1020 <b>Übung: Secure Software Systems</b> im Modul WIWI-M0786: Secure Software Systems  |   |                           |              |



| Modul: Sicherheit in Kryptowährungen und Blockchain Technologien (6 Credits) |  |
|--|--|
| Name im Diploma Supplement   | Security in Cryptocurrencies and Blockchain Technologies   |
| Verantwortlich   | Prof. Dr. Lucas Davi   |
| Voraussetzungen  | Siehe Prüfungsordnung.   |
| Workload   | 180 Stunden studentischer Workload gesamt, davon: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit: 60 Stunden</li> <li>• Vorbereitung, Nachbereitung: 45 Stunden</li> <li>• Prüfungsvorbereitung: 75 Stunden</li> </ul>   |
| Dauer  | Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.  |
| Qualifikationsziele  | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die grundlegenden Eigenschaften und kryptografischen Verfahren von unterschiedlichen Blockchain Technologien und Plattformen</li> <li>• kennen die prinzipielle Funktionsweise von Kryptowährungen und Smart Contracts</li> <li>• erwerben grundlegende Kenntnisse zur Entwicklung von Smart Contracts</li> <li>• erwerben einen Überblick über Bedrohungen und Angriffe im Bereich Blockchain Technologien mit Fokus auf Smart Contracts</li> <li>• erwerben Kenntnisse über Sicherheitstechnologien zum Schutz von Smart Contracts</li> <li>• kennen die Programmiersprachen und Compiler Technologien zum Erstellen von Smart Contracts</li> <li>• vertiefen den Vorlesungsstoff durch Übertragung auf konkrete Fragestellungen</li> </ul> |
| Praxisrelevanz   | Grundlegende Kenntnisse zu Sicherheit in Kryptowährungen und Blockchain Technologien sind angesichts aktueller Entwicklungen für den sicheren Einsatz von Blockchain-basierten Anwendungen wie Smart Contracts unabdingbar.  |
| Prüfungsmodalitäten  | Zum Modul erfolgt eine modulbezogene Prüfung in der Gestalt einer Klausur (in der Regel: 90-120 Minuten) oder mündlichen Prüfung (in der Regel: 20-40 Minuten); die konkrete Prüfungsform (Klausur oder mündliche Prüfung) wird in der ersten Woche der Vorlesungszeit von dem zuständigen Dozenten festgelegt.  |
| Verwendung in Studiengängen  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• LA Info GyGe Master 2014 &gt; Wahlpflichtbereich Informatik &gt; 1.-3. FS, Wahlpflicht</li> <li>• Mathe Master 2013 &gt; Anwendungsfach "Informatik" &gt; weitere Informatik-Module &gt; 1.-4. FS, Wahlpflicht</li> <li>• SNE Master 2016 &gt; Wahlpflichtbereich &gt; 1.-3. FS, Wahlpflicht</li> <li>• TechMathe Master 2013 &gt; Anwendungsfach "Informatik" &gt; weitere Informatik-Module &gt; 1.-4. FS, Wahlpflicht</li> <li>• WiInf Master 2010 &gt; Wahlpflichtbereich &gt; Wahlpflichtbereich II: Informatik, BWL, VWL &gt; Wahlpflichtmodule der Informatik &gt; 1.-3. FS, Wahlpflicht</li> </ul>  |
| Bestandteile   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung: Sicherheit in Kryptowährungen und Blockchain Technologien (3 Credits)</li> <li>• Übung: Sicherheit in Kryptowährungen und Blockchain Technologien (3 Credits)</li> </ul>   |
| WIWI-M0943 Modul: Sicherheit in Kryptowährungen und Blockchain Technologien  |  |

| Vorlesung: Sicherheit in Kryptowährungen und Blockchain Technologien (3 Credits)   |   |                    |              |
|--|---|--------------------|--------------|
| Name im Diploma Supplement   | Security in Cryptocurrencies and Blockchain Technologies  |                    |              |
| Anbieter   | Lehrstuhl für Sichere Software Systeme<br><a href="https://www.syssec.wiwi.uni-due.de/">https://www.syssec.wiwi.uni-due.de/</a> |                    |              |
| Lehrperson   | Prof. Dr. Lucas Davi  |                    |              |
| SWS  | 2   | Sprache            | deutsch      |
| Turnus   | Sommersemester  | maximale Hörschaft | unbeschränkt |
| <b>empfohlenes Vorwissen</b><br>Grundlegende Kenntnisse in Programmierung  |   |                    |              |
| <b>Lehrinhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Historie von digitalen Währungen</li> <li>• Datenstruktur der Blockchain und Merkle Bäume</li> <li>• Grundprinzipien von Bitcoin: Double-Spending Problem, Proof-of-Work Consensus Protokoll, Digitale Signaturen, Transaktionen</li> <li>• Grundprinzipien von Ethereum: Smart Contracts, Gas Mechanismus, Proof-of-Stake Consensus Protokoll</li> <li>• Smart Contract Schwachstellen Analyse und Angriffstechniken</li> <li>• Sichere Entwicklung und Härtung von Smart Contracts</li> <li>• Smart Contract Programmiersprachen (Solidity, Rust) und Compiler</li> <li>• Alternative Kryptowährungen und Smart Contract Technologien (z.B. Solana)</li> <li>• Blockchain Technologien aus der industriellen Forschung am Beispiel von HyperLedger Fabric</li> </ul> |   |                    |              |
| <b>Literaturangaben</b><br>Literaturangaben und Links werden im Semester online zur Verfügung gestellt.  |   |                    |              |
| WIWI-C1228 Vorlesung: Sicherheit in Kryptowährungen und Blockchain Technologien im Modul WIWI-M0943: Sicherheit in Kryptowährungen und Blockchain Technologien   |   |                    |              |

| Übung: Sicherheit in Kryptowährungen und Blockchain Technologien (3 Credits)  |   |                    |              |
|---|---|--------------------|--------------|
| Name im Diploma Supplement  | Security in Cryptocurrencies and Blockchain Technologies  |                    |              |
| Anbieter  | Lehrstuhl für Sichere Software Systeme<br><a href="https://www.syssec.wiwi.uni-due.de/">https://www.syssec.wiwi.uni-due.de/</a> |                    |              |
| Lehrperson  | Prof. Dr. Lucas Davi  |                    |              |
| SWS   | 2   | Sprache            | deutsch      |
| Turnus  | Sommersemester  | maximale Hörschaft | unbeschränkt |
| <b>empfohlenes Vorwissen</b><br>Grundlegende Kenntnisse in Programmierung   |   |                    |              |
| <b>Lehrinhalte</b><br>Vertiefende Aufgaben zum Stoff der Vorlesung, erklärende Beispiele sowie praktische Übungen unter Verwendung von Werkzeugen.                |   |                    |              |
| <b>Literaturangaben</b><br>siehe Vorlesung  |   |                    |              |
| WIWI-C1229 <b>Übung: Sicherheit in Kryptowährungen und Blockchain Technologien</b> im Modul WIWI-M0943: Sicherheit in Kryptowährungen und Blockchain Technologien |   |                    |              |

| Modul: Software-defined Networking (6 Credits) |   |
|--|---|
| Name im Diploma Supplement                     | Software-defined Networking   |
| Verantwortlich                                 | Prof. Dr.-Ing. Amr Rizk   |
| Voraussetzungen                                | Siehe Prüfungsordnung.  |
| Workload                                       | 180 Stunden studentischer Workload gesamt, davon: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit: 60 Stunden</li> <li>• Vorbereitung, Nachbereitung: 75 Stunden</li> <li>• Prüfungsvorbereitung: 45 Stunden</li> </ul>  |
| Dauer  | Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.   |
| Qualifikationsziele                            | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen die Grundlagen software-definierter Vernetzung sowie deren Anwendung in Datenzentren und ISP Netzen</li> <li>• besitzen einen Überblick über Methoden für die Programmierung der Netz-Kontrollebene und Netz-Datenebene</li> <li>• erkennen Einsatzmöglichkeiten der Virtualisierung in vernetzten Systemen</li> <li>• können Netzanwendungen als Software umsetzen</li> </ul>  |
| Praxisrelevanz                                 | Moderne Kommunikationsnetze lassen sich wie Rechner programmieren. Um Netzanwendungen in Software umsetzen zu können wird ein grundsätzliches Verständnis sowohl für Netz-betriebssysteme und Virtualisierung als auch für moderne Netztechnologien benötigt. Die vorgestellten Anwendungen werden anhand von Praxisbeispielen mithilfe gegebener Software dargestellt.   |
| Prüfungsmodalitäten                            | Zum Modul erfolgt eine modulbezogene Prüfung in der Gestalt einer mündlichen Prüfung (in der Regel 20-40 Minuten) oder Klausur (in der Regel 60-90 Minuten). Die genauen Prüfungsmodalitäten werden in den ersten Vorlesungswochen festgelegt.<br><br>Vom Dozierenden wird zu Beginn der Veranstaltung festgelegt, ob die erfolgreiche Teilnahme an der Übung (mind. 50% der Übungspunkte) als Prüfungsvorleistung Zulassungsvoraussetzung für die Modulprüfung ist. Bestandene Prüfungsvorleistungen haben nur Gültigkeit für die Prüfungen, die zur Veranstaltung im jeweiligen Semester gehören.   |
| Verwendung in Studiengängen                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• LA Info GyGe Master 2014 &gt; Wahlpflichtbereich Informatik &gt; 1.-3. FS, Wahlpflicht</li> <li>• Mathe Master 2013 &gt; Anwendungsfach "Informatik" &gt; weitere Informatik-Module &gt; 1.-3. FS, Wahlpflicht</li> <li>• SNE Master 2016 &gt; Wahlpflichtbereich &gt; 1.-3. FS, Wahlpflicht</li> <li>• TechMathe Master 2013 &gt; Anwendungsfach "Informatik" &gt; weitere Informatik-Module &gt; 1.-3. FS, Wahlpflicht</li> <li>• WiInf Master 2010 &gt; Wahlpflichtbereich &gt; Wahlpflichtbereich II: Informatik, BWL, VWL &gt; Wahlpflichtmodule der Informatik &gt; 1.-3. FS, Wahlpflicht</li> </ul> |
| Bestandteile                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung: Software-defined Networking (3 Credits)</li> <li>• Übung: Software-defined Networking (3 Credits)</li> </ul>  |
| WIWI-M0905 Modul: Software-defined Networking  |   |

### Vorlesung: Software-defined Networking (3 Credits)

|  |   |                    |              |
|--|---|--------------------|--------------|
| Name im Diploma Supplement   | Software-defined Networking   |                    |              |
| Anbieter   | Networks and Communication Systems<br><a href="https://www.ncs.wiwi.uni-due.de/">https://www.ncs.wiwi.uni-due.de/</a> |                    |              |
| Lehrperson   | Prof. Dr.-Ing. Amr Rizk   |                    |              |
| SWS  | 2   | Sprache            | deutsch      |
| Turnus   | Sommersemester  | maximale Hörschaft | unbeschränkt |
| <b>empfohlenes Vorwissen</b>   |   |                    |              |
| Grundlagen der Kommunikationsnetze, Schichtenmodell, TCP/IP, Transportprotokolle, Programmierung   |   |                    |              |
| <b>Abstract</b>  |   |                    |              |
| Software-defined Networking beschreibt den Stand der Technik der modernen Netzwerkprogrammierung und -verwaltung. Anwendungen (Network Apps) können für Netze als Software geschrieben und zentral verwaltet werden. Basierend auf den Grundlagen der Vernetzung (z.B. "Kommunikationsnetze 1") werden in dieser Vorlesung Aspekte der SDN Architektur, SDN Programmiersprachen und Anwendungen der Netz-Virtualisierung behandelt und vertieft. |   |                    |              |
| <b>Lehrinhalte</b>   |   |                    |              |
| Der Kurs behandelt Themen aus dem Bereich Software-defined Networking:   |   |                    |              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Architektur Software-definierter Netze</li> <li>• SDN Interfaces</li> <li>• Programmiersprachen für SDN</li> <li>• Anwendungen in Software-definierten Netzen (Data Center, IXP, ISP)</li> <li>• Network Function Virtualization</li> <li>• SDN Controller</li> <li>• Programmable Data Planes</li> <li>• SDN Verifikation</li> </ul>   |   |                    |              |
| <b>Literaturangaben</b>  |   |                    |              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Folienskript der Vorlesung und Artikelkopien nach Bedarf</li> <li>• P. Goransson, C. Black: Software Defined Networks: A Comprehensive Approach. Morgan Kaufmann</li> <li>• Weitere Literatur wird in der Veranstaltung / auf der Homepage des Lehrstuhls bekannt gegeben</li> </ul>  |   |                    |              |
| <b>didaktisches Konzept</b>  |   |                    |              |
| Vorlesung mit interaktiven Elementen und integrierten Programmierseinheiten.   |   |                    |              |
| WIWI-C1158 Vorlesung: Software-defined Networking im Modul WIWI-M0905: Software-defined Networking   |   |                    |              |

## Übung: Software-defined Networking (3 Credits)

|                            |   |                    |              |
|----------------------------|---|--------------------|--------------|
| Name im Diploma Supplement | Software-defined Networking   |                    |              |
| Anbieter                   | Networks and Communication Systems<br><a href="https://www.ncs.wiwi.uni-due.de/">https://www.ncs.wiwi.uni-due.de/</a> |                    |              |
| Lehrperson                 | Prof. Dr.-Ing. Amr Rizk   |                    |              |
| SWS                        | 2   | Sprache            | deutsch      |
| Turnus                     | Sommersemester  | maximale Hörschaft | unbeschränkt |

### empfohlenes Vorwissen

Siehe Vorlesung sowie Grundkenntnisse im Umgang mit Unix-Betriebssystemen (z.B. Linux)

### Lehrinhalte

In der Übung werden sowohl formale Aspekte als auch praktische Inhalte aus der Vorlesung vertieft. Hier werden praxisnahe Programme zur Netzsteuerung und Netzanwendungen implementiert und in einer emulativen Umgebung ausgeführt. Theoretische Grundlagen werden in Form analytischer Aufgaben vertieft.

### Literaturangaben

#### didaktisches Konzept

In der Übung werden die erlernten Konzepte angewendet. Die vorgegebenen praxisnahen (teilweise bewerteten) Problemstellungen erlauben den Studierenden in selbständiger Arbeit Netzsoftware zu implementieren. Die Ergebnisse der Implementierungen werden gemeinsam besprochen und vertieft.

Theoretische Aspekte werden in Form von Diskussionen wissenschaftlicher Publikationen bzw. Vorrechenbeispiele vertieft.

WIWI-C1159 Übung: Software-defined Networking im Modul WIWI-M0905: Software-defined Networking

## **Pflichtbereich Didaktik der Informatik - 1. Fachsemester, Pflicht**

| Modul: Didaktik der Informatik II (6 Credits) |  |
|---|--|
| Name im Diploma Supplement                    | Teaching Informatics II  |
| Verantwortlich                                | Prof. Dr. Torsten Brinda   |
| Voraussetzungen                               | Siehe Prüfungsordnung.   |
| Workload                                      | 180 Stunden studentischer Workload gesamt, davon: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit: 45 Stunden</li> <li>• Vorbereitung, Nachbereitung: 90 Stunden</li> <li>• Prüfungsvorbereitung: 45 Stunden</li> </ul>   |
| Dauer   | Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.  |
| Qualifikationsziele                           | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen ausgewählte Forschungsergebnisse zu den Schwerpunkten der Lehrveranstaltung und können diese begründet auf dem Prozess der Planung und Analyse schulbezogener Lehr-Lern-Situationen und -einheiten in der Informatik beziehen,</li> <li>• kennen ausgewählte Forschungskonzeptionen und -methoden im Bereich der Didaktik der Informatik und können diese im Kleinen auf die Gestaltung forschungsbezogener Erkundungen im Praxisfeld transferieren.</li> <li>• haben Kenntnisse in inklusionsorientierten Fragestellungen</li> </ul> |
| Praxisrelevanz                                | Im Rahmen eigener lebensbegleitender Lernprozesse müssen sich Lehrkräfte der Informatik immer wieder mit neuen Konzepten und Erkenntnissen aus der Fachwissenschaft und Fachdidaktik auseinandersetzen, um zu bewerten, ob und wie ihr Unterricht dadurch weiterentwickelt werden kann. Durch die aktive Auseinandersetzung mit solchen Konzepten und deren Bezug auf den Unterricht wird dafür eine wesentliche Grundlage gelegt.   |
| Prüfungsmodalitäten                           | Zum Modul erfolgt eine modulbezogene Prüfung in der Gestalt einer mündlichen Prüfung (in der Regel 20-40 Minuten).   |
| Verwendung in Studiengängen                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• LA Info GyGe Master 2014 &gt; Pflichtbereich Didaktik der Informatik &gt; 1. FS, Pflicht</li> </ul>   |
| Bestandteile                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung: Didaktik der Informatik II (3 Credits)</li> <li>• Übung: Didaktik der Informatik II (3 Credits)</li> </ul>   |
| WIWI-M0701 Modul: Didaktik der Informatik II  |  |

**Vorlesung: Didaktik der Informatik II (3 Credits)**

|                            |  |                    |              |
|----------------------------|--|--------------------|--------------|
| Name im Diploma Supplement | Teaching informatics II  |                    |              |
| Anbieter                   | Lehrstuhl für Didaktik der Informatik<br><a href="http://www.ddi.wiwi.uni-due.de/">http://www.ddi.wiwi.uni-due.de/</a> |                    |              |
| Lehrperson                 | Prof. Dr. Torsten Brinda   |                    |              |
| SWS                        | 2  | Sprache            | deutsch      |
| Turnus                     | jedes Semester   | maximale Hörschaft | unbeschränkt |

**empfohlenes Vorwissen**

- Grundlagen aus den Bereichen Programmierung, Algorithmen und Datenstrukturen, informatische Modellierung, Datenbanksysteme, Rechnernetze und -architektur
- Grundkonzepte der Allgemeinen Didaktik
- Grundkonzepte der Didaktik der Informatik
- Prozess der Planung schulbezogener Lehr-Lern-Situationen und –Einheiten in der Informatik

**Abstract**

Im Rahmen der Veranstaltung wird der in den Grundlagenveranstaltungen angelegte Prozess der Planung schulbezogener Lehr-Lern-Situationen und -Einheiten in der Informatik mit theoretisch fundierten Konzepten, Methoden und Ergebnissen zur Vermittlung von Informatikkonzepten, lernerbezogenen Aspekten und vertiefenden unterrichtsmethodischen Konzeptionen des Informatikunterrichts untersetzt. Der Schwerpunkt liegt hierbei auf informatikdidaktischen Forschungsarbeiten, so dass deren Konzeption, Strukturierung und Ergebnisse auch Gegenstand sind mit dem Ziel, Studierenden verstärkt eine Forschungsperspektive auf die Informatikdidaktik zu öffnen.

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden

- kennen ausgewählte Forschungsergebnisse zu den Schwerpunkten der Lehrveranstaltung und können diese begründet auf dem Prozess der Planung und Analyse schulbezogener Lehr-Lern-Situationen und -einheiten in der Informatik beziehen,
- kennen ausgewählte Forschungskonzeptionen und –methoden im Bereich der Didaktik der Informatik und können diese im Kleinen auf die Gestaltung forschungsbezogener Erkundungen im Praxisfeld transferieren.

**Lehrinhalte**

Gegenstand der Lehrveranstaltung ist eine semesterweise Auswahl aus den u.g. Themenfeldern:

Konzepte, Methoden und Ergebnisse zur Vermittlung von Informatikkonzepten, u. a.

- Programmieren lehren und lernen
- Rekursion vermitteln
- Objects first vs. Objects later
- Vermittlung von Informatikkonzepten durch die Entwicklung von Spielen
- Netzwerk- und Hardwarekonzepte

Lernerbezogene Aspekte des Informatikunterrichts

- Schülervorstellungen in der Informatik
- Kompetenzmodellierung im Bereich der Informatik
- Inklusion in der informatischen Bildung

Methodische Gestaltung des Informatikunterrichts

- Kreativität im Informatikunterricht
- Gestaltung von Unterrichts- und Prüfungsaufgaben im Bereich der Informatik

**Literaturangaben**

Literaturhinweise werden semesteraktuell zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.

**didaktisches Konzept**

Die Veranstaltung folgt zu großen Teilen einem Inverse-Classroom-Konzept. Es steht ein umfangreiches Folienskript zur Verfügung, anhand dessen sich die Studierenden auf die jeweiligen Präsenztermine vorbereiten. Bei diesen erfolgt jeweils eine Zusammenfassung bzw. weiterführende Erläuterung durch den Dozenten. Anschließend wird in Einzel-, Gruppen- oder Plenumsarbeit anhand von vorbereiteten Aufgaben der Lehrveranstaltungsstoff angewandt und vertieft, weiterhin verteilt erarbeitete Ergebnisse im Plenum präsentiert und diskutiert. Die Bearbeitung der Aufgaben bezieht als Gegenstand und Medium verschiedene unterrichtsgerechte Hard- und Software mit ein, so dass die Studierenden mit der LV auch ein Modell für eigengestaltete Lehr-Lern-Szenarien erhalten.

WIWI-C0862 Vorlesung: Didaktik der Informatik II im Modul WIWI-M0701: Didaktik der Informatik II



## Übung: Didaktik der Informatik II (3 Credits)

|   |  |                    |              |
|---|--|--------------------|--------------|
| Name im Diploma Supplement  | Teaching informatics II  |                    |              |
| Anbieter  | Lehrstuhl für Didaktik der Informatik<br><a href="http://www.ddi.wiwi.uni-due.de/">http://www.ddi.wiwi.uni-due.de/</a> |                    |              |
| Lehrperson  | Wissenschaftliche/r Mitarbeiter/in oder Lehrbeauftragte/r des Lehrstuhls für Didaktik der Informatik                   |                    |              |
| SWS   | 2  | Sprache            | deutsch      |
| Turnus  | jedes Semester   | maximale Hörschaft | unbeschränkt |
| empfohlenes Vorwissen<br>siehe Vorlesung  |  |                    |              |
| Lehrinhalte<br>Die Gliederung der Übung orientiert sich an der Gliederung der zugeordneten Vorlesung.     |  |                    |              |
| Literaturangaben<br>Literaturhinweise werden semesteraktuell zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben. |  |                    |              |
| WIWI-C0863 Übung: Didaktik der Informatik II im Modul WIWI-M0701: Didaktik der Informatik II              |  |                    |              |

## Wahlpflichtbereich Didaktik der Informatik - 2.-3. Fachsemester, Pflicht

Praxissemesterteilnehmende können eine Prüfungsleistung im Umfang von 2 Credits erbringen, der Regelfall sind 3 Credits.

Anerkennungsfähig sind ebenfalls die Lehrveranstaltungen aus dem Bereich E-Learning ([Prof. Dr. H. U. Hoppe, Duisburg](#)). Für weitere Informationen kontaktieren Sie bitte die jeweiligen Dozenten.

| Modul: Aktuelle Beiträge zur Didaktik der Informatik (3 Credits) |  |
|--|--|
| Name im Diploma Supplement                                       | Current Contributions to Informatics Education Research  |
| Verantwortlich   | Prof. Dr. Torsten Brinda   |
| Voraussetzungen  | Siehe Prüfungsordnung.   |
| Workload   | 90 Stunden studentischer Workload gesamt, davon: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit: 23 Stunden</li> <li>• Vorbereitung, Nachbereitung: 22 Stunden</li> <li>• Prüfungsvorbereitung: 45 Stunden</li> </ul>  |
| Dauer  | Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.  |
| Qualifikationsziele  | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• diskutieren ausgewählte Forschungsansätze und -ergebnisse im Bereich der Didaktik der Informatik im Hinblick auf die Schulpraxis</li> <li>• analysieren und bewerten Forschungsmethoden im Bereich Didaktik der Informatik</li> <li>• haben Kenntnisse in inklusionsorientierten Fragestellungen</li> <li>• analysieren Fachkonzepte im Hinblick auf ihren sprachlichen Anforderungen</li> <li>• kennen Konzepte zu Verbindung von sprachlichem und fachlichem Lernen im Informatikunterricht</li> <li>• entwickeln eigene Ansätze für einen inklusiven Informatikunterricht in sprachlich heterogenen Klassen</li> </ul>                              |
| Praxisrelevanz   | Es gehört zu den Aufgaben einer Informatik-Lehrkraft, wissenschaftliche Entwicklungen im Bereich der Fachwissenschaft, der Fachdidaktik und der Bildungswissenschaften zu beobachten, deren unterrichtliche Relevanz zu bewerten und zum Theorie-Praxis-Transfer beizutragen.  |
| Prüfungsmodalitäten  | Zum Modul "Aktuelle Beiträge zur Didaktik der Informatik" erfolgt eine modulbezogene Prüfung, die sich auf folgende Prüfungsformen erstreckt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entweder Seminararbeit (in der Regel 10-15 DIN A4-Seiten) oder Portfolio mit Lerneinheit(en) für den Informatikunterricht; die konkrete Prüfungsform (Seminararbeit oder Portfolio) wird zu Beginn der Veranstaltung festgelegt (60% der Gesamtnote)</li> <li>• Seminarvortrag (in der Regel: 30 Minuten) und anschl. Diskussion im LV-Plenum (40% der Gesamtnote)</li> </ul> Die Prüfung in diesem Modul darf nicht abgelegt werden, wenn "Aktuelle Forschungsthemen der Didaktik der Informatik" bereits bestanden ist. |
| Verwendung in Studiengängen                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• LA Info GyGe Master 2014 &gt; Wahlpflichtbereich Didaktik der Informatik &gt; 2.-3. FS, Wahlpflicht</li> </ul>  |
| Bestandteile   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seminar: Aktuelle Beiträge zur Didaktik der Informatik (3 Credits)</li> </ul>   |
| WIWI-M0692 Modul: Aktuelle Beiträge zur Didaktik der Informatik  |  |

### Seminar: Aktuelle Beiträge zur Didaktik der Informatik (3 Credits)

|  |  |                    |              |
|--|--|--------------------|--------------|
| Name im Diploma Supplement   | Current Contributions to Informatics Education Research  |                    |              |
| Anbieter   | Lehrstuhl für Didaktik der Informatik<br><a href="http://www.ddi.wiwi.uni-due.de/">http://www.ddi.wiwi.uni-due.de/</a> |                    |              |
| Lehrperson   | Prof. Dr. Torsten Brinda   |                    |              |
| SWS  | 2  | Sprache            | deutsch      |
| Turnus   | unregelmäßig   | maximale Hörschaft | unbeschränkt |
| <b>Erläuterung zum unregelmäßigen Turnus</b> Der Lehrstuhl für Didaktik der Informatik bietet jedes Semester ca. 2 informatikdidaktische Seminare in Rotation an, so dass jedes einzelne Seminar ca. alle 2-3 Semester angeboten wird.   |  |                    |              |
| <b>empfohlenes Vorwissen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen aus den Bereichen Programmierung, Algorithmen und Datenstrukturen, informatische Modellierung, Datenbanksysteme, Rechnernetze und -architektur</li> <li>• Grundkonzepte der Allgemeinen Didaktik</li> <li>• Grundkonzepte der Didaktik der Informatik</li> <li>• Prozess der Planung schulbezogener Lehr-Lern-Situationen und –Einheiten in der Informatik</li> </ul>   |  |                    |              |
| <b>Lehrinhalte</b><br>Die Lehrinhalte und Seminarthemen werden semesteraktuell basierend auf aktuellen Forschungspublikationen im Bereich der informatischen Bildung an Schulen und Hochschulen gewählt und vergeben, Schwerpunkte können z. B. sein: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Internationale Bildungskonzeptionen im Bereich der Informatik</li> <li>• Vermittlungsmethoden im Bereich der Informatik</li> <li>• Medien und Werkzeuge für die informatische Bildung</li> <li>• Kompetenzmodellierung im Bereich der Informatik</li> <li>• Empirische Untersuchungen im Bereich der informatischen Bildung</li> <li>• Inklusion in der informatischen Bildung</li> <li>• Einführung in die Grundlagen der Sprachbildung im Fach Informatik, u.a. Erarbeitung von Leitlinien für sprachaufmerksamen Fachunterricht</li> <li>• Sach- und zielgruppengerechte didaktische Aufbereitung von informatischen Inhalten unter besonderer Berücksichtigung der Sprachbildung</li> <li>• Analyse der gesprochenen und geschriebenen Sprache im Informatikunterricht anhand des Genre-Cycles</li> </ul> |  |                    |              |
| <b>Literaturangaben</b><br>Literaturhinweise werden semesteraktuell zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.   |  |                    |              |
| WIWI-C0853 Seminar: Aktuelle Beiträge zur Didaktik der Informatik im Modul WIWI-M0692: Aktuelle Beiträge zur Didaktik der Informatik   |  |                    |              |

| Modul: Informatik in der Sekundarstufe I (3 Credits) |  |
|--|--|
| Name im Diploma Supplement                           | Teaching Informatics in Lower Secondary Schools  |
| Verantwortlich                                       | Prof. Dr. Torsten Brinda   |
| Voraussetzungen                                      | Siehe Prüfungsordnung.   |
| Workload   | 90 Stunden studentischer Workload gesamt, davon: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit: 23 Stunden</li> <li>• Vorbereitung, Nachbereitung: 22 Stunden</li> <li>• Prüfungsvorbereitung: 45 Stunden</li> </ul>  |
| Dauer  | Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.  |
| Qualifikationsziele                                  | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen didaktische Ansätze und Unterrichtskonzeptionen für den Informatikunterricht in der Sek. I</li> <li>• verwenden Unterrichtshilfen für den Informatikunterricht in der Sek. I sachgerecht</li> <li>• gestalten kompetenzorientierte informatische Lehr-Lern-Situationen für die Sek. I unter Verwendung adäquater Unterrichtsmethoden</li> <li>• haben Kenntnisse in inklusionsorientierten Fragestellungen</li> </ul> |
| Praxisrelevanz                                       | Das Modul wählt einen praxisorientierten Zugang zu Unterrichtsansätzen und -mitteln für die Sekundarstufe I  |
| Prüfungsmodalitäten                                  | Zum Modul „Informatikunterricht in der Sekundarstufe I“ erfolgt eine modulbezogene Prüfung, die sich auf folgende Prüfungsformen erstreckt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seminararbeit im Umfang von 10-15 DIN A4-Seiten (60% der Gesamtnote)</li> <li>• Seminarvortrag (in der Regel: 30 Minuten) und anschl. Diskussion im LV-Plenum (40% der Gesamtnote)</li> </ul>   |
| Verwendung in Studiengängen                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• LA Info GyGe Master 2014 &gt; Wahlpflichtbereich Didaktik der Informatik &gt; 2.-3. FS, Wahlpflicht</li> </ul>  |
| Bestandteile   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seminar: Informatik in der Sekundarstufe I (3 Credits)</li> </ul>   |
| WIWI-M0690 Modul: Informatik in der Sekundarstufe I  |  |

### Seminar: Informatik in der Sekundarstufe I (3 Credits)

|   |  |                    |              |
|---|--|--------------------|--------------|
| Name im Diploma Supplement  | Teaching Informatics in Lower Secondary Schools  |                    |              |
| Anbieter  | Lehrstuhl für Didaktik der Informatik<br><a href="http://www.ddi.wiwi.uni-due.de/">http://www.ddi.wiwi.uni-due.de/</a> |                    |              |
| Lehrperson  | Prof. Dr. Torsten Brinda   |                    |              |
| SWS   | 2  | Sprache            | deutsch      |
| Turnus  | unregelmäßig   | maximale Hörschaft | unbeschränkt |
| <p><b>Erläuterung zum unregelmäßigen Turnus</b> Der Lehrstuhl für Didaktik der Informatik bietet jedes Semester ca. 2 informatikdidaktische Seminare in Rotation an, so dass jedes einzelne Seminar ca. alle 2-3 Semester angeboten wird.</p>   |  |                    |              |
| <p><b>empfohlenes Vorwissen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen aus den Bereichen Programmierung, Algorithmen und Datenstrukturen, informatische Modellierung, Datenbanksysteme, Rechnernetze und -architektur</li> <li>• Grundkonzepte der Allgemeinen Didaktik</li> <li>• Grundkonzepte der Didaktik der Informatik</li> <li>• Prozess der Planung schulbezogener Lehr-Lern-Situationen und –Einheiten in der Informatik</li> </ul>   |  |                    |              |
| <p><b>Lehrinhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Detaillierte Planung eines Unterrichtsszenarios unter Einbezug allgemein- und fachdidaktischer Theorien sowie bildungspolitischer Legitimation</li> <li>• Sach- und zielgruppengerechte didaktische Aufbereitung von informatischen Inhalten für eine Lerngruppe</li> <li>• Erstellung von zielführendem und differenzierenden Lernmaterial</li> <li>• Erprobung eines Unterrichtsausschnittes mit den Seminarteilnehmenden</li> </ul> |  |                    |              |
| <p><b>Literaturangaben</b></p> <p>Literaturhinweise werden semesteraktuell zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.</p>   |  |                    |              |
| WIWI-C0851 Seminar: Informatik in der Sekundarstufe I im Modul WIWI-M0690: Informatik in der Sekundarstufe I  |  |                    |              |

| Modul: Informatiksysteme aus fachdidaktischer Sicht (3 Credits) |   |
|---|---|
| Name im Diploma Supplement                                      | Taking a Pedagogical Perspective on Informatics Systems   |
| Verantwortlich  | Prof. Dr. Torsten Brinda  |
| Voraussetzungen   | Siehe Prüfungsordnung.  |
| Workload  | 90 Stunden studentischer Workload gesamt, davon: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit: 23 Stunden</li> <li>• Vorbereitung, Nachbereitung: 22 Stunden</li> <li>• Prüfungsvorbereitung: 45 Stunden</li> </ul>   |
| Dauer   | Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.   |
| Qualifikationsziele   | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen unterrichtsrelevante Informatiksysteme</li> <li>• wissen, wie sie unterrichtsrelevante Informatiksysteme in die Konzeption von Unterricht sachgerecht einbeziehen</li> <li>• haben Kenntnisse in inklusionsorientierten Fragestellungen</li> </ul>   |
| Praxisrelevanz  | Softwarebasierte Werkzeuge und Lernhilfen gehören zum beruflichen Handwerkzeug einer jeden Informatik-Lehrkraft.  |
| Prüfungsmodalitäten   | Zum Modul „Informatiksysteme aus fachdidaktischer Sicht“ erfolgt eine modulbezogene Prüfung, die sich auf folgende Prüfungsformen erstreckt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seminararbeit im Umfang von 10-15 DIN A4-Seiten (60% der Gesamtnote)</li> <li>• Seminarvortrag (in der Regel: 30 Minuten) und anschl. Diskussion im LV-Plenum (40% der Gesamtnote)</li> </ul> |
| Verwendung in Studiengängen                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• LA Info GyGe Master 2014 &gt; Wahlpflichtbereich Didaktik der Informatik &gt; 2.-3. FS, Wahlpflicht</li> </ul>   |
| Bestandteile  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seminar: Informatiksysteme aus fachdidaktischer Sicht (3 Credits)</li> </ul>   |
| WIWI-M0714 Modul: Informatiksysteme aus fachdidaktischer Sicht  |   |

### Seminar: Informatiksysteme aus fachdidaktischer Sicht (3 Credits)

|   |  |                    |              |
|---|--|--------------------|--------------|
| Name im Diploma Supplement  | Taking a Pedagogical Perspective on Informatics Systems  |                    |              |
| Anbieter  | Lehrstuhl für Didaktik der Informatik<br><a href="http://www.ddi.wiwi.uni-due.de/">http://www.ddi.wiwi.uni-due.de/</a>           |                    |              |
| Lehrperson  | Prof. Dr. Torsten Brinda<br>Wissenschaftliche/r Mitarbeiter/in oder Lehrbeauftragte/r des Lehrstuhls für Didaktik der Informatik |                    |              |
| SWS   | 2  | Sprache            | deutsch      |
| Turnus  | unregelmäßig   | maximale Hörschaft | unbeschränkt |
| <p><b>Erläuterung zum unregelmäßigen Turnus</b> Der Lehrstuhl für Didaktik der Informatik bietet jedes Semester ca. 2 informatikdidaktische Seminare in Rotation an, so dass jedes einzelne Seminar ca. alle 2-3 Semester angeboten wird.</p>   |  |                    |              |
| <p><b>empfohlenes Vorwissen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen aus den Bereichen Programmierung, Algorithmen und Datenstrukturen, informatische Modellierung, Datenbanksysteme, Rechnernetze und –architektur, Software Engineering</li> <li>• Grundkonzepte der Allgemeinen Didaktik</li> <li>• Grundkonzepte der Didaktik der Informatik</li> <li>• Prozess der Planung schulbezogener Lehr-Lern-Situationen und –Einheiten in der Informatik</li> </ul>   |  |                    |              |
| <p><b>Abstract</b></p> <p>Ein wichtiger Teil der Tätigkeit einer Informatiklehrperson ist der Umgang mit verschiedensten Informatiksystemen. Dabei werden Informatiklehrkräfte häufig auch in Entscheidungs- und Beschaffungsprozesse solcher unterrichtsrelevanter Systeme mit einbezogen, so dass ein grundlegendes Wissen über verschiedene Systeme und Arten von Systemen von elementarer Bedeutung ist. Aus diesem Grund sollen die Studierenden in diesem Seminar grundlegende Konzepte didaktischer Informatiksysteme kennenlernen und ausgewählte Systeme auch selbst im unterrichtlichen Einsatz erproben.</p> |  |                    |              |
| <p><b>Qualifikationsziele</b></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen unterrichtsrelevante Informatiksysteme</li> <li>• wissen, wie sie unterrichtsrelevante Informatiksysteme in die Konzeption von Unterricht sachgerecht mit einbeziehen</li> </ul>  |  |                    |              |
| <p><b>Lehrinhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lehren und Lernen in der Informatik mit digitalen Medien</li> <li>• Gestaltung von Blended Learning Szenarien</li> </ul>   |  |                    |              |
| <p><b>Literaturangaben</b></p> <p>Literaturhinweise werden semesteraktuell zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.</p>   |  |                    |              |
| WIWI-C0924 Seminar: Informatiksysteme aus fachdidaktischer Sicht im Modul WIWI-M0714: Informatiksysteme aus fachdidaktischer Sicht  |  |                    |              |

| Modul: Methodeneinsatz im Informatikunterricht (3 Credits) |   |
|--|---|
| Name im Diploma Supplement                                 | Teaching Methods in Informatics Education   |
| Verantwortlich   | Prof. Dr. Torsten Brinda  |
| Voraussetzungen  | Siehe Prüfungsordnung.  |
| Workload   | 90 Stunden studentischer Workload gesamt, davon: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit: 23 Stunden</li> <li>• Vorbereitung, Nachbereitung: 22 Stunden</li> <li>• Prüfungsvorbereitung: 45 Stunden</li> </ul>   |
| Dauer  | Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.   |
| Qualifikationsziele  | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen für den Informatikunterricht geeignete Unterrichtsmethoden</li> <li>• können für ein Vermittlungsziel geeignete Unterrichtsmethoden auswählen</li> <li>• gestalten informatische Lehr-Lern-Situationen unter Verwendung adäquater Unterrichtsmethoden</li> <li>• haben Kenntnisse in inklusionsorientierten Fragestellungen</li> </ul> |
| Praxisrelevanz   | Unterrichtsmethoden gehören zum beruflichen Handwerkzeug einer jeden Lehrkraft.   |
| Prüfungsmodalitäten  | Zum Modul „Methodeneinsatz im Informatikunterricht“ erfolgt eine modulbezogene Prüfung, die sich auf folgende Prüfungsformen erstreckt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seminararbeit im Umfang von 10-15 DIN A4-Seiten (60% der Gesamtnote)</li> <li>• Seminarvortrag (in der Regel: 30 Minuten) und anschl. Diskussion im LV-Plenum (40% der Gesamtnote)</li> </ul>                          |
| Verwendung in Studiengängen                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• LA Info GyGe Master 2014 &gt; Wahlpflichtbereich Didaktik der Informatik &gt; 2.-3. FS, Wahlpflicht</li> </ul>   |
| Bestandteile   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seminar: Methodeneinsatz im Informatikunterricht (3 Credits)</li> </ul>  |
| WIWI-M0715 Modul: Methodeneinsatz im Informatikunterricht  |   |

| Seminar: Methodeneinsatz im Informatikunterricht (3 Credits)  |  |                    |              |
|---|--|--------------------|--------------|
| Name im Diploma Supplement  | Teaching Methods in Informatics Education  |                    |              |
| Anbieter  | Lehrstuhl für Didaktik der Informatik<br><a href="http://www.ddi.wiwi.uni-due.de/">http://www.ddi.wiwi.uni-due.de/</a>           |                    |              |
| Lehrperson  | Prof. Dr. Torsten Brinda<br>Wissenschaftliche/r Mitarbeiter/in oder Lehrbeauftragte/r des Lehrstuhls für Didaktik der Informatik |                    |              |
| SWS   | 2  | Sprache            | deutsch      |
| Turnus  | unregelmäßig   | maximale Hörschaft | unbeschränkt |
| <p><b>Erläuterung zum unregelmäßigen Turnus</b> Der Lehrstuhl für Didaktik der Informatik bietet jedes Semester ca. 2 informatikdidaktische Seminare in Rotation an, so dass jedes einzelne Seminar ca. alle 2-3 Semester angeboten wird.</p> <p><b>empfohlenes Vorwissen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen aus den Bereichen Programmierung, Algorithmen und Datenstrukturen, informatische Modellierung, Datenbanksysteme, Rechnernetze und –architektur, Software Engineering</li> <li>• Grundkonzepte der Allgemeinen Didaktik</li> <li>• Grundkonzepte der Didaktik der Informatik</li> <li>• Prozess der Planung schulbezogener Lehr-Lern-Situationen und –Einheiten in der Informatik</li> </ul> <p><b>Abstract</b></p> <p>Von ausgebildeten Lehrkräften wird umfassendes methodisches Wissen verlangt, um damit einen differenzierenden Unterricht in heterogenen Lerngruppen zu gestalten. Dies setzt voraus, dass sich Studierende im Rahmen ihrer Ausbildung umfassend mit den für Informatikunterricht sinnvoll einsetzbaren Methoden auseinandersetzen. Aus diesem Grund liegt der Schwerpunkt dieser Veranstaltung auf der Erarbeitung, Erprobung und vergleichenden Bewertung unterschiedlicher für Informatikunterricht geeigneter Unterrichtsmethoden. Übergeordnetes Ziel soll es sein, die Studierenden in die Lage zu versetzen, die erworbenen Kenntnisse über Unterrichtsmethodiken sachgerecht auszuwählen und einzusetzen.</p> <p><b>Lehrinhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennenlernen und Bewerten unterschiedlicher Unterrichtsmethoden für den Informatikunterricht</li> <li>• Einarbeitung in exemplarische Unterrichtsmethoden</li> <li>• Verknüpfung der untersuchten Methode(n) mit fachwissenschaftlichen Inhalten</li> </ul> <p><b>Literaturangaben</b></p> <p>Literaturhinweise werden semesteraktuell zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.</p> |  |                    |              |
| WIWI-C0925 Seminar: Methodeneinsatz im Informatikunterricht im Modul WIWI-M0715: Methodeneinsatz im Informatikunterricht  |  |                    |              |

| Modul: Schülerlabor Informatik (3 Credits) |   |
|--|---|
| Name im Diploma Supplement                 | Informatics Teaching Lab  |
| Verantwortlich                             | Prof. Dr. Torsten Brinda  |
| Voraussetzungen                            | Siehe Prüfungsordnung.  |
| Workload                                   | 90 Stunden studentischer Workload gesamt, davon: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit: 23 Stunden</li> <li>• Vorbereitung, Nachbereitung: 22 Stunden</li> <li>• Prüfungsvorbereitung: 45 Stunden</li> </ul>   |
| Dauer                                      | Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.   |
| Qualifikationsziele                        | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• entwickeln in Teams zielgruppengerechte Informatik-Lehr-Lern-Einheiten inkl. des erforderlichen Begleitmaterials für schulische und außerschulische Lernorte</li> <li>• führen die geplante Sequenz selbstständig durch und evaluieren sie</li> <li>• haben Kenntnisse in inklusionsorientierten Fragestellungen</li> </ul>                             |
| Praxisrelevanz                             | Die Gestaltung, Durchführung und Evaluation informatischer Lehr-Lern-Einheiten ist für zukünftige Informatiklehrkräfte von hoher praktischer Relevanz.  |
| Prüfungsmodalitäten                        | Das Seminar ist abgeschlossen, wenn <ul style="list-style-type: none"> <li>• das vollständige Versuchsportfolio einschließlich der Materialien rechtzeitig (Inhalte und Termin werden semesteraktuell bekannt gegeben) abgegeben wurde und</li> <li>• der Versuch mindestens einmal durchgeführt und evaluiert wurde. Dies beinhaltet auch eine Reflexion über den Ablauf des durchgeführten Versuchs.</li> </ul> |
| Verwendung in Studiengängen                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• LA Info GyGe Master 2014 &gt; Wahlpflichtbereich Didaktik der Informatik &gt; 2.-3. FS, Wahlpflicht</li> </ul>   |
| Bestandteile                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seminar: Schülerlabor Informatik (3 Credits)</li> </ul>  |
| WIWI-M0691 Modul: Schülerlabor Informatik  |   |

| Seminar: Schülerlabor Informatik (3 Credits)   |  |                    |              |
|--|--|--------------------|--------------|
| Name im Diploma Supplement   | Informatics Teaching Lab   |                    |              |
| Anbieter   | Lehrstuhl für Didaktik der Informatik<br><a href="http://www.ddi.wiwi.uni-due.de/">http://www.ddi.wiwi.uni-due.de/</a> |                    |              |
| Lehrperson   | Prof. Dr. Torsten Brinda   |                    |              |
| SWS  | 2  | Sprache            | deutsch      |
| Turnus   | unregelmäßig   | maximale Hörschaft | unbeschränkt |
| <p><b>Erläuterung zum unregelmäßigen Turnus</b> Der Lehrstuhl für Didaktik der Informatik bietet jedes Semester ca. 2 informatikdidaktische Seminare in Rotation an, so dass jedes einzelne Seminar ca. alle 2-3 Semester angeboten wird.</p>  |  |                    |              |
| <p><b>empfohlenes Vorwissen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen aus den Bereichen Programmierung, Algorithmen und Datenstrukturen, informatische Modellierung, Datenbanksysteme, Rechnernetze und -architektur</li> <li>• Grundkonzepte der Allgemeinen Didaktik</li> <li>• Grundkonzepte der Didaktik der Informatik</li> <li>• Prozess der Planung schulbezogener Lehr-Lern-Situationen und –Einheiten in der Informatik</li> </ul>  |  |                    |              |
| <p><b>Abstract</b></p> <p>Eine Aufgabe von Informatiklehrkräften ist es, Informatikunterricht vielseitig und zielgruppenangemessen zu gestalten. Dabei finden sich informatische Lehr-Lern-Situationen nicht nur im Schulunterricht, sondern auch an außerschulischen Lernorten, wie einem universitären Lehr-Lern-Labor, z. B. im Rahmen von universitären Angeboten an Schulen. Die Studierenden entwickeln daher für den schulischen oder außerschulischen Einsatz unter didaktischen und fachwissenschaftlichen Blickwinkeln verschiedene motivierende Lehr-Lern-Sequenzen zu selbstgewählten Themen, um sie danach in der Praxis zu evaluieren und bei Bedarf weiterzuentwickeln.</p> |  |                    |              |
| <p><b>Lehrinhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwickeln von zielgruppengerechten Informatiksequenzen für schulische und außerschulische Lernorte</li> <li>• Einbettung in die Fachwissenschaft und Fachdidaktik Informatik</li> <li>• Sach- und zielgruppengerechtes Entwickeln von Unterrichts- und Seminarmaterialien</li> <li>• Selbstständige Durchführung und Evaluation der geplanten Sequenz</li> </ul>   |  |                    |              |
| <p><b>Literaturangaben</b></p> <p>Literaturhinweise werden semesteraktuell zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.</p>  |  |                    |              |
| WIWI-C0852 Seminar: Schülerlabor Informatik im Modul WIWI-M0691: Schülerlabor Informatik   |  |                    |              |



| Modul: Sprachbildung im Informatikunterricht (3 Credits) |  |
|--|--|
| Name im Diploma Supplement                               | Discipline-Specific Language Learning in Informatics   |
| Verantwortlich   | Prof. Dr. Torsten Brinda   |
| Voraussetzungen  | Siehe Prüfungsordnung.   |
| Workload   | 90 Stunden studentischer Workload gesamt, davon: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit: 30 Stunden</li> <li>• Vorbereitung, Nachbereitung: 20 Stunden</li> <li>• Prüfungsvorbereitung: 40 Stunden</li> </ul>  |
| Dauer  | Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.  |
| Qualifikationsziele                                      | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• analysieren Fachkonzepte im Hinblick auf ihre sprachlichen Anforderungen</li> <li>• können Konzepte zu Verbindung von sprachlichem und fachlichem Lernen im Informatikunterricht benennen und erläutern</li> <li>• können informatische Lehr-Lern-Situationen unter Berücksichtigung der Sprachbildung gestalten</li> <li>• entwickeln eigene Ansätze für einen inklusiven Informatikunterricht in sprachlich heterogenen Klassen</li> </ul>   |
| Praxisrelevanz   | Unterrichtsmethoden gehören zum beruflichen Handwerkzeug einer jeden Lehrkraft.  |
| Prüfungsmodalitäten                                      | Zum Modul erfolgt eine modulbezogene Prüfung, die sich auf folgende Prüfungsformen erstreckt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Semesterbegleitendes Portfolio mit folgenden Bestandteilen: Dokumentation des eigenen Lernprozesses, Erstellung von Materialien, Bearbeitung von Lernaufgaben und Aufträgen, sowie ein ausgewählter Schwerpunkt, der die fachlichen und sprachlichen Anforderungen unter Anwendung der vermittelten Konzepte und Methoden der Sprachbildung berücksichtigt (80% der Note)</li> <li>• Seminarvortrag (in der Regel 30 Minuten): Präsentation des Portfolio-Schwerpunktes (20% der Note)</li> </ul> |
| Verwendung in Studiengängen                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• LA Info GyGe Master 2014 &gt; Wahlpflichtbereich Didaktik der Informatik &gt; 2.-3. FS, Wahlpflicht</li> </ul>  |
| Bestandteile   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seminar: Sprachbildung im Informatikunterricht (3 Credits)</li> </ul>   |
| WIWI-M0903 Modul: Sprachbildung im Informatikunterricht  |  |

**Seminar: Sprachbildung im Informatikunterricht (3 Credits)**

|                            |  |                    |              |
|----------------------------|--|--------------------|--------------|
| Name im Diploma Supplement | Discipline-Specific Language Learning in Informatics   |                    |              |
| Anbieter                   | Lehrstuhl für Didaktik der Informatik<br><a href="http://www.ddi.wiwi.uni-due.de/">http://www.ddi.wiwi.uni-due.de/</a>           |                    |              |
| Lehrperson                 | Prof. Dr. Torsten Brinda<br>Wissenschaftliche/r Mitarbeiter/in oder Lehrbeauftragte/r des Lehrstuhls für Didaktik der Informatik |                    |              |
| SWS                        | 2  | Sprache            | deutsch      |
| Turnus                     | unregelmäßig   | maximale Hörschaft | unbeschränkt |

**Erläuterung zum unregelmäßigen Turnus** Der Lehrstuhl für Didaktik der Informatik bietet jedes Semester ca. 2 informatikdidaktische Seminare in Rotation an, so dass jedes einzelne Seminar ca. alle 2-3 Semester angeboten wird.

**empfohlenes Vorwissen**

- Grundlagen aus den Bereichen Programmierung, Algorithmen und Datenstrukturen, informatische Modellierung, Datenbanksysteme, Rechnernetze und –architektur, Software Engineering
- Grundkonzepte der Allgemeinen Didaktik
- Grundkonzepte der Didaktik der Informatik
- Prozess der Planung schulbezogener Lehr-Lern-Situationen und -Einheiten in der Informatik

**Abstract**

Schwerpunkt der Veranstaltung ist die Thematisierung von Sprachbildung im Fachunterricht Informatik. Am Beispiel verschiedener Informatikthemen werden unterschiedliche Aspekte informatischer Lernumgebungen in sprachbewusster Perspektive thematisiert. Die Studierenden beschäftigen sich mit grundlegenden Spracherwerbsprozessen und machen ihr Wissen um solche Prozesse für das fachliche Lernen nutzbar. Weiterhin lernen sie Konzepte und Strategien für den sprachbildenden Unterricht in Informatik kennen und probieren diese an kleineren Sequenzen aus. Dazu gehört sowohl die Entwicklung von Aufgaben zur Vertiefung prozessbezogener Kompetenzen (z. B. Modellieren, Analysieren oder Beschreiben) als auch die Gestaltung unterschiedlicher Phasen im Informatikunterricht (Einstiege, Systematisierung und Übung) unter besonderer Berücksichtigung der Sprachbildung.

**Lehrinhalte**

- Einführung in die Grundlagen der Sprachbildung im Fach Informatik, u. a. Erarbeitung von Leitlinien für sprachaufmerksamen Fachunterricht
- Sach- und zielgruppengerechte didaktische Aufbereitung von informatischen Inhalten unter besonderer Berücksichtigung der Sprachbildung
- Analyse der gesprochenen und geschriebenen Sprache im Informatikunterricht anhand des Genre-Cycles

**Literaturangaben**

Literaturhinweise werden semesteraktuell zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.

**didaktisches Konzept**

Das Seminar ist folgendermaßen aufgebaut:

- Einführung: Was macht das Textverständnis so schwierig?
- Analyse von Schulbuchtexten auf sprachliche Besonderheiten
- Analyse gesprochener Sprache unter Durchführung eines Informatik-Spiels
- Analyse der Operatoren und den dazugehörigen Textsorten im Informatikunterricht
- Konzepte zur Textproduktion im Informatikunterricht und Einbindung in den Unterricht
- Sprachstandsdiagnose: Vergleich verschiedener Modelle
- Leseverständnis: Texte verstehen

WIWI-C1156 Seminar: Sprachbildung im Informatikunterricht im Modul WIWI-M0903: Sprachbildung im Informatikunterricht

## **Begleitmodul zum Praxissemester "Schule und Unterricht forschend verstehen" - 2. Fachsemester, Pflicht**

Während des Praxissemesters sind insgesamt zwei Studienprojekte zu absolvieren. Für das Praxissemester werden in diesem Modulhandbuch nur die Credits und die Modulverantwortlichen für den Bereich der Informatik ausgewiesen.

- Wird das Studienprojekt im Fach Informatik durchgeführt, so werden 5 Credits durch eine Modulteilprüfung erworben.
- Wird im Fach Informatik kein Studienprojekt durchgeführt, so werden durch den Besuch der Begleitveranstaltung 2 Credits erworben.

—  
Studienprojekt wird im Fach Informatik durchgeführt:

| Modul: Praxissemester (5 Credits) |   |
|-----------------------------------|---|
| Name im Diploma Supplement        | Obligatory Long-term School Placement (duration: five months)   |
| Verantwortlich                    | Prof. Dr. Torsten Brinda  |
| Voraussetzungen                   | Siehe Prüfungsordnung.  |
| Workload                          | 150 Stunden studentischer Workload gesamt, davon: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit: 45 Stunden</li> <li>• Vorbereitung, Nachbereitung: 90 Stunden</li> <li>• Prüfungsvorbereitung: 15 Stunden</li> </ul>  |
| Dauer                             | Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.   |
| Qualifikationsziele               | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• identifizieren praxisbezogene Entwicklungsaufgaben schulformspezifisch</li> <li>• planen kleinere Studien-, Unterrichts- und/oder Forschungsprojekte (auch unter Berücksichtigung der Interessen der Praktikumsschulen)</li> <li>• können dabei wissenschaftliche Inhalte der Bildungswissenschaften und der Unterrichtsfächer auf Situationen und Prozesse schulischer Praxis beziehen</li> <li>• kennen Ziele und Phasen empirischer Forschung und wenden ausgewählte Methoden exemplarisch in den schul- und unterrichtsbezogenen Projekten an</li> <li>• sind befähigt, Lehr-Lernprozesse unter Berücksichtigung individueller, institutioneller und gesellschaftlicher Rahmenbedingungen zu gestalten</li> <li>• reflektieren theoriegeleitet Beobachtungen und Erfahrungen in Schule und Unterricht</li> </ul> <i>davon Schlüsselqualifikationen:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Organisationsfähigkeit, realistische Zeit- und Arbeitsplanung</li> <li>• Planungs-, Projekt- und Innovationsmanagement</li> <li>• Kooperationsfähigkeit</li> <li>• Erschließung, kritische Sichtung und Präsentation von Forschungsergebnissen</li> <li>• Anwendung wissenschaftlicher Methoden und Auswertungsstrategien</li> <li>• konstruktive Wertschätzung von Diversity</li> </ul> |
| Prüfungsmodalitäten               | Benotetes Kolloquium basierend auf den obligatorischen Anteilen des prozessbegleitenden Portfolios ("Portfolio Praxiselemente").<br>Zur Lehrveranstaltung „Begleitung des Praxissemesters“ erfolgt eine modulbezogene Prüfung, die sich auf folgende Prüfungsformen erstreckt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausarbeitung zum durchgeführten Studienprojekt im Umfang von 10-15 DIN A4-Seiten</li> <li>• Vortrag (in der Regel: 30 Minuten) und anschl. Diskussion im Plenum</li> </ul> <b>Hinweis:</b> Insgesamt sind Begleitveranstaltungen in den Bildungswissenschaften sowie den beiden Fächern/Fachdidaktiken abzuschließen. In diesem Modulhandbuch ist ausschließlich der sich auf das Fach Informatik beziehende Anteil ausgewiesen. Es sind zwei Modulteilprüfungen in den beiden Fächern mit Studienprojekt zu absolvieren. Die beiden Modulteilprüfungen gehen zu gleichen Teilen in die Modulabschlussnote ein.   |
| Verwendung in Studiengängen       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• LA Info GyGe Master 2014 &gt; Begleitmodul zum Praxissemester "Schule und Unterricht forschend verstehen" &gt; 2. FS, Wahlpflicht</li> </ul>   |
| Bestandteile                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seminar: Begleitung des Praxissemesters (5 Credits)</li> </ul>   |
| WIWI-M0146 Modul: Praxissemester  |   |

### Seminar: Begleitung des Praxissemesters (5 Credits)

|   |  |                    |              |
|---|--|--------------------|--------------|
| Name im Diploma Supplement  | Teacher Development - Reflective Practice  |                    |              |
| Anbieter  | Lehrstuhl für Didaktik der Informatik<br><a href="http://www.ddi.wiwi.uni-due.de/">http://www.ddi.wiwi.uni-due.de/</a> |                    |              |
| Lehrperson  | Prof. Dr. Torsten Brinda   |                    |              |
| SWS   | 3  | Sprache            | deutsch      |
| Turnus  | jedes Semester   | maximale Hörschaft | unbeschränkt |
| <b>empfohlenes Vorwissen</b>  |  |                    |              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen aus den Bereichen Programmierung, Algorithmen und Datenstrukturen, informatische Modellierung, Datenbanksysteme, Rechnernetze und -architektur</li> <li>• Grundkonzepte der Allgemeinen Didaktik</li> <li>• Grundkonzepte der Didaktik der Informatik</li> <li>• Prozess der Planung schulbezogener Lehr-Lern-Situationen und –Einheiten in der Informatik</li> <li>• Ausgewählte Forschungskonzeptionen, –methoden und –ergebnisse im Bereich der Didaktik der Informatik</li> </ul> |  |                    |              |
| <b>Lehrinhalte</b>  |  |                    |              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Methoden forschenden Lernens</li> <li>• Konzeption, Durchführung und Evaluation von Studien- und Unterrichtsprojekten zu ausgewählten Themen der informatischen Bildung</li> <li>• Beobachtung und Bewertung von Lehr-Lern-Prozessen</li> <li>• Lernerfolgskontrollen</li> <li>• Planung, Durchführung und Evaluation von Informatikunterrichtsausschnitten unter Begleitung</li> </ul>  |  |                    |              |
| <b>Literaturangaben</b>   |  |                    |              |
| Literaturhinweise werden semesteraktuell zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.   |  |                    |              |
| WIWI-C0308 Seminar: Begleitung des Praxissemesters im Modul WIWI-M0146: Praxissemester  |  |                    |              |

Studienprojekt wird **nicht** im Fach Informatik durchgeführt:

| Modul: Praxissemester (2 Credits) |   |
|-----------------------------------|---|
| Name im Diploma Supplement        | Obligatory Long-term School Placement (duration: five months)   |
| Verantwortlich                    | Prof. Dr. Torsten Brinda  |
| Voraussetzungen                   | Siehe Prüfungsordnung.  |
| Workload                          | 60 Stunden studentischer Workload gesamt, davon: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit: 45 Stunden</li> <li>• Vorbereitung, Nachbereitung: 15 Stunden</li> </ul>   |
| Dauer                             | Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.   |
| Qualifikationsziele               | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• identifizieren praxisbezogene Entwicklungsaufgaben schulformspezifisch</li> <li>• planen kleinere Studien-, Unterrichts- und/oder Forschungsprojekte (auch unter Berücksichtigung der Interessen der Praktikumsschulen)</li> <li>• können dabei wissenschaftliche Inhalte der Bildungswissenschaften und der Unterrichtsfächer auf Situationen und Prozesse schulischer Praxis beziehen</li> <li>• kennen Ziele und Phasen empirischer Forschung und wenden ausgewählte Methoden exemplarisch in den schul- und unterrichtsbezogenen Projekten an</li> <li>• sind befähigt, Lehr-Lernprozesse unter Berücksichtigung individueller, institutioneller und gesellschaftlicher Rahmenbedingungen zu gestalten</li> <li>• reflektieren theoriegeleitet Beobachtungen und Erfahrungen in Schule und Unterricht</li> </ul> <p><i>davon Schlüsselqualifikationen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Organisationsfähigkeit, realistische Zeit- und Arbeitsplanung</li> <li>• Planungs-, Projekt- und Innovationsmanagement</li> <li>• Kooperationsfähigkeit</li> <li>• Erschließung, kritische Sichtung und Präsentation von Forschungsergebnissen</li> <li>• Anwendung wissenschaftlicher Methoden und Auswertungsstrategien</li> <li>• konstruktive Wertschätzung von Diversity</li> </ul> |
| Prüfungsmodalitäten               | Keine<br><b>Hinweis:</b> Insgesamt sind Begleitveranstaltungen in den Bildungswissenschaften sowie den beiden Fächern/Fachdidaktiken abzuschließen. In diesem Modulhandbuch ist ausschließlich der sich auf das Fach Informatik beziehende Anteil ausgewiesen. Es sind zwei Modulteilprüfungen in den beiden Fächern mit Studienprojekt zu absolvieren. Die beiden Modulteilprüfungen gehen zu gleichen Teilen in die Modulabschlussnote ein.   |
| Verwendung in Studiengängen       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• LA Info GyGe Master 2014 &gt; Begleitmodul zum Praxissemester "Schule und Unterricht forschend verstehen" &gt; 2. FS, Wahlpflicht</li> </ul>   |
| Bestandteile                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seminar: Begleitung des Praxissemesters (2 Credits)</li> </ul>   |
| WIWI-M0885 Modul: Praxissemester  |   |

| Seminar: Begleitung des Praxissemesters (2 Credits)   |  |                    |              |
|---|--|--------------------|--------------|
| Name im Diploma Supplement  | Teacher Development - Reflective Practice  |                    |              |
| Anbieter  | Lehrstuhl für Didaktik der Informatik<br><a href="http://www.ddi.wiwi.uni-due.de/">http://www.ddi.wiwi.uni-due.de/</a> |                    |              |
| Lehrperson  | Prof. Dr. Torsten Brinda   |                    |              |
| SWS   | 3  | Sprache            | deutsch      |
| Turnus  | jedes Semester   | maximale Hörschaft | unbeschränkt |
| <p><b>empfohlenes Vorwissen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen aus den Bereichen Programmierung, Algorithmen und Datenstrukturen, informatische Modellierung, Datenbanksysteme, Rechnernetze und -architektur</li> <li>• Grundkonzepte der Allgemeinen Didaktik</li> <li>• Grundkonzepte der Didaktik der Informatik</li> <li>• Prozess der Planung schulbezogener Lehr-Lern-Situationen und –Einheiten in der Informatik</li> <li>• Ausgewählte Forschungskonzeptionen, –methoden und –ergebnisse im Bereich der Didaktik der Informatik</li> </ul> |  |                    |              |
| <p><b>Lehrinhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Methoden forschenden Lernens</li> <li>• Konzeption, Durchführung und Evaluation von Studien- und Unterrichtsprojekten zu ausgewählten Themen der informatischen Bildung</li> <li>• Beobachtung und Bewertung von Lehr-Lern-Prozessen</li> <li>• Lernerfolgskontrollen</li> <li>• Planung, Durchführung und Evaluation von Informatikunterrichtsausschnitten unter Begleitung</li> </ul>  |  |                    |              |
| <p><b>Literaturangaben</b></p> <p>Literaturhinweise werden semesteraktuell zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.</p>   |  |                    |              |
| WIWI-C0308 Seminar: Begleitung des Praxissemesters im Modul WIWI-M0885: Praxissemester  |  |                    |              |

## **Pflichtbereich Masterarbeit einschließlich Begleitmodul - 4. Fachsemester, Pflicht**

Für das 'Begleitmodul zur Masterarbeit' werden in diesem Modulhandbuch nur die Credits und die Modulverantwortlichen für den Bereich der Informatik ausgewiesen.



| Modul: Professionelles Handeln wissenschaftsbasiert weiterentwickeln (3 Credits) |   |
|--|---|
| Name im Diploma Supplement   | A Science-based Approach to Teacher Development   |
| Verantwortlich   | Dozenten aus der Informatik und der Didaktik der Informatik   |
| Voraussetzungen  | Siehe Prüfungsordnung.  |
| Workload   | 90 Stunden studentischer Workload gesamt, davon: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit: 20 Stunden</li> <li>• Vorbereitung, Nachbereitung: 55 Stunden</li> <li>• Prüfungsvorbereitung: 15 Stunden</li> </ul>   |
| Dauer  | Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.   |
| Qualifikationsziele  | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen Forschungsmethoden sowie deren methodologische Begründungszusammenhänge und können auf dieser Grundlage Forschungsergebnisse rezipieren</li> <li>• haben vertiefte Kenntnisse über den Aufbau und Ablauf von Forschungsprojekten mit anwendungsbezogenen, schulrelevanten Themen</li> <li>• können ihre bildungswissenschaftlichen, fachlichen, fachdidaktischen und methodischen Kompetenzen im Hinblick auf konkrete Theorie-Praxis-Fragen integrieren und anwenden</li> <li>• stellen die Masterarbeitsthema-relevanten Gebiete der Informatik bzw. der Didaktik der Informatik in ihren wissenschaftlichen Zusammenhang, sofern die Masterarbeit in der Informatik oder der Didaktik der Informatik angefertigt wird</li> <li>• durchdringen die Informatik-relevanten Aspekte des Masterarbeits-Themas, sofern die Masterarbeit nicht in der Informatik oder der Didaktik der Informatik angefertigt wird</li> </ul> <p><i>davon Schlüsselqualifikationen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• interdisziplinäres Verstehen, Fähigkeit verschiedene Sichtweisen einzunehmen und anzuwenden</li> <li>• Organisationsfähigkeit, realistische Zeit- und Arbeitsplanung</li> <li>• Erschließung, kritische Sichtung und Präsentation von Forschungsergebnissen</li> <li>• Professionelles Selbstverständnis des Berufes als ständige Lernaufgabe</li> </ul> |
| Prüfungsmodalitäten  | Studienleistung: Präsentation im Umfang von 20 Minuten zu einem vereinbarten Thema. Das Modul ist unbenotet.  |
| Verwendung in Studiengängen  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• LA Info GyGe Master 2014 &gt; Pflichtbereich Masterarbeit einschließlich Begleitmodul &gt; 4. FS, Pflicht</li> </ul>   |
| Bestandteile   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seminar: Professionelles Handeln wissenschaftsbasiert weiterentwickeln aus der Perspektive der Informatik und der Didaktik der Informatik (3 Credits)</li> </ul>   |
| WIWI-M0140 Modul: Professionelles Handeln wissenschaftsbasiert weiterentwickeln  |   |

### Seminar: Professionelles Handeln wissenschaftsbasiert weiterentwickeln aus der Perspektive der Informatik und der Didaktik der Informatik (3 Credits)

|   |   |                    |              |
|---|---|--------------------|--------------|
| Name im Diploma Supplement  |   |                    |              |
| Anbieter  | Lehrstühle der Informatik und der Didaktik der Informatik   |                    |              |
| Lehrperson  | Dozenten aus der Informatik und der Didaktik der Informatik   |                    |              |
| SWS   | 2   | Sprache            | deutsch      |
| Turnus  | jedes Semester  | maximale Hörschaft | unbeschränkt |
| empfohlenes Vorwissen   | Keines  |                    |              |
| Lehrinhalte   | Die Lernziele werden durch eine individuell betreute Arbeit vermittelt, die thematisch so ausgerichtet ist, wie unter den Lernzielen angegeben. |                    |              |
| Literaturangaben  |   |                    |              |
| WIWI-C0010 Seminar: Professionelles Handeln wissenschaftsbasiert weiterentwickeln aus der Perspektive der Informatik und der Didaktik der Informatik im Modul WIWI-M0140: Professionelles Handeln wissenschaftsbasiert weiterentwickeln |   |                    |              |

Das Thema der Abschlussarbeit wird i.d.R. von einer Hochschullehrerin oder einem Hochschullehrer, einer Hochschuldozentin oder einem Hochschuldozenten bzw. einer Privatdozentin oder einem Privatdozenten der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften gestellt und betreut, die oder der im jeweiligen Studiengang Lehrveranstaltungen durchführt. Potentielle Betreuerinnen und Betreuer einer Abschlussarbeit sind, vorbehaltlich der Bestellung weiterer Betreuerinnen oder Betreuer durch den Prüfungsausschuss, nachfolgend mit Verweisen zu den jeweiligen Voraussetzungen und Bewerbungsmodalitäten aufgeführt. Im übrigen gelten die Bestimmungen der Prüfungsordnung.

| Modul: Masterarbeit (Master LA Info GyGe) (20 Credits) |  |
|--|--|
| Name im Diploma Supplement                             | Master Thesis  |
| Verantwortlich   | Prof. Dr. Torsten Brinda   |
| Voraussetzungen  | Siehe Prüfungsordnung.   |
| Workload   | 600 Stunden studentischer Workload gesamt, davon: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit: 30 Stunden</li> </ul>  |
| Dauer  | Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.  |
| Qualifikationsziele                                    | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein anspruchsvolles Problem der Informatik oder der Didaktik der Informatik selbstständig und unter Anwendung wissenschaftlicher Methoden zu lösen und darzustellen</li> <li>• sind befähigt zu selbstständiger Literaturrecherche und Eingrenzung eines Themas</li> <li>• verfügen über ein planvolles und rationales Zeitmanagement für einen längeren Zeitraum</li> <li>• wenden Techniken wissenschaftlichen Arbeitens an</li> <li>• wenden nach eigenständiger Prüfung fachwissenschaftliche Theorien, Modelle und domänenspezifische Forschungsmethoden auf eine neue Frage- bzw. Problemstellung an</li> <li>• sind in der Lage, den aktuellen Stand wissenschaftlicher Erkenntnis zu dem zu bearbeitenden Thema aufzubereiten</li> <li>• erarbeiten Lösungsansätze für die bearbeitete Frage- bzw. Problemstellung auf aktuellem wissenschaftlichen Niveau</li> <li>• identifizieren weiteren Forschungsbedarf</li> </ul> |
| Prüfungsmodalitäten                                    | Zum Modul erfolgt eine modulbezogene Prüfung in der Gestalt einer schriftlichen Arbeit (in der Regel: 50 Seiten). Die Bearbeitungszeit für die Masterarbeit beträgt 15 Wochen. Nähere Modalitäten sind in der Prüfungsordnung geregelt.  |
| Verwendung in Studiengängen                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• LA Info GyGe Master 2014 &gt; Pflichtbereich Masterarbeit einschließlich Begleitmodul &gt; 4. FS, Wahlpflicht</li> </ul>  |
| Bestandteile   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abschlussarbeit: Didaktik der Informatik</li> <li>• Abschlussarbeit: Networked Embedded Systems</li> <li>• Abschlussarbeit: Networks and Communication Systems</li> <li>• Abschlussarbeit: Software Systems Engineering</li> <li>• Abschlussarbeit: Software-Engineering, insb. mobile Anwendungen</li> <li>• Abschlussarbeit: Technik der Rechnernetze</li> <li>• Abschlussarbeit: Mensch-Computer Interaktion</li> <li>• Abschlussarbeit: Sichere Software Systeme</li> </ul>   |
| WIWI-M0205 Modul: Masterarbeit (Master LA Info GyGe)   |  |

### Abschlussarbeit: Didaktik der Informatik (20 Credits)

|  |  |
|--|--|
| Anbieter   | Lehrstuhl für Didaktik der Informatik<br><a href="http://www.ddi.wiwi.uni-due.de/">http://www.ddi.wiwi.uni-due.de/</a> |
| Gutachter  | Prof. Dr. Torsten Brinda   |
| Sprache  | deutsch/englisch   |
| <b>Beschreibung</b><br>Informationen zu den Voraussetzungen und zur Bewerbung finden Sie auf der <a href="#">Homepage des Lehrstuhls</a> . |  |
| WIWI-F0023 <b>Abschlussarbeit: Didaktik der Informatik</b> im Modul WIWI-M0205: Masterarbeit (Master LA Info GyGe)                         |  |

### Abschlussarbeit: Networked Embedded Systems (20 Credits)

|  |   |
|--|---|
| Anbieter   | Networked Embedded Systems<br><a href="http://www.nes.uni-due.de/">http://www.nes.uni-due.de/</a> |
| Gutachter  | Prof. Dr. Pedro José Marrón   |
| Sprache  | deutsch/englisch  |
| <b>Beschreibung</b><br>Informationen zu den Voraussetzungen und zur Bewerbung finden Sie auf der <a href="#">Homepage des Lehrstuhls</a> . |   |
| WIWI-F0024 <b>Abschlussarbeit: Networked Embedded Systems</b> im Modul WIWI-M0205: Masterarbeit (Master LA Info GyGe)                      |   |

### Abschlussarbeit: Networks and Communication Systems (20 Credits)

|  |   |
|--|---|
| Anbieter   | Networks and Communication Systems<br><a href="https://www.ncs.wiwi.uni-due.de/">https://www.ncs.wiwi.uni-due.de/</a> |
| Gutachter  | Prof. Dr.-Ing. Amr Rizk   |
| Sprache  | deutsch/englisch  |
| <b>Beschreibung</b><br>Informationen zu den Voraussetzungen und zur Bewerbung finden Sie auf der <a href="#">Homepage des Lehrstuhls</a> . |   |
| WIWI-F0048 <b>Abschlussarbeit: Networks and Communication Systems</b> im Modul WIWI-M0205: Masterarbeit (Master LA Info GyGe)              |   |

### Abschlussarbeit: Software Systems Engineering (20 Credits)

|  |   |
|--|---|
| Anbieter   | Lehrstuhl für Software Systems Engineering<br><a href="http://www.sse.uni-due.de/">http://www.sse.uni-due.de/</a> |
| Gutachter  | Prof. Dr. Klaus Pohl  |
| Sprache  | deutsch/englisch  |
| <b>Beschreibung</b><br>Informationen zu den Voraussetzungen und zur Bewerbung finden Sie auf der Homepage des Lehrstuhls: <a href="#">Bachelor bzw. Master</a> |   |
| WIWI-F0026 <b>Abschlussarbeit: Software Systems Engineering</b> im Modul WIWI-M0205: Masterarbeit (Master LA Info GyGe)  |   |

### Abschlussarbeit: Software-Engineering, insb. mobile Anwendungen (20 Credits)

|  |   |
|--|---|
| Anbieter   | Lehrstuhl für Software-Engineering, insb. mobile Anwendungen<br><a href="http://www.se.wiwi.uni-due.de/">http://www.se.wiwi.uni-due.de/</a> |
| Gutachter  | Prof. Dr. Volker Gruhn  |
| Sprache  | deutsch/englisch  |
| <b>Beschreibung</b><br>Informationen zu den Voraussetzungen und zur Bewerbung finden Sie auf der <a href="#">Homepage des Lehrstuhls</a> . |   |
| WIWI-F0027 <b>Abschlussarbeit: Software-Engineering, insb. mobile Anwendungen</b> im Modul WIWI-M0205: Masterarbeit (Master LA Info GyGe)  |   |

### Abschlussarbeit: Technik der Rechnernetze (20 Credits)

|  |   |
|--|---|
| Anbieter   | Lehrstuhl für Technik der Rechnernetze<br><a href="http://www.tdr.wiwi.uni-due.de/">http://www.tdr.wiwi.uni-due.de/</a> |
| Gutachter  | Prof. Dr.-Ing. Erwin P. Rathgeb   |
| Sprache  | deutsch   |
| <b>Beschreibung</b><br>Informationen zu den Voraussetzungen und zur Bewerbung finden Sie auf der <a href="#">Homepage des Lehrstuhls</a> . |   |
| WIWI-F0028 <b>Abschlussarbeit: Technik der Rechnernetze</b> im Modul WIWI-M0205: Masterarbeit (Master LA Info GyGe)                        |   |

### Abschlussarbeit: Mensch-Computer Interaktion (20 Credits)

|  |  |
|--|--|
| Anbieter   | Lehrstuhl für Mensch-Computer Interaktion<br><a href="https://www.hci.wiwi.uni-due.de/">https://www.hci.wiwi.uni-due.de/</a> |
| Gutachter  | Prof. Dr. Stefan Schneegeß   |
| Sprache  | deutsch/englisch   |
| <b>Beschreibung</b><br>Informationen zu den Voraussetzungen und zur Bewerbung finden Sie auf der <a href="#">Homepage des Lehrstuhls</a> . |  |
| WIWI-F0019 <b>Abschlussarbeit: Mensch-Computer Interaktion</b> im Modul WIWI-M0205: Masterarbeit (Master LA Info GyGe)                     |  |

### Abschlussarbeit: Sichere Software Systeme (20 Credits)

|  |   |
|--|---|
| Anbieter   | Lehrstuhl für Sichere Software Systeme<br><a href="https://www.syssec.wiwi.uni-due.de/">https://www.syssec.wiwi.uni-due.de/</a> |
| Gutachter  | Prof. Dr. Lucas Davi  |
| Sprache  | deutsch/englisch  |
| <b>Beschreibung</b><br>Informationen zu den Voraussetzungen und zur Bewerbung finden Sie auf der <a href="#">Homepage des Lehrstuhls</a> . |   |
| WIWI-F0020 <b>Abschlussarbeit: Sichere Software Systeme</b> im Modul WIWI-M0205: Masterarbeit (Master LA Info GyGe)                        |   |