
**Modulhandbuch
des Studiengangs Informatik
mit dem Abschluss
Master of Science**

Studiengangsprüfungsordnung vom 21. März 2016
in der Fassung der ersten Änderungsordnung vom 16.01.2017
Amtl. Bekanntmachung Nr. 911
Stand: 02.12.2022

Inhalt

INHALT	2
1. WEB-ENGINEERING	4
2. PROGRAMMIERSCHNITTSTELLEN UND SOFTWAREQUALITÄT	5
3. TECHNISCHE INFORMATIK	6
4. DISKRETE UND ANGEWANDTE MATHEMATIK	7
5. WAHLPFLICHTFACH 1	8
6. KÜNSTLICHE INTELLIGENZ	9
7. BIG DATA	10
8. COMPILERBAU	11
9. WEITERFÜHRENDE INHALTE DER IT-SICHERHEIT	12
10. WAHLPFLICHTFACH 2	13
11. WAHLMODUL PARALLELE ALGORITHMEN	14
12. WAHLMODUL PROJEKTBASIERTE VERTIEFUNG AKTUELLER THEMEN DER INFORMATIK	15
13. WAHLMODUL KONZEPTION UND ENTWICKLUNG VON SMART-CITY-LÖSUNGEN	16
14. WAHLMODUL DIGITALISIERUNG IN DER ENERGIEWENDE	17
15. WAHLMODUL COMPUTER VISION FÜR AUTONOMES FAHREN	19

16. WAHLMODUL IT-PLATTFORMEN UND DIGITALE ZWILLINGE	20
17. MASTERABSCHLUSS	22

1. Web-Engineering

Web-Engineering (IM01-WE)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
1	180 h	6	SS	jedes SS	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen WE: Web-Engineering 2V 1Ü 1S	Kontaktzeit 4 SWS / 72 h	Selbststudium 108 h	geplante Gruppengröße 25 Studierende	
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen Durch die erfolgreiche Beendigung dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage Web- und Webservice Plattformen und Frameworks für unterschiedliche Einsatzgebiete auszuwählen und anzuwenden. Dabei werden die fachlichen Kompetenzen der Studierenden bzgl. Webframeworks und Webservices derart ausgerichtet, dass das Planen, Implementieren und Testen von Apps, Client-Server-Ansätze und Cloud-Architekturen zum Kern-Know-How der Studierenden gehören und somit methodische Kompetenzen ausgebildet werden. Die Studierenden moderieren in eigenen Projektgruppen detaillierte Softwareanforderungen und mögliche Auswirkungen auf den Einsatz im Unternehmen oder in der Gesellschaft.				
3	Inhalte Das Modul gibt einen fundierten und weiterführenden Überblick neuer Webtechnologien. Dabei baut es auf den Basistechnologien der Bachelormodule „moderne Webtechnologie“ auf. <ul style="list-style-type: none"> • Cloud-Frameworks • Webframeworks (Django, Python, Ruby on Rails, ...) • SOAP /REST • Responsive Webdesign • Entwicklung eigener Auszeichnungssprachen • Weiterführende Konzepte zu HTML5 • Ubiquitous Computing / Mobile Computing • Internet of Things 				
4	Lehrformen Vorlesung, Übung und seminaristischer Unterricht				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
6	Prüfungsformen Klausurarbeit (120 Minuten, in schriftlicher Form, in der Hochschule)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 6 / 90				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Köhn; Lehrende: Prof. Dr. Köhn				
11	Sonstige Informationen				

2. Programmierschnittstellen und Softwarequalität

Programmierschnittstellen und Softwarequalität (IM02-PS)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
2	180 h	6	SS	jedes SS	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen PS: Programmierschnittstellen und Softwarequalität 2V 1Ü 1S	Kontaktzeit 4 SWS / 72 h	Selbststudium 108 h	geplante Gruppengröße 25 Studierende	
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen Die Studierenden erlernen konkretes Wissen bezüglich der Planung, Spezifikation und Programmierung von Softwareschnittstellen. Dabei erkennen die Studierenden gleichzeitig die Notwendigkeit, der Softwarequalität ein hohes Maß an Projektarbeitszeit zu widmen und die Bedeutung von umfassenden Testszenarien sehr hoch einzustufen. Die Wissensvermittlung ist bei gleichzeitigem fachlichem Input insofern eher auf methodische Kompetenzen fokussiert.				
3	Inhalte Aufbauend auf Programmierkenntnissen in Java, C und in Datenbanken, wie im Bachelorstudiengang vermittelt, werden Anwendungen zum Thema Energieverbrauch inklusive Anschluss von diversen Messgeräten zur Aufnahme von Messdaten und deren Auswertung erstellt. Es werden Softwarequalitätssicherungsmaßnahmen wie Software-Verifikation, statische Analyse, Software-Tests und Methodiken wie Test Driven Development und Behaviour Driven Development vorgestellt und auch durchgeführt. <ul style="list-style-type: none"> • Java Native Interfaces zum Anschluss von Messgeräten • Datenbankanschluss, GUI-Generierung inklusive Diagrammerstellung • Beispiele zur Software-Verifikation und zur statischen Quellcodeanalyse • Automatisierung von Modultests und Akzeptanztests unter Berücksichtigung von Prinzipien der agilen Softwareentwicklung • Methoden zur Findung von geeigneten Testfällen zum Erhalt einer optimalen Fehlerentdeckungsrate, Messen der Testabdeckung 				
4	Lehrformen Vorlesung, Übung und seminaristischer Unterricht				
5	Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	Prüfungsformen Portfolioprüfung: Lösen von Aufgaben [20 %], Referat [50 %] und schriftlichem Test [30 %]				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen):				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 6 / 90				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Oesing; Lehrende: Prof. Dr. Oesing				
	Sonstige Informationen				

3. Technische Informatik

Technische Informatik (IM03-TE)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
3	180 h	6	SS	jedes SS	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen TE: Technische Informatik 3V 2Ü	Kontaktzeit 5 SWS / 90 h	Selbststudium 90 h	geplante Gruppengröße 25 Studierende	
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen Die Studierenden erlernen ein tiefgehendes Verständnis für die Planung, die Architektur, die Entwicklung, die Systemintegration, den Einsatz und die Analyse von eingebetteten Systemen bezogen auf die Hardwarekomponenten und die Softwareschnittstellen. Damit erlangen die Studierenden die Kernkompetenz sowohl auf abstrakter Ebene Projekte zur Konzeption von Hardware- und Software-Komponenten zu koordinieren als auch diese Komponenten zu integrieren. Außerdem wird systematisches Denken vermittelt, indem Testverfahren zur Aufdeckung von System- und Spezifikationsfehlern behandelt werden. Zusätzlich wird konzeptionell das Abschätzen von Entwicklungskosten geübt. Insofern werden sowohl fachliche als auch methodische Kompetenzen vermittelt.				
3	Inhalte Pflichtenheft und Spezifikation von komplexen Rechner-, Kommunikations- und eingebetteten Systemen auf Ebene der Hardware, statische und dynamische Systembeschreibung mit der UML, Prinzipien des Designs, Entwurfsmuster, Robustheit, Hardwareanalyse und Hardwaretests, Bewertung von Hardware-Kosten und Kostenplanung, Schnittstellen (Sensoren und Aktoren) zu elektronischen und mechanischen Geräten, Diagnoseschnittstellen, Betriebssystemschnittstellen, Schnittstellen zu Software-Komponenten, Java Anwendungsframework OSGI, Netzwerkschichten, MM-Schnittstellen, Frameworks, Einsatz programmierbarer Logikbausteine (FPGA, ASICS), Einsatz von Echtzeitsystemen.				
4	Lehrformen Vorlesung und Übung				
5	Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	Prüfungsformen Klausurarbeit (120 Minuten, elektronisch gestützt, in der Hochschule ODER mündliche Prüfung (30 Minuten)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 6 / 90				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende <u>Prof. Dr. Stefan Müller-Schneiders</u>				
11	Sonstige Informationen				

4. Diskrete und Angewandte Mathematik

Diskrete und Angewandte Mathematik (IM04-DA)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
4	180 h	6	SS	jedes SS	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen DA: Diskrete und Angewandte Mathematik 2V 2Ü	Kontaktzeit 4 SWS / 72 h	Selbststudium 108 h	geplante Gruppengröße 25 Studierende	
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen Die Studierenden erlernen in dieser Vorlesung mathematische Expertise sowie ihre Anwendung in modernen Bereichen der Informatik wie Datenanalyse, lernende System und IT-Security. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, mathematisches Wissen anzuwenden, auch unter Verwendung mathematischer Software und Bibliotheken, sowie Lösungen und Lösungsvorschläge in Anwendungsbereichen zu verstehen, mathematisch zu analysieren, vergleichend zu beurteilen, sowie zu konzipieren und mathematisch zu fundieren.				
3	Inhalte Dieser Kurs vermittelt und vertieft ausgewählte Inhalte, sowie in deren Anwendung in konkreten oben genannten Teilbereichen der Informatik. Der Schwerpunkt der Inhalte ist in der diskreten Mathematik beheimatet. Der Kurs behandelt Elemente aus folgenden jeweils zusammenhängenden Bereichen: <ul style="list-style-type: none"> • Aussagenlogik, Mengenlehre und Informationstheorie, Vertiefungen zu regelbasierten Systemen • Algebraische und zahlentheoretische Vertiefungen zu kryptografischen Verfahren • Vertiefung und Anwendungen zur algorithmischen Graphentheorie und algorithmischen Geometrie • Probabilistische Analyse- und Klassifikationstechniken, Vertiefungen zu diskreter Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik 				
4	Lehrformen Vorlesung und Übung				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
6	Prüfungsformen mündliche Prüfung (20 Minuten)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen):				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 6 / 90				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Blunck; Lehrende: Prof. Dr. Blunck				

5. Wahlpflichtfach 1

Wahlpflichtfach 1 (IM05-WP1)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
5	180 h	6	SS	jedes SS	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Wahlmodul	Kontaktzeit 4 SWS / 72 h	Selbststudium 108 h	geplante Gruppengröße 25 Studierende	
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen Die Studierenden lernen ein Thema ihrer Neigung aus dem Bereich Informatik, Nachhaltige Entwicklung oder Fächern der Ruhr Master School entweder vertieft oder als Ergänzung kennen. Zu den Details s. die entsprechenden Wahlmodule.				
3	Inhalte siehe Wahlmodule				
4	Lehrformen Vorlesung, Übung und seminaristischer Unterricht				
5	Teilnahmevoraussetzungen siehe Wahlmodule				
6	Prüfungsformen siehe Wahlmodule				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 6 / 90				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende siehe Wahlmodule				
11	Sonstige Informationen				

Über die unter 11. und 12. aufgeführten Wahlmodule hinaus können ausgewählte Veranstaltungen der Masterstudiengänge „Technische Informatik“ (Hochschule Bochum, Campus Velbert/Heiligenhaus), „Mechatronik“ (Hochschule Bochum, Campus Bochum), „Geoinformatik“ (Hochschule Bochum, Campus Bochum), „Nachhaltige Entwicklung“ (Hochschule Bochum, Campus Bochum) und im Rahmen der Ruhr-Master-School Veranstaltungen aus Wahlpflichtkatalogen der Fachhochschule Dortmund und der Westfälischen Hochschule Gelsenkirchen belegt werden. Eine Übersicht der Wahlmodule aus der Ruhr-Master-School findet sich unter www.ruhrmasterschool.de.

Eine aktuelle Übersicht der im jeweiligen Sommersemester angebotenen Wahlpflichtfächer finden Sie auf der [Webseite des Fachbereichs](#). Bei Informationsbedarf wenden Sie sich bitte an den Studiengangsleiter [Prof. Dr. Rainer Lütticke](#).

6. Künstliche Intelligenz

Künstliche Intelligenz (IM06-KI)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
6	180 h	6	WS	jedes WS	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen KI: Künstliche Intelligenz 2V 1Ü 1S	Kontaktzeit 4 SWS / 72 h	Selbststudium 108 h	geplante Gruppengröße 25 Studierende	
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen <p>Die Studierenden erlernen zur Erweiterung der Fachkompetenzen eine Vielzahl von verschiedenen Feldern der Künstlichen Intelligenz (KI) kennen und sind im Anschluss in der Lage, unterschiedliche Lösungsansätze für korrespondierende Problemstellungen vorzuschlagen und in Teilen eigenständig umzusetzen. Die kognitiven Fertigkeiten und die Möglichkeit zur eigenständigen Implementierung von Python-basierten Lösungsansätzen werden den Studierenden durch die Vorlesung und die Übungen vermittelt. Im Rahmen des Seminars bilden die Studierenden Ihre Fähigkeiten zum wissenschaftlichen Arbeiten weiter aus, indem ausgewählte, forschungsrelevante Themen vorab Einzelnen oder in der Gruppe erarbeitet und im Anschluss im Plenum vorgestellt werden. Im Sinne der Sozialkompetenzen wird besonders zu Anfang der Vorlesung auf mögliche Auswirkungen der KI auf die Gesellschaft eingegangen.</p>				
3	Inhalte <p>Die Vorlesung Künstliche Intelligenz umfasst das Logik-basierte maschinelle Wissen und Regelbasierte (Experten)Systeme. Zusätzlich kommen Algorithmen des Maschinellen Lernens aus den Bereichen Deep Learning und Reinforcement Learning zum Einsatz. Evolutionäre Algorithmen, Künstliche Immunsystem und die Schwarmintelligenz werden ebenfalls behandelt. Im Anschluss bilden die Themen Agenten und Künstliche Gesellschaften einen zentralen Teil der Vorlesung ab. Im Sinne der Multi-Agenten Systeme werden abschließend die Themen Algorithmic Mechanism Design und die Spieltheorie beleuchtet.</p> <p>Die Lehre innerhalb der Vorlesung KI soll besonders auf die folgenden aktuellen und zukünftigen Anwendungsfelder in der Forschung und Entwicklung abzielen: Produktionseffizienz, Industrie 4.0, Synthetische Biologie und Autonome Systeme.</p>				
4	Lehrformen Vorlesung, Übung und seminaristischer Unterricht in Form von digitalem Bild- und Tonmaterial, tutorial-artigen digitalen Open-Book-Beiträgen auch durch die Studierenden				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
6	Prüfungsformen mündlichen Prüfung (20 Minuten) ODER Hausarbeit (20 Seiten) mit Präsentation				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 6 / 90				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Coersmeier; Lehrende: Prof. Dr. Coersmeier				

7. Big Data

Big Data (IM07-BD)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
7	180 h	6	WS	jedes WS	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen BD: Big Data 2V 2S	Kontaktzeit 4 SWS / 72 h	Selbststudium 108 h	geplante Gruppengröße 25 Studierende	
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen Die Studierenden erlernen die Fertigkeiten große und unstrukturierte Datenmengen zu handhaben sowie effizient zu analysieren. Im Fokus der Kompetenzausbildung der Studierenden steht das Wissen für ein sinnvolles Verarbeiten von unstrukturierten Daten, sowie das Verständnis von effizienten Analysemethoden. Zudem werden die Studierenden in die Lage versetzt, die erlernten Methoden in konkreten Anwendungsfällen und für konkrete Zielsetzungen auszuwählen, zu adaptieren und anzuwenden, mit besonderem Blick auf Daten von realen Sensoren, mobilen Geräten und aus <i>open-data</i> -Quellen, und unter Berücksichtigung auch ethischer und legaler Gesichtspunkte.				
3	Inhalte Der inhaltliche Fokus der Vorlesung liegt auf Techniken und Werkzeugen sowie typischen Werkzeugketten, sowie deren Auswahl und Einsatz in konkreten Big-Data-Anwendungsszenarien. Die thematisierten Techniken und Werkzeuge umfassen: <ul style="list-style-type: none"> • Verarbeitungstechniken, Infrastrukturen und Ecosysteme für die Analyse großer Datenmengen (inkluse MapReduucc-Techniken und Apache Hadoop) • Grundlagen von NOSQL-Datenbanksystemen sowie von modernen Konzpeten zu verteilter Datenhaltung • Explorative und strukturierende Analysemethoden, u.a. Datenvisualisierung und <i>machine learning</i>-basierte Techniken, sowie deren kombinierte Anwendung • Techniken zur Verarbeitung und Fusion von unstrukturierten und potentiell fehlerbehafteten Daten, insbesondere auch Sensordaten, von heterogenem Typus und aus heterogenen Quellen. 				
4	Lehrformen Vorlesung, Gruppenprojektarbeiten und seminaristischer Unterricht				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
6	Prüfungsformen mündliche Prüfung (20 Minuten); oder mündliche Prüfung (25 Minuten) und Referat (20 Minuten Vortragszeit)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Wahlpflichtfach im Masterstudiengang Elektrotechnik				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 6 / 90				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Blunck; Lehrende: Prof. Dr. Blunck				
11	Sonstige Informationen				

8. Compilerbau

Compilerbau (IM08-CB)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
8	180 h	6	WS	jedes WS	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen CB: Compilerbau 2V 1Ü 1S	Kontaktzeit 4 SWS / 72 h	Selbststudium 108 h	geplante Gruppengröße 25 Studierende	
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen Aufbauend auf den im Bachelorstudium erworbenen Kenntnissen der formalen Sprachen und der Automatentheorie, erlernen die Studierenden die Prinzipien des Compilerbaus und der Programmiersprachen. Zunächst lernen Sie den Aufbau eines Compilers und die Phasen der Compilierung kennen. Sie werden befähigt, einfache Compiler selbst zu entwickeln, und erwerben praktische Kenntnisse und Fähigkeiten im Umgang mit Programmiersprachen, -systemen und zugehörigen Werkzeugen. Zur Erweiterung der im Bachelorstudium erworbenen Programmierkenntnisse wird als Anwendungsbeispiel die Übersetzung einer funktionalen Programmiersprache vermittelt. Weitergehend erwerben die Studierenden Kenntnisse zur Codeoptimierung. Somit werden sowohl fachliche als auch methodische Kompetenzen vermittelt.				
3	Inhalte Die Veranstaltung gibt einen theoretisch Überblick über die folgenden Themengebiete: <ul style="list-style-type: none"> • lexikalische und syntaktische Analyse von Programmen • semantische Analyse • Typisierung und Scoping • Interpretation und abstrakte Maschinen • Codegenerierung und Optimierung • Garbage Collection • Fehlerbehandlung 				
4	Lehrformen Vorlesung, Übung, seminaristischer Unterricht				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
6	Prüfungsformen Projektarbeit mit mündlicher Prüfung (30 Minuten)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 6 / 90				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Ritschel; Lehrende: Prof. Dr. Ritschel				
11	Sonstige Informationen				

9. Weiterführende Inhalte der IT-Sicherheit

Weiterführende Inhalte der IT-Sicherheit (IM09-IS)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
9	180 h	6	WS	jedes WS	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen IS: Weiterführende Inhalte der IT-Sicherheit 2V 1Ü 1S	Kontaktzeit 4 SWS / 72 h	Selbststudium 108 h	geplante Gruppengröße 25 Studierende	
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen Durch die erfolgreiche Beendigung dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage Sicherheits-konzepte beim Aufbau und Betrieb von Netzwerken auszuwählen. Die Studierenden analysieren Stärken und Schwächen verschiedener Betriebssysteme und deren Verbindung z.B. zu mobilen Endgeräten. Die Studierenden werden in die Lage versetzt komplexe IT-Infrastrukturen zu bewerten und zu verbessern. Die Studierenden vergleichen unterschiedliche Sicherheitslücken und werden in die Lage versetzt z.B. auf Angriffe adäquat zu reagieren. Neben den technischen Aspekten der IT-Sicherheit werden auch Folgen bzw. Konsequenzen aus der Digitalisierung der Gesellschaft kritisch beleuchtet und die Studierenden lernen mögliche Auswirkungen auf die Gesellschaft einzuschätzen.				
3	Inhalte Das Modul der IT-Sicherheit legt seinen Schwerpunkt auf aktuelle Themen der IT-Sicherheit. <ul style="list-style-type: none"> • Malware-Analyse • Netz- und Datensicherheit • Wireless Sicherheit • Firewalls und Honeynets • Verschlüsselungskonzepte • Angriffsmuster-Erkennung und -Maßnahmen • Rootkits • Social Engineering / Social Hacking • Auswirkungen der Digitalisierung der Gesellschaft 				
4	Lehrformen Vorlesung, Übung und seminaristischer Unterricht				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
6	Prüfungsformen Klausurarbeit (120 Minuten, in schriftlicher Form, in der Hochschule)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 6 / 90				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Köhn; Lehrende: Prof. Dr. Köhn				
11	Sonstige Informationen				

10. Wahlpflichtfach 2

Wahlpflichtfach 2 (IM10-WP2)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
10	180 h	6	WS	jedes SS	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Wahlmodul	Kontaktzeit 4 SWS / 72 h	Selbststudium 108 h	geplante Gruppengröße 25 Studierende	
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen Die Studierenden lernen ein Thema ihrer Neigung aus dem Bereich Informatik, Nachhaltige Entwicklung oder Fächern der Ruhr Master School entweder vertieft oder als Ergänzung kennen. Zu den Details s. die entsprechenden Wahlmodule.				
3	Inhalte siehe Wahlmodule				
4	Lehrformen siehe Wahlmodule				
5	Teilnahmevoraussetzungen siehe Wahlmodule				
6	Prüfungsformen siehe Wahlmodule				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) siehe Wahlmodule				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 6 / 90				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende siehe Wahlmodule				
11	Sonstige Informationen				

Über die unter 11. und 12. aufgeführten Wahlmodule hinaus können ausgewählte Veranstaltungen der Masterstudiengänge „Technische Informatik“ (Hochschule Bochum, Campus Velbert/Heiligenhaus), „Mechatronik“ (Hochschule Bochum, Campus Bochum), „Geoinformatik“ (Hochschule Bochum, Campus Bochum), „Nachhaltige Entwicklung“ (Hochschule Bochum, Campus Bochum) und im Rahmen der Ruhr-Master-School Veranstaltungen aus Wahlpflichtkatalogen der Fachhochschule Dortmund und der Westfälischen Hochschule Gelsenkirchen belegt werden. Eine Übersicht der Wahlmodule aus der Ruhr-Master-School findet sich unter www.ruhrmasterschool.de.

Eine aktuelle Übersicht der im jeweiligen Sommersemester angebotenen Wahlpflichtfächer finden Sie auf der [Webseite des Fachbereichs](#). Bei Informationsbedarf wenden Sie sich bitte an den Studiengangsleiter [Prof. Dr. Rainer Lütticke](#).

11. Wahlmodul Parallele Algorithmen

Parallele Algorithmen (IM05/10-PA)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
5/10	180 h	6	SS	jedes SS	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen PA: Parallele Algorithmen 2V 1Ü 1S	Kontaktzeit 4 SWS / 72 h	Selbststudium 108 h	geplante Gruppengröße 25 Studierende	
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen Die Studierenden erlangen Expertenwissen mit Bezug auf die parallele Programmierung und die Analyse der Komplexität von Systemen. Die Kompetenzen erstrecken sich besonders auf die abstrakte Beurteilung von komplexen Algorithmen und deren Handhabbarkeit in der Praxis und sind sowohl fachlich als auch methodisch.				
3	Inhalte Verteilte Systeme: Threads, Verteilte Prozesse, Netzwerkmodelle, Client-Server-Architekturen; Parallele Algorithmen: PRAM-Maschinen, Modelle für verteilten Speicher, Leistungsmaße für Parallele Algorithmen; Algorithmen: Komplexität von Algorithmen, Effiziente Algorithmen, Robustheit von Algorithmen, Geometrische Algorithmen, Komplexität von Optimierungsproblemen, Raumkomplexität.				
4	Lehrformen Vorlesung, Übung und seminaristischer Unterricht				
5	Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	Prüfungsformen Klausurarbeit (120 Minuten, in schriftlicher Form, in der Hochschule) oder Referat mit mündlicher Prüfung (30 Minuten)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 6 / 90				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Ritschel; N.N.				
11	Sonstige Informationen				

12. Wahlmodul Projektbasierte Vertiefung aktueller Themen der Informatik

Wahlpflicht Projektbasierte Vertiefung aktueller Themen der Informatik (IM-PBV)					
Kennnummer	Workload 180 h	Credits 6	Studiensem. SS o. WS	Häufigkeit des Angebots Jedes Semester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen PBV: Projektbasierte Vertiefung aktueller Themen der Informatik 4S	Kontaktzeit 4 SWS / 72 h	Selbststudium 108 h	geplante Gruppengröße 8 Studierende	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) /Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage, kleinere Projekte aus dem Bereich der Informatik eigenständig oder im Team zu bearbeiten. Mit der Projektarbeit werden gezielt aktuelle thematische Schwerpunkte vertieft. Sie können abgegrenzte Themenstellungen fachlich bewerten und wissenschaftlich umsetzen. Die Projektarbeit soll auf die Anforderungen der Master-Arbeit vorbereiten.				
3	Inhalte Die Projektarbeit ist eine von den Studierenden zu bearbeitende wissenschaftliche Arbeit von ca. 100 Stunden Umfang. Die vom Hochschullehrer ausgegebenen und betreuten Aufgaben sollen im 1. oder 2. Semester bearbeitet werden. Die Arbeit soll auf den Lehrinhalten der vorangegangenen Module aufbauen, beziehungsweise die im gleichen Semester laufenden Lehrveranstaltungen flankieren und in wissenschaftlicher Weise vertiefen.				
4	Lehrformen Seminaristischer Unterricht				
5	Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	Prüfungsformen Projektarbeit mit schriftlicher Ausarbeitung und Präsentation inkl. mündlicher Prüfungen (45 Minuten)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistungen				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 6/90				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Henrik Blunck				
11	Sonstige Informationen				

13. Wahlmodul Konzeption und Entwicklung von Smart-City-Lösungen

Wahlpflichtfach: Konzeption und Entwicklung von Smart-City-Lösungen					
Modulnummer	Workload 180 h	Credits 6	Studiensem. WiSe, SoSe	Häufigkeit des Angebots jedes Semester	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen SCL: Konzeption und Entwicklung von Smart-City-Lösungen, 2V 2S		Kontaktzeit 4 SWS / 72 h	Selbststudium 108 h	geplante Gruppengröße 30 (jew. 10 Studierende ET/IN/XM)
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss der Lehrveranstaltung sind die Studierenden befähigt, die eigenständige Entwicklung von Hard- und Software-Lösungen für industrielle Smart-City-Planungen mithilfe von erlernten Methodiken, -Tools, IT-Plattformen und Ökosystemen konzeptionell anzugehen. Die inhaltliche Auseinandersetzung mit sich bereits abzeichnenden Zukunftstrends, verhilft zur Identifikation relevanter Smart-City-Technologiefelder. Die Studierenden lernen zu erkennen, mit welchen konkreten Veränderungen und Technologien sie sich demnach auseinander setzen sollten, was wiederum ihre Fähigkeit zur systematischen Bestimmung von und konkrete Beschäftigung mit relevanten F&E-Handlungsfeldern steigert. Dies erhöht ihre Forschungs- und Entwicklungskompetenz zur Ausgestaltung von digitalen Integrationsmöglichkeiten für zukünftig verstärkt nachgefragte Smart-City-Lösungen.				
3	Inhalte Die Lehrinhalte der Veranstaltung befassen sich in erster Linie mit neuen Energie- und Mobilitätskonzepten für urbane Räume, die in Zusammenhang mit neuen Digitallösungen für Städte aktuell unter den Begriffen Smart Energy, Smart Mobility and Transport bzw. Smart City subsumiert werden. Nach einer Analyse relevanter Technologiefelder werden im Rahmen der Veranstaltung Handlungsfelder für die Konzeption von Smart-City-Lösungen ausgewählt und angegangen. Dabei wird das Ziel verfolgt, die Erprobung neuartiger, integrierter und ganzheitlicher Lösungen kennenzulernen sowie auch im Seminar selbst voranzutreiben. Erlernte Kompetenzen zur Konzeption und Entwicklung von Smart-City-Lösungen sollen in Form von Projektarbeitsergebnissen dargestellt werden. Die Prüfungsleistung geschieht dementsprechend in Form einer Hausarbeit (mit Präsentation)				
4	Lehrformen Vorlesung und Seminar				
5	Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	Prüfungsformen Hausarbeit (15 Seiten) mit Präsentation oder Hausarbeit (15 Seiten) mit mündlicher Prüfung (15 Minuten) oder Referat (30 Minuten Vortragszeit, Handout) oder Portfolioprüfung (Fallstudienbearbeitung [60%], Referat [40%])				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Wahlpflichtfach im den Masterstudiengängen Elektrotechnik und Mechatronik				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 6/90				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Mecit				

14. Wahlmodul Digitalisierung in der Energiewende

Wahlpflichtfach: Digitalisierung in der Energiewende					
Modulnummer	Workload 180 h	Credits 6	Studiensem. WiSe	Häufigkeit des Angebots Jedes WiSe	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen DGE: Digitalisierung in der Energiewende, 2V 2S		Kontaktzeit 4 SWS / 72h	Selbststudium 108 h	geplante Gruppengröße 30 (jew. 10 Studierende ET/IN/XM)
2	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss der Lehrveranstaltung sind die Studierenden befähigt, die eigenständige Konzeption und Entwicklung von Hard- und Software-Lösungen für industrielle Smart-Energy-Planungen mithilfe von erlernten Methodiken, -Tools, IT-Plattformen und -Ökosystemen anzugehen.</p> <p>Die inhaltliche Auseinandersetzung mit sich bereits abzeichnenden Zukunftstrends, verhilft zur Identifikation relevanter Smart-Energy-Technologiefelder. Die Studierenden lernen zu erkennen, mit welchen konkreten Veränderungen und Technologien sie sich demnach auseinandersetzen sollten, was wiederum ihre Fähigkeit zur systematischen Bestimmung von und konkreten Beschäftigung mit relevanten F&E-Handlungsfeldern steigert.</p> <p>Dies erhöht ihre Forschungs- und Entwicklungskompetenz zur Ausgestaltung von digitalen Integrationsmöglichkeiten für zukünftig verstärkt nachgefragte Smart-Energy-Lösungen.</p>				
3	<p>Inhalte</p> <p>Die Lehrinhalte der Veranstaltung befassen sich neben der Energieerzeugung und -versorgung in erster Linie mit neuen Energiekonzepten, die in Zusammenhang mit neuen Digitallösungen aktuell unter dem Begriff Smart Energy Solutions bekannt sind.</p> <p>Weitere Inhalte sind: Erneuerbare Energien bzw. dezentrale Energieeinspeisung und Smart Grids; Ladeinfrastrukturen und Energiespeichersysteme; Sektorenkopplung von Strom, Wärme und Mobilität mithilfe der Digitalisierung; die ganzheitliche und integrative Betrachtung der Bereiche Lebensräume und Industrie, z.B. in Form von ressourcenschonenden und energieeffizienten Quartierslösungen im Stadtgebiet.</p> <p>Erlernte Kompetenzen zur Konzeption und Entwicklung von Smart-Energy-Lösungen sollen in Form von Projektarbeitsergebnissen dargestellt werden.</p> <p>Die Prüfungsleistung geschieht dementsprechend in Form einer Projektarbeit mit anschließendem Referat (mit schriftlicher Ausarbeitung „Handout“)</p>				
4	<p>Lehrformen</p> <p>Vorlesung und Seminar</p>				
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Sichere Programmierkenntnisse (z.B. in JavaScript, Java, Python oder C/C++) und Kenntnisse in Datenbanken (z.B. MySQL/Mongo DB), Kenntnisse in HTTP, RESTful APIs oder JSON von Vorteil</p>				
6	<p>Prüfungsformen</p> <p>Hausarbeit (15 Seiten) mit Präsentation oder Hausarbeit (15 Seiten) mit mündlicher Prüfung (15 Minuten) oder Referat (30 Minuten Vortragszeit, Handout) oder Portfolioprüfung (Fallstudienbearbeitung [60%], Referat [40%])</p>				
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung</p>				
8	<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Wahlpflichtfach in den Masterstudiengängen Mechatronik und Elektrotechnik</p>				

9	Stellenwert der Note für die Endnote 6/90
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Mecit

15. Wahlmodul Computer Vision für autonomes Fahren

Wahlpflichtfach: Computer Vision für autonomes Fahren					
Modulnummer	Workload 180 h	Credits 6	Studiensem WS	Häufigkeit des Angebots jedes WS	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen AF: Computer Vision für autonomes Fahren 2V1Ü1S	Kontaktzeit 4SWS / 72h	Selbststudium 108 h	geplante Gruppengröße 25 Studierende	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) /Kompetenzen Die Studierenden kennen die Komponenten autonomer Fahrzeuge, nämlich Sensoren, Aktoren und ausgewählte Algorithmen. Sie haben fundierte Kenntnisse im Bereich "Computer Vision" und können diese für den Entwurf einfacher Funktionen einsetzen. Die Studierenden sind in der Lage prototypische Systeme, z.B. auf Basis von Simulationen zu entwerfen und zu implementieren.				
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> •Computer Vision: Filter, Hough-Transformation, Tracking, ... •Machine Learning: Neuronale Netze, CNNs, Reinforcement Learning •Sensoren und Aktoren für autonomes Fahren •Validierungslösungen: Simulationsumgebungen (z.B. TORCS); Modellfahrzeuge 				
4	Lehrformen Vorlesung, Übung und seminaristischer Unterricht				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
6	Prüfungsformen Klausurarbeit (90 Minuten, elektronisch gestützt, in der Hochschule ODER mündliche Prüfung (30 Minuten)				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 6/90				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Stefan Müller-Schneiders				
11	Sonstige Informationen Literatur: Peter Haberäcker „Praxis der Digitalen Bildverarbeitung und Mustererkennung“, Hanser, 1995 Bernd Jähne „Digitale Bildverarbeitung und Bildgewinnung“, Springer, 2012 Hermann Winner „Handbuch Fahrerassistenzsysteme“, Springer, 2015				

16. Wahlmodul IT-Plattformen und Digitale Zwillinge

Wahlpflichtfach: IT-Plattformen Development und Digitale Zwillinge					
Modulnummer	Workload 180 h	Credits 6	Studiensem. SoSe	Häufigkeit des Angebots Jedes SoSe	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen IDD: IT-Plattformen Development und Digitale Zwillinge, 2V 2S		Kontaktzeit 5 SWS / 72 h	Selbststudium 108 h	geplante Gruppengröße 30 (jew. 10 Studierende ET/IN/XM)
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Nach erfolgreichem Abschluss der Lehrveranstaltung sind die Studierenden befähigt, die eigenständige Entwicklung von Software-Lösungen zu IT-Plattformen und sog. digitalen Zwillingen anzugehen. Diese beziehen sich auf IoT-Ansätze (Internet of Things), offene Netz- bzw. Funkstandards (z.B. LoRaWAN: Long Range Wide Area Network) und Open Source Lösungen bzw. konzeptionell mithilfe von erlernten IT-Methodiken, -Tools, und -Ökosystemen. Dies erhöht ihre Forschungs- und Entwicklungskompetenz zur Ausgestaltung von digitalen Integrationsmöglichkeiten für zukünftig verstärkt nachgefragte IoT-Lösungen.				
3	Inhalte Die Lehrinhalte der Veranstaltung befassen sich in erster Linie mit modernen IoT-Lösungen, die auf Basis von IT-Plattformen und digitalen Zwillingen realisiert werden. Der verstärkte Einzug und damit auch die erhöhte Relevanz dieser für heutige IT-Anwendungen und Daten basierte Geschäftsmodelle ist bereits zu erkennen, so z.B. im Bereich der App-basierten Mobilität bei verliehenen eFahrzeugen (z.B. eScooter-Sharing) oder Smart-Home-Anwendungen (z.B. Amazon Alexa, Google Home). Software- und Sensorik basierte, digitale Zwillinge bergen wiederum das Potenzial, für in Zukunft verstärkt digital vernetzte Städte, Unternehmen und Einrichtungen eingesetzt werden zu können. In der Veranstaltung wird dementsprechend das Ziel verfolgt, die Erprobung neuartiger und integrierter Lösungen kennen zu lernen sowie auch im Seminar selbst voranzutreiben. Erlernte Kompetenzen sollen in Form von Projektarbeitsergebnissen dargestellt werden. Die Prüfungsleistung geschieht dementsprechend in Form einer Projektarbeit mit anschließendem Referat (mit schriftlicher Ausarbeitung „Handout“)				
4	Lehrformen Vorlesung und Seminar				
5	Teilnahmevoraussetzungen keine				
6	Prüfungsformen Hausarbeit (15 Seiten) mit Präsentation oder Hausarbeit (15 Seiten) mit mündlicher Prüfung (15 Minuten) oder Referat (30 Minuten Vortragszeit, Handout) oder Portfolioprfung (Fallstudienbearbeitung [60%], Referat [40%])				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Wahlpflichtfach in den Masterstudiengängen Mechatronik und Elektrotechnik				
9	Stellenwert der Note für die Endnote 6/90				

10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Mecit
-----------	--

17. Masterabschluss

Masterabschluss (IM11-MA/MK)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
11	900 h	30 (25+5)	SS o. WS	jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen MA: Masterarbeit MK: Kolloquium	Kontaktzeit 0 h	Selbststudium 900 h	geplante Gruppengröße 1	
2	Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen <p><u>MA:</u> Die Master-Arbeit und das nachfolgende Kolloquium bilden den abschließenden Teil der Master-Prüfung. Die Master-Arbeit besteht aus der eigenständigen Bearbeitung einer einschlägigen Aufgabe aus dem Gebiet der Informatik und der schriftlichen Darstellung der angewandten wissenschaftlichen Methoden und Ergebnisse. Sie soll zeigen, dass die Kandidatin oder der Kandidat in der Lage ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist eine derartige Aufgabe selbständig zu bearbeiten und dass sie oder er die Ergebnisse klar und verständlich darstellen kann.</p> <p><u>MK:</u> Direkt anschließend an die Masterarbeit soll das Master-Kolloquium erfolgen. Im Master-Kolloquium soll die Kandidatin oder der Kandidat in Form einer Präsentation vor den Prüfern der Master-Arbeit über seine/ihre Arbeit referieren. Anschließend erfolgt eine nichtöffentliche mündliche Prüfung über die Inhalte der Masterarbeit und über das technische bzw wissenschaftliche Gebiet, in dem die Masterarbeit einzuordnen ist.</p> <p>Hier fließen fachliche und überfachliche Kompetenzen zusammen.</p>				
3	Inhalte Projektthemen werden jeweils nach Forschungsschwerpunkten der einzelnen Informatik-Labore an der Hochschule Bochum vergeben. Die Kandidatin oder der Kandidat kann aber auch selbst Vorschläge für das Thema der Master-Arbeit machen. Dieses kann von den Studierenden im industriellen Umfeld oder in den Laboren der Hochschule Bochum gesucht werden.				
4	Lehrformen: einzeln oder in kleinen Gruppen				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: Masterarbeit: Alle Prüfungen eines eventuellen Angleichstudiums und alle Prüfungen des Masterstudiums bis auf eine müssen bestanden und alle Testate des Masterstudiums bis auf eines müssen erbracht sein. Kolloquium: Alle Prüfungen eines eventuellen Angleichstudiums und alle Prüfungen des Masterstudiums müssen bestanden, alle Testate des Masterstudiums müssen erbracht und die Masterarbeit muss mit wenigstens „ausreichend“ bestanden sein.				
6	Prüfungsformen Arbeit: Die Bearbeitungsdauer für die Masterarbeit nach Vergabe des Themas ist auf mindestens 3 Monate und höchstens 5 Monate befristet.				

	Präsentation und mündliche Prüfung: Präsentationsdauer max. 15 Minuten. Diese Präsentation kann auch hochschulweit öffentlich sein. Mündliche Prüfungsdauer: max. 30 Minuten.
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistungen
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) ./.
9	Stellenwert der Note für die Endnote: 30/90
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende <u>PA-Vorsitzender</u> ; alle Dozenten des Fachbereichs Elektrotechnik und Informatik
11	Sonstige Informationen