Technische Hochschule Ingolstadt

Modulhandbuch

Cybersicherheit (SPO WS 22/23)

Bachelor

Fakultät Informatik

Studien- und Prüfungsordnung: WS 22/23

Stand: 12.02.2025

Inhalt

1 Übersicht

Dieses Dokument beschreibt den Bachelor-Studiengang „Cybersicherheit“. Insbesondere werden die Studienziele und Studieninhalte der einzelnen Pflichtmodule, der fachwissenschaftlichen Wahlpflichtmodule und der praxisbegleitenden Lehrveranstaltungen des Studiengangs sowie die zeitliche Aufteilung der Semesterwochenstunden je Fach und Studiensemester genannt.

Bei Mehrdeutigkeiten hat die übergeordnete Studien- und Prüfungsordnung Vorrang.

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird in diesem Dokument auf die gleichzeitige Verwendung männlicher und weiblicher Sprachformen verzichtet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten gleichwohl für alle Geschlechter.

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über den Studiengang.

Name des Studiengangs	Cybersicherheit (Bachelor)
Studienart & Abschlussgrad	Grundständig, B.Sc. (Bachelor of Science), Vollzeit
Erstmaliges Startdatum	WS 2022/2023, jährlicher Start
Regelstudienzeit	7 Semester, 210 ECTS, 125 Semesterwochenstunden
Lage des Praxissemesters	5. Semester
Studienort	THI, Ingolstadt
Unterrichtssprache/n	Überwiegend deutsch (ab 2. Semester in jedem Semester mindestens eine englische Lehrveranstaltung)
Kooperation	ESG Elektrosystemsystems- und Logistik-GmbH
Zulassungsvoraussetzungen	Hochschulzugangsberechtigung
Kapazität	25 Studierende pro Studienjahr
Studiengangleiter	Prof. Dr. Hans-Joachim Hof E-Mail: hans-joachim.hof@thi.de Phone:+49 (0) 841 / 9348-2526
Studienfachberater	Prof. Dr. Michael Jarschel E-Mail: michael.jarschel@thi.de Phone:+49 (0) 841 / 9348-5184

Praktikumsbeauftragter	Prof. Dr. Bernd Hafenrichter E-Mail: bernd.hafenrichter@thi.de Phone: +49 (0) 841 / 9348-2522

2 Einführung

Als Teilgebiet der Informatik beschäftigt sich Cybersicherheit mit dem Schutz von Systemen und Informationen in all ihren Erscheinungsformen. Der Schutz umfasst insbesondere die Abwehr von mutwilligen, bösartigen Angriffen auf IT-Systeme oder Informationen. Im Gegensatz zur IT-Sicherheit betrachtet die Cybersicherheit den gesamten Cyberraum, der sämtliche mit dem globalen Internet verbundenen IT-Systeme und IT-Infrastrukturen sowie deren Kommunikation, Anwendungen, Prozesse mit Daten, Informationen, Wissen und Intelligenz einschließlich der Akteure einschließt[1].

Der Bachelor-Studiengang Cybersicherheit konzentriert sich auf die technischen Aspekte der Cybersicherheit. Er bildet Studierende für den wachsenden Arbeitsmarkt auf diesem Gebiet aus. Dabei wird vom ersten Semester an besonders Wert auf die Entwicklung der Realisierungskompetenz der Studierenden sowie auf den Anwendungsbezug der Studieninhalte gelegt. Ziel des Studiengangs ist es, durch praxisorientierte Lehre eine auf der Grundlage wissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden beruhende Fach- und Realisierungskompetenz zu vermitteln, die zu einer eigenverantwortlichen Berufstätigkeit in allen Berufsfeldern befähigt, in denen der Schutz von IT-Systemen und Informationen eine Rolle spielt. Neben der Vermittlung von Fach- und Methodenkompetenz ist die Förderung der Persönlichkeitsentwicklung ein weiteres Ziel.

Mit Abschluss des Studiengangs kennen die Teilnehmer die wichtigsten Konzepte, Methoden und Techniken der Informatik und der Cybersicherheit und sind in der Lage, sie adäquat anzuwenden, um die Digitalisierung souverän zu gestalten (Digitale Souveränität). Die Absolventen können Sicherheitskonzepte für neue Systeme erstellen, Systeme auf IT-Sicherheit testen und Systeme im Betrieb sicher halten. Die Teilnehmer kennen und verstehen die nationale Sicherheits-Infrastruktur im Kontext der inneren, äußeren und öffentlichen Sicherheit und können die damit einhergehenden Verfahren und Gesetzgebungen anwenden.

[1] Definition Cybersicherheit und Cyberraum frei nach Norbert Pohlmann, Glossar Cybersicherheit

2.1 Zielsetzung

Bedingt durch die zunehmende Digitalisierung aller Lebensbereiche durchdringt Informationstechnologie schon heute unseren gesamten Alltag und unsere gesamte Gesellschaft – dieser Trend wird sich sicher auch in Zukunft fortsetzen. Mit den Effizienzgewinnen durch die Digitalisierung geht jedoch eine größere Verwundbarkeit durch Cyberangriffe einher. Es ist zu beobachten, dass sich die Angreifer zunehmend professionalisieren, seien es einfache Cyberkriminelle, Cyberspione oder auch staatliche Akteure. Für Unternehmen stellt sich nicht mehr die Frage ob, sondern wie Systeme zu schützen sind.

Ziel des Bachelorstudiengangs Cybersicherheit ist, durch praxisorientierte Lehre eine auf der Grundlage wissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden beruhende Fachkompetenz im Bereich Cybersicherheit zu vermitteln, die zu einer eigenverantwortlichen Berufstätigkeit mit dem Ziel des Schutzes von IT-Systemen befähigt. Neben der Vermittlung von Fach- und Methodenkompetenz ist die Förderung der Persönlichkeitsentwicklung ein weiteres Ziel.

Die Absolventen sollen nach ihrem Studium in der Lage sein, die wichtigsten Konzepte, Methoden und Techniken der Informatik und der Cybersicherheit adäquat anzuwenden, um die Digitalisierung souverän zu gestalten. Hierzu zählen beispielsweise die Erstellung von Sicherheitskonzepten für neue IT-Systeme, das Testen von IT-Systemen auf IT-Sicherheit und die Aufrechterhaltung des Sicherheitsniveaus von IT-Systemen im Betrieb. Das abgeschlossene Bachelorstudium bietet auch die Grundlage für eine wissenschaftliche Weiterqualifizierung in einem sich anschließenden Masterstudium.

2.2 Zulassungsvoraussetzungen

Für den Bachelorstudiengang müssen die allgemeinen Zulassungsvoraussetzungen für ein Studium an Hochschulen für angewandte Wissenschaften erfüllt sein.

Die verbindlichen Regelungen für diesen Studienplan sind zu finden in:

- Studien- und Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Cybersicherheit in der Fassung vom 13.12.2021 ab WS 2022/23
- Allgemeine Prüfungsordnung (APO) der Technischen Hochschule Ingolstadt
- Immatrikulationssatzung der Technischen Hochschule Ingolstadt.

Der Studienablauf ist von den einschlägigen Bestimmungen der Studien- und Prüfungsordnung beeinflusst.

2.3 Zielgruppe

Der Studiengang richtet sich an:

- technisch interessierte Studienbewerber (grundständiger Bachelor), die einen Beruf oder eine Forschungskarriere im Bereich Cybersicherheit im privaten oder öffentlichen Sektor anstreben.
- Studienbewerber mit systembezogener Denkweise, gutem Abstraktionsvermögen und einem Grundverständnis von Mathematik.
- Studienbewerber, welche die erforderlichen Kompetenzen zum digital souveränen Handeln erwerben wollen und diese im privaten und öffentlichen Sektor (z.B. Gesundheitssystem) oder zur Wahrung der nationalen Souveränität oder der freiheitlich-demokratischen Grundordnung einsetzen wollen.
- Studienbewerber, die Interesse haben, sichere Systeme und Anwendungen zu planen, zu betreiben und die Entwicklung zu begleiten.
- Studienbewerber, welche die erforderlichen Kompetenzen zur Beurteilung der IT-Sicherheit durch praktische Tests erwerben wollen (Whitehat Hacking, Penetration Testing, Vulnerability Assessment).
- Studienbewerber, welche die erforderlichen Kompetenzen zur Nachverfolgung und Verhinderung von Angriffen auf Systemen sowie IT-Forensik erlernen wollen.

2.4 Studienaufbau

Die Regelstudienzeit für die Bachelor-Studiengänge umfasst sieben Semester. Die Studiengänge gliedern sich in zwei Studienabschnitte. Der erste Studienabschnitt umfasst zwei theoretische Studiensemester. Der zweite Studienabschnitt beinhaltet vier theoretische Semester und ein praktisches Semester, welches als 5. Studiensemester geführt wird.

Das folgende Schaubild bildet den Studienverlauf grafisch ab.

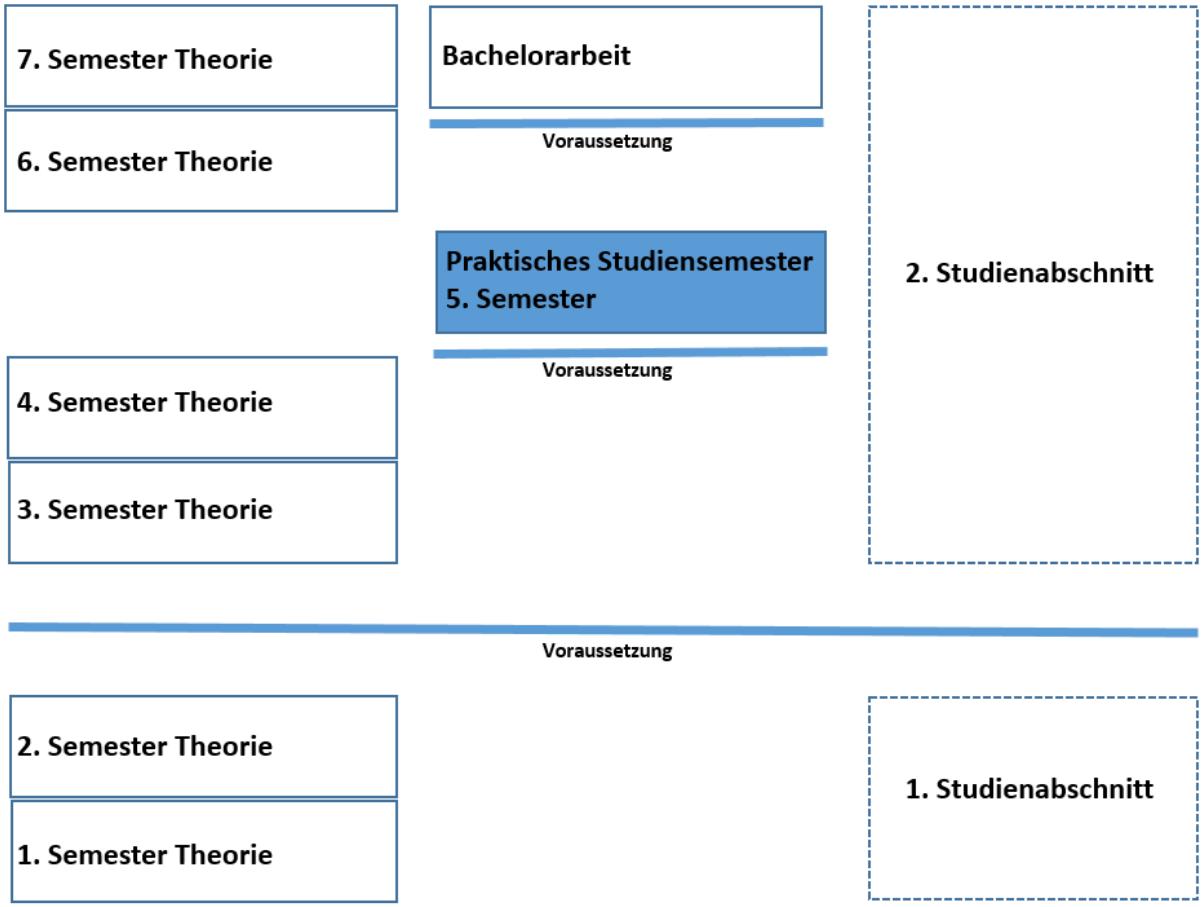


Abbildung 1 Aufbau des Studiums

Die Master-Studiengänge werden als Vollzeitstudium angeboten. Die Regelstudienzeit beträgt drei theoretische Studiensemester, wobei das dritte Semester der Anfertigung der Masterarbeit dient.

2.4.1 Erster Studienabschnitte

Der erste Studienabschnitt umfasst zwei theoretische Semester.

Modul	Nr.	Fach	Aufteilung nach Semestern			
			1. Sem	2. Sem	SWS	CP
Einführungsprojekt	1	Einführungsprojekt	LN		2	2
Grundlagen der Programmierung 1	2.1	Grundlagen der Programmierung 1	schrP		4	7
	2.2	Praktikum Grundlagen der Programmierung 1	LN		2	
Grundlagen der Programmierung 2	3.1	Grundlagen der Programmierung 2		schrP	4	7
	3.2	Praktikum Grundlagen der Programmierung 2		LN	2	
Einführung in die Informatik 1	4	Einführung in die Informatik 1	schrP		4	5
Einführung in die Informatik 2	5.1	Einführung in die Informatik 2		schrP	4	7
	5.2	Praktikum Einführung in die Informatik 2		LN	2	
Grundlagen der IT-Sicherheit	6	Grundlagen der IT-Sicherheit	schrP		4	5
Mathematik 1	7.1	Mathematik 1	schrP		4	6
	7.2	Übung zu Mathematik 1			1	
Mathematik 2	8.1	Mathematik 2		schrP	4	6
	8.2	Übung zu Mathematik 2			1	
Gesellschaftliche Verantwortung sowie Innere und Äußere Sicherheit	9	Gesellschaftliche Verantwortung sowie Innere und Äußere Sicherheit	schrP		4	5
Software-Entwicklungsmethodik	10	Software-Entwicklungsmethodik		schrP	4	5
Sichere Systeme	11	Sichere Systeme		schrP	4	5
Summe					**50**	**60**

Legende:

SWS	Semesterwochenstunden
CP	Leistungspunkte nach European Credit Transfer System (ECTS)
schrP	schriftliche Prüfung
LN	studienbegleitender Leistungsnachweis

Für Studien- und Prüfungsleistungen, die in mehreren Teilen oder in Fächern mit begleitenden Praktika zu erbringen sind, gelten ggf. Voraussetzungen, die in der Anlage zur SPO bzw. in den folgenden Modulbeschreibungen geregelt sind.

2.4.2 Zweiter Studienabschnitt

Der zweite Studienabschnitt beginnt ab dem dritten Semester und umfasst 4 theoretische Semester und ein Praxissemester.

Semester 3-5

Modul	Nr.	Fach	Aufteilung nach Semestern				
			3. Sem	4. Sem	5. Sem	SWS	CP
Angewandte Mathematik für IT-Sicherheit	12.1	Angewandte Mathematik für IT-Sicherheit	schrP			4	6
	12.2	Übung zu Angewandte Mathematik für IT-Sicherheit				1	
Netzwerke	13.1	Netzwerke	schrP			4	7
	13.2	Praktikum Netzwerke	LN			2	
Softwaresicherheit & Security Testing	14	Softwaresicherheit & Security Testing	schrP			4	5
Software-Design, Software-Architektur und Datenbanken	15.1	Software-Design, Software-Architektur und Datenbanken	schrP			4	7
	15.2	Praktikum Software-Design, Software-Architektur und Datenbanken				2	
Web-Technologien	16	Web-Technologien	schrP			4	5
Ethical Hacking Praktikum	17	Ethical Hacking Praktikum		LN		4	5
Protokolle der Netzsicherheit	18	Protokolle der Netzsicherheit		schrP		4	5
Security Architektur & Security Engineering	19.1	Security Architektur & Security Engineering		schrP		4	7
	19.2	Praktikum zu Security Architektur & Security Engineering		LN		2	
Projekt-, Qualitäts- und Risikomanagement	20	Projekt-, Qualitäts- und Risikomanagement		schrP		4	5
Fachwissenschaftliches Seminar	22	Fachwissenschaftliches Seminar		SA		2	3
Cloud-Architekturen und -Dienste	23	Cloud-Architekturen und -Dienste		schrP		4	5
Praktisches Studiensemester	31	Kommunikations- und Teamkompetenz			LN	1	2
	32	Praktikum (18 Wochen)			PrB		26
	33	Nachbereitendes Praxisseminar			LN	1	2
Summe						**51**	**90**

Legende:

SWS Semesterwochenstunden

CP	Leistungspunkte nach European Credit Transfer System (ECTS)
schrP	schriftliche Prüfung
SA	Seminararbeit
LN	studienbegleitender Leistungsnachweis
PrB	Praktikumsbericht

Für Studien- und Prüfungsleistungen, die in mehreren Teilen oder in Fächern mit begleitenden Praktika zu erbringen sind, gelten ggf. Voraussetzungen, die in der Anlage zur SPO bzw. in den folgenden Modulbeschreibungen geregelt sind.

Semester 6-7

Modul	Nr.	Fach	Aufteilung nach Semestern			
			6. Sem	7. Sem	SWS	CP
Recht für IT-Sicherheit und Datenschutz	21	Recht für IT-Sicherheit und Datenschutz	schrP		2	3
Grundlagen Künstliche Intelligenz und deren Anwendung in der IT-Sicherheit	24.1	Grundlagen Künstliche Intelligenz und deren Anwendung in der IT-Sicherheit	schrP		4	7
	24.2	Praktikum Grundlagen Künstliche Intelligenz und deren Anwendung in der IT-Sicherheit	LN		2	
Incident Response und Netzwerkmonitoring	25	Incident Response und Netzwerkmonitoring	schrP		4	5
Sichere Netzwerkarchitekturen und Sicherheit vernetzter Anwendungen	26	Sichere Netzwerkarchitekturen und Sicherheit vernetzter Anwendungen	schrP		4	5
Projekt	27	Projekt	Proj		4	5
Grundlagen der Betriebswirtschaft und des Gründertums	28	Grundlagen der Betriebswirtschaft und des Gründertums	schrP		4	5
Fachwissenschaftliche Wahlpflichtfächer	31.1	Fachwissenschaftliches Wahlpflichtfach 1		LN	4	5
	31.2	Fachwissenschaftliches Wahlpflichtfach 2		LN	4	5
	31.3	Fachwissenschaftliches Wahlpflichtfach 3		LN	4	5
Bachelorarbeit	30.1	Seminar Bachelorarbeit		LN	2	3
	30.2	Bachelorarbeit		BA		12
Summe					**38**	**60**

Legende:

SWS	Semesterwochenstunden
CP	Leistungspunkte nach European Credit Transfer System (ECTS)
schrP	schriftliche Prüfung

LN	studienbegleitender Leistungsnachweis
BA	Bachelorarbeit
Proj	Projekt

2.4.3 Fachwissenschaftliche Wahlpflichtmodule

Im 7. Semester sind regulär fachwissenschaftliche Wahlpflichtmodule (FW-Module) zu belegen.

Am Ende des vorausgehenden Semesters erfolgt die Einschreibung für die FW-Module (online über Moodle), um die Teilnehmerzahl zu ermitteln. Die einzelnen FW-Module können nur bei ausreichender Teilnehmerzahl angeboten werden.

Das Angebot an FW-Modulen wird für jedes Semester neu erstellt, je nach Verfügbarkeit der Dozenten bzw. Lehrbeauftragten aus der Industrie. Bei Interesse können nach Rücksprache mit dem Studiengangleiter auch geeignete Fächer anderer Studiengänge als FW-Fächer gewählt werden. Ein Anspruch darauf besteht nicht. Melden Sie sich dazu bitte in den ersten beiden Wochen des Semesters beim Studiengangleiter.

2.5 Vorrückungsvoraussetzungen

Um sicherzustellen, dass die für das Verständnis der einzelnen Studienabschnitte erforderlichen Kenntnisse vorhanden sind, gibt es mehrere Vorrückungsvoraussetzungen. Bei Nichterfüllen dieser Voraussetzungen entsteht meist eine Verzögerung im Studienfortschritt, die zum Füllen der jeweiligen Lücken genutzt werden soll. Um die Gesamtdauer des Studiums im Rahmen zu halten, sind zusätzlich einige Fristen zu beachten. Einen Überblick über diese Voraussetzungen und Fristen gibt die nachfolgende Aufstellung:

- Zum Eintritt in das dritte Studiensemester ist nur berechtigt, wer mindestens 42 ECTS-Leistungspunkte aus den Modulen des ersten Studienabschnittes erbracht hat.

- Zum Eintritt in das Praktikum als Teil des praktischen Studiensemesters ist nur berechtigt, wer in allen Prüfungen und bestehenserheblichen studienbegleitenden Leistungsnachweisen des ersten Studienabschnittes mindestens die Note „ausreichend“ erzielt hat sowie mindestens 20 ECTS-Leistungspunkte aus den Pflichtmodulen des zweiten Studienabschnittes erbracht hat.

Die verbindlichen Regelungen sind im Wortlaut zu finden in der Studien- und Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Cybersicherheit in der Fassung vom 13.12.2021 ab WS 2022/23 sowie in der Allgemeinen Prüfungsordnung (APO) der Technischen Hochschule Ingolstadt.

2.6 Praktisches Studiensemester

Das Praxissemester ist während des Studiums für alle Studierenden zu durchlaufen. Es wird in Unternehmen aus Industrie, Mittelstand und öffentlicher Verwaltung durchgeführt.

Das praktische Studiensemester des zweiten Studienabschnitts umfasst einen Zeitraum von 20 Wochen und wird durch drei Lehrveranstaltungen an der Hochschule begleitet, von denen eine vor (Kommunikations- und Teamkompetenz) und eine nach der Praxisphase (Nachbereitendes Praxisseminar - PLV2) stattfindet.

Begleitend zum Praxissemester ist ein Praktikumsbericht anzufertigen. Die Anforderungen an den Praktikumsbericht sind in der Anlage zur SPO aufgeführt.

2.7 Fachwissenschaftliche Wahlpflichtmodule der Virtuellen Hochschule Bayern (VHB)

Das Angebot der Wahlpflichtmodule kann selbstständig um fachwissenschaftliche Wahlpflichtfächer der VHB (Virtuelle Hochschule Bayern) ergänzt werden. Dafür gilt folgendes:

- Studierende informieren sich selbstständig über das VHB Angebot unter www.vhb.org.
- Vor Belegung des Fachs muss sich der Studierende bis spätestens 3 Wochen nach Semesterbeginn beim Studiengangleiter erkundigen, ob das VHB-Fach als fachwissenschaftliches Wahlpflichtfach des Studiengangs grundsätzlich angerechnet werden kann.
- Nach erfolgreicher Absolvierung des VHB-Fachs ist ein Antrag auf Anrechnung zu stellen.
- VHB-Fächer erscheinen nicht im Prüfungsangebot der Fakultät. Eine Anmeldung über die Systeme der THI ist nicht möglich.
- Prüfungstermin und Prüfungsort werden vom VHB-Kursleiter bestimmt. Eine terminliche Überschneidungsfreiheit mit THI-Prüfungen wird nicht garantiert.
- Studierende entscheiden selbstständig, ob sie sich ein VHB-Fach als fachwissenschaftliches Wahlpflichtfach anrechnen lassen wollen.

2.8 Duales Studium

In Kooperation mit ausgewählten Praxispartnern kann der Studiengang Cybersicherheit auch im dualen Studienmodell („Studium mit vertiefter Praxis“) absolviert werden. Dual Studierende arbeiten während der vorlesungsfreien Zeit im Kooperationsunternehmen und können so ihr im Studium erworbenes theoretisches Wissen mit Berufspraxis ergänzen. Zusätzlich wird das Praxissemester sowie die Abschlussarbeit im Unternehmen absolviert. Eine optimale Verzahnung von Theorie und Praxis ist gewährleistet durch die Qualitätsstandards von „hochschule dual“, der Dachmarke des dualen Studiums in Bayern (https://www.hochschule-dual.de/).

Die Vorlesungszeiten im dualen Studienmodell entsprechen den normalen Studien- und Vorlesungszeiten an der THI. Das Curriculum des dualen Studiengangmodells unterscheidet sich gegenüber dem regulären Studiengangkonzept in folgenden Punkten:

- **Praxissemester im Kooperationsunternehmen:** Dual Studierende absolvieren das Praxissemester im Kooperationsunternehmen.
- **Dual-Module:** Regelmäßig angeboten werden gesonderte FW-Fächer für Dual-Studierende. Diese Veranstaltungen werden an der Hochschule bzw. einem Dualpartner durchgeführt. Angeboten werden auch gesonderte Projekte sowie separate Praxisseminare für Dualstudierende. Eine Anrechnung von Projekten und Praxisseminaren über außer-hochschulisch erworbene Kompetenzen aus dem Lernort Unternehmen ist möglich. Einzelne Veranstaltungen werden nach Möglichkeit von Lehrbeauftragten der Kooperationsunternehmen durchgeführt.
- **Abschlussarbeit im Kooperationsunternehmen:** Im dualen Studienmodell wird die Abschlussarbeit bei dem Kooperationsunternehmen geschrieben, i.d.R. über ein praxisrelevantes Thema mit Bezug zum Studienschwerpunkt. Die Erstbetreuung erfolgt durch einen Dozenten aus dem Studiengang Cybersicherheit.

Organisatorisch zeichnet sich das duale Studiengangmodell durch folgende Bestandteile aus:

- **Einführungsveranstaltung:** Im Rahmen der Semesteröffnung und der Informationsveranstaltungen des Studiengangleiters zu Studienbeginn wird eine gesonderte Veranstaltung für Dualstudierende angeboten.
- **Mentoring:** Zentrale Ansprechpartner für Dualstudierende in der Fakultät sind die jeweiligen Studiengangleiter. Diese organisieren jährlich ein Mentoring-Treffen mit den Dualstudierenden des jeweiligen Studiengangs.
- **Qualitätsmanagement:** In den Evaluationen und Befragungen an der THI zur Qualitätssicherung der Studiengänge sind separate Frageblöcke für das duale Studium enthalten.
- **„Forum dual“:** Organisiert vom Career Service und Studienberatung (CSS) findet einmal jährlich das „Forum dual“ statt. Dieses fördert den fachlich-organisatorischen Austausch zwischen den dualen Kooperationspartnern und der Fakultät und dient zur Qualitätssicherung der dualen Studienprogramme. Zu dem Termin geladen sind alle Kooperationspartner im dualen Studium sowie Vertreter und Dualstudierende der Fakultät.

Weiterführende Informationen zum Dualen Studium und den aktuellen Unternehmenspartnern des Studiengangs User Experience Design Bachelor sind unter https://www.thi.de/studium/studienangebote/duales-studium zu finden.

Formalrechtliche Regelungen zum dualen Studium für alle Studiengänge der THI sind in der APO (s. §§ 17, 29 und 30) und der Immatrikulationssatzung (s. §§ 8b, 9 und 18) geregelt.

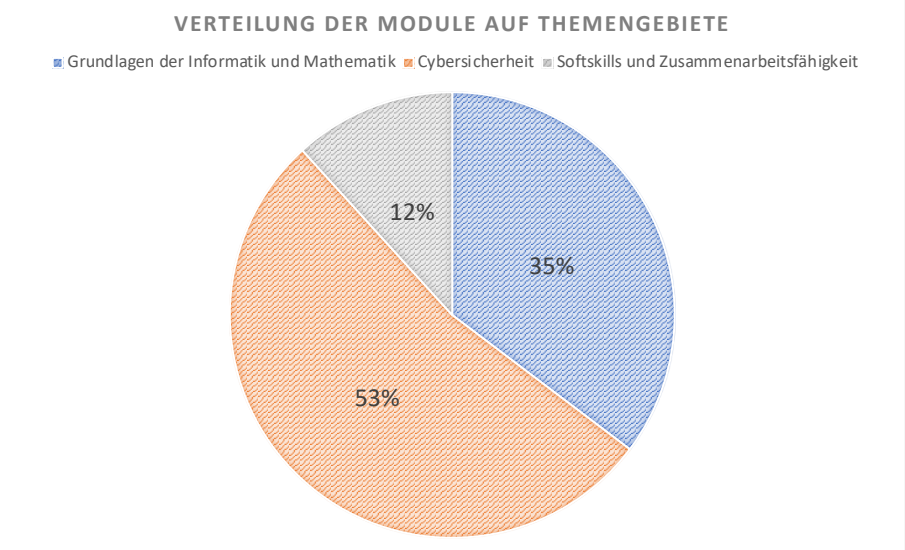
2.9 Konzeption

Die Entwicklung des Studiengangs Bachelor Cybersicherheit wurde durch die strategische Initiative der Hochschulpräsidiums der Technischen Hochschule Ingolstadt initiiert. Der Studiengang wurde im Rahmen des Arbeitskreises „Cybersicherheit“ an der Fakultät Informatik entwickelt. Der Arbeitskreis bestand aus Kollegen der Fakultät Informatik sowie folgenden Experten aus Wirtschaft, Lehre und Forschung:

- Prof. Dr.-Ing. Thomas Schreck (Professor für IT-Sicherheit und IT-Sicherheitsmanagement an der Hochschule München)
- Stefan Vollmer (Divisionsleiter Cyber- und Informationsraum bei der ESG Elektroniksystem- und Logistik GmbH)

3 Qualifikationsprofil

Im Fokus des Studiengangs steht der technische Schutz von Systemen und Anwendungen. Der Studiengang vermittelt ein breites Spektrum der technischen Aspekte der Cybersicherheit sowie Kenntnisse des rechtlichen Rahmens, der ethischen Leitlinien und betriebswirtschaftlicher Aspekte der Cybersicherheit. Somit wird das Wissen vermittelt, das notwendig ist, um später im Berufsleben vielfältige technische Aufgaben im Bereich Cybersicherheit wahrnehmen zu können. Des Weiteren wird durch das im Studium vermittelte Grundlagenwissen das Fundament für ein lebenslanges Lernen gelegt.



3.1 Leitbild

Der Studiengang integriert das Leitbild der Lehre auf folgende Weise:

Wir bereiten unsere Studierenden auf die Herausforderungen der Zukunft vor:

- Breites Verständnis von Problemstellungen der Cybersicherheit im Kontext der Digitalisierung.
- Grundlagenausbildung in der Informatik, um zur Anwendung von Methoden der Cybersicherheit schnell in verschiedene Anwendungsszenarien der Digitalisierung einsteigen zu können.
- Vermittlung zukunftsweisender Kompetenzen und Technologien, z.B. Künstliche Intelligenz.

Wir befähigen unsere Studierenden, Problemlösungen auf der Basis wissenschaftlicher Erkenntnisse zu erarbeiten:

- Vermittlung solider mathematischer Kenntnisse zur Einschätzung aktueller Entwicklungen im Bereich kryptographischen Verfahren.
- Vermittlung verschiedener Methoden zur Modellierung von Aspekten der Cybersicherheit.
- Theoriefächer im Bereich Cybersicherheit zur Stärkung der Fachkompetenz.
- Argumentationskompetenz zu den in der Cybersicherheit häufig auftretenden ethischen und rechtlichen Fragestellungen.

Wir eröffnen unseren Studierenden herausragende regionale und internationale Perspektiven:

- Einordnung der Studieninhalte in die nationale und internationale Cybersicherheitslandschaft.
- Die Englischkompetenz wird durch mindestens ein Modul mit Unterrichtssprache Englisch ab dem zweiten Semester gestärkt.
- Intensives Kennenlernen der Werkzeuge und Methoden, die in der Cybersicherheit eingesetzt werden als berufliche Basiskompetenz zu Beginn der Karriere.
- Vermittlung von nationalen und internationalen Standards der Cybersicherheit.

Wir lehren und lernen im persönlichen Austausch:

- Intensiver Austausch zwischen Lehrenden, Studierenden und Praxisexperten
- Projekt- und praxisbezogene Arbeiten
- Kennenlernen der Facetten des projekthaften Arbeitens: Arbeiten alleine vs. das Arbeiten in unterschiedlichen Gruppengrößen

Wir helfen allen Studierenden, ihr individuelles Potenzial zu entdecken und auszuschöpfen:

- Methodisches Entwickeln von Ideen und der eigenen Kreativität, insbesondere Ausbildung…
    - des für die Cybersicherheit besonders wichtigen „Out-of-the-box Thinking“
    - des für die Cybersicherheit besonders wichtigen Denkens im Systemkontext
- Start-up- und unternehmerische Kompetenz durch starke Umsetzungskompetenz

3.2 Studienziele

3.2.1 Fachspezifische Kompetenzen des Studiengangs

Die Studieninhalte wurden entsprechend den Anforderungen aus Industrie- und Mittelstand sowie des Qualifikationsrahmens für deutsche Hochschulabschlüsse definiert.

Für den Bachelorstudiengang müssen die allgemeinen Zulassungsvoraussetzungen für ein Studium an Hochschulen für angewandte Wissenschaften erfüllt sein.

Die vermittelten Fachspezifischen Kompetenzen verteilen sich auf die beiden Bereiche „Informatik/Mathematik“ und „Cybersicherheit“.

Absolventen des Studiengangs verfügen über die Fachkompetenzen, um

- sichere Systeme und Anwendungen zu planen und zu realisieren unter Verwendung von existierenden Security Komponenten und Konzepten.
- die IT-Sicherheit von Systemen und Anwendungen während Planung, Entwicklung und Betrieb zu überprüfen und zu beurteilen.
- ein vorgegebenes Schutzniveau im Betrieb von Systemen zu garantieren, Sicherheitsvorfälle zu untersuchen und erste Gegenmaßnahmen einzuleiten.
- Zertifizierungen vorzubereiten und durchzuführen.

3.2.2 Fachübergreifende Kompetenzen des Studiengangs

Folgende überfachlichen Kompetenzen sind von besonderer Bedeutung für den Studiengang.

Methodenkompetenzen:

Absolventen des Studiengangs…

- können Problemstellungen analysieren, übergreifende Zusammenhänge erkennen, Grundlagen und Prinzipien bei der Problemlösung umzusetzen, Lösungen technisch bewerten sowie Entscheidungsvorlagen aufzubereiten.
- sind fähig, wissenschaftlich zu arbeiten und wissenschaftliche Erkenntnisse in die berufliche Praxis zu transferieren.
- können interdisziplinär arbeiten und sich schnell in neue Anwendungsdomänen einarbeiten.

Sozialkompetenzen:

Absolventen des Studiengangs…

- können komplexe Aufgabenstellungen allein und im Team bearbeiten (Kommunikations- und Teamfähigkeit).
- können ihre Tätigkeit in den gesamtstaatlichen und gesamtgesellschaftlichen Kontext einordnen und handeln in diesem Kontext verantwortungsvoll.
- können einen wissenschaftlichen Diskurs führen.

Selbstkompetenzen:

Absolventen des Studiengangs…

- können überzeugend kommunizieren und argumentieren, insbesondere gegenüber dem höheren Management.
- haben grundlegende Kompetenzen im Bereich Projektmanagement und Teamarbeit.
- können sich selbst organisieren.
- können sich selbständig Wissen über neue Angriffs- und Schutzmethoden aneignen.
- können komplexe Aufgabenstellungen bearbeiten.
- können komplexe Zusammenhänge selbständig erschließen.
- können analytisch und lösungsorientiert denken.
- können zielorientiert und selbständig arbeiten.
- können Entscheidungen treffen.

3.2.3 Prüfungskonzept des Studiengangs

Bei der Entwicklung des Studiengangs wurde darauf geachtet, dass unterschiedlichste Prüfungsformen adäquat zum Einsatz kommen. Im Curriculum finden sich die Prüfungsformen schriftliche Prüfung, mündliche Prüfung, Seminararbeit, Projektarbeit und Leistungsnachweis (mit praktischen Aufgabenstellungen, schriftlichen Fallbearbeitungen oder Kurzreferaten).

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über den Einsatz der Prüfungsformen:

Lfd. Nr.	Modul	Art der Lehrveranstaltung	Prüfungsform
1	**Einführungsprojekt**	Pr	LN
2	**Grundlagen der Programmierung 1**		
2.1	Grundlagen der Programmierung 1	SU/Ü	schrP
2.2	Praktikum Grundlagen der Programmierung 1	Pr	LN
3	**Grundlagen der Programmierung 2**		
3.1	Grundlagen der Programmierung 2	SU/Ü	schrP
3.2	Praktikum Grundlagen der Programmierung 2	Pr	LN
4	**Einführung in die Informatik 1**	SU/Ü	schrP
5	**Einführung in die Informatik 2**		
5.1	Einführung in die Informatik 2	SU/Ü	schrP
5.2	Praktikum Einführung in die Informatik 2	Pr	LN
6	**Grundlagen der IT-Sicherheit**	SU/Ü	schrP
7	**Mathematik 1**		
7.1	Mathematik 1	SU	schrP
7.2	Übung zu Mathematik 1	Ü	
8	**Mathematik 2**		
8.1	Mathematik 2	SU	schrP
8.2	Übung zu Mathematik 2	Ü	
9	**Gesellschaftliche Verantwortung sowie Innere und Äußere Sicherheit**	SU/Ü	schrP
10	**Software-Entwicklungsmethodik**	SU/Ü	schrP
11	**Sichere Systeme**	SU/Ü	schrP

Lfd. Nr.	Modul	Art der Lehrveranstaltung	Prüfungsform
12	**Angewandte Mathematik für IT-Sicherheit**		
12.1	Angewandte Mathematik für IT-Sicherheit	SU	schrP
12.2	Übung zu Angewandte Mathematik für IT-Sicherheit	Ü	
13	**Netzwerke**		
13.1	Netzwerke	SU/Ü	schrP
13.2	Praktikum Netzwerke	Pr	LN
14	**Softwaresicherheit & Security Testing**	SU/Ü	schrP
15	**Software-Design, Software-Architektur und Datenbanken**		
15.1	Software-Design, Software-Architektur und Datenbanken	SU/Ü	schrP
15.2	Praktikum Software-Design, Software-Architektur und Datenbanken	Pr	
16	**Web-Technologien**	SU/Ü	schrP
17	**Ethical Hacking Praktikum**	Pr	LN
18	**Protokolle der Netzsicherheit**	SU/Ü	schrP
19	**Security Architektur & Security Engineering**		
19.1	Security Architektur & Security Engineering	SU/Ü	schrP
19.2	Praktikum zu Security Architektur & Security Engineering	Pr	LN
20	**Projekt-, Qualitäts- und Risikomanagement**	SU/Ü	schrP
21	**Recht für IT-Sicherheit und Datenschutz**	SU/Ü	schrP
22	**Fachwissenschaftliches Seminar**	S	SA
23	**Cloud-Architekturen und -Dienste**	SU/Ü	schrP
24	**Grundlagen Künstliche Intelligenz und deren Anwendung in der IT-Sicherheit**		
24.1	Grundlagen Künstliche Intelligenz und deren Anwendung in der IT-Sicherheit	SU/Ü	schrP

Lfd. Nr.	Modul	Art der Lehrveranstaltung	Prüfungsform
24.2	Praktikum Grundlagen Künstliche Intelligenz und deren Anwendung in der IT-Sicherheit	Pr	LN
25	**Incidence Response und Netzwerkmonitoring**	SU/Ü	schrP
26	**Sichere Netzwerkarchitekturen und Sicherheit vernetzter Anwendungen**	SU/Ü	schrP
27	**Projekt**	Pr	Proj
28	**Grundlagen der Betriebswirtschaft und des Gründertums**	SU/Ü	schrP
29	**Fachwissenschaftliche Wahlpflichtmodule**	SU/Ü/Pr	schrP, mPr oder SA
30	**Bachelorarbeit**		
30.1	Seminar Bachelorarbeit	S	schrP, mPr oder SA
30.2	Bachelorarbeit		BA

Legende

schrP	schriftliche Prüfung	Die schriftliche Prüfung ist eine Klausur im Umfang von 90 Minuten, sofern nichts anderes bestimmt ist.
mdlP	mündliche Prüfung	Die mündliche Prüfung ist eine Befragung im Umfang von 15 Minuten, sofern nichts anderes bestimmt ist.
prP	praktische Prüfung	In der praktischen Prüfung ist am Beispiel einer Aufgabe der Nachweis zu führen, dass die notwendigen Fähigkeiten zur Lösung dieser Aufgabe beherrscht werden. Die Dauer beträgt 15 Minuten, sofern nichts anderes bestimmt ist.
LN	Leistungsnachweis	Bei dem Leistungsnachweis handelt es sich um eine Bearbeitung einer modulspezifisch festgelegten Anzahl von modulspezifischen praktischen Aufgabenstellungen, schriftlichen Fallbearbeitungen oder Kurzreferaten. Von diesen ist ein festgelegter Anteil erfolgreich zu bearbeiten, um den Leistungsnachweis zu bestehen. Das Nähere wird vom Fakultätsrat im Studienplan festgelegt. Bewertung durch das Prädikat „mit Erfolg abgelegt“ oder „ohne Erfolg abgelegt“. Der Leistungsnachweis muss bestanden sein.
StA	Studienarbeit	Die Studienarbeit ist eine Hausarbeit ohne mündliche Präsentation. Umfang der Hausarbeit laut APO THI: 3000 bis 6000 Wörter, ca. 10 bis 20 Seiten. Die Arbeit ist mit einem Texteditor zu erstellen.

SA	Seminararbeit	Die Seminararbeit ist eine Hausarbeit mit mündlicher Präsentation. Umfang der Hausarbeit laut APO THI: 3000 bis 6000 Wörter, ca. 10 bis 20 Seiten. Die Arbeit ist mit einem Texteditor zu erstellen. Die mündliche Präsentation hat einen Umfang von 30 bis 45 Minuten. Die mündliche Präsentation kann auch während des Semesters gehalten werden.
ProjA	Projektarbeit	Die Projektarbeit ist eine Gruppenarbeit, bei der eine gemeinsame Aufgabenstellung in der Gruppe zu erarbeiten ist. Jeder Teilnehmer muss einen eigenen Beitrag zur Lösung der gemeinsamen Aufgabe erbringen, einen Teil des Projektberichts erstellen und End- oder Zwischenergebnisse des Projekts mündlich präsentieren. Umfang des Projektberichts laut APO: 1500 bis 7500 Wörter, ca. 5 bis 25 Seiten. Umfang der mündlichen Präsentation laut APO: 15 bis 45 Minuten. Der Projektbericht ist mit einem Texteditor zu erstellen.
PrB	Praktikumsbericht	Der Praktikumsbericht soll über die während des Praktikums durchgeführten Tätigkeiten informieren. Der Umfang beträgt 8 bis 25 Seiten (ohne Deckblätter und Verzeichnisse). Näheres wird im Studienplan festgelegt. Der Bericht ist mit einem Texteditor zu erstellen.
BA	Bachelorarbeit	Schriftliche Abschlussarbeit im Bachelorstudiengang. Umfang 40 – 60 Seiten (ohne Deckblätter, Verzeichnisse und Anhänge). Die Arbeit ist mit einem Texteditor zu erstellen.

Die verbindlichen Regelungen zu Prüfungen finden sich in der Anlage zur Studien- und Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Cybersicherheit in der Fassung vom 13.12.2021 ab WS 2022/23 sowie in der Allgemeinen Prüfungsordnung (APO) der Technischen Hochschule Ingolstadt.

3.2.4 Anwendungsbezug des Studiengangs

Alle Lehrenden haben einen langjährigen Hintergrund in der Industrie und/oder eine überdurchschnittliche akademische Qualifikation.

Die hohe Anwendungsrelevanz wird durch die konsequente Ausrichtung des Studiengangs an den Erfordernissen der Wirtschaft gewährleistet. Die Vertiefung erfolgt anhand von Übungen und Projektarbeiten, welche einen Bezug zu aktuellen und relevanten Themenstellungen haben.

Die Ausrichtung und der Praxisbezug wird mit Hilfe des Fachbeirats sicherstellt.

3.2.5 Beitrag einzelner Module zu den Studiengangzielen

In der nachfolgenden Tabelle ist die Zuordnung der einzelnen Module und deren Beitrag zu den Kompetenzfeldern „Fachkompetenz Informatik/Mathematik“, „Fachkompetenz Cybersicherheit“ und „Sozialkompetenz“, „Methoden-& und Selbstkompetenz“ aufgelistet.

Lfd. Nr.	Modul	Fachkompetenz Informatik/Mathematik	Fachkompetenz Cybersicherheit	Sozialkompetenz	Methoden- & Selbstkompetenz
1	Einführungsprojekt	+	+	++	+
2	Grundlagen der Programmierung 1	++	0	+	0
3	Grundlagen der Programmierung 2	++	0	+	+
4	Einführung in die Informatik 1	++	0	0	0
5	Einführung in die Informatik 2	++	0	+	+
6	Grundlagen der IT-Sicherheit	+	++	0	+
7	Mathematik 1	++	+	0	0
8	Mathematik 2	++	+	0	0
9	Gesellschaftliche Verantwortung sowie Innere und Äußere Sicherheit	0	+	0	++
10	Software-Entwicklungsmethodik	++	+	+	+
11	Sichere Systeme	+	++	0	0
12	Angewandte Mathematik für IT-Sicherheit	++	+	0	0
13	Netzwerke	++	+	+	0
14	Softwaresicherheit & Security Testing	+	++	0	+
15	Software-Design, Software-Architektur und Datenbanken	++	+	+	0
16	Web-Technologien	++	+	0	0
17	Ethical Hacking Praktikum	+	++	+	++
18	Protokolle der Netzsicherheit	+	++	0	0
19	Security Architektur & Security Engineering	+	++	+	0

Lfd. Nr.	Modul	Fachkompetenz Informatik/Mathematik	Fachkompetenz Cybersicherheit	Sozialkompetenz	Methoden- & Selbstkompetenz
20	Projekt-, Qualitäts- und Risikomanagement	0	+	++	++
21	Recht für IT-Sicherheit und Datenschutz	0	0	++	++
22	Fachwissenschaftliches Seminar	/	/	/	/
23	Cloud-Architekturen und -Dienste	++	+	0	0
24	Grundlagen Künstliche Intelligenz und deren Anwendung in der IT-Sicherheit	++	++	+	0
25	Incident Response und Netzwerkmonitoring	0	++	+	0
26	Sichere Netzwerkarchitekturen und Sicherheit vernetzter Anwendungen	0	++	0	0
27	Projekt	++	++	++	++
28	Grundlagen der Betriebswirtschaft und des Gründertums	0	0	++	++
29	Fachwissenschaftliche Wahlpflichtmodule	/	/	/	/
30	Bachelorarbeit	++	++	+	++

3.3 Mögliche Berufsfelder

Die Absolventen des Studiengangs sind v.a. für Fach- und Führungsaufgaben in folgenden Bereichen vorbereitet:

- Security Operations Center / Abteilung Cybersicherheit
- Information Risk Management (Prüfung von IT-Systemen und Beratung)
- Softwareentwicklung oder Systementwicklung
- IT-Abteilung

Bei den zukünftigen Tätigkeitsfeldern der Absolventen stehen folgende Branchen im Fokus:

- Mobilitätsanbieter
- Gesundheitssystem (Ärzte, Kliniken, Krankenkassen, eHealth etc.)
- Public Security
- Finanzbereich, eCommerce, FinTec
- Weitere Betreiber von kritischen Infrastrukturen (KRITIS)

Darüber hinaus haben Absolventen auch sehr gute Chancen als Selbständige oder als Angestellte in Unternehmen, welche für Ihre Produktion oder Dienstleistungserfüllung auf Informationstechnologie angewiesen sind.

4 Modulbeschreibungen

4.1 Allgemeine Pflichtmodule

Einführungsprojekt

Modulkürzel:	CSI_EIN	**SPO-Nr.:**	1
Zuordnung zum Curriculum:	**Studiengang u. -richtung**	**Art des Moduls**	**Studiensemester**
	Cybersicherheit (SPO WS 22/23)	Pflichtfach	1
Modulattribute:	**Unterrichtssprache**	**Moduldauer**	**Angebotshäufigkeit**
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester

Modulverantwortliche(r):	Margull, Ulrich
Leistungspunkte / SWS:	2 ECTS / 2 SWS
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden: 47 h Selbststudium: 3 h Gesamtaufwand: 50 h
Lehrveranstaltungen des Moduls:	1: Einführungsprojekt
Lehrformen des Moduls:	1: Pr - Praktikum
Verwendbarkeit für andere Studiengänge:	Die Möglichkeit der Anrechnung ist mit dem jeweiligen Modulverantwortlichen zu klären bzw. kann der Anrechnungstabelle der Fakultät entnommen werden.

Prüfungsleistungen:

1: LN - ohne/mit Erfolg teilgenommen

Weitere Erläuterungen:

Das Einführungsprojekt gilt als bestanden, wenn der Studierende an allen Tagen anwesend war, die fachwissenschaftlichen Aufgabenstellungen bearbeitet und präsentiert wurden, sowie die Einführung in die Bibliothek bearbeitet wurde.

Voraussetzungen gemäß SPO:

Keine

Empfohlene Voraussetzungen:

Keine

Angestrebte Lernergebnisse:

Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage,

- Anwendungsgebiete der Cybersicherheit zu benennen und ausgewählte Einsatzbeispiele zu erläutern.
- Recherchen zielgerichtet auf fachwissenschaftlichem Niveau durchzuführen.
- eine einfache, fachspezifische Themenstellung in Zusammenarbeit mit anderen Studierenden erfolgreich zu bearbeiten und zu präsentieren.
- grundlegenden Lernstrategien und Strategien des Zeitmanagements zur Organisation ihres Studiums anzuwenden.

Inhalt:

- Überblick Themengebiete der Cybersicherheit mit Anwendungsbeispielen
- Grundlagen fachwissenschaftlicher Recherche zu fachspezifischen Themen inkl. Bibliothekseinführung

- Bearbeitung von fachspezifischen Aufgaben in Kleingruppen (z.B. Entwicklung von einfachen Programmen in Python, Verwendung von Security-Tools, Kreativaufgaben)
- Präsentation von spezifischen Themenstellungen zu Cybersecurity
- Lernstrategien und Zeitmanagement im Studium

Literatur:

- BASTIAN, Jasmin und Lena GROSS-MLYNEK, 2019. *Lernen und Wissen: der richtige Umgang mit Information im Studium*. München: UVK Verlag. ISBN 978-3-8385-5099-2, 978-3-8463-5099-7
- BAZHIN, Alexander, 2024. *Lernen lernen in Studium & Weiterbildung: Schlüsselkompetenzen und Lernmethoden für den persönlichen Erfolg*. Freiburg: Schäffer-Poeschel. ISBN 978-3-7910-5985-3

Anmerkungen:

Für Dual-Studierende wird eine eigene Gruppe gebildet. Im Rahmen einer Einführungsveranstaltung findet eine eigene Kick-Off Veranstaltung statt.

Grundlagen der Programmierung 1

Modulkürzel:	FFI_GP1	SPO-Nr.:	2
Zuordnung zum Curriculum:	**Studiengang u. -richtung**	**Art des Moduls**	**Studiensemester**
	Cybersicherheit (SPO WS 22/23)	Allgemeine Pflichtmodule	1
Modulattribute:	**Unterrichtssprache**	**Moduldauer**	**Angebotshäufigkeit**
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester

Modulverantwortliche(r):	Regensburger, Franz	
Leistungspunkte / SWS:	7 ECTS / 6 SWS	
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	70 h
	Selbststudium:	105 h
	Gesamtaufwand:	175 h
Lehrveranstaltungen des Moduls:	2.1: Grundlagen der Programmierung 1 2.2: Praktikum Grundlagen der Programmierung 1	
Lehrformen des Moduls:	3.1: SU/Ü - Seminaristischer Unterricht mit Übungen 3.2: Pr - Praktikum	
Verwendbarkeit für andere Studiengänge:	Die Möglichkeit der Anrechnung ist mit dem jeweiligen Modulverantwortlichen zu klären bzw. kann der Anrechnungstabelle der Fakultät entnommen werden.	

Prüfungsleistungen:

2.1: LN - ohne/mit Erfolg teilgenommen

Weitere Erläuterungen:

Im Rahmen des Praktikums müssen mehrere Testate (Programmieraufgaben in C) erworben werden. Bei erfolgreicher Bearbeitung der Aufgabenstellung wird vom Dozenten jeweils ein Testat vergeben.

Die Lösungen dürfen und sollen zur Förderung der sozialen und fachlichen Kompetenz in Kleingruppen erarbeitet werden.

Insgesamt müssen vier Aufgaben bearbeitet werden, die wesentliche Themen der Vorlesung behandeln. Die fertigen Lösungen sind einzeln innerhalb eines festen Terminrasters (alle 14 Tage ein Testat) individuell von den Teilnehmern zu präsentieren, wobei auch Fragen zum Lösungskonzept und zum erstellten Programm zu beantworten sind.

Nur wenn alle vier Testate rechtzeitig erworben werden, gilt der Leistungsnachweis als erbracht.

Voraussetzungen gemäß SPO:

Keine

Empfohlene Voraussetzungen:

Keine

Angestrebte Lernergebnisse:

Am Ende der Veranstaltung sind die Studierenen in der Lage

- relevante Begriffe der Softwareentwicklung erklären zu können.

- für einfache Probleme eine algorithmische Lösung dafür erstellen zu können.
- in einer höheren imperativen Programmiersprache vorgegebene oder selbst entwickelte Algorithmen zu implementieren, insbesondere in der Sprache C.
- Dienste des Betriebssystems und eine Entwicklungsumgebung zielgerichtet zu nutzen.
- kollaborativ in kleinen Teams Lösungen für Programmieraufgaben zu erstellen.

Nach dem Besuch des Praktikums

- sind die Studierenden in der Lage, vorgegebene Code-Teile zu verstehen und selbständig Erweiterungen im Code vorzunehmen.
- können die Studierenden auch umfangreichere C-Programme (zwischen 500 - 2000 Zeilen Code) erstellen.
- können die Studierenden die wesentlichen Komponenten einer Entwicklungsumgebung (Editor, Compiler Debugger und Build-Tool) bedienen.
- können die Studierenden gemeinsam in kleinen Teams (soziale Kompetenz) Programmieraufgaben lösen.

Inhalt:

- Grundbegriffe und Prinzipien der Softwareentwicklung (Phasen und Werkzeuge der Software-Entwicklung, Struktogramme, Grundbegriffe und Prinzipien der imperativen Programmierung)
- Überblick über Programmiersprachen (allgemein und speziell Sprache C) und deren historische Entwicklung
- Getrennte Übersetzung und Entwicklungsumgebung (Editor, Build-Tool, Debugger)
- Ablaufsteuerung und primitive Datentypen in C
- Enumerationen und Datentyp bool
- Funktionen, Unterprogrammtechnik, Parameterübergabe, Auf- und Abbau des Stacks
- Records
- Arrays
- Pointer
- Statische und dynamische Speicherobjekte, Gültigkeit, Sichtbarkeit und Lebensdauer
- Verkettete Listen und andere Speichergeflechte
- String-Funktionen der Standardbibliothek

Im Praktikum wird ein interaktives Spiel (Worm) mit einfacher Symbolgrafik auf Basis der Curses-Bibliothek erstellt.

Die Programmierung in der Sprache C erfolgt auf Basis einer virtuellen Linux-Maschine, deren Image in allen Rechner-Pools der Fakultät vorinstalliert ist.

Dieses Image kann weiterhin von allen Studierenden kopiert werden und auf dem eigenen PC genutzt werden.

In der virtuellen Maschine wird ausschließlich OpenSource-Software verwendet, so dass das Image der virtuellen Maschine beliebig oft kopiert und weitergegeben werden darf.

Das Image enthält auch Software für die höheren Semester, so dass die virtuelle Linux-Maschine während des gesamten Studiums genutzt werden kann.

Literatur:

- GOLL, Joachim, BRÖCKL, Ulrich, DAUSMANN, Manfred, 2003. *C als erste Programmiersprache: Vom Einsteiger zum Profi* [online]. Wiesbaden: Vieweg+Teubner PDF e-Book. ISBN 978-3-322-92700-2, 978-3-322-92701-9. Verfügbar unter: http://dx.doi.org/10.1007/978-3-322-92700-2.
- ERNST, Hartmut, SCHMIDT, Jochen, BENEKEN, Gerd Hinrich, 2016. *Grundkurs Informatik: Grundlagen und Konzepte für die erfolgreiche IT-Praxis - Eine umfassende, praxisorientierte Einführung* [online]. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden PDF e-Book. ISBN 978-3-658-14634-4, 978-3-658-14633-7. Verfügbar unter: http://dx.doi.org/10.1007/978-3-658-14634-4.

Anmerkungen:
Hierfür wird den Studierenden ein gebrauchsfertiges Image einer virtuellen Maschine für das Selbststudium zuhause zur Verfügung gestellt, welches unter allen Plattformen mittels VirtualBox oder anderer gängiger Hypervisor zur Ausführung gebracht werden kann. Des Weiteren wird dieses Image in den PC-Pools der Fakultät zur Verfügung gestellt.

Grundlagen der Programmierung 2

Modulkürzel:	FFI_GP2	**SPO-Nr.:**	3
Zuordnung zum Curriculum:	**Studiengang u. -richtung**	**Art des Moduls**	**Studiensemester**
	Cybersicherheit (SPO WS 22/23)	Allgemeine Pflichtmodule	2
Modulattribute:	**Unterrichtssprache**	**Moduldauer**	**Angebotshäufigkeit**
	Deutsch	1 Semester	nur Sommersemester

Modulverantwortliche(r):	Gold, Robert	
Leistungspunkte / SWS:	7 ECTS / 6 SWS	
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden:	70 h
	Selbststudium:	105 h
	Gesamtaufwand:	175 h
Lehrveranstaltungen des Moduls:	3.1: Grundlagen der Programmierung 2 3.2: Praktikum Grundlagen der Programmierung 2	
Lehrformen des Moduls:	3.1: SU/Ü - Seminaristischer Unterricht mit Übung 3.2: Pr - Praktikum	
Verwendbarkeit für andere Studiengänge:	Die Möglichkeit der Anrechnung ist mit dem jeweiligen Modulverantwortlichen zu klären bzw. kann der Anrechnungstabelle der Fakultät entnommen werden.	

Prüfungsleistungen:

3.1: LN - ohne/mit Erfolg teilgenommen

Weitere Erläuterungen:

Zum Bestehen des Praktikums müssen 5 Teilaufgaben von den Studierenden eigenständig und erfolgreich bearbeitet werden. Die 5 Teilaufgaben bauen aufeinander auf und ergeben am Ende ein Anwendungsprogramm mit graphischer Benutzeroberfläche. Als erfolgreich bearbeitet gilt eine Teilaufgabe, wenn die eingereichte Lösung

- die den Studierenden zur Verfügung gestellten Unit-Tests besteht und
- eine Plagiatsprüfung ohne Beanstandung durchläuft und
- eine ausreichende Quellcodequalität aufweist, die durch den Praktikumsbetreuer überprüft wird und
- im Praktkum erfolgreich vorgeführt wurde.

Voraussetzungen gemäß SPO:

Keine

Empfohlene Voraussetzungen:

Kenntnisse der Programmierung in C und von Grundbegriffen der Softwareentwicklung, wie sie z.B. in der Vorlesung "Grundlagen der Programmierung 1" vermittelt werden.

Angestrebte Lernergebnisse:

Am Ende der Veranstaltung sind Studierende in der Lage,

- grundlegende und weiterführende Konzepte der Objektorientierung zu verstehen, zu bewerten und in C++-Programmen anzuwenden (Klassen und Objekte, Vererbung, abstrakte Klassen, Polymorphie, Lambda-Ausdrücke, Operatoren und Überladung, Funktionsobjekte, generische Datentypen und Templates, Exceptions, grafische Benutzungsoberflächen, Threads).
- grundlegende technische Konzepte der Ausführung von C++-Programmen zu erläutern, mit anderen Programmiersprachen zu vergleichen und zu bewerten.
- einfache Klassendiagramme zu erläutern und zu erstellen.
- für mittelschwere Probleme eine algorithmische Lösung zu erstellen.
- informationstechnische Aufgabenstellungen zu analysieren, Datenstrukturen und Benutzungsoberflächen dafür zu entwerfen und objektorientierte Software in C++ zu erstellen.

Inhalt:

- Prinzipien der Objektorientierung (Klassen und Objekte, Copy-Konstruktor, moving Konstruktor, Vererbung und abstrakte Klassen, Polymorphie, Klassendiagramme)
- Die Programmiersprache C++
- Lambda-Ausdrücke
- Operatoren und Überladung
- Funktionsobjekte
- Generische Datentypen und Templates
- Exceptions
- Ein-/Ausgabe
- Grafische Benutzungsoberflächen mit Qt
- Threads

Im Praktikum wird ein Anwendungsprogramm mit C++ mit grafischer Benutzeroberfläche unter Verwendung von Qt erstellt. Die Erstellung des Programms teilt sich in 5 Schritte auf, die begleitend zur Vorlesung die Grundlagen der objektorientierten Programmierung in C++ behandeln. Folgende Themen werden dabei besonders vertieft:

- Klassen und Objekte
- Vererbung und Polymorphie
- generische Datentypen und Templates
- GUI Programmierung

Literatur:

- BREYMANN, Ulrich, 2020. *C++ programmieren: C++ lernen – professionell anwenden – Lösungen nutzen* [online]. München: Carl Hanser Verlag PDF e-Book. ISBN 978-3-446-46551-0, 978-3-446-46470-4. Verfügbar unter: https://doi.org/10.3139/9783446465510.
- WILL, Torsten T., 2020. *C++: das umfassende Handbuch*. Bonn: Rheinwerk Verlag. ISBN 978-3-8362-7595-8

Anmerkungen:

Keine Anmerkungen

Einführung in die Informatik 1

Modulkürzel:	FFI_INF1	**SPO-Nr.:**	4
Zuordnung zum Curriculum:	**Studiengang u. -richtung**	**Art des Moduls**	**Studiensemester**
	Cybersicherheit (SPO WS 22/23)	Allgemeine Pflichtmodule	1
Modulattribute:	**Unterrichtssprache**	**Moduldauer**	**Angebotshäufigkeit**
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester

Modulverantwortliche(r):	Margull, Ulrich
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden: 47 h Selbststudium: 78 h Gesamtaufwand: 125 h
Lehrveranstaltungen des Moduls:	4: Einführung in die Informatik 1
Lehrformen des Moduls:	4: SU/Ü - Seminaristischer Unterricht mit Übung
Verwendbarkeit für andere Studiengänge:	Die Möglichkeit der Anrechnung ist mit dem jeweiligen Modulverantwortlichen zu klären bzw. kann der Anrechnungstabelle der Fakultät entnommen werden.

Prüfungsleistungen:

4: schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten

Weitere Erläuterungen:
Keine

Voraussetzungen gemäß SPO:

Keine

Empfohlene Voraussetzungen:

Keine

Angestrebte Lernergebnisse:

Nach Besuch des Moduls sind die Studierenden in der Lage,

- zu erläutern wie Algorithmen (Folgen von maschinell ausführbaren Rechenschritten) auf Rechnern (programmgesteuerten Informationsverarbeitungssystemen) ausgeführt werden.
- den Begriff des Algorithmus zu erläutern.
- zu beurteilen, ob ein Problem berechenbar ist, d.h. ein Algorithmus zu seiner Lösung formuliert werden kann.
- die Komplexität eines gegebenen Algorithmus abzuschätzen.
- den Aufbau eines Universalrechners und seine Arbeitsweise zu beschreiben.
- die Funtionsweise verschiedene fortgeschrittene Konzepte der Rechnerarchitektur, wie Cache, Pipelining darzustellen.

Inhalt:

- Algorithmen

- Algorithmenbegriff, Eigenschaften, Darstellungsformen
- Turing-Berechenbarkeit sowie LOOP-, WHILE-, GOTO-Berechenbarkeit
- Church-Turing-These
- Entscheidbarkeit, Halteproblem
- Komplexität und O-Notation
- Komplexitätsklassen, z.B. P und NP

- Rechnerarchitektur
  - Binäre Informationsdarstellung: natürliche, negative, gebrochene Zahlendarstellungen
  - Digitale Schaltungen, Verknüpfungsglieder, Schaltnetze
  - Speicherglieder, Register, Zähler, Schaltwerke
  - Von Neumann-Rechner, Maschinenbefehle und -programme
  - Fortgeschrittene Konzepte in heutigen Rechnerarchitekturen, wie Caching, Befehlspipelining, Mehrkern-Architekturen

Literatur:

- ERNST, Hartmut, SCHMIDT, Jochen, BENEKEN, Gerd Hinrich, 2020. *Grundkurs Informatik: Grundlagen und Konzepte für die erfolgreiche IT-Praxis – Eine umfassende, praxisorientierte Einführung* [online]. Wiesbaden: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-658-30331-0. Verfügbar unter: https://doi.org/10.1007/978-3-658-30331-0.
- ZIEGENBALG, J, O ZIEGENBALG und B ZIEGENBALG, 2010. *Algorithmen von Hammurapi bis Gödel*. ISBN 9783817118649
- HELLMANN, Roland, 2022. *Rechnerarchitektur: Einführung in den Aufbau moderner Computer* [online]. München ; Wien: De Gruyter Oldenbourg PDF e-Book. ISBN 978-3-11-074179-7, 978-3-11-074191-9. Verfügbar unter: https://doi.org/10.1515/9783110741797.
- BÖTTCHER, Axel, 2006. *Rechneraufbau und Rechnerarchitektur: mit 19 Tabellen* [online]. Berlin [u.a.]: Springer PDF e-Book. ISBN 3-540-20979-4, 978-3-540-20979-9. Verfügbar unter: https://doi.org/10.1007/3-540-44731-8.
- SIPSER, Michael, 2013. *Introduction to the theory of computation*. Boston, Mass.: Cengage Learning. ISBN 978-1-133-18781-3, 978-1-133-18779-0

Anmerkungen:

Bonuspunkteregelung: Für diese Vorlesung werden Bonuspunkte gemäß APO §25 Absatz (2) vergeben. Verschiedene Aufgaben, z.B. Moodle Tests, müssen innerhalb von 10 Tagen nach Bekanntgabe bearbeitet werden. Für die erfolgreiche Bearbeitung wird 0,5 Bonuspunkte vergeben; es sind höchstens 5 Bonuspunkte möglich. Für jeden erhaltenen Bonuspunkt wird 1% in der Prüfung angerechnet. Die genauen Bedingungen sind im Moodle-Kursraum zur Veranstaltung hinterlegt (Link: https://moodle.thi.de/moodle/mod/resource/view.php?id=312276).

Einführung in die Informatik 2

Modulkürzel:	FFI_INF2	SPO-Nr.:	5
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang u. -richtung	Art des Moduls	Studiensemester
	Cybersicherheit (SPO WS 22/23)	Allgemeine Pflichtmodule	
Modulattribute:	Unterrichtssprache	Moduldauer	Angebotshäufigkeit
	Deutsch	1 Semester	nur Sommersemester

Modulverantwortliche(r):	Margull, Ulrich
Leistungspunkte / SWS:	7 ECTS / 6 SWS
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden: 70 h Selbststudium: 105 h Gesamtaufwand: 175 h
Lehrveranstaltungen des Moduls:	5.1: Einführung in die Informatik 2 5.2: Praktikum Einführung in die Informatik 2
Lehrformen des Moduls:	5.1: SU/Ü - seminaristischer Unterricht mit Übung 5.2: Pr - Praktikum
Verwendbarkeit für andere Studiengänge:	Die Möglichkeit der Anrechnung ist mit dem jeweiligen Modulverantwortlichen zu klären bzw. kann der Anrechnungstabelle der Fakultät entnommen werden.

Prüfungsleistungen:

5.1: schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten

Weitere Erläuterungen:

Voraussetzung für die Teilnahme an der schriftlichen Prüfung ist ein erfolgreich abgeschlossenes Praktikum.

Das begleitende Praktikum umfasst 8 Aufgaben, die vorbereitet und im Labor bzw. auf dem Rechner vorgeführt werden müssen. Für das Bestehen ist der erfolgreiche Abschluss von 7 der 8 Aufgaben notwendig.

Voraussetzungen gemäß SPO:

Keine

Empfohlene Voraussetzungen:

Programmierkenntnisse in C sowie Grundlagen der Rechnerarchitektur und Digitaltechnik

Angestrebte Lernergebnisse:

Nach Besuch von Teil 1 (Mikrocomputertechnik) des Moduls sind die Studierenden in der Lage,

- den Aufbau und die Entwicklung von Mikrocomputersystemen zu erläutern.
- typische Mikrocontroller und deren Speicherarten, wie SRAM und Flash zu erläutern und deren Einsatzzwecke zu bewerten.
- die wichtigsten Peripherals, wie GPIO, Timer, zu erklären und mittels Software anzusteuern,
- typische Problemstellungen der Mikrocomputertechnik zu analysieren.
- Implementierungen auf einem Mikrocontroller zu entwickeln und zu testen.

Nach Besuch von Teil 2 (Betriebssysteme) des Moduls sind die Studierenden in der Lage,

- die Aufgaben und Funktionen von Betriebssystemen zu erläutern.
- grundlegende Betriebssystemkonzepte zu verstehen sowie deren Implementierungen und mögliche Probleme beurteilen.
- einfache parallele Anwendungen für Betriebssysteme zu entwickeln und zu testen.
- bestehende Betriebssysteme einzuordnen und zukünftige Entwicklungen einzuschätzen.

Inhalt:

- Architektur von Mikrocomputersystemen, Aufbau von Mikroprozessoren und Mikrocontrollern, Architektur von Steuergeräteprogrammen (Hauptschleife, Unterbrechungsmodus)
- Programmierung von Mikrocontrollern, hardwarenahes C, effiziente Programmstrukturen, Besonderheiten im Maschinenbefehlssatz und in der Befehlsabarbeitung von Mikrocontrollern
- Peripheriemodule von Mikrocontrollern (Ports, Timer, serielle Kommunikationsmodule, Analog-Digital Wandler)
- Speichertechniken und -bausteine (SRAM, DRAM, EEPROM, Flash)
- Busse und Systemstrukturen, Anbindung von Speicherbausteinen an Mikrocontroller
- Aufgaben und Struktur von Betriebssystemen
- Parallelität: Prozesse und Threads, Scheduling, Interprozesskommunikation sowie Synchronisation
- Speicherverwaltung, virtueller Speicher
- Ein-/Ausgabe, Gerätetreiber, Dateisysteme
- Virtualisierung

Literatur:

- BRINKSCHULTE, Uwe, UNGERER, Theo, 2010. *Mikrocontroller und Mikroprozessoren* [online]. Heidelberg [u.a.]: Springer PDF e-Book. ISBN 978-3-642-05397-9, 978-3-642-05398-6. Verfügbar unter: https://doi.org/10.1007/978-3-642-05398-6.
- GLATZ, Eduard, 2019. *Betriebssysteme: Grundlagen, Konzepte, Systemprogrammierung*. Heidelberg: dpunkt.verlag. ISBN 978-3-96088-839-0, 978-3-96088-840-6

Anmerkungen:

Bonuspunkteregelung: Für diese Vorlesung werden Bonuspunkte gemäß APO §25 Absatz (2) vergeben. Die Bonuspunkte betragen maximal 5% der in der Klausur vergebenen Punkte. Die genauen Bedingungen sind im Moodle-Kursraum zur Veranstaltung hinterlegt (Link: https://moodle.thi.de/mod/resource/view.php?id=342625).

Grundlagen der IT-Sicherheit

Modulkürzel:	CSI_GIS	**SPO-Nr.:**	6
Zuordnung zum Curriculum:	**Studiengang u. -richtung**	**Art des Moduls**	**Studiensemester**
	Cybersicherheit (SPO WS 22/23)	Pflichtfach	1
Modulattribute:	**Unterrichtssprache**	**Moduldauer**	**Angebotshäufigkeit**
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester

Modulverantwortliche(r):	Eggendorfer, Tobias
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden: 47 h Selbststudium: 78 h Gesamtaufwand: 125 h
Lehrveranstaltungen des Moduls:	6: Grundlagen der IT-Sicherheit
Lehrformen des Moduls:	6: SU/Ü - Seminaristischer Unterricht mit Übung
Verwendbarkeit für andere Studiengänge:	Die Möglichkeit der Anrechnung ist mit dem jeweiligen Modulverantwortlichen zu klären bzw. kann der Anrechnungstabelle der Fakultät entnommen werden.

Prüfungsleistungen:

6: schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten

Weitere Erläuterungen:
Keine

Voraussetzungen gemäß SPO:

Keine

Empfohlene Voraussetzungen:

Keine

Angestrebte Lernergebnisse:

Am Ende der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage,

- grundlegende Begriffe der IT-Sicherheit sicher zu verwenden.
- aktuellen Bedrohungen für IT-Systeme und Anwendungen zu erläutern, den Schutzbedarf von konkrete IT-Systeme zu bestimmen und Sicherheitsziele zum Schutz zu entwickeln.
- einfache Programme in Python schreiben, um Problemstellungen der IT-Sicherheit zu lösen.
- grundlegende kryptographische Verfahren (Verschlüsselung, Digitale Signatur, Hash-Werte) und sichere Schlüsselverteilung in eigenen Programmen anzuwenden.
- den Bedarf für sichere Identitäten in eigenen Anwendungen zu analysieren und Lösungen zur sicheren Verwendung von Identitäten in eigenen Anwendungen zu entwickeln.

Inhalt:

- Überblick über Teilgebiete der IT-Sicherheit
- Bedrohungen für IT-Sicherheit

- Sicherheitsziele
- Einführung in die Programmierung mit Python
- Kryptographische Bausteine aus Sicht des Programmierers/Anwenders (Verschlüsselung, Signatur, Hash-Funktion)
- Schlüsselverteilung, Zertifikate und PKI
- IT-Werkzeuge für Cybersicherheit
- Relevante Standards (z.B. ISO 27001 / BSI Grundschutz)

Literatur:

- ECKERT, Claudia, 2018. *IT-Sicherheit: Konzepte - Verfahren - Protokolle* [online]. München: De Gruyter Oldenbourg PDF e-Book. ISBN 978-3-11-056390-0. Verfügbar unter: https://doi.org/10.1515/9783110563900.
- BYRNE, Dennis , . *Full Stack Python Security*. ISBN 1617298824
- POHLMANN, Norbert, 2022. *Cyber-Sicherheit: das Lehrbuch für Konzepte, Prinzipien, Mechanismen, Architekturen und Eigenschaften von Cyber-Sicherheitssystemen in der Digitalisierung* [online]. Wiesbaden: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-658-36243-0. Verfügbar unter: https://doi.org/10.1007/978-3-658-36243-0.

Anmerkungen:

Keine Anmerkungen

Mathematik 1

Modulkürzel:	FFI_MG1	**SPO-Nr.:**	7
Zuordnung zum Curriculum:	**Studiengang u. -richtung**	**Art des Moduls**	**Studiensemester**
	Cybersicherheit (SPO WS 22/23)	Allgemeine Pflichtmodule	1
Modulattribute:	**Unterrichtssprache**	**Moduldauer**	**Angebotshäufigkeit**
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester

Modulverantwortliche(r):	Lorencka, Joanna
Leistungspunkte / SWS:	6 ECTS / 5 SWS
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden: 58 h Selbststudium: 92 h Gesamtaufwand: 150 h
Lehrveranstaltungen des Moduls:	7.1: Mathematische Grundlagen 1 7.2: Übung zu Mathematische Grundlagen 1
Lehrformen des Moduls:	7.1: SU - seminaristischer Unterricht 7.2: Ü - Übung
Verwendbarkeit für andere Studiengänge:	Die Möglichkeit der Anrechnung ist mit dem jeweiligen Modulverantwortlichen zu klären bzw. kann der Anrechnungstabelle der Fakultät entnommen werden.

Prüfungsleistungen:

7.1: schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten

Weitere Erläuterungen:

Es werden die mathematischen Kenntnisse aus der Bayerischen Fachhochschulreife vorausgesetzt.

Voraussetzungen gemäß SPO:

Keine

Empfohlene Voraussetzungen:

Keine

Angestrebte Lernergebnisse:

Nach Besuch des Moduls sind Studierende in der Lage,

- mathematische Denk- und Arbeitsweisen darzustellen, sowohl inhaltlich als auch vom unverzichtbaren Formalismus her sowie grundlegende mathematische Begriffe und Verfahren, die der Informatiker benötigt, wiederzugeben und zu übertragen und auf die in höheren Semestern aufgebaut werden kann.
- Beweisstrukturen zu verstehen und informatikrelevante Beweise durchzuführen.
- Grundlagen der Algebra, Logik und Wahrscheinlichkeitsrechnung wiederzugeben und auf fachspezifische Aufgaben anzuwenden.
- Grenzwertprozesse analysieren.
- Komplexe Zahlen in unterschiedliche Formen darzustellen, um Gleichungen und Ungleichungen zu lösen.

- Mit Matrizen zu rechnen, beispielsweise um lineare Gleichungssysteme zu lösen.
- Formel und Sätze aus der Differential- und Integralrechnung wiederzugeben, anzuwenden und zu interpretieren.

Inhalt:

- Abbildungen, Logische Schaltungen, Aussagenlogik, elementare Mengenlehre, Binärwörter, Binomialkoeffizienten, Boolesche Algebra, Quantorenlogik
- Einführung in die Wahrscheinlichkeitsrechnung
- Folgen und Reihen
- Komplexe Zahlen
- Matrizenkalkül
- Lineare Gleichungssysteme
- Differential- und Integralrechnung

Literatur:

- TESCHL, G. und S. TESCHL, 2008. *Mathematik für Informatiker, Bd. 1*.
- HARTMANN, Peter, 2015. *Mathematik für Informatiker: ein praxisbezogenes Lehrbuch* [online]. Wiesbaden: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-658-03415-3, 978-3-658-03416-0. Verfügbar unter: https://doi.org/10.1007/978-3-658-03416-0.
- ERVEN, Joachim, 2011. *Taschenbuch der Ingenieurmathematik: Grundlagen - Formelsammlung - Tabellen*. München: De Gruyter. ISBN 978-3-486-71087-8, 3-486-71087-7
- KEMNITZ, Arnfried, 2019. *Mathematik zum Studienbeginn: Grundlagenwissen für alle technischen, mathematisch-naturwissenschaftlichen und wirtschaftswissenschaftlichen Studiengänge*. 12. Auflage. Wiesbaden: Springer Spektrum. ISBN 978-3-658-26604-2, https://doi.org/10.1007/978-3-658-26604-2

Anmerkungen:

Keine Anmerkungen

Mathematik 2

Modulkürzel:	FFI_MG2	**SPO-Nr.:**	8
Zuordnung zum Curriculum:	**Studiengang u. -richtung**	**Art des Moduls**	**Studiensemester**
	Cybersicherheit (SPO WS 22/23)	Allgemeine Pflichtmodule	2
Modulattribute:	**Unterrichtssprache**	**Moduldauer**	**Angebotshäufigkeit**
	Deutsch	1 Semester	nur Sommersemester

Modulverantwortliche(r):	Lorencka, Joanna
Leistungspunkte / SWS:	6 ECTS / 5 SWS
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden: 58 h Selbststudium: 92 h Gesamtaufwand: 150 h
Lehrveranstaltungen des Moduls:	8.1: Mathematische Grundlagen 2 8.2: Übung zu Mathematische Grundlagen 2
Lehrformen des Moduls:	8.1: SU - seminaristischer Unterricht 8.2: Ü - Übung
Verwendbarkeit für andere Studiengänge:	Die Möglichkeit der Anrechnung ist mit dem jeweiligen Modulverantwortlichen zu klären bzw. kann der Anrechnungstabelle der Fakultät entnommen werden.

Prüfungsleistungen:

8.1: schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten

Weitere Erläuterungen:
Keine

Voraussetzungen gemäß SPO:

Keine

Empfohlene Voraussetzungen:

Empfohlen werden Kenntnisse zu mathematischen Denk- und Arbeitsweisen, Formalismen, grundlegende mathematische Begriffe und Verfahren sowie zu Beweisstrukturen, wie sie z.B. in der Vorlesung Mathematik 1 vermittelt werden.

Angestrebte Lernergebnisse:

Nach Besuch des Moduls sind die Studierenden in der Lage,

- analytische Funktionen in Potenzreihen zu entwickeln, speziell als Taylorpolynom, und den Fehler, der durch die Polynomdarstellung entsteht, mit Hilfe des Lagrangeschen Restglieds abzuschätzen.
- die Definition des Riemann Integrals den HDI und den Mittelwertsatz der Integralrechnung sowie die üblichen Integrationstechniken wie Substitution, partielle Integration, Integration über Partialbruchzerlegung und Potenzreihenentwicklung wiederzugeben.
- durch die vermittelte mathematische Basis, in Verbindung mit dem Modul "Mathematische Grundlagen 1", Aufgaben aus der Ingenieurmathematik zu lösen.

- die Grundlagen der linearen Algebra wie zum Beispiel die wichtigsten algebraischen Strukturen und die Eigenschaften linearer Abbildungen zu beschreiben.
- Eigenwerte und Eigenvektoren zu berechnen und Matrizen zu diagonalisieren.
- aus den Bereichen Kombinatorik und Modulararithmetik Grundkenntnisse abzurufen.
- grundlegende Konzepte aus der numerischen Mathematik bzw. Informatik wiederzugeben und diese anzuwenden.

Inhalt:

1. Analysis:
- Anwendungen der Differenzialrechnung
- Potenzreihen
- MacLaurin / Taylor- Reihen und deren Fehlerabschätzung
- Riemann Integral: Mittelwertsatz und HDI
- Integrationstechniken
- uneigentliche Integrale
- numerische Integration
- Bogenlänge, Mantelfläche und Volumen von Rotationskörpern

2. Algebra:
- Algebraische Strukturen: Gruppe, Ring, Körper, Vektorraum
- Lineare Abbildungen zwischen Vektorräumen
- Eigenwerte und Eigenvektoren
- Diagonalisierbarkeit von Matrizen und Hauptachsentransformation
- Modulare Arithmetik
- Kombinatorik

Literatur:

- HARTMANN, Peter, 2015. *Mathematik für Informatiker: ein praxisbezogenes Lehrbuch* [online]. Wiesbaden: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-658-03415-3, 978-3-658-03416-0. Verfügbar unter: https://doi.org/10.1007/978-3-658-03416-0.
- TESCHL, Gerald und Susanne TESCHL, 2007. *Mathematik für Informatiker Band1: Diskrete Mathematik und Lineare Algebra*. Berlin Heidelberg: Springer. ISBN 978-3540708247
- TESCHL, Gerald und Susanne TESCHL, 2007. *Mathematik für Informatiker Band2: Analysis und Statistik*. Berlin Heidelberg: Springer. ISBN 978-3540724513

Anmerkungen:

Keine Anmerkungen

Gesellschaftliche Verantwortung sowie Innere und Äußere Sicherheit			
Modulkürzel:	CSI_GIA	**SPO-Nr.:**	9
Zuordnung zum Curriculum:	**Studiengang u. -richtung**	**Art des Moduls**	**Studiensemester**
	Cybersicherheit (SPO WS 22/23)	Pflichtfach	1
Modulattribute:	**Unterrichtssprache**	**Moduldauer**	**Angebotshäufigkeit**
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester

Modulverantwortliche(r):	Eggendorfer, Tobias
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden: 47 h Selbststudium: 78 h Gesamtaufwand: 125 h
Lehrveranstaltungen des Moduls:	9: Gesellschaftliche Verantwortung sowie Innere und Äußere Sicherheit
Lehrformen des Moduls:	9: SU/Ü - Seminaristischer Unterricht mit Übung
Verwendbarkeit für andere Studiengänge:	Keine

Prüfungsleistungen:

9: schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten

Weitere Erläuterungen:
Keine

Voraussetzungen gemäß SPO:

Keine

Empfohlene Voraussetzungen:

Keine

Angestrebte Lernergebnisse:

Am Ende der Veranstaltung sind Studierende in der Lage,

- wesentliche normative Theorien zur Beurteilung der inneren und äußeren Sicherheit wiederzugeben.
- wesentliche normative Theorien zur Beurteilung der inneren und äußeren Sicherheit kritisch zu reflektieren.
- konkrete Fragestellungen aus dem Bereich der inneren und äußeren Sicherheit vor dem Hintergrund normativer Theorien abzuwägen und zu beurteilen.
- die eigene ideologische Position zu beurteilen.

Inhalt:

- Was ist Ethik?
- Normative Theorien
- Normenbegründung unter Dissens
- Naturalistischer und moralistischer Fehlschluss
- Risikoethik

- Zum Begriff der Sicherheit
- Die Bedeutung von Empirie für die Sicherheitsforschung
- Zum Spannungsverhältnis von Freiheit und Sicherheit
- Pazifismus
- Cybersicherheit und der Zusammenhang von innerer und äußerer Sicherheit

Literatur:

- LIAO, S. Matthew, 2020. *Ethics of artificial intelligence*. New York, NY: Oxford University Press. ISBN 978-0-19-090503-3, 978-0-19-090504-0
- BIRNBACHER, Dieter, 2013. *Analytische Einführung in die Ethik*. ISBN 978-3110313611

Anmerkungen:

Keine Anmerkungen

Software-Entwicklungsmethodik

Modulkürzel:	FFI_SWM	SPO-Nr.:	10
Zuordnung zum Curriculum:	**Studiengang u. -richtung**	**Art des Moduls**	**Studiensemester**
	Cybersicherheit (SPO WS 22/23)	Allgemeine Pflichtmodule	2
Modulattribute:	**Unterrichtssprache**	**Moduldauer**	**Angebotshäufigkeit**
	Deutsch	1 Semester	nur Sommersemester

Modulverantwortliche(r):	Hagerer, Andreas
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden: 47 h Selbststudium: 78 h Gesamtaufwand: 125 h
Lehrveranstaltungen des Moduls:	10: Software-Entwicklungsmethodik
Lehrformen des Moduls:	10: SU/Ü - Seminaristischer Unterricht mit Übung
Verwendbarkeit für andere Studiengänge:	Die Möglichkeit der Anrechnung ist mit dem jeweiligen Modulverantwortlichen zu klären bzw. kann der Anrechnungstabelle der Fakultät entnommen werden.

Prüfungsleistungen:

10: schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten

Weitere Erläuterungen:
Keine

Voraussetzungen gemäß SPO:

Dieses Fach kann nur belegt werden, wenn der zweite Studienabschnitt erreicht wurde. Dazu müssen mindestens 42
ECTS-Leistungspunkte aus dem ersten Studienabschnitt nachgewiesen werden.

Empfohlene Voraussetzungen:

Keine

Angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,

- die grundlegenden Schritte des System-Engineerings zu beschreiben und existierende Qualitätsmodelle und deren Bedeutung für die Entwicklung von Software zu beschreiben.
- aktuelle Reifegradmodelle für Prozesse und deren Bedeutung anzugeben.
- die grundlegenden Strategien des Testens zu erläutern und Methoden und die Instrumente des Software-Engineerings für die Analyse und Tests situationsgerecht einsetzen.
- typische Modelle für das Vorgehen in einem Software-Entwicklungsprojekt darzustellen.
- Anforderungen an ein Softwaresystem strukturiert beschreiben.
- ausgewählte Diagramme der UML zur Beschreibung und Dokumentation einer Software einsetzen.

Selbst- und Sozialkompetenzen: Nach Abschluss des Moduls sind Studierende in der Lage,

- Anforderungsdokumentationen zu lesen, zu interpretieren und zu diskutieren.

- Modelle für komplexe Problemstellungen zu erzeugen.
- auf einem angemessenen Abstraktionsniveau innerhalb eines interdisziplinären Projektteams Ergebnisse aus der Analysephase einer Software-Entwicklung zu kommunizieren und für Lösungen zu argumentieren.

Inhalt:

- Grundlagen zu Software Engineering
- Software Qualität (ISO 25010)
- Requirements Engineering einschließlich relevanter UML-Diagramme (Vorgehensweise und Bedeutung, Stakeholder, Systemkontext, Erhebungsmethoden, Dokumentation)
- Implementieren von Software (Dokumentation, Konventionen)
- Testen von Software (statische Tests, dynamische Tests, Whitebox- und Blackboxtesting)
- Vorgehensmodelle (z.B. Wasserfall, V-Modell und Scrum)
- Prozesse / Prozessreife-Modelle wie CMMI oder SPICE

Literatur:

- RUPP, Chris, QUEINS, Stefan, 2012. *UML 2 glasklar: Praxiswissen für die UML-Modellierung* [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-43197-3. Verfügbar unter: https://doi.org/10.3139/9783446431973.
- BALZERT, Helmut, 2011. *Lehrbuch der Software-Technik / [3]. Entwurf, Implementierung, Installation und Betrieb*. Heidelberg [u.a.]: Spektrum, Akad. Verl.. ISBN 978-3-8274-1706-0
- SOMMERVILLE, Ian, 2020. *Engineering software products: an introduction to modern software engineering*. Hoboken, NJ: Pearson. ISBN 978-0-13-521064-2

Anmerkungen:

Keine Anmerkungen

Secure Systems

Modulkürzel:	CSI_SIS	**SPO-Nr.:**	11
Zuordnung zum Curriculum:	**Studiengang u. -richtung**	**Art des Moduls**	**Studiensemester**
	Cybersicherheit (SPO WS 22/23)	Compulsory Subject	2
Modulattribute:	**Unterrichtssprache**	**Moduldauer**	**Angebotshäufigkeit**
	English	1 semester	only summer term

Modulverantwortliche(r):	Eggendorfer, Tobias
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden: 47 h Selbststudium: 78 h Gesamtaufwand: 125 h
Lehrveranstaltungen des Moduls:	11: Secure Systems
Lehrformen des Moduls:	11: SU/Ü - seminaristischer Unterricht mit Übung
Verwendbarkeit für andere Studiengänge:	None

Prüfungsleistungen:

11: schrP90 - written exam, 90 minutes

Weitere Erläuterungen:
None

Voraussetzungen gemäß SPO:

None

Empfohlene Voraussetzungen:

None

Angestrebte Lernergebnisse:

After participating in the module, students are able to

- describe primary threats to systems and to suggest appropriate protective measures to mitigate or prevent threats.
- analyze existing systems regarding their IT security and propose suitable measures to increase protection.
- can describe and evaluate basic and advanced concepts of IT security for operating systems.
- can describe and evaluate basic and advanced access concepts and authorization concepts and apply them to specific systems.
- can name relevant standards and can select suitable measures to implement these standards.

Inhalt:

- Threats to operating systems
- Basics of security for operating systems
- Authentication (PAM, LDAP, Kerberos)

- Authorization concepts (Unix, ACLs, capabilities)
- Security architectures and security mechanisms for operating systems (memory management, file management, scheduling, I/O, energy management, secure boot, authenticated bott, TPM)
- Hardening of systems
- Relevant standards
- System examples (SEL4, KataOS, SELinux)

Literatur:

- ADKINS, Heather und andere, March 2020. *Building secure and reliable systems: Best practices for designing, implementing, and maintaining systems*. Beijing ; Boston ; Farnham ; Sebastopol ; Tokyo: O'Reilly. ISBN 978-1-492-08312-2
- ANDERSON, Ross, 2020. *Security engineering: a guide to building dependable distributed systems* [online]. Indianapolis: Wiley PDF e-Book. ISBN 978-1-119-64468-2, 978-1-119-64283-1. Verfügbar unter: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9781119644682.
- ECKERT, Claudia, 2023. *IT-Sicherheit: Konzepte - Verfahren - Protokolle*. 11. Auflage. Berlin ; Bosten: De Gruyter Oldenbourg. ISBN 978-3-11-099689-0, 3-11-099689-8

Anmerkungen:

None

Angewandte Mathematik für IT-Sicherheit

Modulkürzel:	CSI_MIS	SPO-Nr.:	12
Zuordnung zum Curriculum:	**Studiengang u. -richtung**	**Art des Moduls**	**Studiensemester**
	Cybersicherheit (SPO WS 22/23)	Pflichtfach	3
Modulattribute:	**Unterrichtssprache**	**Moduldauer**	**Angebotshäufigkeit**
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester

Modulverantwortliche(r):	Krüger, Max
Leistungspunkte / SWS:	6 ECTS / 5 SWS
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden: 59 h Selbststudium: 91 h Gesamtaufwand: 150 h
Lehrveranstaltungen des Moduls:	12.1: Angewandte Mathematik für IT-Sicherheit 12.2: Übung zu Angewandte Mathematik für IT-Sicherheit
Lehrformen des Moduls:	12.1 SU - Seminaristischer Unterricht 12.2 Ü - Übung
Verwendbarkeit für andere Studiengänge:	Die Möglichkeit der Anrechnung ist mit dem jeweiligen Modulverantwortlichen zu klären bzw. kann der Anrechnungstabelle der Fakultät entnommen werden.

Prüfungsleistungen:

12.1: schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten
12.2: O - Ohne Leistungsnachweis

Weitere Erläuterungen:
Keine

Voraussetzungen gemäß SPO:

Dieses Fach kann nur belegt werden, wenn der zweite Studienabschnitt erreicht wurde. Dazu müssen mindestens 42
ECTS-Leistungspunkte aus dem ersten Studienabschnitt nachgewiesen werden.

Empfohlene Voraussetzungen:

Für die Teilnahme an der Lehrveranstaltung werden Grundkenntnisse der Informatik-Mathematik empfohlen, wie sie z.B. durch die Vorlesungen Mathematik 1 (1. Semester) und Mathematik 2 (2. Semester) erworben werden können.

Angestrebte Lernergebnisse:

Am Ende der Veranstaltung sind Studierende in der Lage,

- grundlegende zahlentheoretischen, kryptologischen und statistischen Begriffe, Zusammenhänge und Algorithmen am Beispiel erläutern zu können und die wesentliche Funktionsweise der Algorithmen darstellen zu können.
- eigenständig die bei Anwendungsproblemen auftretende, grundlegende mathematische Problemstellungen zu erkennen und mit geeigneten Verfahren zu lösen.
- einfache mathematische Beweise auszuführen.

- Ergebnisse kritisch hinsichtlich ihrer mathematischen Korrektheit zu hinterfragen.
- Ergebnisse kritisch hinsichtlich ihrer Aussage für die zugrunde liegenden Anwendungsprobleme zu prüfen und zu beurteilen.

Inhalt:

- Elementare Zahlentheorie:
  - Grundlagen, natürliche, ganze und Primzahlen, Primfaktorzerlegung und Eigenschaften von Primzahlen, Euklidischer Algorithmus
  - Teilbarkeit und Kongruenz. Lineare Diophantische Gleichungen, chinesischer Restsatz, Satzgruppe von Fermat
- Einführung in die Kryptologie:
  - Ausgewählte Grundlagen der Kryptographie und der Kryptoanalyse
- Statistik:
  - Merkmale, Stichproben, tabellarische und grafische Darstellungen, Lage- und Streuungsmaße, Korrelation und Regression
  - Zufallsexperimente und Ereignisse
  - Wahrscheinlichkeiten und Wahrscheinlichkeitsrechnung, bedingte Wahrscheinlichkeiten, Zufallsvariablen, Wahrscheinlichkeitsverteilungen und Normalverteilung
  - Schätztheorie: Grenzwertsätze, Schätzfunktionen und Konfidenzintervalle
  - Testtheorie: Parameter-, Anpassungs- und Unabhängigkeitstests

Literatur:

- FAHRMEIR, Ludwig, HEUMANN, Christian, KÜNSTLER, Rita, PIGEOT, Iris, TUTZ, Gerhard, 2016. *Statistik: der Weg zur Datenanalyse* [online]. Berlin ; Heidelberg: Springer Spektrum PDF e-Book. ISBN 978-3-662-50372-0. Verfügbar unter: https://doi.org/10.1007/978-3-662-50372-0.
- STROTH, Gernot, WALDECKER, Rebecca, 2019. *Elementare Algebra und Zahlentheorie* [online]. Cham: Birkhäuser PDF e-Book. ISBN 978-3-030-25298-4. Verfügbar unter: https://doi.org/10.1007/978-3-030-25298-4.
- ERTEL, Wolfgang und Ekkehard LÖHMANN, 2020. *Angewandte Kryptographie*. München: Hanser. ISBN 978-3-446-46353-0

Anmerkungen:

Keine Anmerkungen

Netzwerke

Modulkürzel:	FFI_NW	**SPO-Nr.:**	13
Zuordnung zum Curriculum:	**Studiengang u. -richtung**	**Art des Moduls**	**Studiensemester**
	Cybersicherheit (SPO WS 22/23)	Allgemeine Pflichtmodule	3
Modulattribute:	**Unterrichtssprache**	**Moduldauer**	**Angebotshäufigkeit**
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester

Modulverantwortliche(r):	Jarschel, Michael
Leistungspunkte / SWS:	7 ECTS / 6 SWS
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden: 70 h Selbststudium: 105 h Gesamtaufwand: 175 h
Lehrveranstaltungen des Moduls:	13.1: Netzwerke 13.2: Praktikum Netzwerke
Lehrformen des Moduls:	13.1: SU/Ü - Seminaristischer Unterricht mit Übung 13.2: Pr - Praktikum
Verwendbarkeit für andere Studiengänge:	Die Möglichkeit der Anrechnung ist mit dem jeweiligen Modulverantwortlichen zu klären bzw. kann der Anrechnungstabelle der Fakultät entnommen werden.

Prüfungsleistungen:

13.1: schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten

Weitere Erläuterungen:

Erfolgreiches Bestehen des integrierten Praktikums mittels Durchführung von mindestens 7 Versuchen.

Voraussetzungen gemäß SPO:

Dieses Fach kann nur belegt werden, wenn der zweite Studienabschnitt erreicht wurde. Dazu müssen mindestens 42
ECTS-Leistungspunkte aus dem ersten Studienabschnitt nachgewiesen werden.

Empfohlene Voraussetzungen:

Keine

Angestrebte Lernergebnisse:

Am Ende der Veranstaltung sind Studierende in der Lage,

- die wesentlichen Bestandteile und Aufgaben von Rechner- bzw. Kommunikationsnetzen zu benennen, den Unterschied zwischen Leitungs- und Paketvermittlung zu erläutern und passende Einsatzfelder zu benennen.
- die Aufgaben und Zusammenhänge zwischen den einzelnen Schichten des TCP/IP-Schichtenmodells für Rechnerkommunikation und die Mechanismen der Transportschicht, insbesondere zur verlässlichen Übertragung, Flusskontrolle und Überlastkontrolle, zu erläutern.
- die Leistung gängiger Übertragungstechnologien wie Ethernet und WLAN basierend auf Ihrem erworbenen Wissen zu Zugriffsverfahren zu beurteilen.

- die Allokation von IP-Adressen in einem Netz zu planen und zu strukturieren.
- Routing-Algorithmen anzuwenden und mit Routing-Protokollen in Verbindung zu bringen.
- eine Auswahl des für ihre Anwendung geeigneten Applikations- bzw. Transportschichtprotokolls zur Datenübertragung zu treffen.

Inhalt:

- Aufbau von Rechnernetzen und das TCP/IP Protokollschichten Modell
- Die Anwendungsschicht und das Web
- Protokolle und Aufgaben der Transportschicht
- Das Internet Protokoll und der Datenpfad der Vermittlungsschicht
- Die Kontrollebene der Vermittlungsschicht
- Die Sicherungsschicht und Local Area Networks (LANs)
- Grundlagen der Bitübertragung

Literatur:

- TANENBAUM, Andrew S., Nick FEAMSTER und David WETHERALL, 2024. *Computernetzwerke*. München: Pearson. ISBN 978-3-86326-355-3
- KUROSE, James F. und Keith W. ROSS, 2022. *Computer networking: a top-down approach*. Harlow: Pearson. ISBN 978-1-292-40546-9, 1-292-40546-5

Anmerkungen:

Keine Anmerkungen

Softwaresicherheit & Security Testing

Modulkürzel:	CSI_SOS	**SPO-Nr.:**	14
Zuordnung zum Curriculum:	**Studiengang u. -richtung**	**Art des Moduls**	**Studiensemester**
	Cybersicherheit (SPO WS 22/23)	Pflichtfach	3
Modulattribute:	**Unterrichtssprache**	**Moduldauer**	**Angebotshäufigkeit**
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester

Modulverantwortliche(r):	Hof, Hans-Joachim
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden: 47 h Selbststudium: 78 h Gesamtaufwand: 125 h
Lehrveranstaltungen des Moduls:	14: Softwaresicherheit & Security Testing
Lehrformen des Moduls:	14: SU/Ü - Seminaristischer Unterricht/Übung
Verwendbarkeit für andere Studiengänge:	Die Möglichkeit der Anrechnung ist mit dem jeweiligen Modulverantwortlichen zu klären bzw. kann der Anrechnungstabelle der Fakultät entnommen werden.

Prüfungsleistungen:

14: schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten

Weitere Erläuterungen:

Keine

Voraussetzungen gemäß SPO:

Dieses Fach kann nur belegt werden, wenn der zweite Studienabschnitt erreicht wurde. Dazu müssen mindestens 42
ECTS-Leistungspunkte aus dem ersten Studienabschnitt nachgewiesen werden.

Empfohlene Voraussetzungen:

Kenntnisse in der Programmierung insbesondere in C/C++/Python werden empfohlen, wie sie z.B. in den Vorlesungen Grundlagen der Programmierung 1, Grundlagen der Programmierung 2 und Grundlagen der IT-Sicherheit vermittelt werden.
Kenntnisse in Software-Entwicklungsmethodik werden empfohlen, wie sie z.B. in der Vorlesung Software-Entwicklungsmethodik vermittelt werden.

Angestrebte Lernergebnisse:

Zum Ende der Veranstaltung sind Studierende in der Lage,

- häufige Programmierfehler die zu Sicherheitsschwachstellen führen zu erläutern.
- sichere Software zu entwickeln.
- Software mittels statischer Analyse auf Sicherheitsschwachstellen hin zu analysieren.
- Software mittels dynamischer Analyse auf Sicherheitsschwachstellen hin zu analysieren.

Inhalt:

- Grundlagen zur Softwaresicherheit und Code-Qualität
- Security by Design
- Sicheres Programmieren (OWASP Top 10, SANS Top 25)
- Sicherheitseigenschaften verschiedener Programmiersprachen
- Statische Analyse (Source Code Review, Werkzeuge zur automatisierten Analyse)
- Dynamische Analyse (Penetration Testing)

Literatur:

- KOHNFELDER, Loren, 2021. *Designing secure software: a guide for developers*. San Francisco: No Starch Press. ISBN 978-17185-0192-8
- JOHNSSON, Dan Bergh und andere, 2019. *Secure by design*. Shelter Island, NY: Manning. ISBN 978-1-61729-435-8
- FAIRCLOTH, Jeremy, 2017. *Pentesting mit Open Source: professionelle Penetrationstests mit kostenloser und quelloffener Software : Schlüsseltechniken für jedes Testfeld durch praxisnahe Beispiele verstehen und anwenden : alle gängigen Open-Source-Tools für Penetrationstests ausführlich erklärt : eigenes Labor für Penetrationstests kostengünstig einrichten*. Haar bei München: Franzis. ISBN 978-3-645-60545-8, 3-645-60545-2
- KIM, Peter, 2018. *The Hacker Playbook 3: Practical Guide To Penetration Testing*. ISBN 978-1980901754

Anmerkungen:

Keine Anmerkungen

Software-Design, Software-Architektur und Datenbanken

Modulkürzel:	FFI_SWDDBS	**SPO-Nr.:**	15
Zuordnung zum Curriculum:	**Studiengang u. -richtung**	**Art des Moduls**	**Studiensemester**
	Cybersicherheit (SPO WS 22/23)	Allgemeine Pflichtmodule	3
Modulattribute:	**Unterrichtssprache**	**Moduldauer**	**Angebotshäufigkeit**
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester

Modulverantwortliche(r):	Cato, Patrick
Leistungspunkte / SWS:	7 ECTS / 6 SWS
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden: 70 h Selbststudium: 105 h Gesamtaufwand: 175 h
Lehrveranstaltungen des Moduls:	15.1: Software-Design und Datenbanksysteme 15.2: Praktikum Software-Design / SW-Architektur und Datenbanken
Lehrformen des Moduls:	15.1: SU/Ü - Seminaristischer Unterricht mit Übung 15.2: Pr - Praktikum
Verwendbarkeit für andere Studiengänge:	Keine

Prüfungsleistungen:

15.1: LN - ohne/mit Erfolg teilgenommen

Weitere Erläuterungen:

Um das Praktikum erfolgreich zu bestehen, müssen 2 Testate abgegeben und bestanden werden.

Voraussetzungen gemäß SPO:

Zum Eintritt in den zweiten Studienabschnitt ist lt. §7(1) nur berechtigt, wer mindestens 42 Leistungspunkte aus Modulen des ersten Studienabschnitts erzielt hat.

Empfohlene Voraussetzungen:

Keine

Angestrebte Lernergebnisse:

Am Ende der Veranstaltungen sind Studierende in der Lage,

- Grundzüge des Software-Systemdesigns und die verschiedenen Anforderungsebenen (Systemanforderungen -> Softwareanforderungen -> Design) und deren Unterschiede zu erläutern
- die Komplexität von Software-Systemen basierend auf relevanten Kenngrößen zu bewerten und den Zusammenhang zwischen Entwicklungsaufwand und Komplexität (Software Design) zu erklären.
- die Herausforderungen für die Wiederverwendung von Software über Projekte hinweg und die Bereitstellung von Software-Updates während des Produktlebenszzyklus zu erläutern.
- die wichtigsten Prinzipien, Konzepte und Abstraktionsmechanismen von relationalen Datenbanksystemen (insbesondere Datenmodellierung, Datenbankentwurf und Datenintegrität) zu beschreiben und abzuwägen, ob und wie diese zur Umsetzung konkreter fachlicher Anforderungen genutzt werden können.

- (Datenbank-) Schemata zu erstellen.
- Anfrage- bzw. Änderungsoperationen in der Relationenalgebra und SQL zu formulieren.

Inhalt:

- Software-Design:
  - Software als Teil eines Systems -Systemdesign
  - Software-Komplexitätsbewertung auf Systemebene und Modulebene
  - Anforderungsebenen (Systemanforderungen -> Softwareanforderungen -> Design)
  - Systemdesign - Software-Zuweisung an Steuergeräte
  - Entwicklung eines verteilten Systems - Zusammenarbeit mit Lieferanten
  - Partitionierung von Software
  - Wiederverwendung von Software - Software Baukasten über Projekte hinweg Schnittstellung - ICD Interface Control Document
- Datenbanksysteme:
  - Grundlagen von Datenbanksystemen: Historie, Konzepte und Architektur; 3-Schichten-Modell und Datenunabhängigkeit
  - Konzeptioneller (fachlicher) Datenbankentwurf und Entity-Relationship-Modell
  - Datenintegrität und Integritätsbedingungen
  - Relationales Datenmodell und Relationenalgebra
  - Relationaler Datenbankentwurf und Normalformen
  - SQL
  - Transaktionen und Transaktionsmanagement
  - Physische Datenorganisation

Literatur:

- UNTERSTEIN, Michael, MATTHIESSEN, Günter, 2012. *Relationale Datenbanken und SQL in Theorie und Praxis* [online]. Berlin [u.a.]: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-642-28985-9, 978-3-642-28986-6. Verfügbar unter: https://doi.org/10.1007/978-3-642-28986-6.
- KEMPER, Alfons und André EICKLER, 2015. *Datenbanksysteme: eine Einführung*. 10. Auflage. Berlin ; Boston: de Gruyter Oldenbourg. ISBN 978-3-11-044375-2
- ELMASRI, Ramez und Sham NAVATHE, 2009. *Grundlagen von Datenbanksystemen*. München [u.a.]: Pearson Studium. ISBN 978-3-86894-012-1, 3-86894-012-X
- VOSSEN, Gottfried, 2008. *Datenmodelle, Datenbanksprachen und Datenbankmanagementsysteme*. München [u.a.]: Oldenbourg. ISBN 3-486-27574-7, 978-3-486-27574-2

Anmerkungen:

Keine Anmerkungen

Web Technologies

Modulkürzel:	CSI_WEB	**SPO-Nr.:**	16
Zuordnung zum Curriculum:	**Studiengang u. -richtung**	**Art des Moduls**	**Studiensemester**
	Cybersicherheit (SPO WS 22/23)	Compulsory Subject	3
Modulattribute:	**Unterrichtssprache**	**Moduldauer**	**Angebotshäufigkeit**
	English	1 semester	only winter term

Modulverantwortliche(r):	Eggendorfer, Tobias
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden: 47 h Selbststudium: 78 h Gesamtaufwand: 125 h
Lehrveranstaltungen des Moduls:	16: Web Technologies
Lehrformen des Moduls:	16: SU/Ü - seminaristischer Unterricht mit Übung
Verwendbarkeit für andere Studiengänge:	None

Prüfungsleistungen:

16: schrP90 - written exam, 90 minutes

Weitere Erläuterungen:
None

Voraussetzungen gemäß SPO:

None

Empfohlene Voraussetzungen:

None

Angestrebte Lernergebnisse:

After participating in the module, students are able to

- explain commonly used technologies in web applications and web services.
- write their own web applications.
- write their own web services.
- analyze web applications.

Inhalt:

- WWW Fundamentals (design principles, protocols like HTTP(S), DNS)
- Client-side technologies (ISGML, XML, HTML, XHTML, HTML5, CSS, JavaScript, DOM,...)
- Server-side technologies (session management, PHP, AJAX, NodeJS, APIs, Cookies...)
- Design of web applications and web services (REST, MVC, ...)
- Legal issues
- SEO

Literatur:

- NIXON, Robin, January 2025. *Learning PHP, MySQL & JavaScript: a step-by-step guide to creating dynamic websites*. Sebastopol, CA: O'Reilly. ISBN 978-1-098-15231-4
- AMUNDSEN, Michael, October 2022. Restful web API patterns and practices cookbook: connecting and orchestrating microservices and distributed data. Beijing ; Boston ; Farnham: O'Reilly. ISBN 978-1-098-10674-4
- LEONARD, Richardson, Mike AMUNDSEN and Sam RUBY, 2013. *Restful Web APIs: Services for a Changing World*.
- SNYDER, Chris, MYER, Thomas, SOUTHWELL, Michael, 2010. *Pro PHP security: from application security principles to the implementation of XSS defenses* [online]. Berkeley, CA: Chris Snyder, Thomas Myer, Michael Southwell PDF e-Book. ISBN 978-1-4302-3319-0. Available via: https://doi.org/10.1007/978-1-4302-3319-0.

Anmerkungen:

None

Ethical Hacking Praktikum

Modulkürzel:	CSI_HAC	**SPO-Nr.:**	17
Zuordnung zum Curriculum:	**Studiengang u. -richtung**	**Art des Moduls**	**Studiensemester**
	Cybersicherheit (SPO WS 22/23)	Pflichtfach	4
Modulattribute:	**Unterrichtssprache**	**Moduldauer**	**Angebotshäufigkeit**
	Deutsch	1 Semester	nur Sommersemester

Modulverantwortliche(r):	Eggendorfer, Tobias
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden: 47 h Selbststudium: 78 h Gesamtaufwand: 125 h
Lehrveranstaltungen des Moduls:	17: Ethical Hacking Praktikum
Lehrformen des Moduls:	17: Pr - Praktikum
Verwendbarkeit für andere Studiengänge:	Die Möglichkeit der Anrechnung ist mit dem jeweiligen Modulverantwortlichen zu klären bzw. kann der Anrechnungstabelle der Fakultät entnommen werden.

Prüfungsleistungen:

17: LN - ohne/mit Erfolg teilgenommen

Weitere Erläuterungen:
Keine

Voraussetzungen gemäß SPO:

Dieses Fach kann nur belegt werden, wenn der zweite Studienabschnitt erreicht wurde. Dazu müssen mindestens 42
ECTS-Leistungspunkte aus dem ersten Studienabschnitt nachgewiesen werden.

Empfohlene Voraussetzungen:

Hilfreich sind erste Erfahrungen mit Linux / Unix sowie die Kenntnisse von Webtechnologien, wie sie u.a. in der Vorlesung Web-Technologien im 2. Semester vermittelt werden. Weiterhin die Teilnahme an der Vorlesung Software-Security und Testing im 2. Semester.

Angestrebte Lernergebnisse:

Am Ende dieser Veranstaltung sind Studierende in der Lage

- Angriffe auf Web-Anwendungen und reguläre Anwendungen sowie ggf. auf Netzwerkgeräte, IoT-Geräte und vergleichbare Systeme zu erstellen und durchzuführen.
- selbständig Systeme auf Sicherheit zu evaluieren.
- gängige Sicherheitsprobleme zu erläutern.
- Schutzmaßnahmen umzusetzen.

Inhalt:

- Angriffe auf Web-Anwendungen, dazu gehören u.a.

- SQL-Injection
- HTML-Injection
- XSS
- XSRF
- XPath-Injection
- LDAP-Injection
- Shell-Command-Injection / Remote-Command-Injection

- Angriffe auf reguläre Programme, u.a.
  - Buffer-Overflow
  - Integer-Overlfow
  - Off-By-One
  - Out-of-bounds-read
  - Format-String-Schwachstellen

Literatur:

- DALWIGK, Florian André, 2024. *Ethical hacking: das große Buch zum Hacking mit Python : Schritt für Schritt verschiedene Hacking Methoden verstehen, lernen und anwenden*. Hamburg: Eulogia Verlag. ISBN 978-3-96967-330-0, 3-96967-330-5
- BALOCH, Rafay, 2025. *Web hacking arsenal : a practical guide to modern web pentesting*. ISBN 9781003373568

Anmerkungen:

Keine Anmerkungen

Protokolle der Netzsicherheit

Modulkürzel:	CSI_PNS	**SPO-Nr.:**	18
Zuordnung zum Curriculum:	**Studiengang u. -richtung**	**Art des Moduls**	**Studiensemester**
	Cybersicherheit (SPO WS 22/23)	Pflichtfach	4
Modulattribute:	**Unterrichtssprache**	**Moduldauer**	**Angebotshäufigkeit**
	Deutsch	1 Semester	nur Sommersemester

Modulverantwortliche(r):	Heinl, Patrizia
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden: 47 h Selbststudium: 78 h Gesamtaufwand: 125 h
Lehrveranstaltungen des Moduls:	18: Protokolle der Netzsicherheit
Lehrformen des Moduls:	18: SU/Ü - seminaristischer Unterricht mit Übung
Verwendbarkeit für andere Studiengänge:	Die Möglichkeit der Anrechnung ist mit dem jeweiligen Modulverantwortlichen zu klären bzw. kann der Anrechnungstabelle der Fakultät entnommen werden.

Prüfungsleistungen:

18: schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten

Weitere Erläuterungen:

Keine

Voraussetzungen gemäß SPO:

Dieses Fach kann nur belegt werden, wenn der zweite Studienabschnitt erreicht wurde. Dazu müssen mindestens 42
ECTS-Leistungspunkte aus dem ersten Studienabschnitt nachgewiesen werden.

Empfohlene Voraussetzungen:

Empfohlen werden vertiefte Kenntnisse zu Computernetzwerken, wie sie z.B. in der Vorlesung Netzwerke im dritten Semester vermittelt werden. Empfohlen werden Grundlagen zu kryptographischen Bausteinen und sicheren Identitäten, wie Sie z.B. in der Vorlesung Grundlagen der IT-Sicherheit im ersten Semester und in der Vorlesung Angewandte Mathematik für IT-Sicherheit vermittelt werden.

Angestrebte Lernergebnisse:

Am Ende der Veranstaltung sind Studierende in der Lage,

- wesentlichen Eigenschaften kryptografischer Protokolle zu erläutern.
- sichere Gruppenkommunikation sowie Konzepte der netzwerkbasierten Zugriffskontrolle zu erläutern.
- Sicherheitsprotokolle der Datensicherungsschicht, die IPsec-Sicherheitsarchitektur sowie Sicherheitsprotokolle der Transportschicht auf eigene Anwendungsszenarien anzuwenden und auf sichere Konfiguration hin zu analysieren.
- Aspekte der sicheren drahtlosen und mobilen Kommunikation zu analysieren.

Inhalt:

- Zentrale Begriffe und Grundlagen der Kommunikationssicherheit, inkl. Bedrohungen und Sicherheitsanalyse für Netze
- Kryptografische Protokolle
- Sichere Gruppenkommunikation
- Zugriffskontrolle
- Sicherheitsprotokolle der Datensicherungsschicht
- Die IPsec-Sicherheitsarchitektur
- Sicherheitsprotokolle der Transportschicht
- Grundlagen der sicheren drahtlosen und mobilen Kommunikation

Literatur:

- SCHÄFER, Günter und Michael ROSSBERG, 2014. *Netzsicherheit*. Heidelberg: dpunkt.verlag. ISBN 978-3-86490-115-7
- WENDZEL, Steffen, 2021. *IT-Sicherheit für TCP/IP- und IoT-Netzwerke: Grundlagen, Konzepte, Protokolle, Härtung*. Wiesbaden: Springer Vieweg. ISBN 978-3-658-33422-2
- FORD, Warwick, 2008. *Computer Communications Security - Principles, Standard Protocols and Techniques*. ISBN 978-0137994533
- STALLINGS, William, 2023. *Cryptography and network security: principles and practice*. Harlow, United Kingdom: Pearson. ISBN 978-1-292-43748-4, 1-292-43748-0
- BLESS, Roland, 2005. *Sichere Netzwerkkommunikation: Grundlagen, Protokolle und Architekturen ; mit ... 12 Tabellen* [online]. Berlin [u.a.]: Springer PDF e-Book. ISBN 3-540-21845-9, 978-3-540-27896-2. Verfügbar unter: https://doi.org/10.1007/3-540-27896-6.

Anmerkungen:

Keine Anmerkungen

Security Architektur & Security Engineering

Modulkürzel:	CSI_SAS	**SPO-Nr.:**	19
Zuordnung zum Curriculum:	**Studiengang u. -richtung**	**Art des Moduls**	**Studiensemester**
	Cybersicherheit (SPO WS 22/23)	Pflichtfach	4
Modulattribute:	**Unterrichtssprache**	**Moduldauer**	**Angebotshäufigkeit**
	Deutsch	1 Semester	nur Sommersemester

Modulverantwortliche(r):	Hof, Hans-Joachim
Leistungspunkte / SWS:	7 ECTS / 6 SWS
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden: 70 h Selbststudium: 105 h Gesamtaufwand: 175 h
Lehrveranstaltungen des Moduls:	19.1: Security Architektur & Security Engineering 19.2: Praktikum zu Security Architektur & Security Engineering
Lehrformen des Moduls:	19.1: SU/Ü - Seminaristischer Unterricht mit Übung 19.2: Pr - Praktikum
Verwendbarkeit für andere Studiengänge:	Die Möglichkeit der Anrechnung ist mit dem jeweiligen Modulverantwortlichen zu klären bzw. kann der Anrechnungstabelle der Fakultät entnommen werden.

Prüfungsleistungen:

19.1: schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten
19.2: LN - ohne/mit Erfolg teilgenommen

Weitere Erläuterungen:
Keine

Voraussetzungen gemäß SPO:

Die Möglichkeit der Anrechnung ist mit dem jeweiligen Modulverantwortlichen zu klären bzw. kann der Anrechnungstabelle der Fakultät entnommen werden.

Empfohlene Voraussetzungen:

Empfohlen werden Kenntnisse zu Software-Design und Software-Architekturen wie sie z.B. durch die Vorlesung Software-Design, Software-Architekturen und Datenbanken im dritten Semester erworben werden können.

Angestrebte Lernergebnisse:

Zum Ende der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage

- typische Modelle für den Security Development Lifecycle in Softwareprojekten zu erläutern und einen geeigneten Security Development Lebenszyklus für eigene Projekte zu definieren, durchzuführen und aufrecht zu erhalten.
- den Reifegrad von Security Engineering Prozessen anhand von gängigen Modellen zu beurteilen.
- Security Requirements für eigene Projekte strukturiert herzuleiten.
- Designprinzipen und Bausteine für sichere IT-Systeme zu erläutern und in eigenen Projekten anzuwenden um ein gewünschtes Schutzniveau zu erreichen.

- Techniken des Softwareengineering anzuwenden sichere Software zu erstellen und sicherheitsrelevante Schnittstellenrisiken zu vermeiden.

Inhalt:

- Grundlagen zu Continuous Integration/Continuous Deployment
- Security Development Lifecycle, z.B. Microsoft SDL for Agile, DevSecOps
- Security Maturity Models
- Security Requirements Engineering
- Model-based Security
- Designprinzipien wie z.B. Zero Trust Architekturen
- Bausteine für Sicherheitsarchitekturen, z.B. Identity Management Architekturen, Zertifikate und PKIs
- Relevante Standards

Literatur:

- ANDERSON, Ross, 2020. *Security engineering: a guide to building dependable distributed systems* [online]. Indianapolis: Wiley PDF e-Book. ISBN 978-1-119-64468-2, 978-1-119-64283-1. Verfügbar unter: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9781119644682.
- LUNKEIT, Armin, ZIMMER, Wolf, 2021. *Security by Design: Security Engineering informationstechnischer Systeme* [online]. Berlin: Springer Vieweg PDF e-Book. ISBN 978-3-662-62917-8. Verfügbar unter: https://doi.org/10.1007/978-3-662-62917-8.
- ADKINS, Heather und andere, 2020. *Building secure and reliable systems: best practices for designing, implementing, and maintaining systems*. Beijing: O'Reilly. ISBN 978-1-492-08309-2
- FORD, Neal, Mark RICHARDS und Pramod J. SADALAGE, October 2021. *Software architecture: the hard parts ; modern trade-off analysis for distributed architectures*. Beijing ; Boston ; Farnham ; Sebastopol ; Tokyo: O'Reilly. ISBN 978-1-492-08689-5

Anmerkungen:

Bonuspunkteregelung:

Für diese Vorlesung werden Bonuspunkte gemäß APO §25 Absatz (2) vergeben. Im Laufe des Semesters können die Studierenden begleitend zur Vorlesung Aufgabe lösen und durch ein erfolgreiches Bearbeiten Bonuspunkte erwerben. Dadurch kann ein Bonus von maximal 5 % der in der Klausur vergebenen Punkte erreicht werden. Die genauen Bedingungen sind im Moodle-Kursraum zur Veranstaltung hinterlegt.

Projekt-, Qualitäts- und Risikomanagement

Modulkürzel:	CSI_PQRM	**SPO-Nr.:**	20
Zuordnung zum Curriculum:	**Studiengang u. -richtung**	**Art des Moduls**	**Studiensemester**
	Cybersicherheit (SPO WS 22/23)	Pflichtfach	4
Modulattribute:	**Unterrichtssprache**	**Moduldauer**	**Angebotshäufigkeit**
	Deutsch	1 Semester	nur Sommersemester

Modulverantwortliche(r):	Hof, Hans-Joachim
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden: 47 h Selbststudium: 78 h Gesamtaufwand: 125 h
Lehrveranstaltungen des Moduls:	20: Projekt-, Qualitäts- und Risikomanagement
Lehrformen des Moduls:	20: SU/Ü - seminaristischer Unterricht mit Übung
Verwendbarkeit für andere Studiengänge:	Dieses Fach kann nur belegt werden, wenn der zweite Studienabschnitt erreicht wurde. Dazu müssen mindestens 42 ECTS-Leistungspunkte aus dem ersten Studienabschnitt nachgewiesen werden.

Prüfungsleistungen:

20: schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten

Weitere Erläuterungen:
Keine

Voraussetzungen gemäß SPO:

Die Möglichkeit der Anrechnung ist mit dem jeweiligen Modulverantwortlichen zu klären bzw. kann der Anrechnungstabelle der Fakultät entnommen werden.

Empfohlene Voraussetzungen:

Keine

Angestrebte Lernergebnisse:

Zum Ende der Veranstaltung sind Studierende in der Lage,

- kleiner und mittlerer Projekte im industriellen/technischen Umfeld zu managen.
- ein konkretes Projekt vorzubereiten (einschließlich aller notwendigen Vorarbeiten und Analysen) und im Detail zu planen.
- einen korrekten Start (Kick-off) des Projekts zu organisieren.
- aus mehrere Methoden eine geeignete Methode auszuwählen um ein laufenden Projekts zu analysieren und Trendaussagen zu erstellen und diese Analyse für ein konkretes Projekt durchzuführen.
- relevante Zusammenhänge im Ablauf von Projekten zu analysieren und Entscheidungen für die weitere Steuerung eines Projekts basierend auf fundierte Methoden abzuleiten.
- agilen Projektmanagements in Projekten anzuwenden.

Inhalt:

- Grundlagen: Definition Projekt, Projektdreiecks (Zeit, Budget, Leistung), Typische Projektorganisationen
- Vorphase eines Projekts: Vorgehensmodelle, Zieldefinition, Stakeholder-Analyse / -Management, Risiko-Analyse / -Management, Scope und Kick-off, Gruppenarbeiten zur Vertiefung
- Planung eines Projekts: Projektstrukturplan, Ablaufplan / Netzpläne, Aufwandschätzungen, Ressourcenplanung
- Durchführung eines Projekts: Fortschritt- und Trend-Analysen, Kosten / Berichterstattung, Controlling und Änderungsmanagement
- Agile Methoden des Projektmanagements: Idee und Ansatz agiler Methoden im Projektmanagement, Vorgehen und Rollen bei Scrum

Literatur:

- MEYER, Helga, REHER, Heinz-Josef, 2020. *Projektmanagement: von der Definition über die Projektplanung zum erfolgreichen Abschluss* [online]. PDF e-Book. ISBN 978-3-658-28763-4. Verfügbar unter: https://doi.org/10.1007/978-3-658-28763-4.
- SUTHERLAND, Jeff und Jan W. HAAS, 2015. *Die Scrum-Revolution: Management mit der bahnbrechenden Methode der erfolgreichsten Unternehmen*. [Frankfurt am Main]: Campus Frankfurt ; New York. ISBN 978-3-593-42447-7
- SCHELLE, Heinz und Roland OTTMANN, 2014. *Projekte zum Erfolg führen: Projektmanagement systematisch und kompakt*. München: Dt. Taschenbuchverl.. ISBN 978-3-423-50937-4, 3-423-50937-6
- SEIBERT, Siegfried, 2006. *Technisches Management: Innovationsmanagement, Projektmanagement, Qualitätsmanagement*. Groß-Umstadt: SMP. ISBN 3-519-06363-8
- BOHINC, Tomas, 2014. *Grundlagen des Projektmanagements: Methoden, Techniken und Tools für Projektleiter*. Offenbach am Main: GABAL. ISBN 978-3-86936-121-5, 3-86936-121-2 https://www.wiso-net.de/document/GABA,AGAB__9783956238512240

Anmerkungen:

Keine Anmerkungen

Recht für IT-Sicherheit und Datenschutz

Modulkürzel:	CSI_RID	**SPO-Nr.:**	21
Zuordnung zum Curriculum:	**Studiengang u. -richtung**	**Art des Moduls**	**Studiensemester**
	Cybersicherheit (SPO WS 22/23)	Pflichtfach	6
Modulattribute:	**Unterrichtssprache**	**Moduldauer**	**Angebotshäufigkeit**
	Deutsch	1 Semester	nur Sommersemester

Modulverantwortliche(r):	Hof, Hans-Joachim
Leistungspunkte / SWS:	3 ECTS / 2 SWS
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden: 24 h Selbststudium: 51 h Gesamtaufwand: 75 h
Lehrveranstaltungen des Moduls:	21: Recht für IT-Sicherheit und Datenschutz
Lehrformen des Moduls:	21: SU/Ü - Seminaristischer Unterricht mit Übung
Verwendbarkeit für andere Studiengänge:	Die Möglichkeit der Anrechnung ist mit dem jeweiligen Modulverantwortlichen zu klären bzw. kann der Anrechnungstabelle der Fakultät entnommen werden.

Prüfungsleistungen:

21: schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten

Weitere Erläuterungen:
Keine

Voraussetzungen gemäß SPO:

Dieses Fach kann nur belegt werden, wenn der zweite Studienabschnitt erreicht wurde. Dazu müssen mindestens 42
ECTS-Leistungspunkte aus dem ersten Studienabschnitt nachgewiesen werden.

Empfohlene Voraussetzungen:

Keine

Angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,

- wichtige Bereiche des Rechts mit Bezug zu Cybersicherheit und Datenschutz zu erläutern.
- in ihrem Berufsfeld rechtlich relevante Probleme zu erkennen.
- in konkreten Projekten die Anwendbarkeit einzelner Normen zu analysieren.
- Lösungsansätze zu erarbeiten und diese in der Praxis umzusetzen und anzuwenden.

Inhalt:

- Rechtliche Grundlagen
- Grundrecht auf informationelle Selbstbestimmung, Grundrecht auf Gewährleistung der Vertraulichkeit und Integrität informationstechnischer Systeme
- Datenschutzrecht, GDPR (DSGVO)

- Rechtliche Grundlagen für Forensik, Vorfallverfolgung und Strafverfolgung
- Cyberwar-Regulierung
- Ausgesuchte nationale und internationale rechtliche Regelungen mit Bezug zur Cybersicherheit (z.B. KRITIS-Verordnung, Sarbanes-Oxley Act, EU Cybersecurity Act)

Literatur:

- KENJI KIPKER , Dennis, Philipp REUSCH und Steve RITTER, 2023. *Recht der Informationssicherheit: BSIG, EU Cybersecurity Act, DS-GVO*. ISBN 978-3406783395 https://beck-online.beck.de/Bcid/Y-400-W-KipReuRitKoRInfoSich
- TINNEFELD, Marie-Theres und andere, 2024. *Einführung in das Datenschutzrecht: Datenschutz und Informationsfreiheit in europäischer Sicht*. Berlin: De Gruyter Oldenbourg. ISBN 978-3-11-101830-0, 3-11-101830-X

Anmerkungen:

Keine Anmerkungen

Specialised Seminar

Modulkürzel:	CSI_FWS	**SPO-Nr.:**	22
Zuordnung zum Curriculum:	**Studiengang u. -richtung**	**Art des Moduls**	**Studiensemester**
	Cybersicherheit (SPO WS 22/23)	Compulsory Subject	4
Modulattribute:	**Unterrichtssprache**	**Moduldauer**	**Angebotshäufigkeit**
	English	1 semester	only summer term

Modulverantwortliche(r):	Heinl, Patrizia
Leistungspunkte / SWS:	3 ECTS / 2 SWS
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden: 24 h Selbststudium: 51 h Gesamtaufwand: 75 h
Lehrveranstaltungen des Moduls:	22: Specialised Seminar
Lehrformen des Moduls:	22: S - Seminar
Verwendbarkeit für andere Studiengänge:	None

Prüfungsleistungen:

22: seminar paper and presentation

Weitere Erläuterungen:

The Seminararbeit is a term paper with an oral presentation. The length of the term paper according to APO THI: 3000 to 6000 words, approximately 10 to 20 pages. The paper is to be created using a text editor. The oral presentation lasts 30 to 45 minutes.

Voraussetzungen gemäß SPO:

None

Empfohlene Voraussetzungen:

None

Angestrebte Lernergebnisse:

At the end of the course, students will be able to

- do a literature review on a given topic
- present the topic in an oral presentation using suitable media.
- write a scientific paper.
- critically follow a technical presentation and discuss the content with the speaker in a professional manner (strengthening communication skills).

Inhalt:

- Literature review on a topic assigned by the lecturer by lot or election
- Write a scientific paper on the topic
- Preparation of a presentation on the topic

• Active moderation of the discussion by the lecturer based on prepared questions to the other participants
Literatur:
• KORNMEIER, Martin, 2024. *Wissenschaftlich schreiben leicht gemacht: für Bachelor, Master und Dissertation* [online]. Bern: Haupt Verlag PDF e-Book. ISBN 978-3-8385-6207-0. Verfügbar unter: https://elibrary.utb.de/doi/book/10.36198/9783838562070.
Anmerkungen:
Attendance is mandatory in this module.

Cloud-Architekturen und -Dienste

Modulkürzel:	FFI_CARCH	**SPO-Nr.:**	23
Zuordnung zum Curriculum:	**Studiengang u. -richtung**	**Art des Moduls**	**Studiensemester**
	Cybersicherheit (SPO WS 22/23)	Allgemeine Pflichtmodule	4
Modulattribute:	**Unterrichtssprache**	**Moduldauer**	**Angebotshäufigkeit**
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester

Modulverantwortliche(r):	Jarschel, Michael
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden: 47 h Selbststudium: 78 h Gesamtaufwand: 125 h
Lehrveranstaltungen des Moduls:	23: Cloud-Architekturen und -Dienste
Lehrformen des Moduls:	23: SU/Ü - Seminaristischer Unterricht mit Übung
Verwendbarkeit für andere Studiengänge:	Die Möglichkeit der Anrechnung ist mit dem jeweiligen Modulverantwortlichen zu klären bzw. kann der Anrechnungstabelle der Fakultät entnommen werden.

Prüfungsleistungen:

23: schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten

Weitere Erläuterungen:
Keine

Voraussetzungen gemäß SPO:

Dieses Fach kann nur belegt werden, wenn der zweite Studienabschnitt erreicht wurde. Dazu müssen mindestens 42
ECTS-Leistungspunkte aus dem ersten Studienabschnitt nachgewiesen werden.

Empfohlene Voraussetzungen:

Keine

Angestrebte Lernergebnisse:

Am Ende der Veranstaltung sind Studierende in der Lage,

- aktuelle Technologien, die die Basis bilden für skalierbare Anwendungen im Web- und Cloud-Kontext bilden, zu erläutern.
- Referenzarchitekturen und Architekturstile in verteilten Anwendungen in der Cloud und damit notwendige Dienste zur Orchestrierung der Systemlandschaft zu erläutern.
- den Unterschied zwischen Hypervisor-basierter Virtualisierung und Containerisierung zu erläutern.
- eine einfache virtualisierte Instanz aufzusetzen.
- eine (webbasierte) Anwendung über ein Containerformat bereitzustellen und eine einfache skalierbare verteilte Anwendung umzusetzen und in einer Cloud-Infrastruktur zur Ausführung zu bringen.

Inhalt:

- Grundlagen: Konzepte und Modelle, Basistechnologien, Containerisierung

- Mechanismen des Cloud Computing: Infrastruktur, Cloud-spezifische Mechanismen, Zugangsmechanismen, Management
- Cloud Computing Architekturen: Basisarchitekturen, Fortgeschrittene Konzepte, Spezielle Architekturen
- Arbeiten mit Clouds: Auswahl des Bereitstellungsmodells, Kostenmetriken, Service Level Agreements (SLAs) und Metriken

Literatur:

- KRATZKE, Nane, 2024. *Cloud-native Computing: Software Engineering von Diensten und Applikationen für die Cloud* [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-47925-8, 978-3-446-48029-2. Verfügbar unter: https://doi.org/10.3139/9783446479258.
- ERL, Thomas und Eric Barceló MONROY, 2024. *Cloud Computing: concepts, technology, security & architecture*. Hoboken, NJ: Pearson. ISBN 978-0-13-805225-6, 0-13-805225-5

Anmerkungen:

Keine Anmerkungen

Grundlagen Künstliche Intelligenz und deren Anwendung in der IT-Sicherheit

Modulkürzel:	CSI_GKI	SPO-Nr.:	24
Zuordnung zum Curriculum:	**Studiengang u. -richtung**	**Art des Moduls**	**Studiensemester**
	Cybersicherheit (SPO WS 22/23)	Pflichtfach	6
Modulattribute:	**Unterrichtssprache**	**Moduldauer**	**Angebotshäufigkeit**
	Deutsch	1 Semester	nur Sommersemester

Modulverantwortliche(r):	Heinl, Patrizia
Leistungspunkte / SWS:	7 ECTS / 6 SWS
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden: 70 h Selbststudium: 105 h Gesamtaufwand: 175 h
Lehrveranstaltungen des Moduls:	24: Grundlagen Künstliche Intelligenz und deren Anwendung in der IT-Sicherheit 24.1: Grundlagen Künstliche Intelligenz und deren Anwendung in der IT-Sicherheit 24.2: Praktikum Grundlagen Künstliche Intelligenz und deren Anwendung in der IT-Sicherheit
Lehrformen des Moduls:	24.1: SU/Ü - Seminaristischer Unterricht mit ÜBung 24.2: Pr - Praktikum
Verwendbarkeit für andere Studiengänge:	Die Möglichkeit der Anrechnung ist mit dem jeweiligen Modulverantwortlichen zu klären bzw. kann der Anrechnungstabelle der Fakultät entnommen werden.

Prüfungsleistungen:

24: schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten
24.1: schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten
24.2: LN - ohne/mit Erfolg teilgenommen

Weitere Erläuterungen:
Keine

Voraussetzungen gemäß SPO:

Dieses Fach kann nur belegt werden, wenn der zweite Studienabschnitt erreicht wurde. Dazu müssen mindestens 42
ECTS-Leistungspunkte aus dem ersten Studienabschnitt nachgewiesen werden.

Empfohlene Voraussetzungen:

Vertiefte mathematische Kenntnisse werden empfohlen, wie sie z.B. durch die Vorlesungen Mathematik 1 (1. Semester), Mathematik 2 (2. Semester) und Angewandte Mathematik für IT-Sicherheit (3. Semester) vermittelt werden.

Angestrebte Lernergebnisse:

Zum Ende der Veranstaltung sind Studierende in der Lage

- grundlegende Methoden der Künstlichen Intelligenz in eigenen Projekten einsetzen.
- verschiedene Angriffe auf Methoden der Künstlichen Intelligenz zu vermeiden.
- Schutzmechanismen gegen verschiedene Angriffe durch Methoden der Künstlichen Intelligenz zu ergreifen.
- verschiedenen Anwendungsgebiete für Künstliche Intelligenz in der IT-Sicherheit (z.B. Intrusion Detection) zu erläutern.

Zum Ende der Veranstaltung sind Studierende in der Lage

- grundlegende Methoden der Künstlichen Intelligenz in eigenen Projekten einsetzen.
- verschiedene Angriffe auf Methoden der Künstlichen Intelligenz zu vermeiden.
- Schutzmechanismen gegen verschiedene Angriffe durch Methoden der Künstlichen Intelligenz zu ergreifen.
- verschiedenen Anwendungsgebiete für Künstliche Intelligenz in der IT-Sicherheit (z.B. Intrusion Detection) zu erläutern.

Inhalt:

- Einführung in die Grundlagen der Künstlichen Intelligenz
- Aktuelle Methoden der Künstlichen Intelligenz (z.B. tiefe neuronale Netze, Transformer, ...)
- Angriffe auf Methoden der Künstlichen Intelligenz und deren Vermeidung, Sicherheit von KI Modellen
- Angriffe durch Künstliche Intelligenz und Auswirkungen auf das Design sicherer Systeme
- Generierung von Datensätzen für das Training von Künstlicher Intelligenz
- Künstliche Intelligenz in der Cybersicherheit (z.B. Intrusion Detection, Statische Code-Analyse, Threat Intelligence, Security Data Mining, Penetration Testing)
- Einführung in die Grundlagen der Künstlichen Intelligenz
- Aktuelle Methoden der Künstlichen Intelligenz (z.B. tiefe neuronale Netze, Transformer, ...)
- Angriffe auf Methoden der Künstlichen Intelligenz und deren Vermeidung, Sicherheit von KI Modellen
- Angriffe durch Künstliche Intelligenz und Auswirkungen auf das Design sicherer Systeme
- Generierung von Datensätzen für das Training von Künstlicher Intelligenz
- Künstliche Intelligenz in der Cybersicherheit (z.B. Intrusion Detection, Statische Code-Analyse, Threat Intelligence, Security Data Mining, Penetration Testing)

Literatur:

- HUANG, Ken , Yang WANG und Ben GOERTZEL , . *Generative AI Security*. ISBN 978-3031542510
- MILLER, David J., Zhen XIANG und George KESIDIS, 2024. *Adversarial learning and secure AI*. Cambridge: Cambridge University Press. ISBN 978-1-009-31567-8
- SMITH, Jane, 2024. *KI-Strategien im Ethical Hacking: Zukunft der digitalen Verteidigung*. ISBN 3384194012

- HUANG, Ken , Yang WANG und Ben GOERTZEL , . *Generative AI Security*. ISBN 978-3031542510
- MILLER, David J., Zhen XIANG und George KESIDIS, 2024. *Adversarial learning and secure AI*. Cambridge: Cambridge University Press. ISBN 978-1-009-31567-8
- SMITH, Jane, 2024. *KI-Strategien im Ethical Hacking: Zukunft der digitalen Verteidigung*. ISBN 3384194012

Anmerkungen:

Keine Anmerkungen

Incident Response und Netzwerkmonitoring

Modulkürzel:	CSI_IRN	**SPO-Nr.:**	25
Zuordnung zum Curriculum:	**Studiengang u. -richtung**	**Art des Moduls**	**Studiensemester**
	Cybersicherheit (SPO WS 22/23)	Pflichtfach	6
Modulattribute:	**Unterrichtssprache**	**Moduldauer**	**Angebotshäufigkeit**
	Deutsch	1 Semester	nur Sommersemester

Modulverantwortliche(r):	Heinl, Patrizia
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden: 47 h Selbststudium: 78 h Gesamtaufwand: 125 h
Lehrveranstaltungen des Moduls:	25: Incident Response und Netzwerkmonitoring
Lehrformen des Moduls:	25: SU/Ü - Seminaristischer Unterricht mit Übung
Verwendbarkeit für andere Studiengänge:	Die Möglichkeit der Anrechnung ist mit dem jeweiligen Modulverantwortlichen zu klären bzw. kann der Anrechnungstabelle der Fakultät entnommen werden.

Prüfungsleistungen:

25: schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten

Weitere Erläuterungen:

Keine

Voraussetzungen gemäß SPO:

Die Möglichkeit der Anrechnung ist mit dem jeweiligen Modulverantwortlichen zu klären bzw. kann der Anrechnungstabelle der Fakultät entnommen werden.

Empfohlene Voraussetzungen:

Empfohlen werden Kenntnisse zu Netzwerken und Netzwerksicherheit, wie Sie z.B. durch die Vorlesungen Netzwerke (3. Semester) und Protokolle der Netzsicherheit (4. Semester) vermittelte werden.

Angestrebte Lernergebnisse:

Zum Ende der Veranstaltung sind Studierende in der Lage,

- die Kill Chain, den Incident Response Lebenszyklus sowie zugehörige Maßnahmen zu erläutern.
- verschiedener Incident Response Stakeholder zu koordinieren.
- Incident-Response-Readiness planen, analysieren und entwickeln.
- basierend auf bekannter Frameworks und Tools für Incident Response eine angemessene technische Infrastruktur für Incident Response zu entwickeln.
- Netzwerk-Monitoring sinnvoll in die Incident Response Planung zu integrieren.

Inhalt:

- Kill Chain und Incident Response Lifecycle
- Übersicht und Interaktion verschiedener Incident Response Stakeholder

- Organisatorische Aspekte von Incident Response
- Vorbereitende Maßnahmen
- Detektive Maßnahmen, z. B. Intrusion Detection Systeme (IDS), Honeypots und Honeynets
- Reaktive Maßnahmen, z. B.Intrusion Prevention Systeme (IPS)
- Wiederherstellende Maßnahmen
- Übersicht verschiedener forensischer Teilgebiete, z. B. Netzwerkforensik
- Systematischer Einsatz von Threat Intelligence und Security Information und Event Management (SIEM)
- Indicators of Compromise (IoCs), Tactics, Techniques, and Procedures (TTP)

Literatur:

- JOHANSEN, Gerard, June 2020. *Digital forensics and incident response: incident response techniques and procedures to respond to modern cyber threats*. Birmingham ; Mumbai: Packt. ISBN 978-1-83864-408-6

Anmerkungen:

Keine Anmerkungen

Sichere Netzwerkarchitekturen und Sicherheit vernetzter Anwendungen

Modulkürzel:	CSI_SNT	**SPO-Nr.:**	26
Zuordnung zum Curriculum:	**Studiengang u. -richtung**	**Art des Moduls**	**Studiensemester**
	Cybersicherheit (SPO WS 22/23)	Pflichtfach	6
Modulattribute:	**Unterrichtssprache**	**Moduldauer**	**Angebotshäufigkeit**
	Deutsch	1 Semester	nur Sommersemester

Modulverantwortliche(r):	Hof, Hans-Joachim
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden: 47 h Selbststudium: 78 h Gesamtaufwand: 125 h
Lehrveranstaltungen des Moduls:	26: Sichere Netzwerkarchitekturen und Sicherheit vernetzter Anwendungen
Lehrformen des Moduls:	26: SU/Ü - Seminaristischer Unterricht mit Übung
Verwendbarkeit für andere Studiengänge:	Die Möglichkeit der Anrechnung ist mit dem jeweiligen Modulverantwortlichen zu klären bzw. kann der Anrechnungstabelle der Fakultät entnommen werden.

Prüfungsleistungen:

26: schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten

Weitere Erläuterungen:
Keine

Voraussetzungen gemäß SPO:

Dieses Fach kann nur belegt werden, wenn der zweite Studienabschnitt erreicht wurde. Dazu müssen mindestens 42
ECTS-Leistungspunkte aus dem ersten Studienabschnitt nachgewiesen werden.

Empfohlene Voraussetzungen:

Keine

Angestrebte Lernergebnisse:

Zum Ende der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage,

- typische Einsatzszenarien von Firewalls und anderen Schutzkomponenten für Netzwerke zu erläutern.
- für eigene Netzwerke sinnvolle Sicherheits-Architekturen zu entwerfen.
- Schutzmaßnahmen umzusetzen, um typische Angriffsmöglichkeiten auf Clouds wirksam zu begegnen.
- Schutzmaßnahmen umzusetzen, die typische Angriffe auf Web-Anwendungen und Apps vermeidet.
- das Sicherheitsniveau von Sicherheitsarchitekturen einzuschätzen und durch geeignete Maßnahmen anzuheben.

Inhalt:

- Sicherheitsarchitekturen von Netzwerken (z.B. Firewall-Architekturen)
- Cloud Security: Angreifermodelle, Schutzmaßnahmen, Cloud Computing Security Standards

- IT-Sicherheit von Web-Anwendungen: Typische Schwachstellen in Web-Anwendungen, Schutzmaßnahmen einschließlich sicherer Kommunikation für Web-Anwendungen (SSL/TLS, HTTPS, etc.)
- App Security: Typische Schwachstellen in aktuellen Smartphone-Betriebssystemen, Schutzmaßnahmen einschließlich sicherer Kommunikation für Apps
- Sicheres Programmieren für typische Programmiersprachen von Web-Anwendungen und Apps (z.B. JavaScript, Java, PHP, Objective-C, Swift, etc.)
- Security User Experience (Thematisierung verschiedener Usability-Probleme gängiger Anwendungen)

Literatur:

- HOFFMAN, Andrew, 2024. *Web Application Security: Exploitation and Countermeasures for Modern Web Applications*. Sebastopol: O'Reilly Media. ISBN 978-1-09-814393-0
- GUNASEKERA, Sheran, 2020. *Android Apps Security: Mitigate Hacking Attacks and Security Breaches* [online]. Berkeley, CA: Apress PDF e-Book. ISBN 978-1-4842-1682-8. Verfügbar unter: https://doi.org/10.1007/978-1-4842-1682-8.
- ADAMS, Dexter P., 2025. *Die Bibel des iOS-Hackers*. ISBN 979-8306221434
- CRANOR, Lorrie Faith, 2005. *Security and usability: designing secure systems that people can use*. Beijing [u.a.]: O'Reilly. ISBN 0-596-00827-9, 978-0-596-00827-7
- CREANE, Brendan und Amit GUPTA, 2021. *Kubernetes security and observability: a holistic approach to securing containers and cloud native applications*. Beijing ; Boston ; Farnham: O'Reilly. ISBN 978-1-0981-0710-9
- THIEL, David, 2016. *iOS application security: the definitive guide for hackers and developers*. San Francisco: No Starch Press. ISBN 978-1-59327-601-0, 1-59327-601-X

Anmerkungen:

Keine Anmerkungen

Projekt

Modulkürzel:	CSI_PRO	**SPO-Nr.:**	27
Zuordnung zum Curriculum:	**Studiengang u. -richtung**	**Art des Moduls**	**Studiensemester**
	Cybersicherheit (SPO WS 22/23)	Pflichtfach	6
Modulattribute:	**Unterrichtssprache**	**Moduldauer**	**Angebotshäufigkeit**
	Deutsch	1 Semester	nur Sommersemester

Modulverantwortliche(r):	Hof, Hans-Joachim
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden: 47 h Selbststudium: 78 h Gesamtaufwand: 125 h
Lehrveranstaltungen des Moduls:	27: Projekt
Lehrformen des Moduls:	27: Pr - Praktikum
Verwendbarkeit für andere Studiengänge:	Die Möglichkeit der Anrechnung ist mit dem jeweiligen Modulverantwortlichen zu klären bzw. kann der Anrechnungstabelle der Fakultät entnommen werden.

Prüfungsleistungen:

27: LN - Projektarbeit

Weitere Erläuterungen:
Keine

Voraussetzungen gemäß SPO:

Dieses Fach kann nur belegt werden, wenn der zweite Studienabschnitt erreicht wurde. Dazu müssen mindestens 42
ECTS-Leistungspunkte aus dem ersten Studienabschnitt nachgewiesen werden.

Empfohlene Voraussetzungen:

Keine

Angestrebte Lernergebnisse:

Nach dem Besuch des Moduls sind die Studierenden in der Lage,

- mindestens eine bestimmte Projektmanagementmethode praktisch einzusetzen (vorzugsweise Scrum oder Kanban).
- konkrete Werkzeuge einzusetzen, die üblicherweise im Rahmen der Durchführung eines IT-Projekts zur Anwendung kommen (IDE, RCS, Ticket-System, Scrum Board).
- mit fachlichen und nicht-fachlichen Problemen umzugehen, die während der Durchführung eines mehrwöchigen Projekts auftreten können.
- eine komplexe fachliche Aufgabenstellung aus dem Bereich der Cybersecurity zu analysieren und über ein Semester hinweg in einem Team erfolgreich zu bearbeiten.
- in unterschiedlicher aber stets angemessener Ausführlichkeit über den Projektfortschritt in mündlicher und/oder schriftlicher Form zu berichten.

- neben fachlichen Problemstellungen auch betriebswirtschaftliche Aspekte eines Projekts zu erkennen und diese zur Gewährleistung des Gesamterfolgs angemessen zu unterstützen.

Inhalt:

- Praktische Anwendung einer Projektmanagement-Methode (z.B. Scrum, Kanban)
- Planen von Aufgaben (Tasks) und Aufwandsabschätzung im Team
- Praktische Anwendung von Software-Entwicklungswerkzeugen (IDE, RCS, Ticket System, Scrum Board)
- Arbeiten im Team
- Einsatz von Techniken der agilen Software-Entwicklung: Pair Programming, Test Driven Development, Unit Testing, CI/CD
- Reporting des Projektfortschritts, z.B. Daily Scrum
- Präsentation von Projektergebnissen

Literatur:

- SHORE, James, Wolf-Gideon BLEEK und Tim MÜLLER, 2023. *Die Kunst der agilen Entwicklung: Grundlagen, Methoden und Praktiken*. Heidelberg: dpunkt.verlag. ISBN 978-3-96910-866-6, 978-3-96910-867-3
- DRÄTHER, Rolf, Holger KOSCHEK und Carsten SAHLING, 2023. *Scrum: kurz & gut*. Heidelberg: O'Reilly. ISBN 978-3-96009-221-6
- WOLF, Henning und Stefan ROOCK, 2021. *Scrum - verstehen und erfolgreich einsetzen*. Heidelberg: dpunkt.verlag. ISBN 978-3-96910-538-2

Anmerkungen:

Keine Anmerkungen

Grundlagen der Betriebswirtschaft und des Gründertums

Modulkürzel:	CSI_BWG	**SPO-Nr.:**	28
Zuordnung zum Curriculum:	**Studiengang u. -richtung**	**Art des Moduls**	**Studiensemester**
	Cybersicherheit (SPO WS 22/23)	Pflichtfach	6
Modulattribute:	**Unterrichtssprache**	**Moduldauer**	**Angebotshäufigkeit**
	Deutsch	1 Semester	nur Sommersemester

Modulverantwortliche(r):	Hof, Hans-Joachim
Leistungspunkte / SWS:	5 ECTS / 4 SWS
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden: 47 h Selbststudium: 78 h Gesamtaufwand: 125 h
Lehrveranstaltungen des Moduls:	28: Grundlagen der Betriebswirtschaft und des Gründertums
Lehrformen des Moduls:	28: SU/Ü - Seminaristischer Unterricht mit Übung
Verwendbarkeit für andere Studiengänge:	Die Möglichkeit der Anrechnung ist mit dem jeweiligen Modulverantwortlichen zu klären bzw. kann der Anrechnungstabelle der Fakultät entnommen werden.

Prüfungsleistungen:

28: schrP90 - schriftliche Prüfung, 90 Minuten

Weitere Erläuterungen:
Keine

Voraussetzungen gemäß SPO:

Dieses Fach kann nur belegt werden, wenn der zweite Studienabschnitt erreicht wurde. Dazu müssen mindestens 42
ECTS-Leistungspunkte aus dem ersten Studienabschnitt nachgewiesen werden.

Empfohlene Voraussetzungen:

Keine

Angestrebte Lernergebnisse:

Nach dem Besuch des Moduls sind die Studierenden in der Lage,

- die wesentlichen Merkmale unternehmensverantwortlichen Handelns zu beschreiben
- Grundlagen der Globalisierung und der Marktwirtschaft zu verstehen
- Marktformen und Wirtschaftsräume sowie Absatzpolitik und Marketing Mix zu unterscheiden
- Unternehmensorganisation und Unternehmensstrukturen zu beschreiben
- die wesentlichen Merkmale des und Vorgehensweisen im Innnovationsmanagement zu beschreiben
- Unterschiedliche Führungsstile zu benennen und verschiedene Ausprägungen der Personalorganisation zu erklären
- die wesentlichen Aspekte des Gründertums wie Grundkenntnisse der Finanzierung, der Buchhaltung und der Investitionsrechnung zu verstehen und im praxisbezogenen Kontext anzuwenden
- Grundlegende Formen der Material- und Produktionswirtschaft zu benennen

Inhalt:

Betriebswirtschaftliche Grundlagen des Gründertums:

- Grundbegriffe (Ziele, konstitutive Entscheidungen wie z.B. über Rechtsform sowie Kooperationen, Entscheidungsregeln)
- Grundlagen der Globalisierung und der Marktwirtschaft
- Marktformen und Wirtschaftsräume, Absatzpolitik und Marketing Mix
- Unternehmensorganisation, Unternehmensstrukturen
- Führungsstile und Personalorganisation
- Grundlagen der Material- und Produktionswirtschaft
- Grundkenntnisse der Finanzierung, der Buchhaltung und der Investitionsrechnung
- Innnovationsmanagement (Merkmale und Vorgehensweisen)

Grundlagen Entrepreneurship und Intrapreneurship:

- Entrepreneur / Intrapreneur - Grundlagen
- Konzeptionelle Aspekte – Businessplan, Business Model Canvas, Entrepreneur Marketing, Unternehmenskultur
- Kooperationen – Inkubatoren, Akzeleratoren, Company Builder
- Gründungsfinanzierung

Literatur:

- THOMMEN, Jean-Paul, ACHLEITNER, Ann-Kristin, GILBERT, Dirk Ulrich, HACHMEISTER, Dirk, JARCHOW, Svenja, KAISER, Gernot, 2023. *Allgemeine Betriebswirtschaftslehre: Umfassende Einführung aus managementorientierter Sicht* [online]. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden PDF e-Book. ISBN 978-3-658-39395-3. Verfügbar unter: https://doi.org/10.1007/978-3-658-39395-3.
- GRICHNIK, Dietmar, HESS, Manuel, 2024. *Startup Navigator: das Workbook zur Unternehmensgründung* [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-47733-9. Verfügbar unter: https://doi.org/10.3139/9783446477339.
- HILMER, Theo . *Mein Einstieg in die Selbstständigkeit: Existenzgründung Schritt für Schritt erklärt: Unternehmensgründung von der Ideenfindung über den Businessplan bis zum Marketing & vieles mehr*. ISBN 978-3910390102

Anmerkungen:

Keine Anmerkungen

Kommunikations- und Teamkompetenz

Modulkürzel:	CSI_KOT	**SPO-Nr.:**	31
Zuordnung zum Curriculum:	**Studiengang u. -richtung**	**Art des Moduls**	**Studiensemester**
	Cybersicherheit (SPO WS 22/23)	Pflichtfach	5
Modulattribute:	**Unterrichtssprache**	**Moduldauer**	**Angebotshäufigkeit**
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester

Modulverantwortliche(r):	Hof, Hans-Joachim
Leistungspunkte / SWS:	2 ECTS / 1 SWS
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden: 12 h Selbststudium: 38 h Gesamtaufwand: 50 h
Lehrveranstaltungen des Moduls:	31: Kommunikations- und Teamkompetenz
Lehrformen des Moduls:	31: S - Seminar
Verwendbarkeit für andere Studiengänge:	Die Möglichkeit der Anrechnung ist mit dem jeweiligen Modulverantwortlichen zu klären bzw. kann der Anrechnungstabelle der Fakultät entnommen werden.

Prüfungsleistungen:

31: LN - ohne/mit Erfolg teilgenommen

Weitere Erläuterungen:
Anwesenheit und aktive Mitarbeit bei Einzel- und Gruppenübungen sowie Rollenspielen (unbenotet).

Voraussetzungen gemäß SPO:

Dieses Fach kann nur belegt werden, wenn der zweite Studienabschnitt erreicht wurde. Dazu müssen mindestens 42
ECTS-Leistungspunkte aus dem ersten Studienabschnitt nachgewiesen werden.

Empfohlene Voraussetzungen:

Keine

Angestrebte Lernergebnisse:

Nach erfolgreicher Teilnahme an der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage,

- sich in alltäglichen Situationen des beruflichen Miteinanders angemessen zu verhalten.
- ihre eigene Kommunikations- und Teamkompetenz zu reflektieren und gezielter einzusetzen.
- Konflikte und deren Dynamik zu analysieren.
- zielführende Lösungsansätze im Umgang mit kritischen Situationen und Konflikten zu entwickeln.

Inhalt:

- Diskussion von Erwartungen, Befürchtungen, Unsicherheiten und Handlungsempfehlungen im Hinblick auf das bevorstehende Firmenpraktikum
- Einschätzung von Persönlichkeitsprofilen
- Reflexion eigener Stärken und Schwächen

• Einüben verschiedener Kommunikations- und Konfliktlösungstechniken im Rahmen von Gruppenübungen und Rollenspielen
Literatur:
• GAY, Friedbert und Debora KARSCH, 2021. *Das persolog Persönlichkeits-Profil: persönliche Stärke ist kein Zufall*. 43. Auflage. [Offenbach]: GABAL. ISBN 978-3-86936-929-7, 3-86936-929-9
Anmerkungen:
Keine Anmerkungen

Praktikum (18 Wochen)

Modulkürzel:	CSI_PRA	**SPO-Nr.:**	32
Zuordnung zum Curriculum:	**Studiengang u. -richtung**	**Art des Moduls**	**Studiensemester**
	Cybersicherheit (SPO WS 22/23)	Pflichtfach	5
Modulattribute:	**Unterrichtssprache**	**Moduldauer**	**Angebotshäufigkeit**
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester

Modulverantwortliche(r):	Hof, Hans-Joachim
Leistungspunkte / SWS:	26 ECTS / 0 SWS
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden: 0 h Selbststudium: 650 h Gesamtaufwand: 650 h
Lehrveranstaltungen des Moduls:	32: Praktikum (18 Wochen)
Lehrformen des Moduls:	32: Pr - Praktikum
Verwendbarkeit für andere Studiengänge:	Die Möglichkeit der Anrechnung ist mit dem jeweiligen Modulverantwortlichen zu klären bzw. kann der Anrechnungstabelle der Fakultät entnommen werden.

Prüfungsleistungen:

32: PB - Praktikumsbericht

Weitere Erläuterungen:

- Zur erfolgreichen Teilnahme ist ein Praxisbericht anzufertigen. Details zu Aufbau, Inhalt und Abgabe des Praxisberichts sind im Moodle-Kurs der Fakultät Informatik im Dokument "Empfehlungen zur Erstellung eines Praxisberichts der Fakultät Informatik" zu finden.

Voraussetzungen gemäß SPO:

Zum Eintritt in das Praktikum ist nur berechtigt, wer alle Prüfungen des ersten Studienabschnitts bestanden und
mindestens 20 ECTS-Leistungspunkte aus Modulen der ersten beiden Semester des zweiten Studienabschnitts erzielt hat.

Empfohlene Voraussetzungen:

Keine

Angestrebte Lernergebnisse:

Nach Abschluss des Praktikums sind Studierende in der Lage,

- konkrete Aufgabenstellungen der Cybersicherheit zu analysieren und eigenständige Lösungen zu erarbeiten, basierend auf den Konzepten und Methoden, die in den vorherigen vier Theoriesemestern vermittelt wurden.
- die Qualität der eigenen Arbeitsergebnisse kritisch zu bewerten.
- grundlegende Konzepte und Methoden des Projekt- und Konfigurationsmanagements zu erläutern.
- die eigene Arbeit zu organisieren und auf Effizienz hin zu analysieren.
- Initiative und Engagement zu zeigen.
- Eigene Ergebnisse zu begründen, schriftlich zu fixieren und Zielgruppenorientiert zu präsentieren.

- die Systementwicklung auf ethisch relevante Aspekte hin zu analysieren.
- projektverantwortlich in Entwicklungsprojekten zu handeln.

Inhalt:

- Auswahl eines geeigneten Unternehmens im In- oder Ausland
- Mitarbeit an konkreten betrieblichen Aufgabenstellungen im Bereich Cybersicherheit unter Anwendung der in den ersten vier Semester erlernten Konzepte und Methoden
- Kennenlernen betrieblicher Abläufe und Arbeitsmethoden.

Literatur:

- LIPPOLD, Dirk, 2023. *Die 80 wichtigsten Management- und Beratungstools: von der BCG-Matrix zu den agilen Tools* [online]. München ; Wien: De Gruyter Oldenbourg PDF e-Book. ISBN 978-3-11-116600-1. Verfügbar unter: https://doi.org/10.1515/9783111166001.
- GLOGER, Boris, RASCHE, Carsten, 2024. *Scrum think big: Scrum für wirklich große Projekte, viele Teams und viele Kulturen* [online]. München: Hanser PDF e-Book. ISBN 978-3-446-47718-6, 978-3-446-48089-6. Verfügbar unter: https://doi.org/10.3139/9783446477186.

Anmerkungen:

Dual-Studierende müssen gemäß APO §29(3) das Praxissemester bei Ihrem Dual-Unternehmen ableisten.

Nachbereitendes Praxisseminar

Modulkürzel:	CSI_NPS	SPO-Nr.:	33
Zuordnung zum Curriculum:	Studiengang u. -richtung	Art des Moduls	Studiensemester
	Cybersicherheit (SPO WS 22/23)	Pflichtfach	5
Modulattribute:	Unterrichtssprache	Moduldauer	Angebotshäufigkeit
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester

Modulverantwortliche(r):	Hof, Hans-Joachim
Leistungspunkte / SWS:	2 ECTS / 1 SWS
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden: 12 h Selbststudium: 38 h Gesamtaufwand: 50 h
Lehrveranstaltungen des Moduls:	33: Nachbereitendes Praxisseminar
Lehrformen des Moduls:	33: S - Seminar
Verwendbarkeit für andere Studiengänge:	Die Möglichkeit der Anrechnung ist mit dem jeweiligen Modulverantwortlichen zu klären bzw. kann der Anrechnungstabelle der Fakultät entnommen werden.

Prüfungsleistungen:

33: LN - ohne/mit Erfolg teilgenommen

Weitere Erläuterungen:
Keine

Voraussetzungen gemäß SPO:

Dieses Fach kann nur belegt werden, wenn der zweite Studienabschnitt erreicht wurde. Dazu müssen mindestens 42
ECTS-Leistungspunkte aus dem ersten Studienabschnitt nachgewiesen werden.

Empfohlene Voraussetzungen:

Keine

Angestrebte Lernergebnisse:

Am Ende der Veranstaltung sind Studierende in der Lage,

- praktische Arbeiten aus ihrem Berufsfeld zu analysieren und im Hinblick auf die im Studium gelernten Inhalte zu bewerten.
- sich in technische Themen aus der Praxis einzuarbeiten und diese Zielgruppenorientiert aufzubereiten und zu präsentieren.
- technische Themen in der Gruppe zu diskutieren und zu reflektieren.
- Präsentationen anderer Teilnehmer zu bewerten und ein Feedback zu geben, das sowohl technische als auch präsentationsbezogene und soziale Aspekte umfasst.

Inhalt:

- Präsentation von Kurzreferaten mit anschließender Diskussion der Ergebnisse und ihrer Darstellung
- Verknüpfung der Erfahrungen aus der Praxis mit theoretischen Kenntnissen

- Förderung der sozialen Fähigkeiten durch gruppendynamische Prozesse (Diskussionen, Übungen, Rollenspiele)
- Analyse erfolgreicher Vortragstechniken anhand von Beispielen
- Diskussion über die im Studium gelernten Inhalte und deren Anwendung in der Praxis

Literatur:

- BUCH, Sara-Isabell, 2023. *Präsentieren können: das neue Handbuch für authentische Präsentationen*. Bonn: Rheinwerk. ISBN 978-3-8362-9291-7, 3-8362-9291-2
- POHL, Holger Nils, 2023. *Mehr Klarheit mit Visualisierung im Business: 36 Tools zum einfachen Visualisieren und Lösen komplexer Aufgaben*. Frechen: mitp Verlags GmbH & Co.KG. ISBN 3-7475-0673-9, 978-3-7475-0673-8
- NUSSBAUMER KNAFLIC, Cole, KAUSCHKE, Mike, 2017. *Storytelling mit Daten: die Grundlagen der effektiven Kommunikation und Visualisierung mit Daten* [online]. München: Verlag Franz Vahlen PDF e-Book. ISBN 978-3-8006-5375-1. Verfügbar unter: https://doi.org/10.15358/9783800653751.

Anmerkungen:

Keine Anmerkungen

Seminar Bachelorarbeit

Modulkürzel:	CSI_SBA	**SPO-Nr.:**	30
Zuordnung zum Curriculum:	**Studiengang u. -richtung**	**Art des Moduls**	**Studiensemester**
	Cybersicherheit (SPO WS 22/23)	Pflichtfach	7
Modulattribute:	**Unterrichtssprache**	**Moduldauer**	**Angebotshäufigkeit**
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester

Modulverantwortliche(r):	Hof, Hans-Joachim
Leistungspunkte / SWS:	3 ECTS / 0 SWS
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden: 0 h Selbststudium: 75 h Gesamtaufwand: 75 h
Lehrveranstaltungen des Moduls:	30.1: Seminar Bachelorarbeit
Lehrformen des Moduls:	30.1: S - Seminar
Verwendbarkeit für andere Studiengänge:	Die Möglichkeit der Anrechnung ist mit dem jeweiligen Modulverantwortlichen zu klären bzw. kann der Anrechnungstabelle der Fakultät entnommen werden.

Prüfungsleistungen:

30.1: LN - ohne/mit Erfolg teilgenommen

Weitere Erläuterungen:
Zur Ablegung des LN muss der Online-Test erfolgreich abgeschlossen werden.

Voraussetzungen gemäß SPO:

Dieses Fach kann nur belegt werden, wenn der zweite Studienabschnitt erreicht wurde. Dazu müssen mindestens 42
ECTS-Leistungspunkte aus dem ersten Studienabschnitt nachgewiesen werden.

Empfohlene Voraussetzungen:

Keine

Angestrebte Lernergebnisse:

Am Ende der Veranstaltungen sind Studierende in der Lage,

- sowohl formale als auch inhaltliche Anforderungen, die an eine Bachelorarbeit gestellt werden, in der eigenen Bachelorarbeit anzuwenden.
- Zielsetzungen und Hypothesen für eine Bachelorarbeit zu entwickeln und kritisch zu bewerten.
- wissenschaftlichen Arbeitsmethoden für die eigene Bachelorarbeit auszusuchen, zu analysieren und erfolgreich anzuwenden.
- eine umfangreiche wissenschaftliche Arbeit zu strukturiert und prägnant einem breiten Publikum zu vermitteln.
- sachlich und objektiv zu argumentieren und mit konstruktiver Kritik umzugehen.

Inhalt:

- Wissenschaftlicher Anspruch der Bachelorarbeit

- Prüfungsrechtliche Rahmenbedingungen
- Einführung in die Recherche- und Dokumentationstechniken durch die Hochschulbibliothek Themenfindung
- Individuelle Wahl des Themas und des Betreuers
- Eigenständige Kontaktaufnahme mit Unternehmen und Professoren Einarbeitung
- Individuelle Kontaktaufnahme mit dem betreuenden Dozenten und Themenvorschlag
- Einarbeitung und schriftliche Formulierung der Themenstellung
- Zeitplan für die Bachelorarbeit erstellen und abstimmen
- Gliederung der Bachelorarbeit aufstellen
- Anmeldung der Bachelorarbeit vorbereiten

Literatur:

- HIRSCH-WEBER, Andreas, Stefan SCHERER und Beate BORNSCHEIN, 2016. *Wissenschaftliches Schreiben und Abschlussarbeit in Natur- und Ingenieurwissenschaften: Grundlagen - Praxisbeispiele - Übungen*. Stuttgart: Verlag Eugen Ulmer. ISBN 978-3-8252-4450-7
- STANDOP, Ewald und Matthias L. G. MEYER, 2008. *Die Form der wissenschaftlichen Arbeit: Grundlagen, Technik und Praxis für Schule, Studium und Beruf*. 18. Auflage. Wiebelsheim: Quelle & Meyer. ISBN 978-3-494-01437-1, 3-494-01437-X
- GERLACH, Silvio, 2019. *Thesis-ABC: in 31 Tagen zur Bachelorarbeit oder Masterarbeit*. Berlin: Studeo Verlag. ISBN 978-3-936875-87-4, 3-936875-87-1

Anmerkungen:

Keine Anmerkungen

Bachelorarbeit

Modulkürzel:	CSI_BAB	**SPO-Nr.:**	30
Zuordnung zum Curriculum:	**Studiengang u. -richtung**	**Art des Moduls**	**Studiensemester**
	Cybersicherheit (SPO WS 22/23)	Pflichtfach	7
Modulattribute:	**Unterrichtssprache**	**Moduldauer**	**Angebotshäufigkeit**
	Deutsch	1 Semester	nur Wintersemester

Modulverantwortliche(r):	Hof, Hans-Joachim
Leistungspunkte / SWS:	12 ECTS / 0 SWS
Arbeitsaufwand:	Kontaktstunden: 0 h Selbststudium: 300 h Gesamtaufwand: 300 h
Lehrveranstaltungen des Moduls:	30.2: Bachelorarbeit
Lehrformen des Moduls:	30.2: BA - Bachelorarbeit
Verwendbarkeit für andere Studiengänge:	Keine

Prüfungsleistungen:

30.2: Bachelor-Abschlussarbeit

Weitere Erläuterungen:
Keine

Voraussetzungen gemäß SPO:

Voraussetzung für die Ausgabe der Bachelorarbeit ist die erfolgreiche Ableistung des praktischen Studiensemesters.

Empfohlene Voraussetzungen:

Keine

Angestrebte Lernergebnisse:

Nach der erfolgreichen Erstellung der Bachelorarbeit sind die Studierenden in der Lage,

- ein Problem aus der Cybersicherheit selbstständig und unter Einsatz wissenschaftlicher Methoden zu bearbeiten und eigenständig Lösungen zu erarbeiten.
- Anforderungen, alternative Lösungsvorschläge sowie möglicherweise die Ausarbeitung einzelner Lösungsansätze zu bewerten und schriftlich in einer überzeugenden und nachvollziehbaren Weise darzustellen.
- eine umfangreiche Aufgabenstellung durch effektives Zeitmanagement in einem vorgegebenen Zeitrahmen zum Abschluss zu bringen.

Inhalt:

- Forschungsfragestellung/Hypothese
- Zielgruppenorientierte Darstellung relevante Grundlagen
- Abgrenzung zu verwandte Arbeiten (Betrachtung Stand der Forschung und Technik)
- Problemanalyse

• Identifikation geeigneter theoretischer oder experimenteller Lösungsstrategien • Entwurf einer Lösung • Bewertung der Lösung
Literatur:
• GERLACH, Silvio, 2019. *Thesis-ABC: in 31 Tagen zur Bachelorarbeit oder Masterarbeit*. Berlin: Studeo Verlag. ISBN 978-3-936875-87-4, 3-936875-87-1
Anmerkungen:
Für Dual-Studierende gilt, dass die Abschlussarbeit gemäß APO §30(5) bei der Dual-Partnerfirma geleistet werden muss.