

Inhalte des Informatikstudiums

Im Bachelorstudiengang Informatik werden neben aktuellen Themen grundlegende Konzepte und Methoden vermittelt.

Im Fokus der ersten beiden Studienjahre stehen die wichtigsten Informatikdisziplinen, die breit aufgestellt und aufeinander abgestimmt sind.

Im letzten Studienjahr können die Studierenden die Themenschwerpunkte individuell gestalten: Über 40 Wahlmodule erlauben ihnen eine persönliche Profilierung und Vertiefung.



Wahlmodule im Studiengang Informatik (Auszug)

Für wichtige aktuelle Themen werden im letzten Studienjahr konsekutive Wahlpflichtmodule angeboten. Konsekutive Wahlpflichtmodule finden in aufeinanderfolgenden Semestern statt. Alle Wahlpflichtmodule werden jährlich überprüft und angepasst.

Advanced Software Engineering 1 und 2

Im ersten Modul lernen Studierende, wie die Wünsche von Benutzern an neue Software ermittelt, kommuniziert und abgestimmt werden können (Prozesse, Requirements Engineering) und welche möglichen Software-Strukturen sich zur Gestaltung komplexer Systeme anbieten (Softwarearchitektur).

Im zweiten Modul lernen sie, mit welchen Methoden sie die Qualität erstellter Software steigern können (Softwarekonstruktion, Softwaretest). Weiter geht es darum, die Software nach ihrer Erstellung im Alltag zu pflegen und zu unterhalten (Maintenance und Operations).

Die behandelten Disziplinen des Software Engineerings werden mit einer begleitenden Fallstudie (Online-Auktionsplattform) verzahnt mit der Theorie vermittelt, um verschiedene Methoden, Techniken und Lösungsansätze zu elaborieren (Software Engineering Lab). Für die Umsetzung der Fallstudie werden aktuelle Frameworks diskutiert und eingesetzt (aktuell Spring Boot, Angular).

Das erlernte Software Engineering Wissen kann durch drei internationale Zertifizierungen (IREB Certified Professional for Requirements Engineering, iSAQB Certified Professional for Software Architecture und ISTQB Certified Tester) für den Arbeitsmarkt ausgewiesen werden.



School of Engineering

Cloud Computing 1 und 2

Unterrichtssprache Englisch

Die Studierenden erlernen die wichtigen Aspekte von Cloud Computing: Was definiert Cloud Computing? Welches sind die fundamentalen Konzepte? Welche Technologien werden eingesetzt? Welche Mehrwerte und welche Risiken sind damit verbunden?

Im zweiten Modul erlernen die Studierenden die wichtigen Aspekte um Applikationen als Service in der Cloud zu betreiben: Wie werden Applikationen ausgebreitet und wie verwaltet? Was sind die fundamentalen Architekturen für Applikationen und Services in der Cloud? Welche Technologien werden eingesetzt? Welche Mehrwerte und welche Risiken sind damit verbunden?

Communication Networks and Services 1 und 2

Unterrichtssprache Englisch

Das erste Modul behandelt die wesentlichen Aspekte privater und öffentlicher Kommunikationsnetze und vermittelt einen vertieften Einblick in die Internet-Protokollwelt. Einige Themen: Dynamische Routingprotokolle wie OSPF, EIGRP und ISIS; IPv6; Remote Access und Mobilität; IP Multicasting; interaktive Multimediadienste wie Voice over IP, Conferencing und Unified Communications and Collaboration; Streaming Media Services.

Das zweite Modul behandelt Funktionsweise, Dienste und Nutzung der dominierenden Netzwerktechnologien. Dies umfasst Backbone- und Zugangstechnik, Mobilfunknetze, Unternehmensnetze sowie softwaredefinierte und virtualisierte Netzwerkfunktionen. Dabei kommen auch Planung und betriebliche Aspekte zur Sprache.

Digitale Signalverarbeitung 1 und 2

Im ersten Modul wird den Studierenden vermittelt, wie Digitalisierung und digitale Synthese analoger Signale, Analyse und Filterung digitaler Signale, Filterentwurf (IIR & FIR) und effiziente Implementierung funktionieren.

Im Fokus des zweiten Moduls stehen adaptive Systeme mit LMS- & LS-Algorithmen, zufällige Signale, spezielle FIR-Filter (IFIR, FRM), effiziente Filterung mit der FFT und Multiratenfilterung.

DotNet Technologie und Frameworks 1 und 2

.NET ist ein in der Industrie weitverbreitetes Framework für die Anwendungs- und Systementwicklung und die entsprechende Qualifikation wird in der Praxis gesucht. Sie beinhaltet einerseits die Programmiersprachen C# und VB.NET und andererseits die umfangreiche und ausgereifte Klassenbibliothek. Hinzu kommt die VisualStudio IDE, mit der effizient in verschiedenen Programmiersprachen und Architekturparadigmen entwickelt werden kann – von JavaScript bis C# und angefangen von einfachen Web Anwendungen bis hin zu Azure Cloud Services. Mit .NET Core werden auch nicht Microsoft Plattformen (z.B. Linux) unterstützt.

Information Engineering 1 und 2

Wie macht man unstrukturierte Daten (natürlicher Text, aber auch Multimedia) nutzbar? Die Studierenden lernen die zugrundeliegenden Mechanismen im Detail kennen und wenden diese praktisch an. Es wird ergründet, wie diese Mechanismen in der Google Websuche, aber auch in Recommender-Services wie Netflix und Amazon zum Einsatz kommen. Zudem lernen Sie, wie strukturierte Daten aufbereitet, modelliert und für die Analyse bereitgestellt werden. Weitere Themen sind Aufbau und Nutzung von skalierbaren Analysesystemen mit Big Data-Technologie.

Internet of Things 1 und 2

Unterrichtssprache Englisch

Nach dem ersten Modul sollen die Studierenden in der Lage sein, Backbone-Systeme für das Internet der Dinge zu entwerfen und umzusetzen. Das Modul ist top-down strukturiert und führt von den relevanten Backbone-Architekturen, über die Netzwerkprotokolle bis zu nützlichen Dienstprogrammen. Weitere Themen: Protokolle für die Service Discovery und das Netzwerk-Management sowie die aktuellen Transfermechanismen. Den Abschluss bildet eine Einführung in die relevante Hardware, die im zweiten Modul verwendet wird.

Im zweiten Modul wird das Internet der Dinge aus der Sicht von auf ressourcenbeschränkten, eingebetteten Systemen behandelt. Der Fokus liegt auf den Hardware- und Software-Herausforderungen bei deren Umsetzung. Das Material wird durch verschiedene reale Anwendungsbeispiele ergänzt in Bereichen wie zum Beispiel Gebäudeautomation, Wearables, medizinische Anwendungen, Sensorik und Umwelt etc.



School of Engineering

Künstliche Intelligenz 1 und 2

Computergegner in Games, schnellste Routen im Navi, optimierte Flugpläne, Diagnoseunterstützung im Spital, Chatbots im Web – all diesen faszinierenden Anwendungen liegen Verfahren der «Künstlichen Intelligenz» (KI) zu Grunde. Es werden Verfahren betrachtet für die Lösung komplexer Problemstellungen aus dem Alltag, die zuvor nur der Mensch selbst lösen konnte (inkl. Deep Learning / Machine Learning).

Microcomputer Systems 1 und 2

Microcontroller steuern und regeln über Sensoren und Aktoren unzählige Bereiche unseres Lebens. Asynchrone Ereignisse von verschiedenartigen Schnittstellen müssen rechtzeitig und energieoptimiert verarbeitet werden. Das erste Modul vermittelt Hardware- und Software-Techniken, um solche Systeme erfolgreich zu realisieren.

Heutige eingebettete Systeme verfügen über leistungsfähige Multicore Prozessoren mit GPU, DSP, Memory Management, Hardware Video Codecs und performanten Eingabe- und Ausgabe-Schnittstellen: Man spricht von Hybriden Multicore Prozessoren, deren Programmierung besondere Herausforderungen bezüglich Echtzeitfähigkeit und Prozessorauslastung erfordert. Dies ist das Thema des zweiten Moduls. Um die umfangreichen Open Source Software Ressourcen zu nutzen, bietet sich Linux als Programmierplattform an.

Mobile Applications 1 und 2

Themen des ersten Moduls sind das Entwickeln nativer Applikationen für eine Mobilplattform (derzeit Android) und Möglichkeiten plattformübergreifender Entwicklung (derzeit React Native). Ausserdem werden aktuelle Entwicklungen im Mobilbereich vorgestellt und diskutiert.

Neben den Eigenschaften und Möglichkeiten der wichtigsten Mobilplattformen liegt der Fokus im zweiten Modul auf dem Entwerfen der Benutzerschnittstellen mobiler Applikationen und dem Umsetzen der Applikationen im Web sowie auf einer der vorherrschenden Mobilplattformen (aktuell iOS).

Software and System Security 1 und 2

Unterrichtssprache Englisch

Ohne sichere Software und Systeme wären viele Internet-basierte Dienste und mobile Apps gar nicht denkbar, weil die Risiken für Anbieter und Anwender viel zu hoch wären – z.B. e-Banking, e-Shopping und Bezahlsysteme auf dem Smartphone. Im ersten Modul lernen die Studierenden, wie man Bedrohungen und mögliche Attacken auf ein Softwaresystem identifiziert und darauf basierend die Software so konzipiert und entwickelt, dass sie sicher ist. Des Weiteren geht es darum, Verwundbarkeiten in Software selbst aufzuspüren und auszunutzen, denn sichere Software kann man nur dann entwickeln, wenn man die Angriffsmöglichkeiten versteht und über Hacking-Skills verfügt.

Im zweiten Modul liegt der Fokus auf der IT-Infrastruktur als Ganzes. Die Studierenden erwerben Wissen und Fähigkeiten, die für die Sicherung und Prüfung von Informationssystemen zentral sind. Neben dem Sinn und Zweck von Information Security Management Systemen (ISMS) und der Kenntnis der Bedrohungslandschaft, stehen insbesondere auch die Themen Penetration-Testing und Exploitation sowie Malwaretechnologien auf dem Programm. Auf Verteidigerseite lernen sie mehr über die Funktionsweise und die Grenzen von Anti-Malware Technologien und «Security Information Event Management» (SIEM) Systemen und über die Herausforderungen und Chancen bei der Nutzung und Absicherung von mobilen Plattformen.

Visual Computing 1 und 2

Das erste Modul führt die Studierenden ins Thema Visual Computing ein: Theorie der 2D- und 3D-Computergrafik, Grafik-HW (GPU), Geometrie-Repräsentationen, Datenvisualisierung, 3D-Modellierung (mit Blender), Web-basierte 2D- und 3D-Anwendungsentwicklung, Segmentierung und Visualisierung von medizinischen Bildern.

Im zweiten Modul vertiefen die Studierenden ihr Wissen in Visual Computing mit Fokus auf OpenGL/WebGL- und GPU-Shader-Programmierung. Weiter geht es um 3D-Interaktion und Computer-Animation. Zudem lernen die Studierenden Techniken und Anwendungen von Virtual Reality, Augmented Reality und 3D-Printing.



School of Engineering

eHealth Technologies

Unterrichtssprache Englisch

Das Modul führt die Studierenden ein in eHealth-Technologien wie klinische Informationssysteme, elektronisches Patientendossier, medizinische Bildgebung, Mobile Health (mHealth) und medizinische Entscheidungssysteme. Lerninhalte des Moduls sind Grundlagen und Trends von eHealth, um innovative Software-Projekte im Gesundheitswesen zu unterstützen.

Einführung in die Quanteninformatik

Diese Vorlesung vermittelt die physikalischen und mathematischen Grundkonzepte der Quanteninformatik und diskutiert wichtige Anwendungen der Quantenkryptographie und präsentiert Algorithmen des Quantencomputing. Darüber hinaus vermittelt die Vorlesung einen soliden Einstieg in die Quantenmechanik und diskutiert technische Fragen der Realisierung.

Embedded Software Engineering

Embedded Systeme steuern technische Prozesse indem sie auf Ereignisse reagieren. Das Modul vermittelt einen systematischen Ansatz, um die Software für Embedded Systeme zu entwickeln. Es wird gezeigt, wie reaktive Systeme vollständig in UML (Unified Modeling Language) modelliert werden, um Codes für das Zielsystem zu generieren. Themen: Architektur und Vorgehen, Modellierung von reaktiven Systemen mit kooperierenden State-Machines, Verbindung des Embedded Systems mit den Technischen Prozessen, Einhaltung von Echtzeitbedingungen.

Funktionale Programmierung

Das Modul bietet eine Einführung in die Techniken und Paradigmen der funktionalen Programmierung. Der Fokus des Kurses liegt sowohl im Aufbau eines soliden theoretischen Fundaments wie auch auf der Betrachtung verschiedener Anwendungsszenarien der funktionalen Programmierung.

Game Development

Game-Entwicklung umfasst Themen wie Spielmechanik, Level-Design, 2D und 3D Assets, Charakter-Design, Physiksimulation, sowie Sound-Effekte. In Übungen werden diese Themen mit Unity praktisch umgesetzt.

Image Processing

Unterrichtssprache Englisch

In diesem Modul können die grundlegenden Verfahren und Methoden der Bildverarbeitung kennen gelernt werden wie z.B. diverse Bild-Transformationen, Filterung z.B. für die Detektion von Kanten oder Ecken, Restauration von verzerrten oder verrauschten Bildern, Extraktion von Bildkomponenten anhand bestimmter Formen, Bild-Segmentierung in Regionen und Objekte, Objektbeschreibung und Merkmalsextraktion, Objekterkennung und Merkmalsklassifizierung. Im Praktikum können die Verfahren in kleinen Aufgaben angewendet werden (Matlab, Python, OpenCV). Zudem können in einem Miniprojekt verschiedene Methoden der Bildverarbeitung in einem anspruchsvolleren Kontext eingesetzt werden.

Mathematik: Kryptologie

In diesem Modul werden die grundlegenden Algorithmen moderner Verschlüsselungsverfahren aus mathematischer Sicht erkundet. Dabei liegt ein grosses Gewicht auch auf der experimentellen Seite: Innerhalb eines Java-Frameworks können die Algorithmen selbst implementiert werden. Dabei erleben die Studierenden zum Beispiel, was es in punkto Laufzeit heisst, Primzahlen mit einer Bitlänge von 2000 Bit zu generieren oder Zahlen dieser Grössenordnung zu potenzieren.

Multicore und Parallel Computing

Fast alle aktuellen Rechnersysteme von Server, Laptop bis zu Handy enthalten Multicore Prozessoren und GPUs. Wie programmiert und testet man diese Software und was ist dabei anders als bei der herkömmlichen Programmierung? Das Modul MPC gibt eine Einführung in Analyse, Entwurf, Implementierung, Testing und Performance Analyse von Software und Algorithmen für parallele Systeme und verwendet dazu unter anderem einen Ansatz mit Patterns, wie er aus der objektorientierten Programmierung bekannt ist.



School of Engineering

Natural User Interfaces

Natural User Interfaces (NUI) sind Benutzerschnittstellen, die möglichst natürlich bedient werden können. Das heute am meisten verbreitete NUI ist die touch-basierte graphische Benutzerschnittstelle, die heute auf fast allen mobilen Geräten anzutreffen ist. In diesem Modul lernen die Studierenden, wie sie ein NUI mit guter Usability und User Experience nutzerzentriert entwerfen, basierend auf einem vorgegebenen Framework implementieren und bezüglich Usability testen.

Optimierungsmethoden in Informatik

Betriebliche Entscheidungsprobleme auf strategischer und operativer Ebene weisen heutzutage oft eine Komplexität auf, welche nur mit Hilfe leistungsfähiger Softwareinstrumente bewältigt werden kann. Häufig müssen hochdimensionale diskrete Optimierungsprobleme mit einer Vielzahl betrieblicher Nebenbedingungen gelöst werden, deren Modellierung anspruchsvoll ist und deren algorithmische Bearbeitung an die Grenzen der Machbarkeit stösst. Zur Lösung solcher Probleme stehen zwei grundsätzlich verschiedene methodische Ansätze zur Verfügung: Die Entwicklung problemspezifischer (Meta-)Heuristiken und die mathematische Modellierung mittels Integer Linear Programming (ILP). Nach einer Einführung in die Grundlagen der Optimierungsmethoden werden verschiedene Algorithmen im Detail besprochen und deren Entwicklung und Umsetzung anhand von Anwendungsbeispielen gezeigt. Insbesondere wird ein vertiefter Einblick in die ILP-Modellierung gegeben, welche zu den erfolgreichsten quantitativen Methoden in der betrieblichen Prozessoptimierung zählt.

Programmiersprachen und -Paradigmen

Ziel dieses Moduls ist es, die wichtigsten Programmierparadigmen wie objektorientierte, logische und funktionale Programmierung zu verstehen und zu wissen, wie diese Paradigmen in einigen ausgewählten Programmiersprachen eingesetzt werden.

Scientific Computing

Unterrichtssprache Englisch

Zusätzlich zu Theorie und Experiment hat sich das wissenschaftliche Rechnen als dritter Ansatz etabliert, offene Fragen der Wissenschaft und Technik zu lösen. Die verwendeten Methoden bestehen unter anderem aus mathematischer Modellierung, Optimierung, Simulation, Datenauswertung und Visualisierung. Das Modul liefert eine Einführung in wissenschaftliches Rechnen und dessen Anwendung auf relevante Beispiele für Studierende der Informatik.

Serverless and Cloud Application Development

Unterrichtssprache Englisch

Serverlose und cloud-native Anwendungen und Dienste entwickeln - Wie macht man das? Dieses Modul erläutert, welche Software-Artefakte man dafür benötigt, wie man deren Qualität sowohl einzeln als auch in Kompositionen sicherstellt und wie man letztlich eigene Mikrodienste und APIs auf Cloud-Plattformen im Internet anbieten kann.

System on Chip Design

Ein FPGA (Field Programmable Gate Array) ist eine programmierbare digitale Schaltung. Im Gegensatz zum Mikroprozessor sind im FPGA die logischen Gatter und Flip-Flops, also die Grundbausteine, aus denen ein Mikroprozessor aufgebaut ist, nicht fest, sondern frei programmierbar. Mit einem FPGA lassen sich also beliebige logische Schaltungen entwerfen. In jüngster Zeit werden sogenannte SoC-FPGAs (System on Chip-FPGA) angeboten, die zusätzlich zur programmierbaren Logik auch fest verdrahtete, sehr leistungsfähige Prozessoren enthalten, die sich mit der programmierbaren Logik kombinieren lassen. In diesem Modul werden die Grundlagen zum Entwurf mit Soc-FPGAs vermittelt.



School of Engineering

Die Liste wird laufend angepasst. Bestimmte
weitere Module aus anderen Studiengängen
sind auch wählbar.

Kontakt

Bei inhaltlichen Fragen

Prof. Dr. Olaf Stern
Leiter Studiengang Informatik
+41 (0) 58 934 82 51
olaf.stern@zhaw.ch

Bei administrativen Angelegenheiten

Sekretariat Bachelorstudium
ZHAW School of Engineering
Technikumstrasse 9
8400 Winterthur
+41 (0) 58 934 45 45
it.engineering@zhaw.ch

Curriculum Informatik (Vollzeit)

Gültig ab Studienstart Herbstsemester 2019/2020 / 23.04.2019

Semester	IT5	IT6	IT3	IT4	IT3	IT4			
6. Semester Total Credits 30	Wahlpflichtmodul 2	Bachelorarbeit in Informatik IT.BA Typ 7 DE/EN (IP) 12	Wahlpflichtmodul 2 (IP) 4	Wahlpflichtmodul 4 (IP) 4	Wahlpflichtmodul 6 (IP) 4	Wahlpflichtmodul 8 (IP) 4			
5. Semester Total Credits 30	Wahlpflichtmodul 2	Wahlpflichtmodul 2	Projektarbeit in Informatik IT.PA Typ 6 DE/EN (IP) 6	Wahlpflichtmodul 1 (IP) 4	Wahlpflichtmodul 3 (IP) 4	Wahlpflichtmodul 5 (IP) 4	Wahlpflichtmodul 7 (IP) 4	Wahlmodul (IP) 4	
4. Semester Total Credits 30	Wirtschaft für Ingenieure XXK.WING Typ 1a DE 2	Software-Projekt 4 IT.PM4 Typ 4 DE/EN (IP) 4	Software-Entwicklung 2 IT.SWEN2 Typ 1a DE 2	Betriebssysteme IT.BSY Typ 3a DE 4	Computertechnik 2 XX.CT2 Typ 3a DE 4	IT-Sicherheit IT.ITS Typ 3a DE 4	Maschinelles Lernen & Data M... IT.MLDM Typ 3a DE 4	Höhere Mathematik für Inform... ITM.HM2 Typ 3a DE 4	Physik Engines ITP.PE Typ 1a DE 2
3. Semester Total Credits 30	Communication Competence 3 XXK.COM3 Typ 1a DE/EN 2	Software-Projekt 3 IT.PM3 Typ 4 DE/EN (IP) 4	Software-Entwicklung 1 IT.SWEN1 Typ 2a DE 4	Web-Entwicklung IT.WBE Typ 3a DE 4	Computertechnik 1 XX.CT1 Typ 3a DE 4	Algorithmen & Datenstrukturen IT.ADS Typ 3a DE 4	Stochastik und Statistik XXM7.STS Typ 3a DE 4	Höhere Mathematik für Inform... ITM.HM1 Typ 3a DE 4	
2. Semester Total Credits 30	Communication Competence 2 XXK.COM2 Typ 1a DE/EN 2	Software-Projekt 2 IT.PM2 Typ 4 DE 4	Programmieren 2 IT.PROG2 Typ 3b DE 4	Systemnahe Programmierung IT.SNP Typ 3a DE 4	Kommunikationstechnik IT.KT Typ 3a DE 4	Theoretische Informatik IT.THIN Typ 2a DE 4	Analysis 2 XXM1.AN2 Typ 3a DE 4	Lineare Algebra ITM.LA Typ 2b DE 4	
1. Semester Total Credits 30	Communication Competence 1 XXK.COM1 Typ 1a DE/EN 2	Software-Projekt 1 IT.PM1 Typ 4 DE 4	Programmieren 1 IT.PROG1 Typ 3b DE 4	Datenbanken XX.DB Typ 3a DE 4	Information & Codierung IT.INCO Typ 3a DE 4	Analysis 1 XXM1.AN1 Typ 3a DE 4	Diskrete Mathematik ITM.DM Typ 2b DE 4	Grundlagen der Eelektrotechnik... ITP.GED Typ 3a DE 4	
	Kontextmodule	Projektmodule	Fachmodule			Mathematisch-naturwissenschaftliche Module			

Curriculum Informatik (Teilzeit)

Gültig ab Studienstart Herbstsemester 2019/2020 / 23.04.2019

Semester	IT5	IT6	IT4	IT3	IT2	IT1	IT4	IT3	IT2	
8. Semester Total Credits 24		Bachelorarbeit in Informatik IT.BA Typ 7 DE/EN (IP) 12	Wahlpflicht-modul 4 (IP) 4	Wahlpflicht-modul 6 (IP) 4	Wahlpflicht-modul 8 (IP) 4					
7. Semester Total Credits 24	Wahlpflicht-modul 2	Projektarbeit in Informatik IT.PA Typ 6 DE/EN (IP) 6	Wahlpflicht-modul 3 (IP) 4	Wahlpflicht-modul 5 (IP) 4	Wahlpflicht-modul 7 (IP) 4	Wahlmodul (IP) 4				
6. Semester Total Credits 22	Wahlpflicht-modul 2	Software-Projekt 4 IT.PM4 Typ 4 DE/EN (IP) 4	Software-Entwicklung 2 IT.SWEN2 Typ 1a DE 2	Computertechnik 2 XX.CT2 Typ 3a DE 4	Betriebssysteme IT.BSY Typ 3a DE 4	Wahlpflicht-modul 2 (IP) 4			Physik Engines ITP.PE Typ 1a DE 2	
5. Semester Total Credits 22	Wahlpflicht-modul 2		Web-Entwicklung IT.WBE Typ 3a DE 4	Computertechnik 1 XX.CT1 Typ 3a DE 4	IT-Sicherheit IT.ITS Typ 3a DE 4	Maschinelles Lernen & Data M... IT.MLDM Typ 3a DE 4	Wahlpflicht-modul 1 (IP) 4			
4. Semester Total Credits 22	Wirtschaft für Ingenieure XXK.WING Typ 1a DE 2	Software-Projekt 3 IT.PM3 Typ 4 DE/EN (IP) 4	Software-Entwicklung 1 IT.SWEN1 Typ 2a DE 4	Kommunikationstechnik IT.KT Typ 3a DE 4	Systemnahe Programmierung IT.SNP Typ 3a DE 4			Höhere Mathematik für ... ITM.HM2 Typ 3a DE 4		
3. Semester Total Credits 22	Communication Competence 3 XXK.COM3 Typ 1a DE/EN 2		Datenbanken XX.DB Typ 3a DE 4		Algorithmen & Datenstrukturen IT.ADS Typ 3a DE 4		Stochastik und Statistik XXM7.STS Typ 3a DE 4	Höhere Mathematik für ... ITM.HM1 Typ 3a DE 4	Grundlagen der Elektrotechnik ... ITP.GED Typ 3a DE 4	
2. Semester Total Credits 22	Communication Competence 2 XXK.COM2 Typ 1a DE/EN 2	Software-Projekt 2 IT.PM2 Typ 4 DE 4	Programmieren 2 IT.PROG2 Typ 3b DE 4		Theoretische Informatik IT.THIN Typ 2a DE 4		Analysis 2 XXM1.AN2 Typ 3a DE 4	Lineare Algebra ITM.LA Typ 2b DE 4		
1. Semester Total Credits 22	Communication Competence 1 XXK.COM1 Typ 1a DE/EN 2	Software-Projekt 1 IT.PM1 Typ 4 DE 4	Programmieren 1 IT.PROG1 Typ 3b DE 4		Information & Codierung IT.INCO Typ 3a DE 4		Analysis 1 XXM1.AN1 Typ 3a DE 4	Diskrete Mathematik ITM.DM Typ 2b DE 4		
	Kontextmodule	Projektmodule	Fachmodule				Mathematisch-Naturwissenschaftliche Module			