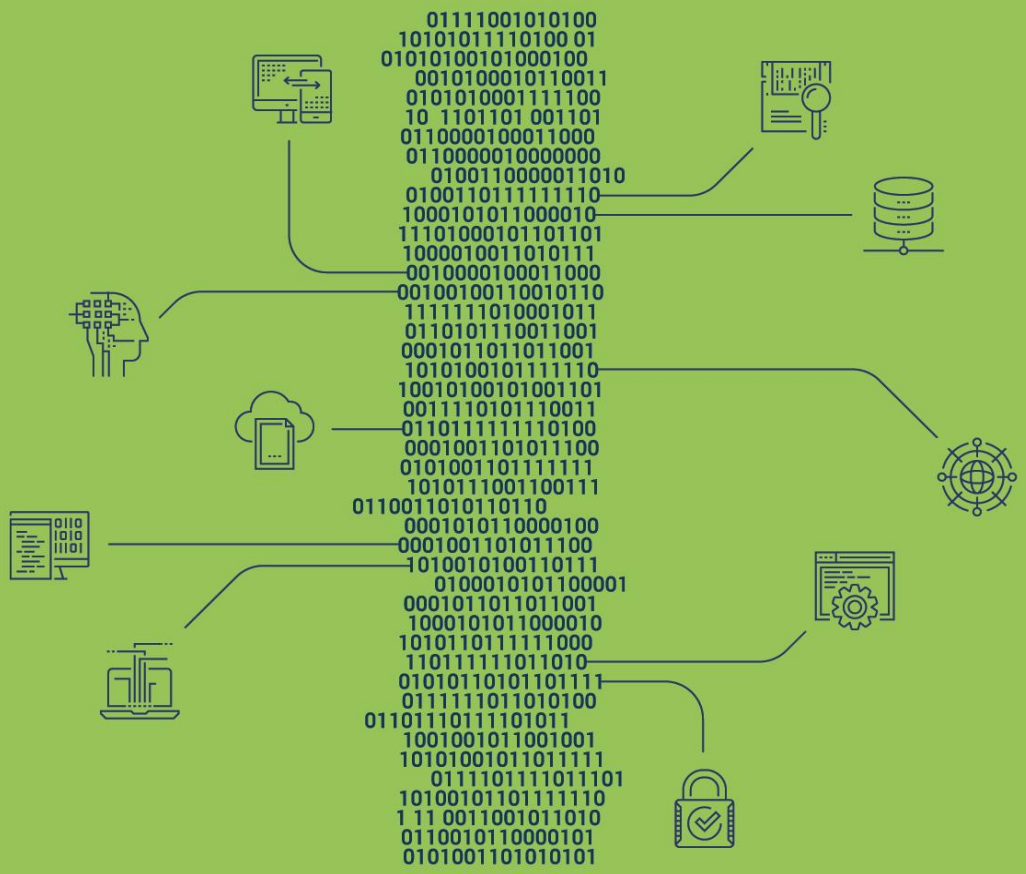
School of Engineering

Mit Vertiefung in

- Artificial Intelligence
- Cybersecurity
- Software Engineering
- oder vielfältigen Spezialisierungsmöglichkeiten

Bachelorstudium

Informatik



Vertiefungen und Spezialisierungen im Studiengang Informatik

Im letzten Studiendrittel können Sie Ihr Studium gemäss Ihren beruflichen Zielen und individuellen Interessen gestalten. Dazu stehen Ihnen über 50 spezifische Module zur Auswahl, aus denen Sie mehrere auswählen.

Wählen Sie Ihre Spezialisierungen anhand einer der drei Vertiefungen Artificial Intelligence, Cybersecurity oder Software Engineering, wird die Vertiefung auf dem Diplomzeugnis ausgewiesen. Wählen Sie aus den übrigen Spezialisierungen, wird keine Vertiefung auf dem Diplomzeugnis ausgewiesen.

A) Vertiefungen

Für eine Vertiefung belegen Sie im letzten Studienjahr Module im Umfang von mindestens 20 ECTS aus der jeweiligen Vertiefung. Dafür steht ihnen für jede der Vertiefungen ein Portfolio an Modulen zur Auswahl.

Wenn zum Abschluss des Studiums Module mit mind. 20 ECTS in einer Vertiefung belegt wurden, wird die Vertiefung im Diplomzeugnis ausgewiesen und der folgende Abschluss vergeben:

- Bachelor of Science ZHAW in Informatik mit Vertiefung in Artificial Intelligence,
- Bachelor of Science ZHAW in Informatik mit Vertiefung in Cybersecurity oder
- Bachelor of Science ZHAW in Informatik mit Vertiefung in Software Engineering.

Vertiefung Artificial Intelligence

Artificial Intelligence (AI) hat in den letzten Jahren technologische Quantensprünge vollzogen, mit aussergewöhnlichen Ergebnissen und Auswirkungen auf alle Bereiche von Wirtschaft und Gesellschaft. Wie lässt sich diese Entwicklung nutzbar machen und wie kann verlässliche Expertise für die kommenden Jahre und darüber hinaus aufgebaut werden? Aufbauend auf den algorithmischen Grundlagen des Grundstudiums erhalten Sie eine umfangreiche Einführung in Methoden und Anwendungen der AI, des maschinellen Lernens und insbesondere des Deep Learning. Daraufhin vertiefen Sie sich beispielsweise in Computer Vision (z. B. für medizinische Bildanalyse), Reinforcement Learning (z. B. zur Steuerung von Games oder Robotern) oder neuesten Erkenntnissen zur praktischen Entwicklung und Betrieb von Machine Learning Systemen (MLOps). Sie lernen, wie man faire KI-Systeme entwickelt und kommen auf Tuchfühlung mit neuester Forschung – oder tragen selbst dazu bei. Sie werden vorbereitet auf spezifische Rollen wie ML Engineer oder AI Research Scientist, profitieren aber ebenso als Software Engineer/Architect oder IT Consultant der Zukunft. Sie bauen Anwendungen mit grossen Sprachmodellen, analysieren medizinische Bilder, steuern Roboter etc.

Grundstudium: Algorithmen und Datenstrukturen, Introduction to Machine Leanring, Stochastik und Statistik

Fachstudium: Artificial Intelligence, Reinforcement Learning, Computer Vision with Deep Learning, Explainable AI, Machine Learning Operations, Responsible AI, Intelligent Information Systems, AI in Manufacturing

Vertiefung Cybersecurity

Angriffe auf IT-Systeme sind heute nicht die Ausnahme, sondern die Regel. Daher müssen Software und IT-Systeme möglichst sicher entwickelt und betrieben werden. Im Grundstudium erwerben Sie Kompetenzen aus den Bereichen Kryptografie, sichere Netzwerkkommunikation und Zugriffsschutz auf Systeme und Anwendungen sowie die dafür erforderlichen Grundkenntnisse von Informatiksystemen. In den Wahlmodulen im Fachstudium lernen Sie, Systeme und Anwendungen im Rahmen von Penetration-Tests anzugreifen und erfahren, welche Gegenmassnahmen eingesetzt werden können. Ferner lernen Sie, wie Sie durch geeignete Massnahmen während des Software-Entwicklungsprozesses erreichen können, dass das resultierende System sicher ist (Secure by Design) und wie Sie Netzwerke und Systeme während des Betriebs überwachen können, um Angriffe frühzeitig zu erkennen.

Grundstudium: Kommunikationstechnik, Programmieren, Softwareentwicklung, Betriebssysteme, Introduction to Machine Leanring, Systemnahe Programmierung, Information Security, Diskrete Mathematik, Höhere Mathematik

Fachstudium: Software Security, System Security, Kryptologie, CTF Hackathon, Netzwerksicherheit, IoT Security, Cybersecurity Operations, Cybersecurity Governance Risk and Compliance Management, Applied AI in Cybersecurity, Blockchains und Distributed Ledger

Vertiefung Software Engineering

Die Anforderungen an die Softwareentwicklung steigen stetig – angetrieben durch kürzere Time-to-Market-Zyklen, wachsende Datenmengen und immer leistungsfähigere Systeme. In den ersten Semestern erwerben Sie eine solide Grundlage in Programmierung, Algorithmen und Datenstrukturen, Datenbanken sowie Informationssystemen. Darauf aufbauend lernen Sie moderne Paradigmen und Methoden der Softwareentwicklung kennen. In den höheren Semestern vertiefen Sie Ihr Fachwissen in spezialisierten Modulen wie KI für Software Engineering, Low-Code/No-Code-Entwicklung, Requirements Engineering, Softwarearchitektur und Testing. Zudem haben Sie die Möglichkeit, in diesen Bereichen international anerkannte Zertifikate zu erwerben. Parallel zu den Modulen arbeiten Sie in Teams an praxisnahen Projekten und lösen reale Fragestellungen. So sind Sie bestens vorbereitet, um innovative und robuste Softwarelösungen zu konzipieren und umzusetzen.

Grundstudium: Programmieren, Software-Projekte, Software-Entwicklung, Algorithmen & Datenstrukturen, Theoretische Informatik, Systemnahe Programmierung, Datenbanken, Information & Codierung

Fachstudium: Advanced Software Engineering, Programming Languages and Paradigms, No-Code/Low-Code Software Development, Funktionale Programmierung, DotNet Technologie und Frameworks, AI for Software Development, Sustainability in the Software Development Life Cycle, Software Quality Assurance in practice, Software Development for Safety Critical Systems

B) Weitere Spezialisierungen

Neben den Vertiefungen werden Module angeboten, die keiner der drei Vertiefungen zugeordnet sind. Die Einteilung dieser Module in weitere Spezialisierungen zeigt Ihnen die Breite der Themengebiete der Informatik.

Die für eine Spezialisierung aufgeführten Module sind nur als Empfehlungen zu verstehen. Für die Auswahl der Module gibt es keine Einschränkungen. Sie können auch Module aus mehreren Spezialisierungen wie auch Vertiefungen belegen und Ihr Studium individuell gestalten.

Auf dem Diplomzeugnis werden keine Spezialisierungen ausgewiesen. Der verliehene Abschluss lautet:

- Bachelor of Science ZHAW in Informatik

Spezialisierung Autonomous Systems & Physical AI

Robotik ist ein zukunftsweisendes, interdisziplinäres Feld, das die Informatik mit Mechatronik, Elektrotechnik und künstlicher Intelligenz zu „Physical AI“ verbindet – und damit eine Schlüsselrolle in der Automatisierung und Digitalisierung moderner Industrie und Gesellschaft spielt. Im Grundstudium werden die notwendigen Grundlagen in Programmierung, Mathematik, Elektrotechnik und digitaler Schaltungstechnik gelegt. Ergänzend folgen erste Module zu Sensorik, Aktorik und Mikrocontroller-Programmierung. Im Hauptstudium vertiefen die Studierenden ihr Wissen durch Lehrveranstaltungen zu Robotiksystemen, maschinellem Lernen und Echtzeitverarbeitung. Praktische Projektarbeiten und Labore fördern die Umsetzung theoretischer Kenntnisse in funktionierende Robotersysteme. Absolventinnen und Absolventen dieser Spezialisierung arbeiten später beispielsweise in der Entwicklung autonomer Systeme, der industriellen Automatisierung oder in interdisziplinären Teams zur Realisierung intelligenter Maschinenlösungen.

Grundstudium: Lineare Algebra, Höhere Mathematik, Programmieren, Systemnahe Programmierung, Grundlagen der Elektrotechnik und Digitaltechnik, Betriebssysteme, Introduction to Machine Learning

Fachstudium: Distributed Systems, Robotics Application Programming, System Performance, Artificial Intelligence, Reinforcement Learning, Computer Vision with Deep Learning

Spezialisierung Cloud Computing

Dynamische und skalierbare Cloud-Dienstleistungen bilden das Rückgrat in der Entwicklung und im Betrieb moderner und zukünftiger Anwendungen. Bereits im Grundstudium erwerben Sie die notwendigen Grundlagen zur Netzwerkkommunikation sowie zum Aufbau von Computer- und Betriebssystemen. Im Fachstudium erlangen Sie vertiefte Kenntnisse zur Virtualisierung von IT-Infrastruktur und Anwendungen sowie zur automatisierten Bereitstellung und Nutzung von Cloud-Dienstleistungen. Sie lernen, wie Anwendungen aufgebaut sein müssen (Cloud-native), damit diese in der Cloud optimal betrieben werden können, um komplexe Dienste aufzubauen. Oder Sie lernen, wie neue Anwendungen z. B. in der Robotik oder Mobilität erschlossen werden können.

Grundstudium: Computertechnik, Betriebssysteme, Kommunikationstechnik, Systemnahe Programmierung

Fachstudium: Distributed Systems, Cloud Computing, Serverless and Cloud Application Development, Performance Evaluation, Machine Learning Operations

Spezialisierung Embedded Computing

Wie interagieren smarte Devices mit ihrer Umwelt? Beispielsweise ist eine Drohne mehr als nur ein Flugobjekt! Mit Gyrosensoren zur Lageerkennung, Motorsteuerung über Aktoren und präziser Datenverarbeitung in Echtzeit zeigt sie, wie Embedded Computing komplexe Abläufe steuert, Entscheidungen trifft und Systeme autonom handeln lässt. Embedded Systems verbinden Hardware und Software für spezialisierte Anwendungen. Die Systeme reichen von energieeffizienten Mikrocontrollern bis zu leistungsfähigen Prozessoren. Sie erlernen Programmiertechniken, um zeitkritische Aufgaben in unterschiedlichsten Anwendungen zuverlässig und effizient zu lösen. Ihre Programme verarbeiten Ereignisse, steuern komplexe Abläufe und kommunizieren kabelgebunden oder drahtlos. Anwendungen finden sich von miniaturisierten, batteriebetriebenen Geräten über AI-basierte Robotik-Komponenten bis zur Echtzeitverarbeitung von Audio- und Videoströmen.

Grundstudium: Programmieren, Systemnahe Programmierung, Kommunikationstechnik, Computertechnik, Betriebssysteme

Fachstudium: Microcomputer Systems, Embedded Systems Engineering, System on Chip Design, Multicore and Parallel Computing

Spezialisierung Human-Centered Computing

Der technologische Fortschritt bei User-Interfaces (multimodale Interaktion, VR/AR) hat die Erwartungen der Benutzer an die Usability und User Experience stark erhöht und erfordert immer wieder neue Lösungen. Nachdem Sie in den ersten Semestern die Grundlagen der Softwareentwicklung erworben haben, lernen Sie im Fachstudium nicht nur, wie man innovative mobile Applikationen benutzerzentriert und barrierefrei designt und implementiert. Sie lernen neue Interaktionskonzepte wie Virtual/Augmented Reality kennen sowie das Design und die Entwicklung von Games und eHealth-Applikationen.

Grundstudium: Programmieren, Webentwicklung, Softwareentwicklung, Software-Projekte, Algorithmen und Datenstrukturen, Introduction to Machine Leanring

Fachstudium: Mobile Applications, Natural User Interfaces, Digital Assistive Technologies, Game Design, Visual Computing, Digital Health, Artificial Intelligence, Responsible AI

Spezialisierung Intelligent Information Systems

Wir leben im Informationszeitalter und Daten rücken allerorts ins Zentrum. Diese müssen bedarfsgerecht aufbereitet, konsolidiert und nutzbar gemacht werden. Das Basiswissen erwerben Sie im Grundstudium. Das Fachstudium bietet ein breites Spektrum an Inhalten in diesem Kontext. Dies deckt die Aspekte des Information Engineerings und der informatiknahen Data Science ab: von der Aufbereitung grosser Mengen strukturierter und unstrukturierter Daten (Big Data) über die Nutzbarmachung (Data Warehousing und Information Retrieval) bis zum Lernen auf Daten (Machine Learning) und zur Problemlösung (Data Mining). Sie lernen, mit Informationen so zu arbeiten, dass "intelligente" Informationssysteme entstehen und dass Wissen extrahiert wird.

Grundstudium: Datenbanken, Algorithmen und Datenstrukturen, Introduction to Machine Learning, Information & Codierung, Stochastik und Statistik, Höhere Mathematik

Fachstudium: Artificial Intelligence, Machine Learning Operations, Intelligent Information Systems, Data Science in Health, Data Science in Industrial IoT, Scientific Computing, Computer Vision with Deep Learning

Spezialisierung Intelligent Network Communication

Wie kommt eine Nachricht in Sekunden um die halbe Welt? Kommunikationssysteme mit Antennen, Protokolle und intelligente Netzwerktechnik machen es möglich! Sie verbinden Geräte über Mobilfunk wie 5G, WLAN oder Glasfaser und sorgen dafür, dass Daten sicher, schnell und überall ankommen. WLAN, LAN, Backbone und Mobilfunk verbinden immer mehr Geräte auf physikalischer und logischer Ebene. Kommunikationssysteme sind heute ein zentraler Bestandteil unserer Infrastruktur. In diesem Fachgebiet lernen Sie, Netzwerke zu planen, aufzubauen und zu betreiben – vom einfachen Sensornetz bis zum Software Defined Radio. Anwendungen finden sich in autonomen Fahrzeugen, intelligenten Stromnetzen oder Drohnen, die ihre Position selbstständig korrigieren.

Grundstudium: Information & Codierung, Kommunikationstechnik, Betriebssysteme, Computertechnik

Fachstudium: Communication Networks and Services, Embedded Systems Engineering, System on Chip Design

Spezialisierung Internet of Things

Sensoren mit Intelligenz und Cloud-Konnektivität: IoT! Eine autonome Wasserleckerkennung ortet Lecks in Echtzeit, gewinnt Energie aus Temperaturunterschieden und sendet Daten kabellos ins Netzwerk. Ganz ohne Stromanschluss und ohne Wartung. Dieses Embedded System zeigt, wie IoT-Geräte reale Probleme effizient und vernetzt lösen. Hier lernen Sie neben den Grundlagen in Programmierung, Netzwerktechnologien und Betriebssystemen ein breites Spektrum von speziellen Programmierschnittstellen kennen: Sie konzipieren beispielsweise eine IoT-Applikation mit mehreren Sensoren auf einem Autokran und nehmen diese in Betrieb. Dazu implementieren Sie IoT-Kommunikations-Protokolle, speichern die Sensorwerte in Datenbanken, modellieren das System und stellen die Ergebnisse auf einer Webplattform dar.

Grundstudium: Kommunikationstechnik, Betriebssysteme, Computertechnik, Introduction to Machine Learning, Programmieren, Systemnahe Programmierung

Fachstudium: Internet of Things, Embedded Systems Engineering, Multicore and Parallel Computing, Artificial Intelligence, Reinforcement Learning, Computer Vision with Deep Learning, Communication Networks and Services

Spezialisierung Site Reliability, DevOps and Platform Engineering

Dieses Profil richtet sich an Personen, die die Integration von Hardware, Infrastruktur und Software beherrschen möchten, um skalierbare, zuverlässige und leistungsstarke Systeme bereitzustellen. Durch die Fokussierung auf Site Reliability Engineering (SRE), DevOps, Platform Engineering und Performance Engineering erwerben Sie die technischen Kompetenzen, um Systeme zu entwerfen, zu implementieren und zu optimieren, die moderne Anwendungen und Services unterstützen. Absolventinnen und Absolventen sind damit bestens gerüstet, um umfangreiche, leistungsstarke Systeme zu entwerfen und zu verwalten, die den Anforderungen moderner Unternehmen gerecht werden. Mit Expertise in Hardware, Infrastruktur und Leistungsoptimierung gewährleisten sie zuverlässige, skalierbare und kosteneffiziente Systeme, die herausragende Benutzererlebnisse bieten und Geschäftsziele erreichen.

Grundstudium: Computertechnik, Betriebssysteme, Kommunikationstechnik, Systemnahe Programmierung, Introduction to Machine Learning

Fachstudium: Distributed Systems, Cloud Computing, Serverless and Cloud Application Development, Performance Evaluation

C) **Übersicht** der fachlichen Wahlmodule

(unvollständige Aufzählung; das Angebot wird ständig aktualisiert)

Advanced Software Engineering, AI in Manufacturing, Artificial Intelligence, Cloud Computing, Communication Networks and Services, Data Science in Health, Data Science in Industrial IoT, Digital Image Processing, Digitale Signalverarbeitung, Distributed Systems, DotNet Technologie und Frameworks, Embedded Software Engineering, Explainable AI, Funktionale Programmierung, Game Development, Intelligent Information Systems, Internet of Things, Kryptologie, Machine Learning Operations, Microcomputer Systems, Mobile Applications, Multicore and Parallel Computing, Natural User Interfaces, Operations Research, Optimierungsmethoden in der Informatik, Programmiersprachen und -paradigmen, Quantum Computing, Reinforcement Learning, Responsible AI, Robotics Applications Programming, Scientific Computing, Serverless and Cloud Application Development, Software and System Security, System on Chip Design, Time Series Prediction, Visual Computing

In beschränktem Umfang ist es auch möglich, Wahlmodule anderer Studiengänge zu wählen.

[Zum Curriculum]

