

INFORMATIK WIRTSCHAFTSINFORMATIK





UNIVERSITÉ DE FRIBOURG
UNIVERSITÄT FREIBURG

Gestalte die digitale Zukunft

Persönlich
Mehrsprachig
Exzellente Studien-
bedingungen

Studiere an der Universität Freiburg Informatik / Wirtschaftsinformatik

- ▶ Bachelor in Informatik
- ▶ Bachelor in Wirtschaftsinformatik
- ▶ Master in Computer science
- ▶ Master in Wirtschaftsinformatik
- ▶ Master in Data Analytics & Economics
- ▶ Master in Bioinformatics and computational biology
- ▶ Master in Digital Neuroscience

Mehr Infos:
studies.unifr.ch/de/studienangebot



FACULTÉ DE SCIENCES ÉCONOMIQUES ET
SOCIALES ET DU MANAGEMENT
WIRTSCHAFTS-UND SOZIALWISSENSCHAFTLICHE FAKULTÄT

FACULTÉ DES SCIENCES ET DE MÉDECINE
MATHEMATISCHE-NATURWISSENSCHAFTLICHE UND
MEDIZINISCHE FAKULTÄT

**Nora Kehlstadt**

Studienberatung Basel
Verantwortliche Fachredaktorin dieser
«Perspektiven»-Ausgabe

LIEBE LESERIN, LIEBER LESER

Möchten Sie sich mit Themen wie Cyber Security, Big Data oder Cloud Computing befassen? Interessieren Sie sich für die Technik, die hinter Ihrem Computer oder Smartphone steckt? Möchten Sie sich an der technologischen Entwicklung beteiligen und aktiv die Zukunft der digitalen Arbeitswelt und digitalen Gesellschaft mitgestalten? Tüfteln Sie gerne an komplexen, technisch zu lösenden Problemen, haben Sie Freude an abstraktem Denken, sind Sie neugierig und kreativ mit einem Flair für Mathematik? Dann ist möglicherweise ein Studium in Informatik oder Wirtschaftsinformatik für Sie interessant.

Informatik hat den technischen Fortschritt nachhaltig geprägt und hilft bei der Lösung aktueller Probleme. Sie ist allgegenwärtig und Motor für Innovation. Sie trägt zur rasanten Entwicklung anderer, fachfremder Bereiche wie etwa der Medizin oder der Raumfahrt bei. Die Bioinformatik hilft, neuartige Medikamente zu entwickeln. Mittels maschinellen Lernens werden Hörgeräte intelligenter gemacht. Rechner simulieren Luftströme und ermöglichen die Modellierung und Vorhersage von Wetterentwicklungen. Wirtschaftsinformatik vermittelt zwischen zwei Disziplinen und ist bestrebt, mithilfe von Informations- und Kommunikationstechnologie Geschäftsprozesse zu optimieren und zukunftsorientierte Unternehmensstrategien umzusetzen.

Das vorliegende «Perspektiven»-Heft bietet Ihnen vielfältige Informationen zu den beiden Studienrichtungen. Sie erhalten Einblick in die beiden Fachgebiete, erfahren, wo Sie diese in der Schweiz studieren können und welche Tätigkeitsfelder Absolventinnen und Absolventen beruflich offen stehen. Verschiedene Porträts von Studierenden sowie Berufspersonen runden die Heftinhalte ab.

Ich wünsche Ihnen eine anregende Lektüre und Inspiration für Ihre Studienwahl!

Nora Kehlstadt

Titelbild

Von Big Data über digitales Marketing bis zum Internet of Things (IoT): Die Digitalisierung ist allgegenwärtig. Entsprechend gefragt ist das Fachwissen aus der Informatik.

Dieses Heft enthält sowohl von der Fachredaktion selbst erstellte Texte als auch Fremdtexte aus Fachzeitschriften, Informationsmedien, dem Internet und weiteren Quellen. Wir danken allen Personen und Organisationen, die sich für Porträts und Interviews zur Verfügung gestellt oder die Verwendung bestehender Beiträge ermöglicht haben.

ALLE INFORMATIONEN IN ZWEI HEFTREIHEN

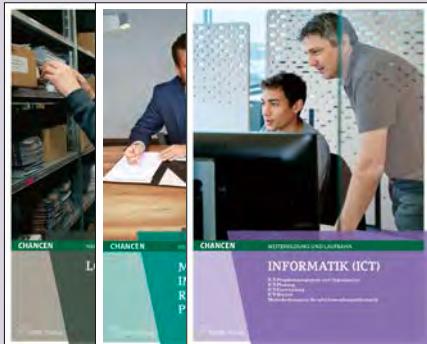
Die Heftreihe «Perspektiven: Studienrichtungen und Tätigkeitsfelder» informiert umfassend über alle Studiengänge, die an Schweizer Hochschulen (Universitäten, ETH, Fachhochschulen und Pädagogischen Hochschulen) studiert werden können.

Die Reihe existiert seit 2012 und besteht aus insgesamt 48 Titeln, welche im Vier-Jahres-Rhythmus aktualisiert werden.

Wenn Sie sich für ein Hochschulstudium interessieren, finden Sie also Informationen zu jeder Studienrichtung in einem «Perspektiven»-Heft.

› Editionsprogramm Seiten 70/71

In einer zweiten Heftreihe, «Chancen: Weiterbildung und Laufbahn», werden Angebote der höheren Berufsbildung vorgestellt. Hier finden sich Informationen über Kurse, Lehrgänge, Berufsprüfungen, höhere Fachprüfungen und höhere Fachschulen, die in der Regel nach einer beruflichen Grundbildung und anschliessender Berufspraxis in Angriff genommen werden können. Auch die Angebote der Fachhochschulen werden kurz vorgestellt. Diese bereits seit vielen Jahren bestehende Heftreihe wird ebenfalls im Vier-Jahres-Rhythmus aktualisiert.



Alle diese Medien liegen in den Berufsinformationszentren BIZ der Kantone auf und können in der Regel ausgeliehen werden. Sie sind ebenfalls erhältlich unter: www.shop.sdbb.ch

Weitere Informationen zu den Heftreihen finden sich auf:

www.chancen.sdbb.ch
www.perspektiven.sdbb.ch

INHALT

INFORMATIK, WIRTSCHAFTSINFORMATIK

6 FACHGEBIET

- 7 Mehr als nur Computer
- 11 Texte und Themen zum Fachgebiet
- 12 Beispiele aus der Forschung
- 14 Alarmzustand wegen Quantencomputer
- 16 Daten dynamisch durchs Netz leiten
- 18 Forschung, die Barrieren abbaut
- 20 Tippen oder Wischen? Texteingabe im virtuellen Raum
- 21 So funktioniert maschinelles Lernen

22 STUDIUM

- 23 Informatik oder Wirtschaftsinformatik studieren
- 27 Studienmöglichkeiten in Informatik und Wirtschaftsinformatik
- 37 Verwandte Studienrichtungen und Alternativen zur Hochschule
- 38 Porträts von Studierenden:
- 38 Kiana Kiser, Artificial Intelligence & Machine Learning
- 40 Yannic Wild, Wirtschaftsinformatik
- 42 Ann-Kathrin Kübler, Informatik/Data Science
- 44 Jeremy Proz, Data Analytics and Economics
- 46 Luisa Müller, Computer Science

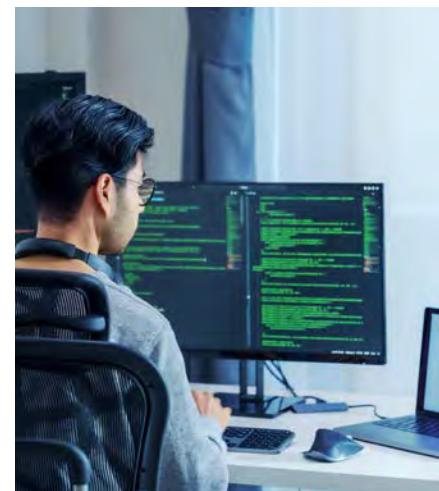
16

Daten dynamisch durchs Netz leiten. Die Datenmengen in Zeiten von 5G oder Cloud Computing sind immens gestiegen. Die beiden OST-Netzwerkingenieure Julian Klaiber und Severin Dellspurger haben eine bahnbrechende Applikation entwickelt, die den Datenverkehr um ein Zifffaches dynamischer gestaltet.



23

Studium: Für ein Informatikstudium sind Mathematikenkenntnisse notwendig. Wichtiger aber sind logisches Denken, Kreativität und Teamgeist. Dasselbe gilt für Wirtschaftsinformatik. Zusätzlich braucht es Interesse für betriebswirtschaftliche Zusammenhänge, Geschäftsprozesse und Wissensmanagement. Programmierkenntnisse sind keine nötig.



48 WEITERBILDUNG

50 BERUF

51 Berufsfelder und Arbeitsmarkt

54 Berufsporträts:

- 55 Reinhard Bürgy,
Solution Architect, POLYPOINT AG
- 58 Ivano Somaini,
IT Security Analyst/
Regional Manager Zürich,
Compass Security Schweiz AG
- 60 Nathalie Spicher,
Requirement Engineer, Nexplore AG
- 63 Aaganya Vaaheesan,
Digital Solutions Specialist,
Roche Diagnostics Schweiz AG
- 66 Patric Bucher,
Tech Lead, Beekeeper AG

38

Studierendenporträts: Kiana Kiser (25) studiert im 4. Semester Artificial Intelligence & Machine Learning an der Hochschule Luzern. Sie kann ihre analytischen Fähigkeiten einbringen und schätzt die Praxisnähe sowie den interdisziplinären Ansatz. Neben dem Studium arbeitet sie als Praktikantin in einem KI-Start-up.

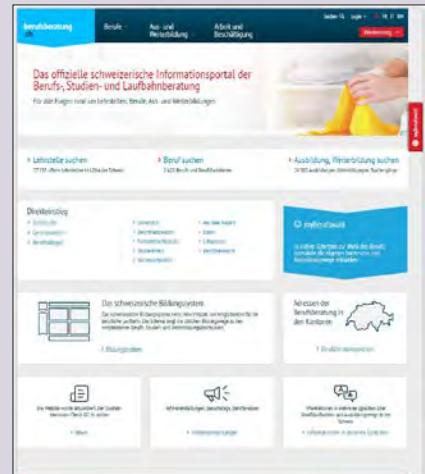


68 SERVICE

- 68 Adressen, Tipps und weitere Informationen
- 69 Links zum Fachgebiet
- 70 Editionsprogramm
- 71 Impressum, Bestellinformationen

ERGÄNZENDE INFOS AUF WWW.BERUFSBERATUNG.CH

Dieses Heft wurde in enger Zusammenarbeit mit der Online-Redaktion des SDBB erstellt; auf dem Berufsberatungsportal www.berufsberatung.ch sind zahlreiche ergänzende und stets aktuell gehaltene Informationen abrufbar.



Zu allen Studienfächern finden Sie im Internet speziell aufbereitete Kurzfassungen, die Sie mit Links zu weiteren Informationen über die Hochschulen, zu allgemeinen Informationen zur Studienwahl und zu Zusatzinformationen über Studienfächer und Studienkombinationen führen.

www.berufsberatung.ch/informatik

www.berufsberatung.ch/wirtschaftsinformatik

55

Berufsporträts: Reinhard Bürgy (40) ist Wirtschaftsinformatiker und schafft Software-lösungen. Nachdem er zuerst eine akademische Laufbahn in der Schweiz und im Ausland eingeschlagen hatte, wechselte er in die Privatwirtschaft. Dort traf er auf neue Technologien und agile Zusammenarbeit.



Weiterbildung

Die grösste Schweizer Aus- und Weiterbildungsdatenbank enthält über 30000 redaktionell betreute Weiterbildungsangebote.

Laufbahnfragen

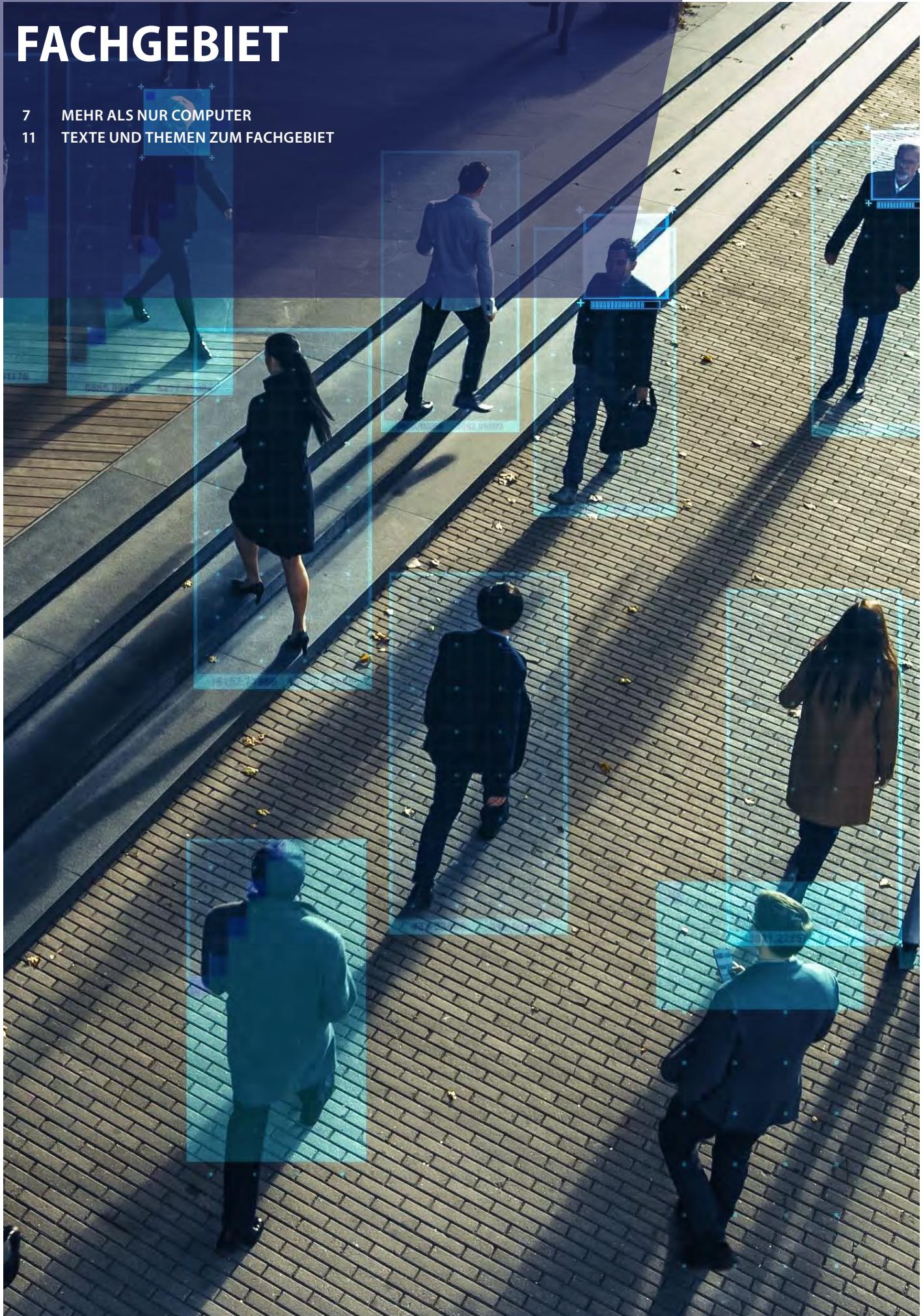
Welches ist die geeignete Weiterbildung für mich? Wie bereite ich mich darauf vor? Kann ich sie finanzieren? Wie suche ich effizient eine Stelle? Tipps zu Bewerbung und Vorstellungsgespräch, Arbeiten im Ausland, Um- und Quereinstieg u.v.m.

Adressen und Anlaufstellen

Links zu Berufs-, Studien- und Laufbahnberatungsstellen, Stipendienstellen, zu Instituten, Ausbildungsstätten, Weiterbildungsinstitutionen, Schulen und Hochschulen.

FACHGEBIET

7 MEHR ALS NUR COMPUTER
11 TEXTE UND THEMEN ZUM FACHGEBIET



MEHR ALS NUR COMPUTER

Informatik ist die Wissenschaft der systematischen Verarbeitung von Information und aus der modernen Gesellschaft nicht mehr wegzudenken; sie steckt in zahlreichen Bereichen unseres Alltags und ist Treiber rasanter Entwicklungen. Wirtschaftsinformatik beschäftigt sich mit der Entwicklung und den Anforderungen von Informations- und Kommunikationssystemen in Unternehmen.

Wir leben mitten in einer digitalen Welt mit rasanten Entwicklungen und stetig neusten technischen Errungenschaften. Noch vor verhältnismässig wenigen Jahren war vieles nicht abzusehen, das heute bereits fest zu unserem Alltag zählt: Autos übernehmen das Steuer, künstliche Intelligenz und Drohnen finden Einsatz zum Schutz des Regenwaldes, «Wearables» und Smartphone-Apps unterstützen bei der Gesundheitsüberwachung oder computergenerierte Bilder und Effekte revolutionieren die Filmindustrie. Wissenschaftliche Durchbrüche oder Innovationen sind ohne Unterstützung der Informatik kaum mehr möglich. Ebenso unterliegt die Arbeitswelt der konstanten Digitalisierung, technischen Anpassung und Vernetzung. Informations- und Kommunikationssysteme gestalten und verändern die Geschäftsprozesse von Organisationen, beeinflussen unsere Arbeitsweise und eröffnen neue Geschäftsfelder.

Die beiden Fachwissenschaften Informatik und Wirtschaftsinformatik bilden eigenständige Wissenschaften, wenn auch mit beachtlicher Schnittmenge und gemeinsamen Fragestellungen. Wirtschaftsinformatik wird denn auch, je nach Quelle, als ein Teilgebiet der Angewandten Informatik beschrieben.

INFORMATIK

Informatik (auch Computer Science) steht als Wissenschaft im Zentrum der heutigen Informationsgesellschaft: Sie entwickelt Informations- und Kommunikationstechnologien für Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft. Der Begriff Informatik ist zusammengesetzt aus den Worten «Information» und «Automatik». Sie befasst sich mit den Möglichkeiten der automatischen Verarbeitung, Speicherung, Übertragung, Darstellung und Nutzung von Daten und Information. Mit ihrem interdisziplinären Charakter steht sie an der Schnittstelle zur Mathematik sowie zu den Ingenieur- und Naturwissenschaften. Sie unterstützt zahlreiche Tätigkeitsbereiche und Wirtschaftszweige wie Wissenschaft und Technik, Forschung und Lehre, Produktion und Testung, Verwaltung und Medizin, Publizistik und Druck oder Planung und Ausführung. Ebenso ist sie im (privaten) Konsumbereich allgegenwärtig: in der Haustechnik, im Auto, in der Kommunikation, in der Verkehrssteuerung oder in der Unterhaltungselektronik.

Vier Disziplinen der Informatik

In der Informatik werden die Theoretische, Technische, Praktische und Angewandte Informatik unterschieden. Die *Theoretische Informatik* ist eng verbunden mit der Mathematik und beschäftigt sich mit den abstrakten, mathematisch-logischen Grundlagen der Informatik. Sie entwickelt Theorien und Modelle und sucht Antworten auf die grundlegenden Fragestellungen, die mit der Struktur, Verarbeitung, Übertragung und Wiedergabe von Information in Zusammenhang stehen. Sie liefert fundamentale Erkenntnisse für die Entscheidbarkeit von Problemen, für die Einordnung ihrer Komplexität und für die Modellierung von Automaten und Formalen Sprachen. Ihre Erkenntnisse bilden die Grundlage für die anderen Informatikbereiche.

Die *Technische Informatik* setzt Erkenntnisse der Theoretischen Informatik in logische, elektronische Bauelemente um. Sie befasst sich mit den Grundlagen der Informatik auf Ebene der Hardware. Es geht um Architektur, Entwurf, Realisation, Bewertung und Betrieb von Rechner-, Kommunikations- und eingebetteten Systemen. Dazu zählen Mikroprozessortechnik, Rechnerarchitekturen und Rechnerkommunikation. Sie ist eng mit der Elektrotechnik verwoben.

Die *Praktische Informatik* ist zwischen theoretischer und angewandter Informatik angesiedelt und beschäftigt sich mit der Lösung konkreter Informatikprobleme der realen Welt. Es werden beispielsweise Konzepte zur Lösung von Standardaufgaben wie etwa die Speicherung und Verwaltung von Information mittels Datenstrukturen erstellt. Insbesondere geht es um die Entwicklung und Programmierung von Computerprogrammen in der Softwaretechnik. Hierbei werden Produkte der anderen Informatikbereiche wie Programmiersprachen und Algorithmen eingesetzt. Programmiersprachen sind formale Sprachen, mit deren Hilfe der Mensch dem Computer Anweisungen geben kann. Algorithmen beschreiben Handlungsvorschriften und Musterlösungen für häufige oder schwierige Aufgaben.

In der *Angewandten Informatik* finden die Resultate der oben aufgeführten Grundlagenbereiche ihre Anwendung. Sie beschäftigt sich mit Problemstellungen und der Anwendung von Lösungen ausserhalb der Informatik. Das umfasst zum einen die klassischen Wissenschaften der

Natur- und Ingenieurwissenschaften (Chemie, Physik, Elektrotechnik), der Medizin sowie der Geistes- und Sozialwissenschaften. Zum anderen findet sie Anwendung in modernen interdisziplinären Wissenschaften wie Wirtschaftsinformatik, Bioinformatik, Geoinformatik, Medieninformatik, Digital Humanities oder Medizininformatik. Die Informatik greift auf diese Disziplinen über und ist Mittel zum Zweck: Ohne die Angewandte Informatik könnten diese Wissenschaften viele ihrer Aufgaben nicht lösen. Dadurch unterscheidet sie sich von der Praktischen Informatik, die sich mit informatikeigenen Problemstellungen beschäftigt. Anwendungsbeispiele innerhalb der Angewandten Informatik sind Computergrafik, Simulation oder Datenverarbeitung.

Beispiele von Teilgebieten

der Angewandten Informatik

Die nachfolgende Auswahl vermittelt einen Eindruck über die vielseitigen Anwendungsgebiete der Angewandten Informatik, wie sie auch in Form von Schwerpunkten und Spezialisierungsmöglichkeiten an Schweizer Hochschulen zu finden sind.

Medizininformatik beschäftigt sich mit dem Einsatz von Konzepten und Techniken der Informatik und der Informationstechnologie in der Medizin und im Gesundheitswesen. Die moderne medizinische Versorgung benötigt die sys-

DIE VIER DISZIPLINEN DER INFORMATIK	
THEORETISCHE INFORMATIK	
Theorie formaler Sprachen, Programmiersprachen	Berechenbarkeitstheorie
Automatentheorie	Algorithmen-Analyse
Komplexitätstheorie	Logik
TECHNISCHE INFORMATIK	PRAKТИSCHE INFORMATIK
Digitale Schaltungen	Betriebssysteme
Hardware, Systeme	Anwendung von Programmiersprachen und Compiler (Übersetzungsprogramme für Quellcodes)
Mikroprozessortechnik	Algorithmen
Rechnerarchitektur	Datenbanken, Datenstrukturen
Netzwerktechnik	Softwaretechnik
Prozessoren	Mensch-Maschine-Kommunikation
Signal- und Bildverarbeitung	
Speicher	
ANGEWANDTE INFORMATIK	
Informationssysteme	Simulation und Modellierung
Datenverarbeitung	Künstliche Intelligenz (KI)
Computergrafik	Enterprise Resource Planning ERP
Visualisierung	Anwendungen in Wirtschaft, Verwaltung, Medizin, Natur- und Geisteswissenschaften sowie KI

tematische Erschliessung, Verwaltung, Aufbewahrung, Verarbeitung und Bereitstellung von Daten und Information. Medizininformatik entwickelt, betreibt und evaluiert Infrastrukturen, Informations- und Kommunikationssysteme einschliesslich solcher für medizintechnische Geräte. Entsprechend breit sind ihre Anwendungsfelder, die von der Krankenhausverwal-

tung, der Patientenbetreuung und Pflege, Diagnostik und Therapie, der Ausbildung von Ärztinnen und Ärzten sowie Pflegepersonen bis hin zur Kommunikationsunterstützung aller Beteiligten reichen.

In den Naturwissenschaften hilft Informatik, grosse Datenmengen zu speichern, zu ordnen und zu analysieren. Innerhalb der *Bioinformatik* geht

```

document.getElementById(div).innerHTML = ...
else if (i==2)
{
    var atpos=inputs[i].indexOf('@');
    var dotpos=inputs[i].lastIndexOf('.');
    if (atpos<1 || dotpos<atpos+2 ||
        document.getElementById('errEmail').innerHTML = ...
}

```

Programmiersprachen sind formale Sprachen, mit deren Hilfe der Mensch dem Computer Anweisungen geben kann. Algorithmen beschreiben Handlungsvorschriften und Musterlösungen für häufige oder schwierige Aufgaben.

es um die Entwicklung von Algorithmen, Datenbanken und Computerprogrammen für die biowissenschaftliche Forschung, um mithilfe des Rechners wichtige biologische Vorgänge besser verstehen zu können (z.B. Genforschung, DNA-Sequenzanalyse, Verwaltung und Integration biologischer Daten). In der *Neuroinformatik* wird die Informationsverarbeitung neuronaler Systeme und Strukturen untersucht, indem man die biologischen Grundbausteine, Neuronen und Synapsen und deren Verschaltung simuliert, um sie technisch abilden und künstliche neuronale Netzwerke modellieren zu können. So können Computerprogramme entwickelt werden, die selbstlernend sind oder der Analyse von neurobiologischen Datensätzen dienen. Ziel der *Chemoinformatik* ist es, Methoden zur Berechnung von Moleküleigenschaften zu entwickeln und anzuwenden. *Geoinformatik* beschäftigt sich mit raumbezogenen Informationen (Geoinformation) und ihrer Erfassung, Speicherung, Analyse, Visualisierung, Interpretation und Verbreitung. Sie bildet die wissenschaftliche Grundlage für Location Based Apps, Geodateninfrastrukturen und für die Geoinformationssysteme GIS.

Künstliche Intelligenz (KI) ist ein grosses, eigenständiges Teilgebiet mit starken Einflüssen aus Logik, Linguistik, Neurophysiologie und Kognitionspsychologie. Als Forschungsgebiet verfolgt sie das Ziel, menschliches Verhalten zu imitieren und entwirft Mechanismen, mit denen Maschinen oder Computer «intelligentes» Verhalten entwickeln können. Zielsetzung ist, Computer oder Maschinen so zu bauen oder zu programmieren, dass sie autonom Probleme lösen können (maschinelles Lernen). Die KI-Verfahren finden beispielsweise Anwendung in der Musteranalyse und -erkennung (z.B. Handschriftenerkennung), in wissensbasierten Systemen (Programme, die über sogenannte Wenn-Dann-Beziehungen Handlungsempfehlungen ableiten) oder in der Sensorik (Anwendung von Sensoren zur Messung und Kontrolle von Veränderungen). Die *Robotik* bedient sich der KI-Verfahren

mit dem Ziel, durch Programmierung eine gesteuerte Zusammenarbeit zwischen Roboter-Elektronik und Roboter-Mechanik herzustellen (s. «Perspektiven»-Heft «Elektrotechnik und Informationstechnologie»).

In der *Computerlinguistik* wird versucht, die natürliche Sprache mit dem Computer zu verarbeiten. Sie ist einerseits Teilbereich der künstlichen Intelligenz, andererseits Schnittstelle zwischen Linguistik und Informatik. Anwendungsbereiche sind etwa Spracherkennung und -synthese oder automatische Übersetzung in andere Sprachen (s. «Perspektiven»-Heft «Sprachwissenschaft und Vergleichende Literaturwissenschaft»).

In den Geistes- und Kulturwissenschaften umfasst *Digital Humanities* die Anwendung von computergestützten Verfahren und die systematische Verwendung von digitalen Werkzeugen. Es handelt sich dabei um ein interdisziplinär ausgerichtetes Fach, dessen Vertreterinnen und Vertreter sich sowohl durch eine traditionelle Ausbildung in den Geistes- und Kulturwissenschaften auszeichnen als auch durch ihre Vertrautheit mit einschlägigen Konzepten, Verfahren und Standards der Informatik. Typische Arbeits- und Forschungsfelder sind etwa Suchverfahren, Text Data Mining (Analyseverfahren zur Entdeckung von Informationen und Wissen aus unstrukturierten Textdokumenten), Sprachverarbeitung, fachspezifische Datenbanken, digitale Bildverarbeitung, Digitale Edition oder Langzeitarchivierung.

Medieninformatik ist vor dem Hintergrund der fortschreitenden Digitalisierung von Bild, Text und Video entstanden und beschäftigt sich mit allen Aspekten digitaler Medien und Multimedia mit Berührungspunkten zu Medientheorie, Medientechnik, Mediengestaltung sowie zu Mediendidaktik und Kognitionswissenschaften.

Abgrenzung zu anderen Studiengebieten

Informatik steht besonders der *Mathematik* sehr nahe; wesentliche ihrer Teile stammen aus der reinen und angewandten Mathematik. Beide haben

zudem als formale Grundlagenwissenschaften grundlegende Bedeutung für andere Wissenschaftsbereiche. Im Gegensatz zur Mathematik, die als Wissenschaft des «formal Denkbaren» umschrieben werden kann, ist die Informatik die Wissenschaft des «formal Realisierbaren» (was maschinell verarbeitet werden kann).

Die *Rechnergestützten Wissenschaften* (auch Computational Science oder Simulationswissenschaften) sind eine interdisziplinäre, anwendungs- und problemlösungsorientierte Wissenschaft an der Schnittstelle von Mathematik, Informatik, Natur- und Ingenieurwissenschaften. Sie machen sich die Methoden der Informatik zunutze, um reale biologische, chemische oder physikalische Phänomene zu untersuchen und darzustellen. Theoretische oder experimentelle Untersuchungsmethoden werden mit der Methode der Computersimulation ergänzt: Es können Modelle abgebildet oder Fragen untersucht werden, die durch Theorie oder Experiment nicht oder nur bedingt untersuchbar wären (s. «Perspektiven»-Heft «Mathematik, Rechnergestützte Wissenschaften, Physik»).

Eine sich abgrenzende Arbeitsteilung besteht zwischen Informatik und *Elektrotechnik*. Fachleute für Elektrotechnik befassen sich unter anderem mit der Herstellung von Computern (Hardware) und stehen im Austausch mit Fachleuten der Informatik. Umgekehrt sucht die Informatik bei der Elektrotechnik technische Lösungen für ihre Produkte (siehe «Perspektiven»-Heft «Elektrotechnik und Informationstechnologie»).

WIRTSCHAFTSINFORMATIK

Wirtschaftsinformatik hat ihre Wurzeln zum einen in der Informatik, zum anderen in den Wirtschaftswissenschaften, insbesondere in der Betriebswirtschaftslehre (s. Grafik). Durch diese Interdisziplinarität hat sie sich zur eigenständigen Wissenschaft entwickelt, um zunehmend komplexere Systeme entwickeln und betreiben zu können. Sie ermöglicht eine integrative Betrachtung und Analyse von Informatik- und Wirtschaftsproblemen.

Der für die Wirtschaftsinformatik besonders relevante Bereich der Informatik ist die *Praktische Informatik*. Wirtschaftsinformatik befasst sich mit der Planung, Entwicklung, Implementierung, dem Betrieb sowie dem ökonomischen Einsatz von Informations- und Kommunikationssystemen (ICT) in Organisationen zur Unterstützung von Geschäftsprozessen. Es geht um Prozessbetrachtung, Anforderungsanalyse und Prozessdesign zur Vernetzung unternehmerischer Abläufe mit den dazu erforderlichen technischen Systemen. Gegenstand der Wirtschaftsinformatik sind Themen und Aufgaben rund um die Entwicklung von IT- oder E-Business-Strategien, die Optimierung von Geschäftsprozessen, Business Agility, Digitalisierung und Transformation, Cloud-Computing, Cyber Security, Strukturierung von Unternehmensinformationen, Entwurf von Konzepten für das Dokumentenmanagement, Beurteilung von Investitionen in Hard- und Software mittels Kosten-Nutzen-Analysen und vieles mehr. Sie trägt damit entscheidend zum Funktionieren von Unternehmen im heutigen Informationszeitalter bei.

Mögliche Teilgebiete der Wirtschaftsinformatik

Die nachfolgende Auswahl an Teilgebieten der Wirtschaftsinformatik vermittelt einen Eindruck der vielseitigen Forschungs- und Tätigkeitsbereiche an Schweizer Hochschulen.

Innerhalb des Teilgebietes *Informations- und Kommunikationssysteme (ICT)* bestehen Herausforderungen im Zusammenhang mit betrieblichen Informationssystemen, Kommunikations- und Kollaborationssystemen und speziellen Informationssystemen wie beispielsweise Führungsinformationssystemen, Bankinformationssystemen oder verkehrsbetrieblichen Informationssystemen.

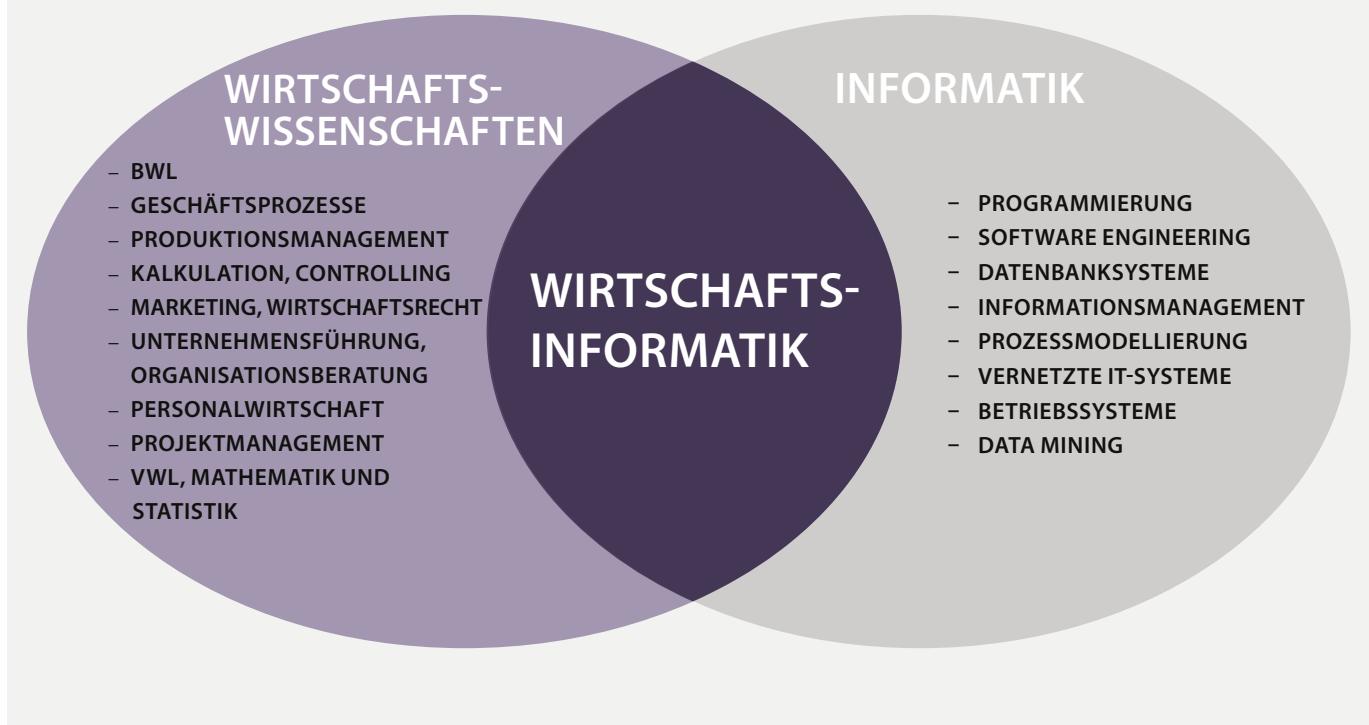
Prozessmanagement/Business Process Management (auch Geschäftsprozessmanagement) beschäftigt sich mit der Identifikation, Gestaltung, Dokumentation, Implementierung, Steuerung und Verbesserung von Geschäftsprozessen. Ganzheitliche Ansätze adressieren nicht nur technische Fragestellungen, sondern insbesondere auch organisatorische Aspekte wie die strategische Ausrichtung, die Organisationskultur oder die Einbindung und Führung von Prozessbeteiligten.

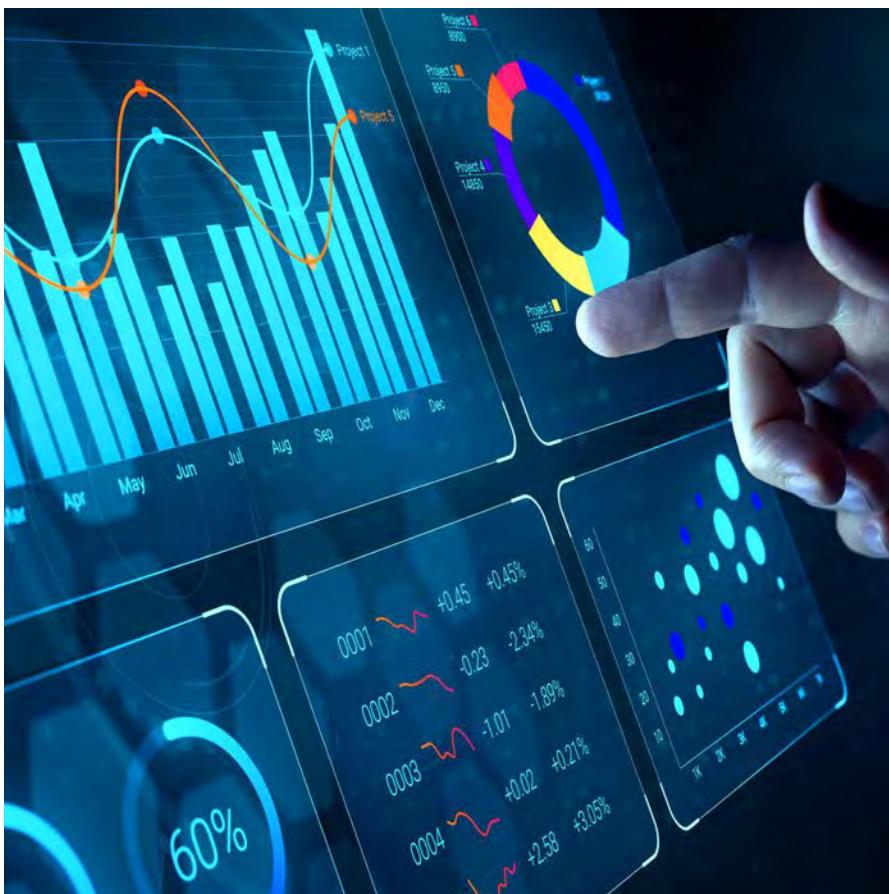
«Wer macht was, wann, wie und womit?» ist eine zentrale Fragestellung. *Service Engineering* zählt ebenfalls zum Prozessmanagement: die systematische Entwicklung und Gestaltung von Dienstleistungen unter Verwendung geeigneter Modelle, Methoden und Software-Werkzeuge.

Business Intelligence bezeichnet Verfahren und Prozesse zur systematischen Analyse (Sammlung, Auswertung und Darstellung) von Daten in elektronischer Form. Ziel ist die Gewinnung von Erkenntnissen, die in Hinsicht auf die Unternehmensziele bessere Entscheidungen ermöglichen. Klassische Stichworte sind Betriebliches Datenmanagement, Data-Mining, Operations Research, Simulation und Statistik.

Informationsmanagement bezieht sich auf das Planen, Gestalten, Überwachen und Steuern von Informationen und Kommunikation in Organisationen zur Erreichung strategischer Ziele. Einbezogen werden Hard- und Software, Daten, Personal und Prozesse. Gebräuchliche Begriffe sind Informationssysteme, IT-Governance, IT-Controlling, IT-Organisation, IT-Strategie, Unternehmensarchitektur oder Wissensmanagement.

WIRTSCHAFTSINFORMATIK ALS SCHNITTSTELLE ZWISCHEN INFORMATIK UND BETRIEBSWIRTSCHAFTSLEHRE





Business Intelligence heisst ein Teilgebiet der Wirtschaftsinformatik, das sich mit dem systematischen Sammeln, Auswerten und Darstellen von Daten in elektronischer Form befasst.

Das Forschungsgebiet *Internetökonomie* beschreibt die vorwiegend digital basierte Ökonomie, welche die computerbasierte Vernetzung nutzt, um Kommunikation, Interaktion und Transaktion in einem globalen Umfeld zu ermöglichen. Oft verwendete Begriffe sind Enterprise Application Integration, Web Services und service-orientierte Architektur, E-Business oder Onlinemarketing.

Abgrenzung zu anderen Studiengebieten

Das *Wirtschaftsingenieurwesen* verbindet anstelle der Informatik Betriebswirtschaft mit Technik. Es vereint Aspekte eines Ingenieurstudiums (technische Grundlagen) mit Aspekten eines Betriebswirtschaftsstudiums (Funktionsweise von Unternehmen). Im Zentrum stehen die Optimierung der Betriebsabläufe hinsichtlich technischer Prozesse auf der einen und grösstmöglicher Produktivität und Wirtschaftlichkeit auf der anderen Seite (siehe «Perspekti-

ven»-Heft «Maschinenbau, Maschineningenieurwissenschaften»). Forschungs- und Tätigkeitsbereiche sind beispielsweise Supply Chain Management (Harmonisierung und Optimierung aller Abläufe und Informationen entlang der gesamten Wertschöpfungs- und Lieferkette; vom Rohstofflieferanten bis zum Endkunden) oder Produktionsmanagement (Planung, Organisation, Umsetzung und Kontrolle der Produktion).

Quellen

Websites Schweizer Hochschulen
Wikipedia
www.studieren-studium.com

TEXTE UND THEMEN ZUM FACHGEBIET

Die folgenden Artikel geben einen Einblick in Themen der Informatik und Wirtschaftsinformatik.

Beispiele aus der Forschung:

Eine Auswahl von aktuellen Projekten an Schweizer Hochschulen.
(S. 12)

Alarmzustand wegen Quantencomputer: Riesige Sammlungen von Daten, IT-Sicherheitssysteme, Kryptografie – fast jede gängige Verschlüsselung könnte künftig geknackt werden. (S. 14)

Daten dynamisch durchs Netz leiten:

Die Netzwerkingenieure Julian Klaiber und Severin Dellsperger haben eine Applikation entwickelt, die den Datenverkehr um ein Zigfaches dynamischer gestaltet. (S. 16)

Forschung, die Barrieren abbaut:

Interview mit dem Forscher und UNESCO-Preisträger Alireza Darvishy, dem Leiter des ICT Accessibility Labs der ZHAW. Seine Projekte befassen sich mit digitaler barrierefreier Mobilität. (S. 18)

Tippen oder Wischen? Texteingabe im virtuellen Raum:

Forschende am Departement Mathematik und Informatik der Universität Basel haben das Prinzip des Swipe-Keyboards angepasst. (S. 20)

So funktioniert maschinelles Lernen.

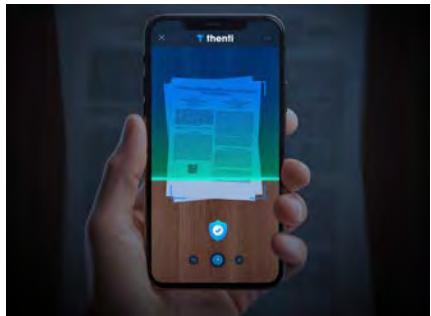
Seit wann gibt es intelligente Maschinen und was hat es mit Machine Learning auf sich? (S. 21)

BEISPIELE AUS DER FORSCHUNG

Die nachfolgenden Zusammenfassungen geben einen Einblick in die Forschungsaktivitäten an Schweizer Hochschulen.

GEFÄLSCHTE DOKUMENTE ENTALARVEN

Die Gruppe für Informationssicherheit macht Dokumentenfälschern mit einer Smartphone-App einen Strich durch die Rechnung. Mit dem neu entwickelten System versieht die Organisation, die ein Dokument ausstellt, dieses mit einem QR-Code. Gleichzeitig speichert sie das Original verschlüsselt auf einem Server und verschickt eine gedruckte Kopie an die Empfängerin oder den Empfänger. Wer nun das gedruckte Dokument auf Echtheit prüfen will, öffnet die Verifizierungs-App der Organisation, scannt den QR-Code und filmt das Dokument.



Die App vergleicht sekundenschnell die einzelnen Bilder der Filmsequenz mit dem Original und markiert kleinste Änderungen in Echtzeit auf dem Bildschirm. Ziel der Forschenden war es, die Prinzipien der Authentisierung von digitalen Dokumenten, die bereits sehr ausgereift ist, auf die physische Welt auszuweiten. Daraus ist das ETH-Spin-off thenti entstanden. In Zukunft soll die App auch in der Lage sein, Fälschungen bei dreidimensionalen Objekten zu erkennen. Hersteller von Luxusuhren könnten zum Beispiel ihre Produkte im System erfassen, damit Kunden ihre Uhr mit den registrierten Exemplaren abgleichen könnten.

www.ethz.ch

MIT ALGORITHMEN SCHÖNERE KLEIDER NÄHEN



Eine Doktorandin am Interactive Geometry Lab der ETH Zürich entwickelte im Rahmen ihrer Doktorarbeit einen Algorithmus, der automatisch perfekte Nahtübergänge schafft.

Ob Streifen, Punkte oder Wellen – viele Kleidungsstücke haben Muster, die an den Nähten nicht aufeinander abgestimmt sind. Normalerweise braucht es sehr viel Handarbeit, um Muster symmetrisch zusammenzunähen. Die Doktorandin entwickelte einen Algorithmus, der berechnet, wie Schnittmuster aus einem Stoff ausgeschnitten und zusammengenäht werden müssen, damit die Muster an den Nähten der Kleider schöne Übergänge formen.

www.ethz.ch

MS BUDDY

Multiple Sklerose (MS) ist eine von den häufigsten neurologischen Erkrankungen weltweit. Aufgrund der Vielfältigkeit der Symptome sind massgeschneiderte Therapiepläne wichtig. Die meisten verfügbaren mHealth-Apps fokussieren auf Wohlergehen und berücksichtigen nicht die individuellen Bedürfnisse der Betroffenen. Die App der FH OST soll Benutzerinnen und Benutzer aktiv unterstützen und zu einem täglichen Begleiter («Buddy»)

werden, der massgeschneiderte Anregungen und Empfehlungen für Verhaltensänderungen gibt. Die App wird somit zu einem Selbstmanagement-Werkzeug für MS-Betroffene, das aber auch die sie betreuenden Pflegefachpersonen bei der Akut- und Folgebetreuung unterstützt. Dies führt langfristig zu besserem Symptommanagement, höherer Lebensqualität, weniger frühzeitigen Pensionierungen und Spitäleintritten. Die App verfolgt tägliche Routinen, Verhaltensweisen und Symptomverläufe und triggert entsprechende Interventionen in Form von Ratschlägen, Ermittlungen und Erfolgsmeldungen. Dabei passt sich die App an die speziellen Bedürfnisse und Geprägtheiten der einzelnen User an (Self-Learning). Anders



als bei anderen Apps basieren die getriggerten Interventionsregeln auf evidenzbasiertem Pflegewissen. Die App wird so zu einem Coach, der ständig begleitet und ist mehr als nur ein Protokoll- und Visualisierungsinstrument.

www.ost.ch

MULTIMODALE ANONYMISIERUNG VON GAMEPLAY-DATEN

Die Erforschung von Spieldaten hat in den letzten zehn Jahren in verschiedenen Disziplinen (z.B. Linguistik, Pädagogik, Psychologie) an Popularität gewonnen, da sie eine sehr wertvolle Methode zur Analyse von Verhaltensmustern und Interaktionen zwischen Menschen darstellt. Eine der grössten Einschränkungen, mit denen die Gameplay-Forschung derzeit konfrontiert ist, ist der Mangel an offenen Daten. Auf Youtube oder Twitch verfügbare Gameplay-Daten eignen sich nicht für die

Forschung, die stattdessen nicht inszenierte, alltägliche Praxis von Spielern benötigt. Der Hauptgrund für das Fehlen eines offenen Datensatzes von Spieldaten ist das Fehlen von Werkzeugen zur einfachen Anonymisierung dieser Art von Daten, die in der Regel visuelle und textuelle Identifikatoren von Spielern enthalten.

Das Hauptziel dieses Projekts ist die Entwicklung einer Pipeline für maschinelles Lernen, die Gameplay-Daten anonymisiert und dabei die Spieldynamik und andere für die Forschung wichtige Informationen beibehält.



Es werden die neuesten transformatorbasierten multimodalen KI-Methoden genutzt, um textuelle Chatdaten und visuelle Elemente zu anonymisieren und somit jegliche Hinweise auf Spieleridentitäten zu eliminieren.

www.zhaw.ch

SOFTWAREENTWICKLUNG MIT PLATFORM-AS-A-SERVICE

Cloud Computing verändert nicht nur, wie Unternehmen fertige Softwareprodukte beziehen (Software-as-a-Service), sondern auch wie sie Software entwickeln.

Platform-as-a-Service (PaaS) stellt Softwareentwicklungsteams fertige Softwareentwicklungsinfrastruktur wie Hardware, Applikations- und Datenbankserver und Entwicklungstools zur Verfügung. PaaS-Produkte wie Heroku Force.com und die Swisscom Application Cloud sind im Moment das am schnellsten wachsende Segment des Cloud-Computing-Markts. In diesem Forschungsprojekt wird unter-

sucht, wie sich Softwareentwicklung mit PaaS verändert.

Die Ergebnisse zeigen, dass PaaS Teams erlaubt, Feedbackprozesse in der Softwareentwicklung zu beschleunigen, weil PaaS Experimentieren, Selbstorganisation und häufiges Deployment erleichtert.



PaaS kann daher ein Katalysator in der Transition zu kontinuierlichen Softwareentwicklungspraktiken sein, die gegenwärtig in vielen Organisationen stattfindet.

www.unibe.ch

BEISPIELE VON BACHELORARBEITEN

X Crowd

Data Sience und Informatik: Real-Time Dynamic Crowd Movement Simulation on Graph Networks: Vergnügungsparks. Stadtfeste, Konzerte – wo viele Menschen aufeinandertreffen, kann es mitunter eng werden. Ein ZHAW-Forschender simuliert Bewegungen von Menschenströmen in speziellen Verhältnissen.

www.zhaw.ch

Process Orchestrator for Seemless Digitalization

Wirtschaftsinformatik: Ein von Studierenden der ZHAW entwickelter Process Orchestrator ermöglicht das Hochladen von Skripts, um Aufgaben automatisiert auszuführen. Dies erleichtert die effiziente Abwicklung von Geschäftsabläufen.

www.zhaw.ch

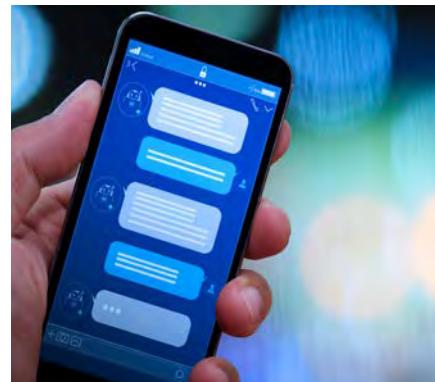
UX-gesteuertes Notfallprotokoll

Medizininformatik: Die UX-gesteuerte AR-Protocol-Applikation wurde zur Unterstützung von Notärztinnen und Notärzten in der Luftrettung entwickelt, um Einsätze schnell, effizient und fehlerfrei während des Rückflugs dokumentieren zu können.

www.bfh.ch

AnCha – Ein Chatbot zur Erhebung der Krankengeschichte

Das Sammeln von Informationen ist ein wichtiger Bestandteil des Diagnose- und Behandlungsprozesses.



AnCha stellt den Patientinnen und Patienten vor einer Sprechstunde die wichtigsten Anamnese-Fragen und leitet die Antworten an die ärztliche Fachkraft weiter.

www.bfh.ch

Data Governance an Hochschulen der Schweiz

Angesichts des exponentiellen Anstiegs von Datenvolumen und Komplexität in der Hochschullandschaft untersucht die vorliegende Bachelorarbeit die Implementierung und Effektivität von Data-Governance-Strategien.

www.fhnw.ch

Künstliche Intelligenz für KMU

Künstliche Intelligenz (KI) scheint nicht mehr Hightechunternehmen vorbehalten zu sein. Eine aktuelle Bachelorarbeit analysiert KI-Nutzungspotenziale eines Personalvermittlers.

www.fhnw.ch

ALARMZUSTAND WEGEN QUANTENCOMPUTER

Die Sicherheit des Internets baut auf Verschlüsselungstechniken, die mit den entstehenden Quantencomputern geknackt werden können. Die Forschenden der Kryptografie arbeiten mit Hochdruck an neuen Verfahren.

«Es ist Erntezeit», sagt Vadim Lyubashevsky, der nicht etwa Landwirt ist, sondern Kryptograf bei IBM Research bei Zürich. Zurzeit werden riesige Silos mit Daten vollgepackt – Daten, die aber nicht gelesen werden können. Sie sind verschlüsselt und damit unzugänglich. Trotzdem werden sie jetzt gelagert, denn möglicherweise könnten sie in naher Zukunft mit Quantencomputern lesbar gemacht werden. «Vor allem staatliche Geheimdienste haben längst begonnen, verschlüsselte Daten zu sammeln», sagt Lyubashevsky.

Sobald Quantencomputer richtig ins Laufen kommen, werden die meisten IT-Sicherheitssysteme in sich zusammenfallen. Fast jede gängige Verschlüsselung könnte geknackt werden. «Unsere Privatsphäre ist in Gefahr», sagt auch Serge Vaudenay, Kryptografie-Experte von der EPFL.

Alle verschlüsselten Nachrichten, persönliche Gesundheitsdaten, aber auch vertrauliche Dokumente aus Unternehmen und Behörden, noch unveröffentlichte Patentanträge aus der Industrie, militärische und geheimdienstliche Berichte sind dann mehr oder weniger freigeschaltet. «Eigentlich ist es schon zu spät, Informationen zu schützen, die gestern verschlüsselt und verschickt wurden», sagt Nicolas Gisin, Physiker am Schaffhausen Institute of Technology und Kryptografie-Experte. Deshalb arbeiten seit einigen Jahren Forschende an der Post-Quantenkryptografie.

Fast alle wichtigen Informationen, die wir im Internet oder über unsere Smartphones austauschen, sind chiff-

riert, sind also für Unbefugte nicht lesbar. Hacker und Geheimdienste versuchen zwar, diesen Schutz etwa über Schadsoftware zu umgehen. Wer aufpasste, war bislang geschützt.

TAUSENDE RECHENJAHRE IN KÜRZESTER ZEIT

Anfällig, von Quantencomputern geknackt zu werden, sind vor allem IT-Sicherheitssysteme, die auf sogenannter asymmetrischer Kryptografie beruhen. Dabei erfolgt die Chiffrierung mit einem öffentlich zugänglichen Schlüssel. Nur für die Dechiffrierung ist ein geheimer Schlüssel notwendig. Eine Nachricht lässt sich nur von Personen lesen, die den Schlüssel besitzen. Die zugrunde liegenden Algorithmen basieren auf mathematischen Problemen, die auch mit enorm viel konventioneller Rechenleistung nicht in vternünftiger Zeit zu lösen sind. Gerade das derzeit gebräuchlichste sogenannte RSA-Verfahren ist besonders anfällig für Quantencomputer.

Entworfen haben es die amerikanischen Forscher Leonard Adleman und Ronald Rivest gemeinsam mit dem israelischen Kryptografen Adi Shamir. Der Algorithmus basiert darauf, grosse Zahlen in ihre Primfaktoren zu zerlegen. Aktuell haben diese bis zu 700 Stellen. «Solche Zahlen sind zwar nicht geheim», sagt Nicolas Gisin. «Aber ein Spion oder Hacker kann ihre Faktoren nicht so leicht finden, da es bis jetzt keine bekannte klassische Methode gibt, die die Aufgabe effizient lösen kann.» Es bräuchte mehrere tausend Rechnerjahre.

Mit Quantencomputern sind sie leicht zu knacken. Seit der amerikanische Mathematiker Peter Shor eine Methode für Quantencomputer demonstrierte, die die Faktorisierung sehr schnell erledigen könnte, ist klar: Die wichtigsten mathematischen Operationen, auf denen heutige asymmetrische

kryptografische Methoden beruhen, werden in Zukunft in Echtzeit gelöst werden können.

«Fast alle wichtigen Informationen, die wir im Internet oder über unsere Smartphones austauschen, sind chiffriert, sind also für Unbefugte nicht lesbar. Hacker und Geheimdienste versuchen zwar, diesen Schutz etwa über Schadsoftware zu umgehen. Wer aufpasste, war bislang geschützt.»

Das amerikanische National Institute of Standards and Technology startete im Jahr 2016 einen Wettbewerb zur Standardisierung von quantencomputerresistenten kryptografischen Verfahren. Auch Forschende in der Schweiz beteiligten sich daran.

NUR NOCH MATHEMATISCH BESCHREIBBAR

Eine Methode dient der Verschlüsselung, drei der Erzeugung digitaler Signaturen, um sich zu authentifizieren. Technisch basieren drei der vier neuen Standards auf der sogenannten Gitterverschlüsselung. Die Aufgabe ist es, in einem hochdimensionalen Gitter den Gitterpunkt zu finden, der dem Nullpunkt am nächsten liegt. «Dieses Problem ist extrem schwer zu lösen», sagt Lyubashevsky. Perfekt für Kryptografen also.

Für die Forschenden besteht die grösste Herausforderung darin, ein solches Problem in einen Algorithmus umzusetzen, der sowohl schnell verschlüsseln kann wie auch wenig fehleranfällig ist. Lyubashevsky entwickelt im Rahmen seiner Forschungsprojekte Felicity und Plaza seit Jahren solche Gitterlösungen, mit Erfolg. «Wir setzen die neuen Algorithmen schon seit einem Jahr zum Schutz auf den IBM-Servern ein, parallel zu den herkömmlichen Verschlüsselungstechniken», sagt er.

Grosse Technik-Unternehmen wie Amazon, Paypal oder Google übernehmen ebenfalls diese Standards, weil sie einen besseren Schutz für die digitale Kommunikation darstellen. Das



Test des chinesischen Satelliten Micius, der 2016 für Experimente in Quantenkryptografie ins All geschossen wurde.

Risiko für solche Konzerne mit ihren Betriebsgeheimnissen ist gross. Lyubashevsky glaubt, dass die Geschwindigkeit der Umstellung auf Post-Quanten-Kryptografie-Technologien vor allem wirtschaftlich getrieben sein wird.

ABHÖRSICHERE QUANTENSCHLÜSSEL
Absolut sicher aber, dass diese Verfahren wirklich standhalten werden, kann niemand sein. Daher halten auch manche Forschende wie der Genfer Kryptograf Nicolas Gisin einen anderen Weg für sinnvoller: Quantenkryptografie. Die Idee: Wenn die Quantentechnologie die Verschlüsselung zu knacken imstande ist, könnte sie vielleicht doch auch Teil der Lösung sein.

Die Fortschritte sind enorm, vor allem beim Erzeugen und beim sicheren Austausch von Quantenschlüsseln. In Ländern wie China, Korea und bald auch in Europa arbeiten Forschende an der Infrastruktur eines QuantenInternets. Quantenkryptografie wäre

auch das Ende der aktuellen Strategie «Jetzt ernten, später entschlüsseln». Denn Quanteninformationen lassen sich nicht kopieren und unbemerkt abspeichern. Versucht das ein Hacker, wird die Information zerstört.

Allerdings hat die Methode zwei Nachteile, sagen Experten wie Vaudenay. Zum einen ist die Reichweite im Austausch von Quantenschlüsseln aktuell auf etwa 100 Kilometer beschränkt, danach müssten Repeater zum Einsatz kommen, die dann aber zur Schwachstelle werden. Und zudem lässt sich die Technologie nicht für die Authentifizierung nutzen, also etwa für die Anmeldung beim Zahlungsverkehr oder beim Zugang zu Datenbanken oder E-Mail. Es wird eine Nischenanwendung bleiben.

Gefragt, ob sie diesen ständigen Wettkauf von Verschlüsselung und Entschlüsselung nicht als eine Art Teufelskreis empfinden, sagt Vaudenay: «Nein, die asymmetrische Kryptografie konnten wir 50 Jahre

sicher nutzen, unsere Generation hat da gewonnen. Vielleicht müssen sich unsere Kinder etwas anderes einfalten lassen.» Und Lyubashevsky ergänzt: «Ich würde das nicht als Wettlauf sehen. Die Kryptografie war lange sicher, niemand konnte ahnen, dass mit dem Quantencomputer eine völlig neuartige Art zu rechnen erfunden werden würde.»

Quelle

Hubert Filser, www.horizonte-magazin.ch, 22.11.2022 (gekürzt)

DATEN DYNAMISCH DURCHS NETZ LEITEN

Netzwerke haben sich in den letzten Jahren rasant entwickelt. Die Datenmengen in Zeiten von 5G oder Cloud Computing sind immens gestiegen. Die Protokolle sind aber mittlerweile in die Jahre gekommen und halten mit der Entwicklung nicht Schritt. Die beiden OST-Netzwerkingenieure Julian Klaiber und Severin Dellsperger haben eine bahnbrechende Applikation entwickelt, die den Datenverkehr um ein Zifafches dynamischer gestaltet.

Heute bestehende Netze bzw. Netzwerke wurden zu einem grossen Teil bereits vor der Jahrtausendwende aufgebaut und oftmals nur erweitert, um die zusätzliche Datenlast zu bewältigen, die nach und nach hinzugekommen ist. Vergleichbar mit einer Autobahn, bei der immer wieder die Fahrbahndecke verbessert und zusätzliche Ausfahrten oder Auffahrten eingebaut wurden, aber kein wirklicher Ausbau stattfand, um die Masse an Fahrzeugen auffangen zu können.

In den Netzwerken kamen komplizierte Technologien hinzu, die weitere Anforderungen stellten und Probleme bei Wartung oder Erweiterung darstellten. Zudem gestaltete sich die Fehlersuche in solchen Netzen äußerst schwierig. Es hat sich gezeigt, dass die modernen Kundenanforderungen nicht mehr mit traditionellen Ansätzen erfüllt werden können.

SEGMENT ROUTING ALS LÖSUNGSANSATZ

Die Lösung war in der Theorie bekannt: Bestehende Netze können mithilfe von Segment Routing optimiert und vereinfacht werden. So können auch aktuellste Anforderungen erfüllt werden. Eine dieser Anforderungen ist seit jeher das sogenannte Service Chaining. Sprich: die gezielte Verket-

tung von Netzdiensten wie Firewalls oder Anti-Virus-Systemen.

Bisher wurden Daten im Netzwerk zwar grundsätzlich dynamisch weitergeleitet. Der Standardprozess sah jedoch vor, dass jeder einzelne Knoten im Netzwerk eigenständig entschied, wie ein Datenpaket weitergeleitet wurde. Diese Entscheidung erfolgte schrittweise von Knoten zu Knoten auf Grundlage der verfügbaren Informationen. Obwohl dies bereits eine gewisse Dynamik in der Datenübertragung ermöglichte, konnte es dennoch zu Herausforderungen kommen, insbesondere wenn es um die Kommunikation zwischen den einzelnen Knoten ging.

ERSTE PRAKTISCHE APPLIKATION

Die Anregung für ihre Arbeit erhielten Klaiber und Dellsperger von Laurent Metzger, dem Leiter des Departements Informatik. «Wir waren sofort angetan von der Idee und wollten aufzeigen, was in diesem Bereich alles möglich ist. Die Anforderungen sind seit langer Zeit da, nun gilt es, Lösungen zu finden, die in der Praxis funktionieren», so Klaiber. Und nach und nach kristallisierte sich heraus, dass die beiden eine Lösung gefunden hatten, die bislang einmalig ist und deren Entwicklung einen Meilenstein markiert. Den theoretischen Ansatz für diese Umsetzung existierte zwar bereits, wie Dellsperger betont, allerdings gab es noch keine praktische Applikation – bis jetzt.

KOMPLETTE SICHT AUF DAS NETZWERK

Die neue Applikation, die Dellsperger und Klaiber umgesetzt haben, ermöglicht eine komplett Sicht auf das Netzwerk und kann dadurch globale Entscheidungen treffen sowie den jeweilig ersten und letzten Knoten programmieren. Dies erlaubt es, Services

wie Firewalls oder Intrusion Detection Systems dezentral im gesamten Netzwerk zu verteilen. Dadurch entfällt das statische Routing zu diesen Services und zudem können einzelne Services dezentral zur Verfügung gestellt werden.

«Die neue Applikation, die Dellsperger und Klaiber umgesetzt haben, ermöglicht eine komplett Sicht auf das Netzwerk und kann dadurch globale Entscheidungen treffen sowie den jeweilig ersten und letzten Knoten programmieren. Dies erlaubt es, Services wie Firewalls oder Intrusion Detection Systems dezentral im gesamten Netzwerk zu verteilen.»

Zudem wird in der Applikation eine präzise Wegbeschreibung formuliert, und die Quelle (Source) des Pakets trifft somit bereits im Vorfeld Entscheidungen über den genauen Übertragungspfad. Dabei werden entsprechende Richtlinien (Policies) definiert. Im Gegensatz dazu mussten früher alle Knoten im Netzwerk mit Policies bedient werden, was insbesondere dann problematisch wurde, wenn es zu Veränderungen im Netzwerk kam, beispielsweise wenn bestimmte Adressen nicht mehr existierten.

NOCH NICHT ÖFFENTLICH VERFÜGBAR

Derzeit ist die Applikation noch nicht öffentlich verfügbar, sie ist nach wie vor ein «proof of concept». Gemeinsam mit der Firma Cisco wurde aufgezeigt, was in diesem Bereich machbar ist. Und dies gelang eindrucksvoll, denn in einem Punkt unterscheidet sich die OST-Lösung von allen anderen Applikationen, die es in diesem Bereich gibt. «Alle anderen uns bekannten Lösungen sind nicht dezentral angelegt. Das bedeutet, dass Services hinter einem zentralen Knoten angelegt werden können. Bei unserer Lösung können diese Services hingen irgendwo liegen, dies spielt keine Rolle», erklärt Julian Klaiber.

SCHWIERIGER UMSETZUNGSPROZESS

So bahnbrechend die Applikation von Julian Klaiber und Severin Dellspenger ist, so schwierig gestaltet sich letztlich aber die Umsetzung in der Praxis. Denn so könnte man meinen, dass grosse Firmenkunden sich um die Applikation reissen würden, auch wenn Datenmengen dadurch nicht schneller transportiert werden könnten. Allerdings wäre eine wesentliche Vereinfachung des gesamten Managements möglich und die Ausfallsicherheit würde massiv gesenkt werden. Warum dies aber eben nicht so einfach

ist, erklärt Klaiber: «Die Produktionsreife für die ‹Aussenwelt› gestaltet sich ohnehin schwierig. Dies wäre eher etwas für grosse Service-Provider wie eine Swisscom, Sunrise oder ähnliche interessant. Doch dabei muss man bedenken, dass die Anforderungen an die Netzwerke und insbesondere auch an die entsprechende Hardware enorm sind und schnell sehr teuer werden. Dies ist ein jahrelanger Prozess, da reicht es leider nicht, einfach nur einen Schalter umzulegen.» Dennoch dürfen Klaiber und Dellspenger stolz sein auf ihre Entwicklung, ist

sie doch wie erwähnt bislang einmalig in ihrem dezentralen Aufbau. Von daher bleibt es abzuwarten, wie sich die Applikation allenfalls weiterentwickelt, bis sie dann doch eines Tages im grossen Stil in der Netzwerkwelt zum Einsatz kommen wird.

Quelle

Daniel Last, OSTpunkt – Das Magazin der Ostschweizer Fachhochschule, 2024 01 N06, S. 10–11



Heute bestehende Netzwerke wurden zu einem grossen Teil bereits vor der Jahrtausendwende aufgebaut und oftmals nur erweitert, vergleichbar mit einer Autobahn, bei der immer wieder die Fahrbahndecke verbessert und zusätzliche Ausfahrten oder Auffahrten eingebaut wurden.

FORSCHUNG, DIE BARRIEREN ABBAUT

Zwei neue Apps, Mobilität, Bildung und Barrieren. Wie passt dies zusammen? Ein Interview mit ZHAW-Forscher und UNESCO-Preisträger Alireza Darvishy.

Welche Projekte mit Fokus Mobilität laufen aktuell am Accessibility-Lab der ZHAW?

Gerade befassen sich gleich zwei Projekte parallel damit. «Barrierefreie digitale Karten und Navigation» sowie das Projekt «Barrierefreie Fussgängerwege». Das Ziel ist es, mobilitätseingeschränkte Personen mit einer App bei der Navigation durch den urbanen Dschungel zu unterstützen. Eine Person, die mit dem Rollstuhl fährt oder blind ist, kann den Barrieren auf dem Weg von A nach B oft nicht selbstständig ausweichen. Aus persönlicher Erfahrung kann ich sagen, dass dies die Bewegung und Planbarkeit von Routen in Städten einschränkt oder gar verhindert. Google Maps sowie andere digitale Karten enthalten beschränkte Informationen zur Barrierefreiheit und die Bedienung ist nicht gerade einfach. Deshalb erforschen wir ein Konzept für eine App, mit der personalisierte Routen ausgewählt werden können, auf denen die Nutzerinnen und Nutzer hindernisfrei ans Ziel kommen.

Wie genau kann diese App barrierefreie Routen vorschlagen?

Damit wir barrierefreie Fussgängerwege anzeigen können, mussten wir zuerst Konzepte entwickeln, wie wir Barrieren bestmöglich erfassen können. Möglichkeiten sind die manuelle Erfassung vor Ort, eine halbautomatische Erfassung anhand von Kameras und Sensoren an Fahrzeugen (3D-Aufzeichnung) oder eine Kombination davon. Für die manuelle Erfassung vor Ort haben wir die App «Capture-AndGo» entwickelt. Unsere Vision ist es, die Daten öffentlich verfügbar zu

machen und mittels Crowdsourcing auszubauen. Sophy Chong und Lina Witzel, zwei Informatik-Master-Studentinnen haben pilotmässig mittels der App im Kreis 1 alle Barrieren erfasst und kategorisiert. Sie waren dafür eine ganze Woche unterwegs und fotografierten Steine, Stufen und andere Barrieren.

Nach der Erfassung von Barrieren sollen die Nutzer/innen durch eine noch zu entwickelnde App (Routing-App) mit einem Filter auswählen können, welche Bedürfnisse sie haben (e.g. gewisse Breite oder Steigung des Weges für einen Rollstuhl) und sicher ans Ziel gelotst werden.

Arbeiten Sie an weiteren Projekten im Bereich Mobilität?

Ja, wir erforschen weitere Konzepte, zum Beispiel, wie sehbehinderte Personen digitale Karten explorieren können. Dazu haben wir die App «Touch-Explore» entwickelt, mit der die Informationen auf einer digitalen Karte über verschiedene Sinne wahrgenommen werden können. Personen können mit ihrem Finger über den Bildschirm fahren. Bewegt sich der Finger über einen Fluss, ertönen Wassergeräusche, bei einer Tramschiene vibriert das Gerät. Diese neuartige Ausgabemöglichkeit ermöglicht eine uneingeschränkte Nutzung von digitalen Karten.

Ausserdem befasst sich unsere Doktorandin Marziyah Bamdad im Rahmen ihrer Dissertation mit dem Thema assistierende Technologien für die Navigation von sehbehinderten Personen durch Computer Vision.

Nebst Mobilität, mit welchen weiteren Themen befasst sich das ICT Accessibility Lab?

Es laufen momentan viele verschiedene Projekte zu Bildungsthemen sowie zu künstlicher Intelligenz und Ethik.

– Beim SNF Bridge Discovery Projekt «Accessible Scientific PDF for All» möchte PhD-Student Felix Schmitt-Koopmann mithilfe von KI den Prozess zur Erstellung von barrierefreien wissenschaftlichen PDFs erleichtern. Besondere Aufmerksamkeit richten wir auf mathematische Formeln in den PDF.

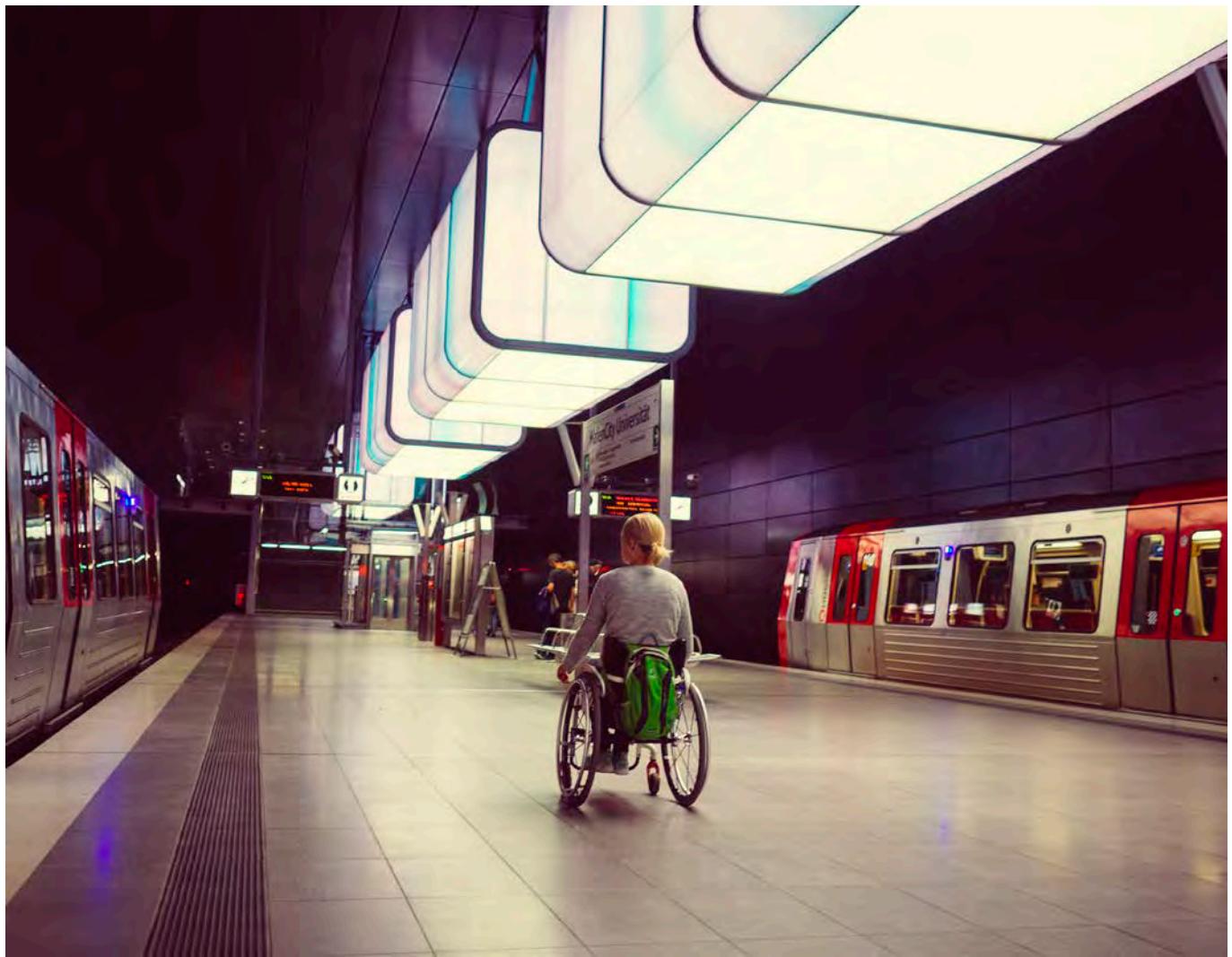
– Im Swiss University Projekt zur Gestaltung von barrierefreiem Unterricht analysieren wir den Unterrichtsablauf, identifizieren Barrieren, interviewen Stakeholder (Studierende und Dozierende), erstellen einen Leitfaden und Sensibilisierungsvideos. Das langfristige Ziel ist es, eine Plattform zu schaffen, die allen Hochschulen zur Verfügung steht und einen Austausch ermöglicht.

– Ein weiteres Swiss-University-Projekt ist Teil der hochschulweiten Initiative «Swiss Digital Skills Academy». Darin befasst sich die wissenschaftliche Assistentin und Doktorandin Oriane Pierrès mit der Entwicklung von barrierefreien OER (frei zugänglichen Lernmaterialien).

– Sie ist ausserdem dabei, die ethischen Biases (Voreingenommenheit aufgrund von z.B. ungenügenden Daten) von künstlicher Intelligenz zu untersuchen. Personen mit Behinderungen werden nämlich oftmals von KI-Algorithmen benachteiligt. Beispiele sind Rollstuhlfahrer/innen, die nicht von selbstfahrenden Autos erkannt werden und Personen mit Autismus, die im Vorstellungsgespräch von einem KI-System schlecht bewertet werden.

Mit wem arbeitet das ICT Accessibility Lab in seinen Projekten zusammen?

Wir arbeiten intern mit ZHAW-Forschenden und Studierenden zusammen sowie extern mit Partnern aus der Praxis und Forschung. Je nach Projekt sind dies zum Beispiel andere Hochschulen wie ETH Zürich, EPF Lausanne, Universität Zürich; externe Organisationen wie WHO, UNESCO, verschiedene Behindertenorganisationen; öffentliche



Alireza Darvishy sieht Verbesserungspotenzial bezüglich barrierefreier Mobilität im öffentlichen Verkehr. Es ist wichtig, dass die ganze Mobilitätskette angeschaut wird – vom Startpunkt bis zum Zielort.

Partner wie die Stadt Zürich; oder Unternehmen. Wir sind froh, dass wir ein grosses Netzwerk aufbauen konnten und schweizweite sowie internationale Kooperationen stattfinden.

Wo sehen Sie persönlich den grössten Handlungsbedarf im Bereich Barrierefreiheit?

Handlungsbedarf besteht in sehr vielen Bereichen. Ein zentraler Bereich ist sicherlich die **Bildung**. Einerseits müssen Bildungsangebote zugänglich gemacht werden – dafür können **digitale Tools** entwickelt werden. Andererseits wäre es sinnvoll, bereits angehende Studierende und Dozierende für das Thema zu sensibilisieren. Wenn etwa Studierende ein Modul zur Barrierefreiheit besuchen, können sie dies in Zukunft in der Praxis anwenden.

Es ist viel besser, wenn z.B. digitale Inhalte schon in ihrer Konzeption barrierefrei gestaltet werden als dies im Nachhinein überarbeiten zu müssen. Ich würde es sehr begrüssen, wenn Engineering-Studierende in Zukunft ein Pflichtfach zum Thema «digitale assistierende Technologien» besuchten. Ein grosses Anliegen meinerseits wäre auch die Nachwuchsförderung von Forscher/innen mit Behinderungen, damit ihre Perspektiven und Forschungsideen stärker aufgenommen werden. Meines Erachtens sind die Rahmenbedingungen für Forschende mit Beeinträchtigungen wie mich leider nicht ideal – täglich bin ich mit vielen Barrieren konfrontiert. Ein anderes Thema habe ich bereits angesprochen: die Mobilität. Hier kann sehr viel verbessert werden, zum Beispiel im öffentlichen Verkehr.

Es ist wichtig, dass die ganze Mobilitätskette angeschaut wird – vom Startpunkt bis zum Zielort und die verschiedenen Systeme dazwischen verknüpft werden. Dank KI und Robotik können hier immer bessere Tools entwickelt werden. Unsere Forschung kann dazu beitragen, aber ideal wäre es, wenn in allen Gemeinden für die wichtigsten Quartiere barrierefreie Wege existieren. Es gibt noch viel zu tun!

Quelle

Autorin: Johanna Seiwald, ZHAW digital
30.08.2022 (gekürzt)

TIPPEN ODER WISCHEN? TEXTEINGABE IM VIRTUELLEN RAUM

In der virtuellen Realität Texte eingeben, das war bisher schwierig. Forschende am Departement Mathematik und Informatik der Universität Basel haben nun einen Weg gefunden, wie das einfacher geht: Sie haben das Prinzip des Swipe-Keyboards entsprechend angepasst.

Wer im virtuellen Raum einen Text eingeben möchte, um zum Beispiel nach einer digitalen Ausstellung zu suchen oder eine Business-Applikation zu nutzen, musste bisher noch jeden Buchstaben einzeln auf einer virtuellen Tastatur eintippen. Gerade die Eingabe längerer Texte gestaltet sich jedoch oftmals schwierig, da es in der virtuellen Realität im Unterschied zu einer klassischen Computer-Tastatur kein haptisches Feedback gibt und es nicht möglich ist, die Bewegungen einzelner Finger präzise zu erfassen.

Florian Spiess, Doktorand am Departement für Mathematik und Informatik, hat gemeinsam mit seinem Team unter der Leitung von Prof. Dr. Heiko Schuldt eine neue Methode für die Texteingabe im virtuellen Raum entwickelt. Mithilfe einer Swipe-Tastatur lassen sich Wörter mit einer fließenden Wischbewegung eingeben. Die Resultate stellten die Forschenden an

der IEEE International Conference on Artificial Intelligence and Virtual Reality (AIVR) vor.

DAS SMARTPHONE ALS VORBILD

Auf der Smartphone-Tastatur gibt es bereits seit Längerem die Möglichkeit, anstatt auf jeden Buchstaben einzeln zu drücken, mit dem Finger von einem Buchstaben zum nächsten zu gleiten und so das gewünschte Wort zu generieren. Diese Swipe-Funktionsweise machten sich die Forschenden zunutze.

Im virtuellen Raum sehen die Anwenderinnen und Anwender mit der VR-Brille ein solches Swipe-Keyboard vor sich. Mit dem Controller können sie in einer Wischbewegung die Buchstaben zu einem Wort verbinden. Dabei zeichnen sie eine Linie im dreidimensionalen Raum. Die Form dieser Kurve, die alle Buchstaben miteinander verknüpft, variiert je nach Wort. Für das Wort «Hai» auf einer Tastatur im QWERTZ-Layout bewegt sich die Hand dann vom «H» in der Mitte der Tastatur, nach links zum «A» und dann nach rechts oben zum «I».

DIE PERFEKTE KURVE

Die Forschenden konnten die theoretischen, perfekten Kurven für einen Datensatz der 100 000 häufigsten Wörter in der englischen Sprache berechnen.

«Der Mensch ist aber natürlich nicht perfekt», erklärt Spiess. «Die Linien sind in der Realität nicht immer so gerade, wie vom Computer errechnet. Daher braucht es Methoden, um Ungenauigkeiten zu berücksichtigen.»

Das System bestimmt deshalb das eingegebene Wort nicht nur anhand des Abgleiches der Wischgeste mit der errechneten Kurve, sondern berücksichtigt auch die reale Position auf der Tastatur. Befindet sich beispielsweise der Controller für den ersten Buchstaben eines Wortes eher auf der linken Seite der Tastatur, so schliesst das Programm alle Wörter aus, die mit Buchstaben auf der rechten Seite beginnen.

Das Wort, welches das System anhand dieser beiden Filter berechnet, wird in einem Ausgabefenster angezeigt. Zusätzlich werden über der Tastatur bis zu vier Alternativen vorgeschlagen. Für das Wort «das» bietet das Programm unter anderem auch «dass» als Möglichkeit an, da die Kurve der beiden Wörter identisch ist.

BENUTZERFREUNDLICHE LÖSUNG

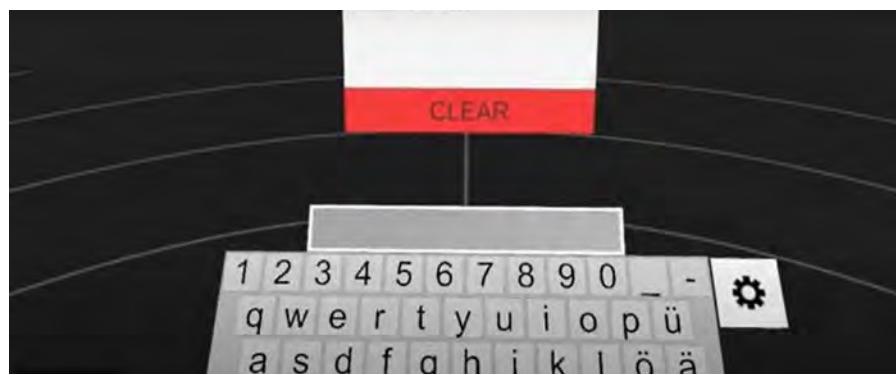
In einer ersten, vorläufigen Benutzerstudie beurteilten die Befragten die Anwenderfreundlichkeit des neuen Eingabeformats positiv. Bezuglich Geschwindigkeit landete das Swipe-Keyboard jedoch mit 13 Wörtern pro Minute im Vergleich zu anderen Texteingabemethoden vorerst nur im Mittelfeld. Die Forschenden planen das Keyboard dementsprechend noch zu verbessern, beispielsweise durch eine integrierte Rechtschreibprüfung.

Das Swipe-Keyboard ist bereits kostenlos auf GitHub, einer Website für Software-Entwicklungsprojekte, erhältlich. «Im Departement für Mathematik und Informatik setzen wir stark auf Open Source. Ich selbst habe lange nach einer solchen Möglichkeit zur einfachen Texteingabe gesucht und wir wollten nicht nur eine Anwendung für uns entwickeln, sondern eine Lösung finden, von der alle profitieren», sagt Spiess.

Quelle

Anika Zielenski, www.dmi.unibas.ch,

15.05.2023



Demovideo zum Forschungsprojekt auf youtube.com

SO FUNKTIONIERT MASCHINELLES LERNEN

Algorithmen. Was hat es mit dem Machine Learning auf sich? Wie erkennt man intelligente Maschinen – und seit wann gibt es sie?

Bei künstlicher Intelligenz (KI) kann es sich um ein einfaches System handeln, das dank festgelegter Regeln eine klar definierte Aufgabe ausführen kann. Oder um ein viel raffinierteres System, das durch Training mit grossen Datenmengen komplexere Probleme lösen kann. Bei Letzterem sprechen die Fachleute häufig von Machine Learning (ML).

«REGELBASIERTE SYSTEME»

VS. MASCHINELLES LERNEN

Ein «regelbasiertes System» ist in seinem Funktionsumfang sehr begrenzt. Es erfüllt seine Aufgabe entlang von statischen Wenn-dann-Regeln, die von einem Menschen programmiert wurden. Wenn die Datenmenge, auf die es angewendet werden soll, sehr gross und die Art der Daten sehr vielfältig ist, muss das Programm ebenso komplex sein.

Maschinelles Lernen dagegen ist flexibler. Die Algorithmen, gewissermassen das Herz eines Computerprogramms, leiten sich ihre Regeln selber aus bekannten Daten her.

Der Umfang der Trainingsdaten hat einen entscheidenden Einfluss auf die Qualität einer KI. Je mehr Trainingsdaten verfügbar sind, desto besser kann eine KI lernen und sich an neue Situationen anpassen. Der Erfolg des Trainings hängt aber auch von der Qualität der Trainingsdaten ab.

SEIT WANN GIBT ES KÜNSTLICHE INTELLIGENZ?

1940 bauten der britische Informatiker Alan Turing und sein Team eine Maschine, die codierte Nachrichten der Deutschen innerhalb von Minuten ent-

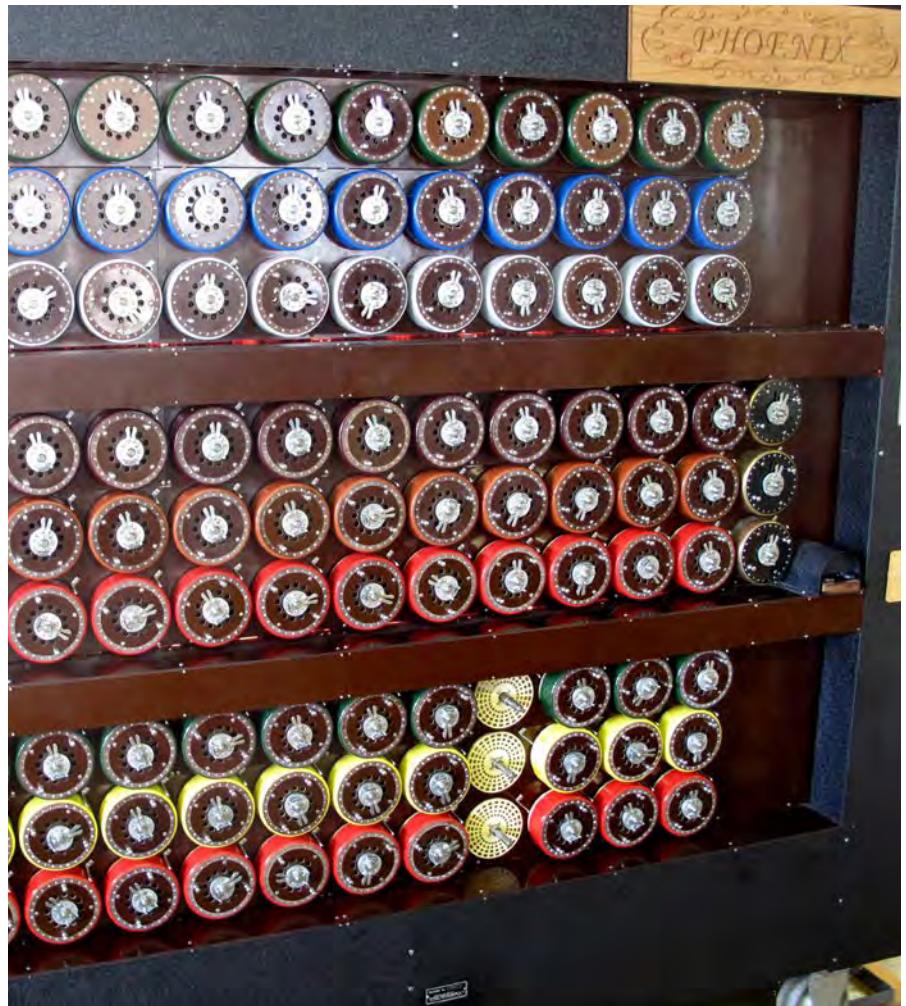
schlüsseln konnte. Eine Arbeit, die zuvor mehrere Menschen wochenlang beschäftigt hatte. Ab diesem Zeitpunkt spekulierte man über die Möglichkeiten von «Computer Intelligence». «Was wir wollen, ist eine Maschine, die aus Erfahrungen lernen kann», sagte Turing. 1950 schrieb das britische Genie einen Aufsatz mit der Frage «Können Maschinen denken?». Er entwickelte den bekannten Turing-Test um festzustellen, ob eine Maschine einen Menschen überzeugend imitieren kann. Aber der Begriff «Artificial Intelligence» wurde erst nach Turings Tod benutzt, ab 1956.

1966 entwickelte Joseph Weizenbaum Eliza, ein Computerprogramm, das Gespräche zwischen Menschen und einer Maschine simulieren kann. Ab den 1980er-Jahren wurden immer häufiger künstliche neuronale Netzwerke, also Algorithmen, die von der Funktionsweise des menschlichen Gehirns inspiriert sind, verwendet.

1997 schlägt der Supercomputer Deep Blue den Schachweltmeister Garri Kasparow. Ab den 2010ern etablieren sich Deep-Learning-Algorithmen als die leistungsfähigste Methode für KI. Diese Algorithmen basieren auf mehrschichtigen künstlichen neuronalen Netzwerken.

Quelle

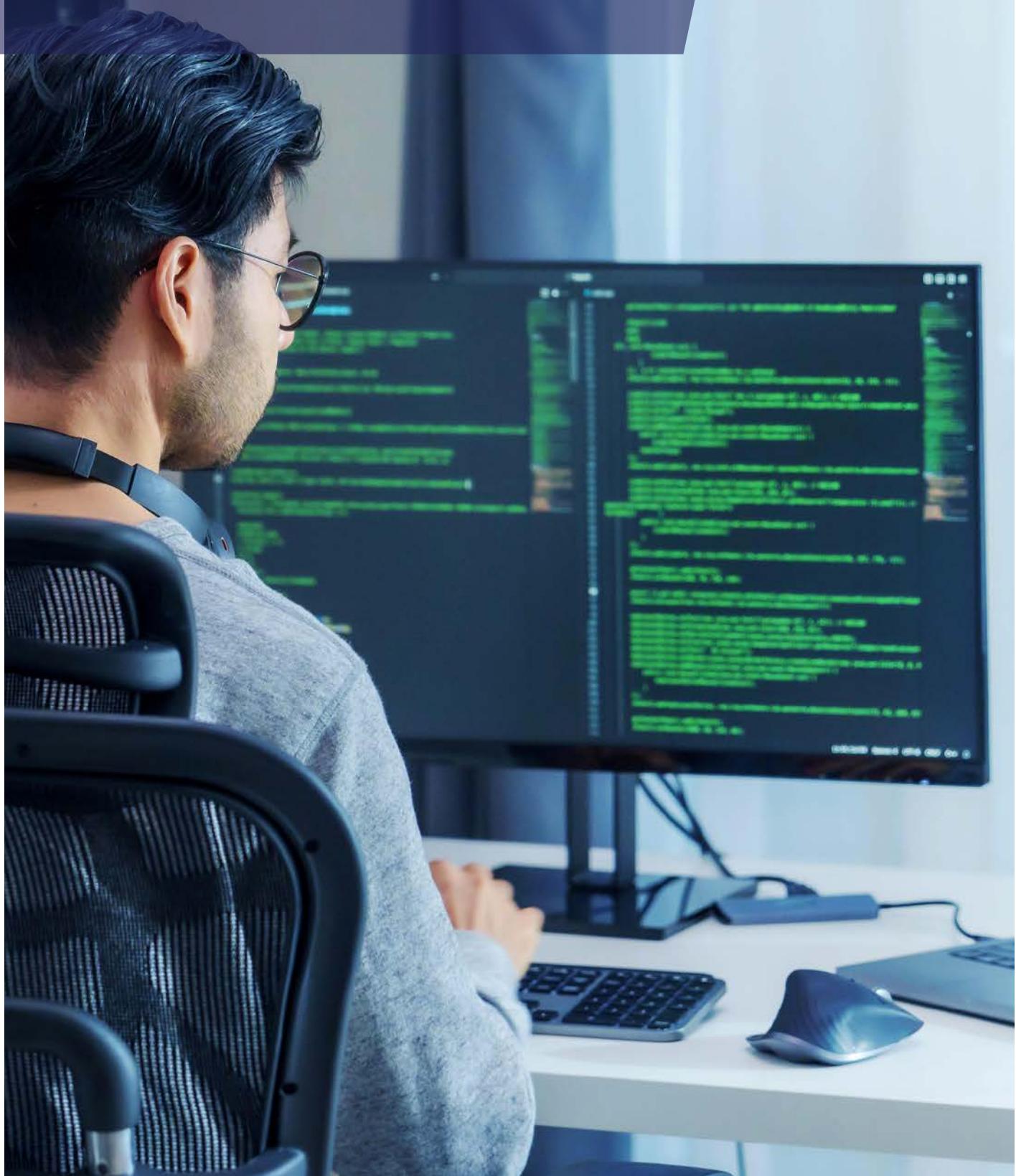
Titus Plattner und Patrick Meier, Basler Zeitung, 14.11.2022



Vorderansicht der nachgebauten «Turing-Bombe» in Bletchley Park, Milton Keynes (England).

STUDIUM

- 23 INFORMATIK ODER WIRTSCHAFTSINFORMATIK STUDIEREN
- 27 STUDIENMÖGLICHKEITEN IN INFORMATIK UND WIRTSCHAFTSINFORMATIK
- 37 VERWANDTE STUDIENRICHTUNGEN UND ALTERNATIVEN ZUR HOCHSCHULE
- 38 PORTRÄTS VON STUDIERENDEN



INFORMATIK ODER WIRTSCHAFTSINFORMATIK STUDIEREN

Für ein Informatikstudium sind Mathematikkenntnisse notwendig. Noch wichtiger aber sind logisches Denken, Kreativität und Teamgeist. Dasselbe gilt für Wirtschaftsinformatik. Zusätzlich braucht es Interesse für betriebswirtschaftliche Zusammenhänge, Geschäftsprozesse und Wissensmanagement. Programmierungskenntnisse sind keine nötig.

Je nach Hochschule können sich die Inhalte, Schwerpunkte und Vertiefungsmöglichkeiten eines Studiums in Informatik oder Wirtschaftsinformatik unterscheiden. Ein Vergleich der einzelnen Studiengangbeschreibungen lohnt sich!

INFORMATIK

Studierende der Informatik beschäftigen sich nicht nur mit der neusten Technologie, den aktuellsten Tools oder coolen IT-Gadgets, die gerade angesagt sind. Sie stellen fundamentale Fragen über die Möglichkeiten und Grenzen der automatischen Informationsverarbeitung. Gibt es überhaupt Probleme, die nicht mit Computern oder irgendeiner Maschine berechenbar sind? Was ist Information? Solche Fragen führen tief in die Mathematik und sind ähnlich elementar wie die Fragen nach der Natur der Materie oder der Zeit. Nur mit der Auseinandersetzung mit solch grundlegenden Fragen sind eine kreative Anwendung der Informatik und das Finden von Lösungen für komplexe Probleme überhaupt möglich.

Im Studium werden zu Beginn die mathematischen und naturwissenschaftlichen Grundlagen sowie die Grundlagen der technischen, theoretischen und praktischen Informatik gelehrt. Je weiter fortgeschritten das Studium ist, desto tiefer setzt man sich mit verschiedenen Inhalten und Teilbereichen auseinander. Mögliche Vertiefungsrichtungen könnten beispielsweise sein:

- Software Engineering
- Mobile Computing
- Web and Business Application
- Distributed Systems
- Data Science & Data Engineering
- Cyber Security
- Computer Perception and Virtual Reality
- Artificial Intelligence & Machine Learning

Es geht aber nicht nur ums «Studieren», sondern auch ums «Kreieren». Man entwickelt und implementiert Lösungen für konkrete Probleme. Das Studium beinhaltet demnach nicht nur das Verstehen von «trockener» Theorie, sondern auch das spielerische Experimentieren. An der Fachhochschule werden im Vergleich zur Universität noch stärker anwendungsbezogene Inhalte vermittelt.

Inzwischen durchdringt Informatik alle Lebensbereiche und sie entwickelt sich rasant weiter. Themen wie Cloud Computing, Big Data, Artificial Intelligence oder Internet of Things (IoT) sind beispielsweise noch eher jung. Es er-

geben sich stetig neue Fragestellungen. Das hat direkten Einfluss auf die Studieninhalte und die zahlreichen Spezialisierungsmöglichkeiten der Hochschulen. Es entstehen neue Wahlmodule und Schwerpunkte in Lehre und Forschung, alte verschwinden – ein Vergleich der einzelnen Studienangebote lohnt sich.

WIRTSCHAFTSINFORMATIK

Das Studium in Wirtschaftsinformatik ist interdisziplinär und anwendungsorientiert ausgerichtet. Es verbindet Inhalte der Informatik mit Inhalten der Wirtschaftswissenschaften; es vereint Informatikkompetenz mit Managementwissen. Wirtschaftsinformatik als eigenständige Disziplin ist heute nicht mehr wegzudenken: Sie beschäftigt sich mit für Unternehmen und Institutionen zentralen Fragestellungen des digitalen Informationszeitalters.

Neben klassischen Inhalten aus der Informatik und den Wirtschaftswissenschaften umfasst das Studium spezifische wirtschaftsinformatische Inhalte wie beispielsweise:

- Geschäftsprozesse und Organisation
- Wissensmanagement
- E-Business
- IT-Management
- Business Intelligence
- Enterprise Content Management
- Enterprise Resource Planning
- Operations Research

Auch die Fragestellungen der Wirtschaftsinformatik, und damit deren Vertiefungsmöglichkeiten, verändern sich infolge des technologischen und digitalen Fortschritts. Mögliche Vertiefungsrichtungen im Studium der Wirtschaftsinformatik könnten beispielsweise sein:

- E-Business und E-Government
- Informationssicherheit
- Business Analysis
- Digital Business
- Wissensmanagement

ONLINE-INFORMATIONEN RUND UMS STUDIEREN

Was sind ECTS-Punkte? Wie sind die Studiengänge an den Hochschulen strukturiert? Was muss ich bezüglich Zulassung und Anmeldung beachten? Was kostet ein Studium? Weitere wichtige Informationen rund ums Studieren finden Sie auf www.berufsberatung.ch/studium.

STUDIENPLAN, STUDIENSTRUKTUR, STUDIENORT

Informatik wie auch Wirtschaftsinformatik können an den Universitäten als Studiengang (Monofach) oder als Hauptfach in Kombination mit Nebenfächern studiert werden. Die Universitäten bieten verschiedene Varianten an; ebenso sind die beiden Studienrichtungen nicht an allen Studienorten derselben Fakultät angegliedert. Wirtschaftsinformatik ist teilweise ein eigener Studiengang, teilweise ein möglicher Schwerpunkt innerhalb des Informatik- oder des betriebswirtschaftlichen Studiums. An den beiden Technischen Hochschulen ETHZ und EPFL ist Informatik ein Monofachstudium; an den Fachhochschulen handelt es sich sowohl bei Informatik als auch Wirtschaftsinformatik um Monofachstudien.

Anfangs besteht das Studium aus Pflichtmodulen, die besucht werden müssen. Je nach Hochschule ermöglichen Wahlmodule ab dem zweiten Studienjahr, eigene Schwerpunkte nach persönlichen Interessen zu setzen. Studien- und Forschungsschwerpunkte sowie Spezialisierungsmöglichkeiten können sich je nach Studienort unterscheiden; auch wenn die Bezeichnungen möglicherweise ähnlich sind. Die einzelnen Studiengangbeschreibungen geben nähere Auskunft über die konkreten Inhalte und sind wichtiges Mittel für die Wahl des Studienortes. Die Jahrgangsgrössen sind je nach Studienort sehr unterschiedlich; teilweise eher familiär, teilweise sehr gross.

Ob man Informatik oder Wirtschaftsinformatik an einer Universität/ETH oder an einer Fachhochschule studieren möchte, hängt nicht nur mit unterschiedlichen Zulassungsbedingungen zusammen. Eigene Interessen, individuelle Studienziele und persönliche Aspekte wie Selbstdisziplin und Planungsvermögen sollten für die Entscheidung mitberücksichtigt werden. Das Studium der Informatik wie auch der Wirtschaftsinformatik an den Fachhochschulen ist praxisorientierter mit konkreten Projekten und Kontakt zur realen Arbeitswelt. An den Universitäten/ETH unterscheidet sich

der Praxisgrad je nach Hochschule. Es werden dafür an Universitäten/ETH theoretische und analytische Fragen stärker vertieft.

ÜBUNGEN ALS ZENTRALES ELEMENT

Besonders die Inhalte der Informatik werden nicht nur durch klassische Vorlesungen über theoretische Inhalte, sondern auch durch die Veranstaltungsform *Übungen* vermittelt. Diese Übungen dienen der Vertiefung und praktischen Anwendung der Vorlesungsinhalte. Es werden Fragen beantwortet und konkret Übungsaufgaben bearbeitet. Es empfiehlt sich sehr, diese Übungen zu besuchen, auch wenn sie mit fortschreitendem Studium möglicherweise nicht mehr Pflicht sind. Sie tragen dazu bei, das Studium erfolgreich zu meistern und den Anschluss an den Stoff nicht zu verlieren.

PERSÖNLICHE VORAUSSETZUNGEN

Es sind keine Hacker-Qualitäten verlangt. Auch ist nicht nötig, dass die eigene Freizeit primär hinter dem Computer verbracht wird. Kenntnisse in Informatik und Programmierung werden nicht vorausgesetzt (ebenso wenig wie man für ein Studium in Rechtswissenschaften bereits Gesetzestexte kennen muss), wenn sie den Einstieg ins Studium auch erleichtern.

Interesse für Mathematik und logisch-analytisches Denkvermögen sind jedoch unabdingbar. Eine Maturität mit Schwerpunkt Mathematik erleichtert den Einstieg ins Studium, wird aber nicht vorausgesetzt. Für ein Studium in Wirtschaftsinformatik braucht es zusätzlich Interesse für betriebswirtschaftliche Zusammenhänge und geschäftliche Abläufe.

Englisch ist die Sprache in der Welt der Informatik. Zum Verständnis von Fachliteratur oder für den Besuch englischsprachiger Veranstaltungen (je nach Hochschule) sind Englischkenntnisse unerlässlich. Maturitätskenntnisse reichen für gewöhnlich aus. Wer seine Sprachkenntnisse vertiefen möchte, besucht vor Studienantritt einen Englischkurs oder absolviert während des Studiums Kurse an der Hochschule.

Noch viel mehr braucht es Freude an abstraktem Denken und am Lösen von komplexen Problemen sowie Neugier und Kreativität auf der Suche nach der besten Lösung. Auch selbstständiges, systematisches und sorgfältiges Arbeiten sowie Einsatzbereitschaft und Ausdauer sind unentbehrlich. Ebenso wichtig – für Studium und für Beruf – sind eine aufgeschlossene Wesensart und Kommunikationsfähigkeiten, denn es wird meist in (interdisziplinären, internationalen) Teams gearbeitet. Tätigkeiten wie Koordinieren, Organisieren und Kommunizieren stehen im Zentrum.

VORBEREITUNG, PRAKTIKA, WAY-UP

Einzelne Universitäten bieten bereits vor Studienbeginn freiwillige Vorberichtskurse in Mathematik an, um die Mathematikkenntnisse aus der Schule aufzufrischen und allfällige Lücken zu schliessen. Die Kurse finden jeweils vor Beginn des Herbstsemesters statt. Ob die gewünschte Hochschule Vorkurse anbietet, bringt man direkt bei der Hochschule in Erfahrung.

Wer mit einer gymnasialen Maturität an die Fachhochschule will, muss in der Regel ein einjähriges Berufspraktikum nachweisen. Alternativ gibt es im technischen Bereich die Möglichkeit, die erforderliche praktische Erfahrung über das zweijährige Programm «way-up» zu erwerben. Diese praxisorientierte Ausbildung führt zu einem anerkannten Berufsabschluss (EFZ) in Informatik und öffnet danach ebenfalls den Weg an die FH. Die Berner Fachhochschule (BFH) bietet eine zusätzliche Zugangsmöglichkeit für Personen mit gymnasialer Maturität, Fachmaturität oder Berufsmaturität in einem nicht verwandten Beruf: Wer ein Studium in Informatik, Ingenieurwesen oder Architektur anstrebt, kann eine «Passerelle» absolvieren. Dieses praxisorientierte Ausbildungsprogramm umfasst einen dreimonatigen Vorkurs und ein neunmonatiges Praktikum. Danach erfüllt man die Bedingung der einjährigen Berufspraxis.

PIBS – ALTERNATIVES STUDIENMODELL

Für gymnasiale Maturandinnen und Maturanden, die gerne direkt ins Be-



Je nach Hochschule können sich die Inhalte, Schwerpunkte und Vertiefungsmöglichkeiten eines Studiums in Informatik oder Wirtschaftsinformatik unterscheiden. Nur eine von vielen Vertiefungsrichtungen ist Augmented & Virtual Reality.

rufsleben einsteigen und Praxiserfahrung sammeln möchten, gleichzeitig aber einen Hochschulabschluss anstreben, bietet ein praxisintegrierter Bachelorstudiengang (PiBS) eine interessante Alternative. Das Studienmodell kombiniert Theorie und Praxis, denn die Studierenden absolvieren einen grossen Teil ihrer Ausbildung in einem Betrieb. Das Studium dauert vier Jahre und schliesst mit dem Bachelor ab. Weitere Informationen dazu finden Sie im Kapitel «Studienmöglichkeiten» bei den Fachhochschulen.

LEHRDIPLOM FÜR INFORMATIK

Für ein Lehrdiplom in Informatik an Maturitätsschulen erfolgt die pädago-

gische Zusatzausbildung (Fachdidaktik, Erziehungswissenschaften und Berufspraxis) an einer Pädagogischen Hochschule und umfasst bei einem Vollzeitstudium in der Regel zwei bis drei Semester. Es kann mit einem oder zwei Schulfächern erworben werden – je nach persönlicher Studienkombination. Fakultätsübergreifende Kombinationen sind je nach Hochschule möglich (z.B. Informatik mit Englisch). Weitere Informationen sind bei der Schweizerischen Konferenz der kantonalen Erziehungsdirektoren zu finden (www.edk.ch).

Auch an der ETH kann ein Lehrdiplom für Maturitätsschulen (LD) in Informatik erworben werden. Zudem gibt es

die Möglichkeit, ein Didaktik-Zertifikat zu erwerben, welches zum Unterricht an Fachhochschulen, Höheren Fachschulen, Berufsfachschulen oder für verschiedene Formen der Aus- und Weiterbildung in Betrieben und Institutionen berechtigt, jedoch nicht für den Unterricht an Gymnasien. Weiterführende Informationen zu beiden Angeboten unter www.ethz.ch > Studium > Didaktische Ausbildung.

FRAUEN UND INFORMATIK

Im Vergleich zu anderen europäischen Ländern ist der Frauenanteil in Studium und Beruf in der Schweiz immer noch klein. Objektive Gründe, warum Frauen weniger geeignet sein sollten,



Lady Ada Lovelace (1815–1852) war die Tochter von Lord Byron und wird als erste Programmiererin der Geschichte bezeichnet. Nach ihr wurde «Ada» benannt, eine der ersten Programmiersprachen.

gibt es nicht. Ursache sind vielmehr falsche Vorstellungen. Studium und Beruf umfassen viel mehr als nur Computer. Sich vertieft mit den Studieninhalten zu befassen, kann falsche Vorstellungen klären.

Die Produkte und Entwicklungen der Informations- und Kommunikationstechnologie werden von allen Teilen der Gesellschaft genutzt und müssen allen gerecht werden. Um diese hohen Anforderungen zu erfüllen, braucht es auch das Potenzial der Frauen. Und nicht zu vergessen: Frauen waren es, die den ersten Universalrechner der Welt bedienten, die ersten Programmsprachen entwickelten oder später den ersten Compiler erfanden. Die in den 1970er-Jahren entwickelte Programmiersprache Ada ist nach Ada Lovelace benannt, die als erste Programmiererin in die Geschichte einging. Die Hochschulen sowie Unternehmen wissen um das Potenzial der Frauen; es gibt spezielle Informationsveranstaltungen oder Förderprogramme während des Studiums. Das «Network for Women in Computer Science» des Departementes Informatik der ETH setzt sich dafür ein, geschlechtsspezifische Barrieren und Vorurteile abzubauen und bietet ein interaktives Schnupperstudium, ein Mentoring-Programm, Veranstaltungen und Workshops an. Weitere Informationen: <https://csnow.inf.ethz.ch>

INTERDISZIPLINÄRE UND VERWANDTE STUDIENANGEBOTE

Die Hochschulen bieten spannende interdisziplinäre oder verwandte Studiengänge an, die eine interessante Alternative sein können. «Computational Science/Rechnergestützte Wissenschaften», «Digital Ideation» oder «iCompetence», «Computerlinguistik» oder «Business Communication» sind nur eine Auswahl an Möglichkeiten. Auf Masterstufe werden die interdisziplinären Möglichkeiten und Wege gar noch grösser. Weitere Informationen: www.berufsberatung.ch.

Quelle

Websites der Schweizer Hochschulen
www.way-up.ch
www.edk.ch

STUDIENMÖGLICHKEITEN IN INFORMATIK UND WIRTSCHAFTSINFORMATIK

Die folgenden Tabellen zeigen auf, wo in der Schweiz Informatik bzw. Wirtschaftsinformatik studiert werden kann. Es werden alle berufsqualifizierenden Bachelor- und Masterstudiengänge der Fachhochschulen und danach die stärker wissenschaftlich orientierten Studiengänge der Universitäten sowie interdisziplinäre Spezialmaster vorgestellt. Ebenfalls wird auf die Besonderheiten einzelner Studienorte und Alternativen zur Hochschule eingegangen.

Informatik und Wirtschaftsinformatik sind Fachgebiete in ständiger Entwicklung. Dementsprechend verändern sich die Studienangebote und passen sich

dem aktuellen Forschungsstand und den stetig fortschreitenden technischen Entwicklungen an. Es kommt zu neuen Studienprogrammen, neuen Vertieffungsrichtungen oder neuen (spezialisierten) Masterangeboten. Es lohnt sich deshalb, die einzelnen Hochschulen und ihre Studiengänge zu vergleichen. Ebenso ist es empfehlenswert, den Übergang vom Bachelor- ins Masterstudium frühzeitig zu planen – allenfalls ist es sinnvoll, für die gewünschte Masterstudienrichtung die Hochschule zu wechseln.

Aktuelle und weiterführende Informationen finden Sie auf www.berufsberatung.ch sowie auf den Websites der Fachhochschulen, Universitäten und der ETH.



www.berufsberatung.ch/informatik



www.berufsberatung.ch/wirtschaftsinformatik



Um mehr Frauen für den Fachbereich Informatik zu gewinnen, führt das Network for Women in Computer Science (CSNOW) seit einigen Jahren ein einwöchiges Schnupperstudien für Mittelschülerinnen durch. Die Woche ermöglicht den jungen Frauen erste Programmier-Erfahrungen.

BACHELORSTUDIEN AN FACHHOCHSCHULEN

BSc = Bachelor of Science

Studiengang	Studienort	Modalität	Vertiefungsrichtungen
Berner Fachhochschule BFH: www.bfh.ch/ti , www.bfh.ch/wirtschaft			
Data Engineering BSc	Biel	Vollzeit, Teilzeit, PiBS	<ul style="list-style-type: none"> – Applied Data Analytics – Machine Learning Engineering
Digital Business & AI BSc	Bern	Vollzeit, Teilzeit	<ul style="list-style-type: none"> – Business Data Analytics – Project Management & Agility – Software Design & Architecture – Sustainable Business – Wirtschafts- und Digitalrecht
Informatik BSc	Biel	Vollzeit, Teilzeit, PiBS	<ul style="list-style-type: none"> – Computer Perception and Virtual Reality – Digital Business Systems – Distributed Systems and IoT – IT-Security
Medizininformatik BSc	Biel	Vollzeit, Teilzeit, PiBS	<ul style="list-style-type: none"> – Advanced Data Processing – Design Thinking
Fachhochschule Graubünden FHGR: www.fhgr.ch			
Computational and Data Science BSc	Chur	Vollzeit, Teilzeit, PiBS	
Computational and Data Science, Studienrichtung Artificial Intelligence in Software Engineering BSc	Chur	Teilzeit, PiBS	
Fachhochschule Nordwestschweiz FHNW: www.fhnw.ch/technik , www.fhnw.ch/wirtschaft , www.fhnw.ch/lifesciences			
Business Artificial Intelligence BSc	Olten	Vollzeit, Teilzeit	
Business Information Technology / Wirtschaftsinformatik BSc	Basel (EN), Brugg-Windisch (EN), Olten (DE)	Vollzeit, Teilzeit	<ul style="list-style-type: none"> – Business Analytics – Cybersecurity Management – Digital Business Management – Software Engineering Leadership
Data Science BSc	Brugg-Windisch	Vollzeit, Teilzeit, PiBS	
Informatik BSc	Brugg-Windisch	Vollzeit, Teilzeit, PiBS	<ul style="list-style-type: none"> – Data Science – ICT System Management – Profilierung iCompetence – Spatial Computing – Web Engineering
Life Sciences, Studienrichtung Medizininformatik BSc	Muttenz	Vollzeit, Teilzeit	
Fachhochschule Südschweiz SUPSI: www.supsi.ch/dti			
Data Science and Artificial Intelligence BSc	Lugano-Viganello	Vollzeit	<ul style="list-style-type: none"> – Autonomous Robots – Data Science for Healthcare
Ingegneria informatica BSc	Lugano-Viganello	Vollzeit, Teilzeit, berufsbegleitend	<ul style="list-style-type: none"> – Computer graphics – Cybersecurity – Intelligent Systems – Web and mobiles applications
Fachhochschule Westschweiz HES-SO: www.hes-so.ch , www.he-arc.ch , www.heia-fr.ch , www.hesge.ch , www.hevs.ch , https://heig-vd.ch			
Business Information Technology/ Informatique de gestion BSc	Carouge (GE), Neuenburg, Siders (VS)	Vollzeit, Teilzeit, PiBS	
Informatique et systèmes de communication /Informatik und Kommunikationssysteme BSc	Delsberg (JU), Freiburg*, Genf, Neuenburg, Sitten (VS), Yverdon-les-Bains (VD) *in DE und FR	Vollzeit, Teilzeit, PiBS	<ul style="list-style-type: none"> – Data Engineering – Embedded Systems – IT-Sicherheit – Netzwerke und Systeme – Software Engineering

Hochschule Luzern HSLU: www.hslu.ch/informatik, www.hslu.ch/wirtschaft

Artificial Intelligence & Machine Learning BSc	Rotkreuz	Vollzeit, Teilzeit, berufsbegleitend, PiBS	<ul style="list-style-type: none"> – AI Robotics – Information- & Cyber-Security – Medtech & Healthcare – Software Engineering
Digital Ideation, mit Fokus Informatik BSc	Rotkreuz und Emmenbrücke	Vollzeit	
Immersive Technologies BSc	Rotkreuz	Vollzeit, Teilzeit, PiBS	
Informatik BSc	Rotkreuz	Vollzeit, Teilzeit, berufsbegleitend, PiBS	<ul style="list-style-type: none"> – AI Robotics – Artificial Intelligence & Visual Computing – Augmented & Virtual Reality – Data Engineering & Data Science – Human Computer Interaction Design – IT Operations & Security – Software Engineering & DevOps – Informatik PLUS
Information & Cyber Security BSc	Rotkreuz	Vollzeit, Teilzeit, berufsbegleitend, PiBS	<ul style="list-style-type: none"> – Attack Specialist & Penetration Tester (MSP) – Cyber Security+ – Digital Forensics & Incident Response (MSF) – Information Security Management (MSM) – Information Security Technology (MST) – Security of Cloud, Mobile & IoT (MSC) – Free Choice
International IT Management BSc	Rotkreuz	Vollzeit, Teilzeit, PiBS	<ul style="list-style-type: none"> – Digital Business Engineering – Technology
Wirtschaftsinformatik BSc	Rotkreuz	Vollzeit, berufsbegleitend	<ul style="list-style-type: none"> – Augmented & Virtual Reality – Business Analysis – Data Engineering & Data Science – Digital Business – Human Computer Interaction Design – IT Operation & Security – Informatik PLUS

Ostschweizer Fachhochschule OST: www.ost.ch

Digital Design BSc	Rapperswil-Jona	Teilzeit	
Informatik BSc	Rapperswil-Jona, St. Gallen (nur Vertiefung Software Engineering)	Vollzeit, Teilzeit, PiBS	<ul style="list-style-type: none"> – Cyber Security – Data Science – Network and Cloud Infrastructure – Software Engineering
Wirtschaftsinformatik BSc	Rapperswil-Jona, St. Gallen	Vollzeit, Teilzeit, berufsbegleitend	<ul style="list-style-type: none"> – Business Software Development – Digital Business Management

Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW: www.zhaw.ch/engineering, www.zhaw.ch/sml

Digital Design BSc	Winterthur	Vollzeit, Teilzeit, PiBS	
Informatik BSc	Winterthur, Zürich	Vollzeit, Teilzeit, PiBS	
Medizininformatik BSc	Winterthur	Vollzeit, Teilzeit, PiBS	
Wirtschaftsinformatik BSc	Winterthur	Vollzeit, Teilzeit	<ul style="list-style-type: none"> – Business Information Systems – Data Science (nur Teilzeit)

Hochschule für Wirtschaft Zürich HWZ: www.fh-hwz.ch

Wirtschaftsinformatik BSc	Zürich	berufsbegleitend	<ul style="list-style-type: none"> – Data Science & AI Applications – Digital Business Innovation
---------------------------	--------	------------------	---

Fernfachhochschule Schweiz FFHS: www.ffhs.ch

Cyber Security BSc	Bern, Brig, Zürich, Basel, online	Blended Learning	
Informatik BSc	Bern, Zürich, Brig, Basel, online, PiBS (Bern, Zürich)	Blended Learning, PiBS	<ul style="list-style-type: none"> – Data Science – Enterprise Computing – Informationssicherheit – System Engineering
Wirtschaftsinformatik BSc	Bern, Zürich, Brig, Basel, online	Blended Learning	<ul style="list-style-type: none"> – Business Analytics and AI – Human Computer Interaction – Informationssicherheit

Kalaidos Fachhochschule FH KAL: www.kalaidos-fh.ch

Business Information Technology / Wirtschaftsinformatik BSc	Zürich-Oerlikon	berufsbegleitend, mit Präsenzanteil	
---	-----------------	-------------------------------------	--

PRAXISINTEGRIERTES BACHELORSTUDIUM PIBS

Das praxisorientierte Studienmodell verbindet Studium und Berufserfahrung. Zielgruppe sind Personen mit gymnasialer Maturität oder fachfremder eidgenössischer Berufsmaturität. Im Bereich Technik wird es von zahlreichen Fachhochschulen angeboten und ersetzt die Anforderung einer einjährigen vorzuweisenden Berufspraxis. Das Bachelorstudium dauert vier Jahre; rund 40 Prozent der Studienzeit arbeitet man in einem

Betrieb. Ein Arbeitgeber muss selbstständig gesucht werden. Die Fachhochschulen haben zahlreiche Kooperationspartner; teilweise sind Listen möglicher Arbeitgeber vorhanden. Die konkreten Zulassungsbedingungen sind unbedingt im Vorfeld abzuklären, insbesondere falls Sie im erforderlichen Bereich bereits über einjährige Arbeitswelterfahrung verfügen sollten.

MASTERSTUDIEN AN FACHHOCHSCHULEN

Bei einem Studium an einer Fachhochschule geht man vom Bachelor als Regelabschluss aus. Vielleicht ist aber der Wunsch vorhanden, weiter zu studieren und einen Master zu er-

langen. Das Angebot an Masterstudiengänge an Fachhochschulen nimmt stetig zu. Mit dem Master vertieft man sich in einem Spezialgebiet und erwirbt spezifische Kompetenzen, die dann

im Berufsleben angewendet und mit entsprechenden Weiterbildungen ergänzt werden können.

MSc = Master of Science

Studiengang	Studienort	Modalität	Vertiefungsrichtungen
Kooperationsmaster MSE aller Fachhochschulen der Schweiz: www.msengineering.ch			
Engineering MSc	Je nach Hochschule und gewählter Vertiefung	Vollzeit, Teilzeit	Vertiefungsrichtungen im Bereich Informatik sind: – Computer Science – Data Science – Information and Cyber Security
Kooperationsmaster der BFH, HSLU, OST und FFHS: www.bfh.ch/wirtschaft , www.hslu.ch/informatik , www.ost.ch , www.ffhs.ch			
Wirtschaftsinformatik MSc	Zürich	Teilzeit/berufsbegleitend	
Berner Fachhochschule BFH: www.bfh.ch/wirtschaft			
Digital Business Administration MSc	Bern und virtuelles Lernen	Hybrides Studium	
Fachhochschule Nordwestschweiz FHNW: www.fhnw.ch/wirtschaft , www.fhnw.ch/lifesciences			
Business Information System MSc	Olten	Vollzeit, Teilzeit	
Medical Informatics MSc	Olten und Muttenz	Vollzeit, Teilzeit	
Hochschule Luzern HSLU: www.hslu.ch/informatik			
Applied Information and Data Science Msc	Luzern	berufsbegleitend	
IT, Digitalization & Sustainability MSc	Rotkreuz	Vollzeit	
Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW: www.zhaw.ch/de/sml			
Wirtschaftsinformatik MSc	Zürich	Vollzeit (berufsbegleitend)	
Kalaidos Fachhochschule FH KAL: www.kalaidos-fh.ch			
Behavioral Computer Science / Verhaltensbezogene Computerwissenschaft MSc	Zürich-Oerlikon	berufsbegleitend/Teilzeit	

BESONDERHEITEN AN FACHHOCHSCHULEN

Engineering MSE

Der MSE ist ein Kooperationsmaster aller acht Fachhochschulen der Schweiz. Er bietet in den Bereichen «Technik und IT» sowie «Bau und Planung» insgesamt 16 Profile. Er richtet sich an Studierende mit einem sehr guten Bachelorabschluss aus den Bereichen Ingenieurwissenschaften, Informationstechnologie oder Bau- und Planungswesen.

Die fachliche Profilvertiefung wird an der gewählten Fachhochschule absolviert. Die Theoriemodule finden an zentral gelegenen Standorten in Lausanne, Lugano und Zürich statt (einzelne Module können an weiteren Orten stattfinden).

Berner Fachhochschule BFH

Es gibt einen Vorkurs in Mathematik sowie einen Vorkurs in Programmierung; beide werden unter einem gewissen Notenschnitt oder generell vor Studienantritt empfohlen zu besuchen. Für Maturandinnen und Maturanden wird ein zwölfmonatiges Passerellen-Programm (drei Monate Vorkurs, neun Monate Praktikum) angeboten. Dieses erfüllt die Bedingungen zur Zulassung (Nachweis einjährige Berufspraxis). Mehr Informationen unter www.bfh.ch > Studienangebot > Vorkurse und Passerelle.

Fachhochschule Nordwestschweiz FHNW

Es werden Vorbereitungskurse in Mathematik und Programmierung angeboten. Bei gymnasialer Maturität unterstützt die FHNW die Suche nach Praktikumsplätzen.

Die Bachelorausbildung «iCompetence» ist eine Profilierung im Studiengang Informatik. Sie verbindet Informatik mit Design und Management. In diesem Studiengang gibt es die Option «International Track». Ein Teil des Studiums kann auf Englisch absolviert und mit Zusatzzertifikat abgeschlossen werden. Auch ein Austauschsemester kann angerechnet werden.

Business Information Technology kann in Kooperation mit dem British Co-

lumbia Institute of Technology (Kanada) mit einem Doppelbachelor abgeschlossen werden; beim Master Business Information System ist es in Kooperation mit der Universität von Camerino (Italien) möglich, einen zusätzlichen Master in Informatik zu erwerben.

Das China Centre unterhält Kontakte zu chinesischen Universitäten und Behörden mit dem Ziel, Studierenden fundiertes aktuelles Chinawissen zur Verfügung zu stellen.

Fachhochschule Westschweiz HES-SO

Je nach Studienort kann in Französisch und/oder Deutsch studiert oder gar ein zweisprachiger Abschluss gemacht werden.

An der HES-SO Valais-Wallis erwirbt im Bachelor in Wirtschaftsinformatik (Business Information Technology) einen Doppelabschluss, wer das dritte Studienjahr in Helsinki (Finnland) auf Englisch absolviert.

Hochschule Luzern HSLU

Es gibt mehrere Möglichkeiten der Studienvorbereitung, zum Beispiel einjähriges Zulassungsstudium (bei fehlender Berufs- oder gymnasialer Maturität), Theoriekurs Informatik-Praktikum TIP (Informatikbasiswissen zur Vorbereitung auf das Studium oder ein Berufspraktikum) oder ein Vorkurs in Mathematik.

Die HSLU Luzern bietet gemeinsam mit der Universität Luzern und der Pädagogischen Hochschule Luzern interdisziplinäre Studienangebote ISA an. Digital Ideation (Fokus Informatik) ist ein eigenständiger Informatikstudiengang mit unabhängigem Aufnahmeverfahren am Departement Informatik der HSLU. Studierende arbeiten projektbasiert an der Schnittstelle zwischen Design und Informatik.

Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW

Das Studium in Informatik und Data Science vermittelt nicht nur technisches Wissen, sondern umfasst auch

Kontextwissen aus Bereichen wie Kommunikation und Wirtschaft.

Während des ersten Studienjahres kann man sich für das «Internationale Profil» anmelden: Bestimmte Module werden in Englisch belegt, man erwirbt ein Englischzertifikat C1 und absolviert ein Auslandsemester, ein Auslandapraktikum oder schreibt die Bachelorarbeit im Ausland.

Hochschule für Wirtschaft Zürich HWZ

Das Studium dauert acht Semester. Eine Studienwoche besteht aus einem Blocktag vor Ort sowie einem Abendblock nach Wahl vor Ort oder online via Livestream. Die Studienkosten liegen höher als an anderen Fachhochschulen.

Fernfachhochschule Schweiz FFHS

Die Studienkosten liegen höher als an anderen Fachhochschulen und das Bachelorstudium dauert neun Semester. Alle Studiengänge werden im Modell «Blended Learning» angeboten: 80 Prozent werden im Onlinestudium absolviert, 20 Prozent finden als Präsenzunterricht statt.

Bei einem Abschluss einer Höheren Fachschule HF kann mittels einer Passerelle in ein höheres Semester eingestiegen werden.

Fachhochschule Kalaidos FH KAL

Das Bachelorstudium dauert acht Semester. Studienbeginn ist mehrmals im Jahr möglich und findet mit Präsenzanteil und Livestream statt. Die Studienkosten liegen höher als an anderen Fachhochschulen.

BACHELORSTUDIEN AN UNIVERSITÄTEN UND ETH

BSc = Bachelor of Science, **BA** = Bachelor of Arts

Studiengang	Vertiefungsrichtungen
EPF Lausanne: www.epfl.ch/schools/ic	
Informatique BSc	Freie Kombination von Wahlkursen oder Wahl eines zusammengestellten Tracks: Computer Science, Communications and Data Science, Machine Learning and Quantum, Machine Learning and Bio, Signal processing
ETH Zürich: https://inf.ethz.ch	
Computer Science/Informatik BSc	Zwei von drei zu wählen (3. Studienjahr): <ul style="list-style-type: none"> – Systems & Software Engineering – Information & Data Processing – Theoretical Computer Science
Universität Basel: https://dmi.unibas.ch	
Computer Science/Informatik BSc	
Universität Bern: www.inf.unibe.ch	
Computer Science/Informatik BSc	
Wirtschaftsinformatik BSc/BA (nur als Nebenfach)	(ob BSc oder BA richtet sich nach der Wahl des Hauptfachs)
Universität Freiburg: www.unifr.ch/inf	
Informatik BSc	
Wirtschaftsinformatik BSc	
Universität Genf: www.unige.ch/dinfo , https://cui.unige.ch , www.unige.ch/lettres/linguistique	
Informatique pour les sciences humaines BA	
Sciences informatiques BSc	
Systèmes d'information et science des services BSc	<ul style="list-style-type: none"> – Archéologie – Economie et management – Géographie et environnement – Langues et cultures asiatiques – Sociologie
Universität der italienischen Schweiz: www.inf.usi.ch	
Data Science BSc	
Informatics/Scienze informatiche BSc	
Universität Lausanne: www.unil.ch/sli	
Informatique pour les sciences humaines BA	
Universität Neuenburg: www.unine.ch/sciences	
Data Science/Science des données BSc	
Universität St. Gallen: www.bcs.unisg.ch	
Computer Science BSc	
Universität Zürich: www.ifi.uzh.ch	
Informatik BSc	<ul style="list-style-type: none"> – Informatik und Naturwissenschaften – Softwaresysteme – Wirtschaftsinformatik
Hochschulinstitut Schaffhausen HSSH: www.hochschule-schaffhausen.ch	
Software Design and User Experience BSc	<ul style="list-style-type: none"> – Artificial Intelligence – Cyber Security – Future Mobility – Gaming – Industry 4.0 – Mobile Applications – Software Usability – Virtual Reality

MASTERSTUDIEN AN UNIVERSITÄTEN UND ETH

Bei einem Studium an einer universitären Hochschule gilt der Master als Regelabschluss, obwohl bei einigen Studienrichtungen – wie der Informatik und Wirtschaftsinformatik – allenfalls auch ein erfolgreicher Abschluss eines Bachelorstudiums den Einstieg in den Arbeitsmarkt ermöglicht. Mit dem Master wird in ein Spezialgebiet vertieft, das dann im Berufsleben weiterverfolgt und mit entsprechenden Weiterbildungen ergänzt werden kann.

Konsekutive Masterstudiengänge bauen auf einem Bachelorstudiengang

auf und vertiefen das fachliche Wissen. Mit einem Bachelorabschluss einer schweizerischen Hochschule wird man zu einem konsekutiven Masterstudium in derselben Studienrichtung, auch an einer anderen Hochschule, zugelassen. Es ist jedoch möglich, dass man bestimmte Studienleistungen während des Masterstudiums nachholen muss.

Spezialisierte Master sind meist interdisziplinäre Studiengänge mit spezialisiertem Schwerpunkt. Sie sind mit Bachelorabschlüssen aus verschiedenen Studienrichtungen zugänglich.

Interessierte müssen sich für einen Studienplatz bewerben. Es besteht keine Garantie, einen solchen zu erhalten.

Joint Master sind spezialisierte Master, die in Zusammenarbeit mit anderen Hochschulen angeboten werden und teilweise ebenfalls nach Bachelorabschlüssen verschiedener Studienrichtungen gewählt werden können.

In der folgenden Tabelle finden Sie die konsekutiven Masterstudiengänge, die sich nach einem Studium der Informatik bzw. Wirtschaftsinformatik anbieten.

MSc = Master of Science, **MA** = Master of Arts

Studiengang	Vertiefungsrichtungen
EPF Lausanne: www.epfl.ch/schools/ic	
Computer Science, Major in Cyber Security MSc (Joint Master EPFL/ETHZ)	
Computer Science/Informatique MSc	<ul style="list-style-type: none"> – Computer engineering – Computer science theory – Cyber security – Data analytics – Foundations of software – Internet information systems – Networking and mobility – Signals, images and interfaces – Software systems – Wireless communications
Data Science MSc	
ETH Zürich: https://inf.ethz.ch	
Computer Science, Major in Cyber Security MSc (Joint Master EPFL/ETHZ)	
Computer Science/Informatik MSc	<ul style="list-style-type: none"> – Data Management Systems – Machine Intelligence – Secure and Reliable Systems – Theoretical Computer Science – Visual and Interactive Computing
Universität Basel: https://dmi.unibas.ch	
Computer Science MSc	<ul style="list-style-type: none"> – Distributed Systems – Machine Intelligence
Universität Bern www.inf.unibe.ch	
Wirtschaftsinformatik MSc/MA (nur als Nebenfach)	oder als eine von vier Vertiefungsrichtung im Masterstudium Business Administration
Universitäten Bern, Freiburg und Neuenburg: https://mcs.unibnf.ch	
Computer Science/Informatik MSc (Swiss Joint Master)	<ul style="list-style-type: none"> – Advanced Information Processing – Advanced Software Engineering – Data Science – Distributed Systems – Information Systems and Decision Support – Logic
Universität Freiburg: www.unifr.ch/inf , www.unifr.ch/ses	
Data Analytics & Economics MSc	
Wirtschaftsinformatik MSc	

Studiengang	Vertiefungsrichtungen
Universität Genf: www.unige.ch/dinfo , https://cui.unige.ch , www.unige.ch/gsem	
Informatique pour les sciences humaines MA	
Sciences informatiques MSc	
Systemes et services numériques MSc	<ul style="list-style-type: none"> – Expérience utilisateur (User Experience) – Ingénierie des connaissances (Knowledge Engineering) – Orientation libre – Sécurité de l'information (Information Security) – Transformation numérique (Digital Transformation) – Villes et territoires intelligents (Smart Cities)
Universität der italienischen Schweiz: www.inf.usi.ch	
Artificial Intelligence MSc	
Financial Technology and Computing MSc	
Informatics MSc	<ul style="list-style-type: none"> – Artificial Intelligence – Computer Systems – Geometric and Visual Computing – Information Systems – Programming Languages – Software Development – Theory and Algorithms
Management and Informatics MSc	
Software and Data Engineering MSc	
Universität Lausanne: www.unil.ch/hec , www.unil.ch/sli	
Information Systems and Digital Innovation/ Systèmes d'information et innovation numérique MSc	
Informatique pour les sciences humaines MA	
Universität St. Gallen: www.mcs.unisg.ch	
Computer Science MSc	<ul style="list-style-type: none"> – Data Science – Software and Systems Engineering
Universität Zürich: www.ifi.uzh.ch	
Informatik MSc	<ul style="list-style-type: none"> – Artificial Intelligence – Data Science – Information Systems – People-Oriented Computing – Software Systems
Fernuni Schweiz: https://fernuni.ch	
Artificial Intelligence/Künstliche Intelligenz MSc	
Hochschulinstitut Schaffhausen HSSH: www.hochschule-schaffhausen.ch	
Computer Science MSc	<ul style="list-style-type: none"> – Artificial Intelligence – Cyber Security – Data Science – Future Mobility – Industry 4.0 – Mobile Applications – Software Development
Wirtschaftsinformatik MSc	<ul style="list-style-type: none"> – Artificial Intelligence – Cyber Security – Data Science – Future Mobility – Industrie 4.0 – IT-Management und IT-Consulting – Mobile Applications

INTERDISZIPLINÄRE STUDIENGÄNGE UND SPEZIALMASTER

MSc = Master of Science, **MA** = Master of Arts

Studiengang	Inhalte
EPFL Lausanne: www.epfl.ch/schools/ic , www.epfl.ch/schools/cdh	
Communication Systems/ Systèmes de communication MSc	A Master's degree in Communication Systems offers future students a unique training, based on the interdependence of mathematics, physics, computer science and electrical engineering. Possible specializations are Computer Engineering, Data Analytics, Foundations of Software, Cybersecurity, Networking and Mobility, Signals, Images and Interfaces, Software-Systems, Wireless Communications, Computer Science Theory and Internet Information Systems.
Digital Humanities MSc	Our society is shaped with data primarily produced, consumed, and curated by people – from cultural and social media to historical and urban data. The program offers qualification in data science as well as in humanities and social sciences.
ETH Zürich: https://inf.ethz.ch , https://bsse.ethz.ch , https://mavt.ethz.ch	
Computational Biology and Bioinformatics MSc (Joint Master mit Universität Basel und Zürich)	Theory courses cover methods in computer science and applied mathematics in areas such as modelling, optimisation, and data analysis. Biology courses complement the quantitative foundations with modern biology such as genetics, genomics, stem cell biology, or cancer biology. Four essential areas: Bioinformatics, Biophysics, Biosystems, Big Data
Data Science MSc	Computer Science has changed the way the world produces, manages, processes and analyzes data. Data Science researches concepts and methods how we can understand these huge data sets in order to gain added value for intelligent decision making.
Neural Systems and Computation MSc (Joint Master mit Universität Zürich)	Brain sciences meet technology. How can we translate insights about neural systems into usable technologies? This programme prepares for research activities in the areas of neuroinformatics and system-oriented neuroscience.
Robotics, Systems and Control MSc	Creating intelligent robots and systems poses fundamental questions about the design, physical modeling and control of complex and highly interactive systems. This Master offers students a multi-disciplinary education, allowing them to develop innovative and intelligent products and systems to meet today's challenges: energy supply, environment, health and mobility.
Universität Basel: https://www.unibas.ch , https://dmi.unibas.ch	
Business and Technology MSc	Solving management problems requires some understanding of how modern technologies work, as well as communication and collaboration with experts in the field of information and communication technologies. This Master is designed for students interested in a business degree in the age of information processing and digital technologies.
Data Science MSc	Offers a solid fundamental theoretical knowledge in mathematics and statistics combined with practical applications in managing and processing huge volumes of data sets.
Universität Bern: www.medizin.unibe.ch	
Artificial Intelligence in Medicine/ Künstliche Intelligenz in der Medizin MSc	Abgedeckt werden sämtliche Themen rund um KI von der Theorie bis zur medizinischen und klinischen Praxis: Machine Learning, Artificial intelligence, Deep Learning, Reinforcement Learning. Ein Studienschwerpunkt liegt ausserdem auf der Vermittlung biologischer, medizinischer und klinischer Kenntnisse.
Universität Freiburg: https://human-ist.unifr.ch	
Digital Neuroscience/ Digitale Neurowissenschaft MSc	We are closer every day to fully understanding how the nervous system works, and the increasingly complex interfaces of human and machine. Students will receive training in Neuroscience, while complementing and extending it with a thorough training in Machine Learning and Data Analytics.
Universität Bern und Universität Freiburg: www.bioinformatics.unibe.ch	
Bioinformatics and computational biology/ Bioinformatik und computationale Biologie MSc (Joint Master)	Computer-based approaches are becoming increasingly important in biological research. Biological and medical sciences are now collecting enormous amounts of information. This generates new problems: it needs to be analyzed properly to unearth and retrieve the exciting knowledge it contains. And, most importantly, it also has to be made available to the scientific community in a useful way.
Universität Genf: www.unige.ch/gsem	
Business Analytics MSc	Positioned at the intersection between data science, statistics, and management, Business Analytics consists of using data to inform strategic decision making under uncertainty and to optimize business processes. Given the proliferation of data in the digital economy, businesses understand the tactical and strategic importance of analytics – learning from data – as a critical field for detecting and monitoring client behaviors and expectations, as well as future market trends.
Universität Zürich: www.cl.uzh.ch	
Computational Linguistics and Language Technology MA	Language technology is a highly relevant topic in contemporary society. Personal assistants like Siri or Alexa, machine translation tools etc. already play a key role in our daily lives. Not only our subject, but also our main method, machine learning, is a burning issue in today's world.

BESONDERHEITEN AN UNIVERSITÄTEN UND ETH

EPF Lausanne

Vor Studienbeginn kann ein kostenloser Französisch-Intensivkurs besucht werden. Die EPFL bietet auch ein «Preparatory year» (CMS) an (Unterrichtssprache Französisch); mit der Möglichkeit, zusätzlich an kostenlosen Französischkursen des Sprachenzentrums teilzunehmen. Im ersten Bachelorjahr werden Computer Science und Communications Systems gemeinsam gelehrt. Es werden Grundlagen in Mathematik, Informatik und Informationswissenschaften vermittelt. Im Master beinhaltet das Informatikstudium ein obligatorisches Praktikum von acht Wochen im Sommer oder von sechs Monaten während des Semesters. Das Praktikum kann auch mit der Masterarbeit kombiniert werden.

ETH Zürich

Die ETH bietet vor oder zum Studienbeginn Online-Tutorials in Programmieren an. Für den Bachelorabschluss sind sechs ECTS und für den Masterabschluss zwei ECTS am Departement Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften zu erwerben («Science in Perspective SIP» unter www.gess.ethz.ch). Neben der Vertiefungsrichtung (Major) umfasst das Informatikmasterstudium ein weiteres Gebiet der Informatik oder ein interdisziplinäres Fachgebiet als Ergänzung (Minor), beispielsweise Computer Graphics, Computer Vision, Data Management, Information Security, Machine Learning oder Networking.

Universität Basel

Informatik kann statt als Monostudiengang (180 ECTS) auch als ausserfakultäres Zweitfach mit einem geisteswissenschaftlichen Fach der philosophisch-historischen Fakultät kombiniert werden. Beide Fächer umfassen dann auf Bachelorstufe je 75 ECTS, auf Masterstufe wird Informatik zum Minor. Ferner steht auf Maserstufe das Fach «Digital Humanities» zur Wahl. Im freien Kreditpunktebereich werden transfakultäre Querschnittsprogramme angeboten in Nachhaltiger Entwicklung, in Angewandter Ethik oder in Gender Studies.

Eucor ist ein grenzüberschreitender Verbund der Universitäten Basel, Freiburg im Breisgau, Karlsruhe, Mulhouse/Colmar und Strassburg und erlaubt, Kurse an den anderen Partneruniversitäten zu besuchen.

Universität Bern

Im Bachelorstudium wird der Major Informatik mit einem oder mehreren Minor aus dem universitären Studienangebot ergänzt, wobei ein Minor in Mathematik (30 ECTS) obligatorisch ist.

Wirtschaftsinformatik kann als Minor (Nebenfach) studiert werden oder auf Masterstufe als eine der Vertiefungsrichtungen im betriebswirtschaftlichen Studium.

BeNeFri ist ein Netzwerk zwischen den Universitäten Bern, Neuenburg und Freiburg. Es erlaubt, Kurse an den beiden anderen Partneruniversitäten zu besuchen.

Universität Freiburg

Das Studium ist zweisprachig; es kann in Deutsch, Französisch oder zweisprachig absolviert werden. Wer mindestens 40 Prozent in der zweiten Sprache belegt, erhält ein Diplom mit Vermerk «zweisprachiges Studium». Informatik wird mit einem oder zwei Nebenfächern kombiniert. Eine Kombination mit Informatik als Hauptfach und Wirtschaftsinformatik im Nebenfach ist möglich. Zudem ist Wirtschaftsinformatik als Monofachstudium wählbar.

Universität der italienischen Schweiz

Unterrichtssprache der Studienprogramme ist Englisch. Die Fakultät für Informatik bietet die Möglichkeit für Sommerpraktika in der akademischen Forschung. Der Zugang erfolgt wettbewerbsorientiert. Im Informatikmasterstudium ist es möglich, ein Doppelstudium zu absolvieren und in Kooperation mit der Universität Mailand-Bicocca einen «Double Master's Degree» zu erwerben. Auch im Master Software & Data Engineering kann ein Doppelabschluss erworben werden (Universitäten Mailand-Bicocca oder Molise).

Universität Lausanne

Vor Studienbeginn wird für fremdsprachige Studierende ein mehrwöchiger Französisch-Intensivkurs angeboten (www.unil.ch/lefil). Die Fächerliste bietet zudem «Français langue étrangère» als kombinierbares Fach an. Im ersten Bachelorjahr werden drei Disziplinen gewählt mit je 20 Kreditpunkten; eine davon kann gemäss einer vordefinierten Liste auch bei einer anderen Fakultät oder Westschweizer Universität liegen. Ab dem zweiten Jahr werden zwei der drei Fächer fortgesetzt. Hinzu kommt ein Wahlprogramm (20 ECTS).

Universität St.Gallen

Neben Informatikinhalten beinhaltet das Studium eine Grundlagenausbildung in Wirtschaft (27 ECTS) sowie ein «Kontextstudium» (18 ECTS). Es handelt sich um extra konzipierte Einführungs- und weiterführende Kurse in Betriebswirtschaft, Volkswirtschaft und Recht. Ab dem 3. Semester können auch Kurse aus anderen Studienprogrammen gewählt werden. Das «Kontextstudium» enthält Kurse aus Themengebieten wie beispielsweise Geschichte, Philosophie, Soziologie, Rhetorik oder Sprachen. Es muss mindestens ein Sprachkurs besucht werden. Es können Zusatzqualifikationen erworben werden: Lehrprogramm Data Science Fundamentals DSF (Start im dritten Bachelorsemester, 24 ECTS), Lehrprogramm Digitale Kommunikation und Journalismus DKJ (auf Masterstufe, 18 ECTS) oder Zusatzabschluss in Wirtschaftspädagogik.

Universität Zürich

Informatik und Wirtschaftsinformatik sind kombinierbar. Neben Informatik und Wirtschaftsinformatik werden als Nebenfach zusätzlich «Neuroinformatik», «Bioinformatik» und «Mensch und Computer» angeboten. «Informatik mit Naturwissenschaften» wird mit einem Minor in einer Naturwissenschaft kombiniert. Es ermöglicht ein Lehramtsstudium mit Informatik als Major-Studiengang und einem naturwissenschaftlichen Fach als zweitem Unterrichtsfach.

VERWANDTE STUDIENRICHTUNGEN

Die nebenstehenden Studienfächer befassen sich teilweise mit ähnlichen Themen wie die Informatik oder Wirtschaftsinformatik. Informationen dazu finden Sie in den entsprechenden «Perspektiven»-Heften:

www.perspektiven.sdbb.ch oder auf www.berufsberatung.ch/studiengebiete.

«PERSPEKTIVEN»-HEFTE

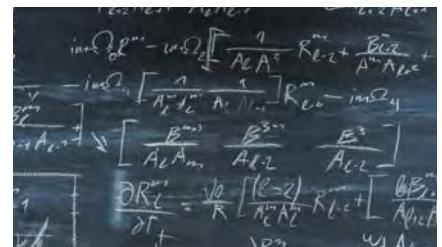
Elektrotechnik, Informationstechnologie

Life Sciences

Materialwissenschaft, Mikrotechnik, Nanowissenschaften

Mathematik, Rechnergestützte Wissenschaften, Physik

Wirtschaftswissenschaften



Mit Formeln umgehen lernt man u.a. auch via Studiengängen in Mathematik oder Physik.

ALTERNATIVEN ZUR HOCHSCHULE

Vielleicht sind Sie nicht sicher, ob Sie studieren wollen. Zu den meisten Fachgebieten der Hochschulen gibt es auch alternative Ausbildungswwege. Zum Beispiel kann eine (verkürzte) berufliche Grundbildung mit Eidgenössischem Fähigkeitszeugnis EFZ als Einstieg in ein Berufsfeld dienen. Nach einer EFZ-Ausbildung und einigen Jahren Berufspraxis stehen verschiedene Weiterbildungen in der höheren Berufsbildung offen: höhere Fachschulen HF, Berufsprüfungen (BP), höhere Fachprüfungen (HFP).

Über berufliche Grundbildungen sowie Weiterbildungen in der höheren Berufsbildung informieren die Berufsinformationsfaltblätter und die Heftreihe «Chancen – Weiterbildung und Laufbahn» des SDBB Verlags. Weitere Informationen bietet auch das SDBB-Heft «Web, Apps & Co.». Sie sind in den Berufsinformationszentren BIZ ausleihbar oder erhältlich beim SDBB: www.shop.sdbb.ch.

Auf den Stellen der Berufs-, Studien- und Laufbahnberatung erhalten alle – ob mit EFZ-Abschluss mit oder ohne Berufsmaturität, mit gymnasialer Maturität oder Fachmaturität – Informationen und Beratung zu allen Fragen möglicher Aus- und Weiterbildungswege (Adressen: www.adressen.sdbb.ch/).

Nebenstehend einige Beispiele von alternativen Ausbildungen zu einem Hochschulstudium in Informatik oder Wirtschaftsinformatik:

AUSBILDUNGEN

Ausbildungsprogramm «way-up» (www.way-up.ch)

ICT-Fachmann/Fachfrau EFZ

Informatiker/Informatikerin EFZ, diverse Fachrichtungen

Informatiker/Informatikerin HF, diverse Vertiefungen

Mediamatiker/Mediamatikerin EFZ

Prozesstechniker/Prozesstechnikerin HF

Software Engineer HF

Techniker/Technikerin Informatik HF

Wirtschaftsinformatiker/Wirtschaftsinformatikerin HF

HÖHERE FACHSCHULEN

Im Bereich der Informatik gibt es verschiedene interessante Ausbildungen auf der Stufe höhere Fachschulen HF. Die HF-Studiengänge sind eine beliebte Alternative für Gymnasiasten und Gymnasiastinnen, die praxis- und anwendungsorientierte Ausbildungen gegenüber einem akademischen Hochschulstudium vorziehen.

PORTRÄTS VON STUDIERENDEN

In den Porträts auf den folgenden Seiten berichten Studentinnen und Studenten, wie sie das Studium erleben.

KIANA KISER

Artificial Intelligence &
Machine Learning
Bachelorstudium
Hochschule Luzern HSLU

YANNIC WILD

Wirtschaftsinformatik
Masterstudium
OST – Ostschweizer Fachhochschule

ANN-KATHRIN KÜBLER

Informatik mit Major Data Science
Masterstudium
Universität Zürich

JEREMY PROZ

Data Analytics & Economics
Masterstudium
Universität Freiburg

LUISA MÜLLER

Computer Science
Bachelorstudium
Universität St. Gallen



Kiana Kiser, Artificial Intelligence & Machine Learning, Bachelorstudium, 4. Semester,
Hochschule Luzern

KI STUDIEREN UND DIGITALE ZUKUNFT MITGESTALTEN

Kiana Kiser (25) studiert im 4. Semester Artificial Intelligence & Machine Learning an der Hochschule Luzern. Sie kann ihre analytischen Fähigkeiten einbringen und schätzt die Praxisnähe sowie den interdisziplinären Ansatz. Neben dem Studium arbeitet sie als Praktikantin in einem KI-Start-up.

«Mein Studium ist modern, spannend und voller Möglichkeiten. Wichtig ist vor allem eines: Analytische Fähigkeiten! Ich bin stolz, diesen Weg eingeschlagen und meine Leidenschaft in der Analytik gefunden zu haben. Bei der letzten Semesterarbeit durften

wir zu zweit ein Data-Visualization-Projekt durchführen. Dabei wählten wir das Thema «Progression of Gender Equality». Wir extrahierten und visualisierten Daten über globale Gleichberechtigung in verschiedenen Lebensbereichen.

EIGENE MODELLE ENTWICKELN

Das Studium umfasst eine breite Palette von Themen rund um künstliche Intelligenz (KI), darunter Data Science und Module wie Natural Language Processing und Computer Vision, sowie interdisziplinäre Themen wie Entrepreneurship und Robotik. Neben vertieftem Programmieren lernen wir, uns eine analytische Denkweise anzueignen und sie bei mehreren Projektmodulen anzuwenden. Unser Studiengang hat wenige Überlappungen mit anderen Informatikstudiengängen. Wir fokussieren uns auf angewandte KI und Machine Learning (ML).

Besonders gefallen mir praxisorientierte Kurse wie ML, wo wir die ersten Schritte zur Entwicklung von eigenen Modellen durchnehmen. Eine Aufgabe war beispielsweise, ein neuronales Netzwerk auf ein Datenset über Hautkrankheiten anzuwenden. Wir lernten, dieses zu trainieren und zu verfeinern, damit wir eine Vorhersage über neue Datenpunkte erstellen können. Solche Kurse waren mein persönliches Highlight!

Es gibt vier Vertiefungsmöglichkeiten, darunter Cybersecurity, Software-Engineering, Medtech und neu AI Robotics (Artificial Intelligence Robotics). Nach dem Assessmentjahr gibt es viele Wahlmodule, wie seit Kurzem etwa Quantenmechanik. Es werden Praxismodule für Erfahrungen in Unternehmen angeboten. Dort arbeiten wir an einem KI-Projekt mit Forschenden oder Industriepartnern der Hochschule aus jeder beliebigen Branche, etwa Pharma, Energie, Finanzen oder andere.

VERBINDUNG VON THEORIE, PRAXIS UND BERUFSWELT

Neben den technischen Fähigkeiten lernen wir viel über die Praxis und Arbeitswelt kennen. Das Studium ist praktisch-beruflich orientiert, was auch ein entscheidender Faktor für meine Wahl war. Ich finde es abwechslungsreich, auch Entrepreneurship und Business Module im Unterricht zu haben, die uns auf eine potenzielle Selbstständigkeit vorbereiten. Wir bekommen Einblicke, wie man ein Start-up gründet und eigene Ideen umsetzt.

Die beliebteste Veranstaltung ist der ‹AI Student Industry Event›, der jedes Semester stattfindet. Dabei erzählen Expertinnen und Experten aus der Industrie von ihren Erfahrungen, gefolgt von einem Apéro und Networking. Solche praxisnahen Beispiele sind inspirierend und zeigen, welche Möglichkeiten in der Arbeitswelt bestehen. Einmal hielt eine Industrieexpertin von Microsoft einen Vortrag über ihren Werdegang sowie Microsofts Arbeitsprozesse und KI-Pläne für die Zukunft.

PROGRAMMIERKENNTNISSE SIND

STETIG ZU ÜBEN

Da ich berufsbegleitend studiere, besuche ich eineinhalb bis zwei Tage pro Woche Vorlesungen. Die zeitliche Belastung ist fair, verglichen mit anderen Informatik-Studiengängen. Man muss definitiv Zeit investieren, aber man findet trotzdem noch Platz für das private Leben. Das Studium kann fordernd sein. Wichtig ist es, die Programmierkenntnisse ständig zu üben und anzuwenden.

«Das Studium ist praktisch-beruflich orientiert, was auch ein entscheidender Faktor für meine Wahl war.

Ich finde es abwechslungsreich, auch Entrepreneurship und Business Module im Unterricht zu haben, die uns auf eine potenzielle Selbstständigkeit vorbereiten.

Wir bekommen Einblicke, wie man ein Start-up gründet und eigene Ideen umsetzt.»

Ich wurde durch meine Arbeitsumgebung inspiriert, KI zu studieren. Ich wollte etwas lernen, das mich interessiert und herausfordert. Die spezifischen Kenntnisse in AI und ML habe ich erst im Studium erworben. In meiner jetzigen Rolle als Product Manager Intern im KI-Start-up ‹Gopf› durfte ich bereits einiges Gelernte umsetzen und meine gewonnenen Erkenntnisse einbringen. ‹Gopf› ist eine KI-Plattform und ein visuelles Tool, um Muster

in Daten darzustellen und so Signale sowie Trends auf dem Markt zu erkennen. Ich strebe eine Karriere als AI Product Manager an.

NETZ VON PARTNER-UNIS IM AUSLAND

Die Hochschule Luzern in Rotkreuz ist offen und modern. Es gibt vielerlei Räume und Hubs, die den Studierenden zur Verfügung gestellt werden. Die Schule strebt nach Diversität in ihrem Studienprogramm und es gibt sehr einzigartige Studiengänge. Sie hat viele Partnerhochschulen, wo man ein Austauschsemester machen kann. Ein solches würde ich allen empfehlen.»

Porträt
Sara Bagladi



Yannic Wild, Wirtschaftsinformatik, Masterstudium, 4. Semester, FH OST

«ICH VERFOLGE DEN SCHWERPUNKT DIGITAL MANUFACTURING»

Yannic Wild (28) hat sich bewusst entschieden, Wirtschaftsinformatik zu studieren, weil er aktiv an der Digitalisierung der Arbeitswelt beteiligt sein wollte. Er studiert berufsbegleitend und arbeitet nebenher als wissenschaftlicher Assistent am Institut für Informations- und Prozessmanagement an der FH OST.

Warum studieren Sie Wirtschaftsinformatik?

Ich finde es wichtig, seine persönlichen Interessen zu verfolgen. In meinem alten Job als Bankangestellter habe ich mich oft gefragt, ob es diesen in zehn Jahren noch braucht. Ich kam

zum Schluss, dass er nicht mehr benötigt werden wird, weil er sich in die digitale Welt verlagert. Ich entschied mich für Wirtschaftsinformatik, um dieser Veränderung aktiv entgegenzutreten und selbst Prozesse zu digitalisieren.

Auf persönlicher Seite braucht mein Studium Teamfähigkeit und gute Kommunikationsfähigkeiten. Inhaltlich braucht es Interesse an Technologie, Wirtschaft und betriebswirtschaftlichen Zusammenhängen. An der OST gibt es vier Vertiefungsrichtungen: Digital Health, Digital Finance, Digital Manufacturing und General Business IT. Ich verfolge den Schwerpunkt Digital Manufacturing, weil mich die produzierende Industrie sehr interessiert.

Welches Wissen eignen Sie sich an?

Ich lerne viele strategische Aspekte wie IT- und Unternehmensprozesse richtig einzuordnen, IT-Strategieentwicklung, Governance und Risk, aber auch technische Kompetenzen im Bereich Data Science. Eine sehr typische Veranstaltung ist «Strategisches Geschäftsprozessmanagement». Es bildet das Bindeglied zwischen Unternehmensstrategie und operativer Ebene. Es geht um die Aufgabe, die strategischen Ziele eines Unternehmens mit den für die Wertschöpfung relevanten Geschäftsprozessen systematisch zu verknüpfen.

Viele denken, Wirtschaftsinformatik habe primär mit Mathematik und Programmieren zu tun. Das ist nicht so. Man hat in etwa gleich viel Mathematik wie in anderen betriebswirtschaftlichen Studienrichtungen und das Programmieren ist für Einsteiger, wie ich es einer war, problemlos machbar.

Mir gefällt der vorhandene Praxisbezug; er macht das Studium interessant und greifbar. Ein Highlight war die Analyse und grafische Aufbereitung von realen Daten für die Verkehrsbetriebe Zürich. Wir sollten herausfinden, ob es eine Korrelation zwischen Haltestelle und Verspätung gibt. Ein anderes Highlight war der Bau einer App, um die «Hearing Journey» zu unterstützen, also den Prozess des fortschreitenden Hörverlustes bei Menschen jeden Alters. Die App soll passend zum persönlichen Stadium Tipps, Trainings und Psychoedukation anbieten, um adaptive Strategien zu unterstützen, maladaptive Strategien zu vermeiden und die Lebenszufriedenheit zu erhöhen.

Neben fachlichen Inhalten gehören Kommunikation und Kommunikationspsychologie zu den Studieninhalten. Als Vermittler an der Schnittstelle von Informatik und Wirtschaft sind dies wichtige überfachliche Kompetenzen. Das Wissen wird meist in Form von fallbasiert Anwendung abgefragt. Es sind keine reinen Wissensfragen, sondern wir erhalten ein Fallszenario und müssen dazu dem Prüfungsfach entsprechende Aufgaben lösen. Es gibt Online- und Papierprüfungen, aber auch mündliche Präsentationen.

Was sind Ihre Highlights?

Die besonders lehrreichen Momente finden meist im Transfer zwischen Studium und Arbeit statt. Oft schreiben wir Projektarbeiten direkt im Kontext eines konkreten Unternehmens, wo wir Consulting-Aufgaben übernehmen dürfen. Beispielsweise mussten wir für ein neues Produkt einer Firma eine Marktanalyse durchführen. Wir haben ein Business Model aufgebaut, die Marktchancen abgeklärt und realistisch eingeschätzt sowie in einem Bericht an die Geschäftsleitung übergeben. Das bringt spannende Einblicke und ist eine ganz andere Art des Lernens.

Ich bin stolz auf solche Praxisprojekte oder auch auf die Erarbeitung und Fertigstellung meiner Masterthesis. Mein Thema war «Machine to Machine Payments im Digital Business», also vollautonome Transaktionen zwischen Maschinen. Im Grundprinzip würde eine industrielle Fertigungsstrasse selbstständig ihre Kapazität analysieren, Arbeit bei Engpässen outsourcen und direkt bezahlen.

Warum fiel Ihre Wahl auf die OST?

Wir sind etwa 60 Studierende im gesamten Jahrgang; in meinem Vertiefungsbereich gar nur 15. Das führt zu einem engen Austausch untereinander und mit den Dozierenden. Das Betreuungsverhältnis ist sehr gut; die Dozierenden nehmen sich Zeit und sind bei Fragen leicht erreichbar.

Die Anbindung an den öffentlichen Verkehr ist sehr gut. Die Fachhochschule St. Gallen liegt direkt am Bahnhof bzw. ist unterirdisch mit ihm verbunden. Ausserdem befindet sich die

gesamte Hochschule in einem Gebäude, was die Wege sehr kurz macht. Und der Ausblick von der Terrasse oder dem 18. Stock über St. Gallen bis hinunter an den Bodensee ist einmalig!

«Ein Highlight war die Analyse und grafische Aufbereitung von realen Daten für die Verkehrsbetriebe Zürich. Wir sollten herausfinden, ob es eine Korrelation zwischen Haltestelle und Verspätung gibt.»

Wie sieht Ihr Studienalltag aus?

Das Studium vor Ort umfasst etwa zwei Tage pro Woche. Hinzu kommen Vor- und Nachbereitung zwischen einem halben bis zu einem ganzen Tag. Es gibt profilgebende Module, die frei wählbar sind. Sie machen etwa einen Viertel der Unterrichtsfächer aus. Ich studiere berufsbegleitend; das Studium orientiert sich klar an der Praxis und bietet viel Raum für Erwerbstätigkeit. Aktuell arbeite ich zu 60 Prozent am Institut für Informations- und Prozessmanagement. Ich arbeite an Forschungsprojekten mit, organisiere

Veranstaltungen wie die E-Business-Challenge, den grössten Anlass für Mittelschülerinnen und -schüler an unserer Hochschule oder nehme an Informationsveranstaltungen und Schulbesuchen teil. Auf diesen Job bin ich gestossen, weil er als Begleitung zum Masterstudium ausgeschrieben war. Neben Studium und Arbeit betreibe ich Leistungssport mit drei bis vier Trainingseinheiten pro Woche.

Wie geht es nach dem Studium für Sie weiter?

Mein Weg wird mich nach dem Studium zurück in die Finanzbranche führen – neu aber als Business Consultant. Ich werde mich bei einer Kantonalbank um die Themen Multibanking, Open-Banking und Instantpayment kümmern. Beispielsweise werde ich an der Entwicklung einer Multibanking-Plattform mitarbeiten, über die man nicht nur Bankgeschäfte seiner Hausbank, sondern auch seine Geschäfte mit anderen Banken abwickeln kann. Wohin ich langfristig möchte, ist aber noch offen.

Interview
Nora Kehlstadt



Ein Highlight im bisherigen Studium von Yannic Wild: die Aufbereitung von realen Daten für die Verkehrsbetriebe Zürich VBZ.



Ann-Kathrin Kübler, Informatik/Data Science, Masterstudium, 6. Semester, Universität Zürich

DATA SCIENCE: AUS DATEN WISSEN MACHEN

Ann-Kathrin Kübler (29) studiert Informatik im Master mit Schwerpunkt Data Science an der Uni Zürich. Für ihr Masterprojekt entwickelte sie gemeinsam im Team ein agentenbasiertes Modell, das verschiedene landwirtschaftliche Interventionen abbildet. Hier erzählt sie von den Hürden und den Highlights ihres Studienalltags.

«Den ganzen Tag alleine in einem dunklen Zimmer programmieren – das ist eine falsche Vorstellung. Die Arbeitsformen in der Informatik sind vielfältig: Teamarbeit, Kommunikation, Interdisziplinarität und Kreativität sind wichtige Faktoren.

In den letzten Monaten beschäftigte ich mich intensiv mit meinem Masterprojekt – eine Teamarbeit, die drei bis zwölf Monate dauert. Basierend auf einer schon bestehenden Masterarbeit haben wir in Zusammenarbeit mit dem Zurich Knowledge Center for

Sustainable Development ZKSD ein agentenbasiertes Modell weiterentwickelt, welches das Verhalten und vor allem die Interaktion zwischen Personen abbildet. In unserem Fall waren es Kleinbauern und -bäuerinnen in Subsahara-Afrika.

«Den ganzen Tag alleine in einem dunklen Zimmer programmieren – das ist eine falsche Vorstellung. Die Arbeitsformen in der Informatik sind vielfältig: Teamarbeit, Kommunikation, Interdisziplinarität und Kreativität sind wichtige Faktoren.»

Wir simulierten und bewerteten die Auswirkungen verschiedener landwirtschaftlicher Interventionen, indem wir reale Daten aus Umfragen in unsere Simulation einbauten. So können zukünftige Feldversuche präziser durchgeführt werden. Es war ein spannendes, interdisziplinäres Projekt mit dem Ziel, die Ernährungssicherheit lokaler Kleinbauern und -bäuerinnen zu fördern. Unsere Arbeit kam gut an und wir haben den UZH-Semesterpreis gewonnen. Auf Vorschlag unseres Professors reichten wir das Projekt als Poster bei einer Konferenz ein und wurden angenommen. Wir durften nach Stockholm reisen und es vorstellen. Darauf bin ich stolz. Ein weiteres Highlight war mein Auslandssemester an der National Taiwan University Taipei. Es war grossartig!

LUST AN INTERDISZIPLINARITÄT, LIEBE FÜRS DETAIL

Wir haben die Auswahl zwischen fünf Schwerpunkten: Data Science, Artificial Intelligence, Software Systems, Information Systems und People-Oriented Computing. Ich entschied mich für Data Science. Wir lernen, grosse Datenmengen professionell zu analysieren, Muster zu erkennen, Zusammenhänge aufzuzeigen und Resultate ansprechend sowie interaktiv aufzubereiten.

Das Studium ist sehr frei und es gibt ein grosses Angebot an vielfältigen Fächern. Im Fokus stehen Algorithmen, Datenmanagement, aber auch die theoretische Informatik und vor allem die Orientierung an der Forschung. Wir behandeln zudem Themen wie Systemarchitektur, embedded systems und Netzwerk-kommunikation.

Für mein Studium braucht man Interesse an Mathematik und Statistik, Lust an Interdisziplinarität, Motivation, sich in neue Thematiken, also domain knowledge, einzuarbeiten und Liebe fürs Detail. Zuerst studierte ich im Minor Economics und wechselte später auch das Nebenfach auf Informatik, weil mir die Kurse so Spass machten.

INTERESSEN ERKUNDEN DANK PRAKTIKUM

Inhaltlich zentral und mit steiler Lernkurve ist für viele das Grundmodul ‚Foundations of Data Science‘ – eine umfassende, mathematisch anspruchsvolle Einführung ins Machine Learning inklusive Programmieren. Wer zu Beginn des Masters keine grundlegenden Programmierkenntnisse, zudem solide Kenntnisse in linearer Algebra, multivariater Analysis und Wahrscheinlichkeitstheorie hat, muss das spätestens in diesem Pflichtfach dringend aufholen.

Ich studierte in Deutschland im Bachelor Wirtschaftswissenschaften. Dort kam ich mit Data Analytics in Berührung. In einem Praktikum im Bereich Risk Analytics bei einer niederländischen Bank habe ich mich mit der Skalierung von automatisierter Datenverarbeitung beschäftigt und realisiert, dass es mehr braucht als Mathematik und Statistik. Ich wollte mich darin vertiefen und entdeckte, dass an der UZH Informatik bei den Wirtschaftswissenschaften angegliedert ist. Das hat mich angesprochen und ich wurde mit Auflagen zugelassen.

Das ist aber nicht zu unterschätzen. Ich hatte knapp 60 ECTS an Auflagen nachzuholen, also ein zusätzliches Jahr. Man braucht Biss und eine hohe Frustrationstoleranz!

GEMEINSAM ZU LERNEN UND SICH AUSZUTAUSCHEN HILFT

Die Anzahl Informatikstudierende an der UZH ist gross. Am Anfang dachte ich, ich sei mit meinen fehlenden Kenntnissen alleine, aber das stimmte überhaupt nicht. Viele hatten Startschwierigkeiten und nur wenigen fielen alle Fächer leicht. Es half mir, mich nicht zu verkriechen, sondern in der Uni gemeinsam zu lernen, uns auszutauschen und uns gegenseitig Sachverhalte zu erklären. Oftmals trauen sich Studierende nicht, auf Professorinnen und Tutoren zuzugehen und Probleme anzusprechen. Aber man sollte lernen, über diesen Schatten zu springen.

«Die Anzahl Informatikstudierende an der UZH ist gross. Am Anfang dachte ich, ich sei mit meinen fehlenden Kenntnissen alleine, aber das stimmte überhaupt nicht. Viele hatten Startschwierigkeiten und nur wenigen fielen alle Fächer leicht.»

Ich kenne viele, die neben dem Studium 20 bis 50 Prozent arbeiten. Ich arbeite als Teaching Assistant an der Uni. Daneben engagiere ich mich ehrenamtlich. Ich bin gemeinsam mit anderen ‚Buddy‘ für neue Masterstudierende und wir bieten niederschwellige Hilfe und Orientierung an. Darüber hinaus gebe ich Workshops, um vorrangig Mädchen einen ersten spielerischen Einblick ins Programmieren zu geben. Solange man ein bisschen Organisationstalent hat und Zeitmanagement kann, ist es möglich, neben dem Studium zu arbeiten. Ich muss mir aber immer wieder selbst ins Gedächtnis rufen, dass es wichtig ist, Pausen zu machen.

BESCHREIBUNGEN DER STUDIENGÄNGE GENAU LESEN

Wem die Unterscheidung zwischen Data Science, AI und ML schwerfällt auf der Suche nach dem passenden Studium, dem empfehle ich, die Stu-

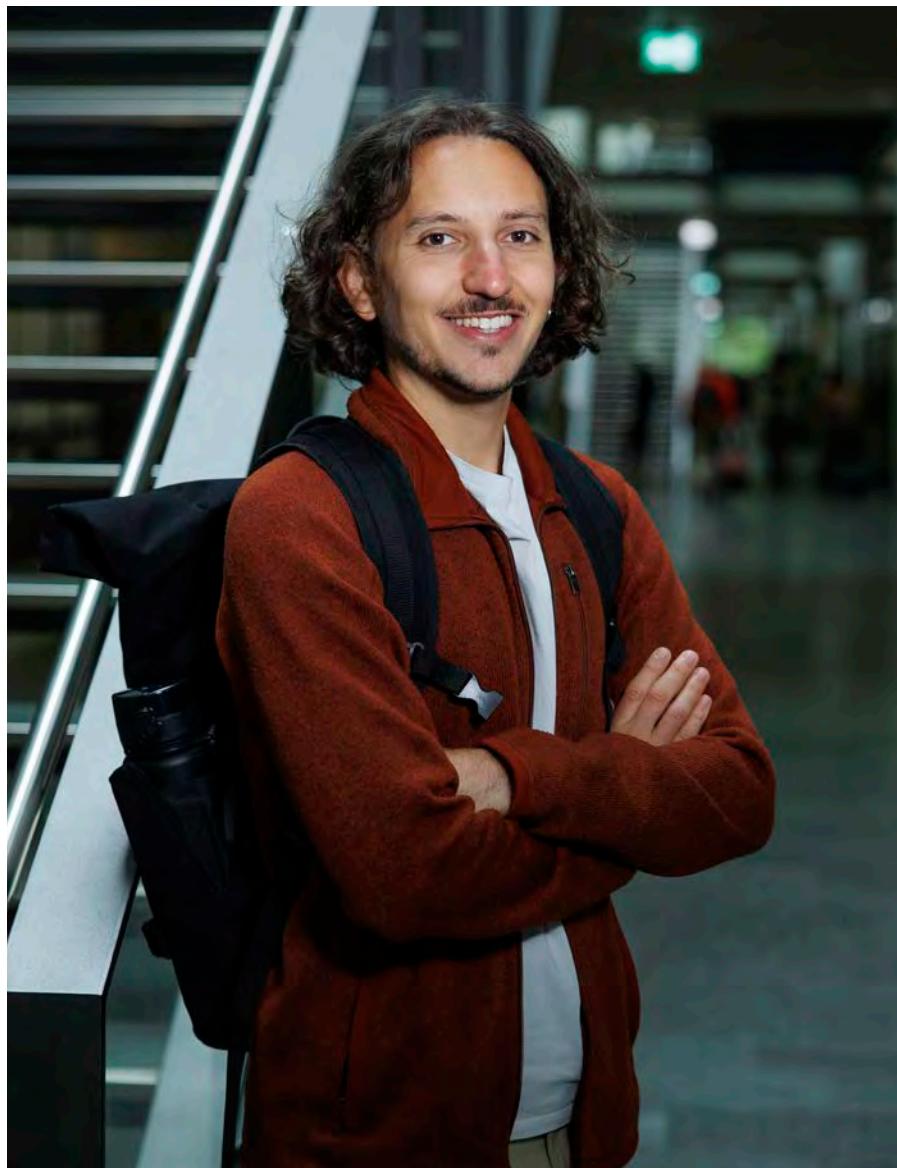
dienbeschreibungen der einzelnen Unis sorgfältig zu lesen. Man sollte sich nicht vom Namen eines Studiengangs leiten lassen. Meiner Meinung nach schwanken die Definitionen der Institutionen.

Ein weiterer Tipp: Keine Angst vor einem nichtlinearen Lebenslauf! Solange man gut argumentieren kann, weshalb man seinen Studiengang gewechselt hat, sehen es viele eher als Vorteil und eine weitere Qualifizierung. Interdisziplinäres Arbeiten ist in der Informatik super wichtig und begleitet mich jeden Tag.

VOM KLEINEN FRAUENANTEIL NICHT ABSCHRECKEN LASSEN

In der Informatik sind Frauen noch immer unterrepräsentiert, das sollte aber niemanden abschrecken. Durch ein Praktikum bei Pepperl Fuchs habe ich gemerkt, dass mir die Produktionsindustrie mehr Spass macht als der Dienstleistungssektor. Beruflich kann ich mir eine Mischform aus Arbeitsstelle und PhD gut vorstellen.»

Porträt
Sara Bagladi



Jeremy Proz, Data Analytics and Economics, Masterstudium, 4. Semester, Universität Freiburg

«DATA SCIENCE, INFORMATIK UND WIRTSCHAFT – DIE PERFEKTE KOMBI FÜR MICH»

Jeremy Proz (26) beschreibt sein Studium als interdisziplinär, technisch und akademisch. Er geniesst den kleinen Studiengang und dessen Gestaltungsfreiheiten. Die akademische Herangehensweise der Datenanalytik an gesellschaftliche und politische Fragestellungen findet er spannend und äusserst nützlich.

«Mein Studiengang konzentriert sich auf einen akademischen Ansatz zu quantitativen Methoden aus Ökonometrie, Informatik und Statistik mit einigen realen Anwendungen aus Marketing und angewandter Wirt-

schaft. Er verbindet Datenanalytik und Ökonomie von Märkten und Organisationen. Dabei berücksichtigt er die Anforderungen der Digitalisierung. Wir lernen eine breit gefächerte Perspektive einzunehmen, mit gros-

sen Datenmengen umzugehen, mit künstlicher Intelligenz zu arbeiten und in Python und R zu programmieren. Auch eignen wir uns an, Märkte zu verstehen, Strategien zu bewerten und die Wirtschaftlichkeit von Internet-Plattformen, Empfehlungssystemen und dynamischer Preisgestaltung zu analysieren.

«Die Uni Freiburg ist besonders, da sie direkt am Rösti-graben liegt: Mit der Hälfte meiner Freundinnen und Freunde spreche ich Deutsch, mit der anderen Französisch. Wenn wir alle zusammen sind, wechseln wir zu Englisch. Englisch ist auch Studiensprache unseres Masters. Mein Freundeskreis ist ein toller kultureller Cocktail; ich habe Kumpels aus Indien, der Türkei und Kasachstan.»

HIGHLIGHTS

Ein besonderes Highlight war die Zusammenarbeit mit einem Doktoranden. Wir erstellten eine Datenbank für eine sehr grosse Sammlung von Daten für eine komplexe Fragestellung, die sich dem Bund stellte. Die Studie zieltete darauf ab, die Auswirkungen von Politik und Gesetzen auf die öffentliche Gesundheit in einem bestimmten Themenbereich zu untersuchen. Die Ergebnisse sollten den Gesetzgeber für die künftige Gesetzgebung unterstützen. Nach monatelanger Arbeit war es sehr befriedigend zu sehen, dass unsere Ergebnisse wichtige Antworten liefern konnten.

In meiner Masterarbeit befasse ich mich mit der Frage des fairen Wettbewerbs bei der datengeschützten Preisbildung auf den Energiemärkten. Dazu verwende ich Machine-Learning-Ansätze, die von meinem Betreuer entwickelt worden sind. Der Titel meiner Arbeit lautet *«Fighting Fire with Fire»*. Auf die Relevanz meiner Masterarbeit bin ich stolz.

Ich habe die Ökonometrie für mich entdeckt und finde es spannend, über

politische Entscheidungen zu diskutieren und gesellschaftliche Fragen quantitativ zu untersuchen. Gegenüber Studierenden der Wirtschaftswissenschaft habe ich bei der Programmierung von Ansätzen für maschinelles Lernen einen Wissenvorteil.

PERSÖNLICHE STUDIENGESTALTUNG

Das Studium ist sehr frei und interdisziplinär. Wir haben nur zwei Pflichtkurse, der Rest der Punkte muss aus Kursen der beiden Module ‹Economics of Marketing and Organisations› oder ‹Data Analytics› gewählt werden. Während ‹Economics of Marketing and Organisations› ermöglicht, tief in Marketing, Mikroökonomie oder Finanzen einzutauchen, bietet ‹Data Analytics› Kurse in Ökonometrie, Informatik und Statistik. Vertiefungsrichtungen als solche gibt es keine, aber es gibt Möglichkeiten, sich zu spezialisieren. Das Kursangebot in den beiden Modulen ist breit gefächert und ein drittes, kleineres Wahlmodul gibt die Möglichkeit, aus einem sehr breiten Themenspektrum wie Unternehmertum oder nachhaltigkeitsbezogene Innovationen zu wählen. Über das BENEFRI-Programm werden zudem Kurse an der Uni Bern und Neuenburg angeboten und auch in meinem aktuellen Austauschsemester an der Technischen Universität München bin ich sehr frei, mir Kurse anrechnen zu lassen.

Der Pflichtkurs in Machine Learning ist gefürchtet, weil er sehr anspruchsvoll ist und fortgeschrittene Programmierkenntnisse sowie Statistik und Mathematik voraussetzt. Er war sehr zeitaufwändig, aber ich habe viel gelernt und einige meiner besten Freunde kennengelernt.

Der Kurs ‹Sustainable Globalization› überraschte mich mit dessen akademischer Herangehensweise an sehr aktuelle politische Debatten. Wir lernten, unsere Argumentation auf solide Beweise zu stützen, und diese Fähigkeit nehme ich auch ausserhalb des Kurses mit.

VERSCHIEDENE KULTUREN UND SPRACHEN

Der Name des Studiengangs hatte mein Interesse geweckt und in der

Studiengangbeschreibung fand ich viele Stichwörter, nach welchen ich suchte, und Kurse, die mich wirklich interessierten. Ein grosses Plus waren für mich auch die Wahlfreiheit und Interdisziplinarität des Studienplans. Exzellenz und Renommee einer Universität sind eine Sache, wichtiger ist, auf die angebotenen Inhalte zu achten. Vielleicht stellt man fest, dass ein Thema, das einem am Herzen liegt, anderswo stärker gewichtet wird oder dass sich die Dozierenden nicht für dieselben Fragestellungen interessieren wie man selbst.

Der Kontakt zu den Dozierenden ist grossartig! Ich war in Kursen mit nur drei Studierenden und wir konnten jede noch so dumme Frage stellen. Ab und zu besuche ich auch Doktorandenveranstaltungen oder andere Events. Im Anschluss daran bieten sich tolle Möglichkeiten, mit allen Dozierenden der Abteilung und mit Doktoranden ins Gespräch zu kommen. Durch diesen persönlichen Austausch bin ich auch zu meinem Job sowie einem Betreuer für meine Masterarbeit gekommen.

«In meiner Masterarbeit befasse ich mich mit der Frage des fairen Wettbewerbs bei der datengeschützten Preisbildung auf den Energiemärkten. Dazu verwende ich Machine-Learning-Ansätze, die von meinem Betreuer entwickelt worden sind. Der Titel meiner Arbeit lautet ‹Fighting Fire with Fire›. Auf die Relevanz meiner Masterarbeit bin ich stolz.»

Die Uni Freiburg ist besonders, da sie direkt am Röstigraben liegt: Mit der Hälfte meiner Freundinnen und Freunde spreche ich Deutsch, mit der anderen Französisch. Wenn wir alle zusammen sind, wechseln wir zu Englisch. Englisch ist auch Studiensprache unseres Masters. Mein Freundekreis ist ein toller kultureller Cocktail; ich habe Kumpels aus Indien, der Türkei und Kasachstan.

Mich hatte angesprochen, dass ich Kurse in Englisch, Deutsch und Französisch besuchen kann. Mich reizte, dass man einen Abschluss mit Vermerk ‹dreisprachig› erlangen kann, wenn man möchte und seine Kurse entsprechend wählt. Ich habe aber darauf verzichtet.

BERUFLICHE ZIELE

Data Science, Informatik und Ökonomie sind die perfekte Kombination für mich. Künftig würde ich gerne in ein Unternehmen gehen, wo Marketingdaten und Präzision eine Rolle spielen; wie beispielsweise in der Versicherungsbranche, im Marketing oder bei einem anderen Datenanalytiker. Die Analyse der öffentlichen Politik und andere Funktionen in der öffentlichen Verwaltung sind aber auch verlockend wegen des gesellschaftlichen Beitrags, den man leisten kann.

Grundsätzlich eröffnet mein Abschluss Berufsmöglichkeiten im Bereich Daten- und Marketinganalysen, Marktforschung, daten- und computergestützte Strategieberatung, in Schnittstellenfunktionen zwischen Fachleuten und Öffentlichkeit. Die datenbasierte Analyse und Optimierung staatlicher Eingriffe sowie Beratung bei der Regulierung können typische Tätigkeiten sein.

Portrait
Nora Kehlstadt



Luisa Müller, Computer Science, Bachelorstudium, 5. Semester, Universität St. Gallen

COMPUTERNETZWERKE: BLUETOOTH UND WLAN VERSTEHEN

Luisa Müller (20) gefallen am Informatikstudium in St. Gallen u.a. der grosse Katalog an Wirtschaftsveranstaltungen und die ange-wandten Praxisprojekte. Diese ermöglichen es ihr, persönliche Interessen zu verfolgen und Neues auszuprobieren. Beruflich zieht es sie wohl in Richtung künstliche Intelligenz. Ebenfalls reizt sie die Frage der Ethik in der Technologie.

Wie ist Ihr Studium aufgebaut?

Das erste Jahr gilt als Assessmentjahr, da sind alle Kurse vorgeschrieben. Danach gibt es Pflichtkurse und Wahlkurse. Man kann fünf Informatikkurse und zwölf auf Wirtschaftskompetenz ausgelegte Kurse wählen. Zudem gibt

es ein Bachelorprojekt und die Bachelorarbeit. Das Bachelorprojekt ist ein Software-Engineering-Projekt, das zu zweit gemacht wird und frei gewählt werden kann. Die Bachelorarbeit ist eine Forschungsarbeit zu einem selbstgewählten Informatikthema.

Das erste Jahr empfand ich als anspruchsvoll, weil ich keine Vorkenntnisse hatte und alles neu war. Im zweiten Jahr war der Aufwand ähnlich, aber der Druck hat abgenommen, weil ich Aufgaben effektiver angehen konnte. In der Prüfungsphase kann es kurzfristig intensiver sein.

Man lernt wichtige Fähigkeiten wie in der Gruppe zu arbeiten, Eigenverantwortung und Selbstständigkeit sowie die konkrete Anwendung des Fachwissens in Praxisprojekten. Zudem wird Durchhaltevermögen trainiert, wenn man beispielsweise lange über einem Fehler im Programm oder einer Matheaufgabe brütet.

Was gefällt Ihnen besonders gut?

Mir hat der Kurs «Computernetzwerke» besonders gefallen. Dieser bot eine vertiefte Einführung in Grundlagen und Funktionsweisen von Netzwerken, Protokollen und Kommunikationssysteme. Danach versteht man viele der Konzepte, die wir alle nutzen wie Bluetooth oder WLAN. Besonders spannend waren die praktischen Übungen. Die Kombination aus Theorie und Praxis hat mein Verständnis für technische Abläufe vertieft, die hinter so alltäglichen Technologien stecken.

Allgemein sprechen mich besonders Mathethemen an. Ich finde es spannend, Probleme zu lösen. Auch das Programmieren hat mein Interesse geweckt, weil es Lösungen für reale Probleme bietet und dazu eine kreative, aber auch strukturierte Herangehensweise verlangt. Wirtschaftliche Inhalte faszinieren mich etwas weniger, als ich zu Beginn des Studiums gedacht hatte.

Haben Sie ein Beispiel für ein Studienprojekt?

Im Kurs «Software Engineering» haben wir eine Website entwickelt, die einen Petsitting-Service anbietet. Das Thema konnten wir selbst wählen. Unsere Applikation verbindet Tierbesitzerinnen und -besitzer mit Petsittern in ihrer Umgebung, ermöglicht einfache Buchungen und bietet Funktionen zur Verwaltung von Terminen und ein User-Management. Wir haben uns intensiv mit den Bedürfnissen von Haus-

tierbesitzerinnen und -besitzern und den Anforderungen an eine benutzerfreundliche und sichere Plattform beschäftigt. Das war fordernd, hat aber grossen Spass gemacht.

Wie wird Ihr Wissen geprüft?

Es gibt meist mehrere Prüfungsleistungen, die zur Kursnote führen. In einem Kurs gibt es beispielsweise benotete Hausaufgaben und eine schriftliche Abschlussprüfung oder es gibt Gruppenprojekte, die parallel zur Vorlesung bearbeitet werden. Am Ende gibt es für die Projektarbeit eine Note und eine für die individuelle Abschlussprüfung. Dass ich im ersten Studienjahr trotz anfänglicher Schwierigkeiten und fehlenden Vorkenntnissen die Prüfungen bestanden habe, hat mir gezeigt, dass ich durch Arbeit und Ausdauer etwas erreichen kann. Ich erinnere mich gut, wie toll es war, nach der letzten Prüfung mit meinen Freunden auf der Dachterrasse der Universität anzustossen!

Warum haben Sie die Universität St.Gallen gewählt?

Am Gymnasium hatte ich Kunst als Schwerpunkt und gemerkt, dass ich beruflich nicht in diese Richtung möchte. Stattdessen wurde mir klar, dass ich etwas Zahlenbasiertes machen möchte. Informatik erschien mir cool und dazu passend. Für die Uni St.Gallen habe ich mich entschieden, weil ich neben technischen Inhalten auch wirtschaftliche Aspekte lernen wollte. An der Uni Zürich fand ich nicht die passende Wahlmöglichkeit und die ETH war mir zu gross. Unsere Fachrichtung ist relativ klein. Pro Jahrgang sind es durchschnittlich etwa 30 Studierende. Man kennt sich persönlich, hat viel Kontakt miteinander und hilft sich. Auch der Kontakt zu den Dozierenden ist offen. Man kann mit ihnen direkt kommunizieren, Fragen stellen und konstruktives Feedback einholen. Es herrscht eine persönliche und familiäre Atmosphäre.

Wo geht es beruflich für Sie hin?

Aktuell arbeite ich bei Porsche im Data Science Team. Dort kann ich das im Studium gelernte Wissen anwenden, in realen Projekten vertiefen und ich erhalte wertvolle Einblicke in die Praxis. Beruflich interessiere ich mich sehr für künstliche Intelligenz. In diesem Feld möchte ich gerne arbeiten und mich spezialisieren. Zudem finde ich Ethik in der Technologie sehr spannend.

Interview
Nora Kehlstadt



Die Konzepte verstehen, die hinter alltäglichen Technologien stecken: ein Studienanreiz, der für Luisa Müller unterdessen immer wichtiger geworden ist.

WEITERBILDUNG



Nach rund 15 Jahren Bildung in Volksschule, beruflicher Grundbildung oder Mittelschule und dem Abschluss eines Studiums liegt für viele Studienabgänger und Studienabgängerinnen der Gedanke an Weiterbildung fern – sie möchten nun zuerst einmal Berufspraxis erlangen oder die Berufstätigkeit intensivieren und Geld verdienen. Trotzdem lohnt sich ein Blick auf mögliche Weiterbildungen und Spezialisierungen; für gewisse Berufe und Funktionen nach einem Studium sind solche geradezu unerlässlich.

Direkt nach Studienabschluss ist es meist angezeigt, mit Berufserfahrung die eigenen Qualifikationen zu verbessern. Ausgenommen sind Studienrichtungen, die üblicherweise mit einer Dissertation abschliessen (z. B. Naturwissenschaften) oder in stark reglementierte Berufsbereiche führen (z. B. Medizin). Weiterbildungen sind dann sinnvoll, wenn sie für die Übernahme von bestimmten Aufgaben oder Funktionen qualifizieren. Wo viele Weiterbildungen zur Wahl stehen, empfiehlt es sich herauszufinden, welche Angebote im angestrebten Tätigkeitsfeld bekannt und bewährt sind.

FORSCHUNGSDRIVEN WEITERBILDUNG

Wer eine wissenschaftliche Laufbahn plant, muss eine *Doktorarbeit (Dissertation)* schreiben. Voraussetzung dafür ist der Abschluss eines Masterstudiums. Zurzeit (Stand 2020) kann ein Doktorat in der Schweiz nur an einer Universität erworben

werden. Viele Fachhochschulen konnten aber Kooperationen mit Universitäten eingehen, in denen Doktoratsprojekte auch für FH-Absolvent/innen möglich sind. Die Einführung von Doktoratsprogrammen an Fachhochschulen ist in Diskussion. In einer Dissertation geht es um die vertiefte Auseinandersetzung mit einem Thema bzw. einer Fragestellung; daraus entsteht eine umfangreiche, selbstständige Forschungsarbeit. Ein Doktoratsstudium dauert in der Regel zwei bis vier Jahre. Viele kombinieren das Schreiben einer Dissertation mit einer Teilzeitbeschäftigung, oft im Rahmen einer Assistenz an einer Universität, zu der auch Lehraufgaben gehören. Das Doktoratsstudium kann auch an einer anderen Hochschule als das Bachelor- oder Masterstudium – auch im Ausland – absolviert werden. Die offizielle Bezeichnung für den Doktortitel lautet PhD (*philosophiae doctor*).

Auf die Dissertation kann eine weitere Forschungsarbeit folgen: die *Habilitation*. Sie ist die Voraussetzung dafür, um an einer Universität bzw. ETH zum Professor bzw. zur Professorin gewählt zu werden.

BERUFSORIENTIERTE WEITERBILDUNG

Bei den Weiterbildungen auf Hochschulstufe sind die *Certificates of Advanced Studies (CAS)* die kürzeste Variante. Diese berufsbegleitenden Nachdiplomstudiengänge erfordern Studienleistungen im Umfang von mindestens 10 ECTS-Punkten. Oftmals können CAS kombiniert und allenfalls je nach Angebot zu einem MAS weitergeführt werden.

Mit *Diploma of Advanced Studies (DAS)* werden berufsbegleitende Nachdiplomstudiengänge bezeichnet, für die mindestens 30 ECTS-Punkte erreicht werden müssen.

Die längste Weiterbildungsviante sind die *Master of Advanced Studies (MAS)*. Sie umfassen mindestens 60 ECTS-Punkte. Diese Nachdiplomstudiengänge richten sich an Personen mit einem Studienabschluss, welche bereits in der Berufspraxis stehen.

Nach einem fachwissenschaftlichen Studium kann eine pädagogische, didaktische und unterrichtspraktische Ausbildung (*Lehrdiplom-Ausbildung*) im Umfang von 60 ECTS absolviert werden. Mit diesem Abschluss wird das Lehrdiplom für Maturitätsschulen erworben (Titel: «dipl. Lehrerin/Lehrer für Maturitätsschulen [EDK]»). Diese rund einjährige Ausbildung zur Lehrerin, zum Lehrer kann im An-

schluss an das fachwissenschaftliche Masterstudium absolviert werden oder sie kann ganz oder teilweise in dieses integriert sein. Das gilt grundsätzlich für alle Unterrichtsfächer, unabhängig davon, ob der fachliche Studienabschluss an einer Universität oder an einer Fachhochschule (Musik, Bildnerisches Gestalten) erworben wird.

Traineeprogramme, Praktika, Stages, Volontariate u. a. sind eine besondere Form der berufsorientierten Weiterbildung. Sie ermöglichen, sich in einem bestimmten Gebiet «on the job» zu qualifizieren. Je nach Tätigkeitsfeld und Programm existieren sehr unterschiedliche Bedingungen punkt- zu Entlohnung, Arbeitszeiten usw. Im Vordergrund steht der rasche Erwerb berufspraktischer Erfahrungen, was die Chancen auf dem Arbeitsmarkt erheblich verbessert.

Weitere Infos:
www.berufsberatung.ch/berufseinstieg

KOSTEN UND ZULASSUNG

Da die Angebote im Weiterbildungsbe- reich in der Regel nicht subventioniert werden, sind die Kosten um einiges höher als diejenigen bei einem regulären Hochschulstudium. Sie können sich pro Semester auf mehrere tausend Franken belaufen. Gewisse Arbeitgeber beteiligen sich an den Kosten einer Weiterbildung.

Auch die Zulassungsbedingungen sind unterschiedlich. Während einige Wei- terbildungsangebote nach einem Hoch- schulabschluss frei zugänglich sind, wird bei anderen mehrjährige und ein- schlägige Praxiserfahrung verlangt. Die meisten Weiterbildungen werden nur berufsbegleitend angeboten.

Weitere Infos:

www.berufsberatung.ch/studienkosten

BEISPIELE VON WEITERBILDUNGEN NACH EINEM STUDIUM IN INFORMATIK ODER WIRTSCHAFTSINFORMATIK

Das Weiterbildungsangebot im Bereich Informatik und Wirtschaftsinformatik ist gross – sowohl an Hoch- schulen als auch in Form von Kursen diverser anderer Institutionen und Anbieter. Nachfolgend einige Beispiele von Hochschulangeboten:

Agile Organisation (CAS)

Bedeutung und Definition von Agilität, Agilität als persönliches Arbeitsprinzip, Agilität im Team, Agilität im Unternehmen, Agile Transformation.

www.fhnw.ch/weiterbildung

Big Data Analysis (CAS)

Analyse von grossen und komplexen Datenmengen mit modernsten Methoden der Datenanalyse, des Machine Learnings, des Deep Learnings und der künstlichen Intelligenz.

www.fhgr.ch/weiterbildung

Blockchain (CAS)

Was kann diese Technologie bereits leisten? Was sind ihre Stärken, Schwächen, Risiken und Potenziale?

www.weiterbildung.uzh.ch

Cisco Certified Network Associate

CCNA (CAS)

Datenkommunikation moderner TCP/IP-Netze, Planung, Konfiguration und Betreiben von TCP/IP-Netzwerken.

www.hslu.ch/weiterbildung

Cloud Computing (CAS)

Das CAS befähigt Cloud-Lösungen zu planen, zu integrieren und zu betreiben, oder selber zu bauen und vermittelt Best Practices zu Cloud-Strategie, Architektur, Standards, Applikations- und Datenmigration, Datenschutz und Rechtssicherheit, Betrieb und Support von Cloud-Lösungen.

www.bfh.ch/ti/de/weiterbildung

Data Science (DAS)

Verwaltung, Analyse und Nutzung grosser und komplexer Datenmengen.

www.ethz.ch/weiterbildung

Human Computer Interaction Design

(MAS)

Technische Systeme wie Business- Software, Ticketautomaten oder chemische Analysegeräte müssen techni-

sche Anforderungen erfüllen als auch den Bedürfnissen der Benutzerinnen und Benutzer gerecht werden.

<https://www.ost.ch/weiterbildung>

IT Business Management (DAS), Executive Diploma HSG

Digitale Transformation, Digitale Service Operations Management, Innovative Geschäftsmodelle, IT-Management, Prozessmanagement, Architekturen/ Architekturmanagement, Kommunikationsmanagement, Juristische Grundlagen für IT Business Manager, Führen mit Persönlichkeit, Change-Management, Finanzielle Führung, Marketing

www.unisg.ch/de/weiterbildung

IT-Leadership und TechManagement (MAS)

Ganzheitliche Funktionsweise einer Enterprise IT verstehen und die positive Wirkungsweise für die Stakeholder aktiv gestalten

www.zhaw.ch/weiterbildung

BERUF

- 51 BERUFSFELDER UND ARBEITSMARKT
- 54 BERUFSPORTRÄTS



BERUFSFELDER UND ARBEITSMARKT

Die Informations- und Kommunikationstechnologie ist ein dynamisches Berufsfeld, das sich weiterhin rasant entwickelt. Es entstehen neue Berufsfunktionen und es bietet sich eine Vielzahl an Fach- und Führungslaufbahnen. Informatikerinnen und Wirtschaftsinformatiker sind gefragte Fachleute mit hohem Spezialisierungsgrad.

Ohne Informations- und Kommunikationstechnologie (ICT) sind die moderne Gesellschaft und Arbeitswelt undenkbar; ICT ist allgegenwärtig und durchdringt unseren Alltag. Beide Disziplinen gestalten die Zukunft aktiv mit, beschäftigen sich mit Trends und Fragestellungen von morgen und suchen aktiv nach Lösungen für bestehende und künftige Bedürfnisse und Anforderungen. Die Informatik entwickelt die Möglichkeiten der Informationsverarbeitung weiter und stellt die Werkzeuge zur Verfügung. Die Wirtschaftsinformatik bildet die Brücke zwischen Informatik und den ökonomischen Ansprüchen von Unternehmen und sorgt für den bedarfsgerechten Einsatz von ICT.

Die Komplexität von ICT-Lösungen und die Anforderungen an deren Entwicklung und Unterhalt steigen stetig und die Innovationszyklen beschleunigen sich anhaltend. Einige der grössten Unternehmen sind Technologieunternehmen und ICT deren zentrale Kernkompetenz. Dasselbe gilt für Start-ups, welche von Beginn an IT-basiert und höchst skalierbar aufgebaut werden wie beispielsweise AirBnB, Instagram, Snapchat oder Uber. Denen gegenüber stehen traditionelle Unternehmen und KMU, die unter Druck geraten, sich nach den neusten technologischen Standards neu aufzustellen oder in die digitale Welt transformieren zu müssen. Moderne ICT erfordert also immer auch ein Verständnis unternehmerischer Zusammenhänge. Dadurch bieten sich beiden Fachgebieten vielfältige Berufsmöglichkeiten und Laufbahnen, wobei sich die Aufgaben mitunter überschneiden und nicht immer klar voneinander zu trennen sind.

BERUFSFELD INFORMATIK

Informatiker und Informatikerinnen entwickeln und betreiben Computersysteme, vernetzen diese weltweit und programmieren Anwendungen für ganz unterschiedliche Bedürfnisse. Sie managen den Informationsaustausch und die Datenverarbeitung grosser Firmen, sind mit ständig wachsenden Datenmengen konfrontiert und kümmern sich um die Sicherheit im Datenverkehr. Sie verfolgen permanent die neuen Möglichkeiten der digitalen Welt und entwickeln diese selbst weiter. Andere kümmern sich um Support, Schulung und Beratung von Nutzerinnen und Nutzern sowie von Firmen, in denen diese arbeiten.

Viele Grossunternehmen unterhalten eigene IT-Abteilungen, die sich um alle internen Belange von der Planung und Entwicklung von IT-Lösungen über die Einführung neuer

Technologien und Systeme bis hin zum störungsfreien Betrieb kümmern. In Firmen der Telekommunikationsbranche müssen Datennetze ausgebaut und unterhalten und mittels Software Zusatznutzen für die Konsumentinnen und Konsumenten generiert werden. Die immer leistungsfähigeren Netze übermitteln immer problemloser bewegte Bilder und Musik. Informatik und mediale Gestaltung wachsen immer stärker zusammen. IT-Fachpersonen arbeiten in meist interdisziplinären und internationalen Teams zusammen; Designerinnen, Produktmanager und Testerinnen gehören zu ihren üblichen Kontakten. IT-Lösungen werden nicht im Alleingang entwickelt und umgesetzt. Es geht darum, zu koordinieren, zu organisieren und zu kommunizieren.

BERUFSFELD WIRTSCHAFTSINFORMATIK

Der digitale Wandel bringt Mensch und Technik immer näher zusammen. So gewinnt der Beruf der Wirtschaftsinformatikerin, des Wirtschaftsinformatikers stetig an Bedeutung. Sie sind an der Schnittstelle zwischen Mensch und Technologie tätig. Eine Informatikerin besitzt meist eher wenig betriebswirtschaftliche Fachkenntnisse, während sich ein Betriebswirt nicht allzu gut mit technischen Prozessen der Informationsverarbeitung auskennt. Wirtschaftsinformatikerinnen und -informatiker bringen Fachwissen aus beiden Disziplinen mit und vermitteln als Brückenbauerinnen und -bauer zwischen ökonomischen und informationstechnischen Ansprüchen.

Als Beratende und Projektverantwortliche kümmern sie sich um die betrieblichen Informations- und Kommunikationssysteme. Sie entwerfen betriebliche Anwendungssysteme, entwickeln E-Business-Strategien, führen Informationssysteme ein oder beraten bei Fragen des Einsatzes von Informations- und Kommunikationssystemen. Sie leiten Projekte, nehmen Anforderungen auf, treffen die Lösungswahl, suchen geeignete Anbieter, Angebote und Technologien, bestimmen die Vorgehensweise zur Umsetzung und begleiten und überwachen die Realisierung und Implementierung. Dabei arbeiten sie mit Führungs-, Fach- und Stabsstellen sowie Technikfachleuten zusammen. In leitender Funktion sind sie verantwortlich für die IT-Strategie des Unternehmens, gestalten Geschäftsmodelle und wirken bei der Gestaltung oder Reorganisation von Geschäftsprozessen mit.

UNVERZICHTBAR, INTERDISziPLINÄR, DYNAMISCH UND GLOBAL

Informatikerinnen und Wirtschaftsinformatiker sind über alle Branchen hinweg tätig, denn Informations- und Kommunikationstechnologie ist über alle Branchen hinweg unverzichtbar. Ebenso arbeiten beide Disziplinen interdisziplinär, sprich in Zusammenarbeit mit verschiedenen Fachbereichen und immer in engem Kontakt zum Einsatzgebiet.

Durch den steten und rasanten Wandel der Technologien zur Informationsverarbeitung ergeben sich neue Einsatzmöglichkeiten und Anwendungen; kaum ein anderes Berufsfeld ist so dynamisch. Informatiker und Wirtschaftsinformatikerinnen werden immer wieder neu herausgefordert. Nach dem Studium verfügen sie über ein fundiertes und breites Grundlagenwissen, haben gelernt, systematisch zu denken und Veränderungen rasch zu verstehen und umzusetzen. Permanente Anpassung und Weiterbildung nach dem Studium sind aber unumgänglich.

Die Sprache der Informatik ist global, Informations- und Kommunikationstechnologien sind universell. Die Digitalisierung ist weltweit im Gange und viele der grossen IT-Firmen sind international tätig. Wer gerne reist oder im Ausland arbeiten möchte, dem bieten sich gute Möglichkeiten. Gute Englischkenntnisse und Kommunikations-

fähigkeiten sind dabei wesentlich. Sozial-kommunikative Fähigkeiten sind neben dem technischen Fachwissen und Können grundsätzlich wichtige Kompetenzen der Informatikerin oder des Wirtschaftsinformatikers.

Obwohl Frauen noch immer eine Minderheit sind, gibt es viele engagierte Fachfrauen in Informatikberufen und informatiknahen Tätigkeiten. Das Netzwerk «donna informatica», eine Fachgruppe der Schweizer Informatik Gesellschaft SI, bietet Veranstaltungen und eine Plattform für Informationen und Erfahrungsaustausch.

VIELFÄLTIGE BERUFSFUNKTIONEN UND ROLLEN

Kaum ein anderes Berufsfeld ist so breit gefächert wie dasjenige der Informatik und Wirtschaftsinformatik. Fachpersonen sind vielseitig tätig – sei es bei IT-Dienstleistern, Planungs- und Ingenieurbüros, in Banken und Versicherungen, in Logistik- und Pharmaunternehmen, in Telekommunikations- oder Handelsfirmen, in der Unternehmensberatung, in Spitäler, in der Medizintechnik, in Medienunternehmen oder in Forschungseinrichtungen.

Nachfolgend werden ein paar wenige, typische Berufsfunktionen beschrieben. Es gibt zahlreiche Berufsbilder und unzählige Funktionsbezeichnungen für Informatiker und Wirtschaftsinformatikerinnen, die sich teilweise

auch überschneiden oder synonym verwendet werden. Aufgrund der fortschreitenden Verschiebung von klassischen zu agilen Organisationsformen wird ferner vermehrt in «Rollen» anstelle von «Funktionen» oder «Stellen» gearbeitet. Weitere Beschreibungen finden sich unter:

www.berufsberatung.ch/portraets sowie www.berufe-der-ict.ch.

Netzwerkspezialisten/-innen evaluieren, konzipieren, implementieren und unterhalten Netzwerkinfrastrukturen und verantworten deren sicheren Betrieb.

Software-Engineers (auch *Software-Entwickler/-innen*) entwerfen Datenstrukturen und Algorithmen, die sie mithilfe von Programmiersprachen zu Anwendungen (Softwarelösungen) entwickeln. Sie schreiben, testen und aktualisieren Programmcodes.

Software-Architekten/-innen (oder *System-Architekten/-innen*) entwerfen den Aufbau von Softwaresystemen und implementieren diese inklusive Benutzerschnittstellen. Sie betrachten das Softwaresystem von einer abstrakten Ebene als die Programmier/-innen. Verwandte Bezeichnungen sind *Frontend-Engineer*, *Backend-Developer* und andere.

Requirement Engineers erfassen, analysieren, validieren, konsolidieren, dokumentieren und kommunizieren Anforderungen an ICT-Lösungen.



IT Security Analyst Ivano Somaini deckt als «legaler Gesetzesbrecher» Sicherheitslücken in Netzwerken seiner Auftraggeber auf – um Situationen wie im Bild zu verhindern.

Machine Learning Engineers entwickeln und unterhalten Softwaresysteme, in denen KI-Komponenten wichtige Bestandteile sind. Einerseits entwickeln sie KI-Modelle, die domänenspezifische Probleme lösen. Andererseits integrieren sie die entwickelten Modelle in die bestehende Architektur eines Softwaresystems.

Mobile Application Designers gestalten mobile Endgeräte. Sie setzen sich mit den Bedürfnissen künftiger Nutzer/innen mobiler Endgeräte auseinander, entwickeln Konzepte unter Berücksichtigung wirtschaftlicher Aspekte und begleiten deren Umsetzung.

Gamedesigner/innen sind für die Konzeption und Entwicklung von Videospielen verantwortlich. Sie entwerfen das Spielkonzept, legen Spielregeln fest, gestalten Levels, Charaktere und Story und testen Prototypen. Sie arbeiten eng mit Programmierer/innen, Künstler/innen und Sounddesigner/innen zusammen.

User Experience Designer (auch *Interaction Designer, UX Designer*) gestalten digitale Produkte wie Websites, Apps oder Gerätesoftware. Sie analysieren Bedürfnisse und Verhalten der Nutzer/innen, entwickeln Benutzeroberfläche und Interaktionsdesigns und testen Prototypen.

Data Scientists (auch *Data Analysts, Big Data Scientists*) entwickeln und evaluieren Werkzeuge zur Datenanalyse und führen statistische Datenanalysen aus grossen strukturierten und unstrukturierten Datenbeständen (Big Data) durch. Sie interpretieren Daten, erkennen Trends und erstellen Berichte, um auf Basis der Daten Entscheidungen zu treffen.

Cloud Engineers planen, entwickeln und verwalten Architekturen innerhalb der Cloud, die den Bedarf eines Unternehmens an standortunabhängigen Lösungen erfüllen.

Datenbankspezialisten/-innen (auch *Datenbankarchitekten/-innen, Datenbankentwickler/-innen*) planen und bearbeiten alle Aufgaben rund um den Einsatz von Datenbanken zur Bewältigung grosser Informationsmengen. Sie erarbeiten und realisieren systemtechnische Konzepte für Datenbanken.

Datenbankadministratoren/-administratorinnen betreiben, überwachen und pflegen Datenbanken.

IT Security Manager/innen sorgen dafür, dass IT-Systeme und -Infrastrukturen sicher sind. Sie entwickeln Sicherheitskonzepte, überwachen IT-Systeme und schulen Mitarbeitende.

Business-Analyst/innen oder *Business Intelligence Consultants* kommunizieren Schwachstellen von Geschäftsprozessen, Organisationsstrukturen, Informatik- und Sachmitteleinsätzen. Sie ermitteln, analysieren und identifizieren Anforderungen für betriebliche ICT-Lösungen und bewerten und evaluieren Lösungsvarianten. Sie unterstützen die Unternehmensführung bei der Gestaltung, Organisation und Realisierung von ICT-Strategien und sichern die erfolgreiche Unternehmensentwicklung.

Informatikprojekte umfassen meist die Zusammenarbeit von mehreren IT-Fachleuten oder zwischen mehreren Abteilungen. Dies erfordert Organisation und Koordination der im Projekt involvierten Personen.

IT-Projektleiter/innen planen, koordinieren und überwachen IT-Projekte. Sie erstellen Projektpläne, definieren

Ziele, überwachen den Projektfortschritt und tragen die Verantwortung für die Einhaltung von Terminen und Kosten. Sie etablieren die Projektorganisation, führen das Projektteam und sind direkte Ansprechperson für den Kunden.

Scrum Master stellen sicher, dass die agile Projektmanagementmethode «Scrum» im Unternehmen richtig angewendet wird und führen das Scrum-Team anhand der Scrum-Prinzipien in Richtung Selbstorganisation. Sie erleichtern und fördern die Kommunikation und optimale Teamzusammenarbeit im Projektverlauf, um ein erfolgreiches Ergebnis zu gewährleisten und die Wertschöpfung von ICT-Systemen zu maximieren.

IT-Consultants oder *IT-Unternehmensberater/innen* unterstützen als externe Berater/innen Firmen in allen Fragen der Informations- und Kommunikationstechnologie. Sie analysieren Strategie, Struktur und Abläufe und schlagen ICT-Lösungen und Massnahmen vor.

Auch *Forschung und Lehre* an Hochschulen und Fachhochschulen sowie *Informatikunterricht* an Schulen und in der Erwachsenenbildung sind Tä-

Berufsfamilien und Berufsfelder

Planung, Steuerung, Beratung (plan)

Grundlagen für die Entwicklung von ICT-Systemen schaffen, deren Entwicklung und Betrieb vorbereiten oder unterstützen (vor, während und nach der Inbetriebnahme)

z.B. Software-Architekt/in, Qualitäts- und Sicherheitsmanager/in, IT Consultant, ICT-Beschaffungsmanager/in

Design, Engineering, Bereitstellung und Implementierung (build)

Gestaltung, Engineering, Bereitstellen und Implementierung von ICT-Systemen

z.B. Software-Engineer, Data Scientist, User Experience-Architect, Network Specialist

Betrieb, Administration und Unterstützung (run)

Betrieb von ICT-Systemen und Kontakt zu den Benutzerinnen und Benutzern solcher Systeme

z.B. ICT-System-Techniker/in, Datenbankmanager/in, Systemadministrator/in, ICT-Supporter/in

Projektmanagement (PM)

z.B. Projektmanager/in, Projektleiter/in, Programm-Manager/in

Organisation und Betriebswirtschaft (org)

Aufbau- und Ablauforganisation, Prozessgestaltung, Prozessmanagement, Informatik- und Sachmitteleinsätze

z.B. Business Analyst, Prozessmanager/in, Business Engineer, Unternehmensberater/in

Methodikbezogene Berufe (agile)

Schnelle und kostengünstige Entwicklung von Produkten entsprechend einer formulierten Vision

z.B. Scrum Master, Product Owner, Dev Ops Engineer

PLAN, BUILD, RUN als klassische ICT-Kernberufe und PM, ORG, AGILE als ICT-nahe Berufe.
Quelle: www.berufe-der-ict.ch

tigkeitsfelder. Neben den Hochschulen führen auch namhafte Firmen eigene Forschungszentren: Grossunternehmen wie Disney, Microsoft, Google oder IBM investieren viel Geld in die Forschung und Entwicklung von neuen Anwendungen.

SELBSTSTÄNDIGKEIT UND FREELANCE

Es lohnt sich, nach dem Studienabschluss zunächst Praxiserfahrung zu sammeln. Der Schritt in eine Selbstständigkeit oder eine Freelance-Tätigkeit ist jedoch ebenfalls möglich. Nebst einem Computer sowie einer zündenden Idee braucht es zu Beginn nicht viel mehr. Wichtig ist, sich in einem Spezialgebiet oder mit Spezialwissen zu profilieren. Unterstützung bieten verschiedene Organisationen wie etwa das «venturelab», ein nationales Förderprogramm für Start-ups im Hightech-Bereich. Aus Schweizer Hochschulen gehen regelmässig IT-Spin-offs hervor sowie unzählige Start-ups, die von Studienabgängerinnen und -abgängern gegründet werden. Beispiele sind Firmen wie Beekeeper AG, GetYourGuide AG, Addmin SA, kinastic AG und viele andere.

BERUFSEINSTIEG UND ARBEITSMARKT

Das Bundesamt für Statistik befragt Hochschulabgängerinnen und -abgänger alle zwei Jahre nach ihrer Arbeitsmarktsituation. Für die Absolventen und Absolventinnen der beiden Fachrichtungen sieht diese sehr gut aus: Die Stellensuche verläuft gut bis unproblematisch, die Jobzufriedenheit ist eher hoch. Fachleute sind gefragt und dürften dies infolge der fortschreitenden Digitalisierung bleiben. Der technische Wandel bietet vielseitige Karrieremöglichkeiten, gleichzeitig verlangt er permanente Anpassung und Weiterbildung.

Die Mehrheit der Absolventinnen und Absolventen der Informatik und Wirtschaftsinformatik arbeitet im privaten Dienstleistungsbereich, insbesondere bei IT-Unternehmen. Bei den Informatikerinnen und Informatikern mit universitärem Masterabschluss verbleibt knapp ein Viertel in der Lehre und Forschung.

Regelabschluss an der Universität bildet weiterhin der Masterabschluss; die Mehrheit tritt nach dem Bachelorabschluss in ein Masterstudium über. Bei den Fachhochschulen erfolgt der Berufseinstieg mehrheitlich, wie bei FH-Studiengängen üblich, mit dem Bachelorabschluss.

Das durchschnittliche Jahreseinkommen ein Jahr nach Abschluss liegt für beide Fachrichtungen über dem durchschnittlichen Jahreslohn von Hochschulabsolventinnen und -absolventen aller Fachrichtungen zusammengenommen. Informatik UH: 84 000 Franken, Informatik FH: 85 000 Franken, Wirtschaftsinformatik UH: 85 000 Franken, Wirtschaftsinformatik FH: 87 000 Franken; alle Zahlen aus «Die erste Stelle nach dem Studium» © SDBB, Bern, 2023; gestützt auf Bundesamt für Statistik BFS, Befragung der Hochschulabsolvent/-innen, Abschlussjahrgang 2020.

BERUFSPORTRÄTS

Die folgenden Porträts vermitteln Einblicke in die Laufbahnen und den Berufsalltag nach einem Studium in Informatik oder Wirtschaftsinformatik.

REINHARD BÜRGY

Solution Architect,
POLYPOINT AG

IVANO SOMAINI

IT Security Analyst/
Regional Manager,
Compass Security Schweiz AG

NATHALIE SPICHER

Requirements Engineer,
Nexplore AG

AAGANYA VAAHEESAN

Medizininformatikerin/
Digital Solutions Specialist,
Roche Diagnostics Schweiz AG

PATRIC BUCHER

Tech Lead,
Beekeeper AG

Quellen

Websites Schweizer Hochschulen
www.berufe-der-ict.ch
www.graduates-stat.admin.ch
www.berufsberatung.ch/hochschulberufe
www.berufsberatung.ch/studium-arbeitsmarkt



Reinhard Bürgy, Dr.rer.pol in Wirtschaftsinformatik, Solution Architect, POLYPOINT AG

VON DER FORSCHUNG IN DIE PRIVATWIRTSCHAFT

Reinhard Bürgy (40) ist Wirtschaftsinformatiker und schafft Softwarelösungen. Nachdem er erst eine akademische Laufbahn in der Schweiz und im Ausland eingeschlagen hatte, wechselte er in die Privatwirtschaft. Dort traf er auf neue Technologien und agile

Zusammenarbeit. Für das Gesundheitswesen mit gesellschaftlicher Relevanz tätig zu sein, ist für ihn sehr sinnstiftend. Im Arbeitsalltag profitiert er von seinem Fachwissen seiner Vergangenheit als Forscher.

«Ich arbeite für POLYPOINT AG. Wir entwickeln, vertreiben und betreuen Softwarelösungen für die Personaleinsatzplanung. Hauptsitz ist in Gümligen bei Bern, wo ich an drei Tagen die Woche bin. Es gibt noch einen Standort in Yverdon-les-Bains (VD) und einen in Berlin. Wir sind rund 90 Mitarbeitende. Die anderen zwei Tage arbeite ich im Homeoffice. Diese Flexibilität schätze ich als Familienvater sehr.

ARCHITEKT FÜR TRAGFÄHIGE IT-LÖSUNGEN

Unsere Kunden sind Gesundheitseinrichtungen wie Spitäler, Rehakliniken und Altersheime. Wir haben Kunden mit mehr als 10 000 Mitarbeitenden und solche mit weniger als 100.

Meine Funktionsbezeichnung lautet Solution Architect mit Fachbereich Decision Support and Operations Research. Ich arbeite im Bereich Produktentwicklung und bin in ein Entwicklerteam integriert. Die Mitglieder unseres Teams decken die typi-

BERUFLAUFBAHN

20 Maturität

23 Bachelor of Arts in Information Systems, Universität Freiburg

25 Master of Arts in Wirtschaftsinformatik, Universität Freiburg

30 Doktorat in Wirtschafts- und Sozialwissenschaften und Oberassistent am Departement für Informatik, Universität Freiburg

34 Postdoktorat, Ecole Polytechnique, Department of Mathematical and Industrial Engineering, Montreal, Kanada

37 Oberassistent, Departement für Informatik, Universität Freiburg

40 Solution Architect bei POLYPOINT AG und Nebenanstellung als Dozent (20%), Departement für Informatik, Hochschule Luzern

schen Rollen ab: Produkt Owner, Scrum Master, UI/UX-Expertinnen, Backend-Entwicklerinnen und Frontend-Entwickler, und ich, der Solution Architect.

«Jene Momente, wo ich ins kalte Wasser geworfen worden bin, waren lehrreich. Beispielsweise als ich vor rund drei Jahren den Schritt von der akademischen Laufbahn in die Praxis gewagt habe. Ich habe mit neuen Technologien zu tun bekommen und die Form der agilen Zusammenarbeit war für mich neu.»

Im Moment arbeite ich an der Entwicklung eines neuen Moduls. Dieses ermöglicht eine smarte Dienstplanung, indem eine breite Palette von Planungspräferenzen und -wünschen der Mitarbeitenden eingegeben und verwaltet werden können. Auf Basis von komplexen Algorithmen werden daraus automatisiert Dienstpläne berechnet. Bei einer Neuentwicklung dabei zu sein, ist toll. Mit meiner Arbeit die Mitarbeitenden im Gesundheitswesen – einem gesellschaftlich relevanten Feld – unterstützen zu können, ist sehr befriedigend. Da das Projekt komplett in meinem Fachbereich liegt, kann ich mein gesamtes Know-how einbringen. Tatsächlich hatte ich als Postdoc im Bereich Algorithmen und Optimierungsmodelle für schwierige Personaleinsatzprobleme geforscht.

ERSTE STATION: FORSCHUNG

Vor meiner jetzigen Tätigkeit verfolgte ich eine typische akademische Laufbahn: Doktorat an der Universität Freiburg, dreijähriges Postdoc am Polytechnique in Montreal, dann Oberassistent an der Universität Freiburg. Ich sah für mich in der Forschung jedoch keine Entwicklungsmöglichkeiten mehr. Aus familiären und finanziellen Gründen wollte ich nicht erneut ins Ausland; die Konkurrenz für Professorenstellen an

Schweizer Hochschulen ist gross und sehr qualifiziert. Deshalb habe ich mich für den Weg in die Privatwirtschaft und Praxis entschieden. Es war ein glücklicher Zufall, dass ich zum richtigen Zeitpunkt die richtige Person aus meinem Bekanntenkreis kontaktiert hatte und so zu meinem aktuellen Job gekommen bin. Durch meine Nebenanstellung als Dozent an der Hochschule Luzern darf ich weiterhin in der Hochschullehre tätig sein. Das mache ich immer noch mit grosser Leidenschaft.

DIVERS, FORDERND, GEMEINSAM

Als Solution Architect darf ich die Gestaltung des Moduls beeinflussen. Es geht um Inhaltsfragen, die «Features» des Moduls: was kann es und was nicht. Ich bin auch in die technischen Spezifikationen involviert, wo wir definieren, wie wir diese Features umsetzen. Ferner habe ich die Optimierungsmethoden zur automatischen Berechnung der Dienstpläne mitentworfen und implementiert. Zudem bin ich in Pilottests mit Kunden involviert. Diese Aufgabenvielfalt gefällt mir gut; sie macht meine Arbeit fordernd und interessant.

An einem typischen Tag arbeite ich an meinen Aufgaben für die Entwicklung oder fürs Produktdesign. Täglich um zehn Uhr hat unser Team ein hybrides Meeting. Wir besprechen, wer gerade woran arbeitet, erwähnen etwaige Stolpersteine und geben beendete Aufgaben an die nächste Person weiter. Danach habe ich oft Einzelbesprechungen mit jemandem vom Team. Kurzum, Softwareentwicklung ist Teamarbeit. Als Einzelkämpfer kommt man nicht weit.

FÜR DIE GESELLSCHAFT RELEVANT

Mir macht Spass, dass ich mein Fachwissen so direkt einsetzen kann, welches ich durch Studium und meine Forschungsstationen erworben habe. Natürlich ist nicht immer alles goldig. Es gibt immer wieder kleinere und grössere Probleme – seien es Features, welche die Kunden unbedingt wollen, Verbesserungen, auf welche sie nicht verzichten können oder technische Fehler, die sich zeigen. Das geschieht

meist unter Zeitdruck. Ab und zu muss die Haut ein bisschen dicker sein. Aber es finden sich immer irgendwie Lösungen.

ERFOLGE UND LEHRREICHE MOMENTE

Natürlich erfüllen mich persönliche Leistungen, Auszeichnungen und Erfolge mit Stolz. Aber nicht nur. Ebenso stolz bin ich, dass wir als junge Familie entschieden hatten, für einige Zeit in Kanada zu leben, damit ich dort einen Postdoc absolvieren konnte, und dass wir dieses Abenteuer zusammen gemeistert haben. Unsere Kinder waren damals noch sehr klein. Nicht den Weg des geringsten Widerstands zu gehen, sondern etwas zu wagen, Veränderung zuzulassen und Hindernissen mutig entgegenzutreten – darauf kann man immer stolz sein.

Jene Momente, wo ich ins kalte Wasser geworfen worden bin, waren lehrreich. Beispielsweise als ich vor rund drei Jahren den Schritt von der akademischen Laufbahn in die Praxis gewagt habe. Ich habe mit neuen Technologien zu tun bekommen und

die Form der agilen Zusammenarbeit war für mich neu.

GELINGENDER BERUFSEINSTIEG

Ich finde wichtig, nach den persönlichen Interessen zu studieren, aber auch mit Weitblick. Man investiert Zeit und Arbeit ins Studium. Dies ohne Freude zu machen, macht wenig

«Es war ein glücklicher Zufall, dass ich zum richtigen Zeitpunkt die richtige Person aus meinem Bekanntenkreis kontaktiert hatte, und so zu meinem aktuellen Job gekommen bin.»

Sinn. Vergleichen Sie die Studienorte und wählen Sie bewusst, nicht aus Bequemlichkeit. Gleichzeitig ist der Studienabschluss nicht das Ende, sondern eher der Anfang. Verschaffen Sie sich einen Überblick, wie der berufliche Anfang aussiehen kann. Welche Jobs gibt es? Wo gibt es sie? Wie sehen die Bedingun-

gen dafür aus? Schauen Sie, dass Sie sich Fähigkeiten und Kenntnisse erarbeiten, die auf dem Arbeitsmarkt gesucht sind. Nutzen Sie die Studienzeit dafür. Bauen Sie Ihr persönliches Netzwerk aus – schliessen Sie neue Freundschaften, pflegen Sie Bekanntschaften. Diese Menschen helfen Ihnen später in diversen Lagen – oft auch beim Finden eines Jobs.»

Portrait
Nora Kehlstadt



Als Problemlöser für die Personalplanung im Gesundheitswesen bewegt sich Reinhard Bürgy in einem systemrelevanten Berufsfeld.



Ivano Somaini, MSc in Information Security, IT Security Analyst/Regional Manager Zürich, Compass Security Schweiz AG

SCHWEIZER FIRMEN SICHERER MACHEN

Ivano Somaini (40) ist legaler Gesetzesbrecher – er dringt mit seinem Team im Auftrag von Unternehmen in deren IT-Netzwerke ein und deckt Sicherheitslücken auf. Der IT-Spezialist studierte Information Security an der ETH Zürich, wo er lernte, abstrakt zu denken und dass es für ein

Problem verschiedene Lösungswege gibt. Heute arbeitet er als Regional Manager bei Compass Security Schweiz AG, hält Referate über IT-Sicherheit und unterrichtet an Schweizer Hochschulen.

«Meinen ersten physischen ‹Einbruch› führte ich 2011 aus. Schwitzend stand ich im Anzug vor der Garage einer Zürcher Privatbank. Mein Plan: Hinter dem Lieferanten hineinschleichen, mich als Banker ausgeben, vertrauliche Dokumente und USB-Sticks stehlen. Ich knackte die Bank – dank der Hilfsbereitschaft und Neugier der Mitarbeitenden, die mir ahnungslos Zugang gewährten. Banken, Energiekonzerne, das Militär, die Regierung und andere Unternehmen beauftragen uns, solche physischen ‹Pentests› auszuführen. Das sind Angriffssimulationen, um Schwachstellen in Systemen und Prozessen zu finden, wo böswillige Angriffe Erfolg haben könnten. Wenn nicht nur Programme, sondern auch Menschen gehackt werden, heißt das Social Engineering, also ‹soziales Manipulieren›. Das funktioniert mittels falscher Nachrichten, Anrufen, Verkleidungen und Lügen. Dies kann online oder offline geschehen.

SINNHAFTER ARBEITSALLTAG

Social-Engineering-Aufträge machen heute nur einen kleinen Teil meines Arbeitsalltags aus, da ich nur noch bei der Konzeption der Einbrüche involviert bin. Ich finde mich meist in meinem Büro in Zürich. Meine Tätigkeiten als Regional Manager bei der Compass Security Schweiz AG sind vielfältig. Ich leite unser Team von Ethical Hackers. Das sind Expertinnen und Experten für Cybersecurity, die möglichst wie ‹echte› Hackerinnen und Hacker arbeiten, aber durch die Zustimmung der Unternehmen ethisch vertretbar handeln. Sie haben das Ziel, digitale Infrastrukturen und vertrauliche Daten vor Angriffen zu schützen, indem sie Schwachstellen aufdecken. Ich betreue unsere Kundschaft und diskutiere mit ihnen, welche Tests wir durchführen, um die Sicherheit der Firma zu erhöhen. Dabei ist wichtig, dass sich die getesteten Per-

sonen nicht angegriffen fühlen und wir keine negativen Emotionen in ihnen wecken. Ich versuche, dem Projekt die passenden Sicherheitsexpertinnen und -experten zuzuteilen, sodass sie ihre Skills am besten einsetzen können. Es ist mir wichtig, mein Team dabei zu unterstützen, sich weiterzuentwickeln und dass wir hochwertige Arbeit leisten. Ich will, dass die Qualität unserer Arbeit so hoch ist, wie ich es als Kunde auch erwarten würde. Mit unseren Kundinnen und Kunden kommuniziere ich meist per Videocall. Besuche vor Ort gibt es immer weniger, vieles findet heute remote statt. Mit meinen Mitarbeitenden versuche ich aber face to face zu diskutieren, das finde ich sehr wertvoll. Ansonsten überarbeite ich Kursmaterialien über Social Engineering und Live-Demos, um das Bewusstsein von Mitarbeitenden einer Firma zu stärken. Ich halte viele Referate im Bereich IT Security Awareness. Außerdem schreibe ich Offerten und betreibe Recherche im Bereich Open Source Intelligence. Das sind Informationen, die aus frei verfügbaren offenen Quellen gesammelt werden, sei es aus Nachrichten, Websites und sozialen Netzwerken. Daneben unterrichte ich als Gastdozent an mehreren Hochschulen.

Ich wuchs im italienischsprachigen Misox (GR) auf und konnte wählen, ob ich das Gymi in Bellinzona oder Chur besuchte. Ich entschied mich für Chur, um Deutsch zu lernen. Das hat mässig geklappt, ich habe aber etwas viel Wichtigeres gelernt: schauspielern! Um meine soziale Unbeholfenheit zu verbessern, schloss ich mich einer Theatergruppe an. Danach landete ich in Zürich an der ETH, wo ich den Master in IT Security

BERUFLAUFBAHN

19 Wissenschaftliche Matura
Gymnasium Chur

27 Master of Science, Information Security,
ETH Zürich

27 Pentester/IT Security Analyst,
Compass Security Schweiz AG

29 Filialleiter und Regional Manager Bern,
Compass Security Schweiz AG

33 Regional Manager Zürich,
Compass Security Schweiz AG

36 Gastdozent für Social Engineering
und Open Source Intelligence

abschloss. Als Social Engineer kann ich meine zwei Leidenschaften – IT und Schauspielern – verbinden. Ich erinnere mich noch gut an den Moment, als ich mich für mein Studium entschied: Ich besuchte eine Infoveranstaltung an der ETH und las in einem Booklet, was für Eigenschaften und Interessen wir für die jeweiligen Studiengänge mitbringen sollten. Ich las, dass man gerne Rätsel lösen und sich auch mit kryptischen Problemen auseinandersetzen möchte – das hat mich direkt angesprochen und fasziniert. Im Studium vertiefte ich Themen wie kryptografische Protokolle, Network Security und E-Privacy.

Ich hatte Respekt vor dem Berufseinsteig, doch es war einfacher als gedacht. Ich hatte das Glück, direkt nach dem Studium als Pentester bei einer interessanten Firma zu starten, die mich immer unterstützte – bis heute. Nach zwei Jahren durfte ich die Berner Filiale gründen, bis ich in meine aktuelle Position nach Zürich wechselte.

IMMER UP TO DATE SEIN

Eigentlich gefällt mir alles an meiner Arbeit. Am meisten schätze ich den Kontakt mit meinen Kolleginnen und Kollegen. Uns verbindet die Leidenschaft für IT-Sicherheit. Ich finde sehr spannend, dass ich dank meiner Arbeit in Kontakt mit vielen Personen aus diversen Arbeitsbranchen komme.

Es gibt auch Tätigkeiten, die mir Mühe bereiten. Dazu gehört beispielsweise das Schreiben, da Deutsch nicht meine Muttersprache ist. Die grösste Herausforderung ist up to date zu bleiben – gleichzeitig ist das auch einer der spannenden Aspekte. Es gibt immer neue Themen und Technologien, die wir lernen müssen.

In welchem Umfang ich das Gelernte aus dem Studium heute anwende? Direkt relativ wenig, aber oberflächlich betrachtet sehr viel. Ich habe vor allem gelernt, abstrakt zu denken, dass es für ein Problem verschiedene Lösungswege gibt und keine Angst zu haben, komplexe Probleme anzugehen. Das wende ich jeden Tag an.»

Porträt
Sara Bagladi



Nathalie Spicher, MSc in Wirtschaftsinformatik, Requirement Engineer, Nexplore AG

USER STORIES, MOCK-UPS, SCRUM UND HOLACRACY

Nathalie Spicher (34) ist Requirement Engineer bei Nexplore.
Die Firma erstellt Individuallösungen für Unternehmen, Spicher bildet die Brücke zwischen Auftraggeber und den IT-Fachleuten. Diese Rolle verlangt Geduld, aktives Zuhören und Freude am

Umgang mit Menschen, um allen Stakeholdern gerecht zu werden. Kennengelernt hat sie ihre heutige Funktion im Rahmen eines Hochschulpraktikums beim Bund, wo sie sich die dafür nötigen Kenntnisse angeeignet hat.

Vor dem Studium wusste Nathalie Spicher nicht, was sie studieren wollte. An der Universität Fribourg entdeckte sie Wirtschaftsinformatik. Für sie war attraktiv, Informatik und Wirtschaft zu kombinieren, weil es ihr beruflich viele verschiedene Richtungen eröffnet.

Was bietet Ihnen die Wirtschaftsinformatik?

Es ist eine Fachrichtung, die auch in Zukunft gefragt bleiben wird. Durch das Studium habe ich IT-Wissen erworben, das mir heute im Arbeitsalltag hilft, mit IT-Entwicklerinnen und -Entwicklern zu sprechen. Praktisches Wissen habe ich durch mein Hochschulpraktikum im Bundesamt für Informatik und Telekommunikation gewonnen.

Was machen Sie beruflich?

Ich bin Requirement Engineer bei der Firma Nexplore mit Standorten in Thun (BE), Bern, Zürich und Basel. Unser Angebot umfasst Themen wie Digital Workplace, Customer-Relationship-Management, Business Intelligence, Applikationsentwicklungen und Cloud Engineering. Es sind etwa 125 Mitarbeitende bei uns beschäftigt.

In meiner Abteilung entwickeln wir individuelle Kundenapplikationen. Der Projektleiter hat Rahmenbedingungen, Finanzen, Termine im Blick und hält den Kundenkontakt. Die Entwicklerinnen und Entwickler programmieren die Applikation und ich bilde die Brücke zwischen unserem Auftraggeber und dem Entwicklerteam. Im direkten Kontakt, meist beim Kunden vor Ort, versuche ich zu erfahren, was er genau sucht, berate ihn und definiere mit ihm zusammen die Anforderungen. Dafür muss man gerne kommunizieren und aktiv zuhören können, um genau zu verstehen, was benötigt wird.

Was passiert nach solch einem Gespräch?

Ich schaue deren Ideen und Wünsche mit unseren Entwicklerinnen und Entwicklern an, um zu sehen, ob sie technisch umsetzbar sind. Danach spezifizierte ich die Anforderungen in «User Stories» und übersetze sie fürs Entwicklerteam in die technische Sprache. Zusätzlich definiere ich Prozessdiagramme und entwerfe «Mock-ups». Das sind «User Interfaces», das heißt Entwurfsansichten wie es nach der Umsetzung aussehen soll. Das Technikteam entwirft danach die digitalen Lösungen.

«In meiner Abteilung entwickeln wir individuelle Kundenapplikationen. Der Projektleiter hat Rahmenbedingungen, Finanzen, Termine im Blick und hält den Kundenkontakt. Die Entwicklerinnen und Entwickler programmieren die Applikation und ich bilde die Brücke zwischen unserem Auftraggeber und dem Entwicklerteam. Im direkten Kontakt, meist beim Kunden vor Ort, versuche ich zu erfahren, was er genau sucht, berate ihn und definiere mit ihm zusammen die Anforderungen.»

Wir arbeiten mit der agilen Projektmanagementmethode Scrum: Der Entwicklungsstand wird dem Kunden

BERUFLAUFBAHN

- 21** Gymnasiale Maturität, Freiburg (FR)
- 26** Bachelor in Wirtschaftsinformatik, Universität Freiburg
- 27** Business Requirement Engineer, Hochschulpraktikum, Bundesamt für Informatik und Telekommunikation (BIT)
- 31** Master in Wirtschaftsinformatik, Universität Freiburg
- 32** Business Analystin, Fachstelle Digitalisierung der Universität Bern
- 34** Requirement Engineer, Nexplore AG

üblicherweise im Drei-Wochen-Takt vorgestellt. Als Requirement Engineer führe und plane ich den «Backlog». Das ist die Liste aller definierten Anforderungen, die ich regelmäßig gemeinsam mit dem Kunden priorisiere. Dafür organisiere und moderiere ich Meetings und Workshops. Es liegt in meiner Verantwortung, eine gemeinsame Basis zu schaffen und sicherzustellen, dass wir alle vom gleichen sprechen.

Wie sind Sie zu Ihrer Stelle gekommen?

Ich bin seit März 2024 bei der Firma. Die Funktion als Requirement Engineer habe ich durch mein Hochschulpraktikum kennengelernt. Das hat mein Interesse geweckt. Mich hat der Kontakt mit Menschen begeistert und dass jedes Projekt anders ist. Das macht die Arbeit sehr abwechslungsreich. Zudem macht mir das Erstellen von benutzerfreundlichen und barrierefreien Mock-ups Spass.

In der Stelle davor war ich eher in der Initialisierungsphase von IT-Projekten involviert. Es ging darum herauszufinden, ob ein IT-Projekt überhaupt gestartet wird und in welche Richtung es gehen soll: Einkauf einer Software, Übernahme einer intern bereits vorhandenen Lösung oder Eigenentwicklung. Ich vermisste die Produktentwicklung. Deshalb suchte ich nach einer Tätigkeit, wo ich mich wieder mehr mit dem Design und der User Interface, also der Benutzeroberfläche, beschäftigen und diese selbst ausarbeiten kann.

Wie sieht Ihr Arbeitsalltag aus?

Unsere Organisationsstruktur ist flach und nach der Organisationsform «Holacracy» aufgebaut: Bei uns gibt es weder Vorgesetzte noch Chefinnen und auch keine Manager. Stattdessen sind wir in Kreisen organisiert. Holacracy ist eine Form der Selbstorganisation. Dadurch sind wir sehr flexibel und können rasch auf Bedürfnisse reagieren. Neben dem telefonischen und persönlichen Kontakt nutzen wir Kollaborationstools wie «Confluence». Darin dokumentiere ich die Spezifikationen der Anforde-

rungen und erstelle die Mock-ups. Das mache ich im Büro oder im Homeoffice.

Wie sieht Ihr aktuellstes Projekt aus?

Aktuell arbeite ich an einem IT-Projekt für die Schweizer Armee mit, wo wir eine Verwaltungsapplikation weiterentwickeln. Diese wird genutzt, um die Personal-, Zeit- und Finanzplanung all jener zu regeln, die die Rekrutenschule oder einen WK absolvieren. Parallel wollen unsere Auftraggeber intern ein Tool beschaffen, um Prozesse zu vereinfachen. Derzeit arbeiten sie mit vielen verschiedenen Tools. Das macht den manuellen Aufwand gross, weil Informationen mehrfach erfasst werden müssen. Bevor etwas angeschafft wird, müssen wir genau wissen, was gebraucht wird. Dafür organisierte ich Workshops, um den aktuellen IST-Prozess und die aktuell genutzten Tools und Schwierigkeiten zu analysieren. In einem zwei-

ten Schritt definierten wir gemeinsam den SOLL-Prozess. Jetzt ist meine Aufgabe zu prüfen, welche Tools vorhanden sind und eine Marktanalyse zu machen, damit sie das beste Tool einkaufen können.

Das ist sehr typisch für meinen Beruf: Zum einen tief in einer Individualentwicklung zu stecken und mit dem Auftraggeber die Anforderungen für die Entwicklerinnen und Entwickler zu spezifizieren. Zum anderen ganz am Anfang gemeinsam mit einem Kunden herauszufinden, was konkret gebraucht wird, bevor es überhaupt an Beschaffung oder Entwicklung geht.

Was macht Ihren Job aus?

Stumm für mich alleine vor einem Laptop sitzen zu müssen, wäre nichts für mich. Mir gefällt der intensive Austausch, die enge Zusammenarbeit mit vielen verschiedenen Menschen. Ich bin stolz darauf, dass ich mit meiner Arbeit aktiv unterstützen kann, den Arbeitsalltag einfacher zu machen.

Mir ist wichtig, meine Arbeit gut zu machen und sie so aufzubereiten, dass das Entwicklerteam meine User Stories versteht und direkt umsetzen kann. Zentral ist, offen zu kommunizieren und eine Basis zu schaffen, damit alle dieselbe Sprache sprechen. Das ist manchmal auch eine Herausforderung.

Interview
Nora Kehlstadt



Als Requirement Engineer bildet Nathalie Spicher die Brücke zwischen Firma und Auftraggeber. Derzeit ist dies die Schweizer Armee.



Aaganya Vaaheesan, Bachelor in Medizininformatik, Digital Solutions Specialist, Roche Diagnostics Schweiz AG

DIGITALISIERUNG IM GESUNDHEITSWESEN VORANTREIBEN

Aaganya Vaaheesan (29) arbeitet als Digital Solutions Specialist bei der Roche Diagnostics Schweiz AG. Sie absolvierte nach einigen Jahren Berufserfahrung den Bachelor in Medizininformatik. Zuständig ist sie unter anderem für die Implementierung einer

Laborsoftware, leitet Digitalisierungsprojekte und gibt IT-Schulungen. Neben dem technischen Verständnis braucht es in ihrem Job Selbstständigkeit, Durchhaltevermögen, Teamfähigkeit und Spass am Umgang mit Menschen.

«Ich arbeite seit vier Jahren als Digital Solutions Specialist bei der Roche Diagnostics Schweiz AG am Standort Rotkreuz. Hier arbeiten mehr als 2700 Menschen; in der IT-Abteilung sind wir sieben Personen. Roche Diagnostics ist ein Teil der Roche-Gruppe und konzentriert sich auf die Entwicklung und Bereitstellung von diagnostischen Lösungen. Wir stellen Diagnosegeräte sowie Software her, die dem Gesundheitswesen präzise Diagnosen und personalisierte medizinische Entscheidungen ermöglichen. Ich bin für die Anbindung und Inbetriebnahme von Navify LAB Operations zuständig. Das ist eine Laborsoftware, an die alle Geräte sowie das Laborinformationsystem angeschlossen sind. Die Software ermöglicht die Zentralisierung aller Daten und die Automatisierung des Probenworkflows.

Daneben treibe ich das Thema Digitalisierung voran. Ich leite ein Projekt, bei dem unsere Kundschaft dazu angetreten wird, Online-Support anstelle des traditionellen Telefonsupports zu nutzen. Auch beim Projekt Blended Learning wirke ich mit. Unsere Kundschaft kann sich im Selbststudium auf der Roche Learning Management Plattform Wissen über unsere Produkte und Geräte aneignen. Danach stehen wir ihr bei Fragen zur Verfügung. Ich kümmere mich um das IT-Projektmanagement, Produktinstallationen, Schnittstellenanbindung, Systemwartung und Updates. Zudem bin ich in Kundensupport und -betreuung involviert, gebe IT-Schulungen und suche nach Lösungen als 3rd-Level-Support.

FREUDE AM UMGANG MIT MENSCHEN

Ich arbeite im Aussendienst und bin bei meinen Kundinnen und Kunden vor Ort – entweder im Spital oder in einem privaten Labor. Ein bis zwei Tage pro Woche arbeite ich im Homeoffice. Ich halte Meetings, gebe Work-

shops oder teste unsere Software in Verbindung mit den Geräten. Der Kundenkontakt bereitet mir grossen Spass, besonders, wenn ich bei der Digitalisierung helfen und bei Neuerungen begleitend dabei sein kann. Natürlich sind nicht immer alle zufrieden, etwa wenn eine gewünschte Funktion nicht wie erwartet funktioniert. Mit solchen Herausforderungen muss ich mich täglich auseinandersetzen, aber das gehört dazu. Bei grösseren Projekten sind auch andere vom Team – wie etwa Gerätespezialistinnen und Servicetechniker – dabei, meist bin ich aber alleine vor Ort. Mit dem Team tausche ich mich einmal wöchentlich online und alle zwei Monate im Büro aus. Ich schätze diese Flexibilität und Abwechslung. In den nächsten Monaten überlege ich, ein anderes unserer Produkte zu betreuen. Es gibt viele Möglichkeiten, sich weiterzubilden und persönlich zu entwickeln.

DIGITALES GESUNDHEITSWESEN DESIGNEN

Vor etwa zehn Jahren schloss ich meine Ausbildung als Medizinische Praxisassistentin ab und arbeitete einige Jahre auf dem Beruf. Nebenbei erlangte ich die Berufsmaturität mit dem Wunsch, zu studieren. Ich entschied mich für das Studium Medizininformatik an der Berner Fachhochschule. Die Schwerpunkte liegen auf der datenbasierten Medizin und der Anwendungsfreundlichkeit von Smart Applikationen in Spitälern oder Praxen. Wir lernen, intelligente Lösungen für die Digitalisierung im Gesundheitswesen zu designen. Ein Gespräch mit dem Studiengangleiter überzeugte mich sofort. Wir trafen uns im Labor der

BERUFLAUFBAHN

- 20** Abschluss Berufsmaturität, nach Ausbildung zur Medizinischen Praxisassistentin EFZ
- 24** Praktikum Medizininformatik, Spitalzentrum Biel (BE)
- 25** Bachelor of Science in Medical Informatics, Berner Fachhochschule
- 25** IT Consultant, Erni Schweiz AG
- 26** Lab & Digital Solutions Specialist, Roche Diagnostics Schweiz AG

Schule und unterhielten uns über die Digitalisierung im Gesundheitswesen. Beispielsweise werden Patientinnen- und Patientenresultate immer noch handschriftlich auf Papier notiert und an die Ärztin oder an den Spezialisten gefaxt. Sicherheit und Lesbarkeit würden sich erhöhen, wenn diese Prozesse digital ablaufen würden.

Im Studium wurden wir auch auf die Berufswelt vorbereitet und führten gemeinsam mit Unternehmen Projekte durch. Durch viele Präsentationen und Kundenworkshops haben wir unser Selbstbewusstsein gestärkt. Ich bin nach wie vor sehr zufrieden mit meiner Studienwahl. Ich finde es sinnvoll, bereits vor dem Studium in den Beruf hineinzuschnuppern, Studierende auszufragen oder ein Praktikum zu absolvieren. So kann man sich ein besseres Bild machen.

EHRGEIZIG UND OFFEN FÜR NEUES

Nach dem Abschluss lernte ich auf einer Berufsmesse verschiedene Unternehmen kennen, die spannende Stellen anboten. Ich bewarb mich als Junior IT Consultant mit Fokus auf Healthcare bei der ERNI AG und bekam die Stelle. Nach etwa einem Jahr stieß ich spontan auf die Stellenausschreibung von Roche Diagnostics, die eine Medizininformatikerin mit Spezialisierung auf Labor suchten. Die Bedingungen und Inhalte entsprachen genau dem, was ich im Studium gelernt hatte. Ohne zu zögern bewarb ich mich auf die Position und erhielt eine Zusage. Heute bin ich sehr zufrieden mit meiner Position. Ich bin stolz darauf, dass ich in den letzten zehn Jahren beruflich bewusst und unbewusst in eine bestimmte Richtung gearbeitet habe und alles, was ich anfing, erfolgreich beendet habe. Es gibt Höhen und Tiefen. Besonders in den schwierigen Zeiten lernt man sich selbst am besten kennen und wird dadurch stärker.»

Porträt
Sara Bagladi



Patric Bucher, BSc in Informatik, Major Software Engineering, Tech Lead, Beekeeper AG

«ICH SEHE MICH ALS COACH MEINER TEAMS»

Patric Bucher (42) ist Teamleiter in der Zürcher Firma Beekeeper und führt dort zwei Teams im Bereich Softwareentwicklung. Dank der angebotenen Plattform können Unternehmen in Echtzeit mit den Mitarbeitenden kommunizieren und Prozesse digitalisieren.

Zu Beekeeper stiess er durch Zufall, nachdem er sich für einen Ausstieg aus der eigenen Firma entschieden hatte. In der Softwareentwicklung brauche es neben technischem Know-how vor allem Fähigkeiten in Kommunikation und Kollaboration – aber auch mehr Frauen.

«Ich arbeite für die Firma Beekeeper und meine Funktion nennt sich Tech Lead. Als Teamleiter, oder Engineering Manager, trage ich die fachliche und personelle Verantwortung.

ALLE ANGESTELLTEN JEDERZEIT UND IN ECHTZEIT ERREICHEN

Beekeeper wurde 2012 in Zürich gegründet und bietet eine Plattform, die mobile Teams verbindet, die interne Kommunikation vereinfacht und papierbasierte Prozesse digitalisiert, indem Schichtpläne, Vorlagen, Sicherheitschecklisten, Schulungsunterlagen und vieles andere geteilt werden können.

«Viel herausfordernder als die Frage, wie ein Produkt entwickelt wird, ist es, wenn Dinge auf personeller Ebene nicht reibungslos laufen. Veränderungen im Team oder innerhalb der Organisation können schwierig sein und eine Situation kann sich rasch zuspitzen. Dann muss viel vermittelt, kommuniziert und erklärt werden.»

Beispielsweise arbeitet auf dem Bau, im öffentlichen Verkehr oder im Gesundheitswesen die Mehrzahl der Beschäftigten in mobilen Teams ohne festen Arbeitsplatz mit PC und geschäftlicher E-Mail-Adresse. Mittels unserer App kann ein Unternehmen alle Angestellten jederzeit und in Echtzeit erreichen.

Inzwischen haben wir etwa 240 Mitarbeitende, die in der Schweiz, Polen, in Amerika und in Deutschland ange stellt sind. Mit meinen zwei Teams

kümmere ich mich um unsere Kommunikationsfunktionen, also die Chats und Streams, sowie um unsere iOS- und Android-Apps. Meist geht es darum, neue Funktionen zu bestehenden Domains hinzuzufügen. Beispielsweise haben wir in unserer Streaming-Funktion gerade eine Option hinzugefügt, die Reaktionsmöglichkeit auf einen Beitrag zu deaktivieren. Denn es gibt durchaus Beiträge, die man kommunizieren möchte, die aber nicht geliked werden sollen.

Als weiteres Beispiel arbeiten wir gerade daran, unsere Plattform offline-fähig zu machen. Unsere Kundinnen und Kunden sollen auch dann Beitrag lesen oder Formulare ausfüllen können, wenn sie nicht mit dem Internet verbunden sind.

FÜHREN UND FÖRDERN

IM ARBEITSALLTAG

Mein Alltag besteht aus vielen Eins-zu-eins-Meetings mit Kolleginnen und Kollegen oder anderen Stakeholdern wie Produktmanagerinnen und -managern, meinem Vorgesetzten oder dem Führungsteam der Entwicklungsabteilung.

Zeit, um selbst zu programmieren, habe ich nur selten. In meinen Tätigkeitsbereich fällt die fachliche, technische und personelle Führung meiner beiden Teams. Ich unterstütze sie darin, die technisch richtigen Entscheidungen zu treffen und mit der Komplexität der Sache umzugehen, fördere ihre individuellen Stärken und stelle sicher, dass wir mit den vorhandenen Ressourcen das bestmögliche Ergebnis für unsere Kunden erreichen.

BERUFLAUFBAHN

- 20** Abschluss als Informatiker EFZ mit Berufsmaturität
- 24** Bachelor of Science in Informatik, Major Software Engineering, HSLU
- 27** Softwareingenieur, Carag AG, Baar (ZG)
- 29** Consultant Software Engineering, Erni AG, Baar (ZG)
- 31** Mitinhaber und Softwareingenieur, Younitec AG, Cham (ZG)
- 38** Tech Lead (Engineering Manager), Beekeeper AG, Zürich

Ich habe viele sehr gute Softwareentwicklerinnen und -entwickler in meinen Teams und kann mich inhaltlich auf deren Expertise verlassen. Ich sehe mich als Coach meiner Mitarbeitenden. Auf technischer Ebene muss ich nur selten mitreden oder gar eingreifen.

SPASS AM COACHEN

UND VERMITTELN

Das Coachen und Vermitteln machen mir an meiner Arbeit am meisten Spass. Eine Idee mittels eines Codes in ein Softwareprodukt umzusetzen, finde ich spannend. Aber es braucht sehr viel mehr als einen Code. Es ist anspruchsvoll, ein Produkt zu bauen, das einfach zu verstehen ist, das richtige Problem löst, leistet, was es verspricht und dabei ressourcenschonend, aber gleichzeitig schön und elegant ist.

«Eine Idee mittels eines Codes in ein Softwareprodukt umzusetzen, finde ich spannend. Aber es braucht sehr viel mehr als einen Code. Es ist anspruchsvoll, ein Produkt zu bauen, das einfach zu verstehen ist, das richtige Problem löst, leistet, was es verspricht und dabei ressourcenschonend, aber gleichzeitig schön und elegant ist.»

Ich verstehe mich als Vermittler, der versucht, alle diese Aspekte in unserem Entwicklungsprozess zu vereinen und meinem Entwicklerteam aufzuzeigen, dass hervorragende technische Fähigkeiten zentral sind, aber eben nur das Fundament. Die besten Entwickler sind nicht nur auf technischer Ebene stark, sondern auch in Kommunikation, Kollaboration und haben ein Verständnis für das Produkt, das gebaut werden soll.

Viel herausfordernder als die Frage, wie ein Produkt entwickelt wird, ist es, wenn Dinge auf personeller Ebene nicht reibungslos laufen. Veränderungen im Team oder innerhalb der

Organisation können schwierig sein und eine Situation kann sich rasch zuspitzen. Dann muss viel vermittelt, kommuniziert und erklärt werden. Mein Job verlangt gesunden Menschenverstand und Authentizität. Ich bin stolz darauf, dass mir meine Teams vertrauen.

FRÜHE FASZINATION FÜR COMPUTER UND PROGRAMME

Schon als Kind war ich fasziniert von Computern. Für mich war klar, dass ich diese Dinger selber programmieren will. Vom früher Gelernten kann ich das meiste heute noch anwenden. Obwohl sich vordergründig alles extrem schnell verändert, wurden die grundlegenden Konzepte weitgehend in den 60er- und 70er-Jahren entwickelt und gelten noch heute.

Eine grosse Veränderung für die Softwareentwicklung ist die rasante Entwicklung von Assistenten, basierend auf künstlicher Intelligenz. Das wird das Erstellen von Software massgeblich verändern.

MUTIGE ENTSCHEIDUNGEN

Was die Softwarebranche meiner Meinung nach klar braucht, sind mehr Frauen. In Polen haben wir teilweise 40 Prozent Frauenanteil. Ich hoffe sehr, das schaffen wir in Zukunft in der Schweiz auch. Ich arbeite seit mehr als vier Jahren als Tech Lead. Dass ich bei Beekeeper gelandet bin, war eher Zufall. Ich war acht Jahre Mitinhaber einer kleinen Softwareschmiede – eine sehr lehrreiche, aber auch strenge Zeit. Ich musste mir eingestehen, dass ich da-

mit nicht glücklich werde. Ich wollte zudem immer an einem Produkt arbeiten, das eher von Millionen von Nutzerinnen und Nutzern verwendet wird als an einem für ein paar Dutzende. Daher bin ich als Mitinhaber ausgestiegen und liess mir Zeit bei der Arbeitssuche. Per Zufall bin ich auf Beekeeper gestossen und habe mich beworben – und here I am.»

Porträt
Nora Kehlstadt



Unter anderem für Betriebe und mobile Arbeitsteams in der Baubranche sind reibungslose Kommunikationsmöglichkeiten und ein funktionierender Zugriff auf das Firmen-Netzwerk unverzichtbar. Softwarefirmen stellen die nötige digitale Infrastruktur dazu bereit.

SERVICE

ADRESSEN, TIPPS UND WEITERE INFORMATIONEN

STUDIEREN



www.berufsberatung.ch/studium

Das Internetangebot des Schweizerischen Dienstleistungszentrums für Berufsbildung, Berufs-, Studien- und Laufbahnberatung SDBB bietet eine umfangreiche Dokumentation sämtlicher Studienrichtungen an Schweizer Hochschulen, sowie Informationen zu Weiterbildungsangeboten und Berufsmöglichkeiten.

www.swissuniversities.ch

Swissuniversities ist die Konferenz der Rektorinnen und Rektoren der Schweizer Hochschulen (universitäre Hochschulen, Fachhochschulen und Pädagogische Hochschulen). Auf deren Website sind allgemeine Informationen zum Studium in der Schweiz zu finden sowie zu Anerkennungsfragen weltweit.

www.studyprogrammes.ch

Bachelor- und Masterstudienprogramme aller Hochschulen.

Weiterbildungsangebote nach dem Studium

www.swissuni.ch



www.berufsberatung.ch/weiterbildung



Hochschulen

Die Ausbildungsinstitutionen bieten auch selbst eine Vielzahl von Informationen an: auf ihren Websites, in den Vorlesungsverzeichnissen oder anlässlich von Informationsveranstaltungen.

Informationen und Links zu sämtlichen Schweizer Hochschulen: www.swissuniversities.ch > Themen > Lehre & Studium
> Akkreditierte Schweizer Hochschulen

www.berufsberatung.ch/hochschultypen



Noch Fragen?

Bei Unsicherheiten in Bezug auf Studieninhalte oder Studienorganisation fragen Sie am besten direkt bei der Studienfachberatung der jeweiligen Hochschule nach.

Antworten finden bzw. Fragen stellen können Sie zudem unter www.berufsberatung.ch/forum.

Berufs-, Studien- und Laufbahnberatung

Die Berufs-, Studien- und Laufbahnberatung Ihrer Region berät Sie in allen Fragen rund um Ihre Studien- und Berufswahl bzw. zu Ihren Laufbahnmöglichkeiten. Die Adresse der für Sie zuständigen Berufs-, Studien- und Laufbahnberatungsstelle finden Sie unter www.adressen.sdbb.ch.

Literatur zum Thema Studienwahl

Publikationen können in den Berufsinformationszentren BIZ eingesehen und ausgeliehen werden. Zudem kann man sie bestellen unter www.shop.sdbb.ch.

FACHGEBIET

Verbände

<https://digitalswitzerland.com>

Dachorganisation von über 170 Verbandsmitgliedern und nicht politischen Stiftungspartnern mit dem Ziel, die digitale Transformation der Schweiz voranzutreiben.

www.swissict.ch

Grösster CH-Fachverband der Branche; verbindet ICT-Anbieter, Anwender und Fachkräfte in der Schweiz: Fach- und Arbeitsgruppen, Events, Weiterbildung, Salär-Erhebung.

www.s-i.ch

Schweizer Informatik Gesellschaft SI; Fachgruppen, Fokusprojekte, Fachveranstaltungen wie den «Swiss IT Congress», Publikationen, Digitales Magazin u.v.m.

www.donnainformatica.ch

Frauennetzwerk, eine Fachgruppe der Schweizer Informatik Gesellschaft mit Veranstaltungen und Mentoring.

<https://opendata.ch>

Non-Profit-Verein und Teil des internationalen Open Knowledge Network, der sich dafür einsetzt, Daten, Software und Wissen für das Gemeinwohl zu nutzen.

www.svia-ssie-ssii.ch

Schweizerischer Verein für Informatik in der Ausbildung (SVIA). Engagiert sich für den Informatikunterricht auf allen Schulstufen, unterstützt die Umsetzung des obligatorischen Fachs Informatik und sensibilisiert Politik und Allgemeinheit für die Bedeutung der Informatik und der Digital Literacy.

www.viw.ch

Verband Wirtschaftsinformatik Schweiz. Vertritt die Interessen der Wirtschaftsinformatik gegenüber Wirtschaft, Politik und Berufsverbänden und organisiert die Fachtagung der Wirtschaftsinformatik «WI-Update».

www.gi.de

Gesellschaft für Informatik e.V. (GI); grösste Fachgesellschaft für Informatik im deutschsprachigen Raum; seit 1969.

Jobplattformen

www.berufe-der-ict.ch

Berufsbilder mit erforderlichen Kompetenzen und Ausbildungen.

www.itjobs.ch

Plattform für IT-Jobs in der Schweiz.

Literatur

«Web, Apps & Co. – Berufe/Funktionen»

Überblick über Berufe und Funktionen im Zusammenhang mit digitalen Medien: Berufe, Berufsfunktionen und Ausbildungsmöglichkeiten, SDDB Verlag, www.shop.sdbb.ch

Inserat.

The advertisement features a photograph of students in a classroom setting, focused on their laptops. Overlaid text includes:

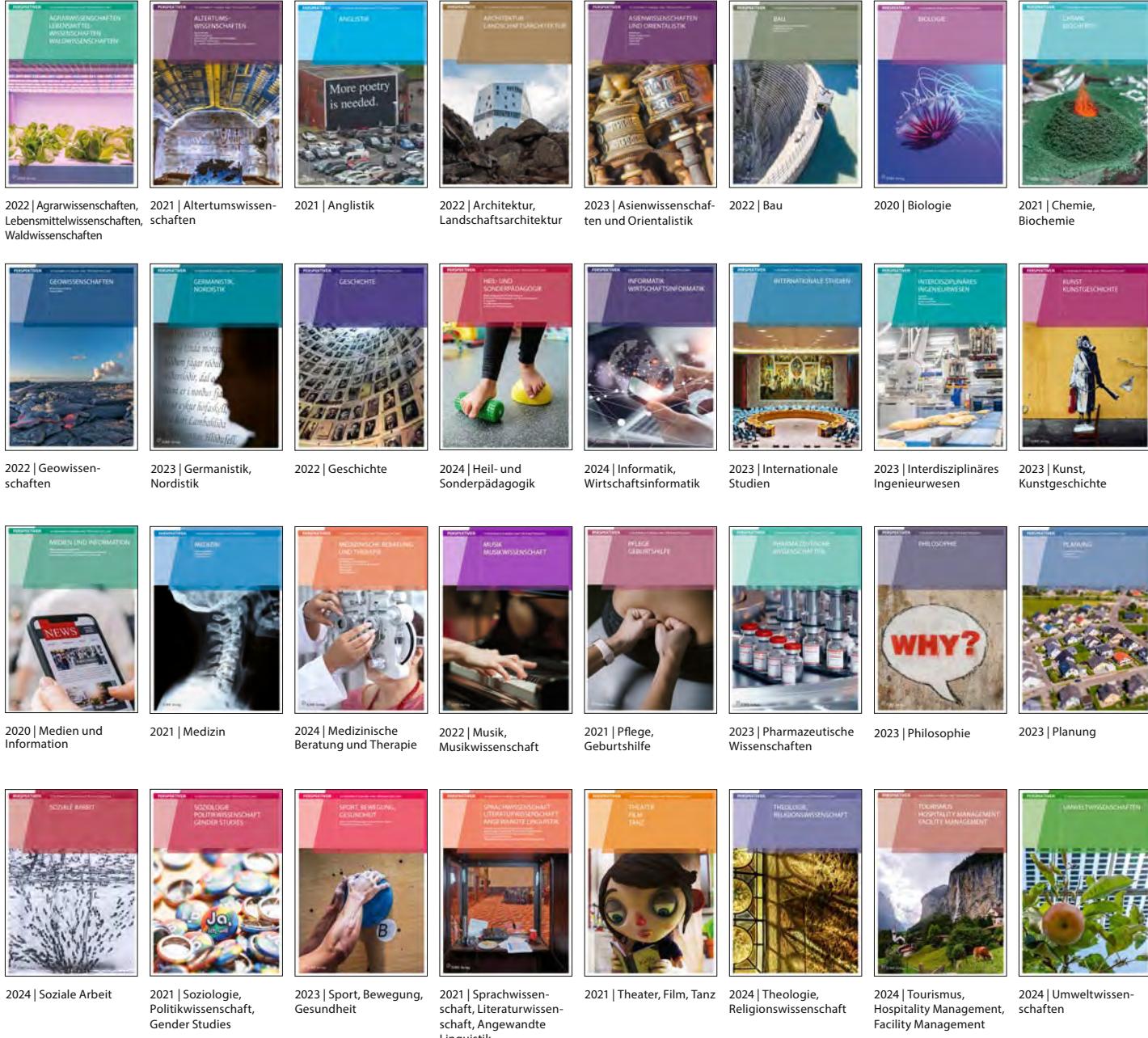
- Checkmarks next to program names: Dipl. Informatiker/in HF, Dipl. Wirtschaftsinformatiker/in HF, and ICT Fundamentals für Quereinsteiger/innen.
- A text box stating: "Das visionäre modulare Ausbildungskonzept des Zbw passt das HF-Studium den individuellen Bedürfnissen der Studierenden an."
- Large text at the bottom: "Dipl. Informatiker/in HF", "Dipl. Wirtschaftsinformatiker/in HF", and "ICT Fundamentals für Quereinsteiger/innen".
- Bottom slogan: "LERNEN. VERSTEHEN. UMSETZEN."
- Bottom right: "zbw.ch"

PERSPEKTIVEN

EDITIONSPROGRAMM

Die Heftreihe «Perspektiven» vermittelt einen vertieften Einblick in die verschiedenen Studienmöglichkeiten an Schweizer Universitäten und Fachhochschulen. Die Hefte können zum Preis von 20 Franken unter www.shop.sdbb.ch bezogen werden oder liegen in jedem BIZ sowie weiteren Studien- und Laufbahnberatungsinstitutionen auf.

Weiterführende, vertiefte Informationen finden Sie auch unter www.berufsberatung.ch/studium.



«Perspektiven»-Heftreihe

Die «Perspektiven»-Heftreihe, produziert ab 2012, erscheint seit dem Jahr 2024 in der 4. Auflage.

Im Jahr 2024 werden folgende Titel neu aufgelegt:

Medizinische Beratung und Therapie

Theologie, Religionswissenschaft

Psychologie

Soziale Arbeit

Umweltwissenschaften

Materialwissenschaft, Mikrotechnik, Nanowissenschaften

Tourismus, Hospitality Management, Facility Management

Heil- und Sonderpädagogik

Elektrotechnik, Informationstechnologie

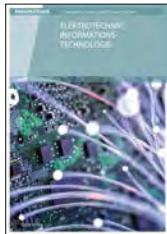
Biologie

Informatik, Wirtschaftsinformatik

Medien und Information



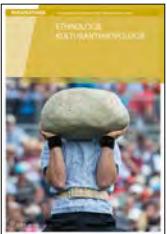
2022 | Design



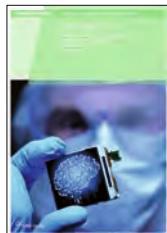
2024 | Elektrotechnik,
Informationstechnologie



2021 | Erziehungswissen-
schaft, Fachdidaktik



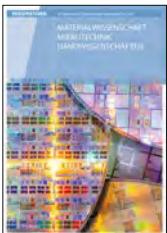
2023 | Ethnologie,
Kulturanthropologie



2021 | Life Sciences



2022 | Maschinenbau-
ingenieurwissenschaften,
Automobil- und
Fahrzeugtechnik



2024 | Materialwissen-
schaft, Mikrotechnik,
Nanowissenschaften



2021 | Mathematik,
Rechnergestützte
Wissenschaften, Physik



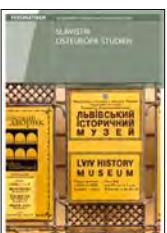
2024 | Psychologie



2023 | Rechtswissen-
schaft, Kriminalwissen-
schaften



2022 | Romanistik



2022 | Slavistik,
Osteuropa-Studien



2023 | Unterricht
Mittelschulen und
Berufsfachschulen



2022 | Unterricht
Volksschule



2022 | Veterinärmedizin



2021 | Wirtschafts-
wissenschaften

IMPRESSUM

© 2024, SDBB, Bern 4., vollständig überarbeitete Auflage.
Alle Rechte vorbehalten.
ISBN 978-3-03753-279-9

Herausgeber

Schweizerisches Dienstleistungszentrum Berufsbildung
Berufs-, Studien- und Laufbahnberatung SDBB, Bern, www.sdbb.ch
SDBB Verlag, www.sdbb.ch, info@sdbb.ch
Das SDBB ist eine Fachagentur der Kantone (EDK) und wird
vom Bund (SBFI) unterstützt.

Projektleitung und Redaktion

Susanne Birrer, Roger Bieri, René Tellenbach, SDBB

Fachredaktion

Nora Kehlstadt, Studienberatung Basel
Mitarbeit: Sara Bagladi, Studienberatung Basel

Fachlektorat

Barbara Kunz, Berufs-, Studien- und Laufbahnberaterin, Nidau
Nadine Bless, Studien- und Laufbahnberaterin

Porträtbilder von Studierenden und Berufsleuten

Dominique Meienberg, Zürich

Bildquellen

Titelbild: shutterstock.com/TippaPatt; S. 6: shutterstock.com/Gorodenkoff; S. 8: stock.adobe.com/Scanrail; S. 11: Alamy Stock Photo/NicoElNino; S. 12: ETH Zürich, ETHZ/youtube.com, shuttderstock.com/Dragana Gordic; S. 13: Alamy Stock Photo/Michael Doolittle, Alamy Stock Photo/Aleksy Funtap, Alamy Stock Photo/everything possible; S. 15: IMAGO/Xinhua; S. 17: stock.adobe.com/Anastasiia; S.19: gesellschaftsbilder.de; S. 20: youtube.com; S. 21: wikipedia.org; S. 22: Alamy Stock Photo/weedezign; S. 25: Alamy Stock Photo/Dragos Condrea; S. 27: ETH/CSNOW; S. 37: shutterstock.com/Gorodenkoff; S. 41: Alamy Stock Photo/Zoonar GmbH; S. 47: Alamy Stock Photo/Alliance; S. 48: stock.adobe.com/Ameer; S. 50: stock.adobe.com/Svitlana; S. 52: Alamy Stock Photo/Andriy Popov; S. 57: Alamy Stock Photo/Lumi Images; S. 62: mediathek.admin.ch; S. 67: Alamy Stock Photo/CaterinaTri

Gestaltungskonzept

Cynthia Furrer, Zürich

Umsetzung, Lithos, Druck

Kromer Print AG, Lenzburg

Inserate

Gutenberg AG, Feldkircher Strasse 13, 9494 Schaan
Telefon +41 44 521 69 00, eva.rubin@gutenberg.li, www.gutenberg.li

Bestellinformationen

Die Heftreihe «Perspektiven» ist erhältlich bei:
SDBB Vertrieb, Industriestrasse 1, 3052 Zollikofen
Telefon 0848 999 001
vertrieb@sdbb.ch, www.shop.sdbb.ch

Artikelnummer

PE1-1001

Preise

Einzelheft	CHF 20.–
Ab 5 Hefte pro Ausgabe	CHF 17.–/Heft
Ab 10 Hefte pro Ausgabe	CHF 16.–/Heft
Ab 25 Hefte pro Ausgabe	CHF 15.–/Heft

Abonnemente

1er-Abo (12 Ausgaben pro Jahr)	CHF 17.–/Heft
1 Heft pro Ausgabe	Mehrachabo (ab 5 Hefte pro Ausgabe, 12 Hefte pro Jahr)
	CHF 15.–/Heft

Mit Unterstützung des Staatssekretariats für Bildung, Forschung und Innovation SBFI.



Bachelorstudium Data Science

Big Data und künstliche Intelligenz prägen das aktuelle Informationszeitalter. Der Studiengang Data Science deckt alle Aspekte von Datenerhebung, Datenaufbereitung, Datenanalyse über maschinelles Lernen bis hin zur Visualisierung und Umsetzung von Datenprodukten ab. Auch der verantwortungsvolle Umgang mit Daten werden thematisiert. Mit einem Abschluss in Data Science eröffnen sich exzellente Berufsaussichten – in nahezu jeder Branche!

www.zhaw.ch/engineering/ds



Fachhochschule Nordwestschweiz
Hochschule für Wirtschaft



Praxisorientiert und international

Unsere Bachelor-Studiengänge:

- Betriebsökonomie
- Business Administration
- International Management
- Business Artificial Intelligence
- Business Information Technology
- International Business Management
- Trinational CH/D/F
- Wirtschaftsinformatik
- Wirtschaftsrecht

Info-Anlässe findest du hier:
fhnw.ch/wirtschaft/bsc-info

Infos und
Anmeldung





Faces of Success

«Das Informatikstudium der
Uni St.Gallen ist mein Eintrittsticket in
verschiedenste Branchen.»

Sebastian Oes

Hardware- und Softwareentwickler bei der Nanosatelliten-Mission SAGE | Bachelor in Informatik, 5. Semester



Universität St.Gallen

Entdecke unser Informatikstudium:

bcs.unisg.ch



Bachelor

Artificial Intelligence & Machine Learning; Digital Ideation;
Informatik; Information & Cyber Security;
Immersive Technologies; International IT Management
und Wirtschaftsinformatik

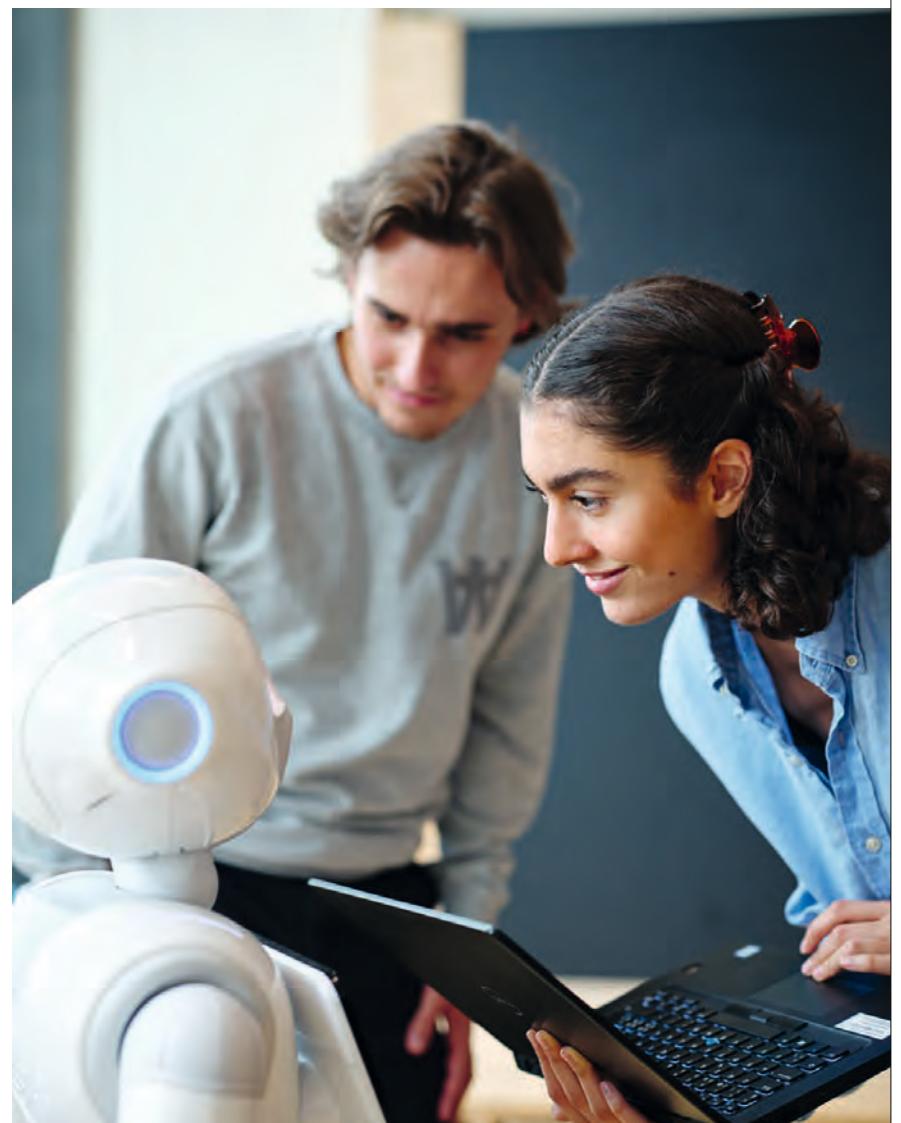
Master

Engineering; Wirtschaftsinformatik; IT, Digitalization &
Sustainability; Music and Digital Creation;
Fachdidaktik Medien & Informatik und Digital Ideation



Mehr Informationen
zum Bachelor-
und Masterstudium

FH Zentralschweiz





Berner
Fachhochschule

Hey zu- kunft



Unsere Studiengänge:
bfh.ch/wirtschaft/studium



Unsere Weiterbildungen:
bfh.ch/wirtschaft/weiterbildung

Wir sind die
Business School
mit nachhaltigem
Impact!

ENTER INFORMATIK

BACHELOR
DIGITAL DESIGN

Jetzt
informieren

BACHELOR
INFORMATIK

BACHELOR
WIRTSCHAFTS-
INFORMATIK



Mit einem Informatik-Studium an der OST schaffen Sie sich optimale Voraussetzungen für eine erfolgreiche Fach- und Führungskarriere.
WO WISSEN WIRKT.



OST
Ostschweizer
Fachhochschule