

INTERDISZIPLINÄRES INGENIEURWESEN

Aviatic
Mechatronik
Systemtechnik
Wirtschaftsingenieurwesen





Valérie Schäfer

Berufsinformationszentrum BIZ Liestal
Verantwortliche Fachredaktorin dieser
«Perspektiven»-Ausgabe

LIEBE LESERIN, LIEBER LESER

«Ingenium» ist das lateinische Wort für «Scharfsinn» oder «geistreiche Erfindung». Auf der Neu- und Weiterentwicklung von innovativen technischen Produkten liegt denn auch der Hauptfokus des Ingenieurwesens. Da die Fragestellungen meistens komplex sind, werden zunehmend technisch breit ausgebildete Fachleute mit Wissen aus verschiedenen Disziplinen wichtig.

Wenn Sie sich gerne mit der Lösung von technischen Aufgabenstellungen beschäftigen, vielseitig interessiert sind und sich nicht auf ein einziges technisches Fachgebiet festlegen wollen, können die hier vorgestellten Studienrichtungen etwas für Sie sein. Wenn Sie zudem Innovationsfreude und Forschergeist mitbringen, gerne analytisch und vernetzt denken und keine Angst vor Mathematik und Physik haben, lohnt es sich, sich dieses Heft genauer anzusehen.

Gemeinsam ist den in diesem Heft vorgestellten Ingenieurstudiengängen die interdisziplinäre Ausrichtung. Ausserdem führen sie alle in Gebiete mit spannenden Berufsaussichten: dank der technologischen Entwicklung vielleicht in Felder und Berufe, die es heute noch gar nicht gibt.

In diesem Heft erfahren Sie mehr über die Fachgebiete Aviatik, Mechatronik, Systemtechnik und Wirtschaftsingenieurwesen. Sie erhalten einen Einblick in aktuelle Forschungsthemen sowie ausführliche Informationen über Studienmöglichkeiten und berufliche Tätigkeitsfelder. Ausserdem erfahren Sie aus erster Hand von Studierenden und Berufsleuten, womit sie sich im Alltag beschäftigen.

Ich wünsche Ihnen eine aufschlussreiche, inspirierende Lektüre!

Valérie Schäfer

Titelbild

Industrieroboter in einer belgischen
Pommes-Fabrik.

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 62/63

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

INTERDISZIPLINÄRES INGENIEURWESEN

Aviatic, Mechatronik, Systemtechnik, Wirtschaftsingenieurwesen

6 FACHGEBIET

- 7 Streben nach technischem Fortschritt und Innovation
- 11 Wenn Rollatoren den Weg zeigen
- 12 Zirkuläres Modell für die Solarbranche
- 13 Wie Roboter wandern lernen
- 15 Das Emissionsverhalten älterer Flugzeuge im Blick
- 16 Drohnentechnologie beim Heli-Einsatz
- 17 Aus der Forschung

20 STUDIUM

- 21 Interdisziplinäres Ingenieurwesen studieren**
- 27 Besonderheiten an einzelnen Studienorten
- 29 Verwandte Studienrichtungen und Alternativen zur Hochschule
- 30 Kleines ABC des Studierens
- 34 Porträts von Studierenden:**
- 34 Fabian Beeler, Aviatic
- 36 Isabelle Dittmann, Mechatronik trinational
- 37 Roman Moser, Wirtschaftsingenieurwesen
- 39 Jana Wiesinger, Systemtechnik
- 40 Urs Frischknecht, MSE in Engineering mit Vertiefung Aviation

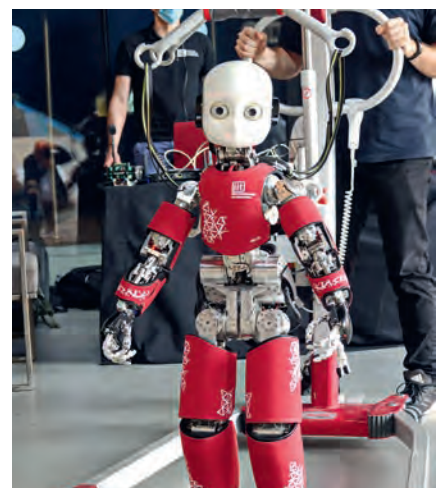
11

Wenn Rollatoren den Weg zeigen: Ein mittels Sprachsteuerung oder Touchscreen bedienbarer Rollator, der nicht nur als Gehhilfe, sondern auch als Navigator funktioniert: Mit «Agebots» soll dem zunehmenden Personalmangel in Alters- und Pflegeheimen entgegenengewirkt werden.



21

Studium: Die in diesem Heft vorgestellten Studienrichtungen Aviatic, Mechatronik, Systemtechnik und Wirtschaftsingenieurwesen werden als eigenständige Studiengänge nur an Fachhochschulen angeboten. Allen gemeinsam ist der technische Blick auf die Welt und die interdisziplinäre Ausrichtung.



42 WEITERBILDUNG

44 BERUF

45 Berufsfelder und Arbeitsmarkt

47 Berufsporträts:

- 48 Corina Epprecht, CEO in eigenem Unternehmen, ClearData GmbH
- 50 Jordi Otto, Commissioning und Qualification Engineer, SKAN AG
- 52 Isabel Menzi, First Officer, Edelweiss Air
- 55 Lukas Schreuder, Leiter Projektmanagement, Shiptec AG
- 57 Stephanie Fernandez Andersson, Ingenieurin Flottentechnik, SBB Cargo AG

34

Studierendenporträts: Fabian Beeler (24) hat die Wirtschaftsmittelschule absolviert und nach der RS noch zwei Jahre als Studienkoordinator bei der OST gearbeitet. Für das Aviatikstudium an der ZHAW hat er sich entschieden, da ihn nicht nur das Fliegen fasziniert, sondern er auch das System Luftfahrt verstehen will.



60

SERVICE

- 60 Adressen, Tipps und weitere Informationen
- 61 Links zum Fachgebiet
- 62 Editionsprogramm
- 63 Impressum, Bestellinformationen

57

Berufsporträts: Stephanie Fernandez Andersson (36) hat Systemtechnik studiert. Bei der SBB Cargo AG arbeitet sie in einem abwechslungsreichen Tätigkeitsfeld mit viel Verantwortung. Sie schätzt es, sich technisch in verschiedene Themen einarbeiten zu können und dabei immer das grosse Ganze im Blick zu haben.



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/aviatik
- www.berufsberatung.ch/mechatronik
- www.berufsberatung.ch/systemtechnik
- www.berufsberatung.ch/wirtschaftsingenieur

Weiterbildung

Die grösste Schweizer Aus- und Weiterbildungsdatenbank enthält über 30 000 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 STREBEN NACH TECHNISCHEM FORTSCHRITT UND INNOVATION
- 10 TEXTE UND THEMEN ZUM FACHGEBIET



STREBEN NACH TECHNISCHEM FORTSCHRITT UND INNOVATION

Technik ist in unserem Leben allgegenwärtig. Die neuen Technologien entwickeln sich rasant weiter, werden zunehmend komplexer und eröffnen ständig neue Anwendungsgebiete. Dies verlangt nach interdisziplinären Lösungsansätzen. Entsprechend gewinnen interdisziplinär ausgerichtete Ingenieurwissenschaften zunehmend an Bedeutung.

Die Automatisierung und der Einsatz Künstlicher Intelligenz dringen in fast alle technischen Bereiche unseres Lebens ein. Mit dieser wachsenden Komplexität technischer Produkte wird breites technisches Know-how, also ein vernetztes Wissen aus verschiedenen Fachgebieten, immer wichtiger. Methoden und Lösungsansätze aus verschiedenen Fachdisziplinen werden kombiniert und an deren Schnittstellen wird wichtige «Übersetzungsarbeit» geleistet.

Zu den in diesem Heft unter dem Begriff «interdisziplinäres Ingenieurwesen» vorgestellten Studienrichtungen gehören die Aviatik, die Mechatronik, die Systemtechnik und das Wirtschaftsingenieurwesen. Gemeinsam ist ihnen neben dem technischen Fokus die spezielle interdisziplinäre Ausrichtung. So verbinden die Aviatik und das Wirtschaftsingenieurwesen technisches Fachwissen mit Betriebswirtschaftsthemen. Sowohl die Mechatronik als auch die Systemtechnik kombinieren Know-how aus den Ingenieurdisziplinen Maschinenbau, Elektrotechnik und Informatik. Die Grenzen zwischen den einzelnen Fachrichtungen sind fließend, die Fachgebiete überlappen sich häufig. Dies trifft insbesondere auf die Mechatronik und Systemtechnik zu, bei denen eine sehr grosse Schnittmenge besteht. Aber auch in die Aviatik fließt beispielsweise Fachwissen aus der Systemtechnik und Mechatronik mit ein. Und wenn es um die Realisierung von konkreten Projekten geht, arbeiten Fachleute aus verschiedenen Disziplinen in der Regel ohnehin gemeinsam an der Lösung komplexer Aufgabenstellungen.

AVIATIK

Die Aviatik verbindet ingenieurwissenschaftliches Know-how, bezogen auf die Luftfahrt, mit betriebswirtschaftlichen und rechtlichen Themen. Sie beschäftigt sich mit der Neu- und Weiterentwicklung und dem Unterhalt von Luftfahrzeugen und Luftfahrzeugteilen, wie beispielsweise von Flugzeugen, Hubschraubern, Luftschiffen oder Drohnen. Neben Sicherheit und wirtschaftlichen Aspekten spielt dabei immer mehr auch die Entwicklung von ökologisch verträglichen Technologien eine zentrale Rolle, beispielsweise von umweltschonenden Antriebssystemen und Treibstoffen und möglichst leicht gebauten Flugzeugen.

Daneben dreht sich inhaltlich alles um Themen, die das Gesamtsystem Luftfahrt betreffen. Dazu gehören die Organisation und das Management des Luftverkehrs samt derer Dienstleistungen und Prozesse sowohl an einzelnen Flughäfen als auch im Gesamtnetzwerk. Ein weiteres wichtiges Thema sind Weiterentwicklungen und Verbesserungen im Bereich des Sicherheits- und Risikomanagements. Ausserdem beschäftigt sich die Aviatik mit Fragen zum Luftverkehrsrecht. Die Automatisierung spielt auch in der Aviatik eine grosse Rolle und reicht von automatisierten Abläufen an den Flughäfen bis zur Entwicklung von autonom fliegenden Flugzeugen.

SYSTEMTECHNIK UND MECHATRONIK

Die Systemtechnik beschäftigt sich mit der Planung, Entwicklung und Optimierung von komplexen technischen Produkten, Geräten und Anlagen. Dafür verbindet sie je nach Problemstellung Wissen und Expertise aus den Ingenieurdisziplinen Elektrotechnik, Informatik und Maschinenbau. Im Unterschied zu den spezialisierteren Ingenieurdisziplinen, die sich stärker auf die Entwicklung von einzelnen Teilsystemen und Komponenten konzentrieren, geht die Systemtechnik mit einem ganzheitlichen Blick an den Entwurf komplexer Systeme heran. Sie vernetzt unterschiedliche Elemente und Teilsysteme zu grösseren und komplexeren Gesamtsystemen. Dabei hat sie stets das gesamte System, aber auch deren Komponenten und Wechselwirkungen zwischen den Komponenten im Blick, sodass eine bestmögliche ganzheitliche Lösung gefunden werden kann. Für die Optimierung von Prozessen und Systemen bezieht die Systemtechnik Methoden der Künstlichen Intelligenz sowie Simulationsmethoden mit ein.

Eine enge Verwandtschaft besteht zum Fachgebiet der Mechatronik. Die Mechatronik wird oft als ein Spezialgebiet der Systemtechnik angesehen. Dies zeigt sich auch im Studienangebot der verschiedenen Hochschulen, bei denen Mechatronik zum Teil als Vertiefungsrichtung im Rahmen eines Systemtechnikstudiums angeboten wird.

Die Mechatronik hat den Fokus auf der Entwicklung mechatronischer Systeme und Komponenten. Mechatronische Systeme sind durch eine enge, koordinierte Verknüpfung

mechanischer, elektronischer und informationstechnischer Komponenten gekennzeichnet. Typische mechatronische Systeme erfassen automatisch Signale, verarbeiten diese selbstständig weiter und geben Signale aus, die z.B. in Kräfte und Bewegungen umgesetzt werden.

Das Einsatzspektrum mechatronischer Systeme ist breit. So findet sich Mechatronik beispielsweise in Alltagsgegenständen oder Geräten der Unterhaltungselektronik, aber auch in der industriellen Produktion, der Fahrzeugtechnik oder der Medizintechnik. Typische Beispiele für den Einsatz von Mechatronik sind Robotersysteme, medizintechnische Produkte wie Herzschrittmacher oder Insulinpumpen, miniaturisierte Elektronikbauteile für Smartphones, Tablets oder Computer oder Assistenzsysteme in Fahrzeugen.

Aktor- und Sensortechnik

Ein wichtiger Teilbereich der Mechatronik ist die Aktor- und Sensortechnik: Sensoren wandeln physikalische Messgrößen in elektrische Signale um, die anschließend weiterverarbeitet wer-



Ein typisches Produkt, wofür das Fachwissen aus der Studienrichtung Mechatronik eingesetzt wird, ist der Herzschrittmacher.

den. Aktoren setzen diese elektrischen Signale in Aktionen um, zum Beispiel in mechanische Bewegung, Licht oder Temperaturänderung.

Steuerungs- und Regelungstechnik

Damit eng verbunden ist die Steuerungs- und Regelungstechnik. Diese beschäftigen sich damit, wie technische Systeme eingestellt und beeinflusst werden können, sodass sie sich wie gewünscht verhalten und veran-

lassen, dass technische Abläufe automatisiert ablaufen. Damit sind sie ein wichtiges Teilgebiet der Automatisierungstechnik.

Simulationen am Computer werden eingesetzt, um das Verhalten realer, komplexer Systeme zu analysieren und vorauszusagen. Damit kann man beispielsweise prüfen, ob sich ein System wie gewünscht verhält. Dafür muss zuerst ein mathematisches Modell dieses Systems erstellt werden (Modellierung).

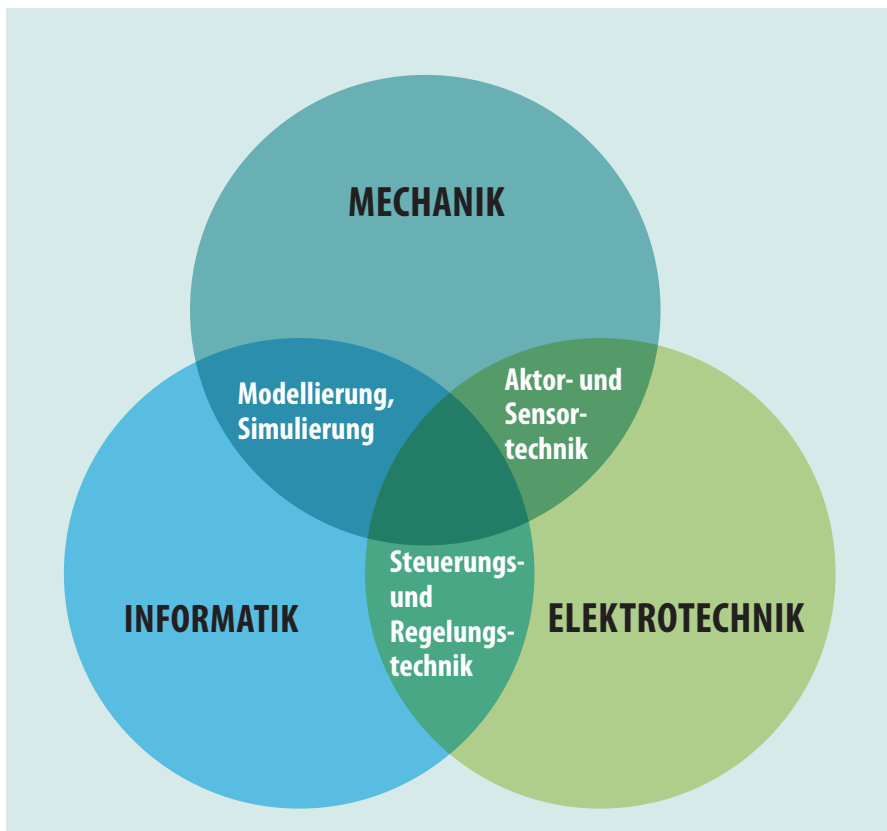
Innerhalb der Systemtechnik gibt es weitere vielfältige Spezialisierungsfelder:

Automatisierungstechnik

Die Automatisierungstechnik zielt darauf ab, Maschinen, Anlagen und Prozesse zu automatisieren, das heißt, in die Lage zu versetzen, selbstständig und unabhängig vom Menschen zu arbeiten und sich selbst zu steuern. Dafür wird interdisziplinäres Know-how aus der Elektrotechnik, der Informatik, dem Maschinen- und Anlagebau sowie der Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik benötigt.

Robotik

Die Robotik ist eng verwandt mit der Automatisierungstechnik. Sie beschäftigt sich mit der Entwicklung und Steuerung von Robotersystemen wie beispielsweise Industrie-, Service- und Medizinrobotern oder humanoiden Robotern. Dafür integriert sie Ansätze aus Maschinenbau, Elektro-



Teildisziplinen der Mechatronik

technik, Informatik, Mechatronik sowie der Künstlichen Intelligenz. Aber auch Fachdisziplinen wie Psychologie, Neuro- und Kognitionswissenschaften, Soziologie oder Materialwissenschaft spielen in der Robotikforschung eine Rolle.

Medizintechnik

Die Medizintechnik beschäftigt sich mit der Entwicklung, Optimierung und Produktion von medizintechnischen Geräten und Systemen. Dazu gehören medizinische Diagnose- und Therapiegeräte wie bildgebende Verfahren, Herzschrittmacher, Implantate und Prothesen, roboterassistierte Operationssysteme oder Geräte für die Labortechnik.

Mikrotechnik

Die Mikrotechnik befasst sich an der Schnittstelle von Maschinenbau, Elektronik, Informatik und Materialwissenschaft mit der Entwicklung und Realisierung komplexer Miniatursysteme und Bauteile. Sie findet Einsatz in vielfältigen Bereichen wie der Medizintechnik, der Automobil-

technik, der Robotik oder der Kommunikationstechnik.

Photonik oder Optik

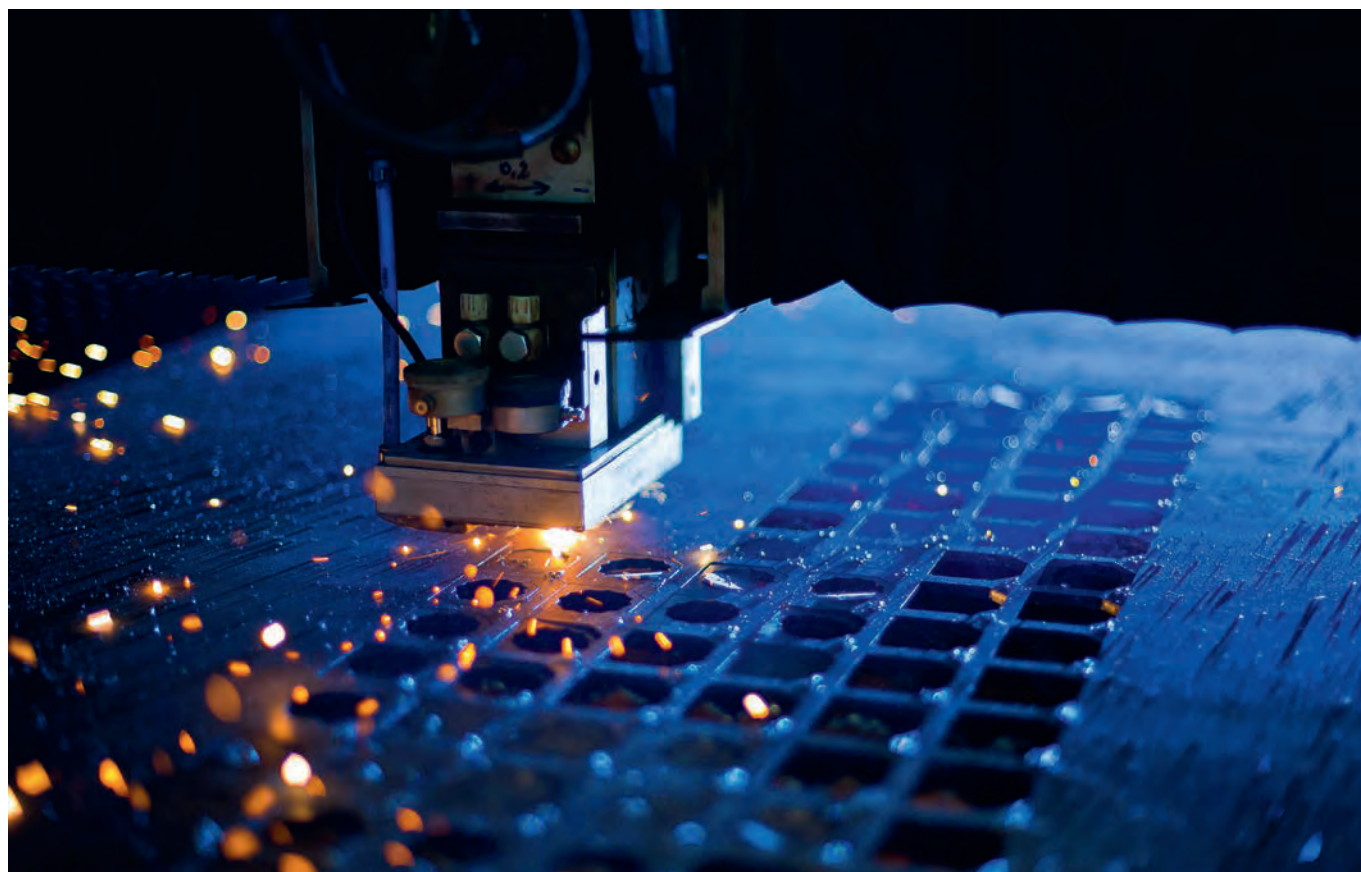
Die Photonik oder Optik befasst sich mit der technischen Nutzung von Licht und der Entwicklung von neuartigen lichtbasierten Produkten. Optische Technologien finden in unterschiedlichsten Gebieten Anwendung, zum Beispiel in Kamera- und Displaytechnologien, in der Bildverarbeitung, in der Lasertechnik und in Lasersystemen für die Präzisionsfertigung, in der Licht- und Beleuchtungstechnik, der Messtechnik, in Informationstechnologien, in der Medizintechnik, in der Robotik oder in autonom fahrenden Fahrzeugen.

WIRTSCHAFTSINGENIEURWESEN

Das Wirtschaftsingenieurwesen beschäftigt sich mit der Entwicklung und Optimierung von Produkten, Geschäftsprozessen und Dienstleistungen an der Schnittstelle zwischen Betriebswirtschaft und Technik. Es zielt darauf ab, Betriebsabläufe zu optimieren und gleichzeitig die

Produktivität und Rentabilität unter Berücksichtigung von ökologischen Aspekten zu verbessern. So sollen Methoden für die kontinuierliche Verbesserung technischer Anlagen sowie der Prozesse in den Bereichen Produktion, Informationsflüsse, Logistik oder Instandhaltung entwickelt werden.

Dazu befasst sich das Wirtschaftsingenieurwesen mit Wirtschaftlichkeitsanalysen, mit der Entwicklung digitaler Geschäftsmodelle, Lebenszyklus-Management von Produkten oder Investitionsbewertung. Das Wirtschaftsingenieurwesen beschäftigt sich auch mit Fragen der Digitalisierung von Produktion und Dienstleistungen (Industrie 4.0). Denn der Einsatz digitaler Technologien wie dem Internet der Dinge, additiven Fertigungsverfahren oder die digitale Vernetzung von Lieferfirmen, Produktionsbetrieben und Konsumentinnen und Konsumenten erfordern neue Ansätze zur Optimierung von Betriebsabläufen. Themen, mit denen sich das Wirtschaftsingenieurwesen aktuell beschäftigt, sind beispielsweise die Entwicklung von:



Wenn in der Hightech-Industrie Materialien hochpräzise mit Lasertechnik zugeschnitten werden, können schon einmal die Funken sprühen.



Interdisziplinäres Technikwissen prägt auch die Studienrichtung Wirtschaftsingenieurwesen, etwa wenn mittels Augmented-Reality-Software die Beladung von Frachtschiffen optimiert wird.

- nachhaltigen Geschäftsmodellen der Kreislaufwirtschaft
- effizienten, kundenspezifischen Lösungsansätzen für die digitale Transformation von Unternehmen
- intelligenten Geschäftsprozessen mittels Anwendung digitaler Analysemethoden und Machine-Learning-Algorithmen
- Automatisierungskonzepten zur Effizienzsteigerung in der Fertigung
- Verfahren zur Nutzenmaximierung, z.B. in der Anlagenbewirtschaftung
- Software zur Berechnung der optimalen Produktionslosgröße für die Industrie

VERWANDTE GEBIETE

Die in diesem Heft vorgestellten Ingenieurdisziplinen sind eng verwandt bzw. überschneiden sich mit den ihnen zugrundeliegenden Einzeldisziplinen wie den Maschineningenieurwissenschaften, der Elektrotechnik, der Informatik und den Wirtschaftswissenschaften.

Aber auch mit anderen, zum Teil ebenfalls interdisziplinär ausgerichteten Ingenieurrichtungen, gibt es Überschneidungen. Dazu gehören beispielsweise die Automobil- und Fahrzeugtechnik, die Medizintechnik oder die Mikrotechnik.

Informationen zu diesen Gebieten sind in den jeweiligen «Perspektiven»-Heften «Maschineningenieurwissenschaften, Automobil- und Fahrzeugtechnik», «Elektrotechnik und Informationstechnologie», «Informatik, Wirtschaftsinformatik», «Wirtschaftswissenschaften», «Life Sciences» und «Materialwissenschaft, Nanowissenschaften, Mikrotechnik» zu finden.

Quellen

Websites der Hochschulen
Websites von Fachverbänden

TEXTE UND THEMEN ZUM FACHGEBIET

Die Texte auf den folgenden Seiten bieten Einblicke in Forschungsthemen der Aviatik, Mechatronik, Systemtechnik und des Wirtschaftsingenieurwesens.

Wenn Rollatoren den Weg zeigen:

Die Entwicklung eines Rollators, der nicht nur als Gehhilfe, sondern auch als Navigator dient.

(S. 11)

Ein zirkuläres Modell für die Solarbranche

soll der vorschnellen Aussteuerung von Ressourcen entgegenwirken.

(S. 12)

Wie Roboter wandern lernen:

Entwicklung eines Laufroboters, der sich schnell und robust in schwierigem Gelände bewegt.

(S. 13)

Das Emissionsverhalten älterer Flugzeuge im Blick:

umfassende Analyse des Abgasverhaltens älterer Triebwerke.

(S. 15)

Drohentechnologie beim Heli-Einsatz

sorgt für eine schnellere Personenrettung.

(S. 16)

Aus der Forschung:

Kurzbeschreibungen von aktuellen Forschungsprojekten an Schweizer Hochschulen.

(S. 17)

WENN ROLLATOREN DEN WEG ZEIGEN



Für die Entwicklung dieses «ortskundigen» Rollators waren Kenntnisse aus Mechanik, Elektrotechnik und Informatik erforderlich.

Ein Rollator, der nicht nur als Gehhilfe, sondern auch als Navigator dient: Mit «Agebots» soll dem zunehmenden Personalmangel in Alters- und Pflegeheimen entgegengewirkt werden.

Laut dem Bundesamt für Statistik werden in der Schweiz im Jahr 2050 insgesamt 2,7 Millionen Personen über 65 Jahre alt sein. Wer für die Menschen im Alter sorgt, scheint unklar, denn der Personalmangel im Gesundheitswesen ist schon heute spürbar.

DAS PFLEGEPERSONAL ENTLASTEN

Jonas Frei, Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Entwicklung Mechatronischer Systeme der OST

Schweiz, ist überzeugt: «Wenn es Rollatoren gäbe, die den Bewohnerinnen und Bewohnern den Weg zeigen, könnten sie einen Teil ihrer Selbstständigkeit zurückgewinnen und damit das Pflegepersonal entlasten.»

«Im Projekt wurden verschiedene Ansprüche an einen funktionierenden Prototyp isoliert und iterativ gelöst, bis wir sie zusammenführen konnten – das heisst, wir gingen immer vom Einfachen ins Schwierige, vom Kleinen ins Grosse.» Vor allem der «Human Centered Approach» sowie das «Rapid Prototyping» war für Jonas Frei interessant: Dank einer schnellen Produktentwicklung, z.B. mit dem 3D-Drucker, konnten Teile bei Bedarf im Handumdrehen den Bedürfnissen der User angepasst, verbessert und

neu produziert werden. Das ermöglichte schnelle Entwicklungsschritte und Entscheidungen.

Zukünftig können die User ihr Ziel per Sprachsteuerung oder Touchscreen ins Tablet, das auf dem Rollator befestigt wird, eingeben. Für den Prototyp wurde das Ziel bereits zuvor eingegeben. Die Umgebung wurde mithilfe von Sensoren erfasst und daraus eine Karte erstellt, die Route war schnell berechnet.

EIN AUFSCHLUSSREICHER TEST

Beim Test im Haus Viva in Altstätten folgte dann ein Schlüsselmoment: Für ältere Personen war die Kommunikation schwierig, ihre Aufmerksamkeit galt den Schritten und dem Weg, nicht aber dem zusätzlichen Bildschirm auf dem Rollator. «Fokussieren sich die Anwenderinnen und Anwender zu sehr auf das Tablet auf dem Rollator, erhöht sich die Sturzgefahr. Das wäre kontraproduktiv», war sich das Team schnell einig. In einem Nachfolgeprojekt soll nun eine kraftgeführte Regelung geprüft werden, das wäre dann ähnlich wie eine Spurhalteassistentz bei Fahrzeugen.

SKILLS AUS DER SYSTEMTECHNIK

«Von der Komponentenauswahl über die Konstruktion, Fertigung, Regelungstechnik und Software-Programmierung bis hin zur Montage und Inbetriebnahme waren alle Skills aus dem Studium erforderlich – also Mechanik, Elektrotechnik und Informatik» stellt Jonas Frei fest. «Systemtechnikerinnen und Systemtechniker wissen, wie Einzelteile entwickelt und zu einem funktionierenden System zusammengeführt werden.»

Quelle

Jonas Frei, in: OST News, 02.09.2021

ZIRKULÄRES MODELL FÜR DIE SOLARBRANCHE

Ausgediente PV-Anlagen landen heute in der Regel zu früh im Recycling. Um dieser vorschnellen Aussteuerung von Ressourcen entgegenzuwirken, startete 2018 das EU-Forschungsprojekt «CIRCUSOL». Die gewonnenen Erkenntnisse sollen dazu beitragen, dass die Solarbranche ein zirkuläres Wirtschaftsmodell für PV-Module aufbauen kann.

Für eine nachhaltigere Stromerzeugung gewinnt die Photovoltaik (PV) stetig an Bedeutung. Als Folge landen jedoch auch immer mehr ausgediente Komponenten von PV-Anlagen vorschnell im Recycling, wodurch die Umwelt belastet und Ressourcen ver-

schwendet werden. Diesem Problem nahmen sich Forschungsinstitutionen und Unternehmen aus ganz Europa an und suchten im Rahmen des EU-Horizon-Projekts «CIRCUSOL» nach Lösungen auf Basis der Idee der Kreislaufwirtschaft. Dafür befassten sich die Partner mit allen Lebenszyklusabschnitten von PV-Modulen und suchten auch im Bereich der Energiespeichersysteme nach neuen Ansätzen. Die Forschenden des Fachbereichs Wirtschaftsingenieurwesen an der Berner Fachhochschule BFH beschäftigten sich innerhalb des Projekts insbesondere mit zwei Aufgaben: dem Aufbau einer Datenbank, die Informationen über den Zustand von PV-Modulen und Batterien enthält sowie

der Entwicklung eines Simulationsmodells, das die komplexen Zusammenhänge verschiedener Faktoren eines zirkulären Wirtschaftsmodells darstellt.

DATENBANK ZEIGT DAS ZIRKULARITÄTSPOTENZIAL

Um den Informationsaustausch innerhalb der Solarbranche zu vereinfachen und dadurch die Wertschöpfungsketten effizienter und nachhaltiger zu gestalten, entwickelten die Forschenden der BFH den Prototyp einer Datenbank. Dank dieser Datenbank soll es künftig für Stakeholder innerhalb der Wertschöpfungskette möglich sein, PV-Module wiederzufinden sowie schnell und einfach Informationen zu erhalten über ihren physischen Zustand und ihr Zirkularitätspotenzial. Aktuell ist am Ende der ersten Nutzung in den meisten Fällen nicht bekannt, ob Module nur gebraucht, aber noch funktionsfähig sind oder ob tatsächlich ein Defekt vorliegt, der nicht behoben werden kann. Der zusätzliche Aufwand, den eine genaue Begutachtung und Bewertung der Produkte erfordern würde, steht momentan nicht in einem wirtschaftlichen Verhältnis zum Ertrag, der mit zirkulären Geschäftsmodellen für Second-Life-Produkte erarbeitet werden könnte. An dieser Stelle kommt die von der BFH entwickelte Datenbank ins Spiel: PV-Module sollen gleich zu Beginn ihrer Wertschöpfungskette erfasst und danach weiterverfolgt werden, damit am Ende ihrer ersten Nutzung Informationen zu ihrem Zustand vorhanden sind. Der Prototyp dieser Datenbank soll in einem nächsten Schritt weiterentwickelt und anschliessend den Stakeholdern der Solarbranche zur Verfügung gestellt werden. Ein Schweizer Folgeprojekt ist dafür bereits in Planung.

MODELL BILDET KOMPLEXE ZUSAMMENHÄNGE AB

Damit ein kreislauforientiertes Geschäftsmodell für die Solarbranche erfolgreich entwickelt und umgesetzt werden kann, sind jedoch nicht nur die Informationen zum Zustand der Produkte entscheidend. Vielmehr müssen



Ein Forschungsprojekt befasst sich damit, wie Solarmodule sinnvoll mehrfach verwendet werden können. Noch rentiert sich dies finanziell nicht.

viele verschiedene Faktoren berücksichtigt werden: technische, finanzielle, marktwirtschaftliche, ökologische und regulatorische. Das Zusammenspiel dieser Faktoren simulieren die Forschenden der BFH in einem sogenannten System-Dynamics-Modell, um die komplexen Wechselwirkungen der unterschiedlichen Einflüsse besser zu verstehen. Die Modellierungen zeigen: Steigende Strompreise sind der stärkste Treiber für die wachsende Nachfrage nach PV-Systemen. Aufgrund sinkender Anlagepreise wird der Marktanteil der Stromerzeugung mit PV aber auch bei konstanten Strompreisen wachsen, sagt das Modell voraus. Anhand der Simulationen lässt sich ebenfalls aufzeigen, dass wiederverwendete PV-Module aktuell einen schweren Stand haben, denn eine Zweitverwendung ist finanziell nur attraktiv, wenn die Kosten für die Stromerzeugung niedriger oder maximal gleich hoch sind wie mit neuen PV-Modulen. Das ist im Moment nicht der Fall.

HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN FÜR DIE SOLARBRANCHE

Aus den Erkenntnissen, die im Projekt gewonnen werden konnten, haben die «CIRCUSOL»-Partner Empfehlungen und Strategien entwickelt, welche die Etablierung von kreislauforientierten Geschäftsmodellen für die Solarbranche fördern können. Dazu gehört unter anderem, vorzeitige Defekte durch Wartungen zu verringern, das Design von PV-Modulen so anzupassen, dass Rohstoffe einfacher zurückgewonnen werden können, und die Entwicklung von Verfahren, dank denen sich Daten einfach erfassen und weitergeben lassen.

Quelle

Stefan Grösser, in: spirit biel/bienne – das Magazin der technischen Disziplinen der BFH, www.spirit.bfh.ch, 01.06.2023

WIE ROBOTER WANDERN LERNEN



Der Roboterhund ANYmal geht über Stock und Stein und überwindet Höhenmeter mühelos.

An der ETH entwickeln Forschende um Marco Hutter ein Steuerungssystem, mit dem sich der Laufroboter ANYmal schnell und robust in schwierigem Gelände bewegt. Dank maschinellem Lernen kombiniert der Roboter erstmals seine visuelle Umweltwahrnehmung mit seinem Tastsinn.

Steile Passagen auf rutschigem Untergrund, hohe Stufen, Geröll und Waldwege mit Wurzeln: Der Weg auf den

1098 Meter hohen Berg Etzel am südlichen Ende des Zürichsees ist gepflastert mit zahlreichen Hindernissen. Doch ANYmal, der vierbeinige Laufroboter des Robotic Systems Lab der ETH Zürich, überwindet die 120 Höhenmeter mühelos und steht nach 31-minütigem Aufstieg auf dem Gipfel. Vier Minuten schneller, als für menschliche Wanderer vorgesehen. Und das ohne Sturz oder Fehler.

Möglich wird dies durch eine neue Steuerungstechnologie, die Forschenden

de der ETH Zürich um Robotik-Professor Marco Hutter kürzlich in der Fachzeitschrift «Science Robotics» präsentierte. «Der Roboter hat gelernt, die visuelle Wahrnehmung der Umwelt mit der auf direktem Beinkontakt beruhenden Tastwahrnehmung zu kombinieren. Er kann dadurch unwegsames Gelände schneller, effizienter und vor allem robuster bewältigen», sagt Marco Hutter. In Zukunft kann ANYmal überall dort eingesetzt werden, wo es für Menschen zu gefährlich oder für andere Roboter zu unwegsam ist.

DIE UMWELT RICHTIG WAHRNEHMEN

Um sich in schwierigem Gelände zu bewegen, kombinieren Menschen und Tiere ganz automatisch die visuelle Wahrnehmung ihrer Umwelt mit dem Tastsinn ihrer Beine und Hände. So können sie problemlos mit rutschigem oder nachgiebigem Untergrund umgehen und sich auch bei schlechten Sichtverhältnissen zuverlässig fortbewegen. Bis anhin waren Laufroboter nur bedingt dazu in der Lage.

«Der Grund dafür ist, dass die von Laser-Sensoren und Kameras aufgezeichneten Informationen zur unmittelbaren Umgebung oft unvollständig und mehrdeutig sind», erklärt Takahiro Miki, Doktorand in Hutters Gruppe und Erstautor der Studie. So erscheinen etwa hohes Gras, seichte Pfützen oder Schnee als teilweise unsichtbar oder sind unüberwindbare Hindernisse, obwohl der Roboter eigentlich darüber hinweglaufen könnte. Zudem kann der Blick des Roboters im Einsatz durch schwierige Lichtverhältnisse, Staub oder Nebel gestört werden.

«Roboter wie ANYmal müssen daher selbstständig entscheiden können, wann sie Bildern ihrer Umwelt vertrauen und zügig voranschreiten und wann sie sich besser vorsichtig und mit kleinen Schritten vorantasten», so Miki. «Darin liegt die grosse Herausforderung.»

IM VIRTUELLEN TRAININGSLAGER

Durch ein neues Steuerungssystem, das auf einem neuronalen Netzwerk basiert, ist der von ETH-Forschenden



Kein Hindernis für Laufroboter ANYmal: Unwegsames Gelände mit seichten Pfützen. Der so robuste wie intelligente Roboter kann unter Extrembedingungen eingesetzt werden.

entwickelte und vom ETH-Spin-off ANYbotics kommerzialisierte Laufroboter ANYmal nun erstmals in der Lage, Aussen- und Tastwahrnehmung zu kombinieren. Bevor der Roboter seine Fähigkeiten in der Natur unter Beweis stellen konnte, haben die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler das System in einem virtuellen Trainingslager mit zahlreichen Hindernissen und Fehlerquellen konfrontiert. Dadurch lernte das Netzwerk, wie der Roboter optimal Hindernisse überwindet und wann er dabei auf Umweltdaten vertrauen kann, oder diese besser ignoriert.

EINSATZ UNTER EXTREMBEDINGUNGEN

«Mit diesem Training ist der Roboter in der Lage, schwierigstes Gelände in der Natur zu bewältigen, ohne dieses vorher gesehen zu haben», sagt ETH-Professor Marco Hutter. Dies funktioniert selbst dann, wenn die Sensordaten der unmittelbaren Umgebung mehrdeutig oder diffus sind. ANYmal geht dann auf Nummer sicher und verlässt sich auf seinen Tastsinn. Damit, so Marco Hutter, kombiniere der Roboter das Beste aus beiden Welten: die Geschwindigkeit und Effizienz der Aussen- und die Sicherheit der Tastwahrnehmung.

Ob nach einem Erdbeben, nach einer nuklearen Katastrophe oder während

eines Waldbrandes: Zur Anwendung kommen können Roboter wie ANYmal vor allem dort, wo es für Menschen zu gefährlich ist und wo andere Roboter aufgrund des schwierigen Geländes nicht mehr einsetzbar sind.

Quelle

Christoph Elhardt, in: ETH News, 19.01.2022 (gekürzt)

DAS EMISSIONSVERHALTEN ÄLTERER FLUGZEUGE IM BLICK

Im Gegensatz zu neueren Triebwerken, die strenge Grenzwerte erfüllen müssen, sind die Nicht-CO₂-Emissionen bei älteren Flugzeugen bislang nur unzureichend untersucht worden. Die Projekte AGEAIR I und II des Zentrums für Aviatik (ZAV) an der ZHAW School of Engineering analysieren erstmals mithilfe eines schweizweit einzigartigen Messsystems umfassend das Abgasverhalten älterer Triebwerke.

Flugzeuge stossen neben CO₂ auch eine Vielzahl von Nicht-CO₂-Emissionen wie Wasserdampf, Stickoxide (NO_x), Kohlenmonoxid, Kohlenwasserstoffe, Schwefeldioxid aber auch primären (nicht flüchtigen) Feinstaub («non-volatile particulate matter», nvPM), wie etwa Russpartikel, aus.

Die Zusammensetzung dieser Emissionen und deren Auswirkungen auf die Umwelt spielten bislang bei Flugzeugtriebwerken keine bedeutende Rolle, da die Messungen aufwändig, teuer und die Emissionen schwierig zu quantifizieren waren. Mithilfe des «Swiss Mobile Aircraft Emission Measurement System» (SMARTEMIS), eines von drei weltweit existierenden Referenz-Messsystemen für nvPM-Emissionen aus Flugzeug-Triebwerken, konnte erstmals eine sehr genaue Quantifizierung von nvPM erreicht werden, was zu einem neuen nvPM-Zertifizierungsstandard für grosse Triebwerke mit einem Schub von höher als 26,7 kN ab 2020 führte.

WEITERENTWICKELTER PROTOTYP

Der Prototyp des Messsystems SMARTEMIS wurde vom Bundesamt für Zi-

villuftfahrt (BAZL) gebaut und anschliessend von der Eidgenössischen Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (Empa) sowie dem Flugzeugwartungs- und Instandhaltungsunternehmen SR Technics weiterentwickelt. Das transportfähige Messsystem ist bei SR Technics am Flughafen Zürich stationiert und misst im Rahmen der ZHAW-Projekte AGEAIR I und II die Emissionen von dort geprüften Mantelstromtriebwerken.

Das ZAV untersucht die Schadstoffemissionen älterer noch in Betrieb befindlicher Triebwerke, die nicht dem neuen Zertifizierungsstandard unterstehen. Damit wollen die Forschenden herausfinden, wie sich das Alter des Triebwerks auf das Emissionsverhalten der Maschine auswirkt und wie viel Feinstaub tatsächlich ausgestossen wird. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse könnten künftig dazu beitragen, die Wartung der Triebwerke entsprechend zu optimieren.

«Mit dem AGEAIR-Projekt wollen wir die Bewertung von Partikeln und Gasemissionen von in Betrieb befindlichen Triebwerken weiter quantifizieren, um somit die Umweltauswirkungen der Maschinen zu verbessern», erklärt



Im Kontrollzentrum des Triebwerk-Prüfstands von SR-Technics: Hier wird die Abgassonde des Messsystems SMARTEMIS gesteuert, welches Daten zum Emissionsverhalten älterer Triebwerke sammelt. Bisher basierten Angaben dazu lediglich auf Schätzungen.

Projektleiter Lukas Durdina vom ZAV. Mit der Messung mehrerer Triebwerke des gleichen Typs soll zudem die Variabilität von Partikel- und Gasemissionen im Vergleich zu zertifizierten Emissionen neuerer Maschinen untersucht werden. «Unser Ziel ist es, die erste Version eines Triebwerkverschlechterungsmodells zu entwickeln», so Lukas Durdina. Dieses Modell soll Änderungen des Triebwerkverhaltens grosser Turbofan-Triebwerke vorhersagen können. Durch die Dokumentation der Messkampagnen entsteht ausserdem eine der umfangreichsten und detailliertesten Datensammlungen zu Luftverkehrsemissionen in der aviatischen Forschung.

WAS DIE LUFTQUALITÄT AN FLUGHÄFEN BEEINFLUSST

Bei einer erst kürzlich beendeten Messkampagne am Prüfstand von SR Technics am Flughafen Zürich haben Forschende an der ZHAW zusammen mit Mitarbeitenden der ETH das Verhalten von Abgasrusspartikel bei niedrigen Temperaturen, wie sie typisch in Reiseflughöhen sind, untersucht. Gleichzeitig haben Forschende des Paul Scherrer Instituts Gase und Partikel der Abgasfahne charakterisiert, die für die Luftqualität rund um Flughäfen relevant sind. Ziel ist es, herauszufinden, wie sich die Emissionen an Flughäfen von denen in anderen urbanen Regionen unterscheiden, und ob sie bei der Landung, im Leerlauf oder beim Start von Flugzeugen ausgestossen werden.

Quelle

OST News, 29.09.2021 (gekürzt)

DROHNENTECHNOLOGIE BEIM HELI-EINSATZ: FÜR EINE SCHNELLERE PERSONENRETTUNG



Unbemannte Drohnen können zur schnelleren Rettung von Personen beitragen.

Ein System, das eine hängende Plattform stabilisiert, Schwingungen reduziert und atmosphärische Störungen wie Wind kompensiert: Das vom Institut für Entwicklung Mechatronischer Systeme der OST realisierte Projekt ist die Basis für eine Innovation.

Die Bergung von Personen in steilem Gelände bzw. am Berg wird oft durch verschiedene und unvorhersehbare Bedingungen erschwert: Ein für die Rettung eingesetzter Helikopter kann sehr oft nicht genau über der zu rettenden Person schweben. Eine sichere Bergung ist in so einem Fall nur schwer möglich. Ein Rettungskorb mit Drohnentechnologie, der sich autonom stabilisieren und bewegen kann, wäre

dafür die richtige, innovative Lösung. Das war die Herausforderung – und Claudia Visentin und ihr Team vom EMS, dem Institut für Entwicklung Mechatronischer Systeme am OST-Campus Buchs, haben dafür einen Prototyp in Form einer Drohnen-Plattform entwickelt.

Dank der Sensoren an diesem Prototyp ist es möglich, dass die Plattform auf Störungen wie Windböen automatisch reagiert und sich mithilfe der Rotoren autonom stabilisiert. Der Test mit einem Helikopter hat vorerst gezeigt, dass die entwickelte Plattform noch zu leicht ist und für eine sichere Funktion z.B. im Hochgebirge mit einem Helikopter mehr Antriebsleistung benötigt würde. Beim Test mit einem Baukran hat der Prototyp

dagegen sehr präzise funktioniert und zeigt, dass die vom EMS entwickelte Lösung sehr gut für Montagearbeiten eingesetzt werden kann. Ein erster grosser Erfolg.

Die grösste Herausforderung bei der Entwicklung dieses «Drohnen-Prototyps» war, eine geeignete Kombination aus Sensoren und Messsystemen zu finden – mit dem Ziel, eine Position mit einer maximalen Abweichung von 2 cm zu erreichen. «Am Campus Buchs der OST haben wir das mechanische Design entwickelt, sämtliche Komponenten ausgewählt, die Software programmiert, Simulationen berechnet und die Daten ausgewertet», erklärt Claudia Visentin. «Dass wir mit Technik und Know-how dafür sorgen können, dass Menschen besser gerettet und Lasten sicherer transportiert werden können, ist für mich die grösste Motivation.»

Das Team möchte im Rahmen eines Nachfolgeprojekts mit hochgenauen differentiellen GPS-Daten arbeiten – damit könnte die Plattform auch während eines Helikopterflugs präzise stabilisiert und positioniert werden. Weitere Forschungen könnten auch zeigen, inwiefern die Z-Achse, also das Seil zwischen Helikopter und Rettungskorb, geregelt werden kann. «Somit müsste sich der Pilot nur noch grob positionieren. Damit wäre eine Rettung schneller, einfacher und sicherer möglich. Mit dem Projekt, das die Positionierungsgenauigkeit erforscht hat, haben wir den Grundstein dafür gelegt.»

Das Projekt wurde vom Schweizerischen Nationalfonds (SNF) im Rahmen des Spark Programms unterstützt.

AUS DER FORSCHUNG

Die nachfolgenden Beispiele geben Einblick in die Forschungsaktivitäten an Schweizer Hochschulen im Bereich Aviatik, Mechatronik, Systemtechnik und Wirtschaftsingenieurwesen.

EFFIZIENTE KÜHLUNG FÜR ELEKTROMOTOREN

Die Integration eines Hochleistungs-Elektroantriebes und Propellers in ein Kunstflugzeug ist neuartig und beinhaltet zahlreiche Herausforderungen wie zum Beispiel die Systemkühlung mit Einbezug des Propellers und den im Kunstflug sehr unterschiedlichen und sich teilweise entgegenlaufenden Tendenzen: So wird etwa die volle Motor- und somit auch Kühlleistung bei hohen Anstellwinkeln und geringer Fluggeschwindigkeit gefordert. Um diesen extremen Anforderungen zu genügen, sollen im vorgeschlagenen Projekt unterschiedliche Kühlmöglichkeiten entworfen und berechnet werden. Die vielversprechendsten Kühlmöglichkeiten sollen anschlies-

send in Form eines Eins-zu-eins-Modells gebaut und im Windkanal der RUAG getestet werden. Mit den Ergebnissen dieses Projekts werden auch die Grundlagen geschaffen für spätere Anwendungen in Trainings- und Reiseflugzeugen. www.zhaw.ch

ECHTZEIT-STÖRUNGSMANAGEMENT IM BAHNBETRIEB

Im Rahmen des Projekts wird eine neuartige Softwarelösung zur Entscheidungsunterstützung bei der Disposition von Personal und Rollmaterial entwickelt, mit der Eisenbahnverkehrsunternehmen in markant kürzerer Zeit als bisher ihre Ressourcen optimal einsetzen und Störfälle in bislang nicht möglicher Geschwindigkeit beheben können. Die Einzigartigkeit der Lösung besteht darin, dass Ressourcenkonflikte und Regelverletzungen nicht nur präsentiert werden, sondern auch Korrekturmassnahmen vorgeschlagen werden. Ermöglicht wird dies durch Kombination von bewährten Ansätzen des Operation Research und



Um Störungen im Bahnbetrieb möglichst zeitnah zu beheben, wurde eine spezielle Software entwickelt, die das optimale Disponieren von Rollmaterial und Personal ermöglicht.

Quelle

News ZHAW, 21.10.2022 (gekürzt)



Mittels eines neuen, webbasierten Diagnose-Tools können Produktionsprozesse präziser überwacht und Störungen besser vermieden werden.

Machine Learning, mittels derer innerhalb weniger Sekunden unter Berücksichtigung aller relevanten Zielkriterien eine hervorragende Ressourcenzuweisung berechnet werden kann. www.ost.ch

ROBOTERPLATTFORMEN FÜR DIE AGILE FERTIGUNG

Um den schnell ändernden Markttrends und Kundenanforderungen gerecht zu werden und wettbewerbsfähig bleiben zu können, muss die Fertigungsindustrie ihre Time-to-Market-Zeiten verkürzen. Die wechselnden Anforderungen der Kunden und die zunehmende Produktkomplexität sind die wichtigsten Treiber für das Agile Manufacturing. Die Unternehmen müssen ihre Produktionswerkzeuge und -roboter ständig neu programmieren, was vor allem für KMU sehr zeitaufwändig und kostenintensiv ist.

Das Projekt ACROBA wird als Antwort auf diese Problematik generische Roboterplattformen entwickeln, die auf die spezifischen Bedürfnisse der Unternehmen zugeschnitten sind. Dies

braucht es als entscheidenden Schritt, um den Automatisierungsgrad bei der agilen Massenfertigung kundenspezifischer Produkte zu erhöhen, die Kosten zu senken, die Leistung zu steigern und damit die Wettbewerbsfähigkeit zu steigern. www.bfh.ch

WEB-DIAGNOSE VON PRODUKTIONSANLAGEN

Die Firma LCA Automation AG baut Produktionsanlagen für die Automobilindustrie. Eine reibungslose Funktion ist wichtig. Um Unterbrüche zu verhindern, sind regelmässige Diagnosen der Anlagen üblich. Das Problem: Allfällige Unterbrüche können nur nachträglich, wenn es schon zu spät ist, analysiert werden. Zudem sind die wöchentlichen Diagnose-Berichte meist zu komplex, um von den verantwortlichen Fachleuten ausreichend interpretiert zu werden.

Zusammen mit den Fachleuten der LCA haben die Forschenden der Hochschule für Technik FHNW ein neues Diagnosetool entwickelt. Kern davon sind zahlreiche Sensoren, Webcams,

Vibrations-, Temperatur- und Strommesser. Die Messdaten werden kontinuierlich analysiert und in regelmäßigen Intervallen in bereits vorverarbeiteter Form an einen zentralen Datenspeicher gesendet. Eine intelligente Software interpretiert die Daten und warnt automatisch, wenn ungewöhnliche Werte gemessen werden. Das Überwachungstool ist webbasiert: So können die verantwortlichen Fachpersonen den Zustand der Anlagen jederzeit überwachen. www.fhnw.ch

MIT MENSCH-MASCHINEN-TEAMS DIE LUFTRAUMÜBERWACHUNG VERBESSERN

Zu den Aufgaben von Flugverkehrsleitenden gehört es, den Flugverkehr genau im Blick zu behalten und darauf zu achten, dass Flughöhen und Abstände zwischen Flugzeugen eingehalten werden. Dabei muss die Konzentration durchgehend auf den Funk und das Radar gerichtet sein. Dieses komplexe Aufgabenfeld erfordert eine verlässliche Daueraufmerksamkeit und ist mit einem hohen Mass an

Verantwortung verbunden. Um die anspruchsvolle Arbeit der Flugverkehrsleitenden zu unterstützen, soll das Projekt AISA (Artificial Situational Awareness Foundation for Advancing Automation) ein sogenanntes Knowledge-Graph-System entwickeln. Dieses bezweckt, sämtliches Wissen zu den Aufgaben der Flugverkehrsleitenden abzubilden, und generiert mithilfe von Künstlicher Intelligenz ein Situationsbewusstsein. Damit ist das System fähig, den Flugverkehr zu überwachen und Flugverkehrsleitende darin zu unterstützen, die Übersicht zu behalten, sicherheitskritische Situationen frühzeitig zu erkennen und in ihren Entscheidungen zu berücksichtigen. www.zhaw.ch

HOCHWERTIGES STAHLRECYCLING

Im Projekt «ReInvent» wird in Zusammenarbeit mit einem weltweit führenden Elektrostahlwerk bezüglich CO₂-Effizienz ein neuer Industriestandard in der Schrottsammlung und Aufarbeitung entwickelt. Dazu wird der Schrottfloss ab Entfallstellen optimiert, um damit die Schrottqualität

und höchste Effizienz in der Sammelkette sicherzustellen. Damit maximiert das Projekt den geschaffenen Mehrwert und reduziert zugleich den dazugehörigen CO₂-Fussabdruck. Weiter leistet das Projekt einen Beitrag zur Versorgungssicherheit für die Schweiz mit dem wichtigen Rohstoff Stahl. www.hslu.ch

DEN ZUSTAND VON WERKZEUGEN ANHAND VON GERÄUSCHEN ERKENNEN

Muss ein Werkzeug wegen Verschleiss ausgetauscht werden, gilt es, den richtigen Zeitpunkt zu erwischen: Tauscht man es zu spät aus, führt das zu ungenügender Oberflächenbeschaffenheit sowie Ungenauigkeit der Masse. Wird das Werkzeug hingegen zu früh ausgetauscht, bringt das unnötige Kosten und mehr Prozessunterbrüche mit sich. Um den Zustand eines Werkzeuges besser bestimmen zu können, entwickeln Forschende des Instituts für Intelligente Industrielle Systeme I3S der Berner Fachhochschule BFH gemeinsam mit mehreren Wirtschaftspartnern in einem Innosuisse-Forschungsprojekt, das von der Haute

Ecole Arc Ingénierie geleitet wird, eine Methode zur Zustandsbestimmung anhand von Geräuschen.

www.bfh.ch

MECHATRONISCHES DRUCKREDUZIERVENTIL FÜR DIE WASSERVERSORGUNG IN GEBÄUDEN

Heutige Druckreduzierventile im Haus sind mechanische Systeme, welche sich durch Einfachheit und tiefe Kosten auszeichnen. Es gibt allerdings Anwendungen, in denen das Druckregel-Verhalten nicht ausreicht. Mit einem neuartigen mechatronischen Aktor wurde am Institut für Automation eine Lösung entwickelt, die den Druck über den gesamten Durchflussbereich in engen Toleranzen hält und ohne Änderungen am mechanischen Grundsystem oder dessen Ausbau nachrüstbar ist.

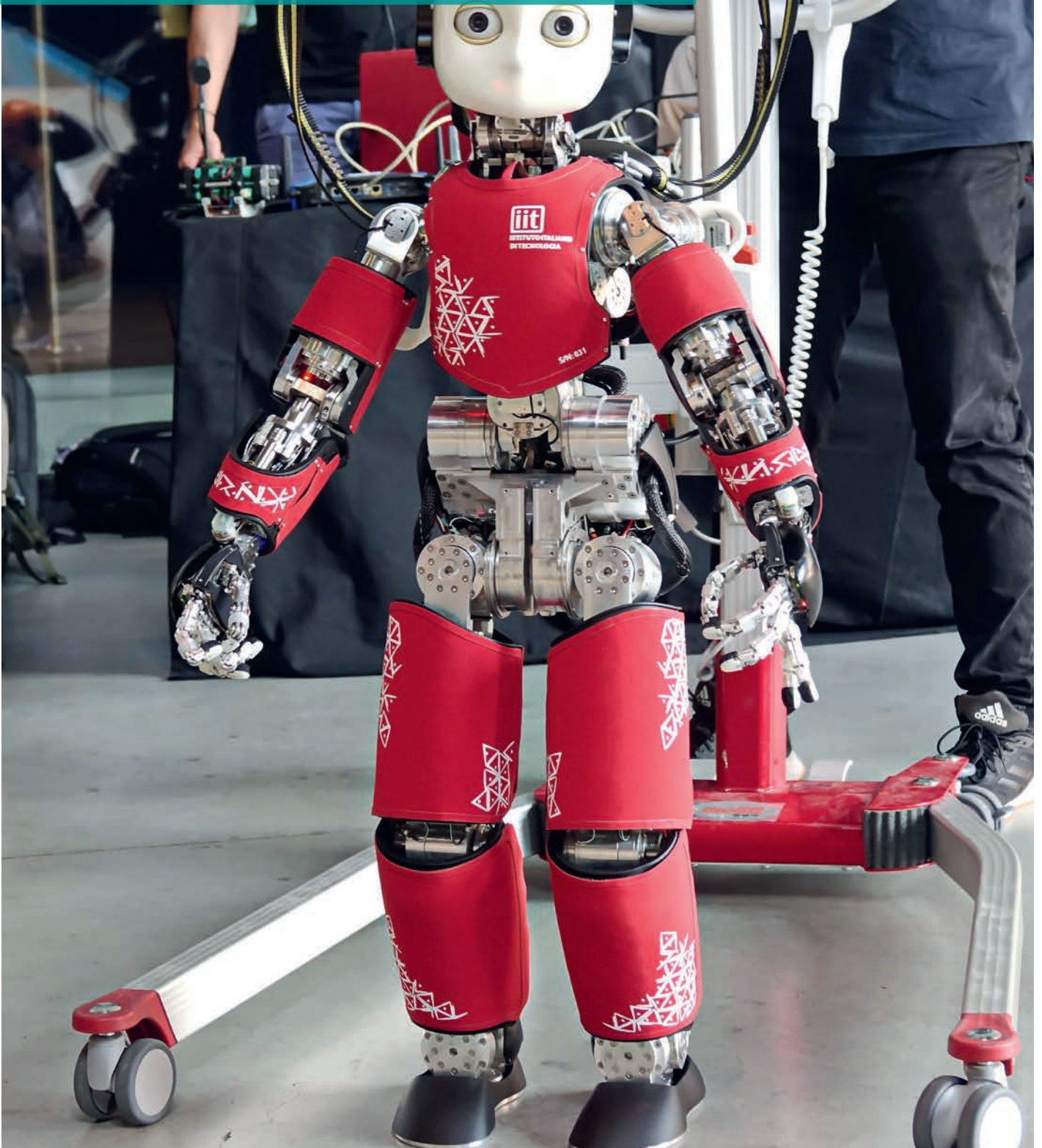
www.fhnw.ch



Ein weiteres sinnvolles Anwendungsfeld von KI: die Unterstützung von Flugverkehrsleitenden zu Gunsten von mehr Sicherheit im Luftraum.

STUDIUM

- 21 INTERDISZIPLINÄRES INGENIEURWESEN STUDIEREN
- 25 STUDIENMÖGLICHKEITEN IM BEREICH INTERDISZIPLINÄRES INGENIEURWESEN
- 27 BESONDERHEITEN AN EINZELNEN STUDIENORTEN
- 29 VERWANDTE STUDIENFÄCHER UND ALTERNATIVEN ZUR HOCHSCHULE
- 30 KLEINES ABC DES STUDIERENS
- 34 PORTRÄTS VON STUDIERENDEN



INTERDISZIPLINÄRES INGENIEURWESEN STUDIEREN

Die in diesem Heft vorgestellten Studienrichtungen werden als eigenständige Studiengänge nur an Fachhochschulen angeboten. Allen gemeinsam ist der technische Blick auf die Welt und die interdisziplinäre Ausrichtung. Abgesehen davon gibt es aber auch Unterschiede.

Aviatic, Mechatronik, Systemtechnik und Wirtschaftsingenieurwesen können in der Schweiz als eigenständige Fachrichtungen nur an Fachhochschulen studiert werden. Eine alternative Hochschulausbildung bietet das Studium in Maschineningenieurwissenschaften an einer ETH mit entsprechender Vertiefung bzw. Ausrichtung von Praktika und Forschungsprojekten (siehe auch «Perspektiven»-Heft «Maschineningenieurwissenschaften, Automobil- und Fahrzeugtechnik»).

Die Studiengänge sind als Monofachstudiengänge konzipiert, d.h. sie können nicht mit weiteren Fächern kombiniert werden. Innerhalb der Studiengänge gibt es aber verschiedene Vertiefungsrichtungen und Wahlmöglichkeiten. Das Angebot unterscheidet sich je nach Hochschule. Um ein Beispiel zu nennen: Mechatronik ist an der FHNW ein eigenständiger Studiengang, an anderen Hochschulen eine mögliche Vertiefungsrichtung im Rahmen eines Studiums in Maschinen- oder Systemtechnik. Es lohnt sich also, die einzelnen Angebote zu vergleichen.

Bei den technischen Fachhochschulstudiengängen gilt der Bachelorabschluss als berufsqualifizierend. Das heisst man kann mit dem Bachelorabschluss in den Arbeitsmarkt übertreten. Dies tun auch die meisten Absolventinnen und Absolventen. Nur rund ein Fünftel eines Jahrgangs hängt nach dem Bachelorabschluss ein Masterstudium an.

STUDIENINHALTE

Wie bei allen ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen spielt vor allem zu Beginn des Bachelorstudiums die Vermittlung von mathematisch-naturwissenschaftlichen und ingenieurtechnischen Grundlagen eine wichtige Rolle. Je nach Hochschule werden diese ergänzt durch disziplinübergreifende Fächer, die oft als «Kontextmodule» bezeichnet werden. Dazu gehören zum Beispiel Fachenglisch, Kommunikation, wissenschaftliches Schreiben oder Projektmanagement. In der Regel im letzten Studienjahr wählt man eine fachliche Vertiefung und kann sich so in seinem Interessensgebiet weiteres Wissen aneignen.

Vermittelt werden die Studieninhalte in Vorlesungen, Übungen und Laborpraktika. An den Fachhochschulen wird grosser Wert auf die praktische Anwendung gelegt. Oft bereits ab dem ersten Studiensemester arbeiten die Studieren-

den in kleineren Gruppen im Rahmen von Projektarbeiten an Problemstellungen aus der Praxis. Sowohl Projektarbeiten als auch die Bachelorarbeit finden häufig in Zusammenarbeit mit einem Partnerunternehmen aus der Industrie statt.

Bei den Bachelorstudiengängen ist die Unterrichtssprache in der deutschsprachigen Schweiz in der Regel Deutsch, in der französischsprachigen Schweiz Französisch und im Tessin Italienisch. An einzelnen Hochschulen wird ein Teil der Module in Englisch unterrichtet. Viele Fachhochschulen bieten neben einem Vollzeitstudium auch ein Teilzeit- bzw. ein berufsbegleitendes Studienmodell an, was eine Kombination von Beruf und Studium ermöglicht.

Auf Masterstufe wird von den Schweizer Fachhochschulen gemeinsam ein Kooperationsmaster mit verschiedenen Vertiefungsrichtungen angeboten, z.B. in Aviation, Business Engineering oder Mechatronics and Automation (siehe auch www.msengineering.ch). Voraussetzungen sind ein guter bis sehr guter Bachelorabschluss und Berufserfahrung im Bereich der gewählten fachlichen Vertiefung. Die Theoriemodule werden zentral in Zürich, Lausanne oder Lugano angeboten. Die Unterrichtssprache der Theoriemodule ist in der Regel Englisch. Die Module der fachlichen Vertiefung und die Masterarbeit werden an der zuvor gewählten Fachhochschule absolviert. Das Studienprogramm lässt sich stark individualisieren und an die eigenen Bedürfnisse anpassen.

STUDIENVORAUSSETZUNGEN

Zulassung

Direkt an eine Fachhochschule zugelassen sind Inhaberinnen und Inhaber einer Berufsmaturität mit einer beruflichen Grundausbildung in einem der Studienrichtung ver-

KLEINES ABC DES STUDIERENS

Was sind ECTS-Punkte? Wie sind die Studiengänge an den Hochschulen strukturiert? Was muss ich bezüglich Zulassung und Anmeldung beachten? Was kostet ein Studium?

Im Kapitel «Kleines ABC des Studierens» (ab Seite 30) haben wir die wichtigsten Grundinformationen zu einem Studium zusammengestellt.

wandten Beruf (z.B. Automatiker/in EFZ, Anlagen- und Apparatebauer/in EFZ, Konstrukteur/in EFZ). Ebenfalls direkt zugelassen sind Personen mit einem Abschluss einer höheren Fachschule im technischen bzw. im Falle des Wirtschaftsingenieurwesens auch im wirtschaftlichen Bereich mit mindestens einjähriger Arbeitswelterfahrung im Fachgebiet.

Personen mit einer gymnasialen Maturität benötigen in der Regel vor Studienbeginn an einer Fachhochschule Praxiserfahrung im angestrebten Studienbereich. Dies gilt auch für Personen mit einer Berufs- oder Fachmaturität, die ihre Ausbildung in einem anderen Fachgebiet absolviert haben. Diese Praxiserfahrung kann über verschiedene Wege erlangt werden, so beispielsweise über ein meistens zwölf Monate dauerndes Praktikum. Einzelne Fachhochschulen bieten auch die Möglichkeit an, diese Praxiserfahrung teilweise an der Hochschule selber, in Form von Kursen kombiniert mit einem Praktikum, zu sammeln. Genauere Informationen dazu sind auf den Websites der einzelnen Hochschulen zu finden.

Eine weitere Möglichkeit für Personen mit einer gymnasialen Maturität oder einer Fachmaturität ist ein spezieller, von der Schweizer Maschinen-, Elektro- und Metallindustrie organisierter zweijähriger Lehrgang (www.way-up.ch). Dabei wird innert zwei Jahren ein eidgenössisches Fähigkeitszeugnis in einem der angebotenen Grundberufe erlangt (z.B. Automatiker/in EFZ,

Elektroniker/in EFZ, Kaufmann/-frau EFZ, Konstrukteur/in EFZ, Polymechaniker/in EFZ), das den Zugang zur Fachhochschule ermöglicht. Daneben können auch andere berufliche Grundbildungen, teilweise verkürzt, absolviert werden.

Als Alternative zum Berufspraktikum vor Studienbeginn wird von einzelnen Fachhochschulen die Studienform «Praxisintegriertes Bachelorstudium» (PiBS) angeboten. Dabei werden Studium und Praktikum in einem Unternehmen über vier Studienjahre hinweg kombiniert. Da das Praktikum hier parallel zum Studium erfolgt, muss es nicht im Vorfeld absolviert werden. Viele Hochschulen bieten Unterstützung bei der Praktikumsuche an bzw. stellen Listen mit möglichen Praktikumsanbietern zur Verfügung.

Interessen und Fähigkeiten

Wer ein ingenieurwissenschaftliches Studium wählt, sollte ein ausgeprägtes Interesse an technischen Fragestellungen sowie an mathematisch-naturwissenschaftlichen Zusammenhängen mitbringen. Das Interesse, Dingen auf den Grund zu gehen und Funktionsweisen und Zusammenhänge zu verstehen, ist ebenfalls eine gute Voraussetzung. Dazu kommen analytisches Denken, Abstraktionsfähigkeit, räumliches Vorstellungsvermögen sowie Freude am Lösen von komplexen Problemstellungen. Denn sowohl im Studium als auch später im Beruf bestehen Aufgabenstellungen häufig darin, innerhalb von vorgegebenen

Rahmenbedingungen eine möglichst gute Lösung für ein konkretes Problem zu finden. Das bedingt, dass man gerne tüftelt und kreativ denkt sowie über Ausdauer und Geduld verfügt. Da meistens in Teams gearbeitet wird, stellen Team- und Kommunikationsfähigkeit weitere wichtige Voraussetzungen dar.

Zudem sind gute Englischkenntnisse erforderlich. Denn je nach Hochschule und Studienrichtung werden bereits im Bachelorstudium einzelne Lehrveranstaltungen in englischer Sprache durchgeführt. Weiter ist ein Grossteil der Fachliteratur nur in Englisch verfügbar.

Vorbereitung

Die Hochschulen bieten freiwillige Vorbereitungskurse für das Studium an, z.B. in Mathematik, Physik, Programmieren, technischem Zeichnen und CAD sowie Sprachkurse.

STUDIENANGEBOT

Aviatic

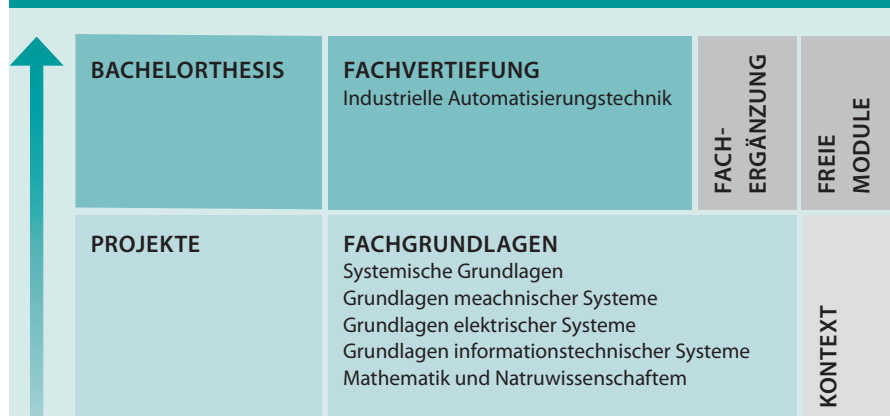
Die Aviatic ist ein technischer Studiengang mit Bezug zur Luftfahrt. In der Schweiz bietet nur die Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW ein Bachelorstudium der Aviatic an. Eine alternative Ausbildungsmöglichkeit bietet ein klassisches Maschinenbaustudium mit Konzentration auf aviatische Forschungsprojekte oder entsprechende Praktika.

Nebst Grundlagen in Mathematik, Physik und Informatik enthält das Bachelorstudium der Aviatic einen hohen Anteil an fachspezifischen Grundlagen. Dazu gehören Fächer wie Aerodynamik, Flugmechanik, Flugzeugsysteme, Elektrotechnik, Luftrecht, Luftfahrtinfrastruktur, Betriebswirtschaftslehre sowie Risiko- und Qualitätsmanagement. Kommunikationstrainings und Englisch für die Luftfahrt sind weitere Bestandteile der Ausbildung.

Im Verlauf des Bachelorstudiums kann eine von drei Vertiefungsrichtungen gewählt werden:

- In der Spezialisierung *Technical Engineering* vertieft man ab dem 5. Semester die Kenntnisse im Bereich Flugzeugsysteme, Flugmechanik, Flugsimulation, Flug-

TYPISCHER STUDIENAUFBAU AM BEISPIEL DES BACHELORSTUDIUMS SYSTEMTECHNIK AN DER FHNW



Quelle: Website der FHNW



Bei Interesse an den Gebieten Systemtechnik und Mechatronik lohnt es sich, die verschiedenen Modul- und Stundenpläne der einzelnen Angebote zu vergleichen.

zeugstrukturen und Flugzeugsicherheit.

- Bei der Spezialisierung *Operational Engineering* stehen nach den ersten zwei Studienjahren Themen wie Luftfahrtmanagement, betriebswirtschaftliche Flughafenprozesse, Mensch-Maschine-Interaktion oder Sicherheitsmanagement im Vordergrund.
- Und im Schwerpunkt *Airline Transport Pilot* kann das Studium bei bestandener Selektion bereits ab dem vierten Semester auch mit einer Ausbildung zur Verkehrspilotin, zum Verkehrspiloten kombiniert werden. Dabei lassen sich das Studium und die Blöcke der Pilotenausbildung aufeinander abstimmen.

Die Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW sowie die Fachhochschule der Südschweiz SUPSI bieten im Masterstudium Engineering die Vertiefung Aviation an. Mit dem Masterstudium in Aviation kann man sich im Fachgebiet noch weiter vertiefen und ist in der Lage, grosse und komplexe Luftfahrtprojek-

te durchzuführen. Das Studium vermittelt unter anderem zusätzliche Kompetenzen im Bereich der Wartungs- und Instandsetzungstechnik, in Automatisierung und Digitalisierung und der Entwicklung von innovativen Anwendungen.

Systemtechnik und Mechatronik

Das Bachelorstudium der Systemtechnik ist nicht an allen Fachhochschulen gleich organisiert. An einigen Hochschulen bildet Systemtechnik einen eigenen Studiengang. An anderen wiederum ist sie eine von mehreren Vertiefungsrichtungen im Rahmen eines Studiums in Maschinentechnik. Entsprechend lohnt es sich, die verschiedenen Modul- und Stundenpläne der einzelnen Angebote zu vergleichen.

In den ersten beiden Studienjahren des Systemtechnikstudiums werden mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen wie Analysis, Algebra, Physik, Statistik und Informatik vermittelt. Zudem beschäftigt man sich mit elektrotechnischen, mechanischen und informationstechnischen Systemen. Antriebstechnik, Steuerungs-

technik, Regelungstechnik, Mess- und Sensortechnik, Programmieren, Konstruktion und Werkstoffkunde sind nur einige Fächer aus dem breiten Ausbildungskatalog. Neben diesen Fachgrundlagen werden je nach Hochschule auch Fächer wie Kommunikation, technisches Englisch, Rechnungswesen, Projektmanagement oder Unternehmensführung angeboten. Ab dem dritten Studienjahr werden je nach Hochschule verschiedenste Vertiefungsrichtungen angeboten, wie beispielweise Automatisierungstechnik, Ingenieurinformatik, Maschinenbau, Photonik, Mechatronik oder Medizintechnik.

Einen eigenständigen Bachelorstudiengang in Mechatronik gab es in der Schweiz lange Zeit nur an der Fachhochschule Nordwestschweiz FHNW. Seit Herbst 2023 wird auch an der Berner Fachhochschule BFH ein Studiengang «Mechatronik und Systemtechnik» angeboten. Ausserdem bieten einzelne Hochschulen Mechatronik als Vertiefungsrichtung im Rahmen eines Studiums in Maschineningenieurwissenschaften oder Systemtechnik an – ein Vergleich lohnt sich.

Das trinationale Bachelorstudium an der FHNW vermittelt naturwissenschaftliche Grundlagen (Mathematik, Statistik, Physik), Grundlagen des Maschinenbaus (Mechanik, Konstruktion, Computer Aided Engineering, Fertigungstechnik, Werkstoffkunde), Fächer aus der Elektrotechnik und Informatik sowie fachspezifische Kenntnisse (mechatronische Systeme, Regelungstechnik, Schwingungslehre). Das Studium wird ergänzt durch betriebswirtschaftliche Fächer wie interkulturelles Management, Projektmanagement, Prozessmanagement sowie Kommunikations- und Sprachkurse. Der Studiengang ist international ausgerichtet und findet semesterweise an drei unterschiedlichen Hochschulen in drei Ländern statt: in Muttenz (CH), Lörrach (D) und Mulhouse (F).

Auch im Studium an der BFH werden zunächst sowohl naturwissenschaftliche Grundlagenfächer wie Mathematik, Physik, Chemie und Werkstoffkunde sowie die Fachgrundlagen (Elektronik, Informatik, mechanische

Konstruktion, Sensorik, Antriebstechnik, Regelungstechnik, Mechatronik) vermittelt. Dazu kommen allgemeinbildende Fächer wie Kommunikation, Englisch, Projektmanagement oder Betriebswirtschaftslehre. Ab dem fünften Semester kann man zwischen den beiden Vertiefungsrichtungen Medizintechnik oder Robotik wählen. Das gesamte Studium kann entweder auf Deutsch oder zweisprachig auf Deutsch und Französisch absolviert werden. Wer sich für wirtschaftliche Aspekte des Ingenieurwesens interessiert oder sich überlegt, eine eigene Geschäftsidee zu realisieren, kann zusätzlich ein Zertifikat in Management oder Entrepreneurship erwerben.

Wirtschaftsingenieurwesen

Der Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen verbindet eine technische Ausbildung mit fundierten betriebswirtschaftlichen Kenntnissen. Neben den Grundlagen in Mathematik und Physik umfasst das Studium folgende Bereiche:

- Technische Fächer, wie: Mechanik, Mess- und Regelungstechnik, Elektrotechnik, Konstruktion, Werkstoffkunde, Simulationsmethoden, Anlagenbau
- Betriebswirtschaftliche Fächer,

wie: Betriebsorganisation, Marketing, Finanz- und Rechnungswesen, Logistik und Supply Management, Produktmanagement, Controlling, strategisches Management, Recht

- Informatik: zum Beispiel Programmierung, Statistik, Datenanalyse, Web- und Netzwerktechnologien, Künstliche Intelligenz und Machine Learning
- Interdisziplinäre Fächer, wie: Führungskommunikation, Fachenglisch, interkulturelle Kommunikation, Organisationspsychologie, Forschungsmethoden, wissenschaftliches Schreiben, Projektmanagement

Je nach Hochschule können sich die Studierenden in verschiedenen Bereichen spezialisieren und vertiefte Kompetenzen beispielsweise in den Bereichen Digital Engineering, Produktmanagement, industrielle Methoden und Prozesse oder Datenverarbeitung entwickeln.

Mit gutem Notenschnitt und entsprechender Praxiserfahrung steht den Bachelorabsolventinnen und -absolventen neben einem Master in Engineering je nach Hochschule und gewählter Vertiefungsrichtung auch ein Master in Business Administration

oder Wirtschaftsinformatik offen. Eine Variante, um auf universitärem Weg zu einem ähnlichen Abschluss zu kommen, ist, ein Bachelorstudium in Maschineningenieurwissenschaften an einer ETH mit dem Master in Management, Technology and Economics der ETH Zürich bzw. dem Master in Management, Technology and Entrepreneurship der EPF Lausanne zu verbinden.

WIE FINDE ICH DAS RICHTIGE FÜR MICH?

Für die Wahl des Studiums ist es nicht ganz einfach, in all dieser Interdisziplinarität und den verschiedensten Vertiefungsrichtungen das Richtige zu finden. Es ist deshalb sehr empfehlenswert, möglichst viel über das Gebiet zu lesen, mit Fachleuten und Studierenden das Gespräch zu suchen und Informationsveranstaltungen der Hochschulen zu besuchen. Oft wird auch erst im Verlauf des Studiums klarer, welche Bereiche wirklich stark interessieren und worauf man sich konzentrieren möchte. Die Studiengänge lassen diese Flexibilität meist zu.

Quellen

Websites der anbietenden Hochschulen
Die erste Stelle nach dem Studium,
Herausgeber: SDBB (2021)

FÄCHERVERTEILUNG DES STUDIENGANGS WIRTSCHAFTSINGENIEURWESEN AN DER BFH



TECHNIK

- Analysis und Signaltheorie
- Elektrotechnik und Elektronik
- Digitaltechnik
- Sensorik und Aktorik
- Maschinenbau und Automation

WIRTSCHAFT

- Innovationsmanagement
- Logistik und Supply Chain Management
- Marketing und Entrepreneurship
- Strategisches Management und Geschäftsmodelle
- Controlling und Accounting

INTERDISZIPLINÄRE FÄCHER

- Projektmanagement
- Forschungsmethoden
- Verhandlungssicheres Englisch
- Modellierungsmethoden
- Problemlösungstechniken

INFORMATIK UND ANALYTICS

- Programmierung mit Python
- Statistik und Data Science
- Embedded System und Internet of Things
- Datenbanken
- Network Technologies und IT-Security

Quelle: Studienführer Wirtschaftsingenieurwesen der Berner Fachhochschule, Seite 4

STUDIENMÖGLICHKEITEN IN INTERDISZIPLINÄREM INGENIEURWESEN

Die folgenden Tabellen zeigen auf, wo in der Schweiz Aviatik, Mechatronik, Systemtechnik oder Wirtschaftsingenieurwesen studiert werden kann. Es werden zuerst die Bachelorstudiengänge und anschliessend die Masterstudiengänge vorgestellt. Ebenfalls wird auf Besonderheiten von einzelnen Studienorten und Alternativen zur Hochschule eingegangen.

Zu Beginn des Studiums sind die Inhalte recht ähnlich. Forschungsschwerpunkte, Spezialisierungen und Masterstudiengänge unterscheiden sich hingegen und können sich immer wieder verändern. Es lohnt sich deshalb, die einzelnen Hochschulen und ihre Studiengänge genauer anzuschauen.

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. Je nach Hochschule ist es möglich, nach einem Bachelorabschluss auch einen Master einer verwandten Studienrichtung zu wählen. Aktuelle und weiterführende Informationen finden Sie auf www.berufsberatung.ch sowie auf den Websites der Hochschulen.

Weitere Informationen



www.berufsberatung.ch/aviatik



www.berufsberatung.ch/mechatronik



www.berufsberatung.ch/systemtechnik



www.berufsberatung.ch/wirtschaftsingenieur

BACHELORSTUDIEN AN FACHHOCHSCHULEN

BSc = Bachelor of Science

Studiengang	Studienort	Modalität	Vertiefungsrichtungen
AVIATIK			
Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW/School of Engineering: www.zhaw.ch/de/engineering			
Aviatik BSc	Winterthur	Vollzeit, Teilzeit oder praxisintegriertes Studium (PiBS)	<ul style="list-style-type: none"> – Airline Transport Pilot – Operational Engineering – Technical Engineering
MECHATRONIK UND SYSTEMTECHNIK			
Bernern Fachhochschule BHF/Departement Technik und Informatik: www.bfh.ch/ti			
Mechatronik und Systemtechnik BSc	Biel	Vollzeit, Teilzeit, praxisintegriertes Studium (PiBS); Deutsch oder zweisprachig (Deutsch/Französisch)	<ul style="list-style-type: none"> – Medizintechnik – Robotik
Fachhochschule Nordwestschweiz FHNW/Hochschule für Technik: www.fhnw.ch/de/studium/technik			
Mechatronik trinational BSc	Muttenz, Lörrach, Mulhouse	Vollzeit; Deutsch, Französisch und Englisch	
Systemtechnik BSc	Brugg-Windisch	Vollzeit, Teilzeit, berufsbegleitend	– Industrielle Automatisierungstechnik
Fachhochschule Westschweiz HES-SO: www.hes-so.ch , www.hevs.ch , www.heig-vd.ch			
Systemtechnik/Systèmes industriels BSc	Sitten, Yverdon-les-Bains	Je nach Studienort Deutsch oder Französisch; je nach Studienort Vollzeit oder Teilzeit	<ul style="list-style-type: none"> – Conception de machines – Design & Materials – Infotronics – Power & Control

Studiengang	Studienort	Modalität	Vertiefungsrichtungen
Ostschweizer Fachhochschule OST: www.ost.ch/de/studium/technik			
Systemtechnik BSc	Buchs, St. Gallen	Vollzeit, berufsbegleitend	<ul style="list-style-type: none"> – Computational Engineering – Elektronik und Regelungstechnik – Ingenieurinformatik – Maschinenbau – Mechatronik – Mikrotechnik – Photonik
Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW/School of Engineering: www.zhaw.ch/de/engineering			
Systemtechnik BSc	Winterthur	Vollzeit, Teilzeit oder praxisintegriertes Studium (PiBS)	<ul style="list-style-type: none"> – Medizintechnik – Robotik & Mechatronik
WIRTSCHAFTSINGENIEURWESEN			
Berner Fachhochschule BHF/Departement Technik und Informatik: www.bfh.ch/ti			
Wirtschaftsingenieurwesen BSc	Biel	Vollzeit, Teilzeit, praxisintegriertes Studium (PiBS); zweisprachig (Deutsch, Englisch)	<ul style="list-style-type: none"> – Digitalisierung – Business Engineering – Industrie 4.0 – Industrial Engineering – Supply Chain und Process Engineering
Fachhochschule Nordwestschweiz FHNW/Hochschule für Technik: www.fhnw.ch/de/studium/technik			
Wirtschaftsingenieurwesen BSc	Brugg-Windisch	Vollzeit, Teilzeit, berufsbegleitend	<ul style="list-style-type: none"> – Digital Engineering – Product Management – Supply Chain and Production Management
Fachhochschule Südschweiz SUPSI: www.supsi.ch/dti			
Ingegneria gestionale BSc	Lugano – Viganello	Vollzeit oder berufsbegleitend; auf Italienisch	<ul style="list-style-type: none"> – Farmaceutico – Industria 4.0 e fabbrica del futuro – Logistica – Manifattura additiva – Sostenibilità industriale
Fachhochschule Westschweiz HES-SO: www.hes-so.ch, www.he-arc.ch/ingenierie, https://heig-vd.ch			
Ingénierie et gestion industrielles BSc	Neuenburg, Yverdon-les-Bains	Vollzeit, auf Französisch	<ul style="list-style-type: none"> – Logistique et organisation industrielles – Méthodes et procédés industriels – Qualité et performance industrielles
Hochschule Luzern HSLU/Departement für Technik und Architektur: www.hslu.ch/de-ch/technik-architektur			
Wirtschaftsingenieurwesen BSc	Horw	Vollzeit, Teilzeit, berufsbegleitend	<ul style="list-style-type: none"> – Operations Management – Product Management and New Business Development – Sales and Marketing Management
Ostschweizer Fachhochschule OST: www.ost.ch/de/studium/technik			
Wirtschaftsingenieurwesen BSc	Rapperswil-Jona, St. Gallen	Vollzeit, berufsbegleitend	<ul style="list-style-type: none"> – Data Science – Digital Business – Entrepreneurship – Smart Factory – Smart Products – Value Chain Networks
Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW/School of Engineering: www.zhaw.ch/de/engineering			
Wirtschaftsingenieurwesen BSc	Winterthur	Vollzeit, Teilzeit, praxisintegriertes Studium (PiBS)	<ul style="list-style-type: none"> – Data and Service Engineering – Industrial Engineering – Wirtschaftsmathematik
Fernfachhochschule Schweiz FFHS: www.ffhs.ch			
Wirtschaftsingenieurwesen BSc	Zürich, Brig, Bern, Basel, St. Gallen, online	Blended Learning	<ul style="list-style-type: none"> – Corporate Sustainability and Green Technologies – Digital Production Management – General Management

BESONDERHEITEN AN EINZELNEN STUDIENORTEN

Berner Fachhochschule BFH

Unterrichtssprachen im Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen sind zu je ca. 50 Prozent Deutsch und Englisch, wobei die Anzahl der Fächer, die auf Englisch unterrichtet werden, im Verlauf des Studiums zunehmen.

Beim Studiengang Mechatronik und Systemtechnik kann man wählen, ob man ihn auf Deutsch oder zweisprachig auf Deutsch und Französisch absolvieren möchte. Mit letzterem kann man ein Zertifikat für zweisprachige Kompetenzen erlangen.

Bei beiden Studiengängen haben Personen mit einer gymnasialen Maturität, einer Fachmaturität oder einer fachfremden Berufsmaturität die Möglichkeit, anstelle eines einjährigen Berufspraktikums ein einjähriges praxisorientiertes Ausbildungsprogramm – die sogenannte Passerelle – zu absolvieren. Die Passerelle besteht aus einem dreimonatigen Vorkurs und einem neunmonatigen Praktikum und ist kostenpflichtig. Als weitere Alternative zum einjährigen Berufspraktikum kann man die Studienform «praxisintegriertes Bachelorstudium» (PiBS) wählen. Dabei kombiniert man Studium und Praktikum über vier Studienjahre hinweg.

Fachhochschule Nordwestschweiz FHNW

Der Studiengang Mechatronik trinational wird in Zusammenarbeit mit Hochschulen in Frankreich und Deutschland geführt. Die Studierenden kommen aus allen drei Ländern. Der Unterricht findet semesterweise an jeweils einer Hochschule in Mulhouse, Muttenz oder Lörrach statt. Nach erfolgreichem Abschluss des Studiums erhalten die Studierenden entsprechend Diplome von allen drei Hochschulen. Es wird auf Deutsch und Französisch unterrichtet, gegen Ende des Studiums einzelne Fächer auch auf Englisch.

Die technischen Fächer nehmen etwas mehr als die Hälfte der Zeit in Anspruch. Ergänzt werden sie durch Fächer aus den Bereichen Management und Kommunikation.

Dazu gehören Fächer wie Projektmanagement, Prozessmanagement, Qualitätsmanagement oder interkulturelles Management sowie Kommunikations- und Sprachkurse.

Ein wesentlicher Bestandteil des Studiums sind integrierte Industriephasen, in denen das erworbene Wissen in der Praxis angewendet wird. Da die Praxisphasen im Studium integriert sind, ist auch für Personen mit einer gymnasialen oder fachfremden Berufs- bzw. Fachmaturität kein vorgängiges Praktikum notwendig. Als Vorbereitung auf das Studium werden verschiedene Kurse in Mathematik, Physik, Programmieren oder Sprachen angeboten.

Fachhochschule Westschweiz HES-50

Das Studium in Systemtechnik wird am Standort Sitten nur als Vollzeitstudium angeboten. Als Studiensprache kann man zwischen Deutsch und Französisch wählen. Die angebotenen Vertiefungsrichtungen sind Design & Materials (Werkstoffe und Design), Infotronics (Informatik und Elektronik) sowie Power & Control (Automatisierung und Robotik). Am Studienort Yverdon-les-Bains wird die Vertiefung «Conception» angeboten. Dort ist das Studium in Voll- und Teilzeit möglich, Studiensprache ist Französisch.

Hochschule Luzern HSLU

Das Studium in Wirtschaftsingenieurwesen verbindet von Beginn an Technik mit Wirtschaft und Design. Der Studiengang fokussiert auf das Thema Produktinnovation. Über 70 Prozent der Module sind zusätzlich auf Englisch studierbar. Neben der Wahl von Vertiefungsrichtungen kann man durch individuelle Modulwahl Zusatzzertifikate erwerben. Für die Zusatzqualifikation «International Profile» belegt man gewisse Module auf Englisch, absolviert ein Auslandsemester, übernimmt Betreuungsaufgaben für ausländische Gaststudierende und erlangt Englischkompetenzen auf Niveau C1. Für das «Certificate Design Focus» oder

das «Certificate Clean Technologies» erwirbt man durch den Besuch entsprechender Module Zusatzkompetenzen in den Bereichen User Centred Design bzw. umweltverträgliche Technologien. Im Rahmen des «Certificate Entrepreneurship» eignet man sich unternehmerische Grundkompetenzen an und kann bis zu 20 Prozent der Studienzeit in die Entwicklung eines eigenen Start-ups investieren.

Das Studienmodell «Studium PLUS» ermöglicht es Studieninteressierten mit einer gymnasialen Maturität, direkt in das Studium einzusteigen und parallel dazu die fehlenden Praxiskompetenzen durch ein massgeschneidertes Praktikum bei einem Industriepartner im berufsbegleitenden Modus zu erwerben.

Ostschweizer Fachhochschule OST

Die Vertiefungsrichtung «Mechatronik» innerhalb des Studiengangs Systemtechnik wird nur am Standort St. Gallen angeboten.

Für Personen mit einer gymnasialen Maturität bietet die OST vor dem Studium ein einjähriges Praktikumsprogramm an. Dabei absolviert man zuerst vier Einführungs- und Theorie Wochen an der Hochschule. Darauf folgt die praktische Ausbildung bei einer Partnerfirma. Die letzten beiden Wochen dieses Praktikumsjahres verbringt man dann wieder an der Hochschule mit Vorbereitungskursen auf das Studium.

Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW

Der Studiengang Aviatik kann mit einer Ausbildung zur Verkehrspilotin, zum Verkehrspiloten kombiniert werden, sofern die Selektion bestanden wird.

Für Vollzeitstudierende der Systemtechnik sowie Voll- und Teilzeitstudierende des Wirtschaftsingenieurwesens und der Aviatik gibt es die Möglichkeit, das Studium im sogenannten «Internationalen Profil» zu absolvieren. Man belegt gewisse Module auf Englisch, erwirbt ein Eng-

lischzertifikat C1 und absolviert entweder ein Auslandsemester, ein Auslandpraktikum oder schreibt die Bachelorarbeit im Ausland.

Bei allen drei Studienrichtungen können Personen mit einer gymnasialen Maturität anstelle eines vorgängigen zwölfmonatigen Praktikums das Studienmodell «praxisintegriertes Bachelorstudium» (PiBS) wählen. Dabei verbindet man Studium und Praktikum in einem Unternehmen über vier Studienjahre hinweg.

Fernfachhochschule Schweiz FFHS

Im berufsbegleitend ausgerichteten Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen werden 80 Prozent des Studiums im Onlinestudium absolviert. 20 Prozent finden als Präsenzunterricht samstags oder abends in Zürich, Bern, Basel oder St. Gallen statt. Das Regelstudium dauert neun Semester, die Wahl der Vertiefung erfolgt im siebten Semester. Absolventen und Absolventinnen einer höheren Fachschule HF mit Fachrichtung Technik

können mittels einer sog. Passerelle das Bachelorstudium verkürzt absolvieren und direkt ins dritte oder fünfte Semester einsteigen.

MASTERSTUDIEN AN FACHHOCHSCHULEN

MSc = Master of Science

Wer ein Bachelorstudium an der Fachhochschule erfolgreich abgeschlossen hat, verfügt über einen berufsqualifizierenden Abschluss, um damit in den Arbeitsmarkt eintreten

bzw. in die bisherige Tätigkeit zurückkehren zu können. Vielleicht ist aber der Wunsch vorhanden, weiter zu studieren und einen Master zu erlangen. 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.

Studiengang	Studienort	Modalität	Vertiefungsrichtungen
Kooperationsmaster der Schweizer Fachhochschulen: www.msengineering.ch			
Engineering MSc	Je nach gewählter Vertiefung	Vollzeit oder Teilzeit; Englisch, Deutsch/Englisch oder Französisch/Englisch	Div. Vertiefungsrichtungen, z.B.: – Aviation – Business Engineering – Data Sciences – Energy and Environment – Mechanical Engineering – Mechatronics and Automation – Medical Engineering – Photonics

ENGINEERING MSE

Der MSE ist ein Kooperationsmaster aller acht öffentlich-rechtlichen Fachhochschulen der Schweiz. Er bietet 15 Profile in allen Ingenieursdisziplinen an und richtet sich an Studierende mit einem sehr guten Bachelorabschluss aus den Bereichen Ingenieurwissenschaften, Informationstechnologie oder Bau- und Planungswesen. Der Master wird unterteilt in Theoriemodule, fachliche Vertiefungsmodule und die Masterarbeit. Die Theoriemodule werden für alle Hochschulen zentral in Zürich, Lausanne oder Lugano angeboten. Die Vertiefungsmodule und die Master-

arbeit werden an der gewählten Fachhochschule absolviert.

Das Studienprogramm wird zusammen mit einem Advisor/einer Advisorin individuell erarbeitet. Das ist ein Dozent/eine Dozentin der gewählten Vertiefungsrichtung, der/die einen während des Studiums fachlich und organisatorisch betreut. Das Programm orientiert sich am fachlichen Hintergrund und den beruflichen Zielen und lässt sich stark individualisieren und an die eigenen Bedürfnisse anpassen.

Vorausgesetzt werden gute bis sehr gute Leistungen im Bachelorstudium

sowie Berufserfahrung im Kompetenzbereich der gewählten fachlichen Mastervertiefung. Für die Zulassung finden Eignungsabklärungen statt.

VERWANDTE STUDIENRICHTUNGEN

In den nebenstehend aufgeführten «Perspektiven»-Heften finden Sie weitere Studiengänge, die sich teilweise mit ähnlichen Themen befassen wie die Aviatik, die Mechatronik, die Systemtechnik und das Wirtschaftsingenieurwesen. Sie können eine prüfungswerte Alternative sein. Informationen dazu finden Sie unter: www.perspektiven.sdbb.ch.

Mehr Informationen zu entsprechenden Studiengebieten finden sich auch unter www.berufsberatung.ch/studiengebiete.

«PERSPEKTIVEN»-HEFTE
Elektrotechnik und Informationstechnologie
Informatik, Wirtschaftsinformatik
Life Sciences
Maschineningenieurwissenschaften, Automobil- und Fahrzeugtechnik
Materialwissenschaft, Nanowissenschaften, Mikrotechnik
Wirtschaftswissenschaften

ALTERNATIVEN ZUR HOCHSCHULE

Vielleicht sind Sie nicht sicher, ob Sie überhaupt studieren wollen. Zu den meisten Fachgebieten der Hochschulen gibt es auch alternative Ausbildungswege. 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. Sie sind in den Berufsinformationszentren BIZ ausleihbar oder erhältlich beim SDBB: www.shop.sdbb.ch.

Auf 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).

Im Folgenden einige Beispiele von alternativen Ausbildungen zu einem Hochschulstudium.

AUSBILDUNGEN
Anlagenführer/in EFZ
Anlagen- und Apparatebauer/in EFZ
Automatiker/in EFZ
Automatikfachmann/-frau BP
Automobil-Mechatroniker/in EFZ
Elektroniker/in EFZ
Informatiker/in EFZ
Kaufmann/-frau EFZ
Konstrukteur/in EFZ
Kunststofftechnologe/-login EFZ
Luftfahrzeugtechniker/in BP
Mikromechaniker/in EFZ
Pilot/in HF
Polymechaniker/in EFZ
Produktionsfachmann/-frau BP
Techniker/in HF Systemtechnik
Techniker/in HF Maschinenbau
Techniker/in HF Unternehmensprozesse
Wirtschaftsinformatiker/in HF



Automatikfachleute montieren, programmieren, warten und optimieren automatisierte Anlagen und Regelungssysteme. Zudem wirken sie bei deren Entwicklung und Evaluierung mit.

KLEINES ABC DES STUDIERENS

Die folgenden Informationen gelten grundsätzlich für alle Studienfächer an allen Hochschulen in der Schweiz. Spezielle Hinweise zu den Fachgebieten finden Sie weiter vorne im Heft bei der Beschreibung des jeweiligen Studiums.

Weitere Informationen



www.berufsberatung.ch



www.swissuniversities.ch



ANMELDUNG ZUM STUDIUM

Universitäre Hochschulen

Die Anmeldefrist endet an den universitären Hochschulen jeweils am 30. April für das Herbstsemester. An einigen Universitäten ist eine verspätete Anmeldung mit einer Zusatzgebühr möglich. Bitte informieren Sie sich direkt bei der jeweiligen Universität. Ein Studienbeginn im Frühjahrssemester ist im Bachelor nur teilweise möglich und wird nicht empfohlen, da viele Veranstaltungen und Kurse für Erstsemestrige im Herbstsemester stattfinden.

Das Portal www.swissuniversities.ch wartet mit einer Vielzahl von Informationen auf zu Anerkennung, Zulassung, Stipendien usw. Informationen zum Ablauf des Anmelde- und Immatrikulationsverfahrens sind jedoch auf der Website der jeweiligen Universität zu finden.

Fachhochschulen

Bei den Fachhochschulen sind die Anmeldefristen und -verfahren unterschiedlich, je nachdem, ob obligatorische Informationsabende, Aufnahmeprüfungen und/oder Eignungstests stattfinden. Informie-

ren Sie sich direkt bei den Fachhochschulen.

Pädagogische Hochschulen

Bei den meisten Pädagogischen Hochschulen ist eine Anmeldung bis zum 30. April für das Herbstsemester möglich. Bitte informieren Sie sich auf den jeweiligen Websites.

AUSLÄNDISCHER VORBILDUNGS-AUSWEIS › s. Zulassung zum Bachelor

AUSLANDSSEMESTER › s. Mobilität

BACHELOR UND MASTER

An den Hochschulen ist das Studium aufgeteilt in ein Bachelor- und ein Masterstudium. Das Bachelorstudium dauert drei Jahre, das Masterstudium eineinhalb bis zwei Jahre. Voraussetzung für die Zulassung zu einem Masterstudium ist ein Bachelorabschluss in der Regel in derselben Studienrichtung.

An den Universitäten gilt der Master als Regelabschluss. An den Fachhochschulen ist der Bachelor der Regelabschluss. Es werden aber auch an Fachhochschulen in vielen Studienrichtungen Masterstudiengänge angeboten. Hier gelten jedoch teilweise spezielle Aufnahmekriterien.

BERUFSBEGLEITENDES STUDIUM

› s. Teilzeitstudium

DARLEHEN

› s. Finanzierung des Studiums

EUROPEAN CREDIT TRANSFER SYSTEM ECTS

› s. Studienleistungen bis zum Abschluss

FINANZIERUNG DES STUDIUMS

Die Semestergebühren der Hochschulen liegen zwischen 500 und 1000 Franken. Ausnahmen sind 2000 Franken an der Università della Svizzera italiana bzw. mehrere 1000 Franken an privaten Fachhochschulen. Für ausländische Studierende und berufsbegleitende Ausbildungsgänge gelten teilweise höhere Gebühren.

Gesamtkosten eines Studiums

Wer bei den Eltern wohnt, muss mit 800 bis 1200 Franken pro Monat rechnen (exkl. auswärtiges Essen); bei auswärtigem Wohnen können sich die Kosten fast verdoppeln.

Folgende Posten sollten in einem Budget berücksichtigt werden:

- Studienkosten (Studiengebühren, Lehrmittel)
- Feste Verpflichtungen (Krankenkasse, AHV/IV, Fahrkosten, evtl. Steuern)
- Persönliche Auslagen (Kleider/Wäsche/Schuhe, Coiffeur/Körperpflege, Taschengeld, Smartphone)

- Rückstellungen (Franchise, Zahnarzt/Optiker, Ferien, Sparen)
- Auswärtige Verpflegung (Mensa)

Zusätzlich für auswärtiges Wohnen:

- Miete/Wohnanteil
- Wohn-Nebenkosten (Elektrizität, Telefon/Radio/TV, Hausrat-/Privathaftpflichtversicherung)
- Nahrung und Getränke
- Haushalt-Nebenkosten (Wasch- und Putzmittel, allg. Toilettenartikel, Entsorgungsgebühren)

Beitrag der Eltern

Gesetzlich sind die Eltern verpflichtet, die Ausbildung ihrer Kinder (Ausbildungs- und Lebenshaltungskosten) bis zu einem ersten Berufsabschluss zu bezahlen. Für Gymnasiasten und Gymnasiastinnen bedeutet das bis zum Abschluss auf Hochschulstufe.

Stipendien und Darlehen

Das Stipendienwesen ist kantonal geregelt. Kontaktieren Sie deshalb frühzeitig die Fachstelle für Stipendien Ihres Wohnkantons. Stipendien sind einmalige oder wie-

derkehrende finanzielle Leistungen ohne Rückzahlungspflicht. Sie decken die Ausbildungskosten sowie die mit der Ausbildung verbundenen Lebenshaltungskosten in der Regel nur teilweise. Als Ersatz und/oder als Ergänzung zu Stipendien können Darlehen ausbezahlt werden. Dies sind während des Studiums zinsfreie Beträge, die nach Studienabschluss in der Regel verzinst werden und in Raten zurückzuzahlen sind. Die finanzielle Situation der Eltern ist ausschlaggebend dafür, ob man stipendien- oder darlehensberechtigt ist.

HAUPTFACH, NEBENFACH

› s. Struktur des Studiums

HOCHSCHULTYPEN

Die Schweiz kennt drei verschiedene Hochschultypen: Universitäre Hochschulen (UH) mit den kantonalen Universitäten und den Eidgenössischen Technischen Hochschulen (ETH), Fachhochschulen (FH) und Pädagogische Hochschulen (PH). Die PH sind für die Lehrer/innenausbildungen zuständig und werden in den meisten Kantonen den FH angegliedert.

TYPISCH UNIVERSITÄT

In der Regel Zugang mit der gymnasialen Maturität

Wissenschaftlich ausgerichtetes Studium: Grundlagenforschung und Erwerb von Fach- und Methodenkenntnissen

Meist keine spezifische Berufsausbildung, sondern Erwerb einer allgemeinen Berufsbefähigung auf akademischem Niveau

Studium in der Regel gemäss vorgegebenen Richtlinien, individuell organisiert

Grössere Anonymität, oft grosse Gruppen

Oft Möglichkeit, Neben- und Zusatzfächer zu belegen

Master als Regelabschluss

Lernkontrollen am Semesterende

Studium als Vollzeitstudium konzipiert

TYPISCH FACHHOCHSCHULE

In der Regel Zugang mit Berufs- oder Fachmaturität

Angewandte Forschung und hoher Praxisbezug, enge Zusammenarbeit mit der Wirtschaft und öffentlichen Institutionen

Oft Ausbildung zu konkreten Berufen inkl. Arbeitserfahrungen (Praktika) in verschiedenen Institutionen

Mehr oder weniger vorgegebene Studienstruktur mit wenig Wahlmöglichkeiten

Studium im Klassenverband

Studiengänge als Monostudiengänge konzipiert, Wahl von Schwerpunkten möglich

Bachelor als Regelabschluss (Ausnahmen: Kunst, Musik, Theater, Psychologie und Unterricht Sekundarstufe)

Lernkontrollen laufend während des Semesters

Studiengänge oft als Teilzeitstudium oder berufsbegleitend möglich

KREDITPUNKTE

› s. Studienleistungen bis zum Abschluss

MASTER

Übergang Bachelor–Master innerhalb desselben Hochschultyps

Mit einem Bachelorabschluss einer schweizerischen Hochschule wird man zu einem *konsekutiven Masterstudium* in derselben Studienrichtung auch an einer anderen Hochschule zugelassen. Es ist möglich, dass man bestimmte Studienleistungen während des Masterstudiums nachholen muss. Konsekutive Masterstudiengänge bauen auf einem Bachelorstudiengang auf und vertiefen das fachliche Wissen. Teilweise werden auch verschiedene konsekutive Master in Teildisziplinen einer Fachrichtung angeboten.

Spezialisierte Master sind meist interdisziplinäre Studiengänge mit spezialisiertem Schwerpunkt. Sie sind mit Bachelorabschlüssen aus verschiedenen Studienrichtungen zugänglich. Interessierte müssen sich für einen Studienplatz bewerben.

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

Wechsel des Hochschultyps

Wer mit einem Fachhochschulbachelor an eine universitäre Hochschule wechseln will oder umgekehrt, kann zu fachverwandten Studienrichtungen zugelassen werden. Es müssen je nach Fachrichtung Zusatzleistungen im Umfang von 20 bis 60 ECTS erbracht werden. Erkundigen Sie sich am besten direkt bei der Hochschule, an die Sie wechseln möchten.

MASTER OF ADVANCED STUDIES (MAS)

sind nicht zu verwechseln mit konsekutiven und spezialisierten Masterstudiengängen. Es handelt sich hierbei um Weiterbildungsmaster, die sich an berufstätige Personen mit Studienabschluss richten (siehe Kapitel «Weiterbildung», Seite 42). Sie werden im Umfang von mindestens 60 ECTS angeboten.



MOBILITÄT

Je nach individuellen Interessen können Module oder Veranstaltungen an Instituten anderer Hochschulen besucht werden. Solche Module können aber nur nach vorheriger Absprache mit den Instituten an das Studium angerechnet werden.

Sehr zu empfehlen für Studierende ab dem vierten Semester des Bachelorstudiums ist ein ein- oder zweisemestriger Studienaufenthalt im Ausland. Das Erasmus-Programm (für die Schweiz SEMP) bietet dazu gute Möglichkeiten innerhalb Europas. Zusätzlich hat fast jedes Hochschulinstitut bilaterale Abkommen mit ausgewählten Hochschulen ausserhalb Europas. Weitere Informationen zur Mobilität erhalten Sie bei der Mobilitätsstelle Ihrer Hochschule.

MAJOR, MINOR, MONOFACH

› s. Struktur des Studiums

PASSERELLE

› s. Zulassung zum Bachelor

STIPENDIEN

› s. Finanzierung des Studiums

STRUKTUR DES STUDIUMS

Das *Bachelorstudium* an einer universitären Hochschule besteht entweder aus einem *Hauptfach (Major)*, kombiniert mit einem oder mehreren *Nebenfächern (Minor)*, zwei Hauptfächern oder einem Monofach, wie es zum Beispiel in vielen Naturwissenschaften und technischen Wissenschaften der Fall ist. Je nach Universität können diese Modelle variieren.

Auch das *Masterstudium* kann in Haupt- und Nebenfächer unterteilt sein. Ein Vergleich von Studienangeboten an unterschiedlichen Hochschulen kann sich lohnen.

Die Studiengänge an den *Fachhochschulen* sind als Monostudiengänge organisiert. Häufig stehen – vor allem in den letzten Studiensemestern – bestimmte *Vertiefungsrichtungen* zur Wahl.

Ergänzungsfächer bestehen aus weiterführenden Lehrveranstaltungen ausserhalb der gewählten Vertiefung.

Mit *Wahlfächern* kann das Ausbildungsprofil den eigenen Interessen angepasst werden; sie können in der Regel aus dem gesamten Angebot einer Hochschule ausgewählt werden.

STUDIENFINANZIERUNG

› s. Finanzierung des Studiums

STUDIENLEISTUNGEN (ECTS) BIS ZUM ABSCHLUSS

Alle Studienleistungen (Vorlesungen, Arbeiten, Prüfungen usw.) werden in Kreditpunkten (ECTS) ausgewiesen. Ein Kreditpunkt entspricht einem Arbeitsaufwand von 25 bis 30 Stunden.

Bei einem Vollzeitstudium erwirbt man 60 ECTS-Punkte pro Jahr. Die ECTS-Punkte erhält man, wenn ein Leistungsnachweis wie z.B. eine Prüfung oder ein Referat erfolgreich absolviert wurde. Für einen Bachelorabschluss braucht es 180 ECTS, für einen Masterabschluss weitere 90 bis 120 ECTS.

STUDIERN IM AUSLAND

› s. Mobilität

TEILZEITSTUDIUM

(berufsbegleitendes Studium)

Ein Bachelorabschluss (180 ECTS) dauert in der Regel drei Jahre, ein Masterabschluss (90 bis 120 ECTS) eineinhalb bis zwei Jahre. Je nach individueller Situation kann das Studium länger dauern. Wenn Sie aus finanziellen oder familiären Gründen von einer längeren Studienzzeit ausgehen, erkundigen Sie sich rechtzeitig über Möglichkeiten zur Studienzzeitverlängerung an Ihrer Hochschule.

Universitäten

An den Universitäten sind die Studienprogramme als Vollzeitstudien konzipiert. Je nach Studienrichtung ist es aber durchaus möglich, neben dem Studium zu arbeiten. Statistisch gesehen wirkt sich eine Arbeit bis 20 Stellenprozent positiv auf den Studienerfolg aus. Der Kontakt zum Arbeitsmarkt und der Erwerb von beruflichen Qualifikationen erleichtern den Berufseinstieg. Ein Studium in Teilzeit ist möglich, führt aber in der Regel zu einer Studienzzeitverlängerung. Es gilt also, eine sinnvolle Balance von Studium und Nebenjob während des Semesters oder in den Ferien zu finden.

Fachhochschulen

Zusätzlich zu einem Vollzeitstudiengang bieten viele Fachhochschulen ihre Studiengänge als viereinhalbjähriges Teilzeitstudium (Berufstätigkeit möglich) bzw. als berufsbegleitendes Studium an (fachbezogene Berufstätigkeit wird vorausgesetzt).

Pädagogische Hochschulen

Viele Pädagogische Hochschulen bieten an, das Studium in Teilzeit bzw. berufsbegleitend zu absolvieren. Das Studium bis zum Bachelor dauert dann in der Regel viereinhalb Jahre. Fragen Sie an den Infoveranstaltungen der Hochschulen nach Angeboten.

Fernhochschulen

Eine weitere Möglichkeit, Studium und (Familien-)Arbeit zu kombinieren, ist ein Fernstudium. Dieses erfordert aber grosse Selbstständigkeit, Selbstdisziplin und Ausdauer.

ZULASSUNG ZUM BACHELOR

Universitäre Hochschulen

Bedingung für die Zulassung zum Bachelor an einer universitären Hochschule ist eine eidgenössisch anerkannte gymnasiale Maturität oder ein gleichwertiger Ausweis sowie die Beherrschung der Studien-sprache.

Für die Studiengänge in Medizin sowie Sportwissenschaften gibt es spezielle Eignungsverfahren.

Eine Berufs- oder Fachmaturität mit bestandener Passerellen-Ergänzungsprüfung gilt als gleichwertig zur gymnasialen Maturität. An den Universitäten Bern, Freiburg, Genf, Lausanne, Luzern, Neuenburg, Zürich und der italienischen Schweiz sowie an der ETHZ ist es möglich, auch ohne gymnasiales Maturitätszeugnis zu studieren. Dabei kommen besondere Aufnahmeverfahren zur Anwendung, die von Universität zu Universität, von Fakultät zu Fakultät verschieden sind. Unter anderem wird ein bestimmtes Mindestalter vorausgesetzt (30 in Bern und Freiburg, 25 in Genf, Luzern und Tessin).

Fachhochschulen

Wer sich an einer Schweizer Fachhochschule einschreiben will, benötigt eine abgeschlossene berufliche Grundbildung meist in einem mit der Studienrichtung verwandten Beruf plus Berufsmaturität oder eine entsprechende Fachmaturität.

In den meisten Studiengängen wird man mit einer gymnasialen Maturität aufgenommen, wenn man zusätzlich ein Jahr berufliche Praxis (zum Beispiel ein Berufspraktikum) vorweisen kann.

Ebenfalls ein in der Regel einjähriges Praktikum muss absolvieren, wer eine berufliche Grundbildung in einem fachfremden Beruf absolviert hat.

In einigen Studienrichtungen werden Aufnahmeprüfungen durchgeführt. In den Fachbereichen Gesundheit, Soziale Arbeit, Kunst, Musik, Theater, Angewandte Linguistik und Angewandte Psychologie werden ergänzend Eignungsabklärungen und/oder Vorkurse verlangt.

Pädagogische Hochschulen

Die Zulassungsvoraussetzung für die Pädagogischen Hochschulen ist in der Regel die gymnasiale Maturität. Je nach Vorbildung gibt es besondere Aufnahmeverfahren bzw. -regelungen. Erkundigen Sie sich direkt bei der entsprechenden Hochschule.

Studieninteressierte mit ausländischem Vorbildungsausweis

Die Zulassungstellen der einzelnen schweizerischen Hochschulen bestimmen autonom und im Einzelfall, unter welchen Voraussetzungen Studierende mit ausländischem Vorbildungsausweis zum Studium zugelassen werden.

ZULASSUNG ZUM MASTER

› s. Master



PORTRÄTS VON STUDIERENDEN

In den folgenden Interviews geben Studierende Einblick in ihr Studium.

FABIAN BEELER

Aviatic, Bachelorstudium, Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW

ISABELLE DITTMANN

Mechatronik trinational, Bachelorstudium, Fachhochschule Nordwestschweiz FHNW

ROMAN MOSER

Wirtschaftsingenieurwesen | Innovation, Bachelorstudium, Hochschule Luzern HSLU

JANA WIESINGER

Systemtechnik, Bachelorstudium, Ostschweizer Fachhochschule OST

URS FRISCHKNECHT

Master of Science in Engineering mit Vertiefung Aviation, Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW



Fabian Beeler, Aviatic, Bachelorstudium, 4. Semester, Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW

SEIT KINDHEIT VON DER LUFTFAHRT FASZINIERT

Fabian Beeler (24) hat die Wirtschaftsmittelschule absolviert und nach der RS noch zwei Jahre als Studienkoordinator bei der OST gearbeitet. Für das Aviaticstudium an der ZHAW hat er sich entschieden, da ihn nicht nur das Fliegen an sich fasziniert, sondern er auch verstehen will, wie das System Luftfahrt funktioniert.

Wo stehen Sie im Moment im Studium?

Ich bin im vierten Semester des Aviaticstudiums. Im ersten Jahr des Studiums hatten wir vor allem viele Grundlagenfächer wie Mathematik und Physik, angewandte Flugwissenschaf-

ten kamen noch weniger zum Zug. Aber ab dem dritten Semester geht es dann eigentlich nur noch ums Fliegen. Aktuell besuche ich beispielsweise Module wie «Aircraft systems», wo wir uns mit der Elektrik im Flugzeug, mit Triebwerksystemen und der Flugzeugleis-

tung auseinandersetzen. Im Modul «Materialtechnologie» befassen wir uns mit den Werkstoffen, die im Flugzeugbau zum Einsatz kommen. Und im Modul «Infrastructure Aerodromes» geht es um den Flugplatz selbst: Wie ist ein Flugplatz aufgebaut, wie funktioniert er, was für Organisationen sind auf einem Flugplatz tätig, wie müssen Runways bzw. Start- und Landebahnen gestaltet werden usw.

Welche Vertiefung haben Sie gewählt?

Am liebsten würde ich den dualen Abschluss erwerben, das heisst das Studium mit der Ausbildung zum Linienpiloten kombinieren. Die Ausbildung zum Linienpiloten, zur Linienpilotin wird seit Corona erst gerade wieder aufgegleist. Daher sind wir mit dem Selektionsprozess, den ich bei der SWISS bzw. Lufthansa Group absolviere, später dran als vor Corona. Zudem haben wir einzelne Theoriekurse für die Pilotenlizenz im letzten Jahr bereits vorgeholt, ohne die definitive Bestätigung für das duale Studium zu haben. In Zukunft wird das aber wieder anders sein: Man entscheidet sich im zweiten Semester, absolviert dann die Selektion und wenn die bestanden ist, beginnt die Vertiefungsrichtung mit den Theoriekursen.

Wie läuft der Selektionsprozess ab?

In einem ersten Schritt absolviert man den sogenannten DLR-Test vom Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt. Dafür muss man einen Tag vor Ort verschiedene Tests absolvieren, beispielsweise zu Konzentrationsfähigkeit, Merkfähigkeit, räumlichem Orientierungsvermögen, Psychomotorik oder Englischkenntnissen. Wenn man das bestanden hat, geht es in die zweite Phase. Dazu gehört, im Rahmen einer Gruppenarbeit eine vorgegebene Aufgabe zu lösen. Dabei werden vor allem die sozialen Kompetenzen geprüft. Dann gibt es noch ein Einzelinterview und weitere Psychomotoriktests.

Wenn auch das bestanden ist, kann man sich bei der Lufthansa für die Ausbildung zum Linienpiloten bzw. zur Linienpilotin bewerben. Wenn man in der Schweiz zur SWISS oder Edelweiss kommen möchte, macht man einen so-

genannten Pre-Airline-Fit im SWISS Assessment Center, zu dem ein Eignungsgespräch und eine Prüfung im Flugsimulator gehörten, sowie eine medizinische Abklärung. Und wenn das alles bestanden ist, erhält man von der SWISS eine Anstellungsabsichtserklärung und kann die Pilotenausbildung mit finanzieller Unterstützung vom Bund beginnen.

Der Weg in das Cockpit, respektive die Vertiefung mit dem dualen Studium kann jedoch nicht nur über die Lufthansa erfolgen, sondern auch mit der Horizon. Diese führt eine ähnliche Selektion durch.

Wie war der Einstieg ins Studium?

Auf persönlicher Ebene war der Einstieg top. Ich habe viele spannende Kommilitonen und Kommilitoninnen kennen gelernt. Allerdings war für mich der Einstieg mit den vielen Mathe- und Physikfächern eher schwer. Personen, die wie ich keine technische Berufsmaturität mitbringen, würde ich empfehlen, die Vorbereitungskurse zu besuchen oder Mathe und Physik vor Studienbeginn im Selbststudium aufzuarbeiten.

Wie viele Lektionen besuchen Sie pro Woche?

Ich komme auf etwa 25 Stunden. Dazu gehören Vorlesungen, Übungsstunden mit wöchentlichen Aufgabenserien sowie Praktika mit Laborversuchen. Etwa gleich viel Zeit nimmt bei mir das Selbststudium ein mit Prüfungsvorbereitung, dem Verfassen von Arbeiten.

Was findet daneben noch Platz?

Ich habe noch einen Nebenjob als Eventmanager bei der OST mit einem Pensum von zwischen zehn und zwanzig Prozent. Daneben mache ich ziemlich ambitioniert Sport im Bereich Leichtathletik mit etwa sieben Trainings pro Woche. Dafür kann ich die Sportinfrastruktur der ZHAW nutzen: ein grosser Vorteil.

Was ist bei Ihrem Studium vorge-schrieben, was frei wählbar?

In den ersten vier Semestern sind die Fächer ziemlich vorgegeben. In jedem Fach ist ein Leistungsnachweis, meistens eine Prüfung, zu erbringen. Ab dem fünften Semester wird man etwas

freier in der Fächerwahl, da kommen die Vertiefungsrichtungen und Wahlpflichtfächer dazu.

Allerdings gibt es nur wenige Fächer, bei denen eine Präsenzplicht besteht. Das heisst, man ist recht frei in der Studiengestaltung. Ich selber nehme viel am Unterricht vor Ort teil und schätze den Austausch mit den Dozierenden und den anderen Studierenden sehr.

Ist Ihr Studium eher theoretisch oder praktisch orientiert?

Es ist ziemlich praktisch ausgerichtet. Es gibt zum Beispiel in jedem Semester ein Projektmodul. Das ist eine Projektarbeit in einer Kleingruppe, die die praktische Anwendung eines Themas beinhaltet. In diesem Semester werten wir zum Beispiel ADS-B-Daten von Flugzeugen aus. Das sind Daten, die Flugbewegungen im Luftraum anzeigen. Anhand dieser Daten werten wir aus, wie die Runway-Kapazität in Zürich bei verschiedenen Betriebskonzepten aussieht. Ausserdem gehören zum Studium Exkurse zu Praxispartnern dazu. Wir haben beispielsweise Skyguide, Meteo Schweiz, den Flughafen Zürich, Helvetic Airways oder den Hangar der SWISS besucht. Dabei kann man hautnah erleben, wie das System Luftfahrt funktioniert und wie die Praxis aussieht, was sehr motivierend ist.

Haben Sie sich schon Überlegungen zu Ihrer späteren Berufstätigkeit gemacht?

Am liebsten würde ich Berufspilot werden mit einer Zusatzfunktion. Bei vielen Airlines gibt es Aufgaben, die man zusätzlich zum Fliegen übernehmen darf, zum Beispiel die Evaluation neuer Trainingsverfahren oder Aufgaben im regulatorischen Bereich, wo man überprüft, ob Richtlinien eingehalten werden und wie neue Richtlinien umgesetzt werden. Ich fände auch eine Projektmanagementposition sehr spannend, wo es vor allem darum geht, verschiedene Bereiche zu verstehen und zusammenzubringen. Das hat viel mit vernetztem Denken zu tun, was mir sehr entspricht.

Interview
Valérie Schäfer



Isabelle Dittmann, Mechatronik trinational, Bachelorstudium, 7. Semester, Fachhochschule Nordwestschweiz FHNW

«MIT DER SPRACHE BIN ICH SCHNELL ZURECHTGEKOMMEN»

Isabelle Dittmann (22) hat gleich im Anschluss an ihre Lehre zur Konstrukteurin und die Berufsmaturität das Studium Mechatronik trinational in Angriff genommen. Besonders gefällt ihr der starke Praxisbezug des Studiums und der interkulturelle Austausch über die Landesgrenze hinweg.

Wo stehen Sie im Moment im Studium?

Ich bin im siebten und damit letzten Semester. Dieses absolviert man in einem Unternehmen, bei dem man dann auch die Bachelorthesis schreibt. Ich

schreibe meine Bachelorarbeit bei der Cyltronic AG in Winterthur. Die Cyltronic AG entwickelt Elektrozyylinder mit integriertem Servomotor. Deren Vorteile sind, dass sie kompakter und kostengünstiger sind als andere Servoantrie-

be und energieeffizienter als pneumatische Antriebe. In meiner Bachelorarbeit ging es darum, einen automatisierten Prüfstand für die Prüfung und Qualitätskontrolle dieser Zylinder zu entwickeln.

Wie war der Einstieg ins Studium?

Man startet in Frankreich, wobei im ersten Semester etwa ein Drittel der Vorlesungen auf Französisch sind. Mein Französisch war etwas eingerostet, weshalb der Einstieg etwas holprig und die ersten beiden Wochen dadurch recht intensiv waren. Aber man kommt sehr schnell rein und gewöhnt sich an die neuen Umstände. Ich habe mich nicht besonders darauf vorbereitet, ausser dass ich im Vorfeld ein paar Serien auf Französisch geschaut habe.

Wir wurden an jedem Standort gut betreut und hatten immer eine direkte Ansprechperson, was ich sehr geschätzt habe. Die einzige Herausforderung war, dass es für jedes Land eine andere E-Mail-Adresse und verschiedene Moodles gab. Das muss man im Auge behalten, damit nichts vergessen geht.

Wie viele Unterrichtslektionen haben Sie pro Woche?

Das sind etwa 40 Stunden pro Woche. Dazu gehören Vorlesungen, Übungen, Werkstattpraxis sowie Exkursionen in verschiedene Unternehmen. Dazu kommt dann noch Selbststudium wie Prüfungsvorbereitungen und Verfassen von Arbeiten. Normalerweise sind das bei mir vielleicht 15 Stunden. In stressigen Phasen, d.h. kurz vor den Prüfungen und in Projektphasen, wird es aber deutlich mehr.

Was findet noch Platz neben dem Studium?

Für Erwerbsarbeit habe ich jeweils die Ferien genutzt und die Zeit für Sport und andere Hobbys habe ich mir immer genommen, weil ich das wichtig finde. Wichtig ist, sich die Zeit gut einzuteilen und Prioritäten zu setzen. Dafür ist das Fach Projektmanagement hilfreich.

Was ist bei Ihrem Studium vorge-schrieben, wie viel frei wählbar?

Die ersten beiden Semester sind stark vorgegeben, da während dieser Zeit

eine Basis aufgebaut werden muss. Danach kommen immer mehr Projektarbeiten dazu und hier ist man dann recht frei in der Themenwahl.

Was gefällt Ihnen am Studium?

Besonders gut gefällt mir der trinationale Aspekt. Man nimmt Sprache, Kultur und Didaktik aus den verschiedenen Ländern mit. Ausserdem haben wir auch einige Fächer aus dem Management-Bereich, wie Prozessmanagement, Projektmanagement, Kommunikationstechniken, Qualitätssicherung oder Marketing, was ich sehr spannend finde. Und ich schätze den grossen Praxisbezug des Studiums durch die vielen Projektarbeiten und Praxisphasen.

Und welchen Hürden sind Sie begegnet?

Hürden waren immer die Prüfungsphasen. Die waren jeweils recht intensiv und zeitaufwändig, aber auch schnell wieder vorbei. Mit genügend Vorbereitung waren sie immer machbar, da kommen keine bösen Überraschungen. Die Dozierenden waren sehr bemüht, uns jegliche Chance zur Vorbereitung zu geben.

Wie sind Sie damals auf Ihr Studienfach gekommen?

Eigentlich wollte ich Maschinenbau studieren. Am Informationsanlass der FHNW bin ich dann auf Systemtechnik und Mechatronik gestossen. Dabei hat mich die interdisziplinäre Ausrichtung angesprochen. Für Mechatronik habe ich mich aufgrund des Managementanteils im Studium und des trinationalen Aspekts entschieden.

Haben Sie schon Pläne für nach dem Studium?

Ich habe bei dem Unternehmen, bei dem ich die Bachelorarbeit verfasse, eine Stelle zugesichert. Als Application Engineer werde ich an der Schnittstelle zwischen technischer Abteilung und Verkauf tätig sein. Dadurch kann ich mein technisches Know-how mit meinem Interesse an Verkaufs- und Managementthemen verbinden.

Interview
Valérie Schäfer



Roman Moser, Wirtschaftsingenieurwesen | Innovation, Bachelorstudium, 6. Semester, Hochschule Luzern HSLU

GERNE AN EINER SCHNITTSTELLENFUNKTION TÄTIG

Roman Moser (26) hat nach seiner Lehre als Polymechniker mit Berufsmaturität, dem Militärdienst und längerem Reisen eine Zeit lang als internationaler Servicetechniker gearbeitet, bevor er das Studium an der HSLU begonnen hat. Dort gefallen ihm vor allem die unterschiedlichen Backgrounds und Ansichten der Studierenden, wodurch neue Ideen für Lösungen entstehen.

Können Sie etwas über Ihr Studium erzählen?

Ich bin im sechsten Semester und habe die Vertiefung Product Management and New Business Development gewählt. Eine Rolle im Produktmanage-

ment würde mich auch später beruflich sehr reizen, gerne im Energiebereich, wo ich auch jetzt bereits mit einem Teilzeitpensum tätig bin. An der Rolle des Produktmanagers fasziniert mich einerseits, ein Produkt zu begleiten und Ideen

zu entwickeln, um es erfolgreich auf dem Markt zu platzieren und zu halten. Andererseits reizt mich die Schnittstellenfunktion als Produktmanager. Man arbeitet mit Leuten mit ganz unterschiedlichen Backgrounds und Fachrichtungen zusammen, zum Beispiel mit Personen aus dem Marketing, dem Verkauf oder der Produktion und ist dafür verantwortlich, dass man alle ans gleiche Ziel bringt. Das gefällt mir.

Wo arbeiten Sie neben dem Studium?

Ich arbeite bei der EVTEC AG, die sich auf die Entwicklung und Produktion von Schnellladestationen für Elektroautos spezialisiert hat. Auf dem Schweizer Markt haben wir über 1000 Ladestationen platziert, vor allem auf Autobahnraststätten und Hauptverkehrsachsen. Ich bin vor allem im Kundendienst tätig und für die Überwachung, Instandhaltung und Betreuung der Ladestationen zuständig.

Ausserdem arbeite ich am V2X Suisse Projekt mit. Dort geht es darum, Elektroautos wieder gezielt zu entladen, um das Stromnetz zu stabilisieren. Diese Technologie kann auch verwendet werden, wenn man beispielsweise eine grosse Photovoltaikstation auf dem Dach und ein Elektroauto zu Hause hat. So kann man tagsüber die Sonnenenergie direkt im Auto speichern und in der Nacht diese gespeicherte Energie wieder anzapfen und so das komplette Haus 24 Stunden lang mit erneuerbarer Energie versorgen. EVTEC AG ist auch dank dem V2X Suisse Projekt bei dieser Technologie weltweit führend. Ich bin dabei hauptsächlich an der Schnittstelle zwischen dem Service und der Softwareabteilung tätig und für die Optimierung von Abläufen und den Betrieb zuständig.

Weshalb haben Sie sich für das Studium an der HSLU entschieden?

Einerseits, weil man an der HSLU sein Studienpensum von Semester zu Semester ziemlich flexibel gestalten kann. Ich habe beispielsweise die ersten vier Semester Vollzeit studiert und dann auf das fünfte Semester auf ein Teilzeitstudium gewechselt, was ohne Probleme möglich war.

Andererseits gefällt mir die grosse Wahlfreiheit an der HSLU. Etwa 30 Prozent der Fächer kann man nach seinen Interessen frei wählen. Neben den Vertiefungsrichtungen kann man zum Beispiel noch spezifische Wahlmodule wählen, die auch mittels Zertifikat ausgewiesen werden können. Ich habe den Fokus Clean Technologies gewählt wegen meines grossen Interesses an nachhaltigen Technologien. In diesem Rahmen konnte ich Module aus anderen Studiengängen besuchen und hatte Fächer gemeinsam mit Studierenden anderer Fachbereiche, wie zum Beispiel der Elektrotechnik, dem Energy and Environmental Systems Engineering oder der Maschinentchnik. Davon konnte ich sehr profitieren und habe so auch ein Verständnis in diesen Bereichen. Zudem können die meisten Fächer auf Englisch besucht werden, was für die weitere Laufbahn sehr hilfreich ist.

Ein weiterer wichtiger Punkt für meine Entscheidung war, dass an der HSLU neben den Themen Technik und Wirtschaft ein wichtiger Fokus auch auf dem Design liegt. Denn Design ist ein wichtiger Aspekt: Ein Produkt oder eine Dienstleistung muss für die Anforderungen und Bedürfnisse der Zielgruppe designt sein, um erfolgreich zu sein. Produkte, die von der Ergonomie oder Haptik her nicht für den Gebrauch designt sind oder schlecht aussehen, kauft niemand, egal wie technisch einwandfrei oder kostengünstig sie sind. Das Wirtschaftsingenieur-Studium an der HSLU befasst sich mit all diesen drei wichtigen Aspekten eines Produkts oder einer Dienstleistung.

Ist Ihr Studium eher ein theoretisches oder ein praktisch orientiertes?

Es ist sehr praktisch orientiert. Wir haben über alle Semester hinweg grössere oder kleinere Projektarbeiten, eine Industriearbeit und beschäftigen uns mit Case Studies aus der Wirtschaft. Die Projektarbeiten sind Gruppenarbeiten, die Industriearbeit ist eine Einzelarbeit in Zusammenarbeit mit der Industrie und dient der Vorbereitung

auf die Bachelorthesis. Spannend finde ich, dass in vielen Projektarbeiten Studierende aus anderen Studienrichtungen mitarbeiten. Aufgrund der unterschiedlichen Hintergründe entstehen oft Lösungen, auf die man selber nie gekommen wäre. Das ist sehr inspirierend und führt zu Innovation!

Zu welchem Thema haben Sie die Industriearbeit verfasst?

Bei den Industriearbeiten hat man zwei Möglichkeiten: Entweder man meldet sich für die Industriearbeit an und erhält dann Vorschläge von Projektideen, unter denen man sich eine aussuchen kann. Oder man hat eine eigene Idee und sucht sich einen entsprechenden Industriepartner selber. Ich habe es so gemacht und finde, dieser kleine Zusatzaufwand lohnt sich, wenn man ein eigenes Interesse hat, dem man nachgehen möchte. Ich wollte die Arbeit im Bereich Energie machen und konnte dafür Landis+Gyr gewinnen, einen weltweiten Marktführer bei der Herstellung von Smart-Metering-Systemen (Stromzähler). In meiner Arbeit habe ich untersucht, was es für neue Möglichkeiten und Businessmodelle gäbe, um die Verbindung zwischen Stromzählern und Ladestationen von Elektroautos im Haus gewinnbringend zu nutzen.

Wem würden Sie das Studium weiterempfehlen?

Personen, die vielseitig interessiert sind, Spass am Tüfteln haben, gerne mit Leuten mit unterschiedlichen Backgrounds arbeiten möchten und Lösungen für den wahren Grund hinter einem Problem finden möchten. Es eignet sich auch für Personen, die sich zwischen verschiedenen Richtungen wie beispielsweise Maschinenbau, Wirtschaft oder Elektrotechnik nicht entscheiden können. Das Studium bietet einem die Möglichkeit, herauszufinden, in welche Richtung man sich weiter spezialisieren möchte, da man Einblick in verschiedene Themenfelder erhält und sich dann auch entsprechend vertiefen kann.

Interview
Valérie Schäfer



Jana Wiesinger, Systemtechnik, Bachelorstudium, 4. Semester, Ostschweizer Fachhochschule OST

«IM ERSTEN JAHR BAUT MAN EINEN ROBOTER VON GRUND AUF»

Jana Wiesinger (20) hat sich für das Systemtechnikstudium entschieden, da es recht breit gefächert ist. Am meisten Spass machen ihr die mathematischen Fächer und das Programmieren. Auch schätzt sie die klar vorgegebene Struktur des Studiums. Angehenden Studierenden rät sie, den Lernstoff unter dem Semester regelmässig aufzuarbeiten.

Wie sind Sie zum Systemtechnikstudium gekommen?

Für mich war von Anfang an klar, dass ich in eine technische Richtung gehen möchte. Am Systemtechnikstudium hat mich gereizt, dass es von den Fächern her recht breit ist. Auch der Stu-

dienort in Buchs ist für mich ein Vorteil, da ich so noch zu Hause in Liechtenstein wohnen kann.

Da ich eine gymnasiale Matura gemacht habe, musste ich im Vorfeld noch ein einjähriges Praktikum absolvieren. Dieses wurde über die Schule organi-

siert. Ich konnte es bei Hilti in Schaan (Liechtenstein) machen. Das Praktikum war gut strukturiert, was mir sehr gefallen hat. In den ersten drei Monaten wurde ich in den Lehrwerkstätten gemeinsam mit den Lernenden in der Berufsausbildung zum Polymechaniker/zur Polymechanikerin in mechanische Grundlagen wie fertigen und messen eingeführt. In den darauffolgenden neun Monaten lag der Fokus auf der Konstruktion. Gemeinsam mit den Lernenden in der Ausbildung zum Konstrukteur/zur Konstrukteurin konnte ich mir Grundlagen des technischen Zeichnens aneignen, was den Studieneinstieg sehr erleichtert hat.

Wo stehen Sie jetzt im Studium?

Ich bin im vierten Semester und habe den Schwerpunkt Ingenieurinformatik gewählt. Für diesen Schwerpunkt habe ich mich aufgrund eines Projekts im ersten Studienjahr entschieden. Dort hatten wir die Aufgabe, einen Staubsaugerroboter zu programmieren. Das hat mir so grossen Spass gemacht, sodass ich das weiterhin machen wollte.

Wie viele Vorlesungen haben Sie pro Woche?

Ich studiere Vollzeit. Die ersten drei Semester hatte ich fast jeden Tag den ganzen Tag Unterricht. Das aktuelle Semester ist etwas weniger intensiv. Aktuell habe ich 32 Lektionen à 45 Minuten pro Woche. Dazu kommt dann noch Zeit für lernen, Aufgabenserien lösen, Arbeiten schreiben usw. Bei mir sind das in einer normalen Schulwoche nochmals so um die 22 Stunden. In der Prüfungsphase kann es aber schnell mehr werden.

Was findet noch Platz neben dem Studium?

Mir ist Sport sehr wichtig und ich versuche, mir regelmässig Zeit dafür zu nehmen.

Was ist bei Ihrem Studium vorgeschrieben? Wie viel ist frei wählbar?

In den ersten vier Semestern ist eigentlich alles ziemlich vorgeschrieben. Das erste Jahr ist für alle gleich und beinhaltet vor allem Grundlagenkurse in Mathematik, Physik, Chemie, Infor-

matik, Englisch sowie Kultur und Kommunikation. Zum ersten Jahr gehört auch ein Roboterprojekt, wo man die Aufgabe erhält, von Grund auf einen Roboter zu bauen, der eine vorgegebene Aufgabe löst. Das war sehr anspruchsvoll, aber auch spannend.

Ab dem dritten Semester kann man dann eine Vertiefung wählen, aber auch hier sind die Fächer zunächst vorgegeben. Aktuell habe ich beispielsweise Mathe- und Physikfächer wie Differentialgleichungen oder Wärmelehre, Fächer meiner Vertiefungsrichtung wie beispielsweise Konzepte der Programmierung, Algorithmen, Datenstrukturen, Software-Entwicklung sowie Module in Kultur, Kommunikation und Englisch. Erst im letzten Jahr kommen dann Wahlfächer dazu, wo man etwas mehr wählen kann.

Was gefällt Ihnen besonders an Ihrem Studium?

Mir gefallen die mathematischen Fächer am besten, weil sie mir leichtfallen und gut strukturiert sind. Ich löse regelmässig Aufgabenserien und weiss so, wo ich stehe. An Prüfungen kommen dann selten Überraschungen. Auch Programmieren macht mir Spass. Generell entspricht mir die relativ klar vorgegebene Struktur des Studiums, ich lerne so am besten.

Und was sind Herausforderungen in Ihrem Studium?

Man sollte den Lernstoff unter dem Semester regelmässig aufarbeiten und da wirklich dranbleiben, ausser man ist in der Prüfungsphase schnell und effizient. Gerade in Mathematik ist das wichtig, da man sonst den Anschluss verliert. Das kann mit der Zeit recht anstrengend werden. Umso schöner ist es, wenn man wieder etwas abgeschlossen hat.

Haben Sie sich schon Gedanken zu Ihrer späteren Berufstätigkeit gemacht?

Es gibt so viele Möglichkeiten, die ich spannend finde, im Moment möchte ich mich noch nicht festlegen. Längerfristig reizen mich die Bereiche IT-Forensik oder Cyber Security.

Interview
Valérie Schäfer



Urs Frischknecht, Master of Science in Engineering mit Vertiefung Aviation, 4. Semester, Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW

WEITERENTWICKLUNG IM BEREICH ELEKTRISCHE ANTRIEBE

Urs Frischknecht (31) absolviert den Master in Engineering am Zentrum für Aviatik der ZHAW. Er möchte sich im Bereich elektrische Flugzeugantriebe weiterentwickeln, da Nachhaltigkeit bei der Luftfahrt für ihn ein wichtiges Thema ist. Am Studium schätzt er die grosse Wahlfreiheit und dass er sich vertieft mit Themen beschäftigen kann, die ihn interessieren.

Wie sind Sie zum Aviatikstudium gekommen?

Nach dem Gymnasium war für mich aufgrund meines grossen Interesses an der Luftfahrt relativ bald klar, dass ich Aviatik studieren wollte. Da mir dafür noch Berufserfahrung

gefehlt hatte, habe ich ein gutes Jahr am Flughafen Zürich bei Swissport im Passagierdienst gearbeitet, bevor ich das Bachelorstudium an der ZHAW begann. Ich habe die Vertiefung «Technical Engineering» gewählt, da mich technische Zusammen-

hänge besonders interessieren. Mein Berufsziel war immer, bei der Neuentwicklung eines Flugzeugs von Anfang an dabei zu sein.

Nach dem Studium habe ich mich bei der Pilatus Flugzeugwerke AG in Stans beworben, wo ich heute noch tätig bin. Ich konnte über ein Traineeprogramm einsteigen und so Einblick in verschiedene Abteilungen erhalten. Zuerst war ich bei den Trainingsflugzeugen im Kundendienst tätig, das heisst im Engineering im Servicebereich, und zwar im Team für elektrische Systeme. Dort unterstützte ich die Kunden bei der Lösung von Problemen, wenn etwas bei den Flugzeugen nicht wie gewünscht funktionierte.

Vor etwas mehr als einem Jahr bin ich in die Entwicklungsabteilung gewechselt und arbeite im Team, das für Neuentwicklungen zuständig ist. Damit bin ich meinem ursprünglichen Berufsziel bereits sehr nahegekommen. In meinem Team sind wir für die Entwicklung elektrischer Systeme von potenziellen neuen Flugzeugen zuständig. Das heisst, wir planen die Stromverteilung vom ganzen Flugzeug. Dafür müssen wir zuerst verstehen, wie viel elektrische Leistung wir für alle Systeme überhaupt zur Verfügung stellen müssen. Darauf aufbauend legen wir die elektrische Architektur zurecht und kümmern uns um den Einkauf der benötigten Komponenten. Dafür arbeiten wir auch mit Zulieferern von Komponenten zusammen, um eine optimale Lösung zu finden.

Zu Berufsbeginn hatte ich nicht viel Ahnung von elektrischen Systemen und habe mir viel Wissen über das Lesen von Fachliteratur sowie «on the job» angeeignet. Da ich mich technisch noch weiterentwickeln wollte, habe ich mich vor zwei Jahren fürs Masterstudium entschieden. Parallel dazu arbeite ich weiterhin bei Pilatus.

Ist das Studium gut mit einer Berufstätigkeit vereinbar?

Ja. Ich absolviere 15 ECTS pro Semester, das entspricht in etwa einem 50-Prozent-Pensum. Ich kann frei einteilen, welche ECTS ich wann erwerbe. Zu Beginn des Studiums habe ich vor allem Theoriemodule besucht und klei-

nere Arbeiten geschrieben. Im dritten Semester habe ich mich auf die erste Projektarbeit konzentriert und jetzt im vierten Semester bin ich an der zweiten Projektarbeit dran und besuche die letzte Vorlesung. Anfangs habe ich parallel dazu 50 Prozent gearbeitet, mittlerweile konnte ich auf 60 Prozent erhöhen, da ich nicht mehr so viele Vorlesungen habe. Auch habe ich das Glück, dass mir mein Arbeitgeber sehr entgegenkommt und ich meine Arbeitszeit relativ flexibel einteilen kann. So kann ich zum Beispiel in den Semesterferien etwas mehr arbeiten und dafür unter dem Semester in strengen Phasen etwas weniger.

«Mein Ziel für das Studium war, mein Know-how im Bereich elektrischer Antriebe weiterzuentwickeln. Daher habe ich den Fokus auf dieses Themenfeld gelegt und mir entsprechende Fächer rausgesucht. Das waren zum Beispiel Fächer wie «Automatic Drive Systems» oder «Power-electronics».»

Heisst das, Sie sind frei in der Fächerwahl?

Es gibt drei Modulgruppen: technische Module, Grundlagenmodule und Kontextmodule. Aus jeder Gruppe muss man eine bestimmte Anzahl Fächer belegen, abgesehen davon kann man aber relativ frei nach eigenen Interessen wählen. Lediglich drei Fächer müssen aus dem Aviatik-Profil gewählt werden. Neben den Theoriemodulen gibt es zwei Projektarbeiten und die Masterarbeit, bei denen die Themenwahl ebenfalls ziemlich frei ist. Die Projektarbeiten und die Masterarbeit nehmen zwei Drittel des Studiums ein, das heisst, das Studium ist damit auch sehr anwendungsorientiert ausgerichtet.

Was haben Sie für Fächer gewählt?

Mein Ziel für das Studium war, mein Know-how im Bereich elektrischer

Antriebe weiterzuentwickeln. Daher habe ich den Fokus auf dieses Themenfeld gelegt und mir entsprechende Fächer rausgesucht. Das waren zum Beispiel Fächer wie «Automatic Drive Systems» oder «Powerelectronics» sowie aviatikspezifische Fächer wie «Advanced Aircraft System Design» oder «Managing Complexity and Innovation in Aviation». In allen Fächern hat es Personen mit unterschiedlichen Hintergründen und aus unterschiedlichen Vertiefungsrichtungen, ich besuche mit praktisch keiner Person zweimal das gleiche Fach.

Inwiefern unterscheidet sich das Masterstudium vom Bachelorstudium?

Im Masterstudium hat man sehr viel mehr Wahlfreiheit, dafür habe ich kaum Austausch mit anderen Studierenden. Die Projektarbeiten nehmen im Masterstudium mehr Raum ein und aufgrund meiner Fächerwahl beschäftige ich mich auch sehr viel detaillierter mit technischen Aspekten. Gerade letzteres war zu Beginn eine Herausforderung, da ich viele Fächer gewählt hatte, bei denen ich nicht wirklich viel Grundwissen hatte. Ich musste mich zu Beginn recht reinknien, um den Anschluss zu finden, dafür habe ich aber auch viel dazugelernt.

Interview
Valérie Schäfer

WEITERBILDUNG



Nach rund 15 Jahren Bildung in Volksschule, beruflicher Grundbildung oder Mittelschule und dem Abschluss eines Fachhochschulstudiums liegt für viele Studienabgänger und Studienabgängerinnen der Gedanke an Weiterbildung fern – zumal ein FH-Studium auch bereits selber als eine Weiterbildung angesehen werden kann. Trotzdem lohnt sich ein Blick auf mögliche Weiterbildungen und Spezialisierungen; die Berufswelt bleibt nicht stehen und «lifelong learning» ist keine Phrase.

Direkt nach Studienabschluss möchten die meisten wohl zuerst einmal ihre neu erworbenen Erkenntnisse im Berufsalltag anwenden. Qualifizierte Fachleute kommen aber nicht umhin, ihr Wissen und ihre Kompetenzen ständig à jour zu halten. Der Besuch von berufsbegleitenden Lehrgängen und Kursen gehört heute in den meisten Branchen zur Selbstverständlichkeit, und es gibt eine Vielzahl von Anbietern. Eine Weiterbildung im Bereich der Höheren Berufsbildung (Berufsprüfung, Höhere Fachprüfung, Höhere Fachschule) kann eine gute Ergänzung zu einem FH-Studium sein. Auch auf Hochschulstufe findet man ein breites Angebot von Nachdiplomstudien, die spannende Entwicklungsmöglichkeiten eröffnen.

BERUFSORIENTIERTE WEITERBILDUNG

Bei den Weiterbildungen auf Hochschulstufe sind die *CAS* (*Certificate of Advanced Studies*) die kürzeste Variante. Diese berufsbegleitenden Nachdiplomstudiengänge erfordern Studien-

leistungen 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 Weiterbildungsvariante 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.

Wer gerne unterrichten würde, findet in der Erwachsenenbildung entsprechende Angebote oder kann sich etwa zur Berufsfachschullehrperson in Berufskunde ausbilden lassen.

FORSCHUNGSORIENTIERTE WEITERBILDUNG

Wer eine wissenschaftliche Laufbahn plant, muss eine Doktorarbeit (Dissertation) schreiben. 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. Voraussetzung dazu ist der Abschluss eines Masterstudiums.

Zurzeit (Stand 2023) 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-Masterabsolvent/innen

möglich sind. Die Einführung von Doktoratsprogrammen an Fachhochschulen ist in Diskussion.

Auf die Dissertation kann noch 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.

Ein FH-Bachelor eröffnet den Zugang zu vielen Studien an universitären Hochschulen. Mit einem Zweitstudium an einer Universität stehen Fachhochschulabgänger/innen auch alle wissenschaftlichen Laufbahnen bis zur Habilitation offen.

KOSTEN UND ZULASSUNG

Da die Angebote im Weiterbildungsbereich 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 Weiterbildungsangebote nach einem Hochschulabschluss frei zugänglich sind, wird bei anderen mehrjährige und einschlägige Praxiserfahrung verlangt.

Die meisten Weiterbildungen werden nur berufsbegleitend angeboten. Weitere Infos:

www.berufsberatung.ch/studienkosten

BEISPIELE VON WEITERBILDUNGEN NACH EINEM INGENIEURWISSENSCHAFTLICHEN STUDIUM

Je nach Arbeitsbereich und beruflicher Funktion stehen unterschiedliche Weiterbildungsmöglichkeiten offen. Im Folgenden finden Sie ein paar Beispiele:

Artificial Intelligence (CAS)

Befähigt zur professionellen Anwendung neuester Methoden der Künstlichen Intelligenz in verschiedensten Anwendungsbereichen:

www.bfh.ch/de/weiterbildung

Automation Management (MAS)

Der Lehrgang vermittelt Wissen und Kompetenzen in den Bereichen Automatisierungstechnik, Projektmanagement, Planungsmethodik, Automationsinformatik und Projektierung:

www.fhnw.ch/de/weiterbildung/technik

Aviation Accountability, Safety and Compliance Management (CAS)

Aviation Manager and newcomers to the aviation industry will focus on accountable management issues in the context of global aviation business:

www.unisg.ch/de/weiterbildung

Business Engineering Management (MAS)

Der Lehrgang vermittelt Grundlagen der Unternehmensführung und der ganzheitlichen Gestaltung von Geschäftsprozessen und bereitet auf Ma-

nagementaufgaben in Projektleitungs- und Führungsfunktionen vor:

www.fhnw.ch/de/weiterbildung/technik

Corporate Innovation Management (MAS)

Innovationen von der ersten Inspiration bis zur konkreten Markteinführung realisieren:

www.ost.ch/de/weiterbildung

Industrie 4.0 (MAS)

Herausforderungen und Chancen von Industrie 4.0 für Unternehmen identifizieren, massgeschneiderte Lösungen für die Produktion erarbeiten, neue Geschäftsmodelle gestalten und sich einen Überblick über verfügbare Technologien verschaffen:

www.zhaw.ch/de/engineering

> weiterbildung

Projektmanagement Technik und Informatik (CAS)

Projektmanagement-Kompetenzen vertiefen und erweitern:

www.hslu.ch/de-ch/hochschule-luzern > weiterbildung

Supply Chain and Operations Management (MAS)

Wertschöpfende Unternehmensprozesse flexibel auf sich ändernde Kundenbedürfnisse anpassen und verbessern:

www.zhaw.ch/de/engineering

> weiterbildung



Ein mögliches Weiterbildungsthema: die Anwendung neuester Methoden Künstlicher Intelligenz.

BERUF

- 45 BERUFSFELDER UND ARBEITSMARKT
- 47 BERUFSPORTRÄTS



BERUFSFELDER UND ARBEITSMARKT

Ingenieure und Ingenieurinnen sind Fachpersonen, die technische Probleme unserer modernen Zivilisation zu lösen verstehen. In einer Welt voller Technik sind sie darauf spezialisiert, Systeme und Prozesse zu verbessern, zu korrigieren, zu vereinfachen oder komplett neu zu erfinden.

Die Technisierung unserer heutigen Gesellschaft bringt es mit sich, dass Ingenieurinnen und Ingenieure unterschiedlichster Ausrichtungen an den verschiedensten Stellen und in breit gefächerten Tätigkeitsfeldern arbeiten. So kann es beispielsweise sein, dass man eine Mechatronikingenieurin vor dem Computer findet, weil sie gerade Veränderungen an einer Simulationssoftware vornimmt. Oder einen Wirtschaftsingenieur an einer Videokonferenz, der gerade mit einem Lieferanten in China über die Rückverfolgbarkeit der eingesetzten Materialien diskutiert. Oder eine Aviatikingenieurin, die als technische Projektleiterin eines Luftfahrtunternehmens analysiert, mit welchen Flugzeugtypen die Kapazitätsengpässe im Sommerferienverkehr am kostengünstigsten abgefangen werden können. Oder einen Systemtechnikingenieur, der mit seinem Team den Aufbau einer Prüfanlage bespricht. Weiteren Einblick in die Vielfalt möglicher Tätigkeitsfelder von Ingenieuren und Ingenieurinnen geben die Porträts ab Seite 47.

Gemeinsam ist dabei allen: Die Technik von heute ist so komplex, dass meist interdisziplinäre, teilweise auch internationale Teams an den Problemlösungen beteiligt sind. Dadurch werden soziale Kompetenzen und Fremdsprachenkenntnisse immer wichtiger.

DAS ARBEITSUMFELD

Typische Beschäftigungsfelder für Neuabsolventinnen und Neuabsolventen nach einem Bachelorabschluss sind die Industrie und der private Dienstleistungsbereich. In der Industrie sind etwa 40 Prozent tätig. Dazu gehören Maschinen- und Elektroindustrie, Medizintechnik und Fahrzeugbau. Weitere 40 Prozent zieht es in den privaten Dienstleistungssektor, wobei die meisten in Planungs- und Ingenieurbüros, bei Informatikdiensten, im Handel oder bei Unternehmensberatungsfirmen arbeiten. Weitere 5 Prozent der Bachelorabsolventinnen und -absolventen verbleiben an den Hochschulen, bei Absolventinnen und Absolventen mit Masterabschluss sind es rund 25 Prozent. Meistens sind sie hier in Lehre und Forschung tätig. Eine Ausnahme stellen hier Absolventinnen und Absolventen der Aviatik dar, die mehrheitlich im Bereich öffentlicher Dienstleistungen tätig sind, beispielsweise an Flughäfen, bei Fluggesellschaften oder Behörden.

Da ein ingenieurwissenschaftliches Studium eine gute Grundlage für eine spätere Selbstständigkeit oder den Aufbau eines Start-ups darstellt, gründen innovative Ingenieure und Ingenieurinnen nicht selten auch ihr eigenes Unternehmen (siehe Porträt auf Seite 48). Viele Hochschulen bieten Unterstützungsangebote für den Weg in die Selbstständigkeit an.

BESCHÄFTIGUNGSSITUATION

Die Beschäftigungssituation für Ingenieurinnen und Ingenieure der verschiedenen Fachrichtungen präsentiert sich als sehr gut, insgesamt haben sie kaum Schwierigkeiten beim Berufseinstieg. Sie schreiben im Durchschnitt fünf Bewerbungen für die erste Anstellung. Allerdings ist die Beschäftigungslage von konjunkturellen Entwicklungen beeinflusst. So kann es vorkommen, dass bei ungünstigerer Konjunkturlage die Stellensuche schwieriger wird. Der Anteil an Teilzeitbeschäftigten ist mit 10 Prozent sehr tief. Bis auf die befristeten Projektstellen an den Hochschulen sind die meisten Anstellungen Festanstellungen.

Das durchschnittliche Jahresbruttoeinkommen von Neuabsolventinnen und -absolventen lag bei der letzten Befragung zwischen 82 000 und 87 000 Franken für eine Vollzeitstelle. Absolvierende mit einem Masterabschluss erzielen dabei die höheren Löhne.

Der grösste Teil der Ingenieurinnen und Ingenieure ist rückblickend zufrieden mit der Studienwahl. Rund drei Viertel würden sich gemäss einer aktuellen Befragung nochmals für dasselbe Studium entscheiden.

AVIATIK

Aviatikingenieure, Aviatikingenieurinnen arbeiten nach dem Studium im Bereich der Luftfahrt. Mögliche Arbeitsplätze finden sich bei Flugsicherungsgesellschaften, an Flughäfen, bei Fluggesellschaften, Unterhaltsbetrieben, Flugzeug- und Komponentenherstellern, Zulieferbetrieben, bei der Luftwaffe oder Behörden.

Je nach Vertiefung und Interesse arbeiten sie vor allem im Projektmanagement in unterschiedlichen Feldern. Mit der Spezialisierung Operational Engineering sind sie in den operativen Bereichen von Luftfahrtunternehmen tätig,



Wirtschaftsingenieurinnen und Wirtschaftsingenieure bewegen sich an der Schnittstelle zwischen Technik und Betriebswirtschaft und erstellen z.B. weltweite Business-Konzepte für technische Innovationen.

z.B. im Safety-, Risk- und Qualitätsmanagement, beim Airport Management, im Operations Research. Sie befassen sich mit sicherheitsrelevanten und wirtschaftlichen Fragen, optimieren Systeme und Prozesse oder setzen behördliche Bestimmungen um. Technisches und betriebswirtschaftliches Wissen in der Aviatik und der Organisation des Luftverkehrs benötigen sie ebenso wie fundierte Kenntnisse der englischen Sprache. In der Flugsicherung finden sich weitere verantwortungsvolle Aufgaben.

Fachleute mit der Spezialisierung Technical Engineering arbeiten in technischen Flugzeugunterhaltsbetrieben oder bei Flugzeug- und Komponentenherstellern. Sie verfügen über vertieftes Wissen in Unterhalt, Reparatur, Beschaffung, Einführung und Zertifizierung von Flugzeugen und flugsicherungstechnischen Anlagen. Gemeinsam mit weiteren Fachexpertinnen und -experten sind sie an der Weiterentwicklung von Komponenten von Flugzeugen und flugsicherungstechnischen Anlagen beteiligt oder je nach Funktion für deren Unterhalt und Reparatur

verantwortlich. Weitere Funktionen finden sich im Produktmanagement oder der Qualitätssicherung.

Als Airline Transport Pilot sind Aviatikingenieure und Aviatikingenieurinnen als Verkehrspiloten und Verkehrspilotinnen unterwegs.

Weitere Stellen finden sich bei spezialisierten Behörden, beispielsweise beim Bundesamt für Zivilluftfahrt oder beim Militär. Hier kontrollieren sie die Umsetzung der gesetzlichen Vorschriften durch die verschiedenen Hersteller- und Dienstleistungsbetriebe der Flugzeugindustrie bzw. der Luftfahrt.

SYSTEMTECHNIK UND MECHATRONIK

Systemtechnikingenieure, Systemtechnikingenieurinnen befassen sich mit Projekten an den Schnittstellen zwischen Elektrotechnik, Informatik und Maschinenteknik. Sie sind Fachleute für vernetzte technische Systeme, Geräte und Anlagen. Je nach Spezialisierungsrichtung werden sie in Bereichen wie Mikrotechnik, Maschinen- und Anlagebau, Medizin- und Werkstofftechnik, Mess- und Diagnosegerätebau, Informatik, Mechatro-

nik, Photonik, Automatisierung oder Robotik eingesetzt. Sie konzipieren und realisieren Lösungen, bei denen sie je nach Aufgabenstellung auf mechanische, elektronische und informationstechnische Ansätze zurückgreifen und diese sinnvoll verbinden.

Systemtechnikingenieure und -ingenieurinnen verknüpfen entweder bestehende Komponenten und Baugruppen mit Steuerungssystemen zu funktionierenden Gesamtsystemen oder sie entwickeln selber geeignete Baugruppen, Komponenten und Steuerungen. Zudem entwickeln und optimieren sie Herstellverfahren, Produktionsabläufe, Prozesse und Werkstoffe oder kümmern sich um die Qualitätssicherung.

Häufig arbeiten sie in Industriebetrieben oder privaten Dienstleistungsunternehmen als Entwicklungsingenieure und -ingenieurinnen oder Projektleitende und können dank ihres breiten Fachwissens verschiedene Aufgaben übernehmen. Neben Aufgaben in der Planung, Konzeption, Entwicklung und Optimierung von technischen Produkten und Anlagen werden sie auch für die Fertigung, Inbetriebnah-

me und Wartung eingesetzt. Mechatronikingenieure und -ingenieurinnen sind auf die Entwicklung, Herstellung und Anwendung von mechatronischen Systemen und Komponenten spezialisiert. Sie konzipieren und realisieren innovative technische Produkte, in denen mechanische Komponenten eng mit elektronischen und informationstechnischen Komponenten verknüpft sind. Dazu gehören beispielsweise sensorgeführte Roboter, hochentwickelte industrielle Produktionsautomaten, medizintechnische Produkte, moderne Kraftfahrzeugsysteme oder miniaturisierte Elektronikbauteile für Smartphones, Tablets oder Computer. Sie arbeiten hauptsächlich in Betrieben des Maschinen- und Anlagenbaus sowie in Elektronik- oder Informatikbetrieben und übernehmen dort anspruchsvolle Projektleitungs- und Führungsaufgaben. So sind sie unter anderem in Betrieben der Automobil- und Luftfahrtindustrie, der Automatisierungstechnik, Robotik, Mikrosystemtechnik, Elektronikindustrie, Pharmaindustrie (siehe auch Berufsprofil S. 50) sowie der Medizintechnik anzutreffen.

Aufgrund ihres breiten technischen Fachwissens übernehmen sie verschiedene Funktionen auf allen Produktionsstufen von der Entwicklung bis zur Wartung. Je nach Einsatzgebiet sind sie zuständig für Planung, Konzeption, Prototypenbau, Inbetriebnahme, Testung, Optimierung und Wartung von neuen technischen Produkten, Maschinen und Anlagen. Sie können aber auch Funktionen in der Qualitätssicherung oder Vermarktung übernehmen.

WIRTSCHAFTSINGENIEURWESEN

Wirtschaftsingenieure und Wirtschaftsingenieurinnen arbeiten in Industrie- und Dienstleistungsbetrieben sowie in der öffentlichen Verwaltung an den Schnittstellen zwischen Betriebswirtschaft und Technik bzw. Informatik – meistens in anspruchsvollen Projektleitungs- oder Führungsfunktionen. Als Generalistinnen und Generalisten, die in ihrem Studium gelernt haben, systematisch technisch zu denken und gleichzeitig betriebswirtschaftliche Abläufe zu verstehen, fungieren sie

oftmals als Vermittelnde zwischen zwei Welten, da sie beide Bereiche, deren Probleme und jeweilige Fachsprache kennen. Je nach gewählter Vertiefungsrichtung und eigenen Interessen können sie in verschiedenen Bereichen tätig sein. Meistens arbeiten sie in interdisziplinär zusammengesetzten Teams an Optimierungen – sei es von Produkten, Prozessen oder Dienstleistungen.

So analysieren beispielsweise Wirtschaftsingenieure und -ingenieurinnen im Prozessmanagement wirtschaftlich-technische Zusammenhänge in der Beschaffung, Produktion, im Qualitätsmanagement, Marketing oder Servicemanagement, entwickeln neue Strategien und Betriebsabläufe und setzen diese um. Im Produktmanagement beteiligen sie sich an Entwicklung, Vermarktung und Verkauf von neuen Produkten und Dienstleistungen. Sie erkennen Signale aus dem Markt rasch und setzen technische Entwicklungen wirkungsvoll um. Sie übernehmen auch Aufgaben im Informations- respektive Datenmanagement und bewirtschaften Datenbestände, erstellen Datenanalysen mit modernen Methoden und leiten daraus nachhaltige Handlungsempfehlungen für strategische und operative Entscheide ab. Liegt der Schwerpunkt in der Logistik, befassen sie sich mit Beschaffung, Supply Chain Management, Transport und Verkehr. Als Selbstständige oder Angestellte von Ingenieur- oder Beratungsbüros beraten sie eine vielfältige Klientel bei der Optimierung von Unternehmensprozessen und unterstützen sie bei Modernisierungsprozessen in Themenbereichen wie Automatisierung, Digitalisierung, Energiemanagement oder Logistik.

Quellen

www.berufsberatung.ch

Websites der Hochschulen

Die erste Stelle nach dem Studium, Herausgeber: SDBB (2021)

BERUFSPORTRÄTS

In den folgenden Porträts geben Fachpersonen mit Studienabschluss in den Bereichen Aviatik, Mechatronik, Systemtechnik oder Wirtschaftsingenieurwesen einen Einblick in ihren Werdegang und Berufsalltag.

CORINA EPPRECHT

CEO in eigenem Unternehmen, ClearData GmbH

JORDI OTTO

Commissioning und Qualification Engineer, SKAN AG

ISABEL MENZI

First Officer, Edelweiss Air

LUKAS SCHREUDER

Leiter Projektmanagement, Shiptec AG

STEPHANIE FERNANDEZ ANDERSSON

Ingenieurin Flottentechnik, SBB Cargo AG



Corina Epprecht, Bachelor in Wirtschaftsingenieurwesen der ZHAW, CEO in eigenem Unternehmen, ClearData GmbH

MIT WISSEN AUS DEM STUDIUM ERFOLGREICH SELBSTSTÄNDIG

Corina Epprecht (31) sammelte nach ihrem Studium in Wirtschaftsingenieurwesen Berufserfahrung in den Bereichen Digital Marketing und Innovation und wagte dann gemeinsam mit zwei ehemaligen Studienkollegen den Schritt, ein eigenes Unternehmen zu gründen. Sie

schätzt es, ihre eigene Chefin zu sein und sich die Zeit flexibel einteilen zu können. Eine Herausforderung dabei ist, auf eine gute Work-Life-Balance zu achten, da man eigentlich immer arbeiten könnte.

«Ich bin als CEO bzw. Geschäftsführerin in einem eigenen Unternehmen tätig, das ich 2021 gemeinsam mit zwei ehemaligen Studienkollegen gegründet habe. Unser Unternehmen, die Clear-Data GmbH, bietet verschiedene Dienstleistungen im Bereich der Datenaufbereitung, Datenanalyse und Datennutzung an. Wir unterstützen unsere Kundinnen und Kunden dabei, ihre eigenen Daten auszuwerten, daraus zu lernen und zu ihrem Vorteil zu nutzen.

Zu unserer Kundschaft zählen sowohl kleinere Unternehmen, gemeinnützige Vereine als auch Grossunternehmen. Teilweise gehören auch Unternehmen dazu, die sehr schnell gewachsen sind und dadurch in kurzer Zeit sehr viele Daten generiert haben oder Firmen, die zusammengelegt wurden und dadurch Daten von verschiedenen Seiten vorhanden sind.

EIN FELD MIT RIESIGEM POTENZIAL

Wir helfen in einem ersten Schritt dabei, die Daten zu bereinigen, d.h. zu vereinheitlichen und von Duplikationen oder nicht mehr aktuellen oder fehlerhaften Daten zu befreien. In einem zweiten Schritt bieten wir je nach Kundenbedürfnis verschiedene Dienstleistungen an, um die Daten für die Zukunft sinnvoll zu nutzen. Dazu gehören beispielsweise Datenanalysen, auf deren Grundlage sinnvolle Geschäftsentscheide oder Marketingstrategien entwickelt werden können. Oder wir unterstützen bei der Gestaltung und korrekten Auswertung von Umfragen, um zu aussagekräftigen Ergebnissen zu kommen. Zudem bieten wir individuell auf das Unternehmen zugeschnittene Automatisierungslösungen für repetitive Prozesse an oder helfen bei der Generierung von synthetischen Testdaten, die beispielsweise für die sichere Evaluierung einer neuen Applikation verwendet werden können.

nen. Zu all unseren Dienstleistungen bieten wir auch Schulungen an mit dem Ziel, unsere Kundschaft zu befähigen, ihre Daten längerfristig selber nachhaltig nutzen zu können. Das Feld, in dem wir tätig sind, ist sehr breit und birgt ein riesiges Potenzial!

VIEL DETEKTIVARBEIT

Meine Tätigkeit umfasst viel Arbeit am PC, erfordert aber auch viel Detektivarbeit. Denn oft habe ich bei einem neuen Projekt noch keine fertige Lösung parat, sondern muss diese erst entwickeln und verschiedene Wege ausprobieren. Dieser Mix aus mathematischen und kreativen Aufgabenstellungen liegt mir sehr und der Moment, in dem man dann eine gute Lösung gefunden hat, ist immer ein Highlight!

In meiner Rolle als CEO kümmere ich mich zudem um Themen wie Finanzen, Buchhaltung, Marketing und Personalwesen in unserem Unternehmen. Da unser Unternehmen mit einem festen Team von drei Personen klein ist, ist mein Aufgabengebiet sehr vielseitig. Mein kaufmännischer Hintergrund und das Wissen aus den wirtschaftlichen Fächern des Studiums sind da sehr hilfreich.

Da ich für meine Arbeit eigentlich nur einen Laptop und ein Notizbuch benötige, kann ich überall arbeiten, was ich sehr schätze. Die meiste Zeit verbringe ich im Büro. Wenn mir die Decke auf den Kopf fällt, arbeite ich aber auch gerne in einem Café, draussen oder in einem Co-Working-Space. Daneben führt mich meine Arbeit zu Kundenterminen vor Ort.

Ich arbeite mit einem Teilzeitpensum von etwa 50 Prozent. Parallel dazu absolviere ich den Master in Innovation und Zukunftsforschung der SRH Fernhochschule. Durch das Fernstudium kann ich meine Zeit relativ flexibel einteilen.

WERDEGANG

Ich habe eine kaufmännische Lehre mit Berufsmaturität absolviert. Danach wollte ich mich weiterbilden, wusste aber zunächst nicht was. Auf den Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen an der ZHAW bin ich zufällig

gestossen. Mein Bruder hat mich darauf aufmerksam gemacht, da mir Mathematik und analytisches Denken liegen. Ich hatte zunächst keine konkrete Vorstellung davon, was mich in diesem Studium erwartet, habe dann aber rasch gemerkt, dass es mir Spass macht. Bereits im Studium lag ein grosser Fokus auf dem Bereich der Datenanalyse und ich habe viel über das Potenzial von Daten gelernt. Dieses Fachwissen hat es mir ermöglicht, die Dienstleistungen meines heutigen Unternehmens aufzubauen.

Nach dem Studium arbeitete ich zunächst in einer kleinen Firma im Bereich Digital Marketing. Daten waren dort bereits ein wichtiges Thema. Es handelte sich um ein kleines Unternehmen, so war mein Aufgabenfeld recht vielseitig. Und ich habe viel darüber gelernt, was es braucht, um ein Unternehmen zu führen. Meine damalige Chefin hat mich später auch sehr unterstützt und beraten beim Aufbau meines eigenen Unternehmens und ist auch heute noch eine wichtige Sparringpartnerin, mit der ich Ideen austauschen kann. Um mich weiterzuentwickeln, wechselte ich zu einer Beratungsfirma, wo ich im Bereich Innovationsprojekte arbeitete.

Der Gedanke an eine eigene Firma war für mich schon früh in meiner Laufbahn ein Thema und wurde bei einem Weihnachtessen mit zwei befreundeten Studienkollegen konkret. Eine Zeit lang habe ich parallel zum Geschäftsaufbau weiterhin im Angestelltenverhältnis gearbeitet, um mir den Druck rauszunehmen und das finanzielle Risiko zu minimieren. Mittlerweile lebe ich aber komplett von der Arbeit in unserem Unternehmen. Geduld halte ich generell für essenziell bei einer Unternehmensgründung, um dem Unternehmen die Chance zu geben, nachhaltig zu wachsen. Wichtig finde ich auch, trotz eigenem Unternehmen auf eine gute Work-Life-Balance zu achten und sich auch Freizeit zu nehmen.»

Porträt

Valérie Schäfer



Jordi Otto, Bachelor in Mechatronik trinational der FHNW/UHA/DHBW, Commissioning und Qualification Engineer, SKAN AG

BERUFLICH AUF DER GANZEN WELT UNTERWEGS

Jordi Otto (28) hat sich nach seiner Lehre als Metallbauer und Berufsmaturität für den Studiengang Mechatronik trinational der FHNW entschieden wegen seiner generalistischen und internationalen Ausrichtung. Seit Studienabschluss ist er bei der SKAN AG tätig. Wer sich für seinen Beruf interessiert, sollte ein technisches Gesamtverständnis für mechatronische

Systeme mitbringen, exakt arbeiten und dokumentieren sowie gerne reisen.

«Die SKAN AG ist ein international vernetztes Schweizer Unternehmen mit Hauptsitz in Allschwil. Die Kernkompetenz der SKAN AG liegt in der Entwicklung von Isolatoren für die Pharmaindustrie. Isolatoren sind Anlagen, die vor allem beim Herstellen und Abfüllen von flüssigen Arzneimitteln zum Einsatz kommen und eine keimfreie Produktion gewährleisten. Sie kommen aber auch im Umgang mit toxischen Substanzen zum Einsatz und dienen dann vor allem dem Schutz der damit arbeitenden Person.

ZUSTÄNDIG FÜR INBETRIEBNAHME UND QUALIFIZIERUNG

Ich bin als Commissioning und Qualification Engineer angestellt, das heisst, ich bin für die Inbetriebnahme und Qualifizierung der Anlagen zuständig. Nachdem eine Anlage bei uns im Hauptquartier aufgebaut worden ist, ist es beispielsweise meine Aufgabe, die Software darauf zu spielen, die Aktoren und Sensoren zu testen, zu prüfen, ob alle Prozesse funktionieren sowie alle Einstellungen zu machen, bis die ganze Maschine überhaupt einmal läuft.

Wenn das der Fall ist, kommt als nächster Schritt die Qualifizierung, das heisst die eigentliche Prüfung der Anlage. Dafür habe ich einen Prüfplan mit vielen verschiedenen Punkten, bei denen sehr genau vorgegeben ist, was die Anlage alles können und erfüllen muss. Diese Punkte muss ich alle durchgehen und überprüfen. Dazu gehört zum Beispiel zu prüfen, ob Dokumente vorhanden sind, ob die Safety-Funktionen funktionieren, ob und wie der Prozess in den verschiedenen Parametern funktioniert usw. Abweichungen muss ich verbessern, zum Beispiel wenn Funktionen nicht so funktionieren, wie man das möchte. Das alles muss ich zudem genau dokumentieren, damit für andere eindeutig nachvollziehbar ist, was ich wann wie geprüft habe und was das Ergebnis war. Das Dokumentieren

nimmt dabei etwa die Hälfte der Zeit in Anspruch.

Sowohl die Inbetriebnahme als auch die Qualifizierung führen wir zweimal durch: einmal in Allschwil für uns, um zu wissen, dass die Maschine korrekt funktioniert und dann nochmals bei unseren Kunden vor Ort.

REISEN UM DIE GANZE WELT

Unsere Kunden sind vor allem Pharmaunternehmen, die Medikamente herstellen. Da diese auf der ganzen Welt verteilt sind, verbringe ich zwischen 60 und 80 Prozent meiner Arbeitszeit im Ausland. Dazu gehören Länder wie Deutschland, Frankreich, Italien, Österreich, die USA, Indien, Brasilien, Paraguay, Japan oder Australien. Es ist ein sehr bereichernder, spannender Teil meiner Arbeit, so viele unterschiedliche Länder und Kulturen kennenzulernen.

Meine Arbeit erfordert aber auch viel Flexibilität, da die Projekte nicht immer gleich lang dauern und es spontane Änderungen im Terminplan geben kann, man plötzlich früher an- oder abreisen muss. Und ich habe eine relativ grosse Eigenverantwortung bei Projekten beim Kunden vor Ort, da ich dort der allgemeine Ansprechpartner bin und das Unternehmen repräsentiere. Dafür ist das breite technische Verständnis sehr

hilfreich, das ich während des Studiums erworben habe.

PROBLEMLOSER BERUFSEINSTIEG

Aber auch sonst hat mich das Studium gut auf meinen aktuellen Beruf vorbereitet: sei es durch die vermittelten interkulturellen Kompetenzen, die gelebte Flexibilität durch verschiedene Standorte und Schulsysteme oder die grosse praktische Ausrichtung des Studiengangs.

Entsprechend einfach gestaltete sich auch der Berufseinstieg. Ich habe die SKAN AG im Rahmen einer Exkursion kennengelernt, die wir während des Studiums gemacht haben. Dort wurden verschiedene berufliche Funktionen vorgestellt, unter anderem solche, die viel mit Reisen zu tun hatten. Da wusste ich sofort, dass ich das machen möchte. Ich habe mich im letzten halben Jahr meines Studiums beworben und die Stelle innerhalb einer Woche erhalten.»

Porträt

Valérie Schäfer



Anlagen und Verfahren für die aseptische Produktion von biopharmazeutischen Wirkstoffen stellen besonders hohe Anforderungen an die Fachpersonen, die an deren Entwicklung mitarbeiten.



Isabel Menzi, Bachelor in Aviatik ZHAW, First Officer, Edelweiss Air

«DAS COCKPIT IST DER SCHÖNSTE ARBEITSPLATZ ÜBERHAUPT»

Für Isabel Menzi (32) war schon während des Gymnasiums klar, dass sie Pilotin werden möchte. Nun fliegt sie als First Officer im Linienflugbetrieb der Edelweiss Feriendestinationen auf der ganzen Welt an. Dass sie nicht nur Linienpilotin ist, sondern gleichzeitig zur Ausbildung

auch noch Aviatik studiert hat, war eine Herausforderung, bringt ihr aber längerfristig mehr Berufsoptionen.

«Ich bin Pilotin und arbeite bei der Edelweiss Air in Zürich als First Officer im Linienflugbetrieb. Zu Beginn bin ich nur Kurzstrecken geflogen, mittlerweile fliege ich aber auch Langstrecken. Wir fliegen Feriendestinationen verstreut über die ganze Welt an, wie die Malediven, Mauritius, Kapstadt, Vancouver, Las Vegas, Miami, San José oder Phuket. «First Officer» ist die Rangzuteilung und bestimmt, dass ich im Cockpit rechts sitze. Der Captain sitzt links und hat die Hauptverantwortung. Bei Kurzstreckenflügen sind wir in der Regel zu zweit im Cockpit, bei Langstreckenflügen zu zweit oder zu dritt, das heisst der Captain und ein bis zwei Co-Piloten bzw. Co-Pilotinnen. Die Rangzuteilung sagt aber nichts über die Rolle aus, die ich während des Flugs habe, das heisst ob ich Pilot Flying oder Pilot Monitoring bin. Das macht man jeweils vor dem Flug mit dem Captain ab. Als Pilot Flying bin ich diejenige, die fliegt, als Pilot Monitoring diejenige, die den Flug überwacht und den Funk bedient.

Neben der Anstellung als Pilotin habe ich noch eine Zusatzfunktion bei Luftansa Aviation Training, wo die angehenden Piloten und Pilotinnen für die SWISS und Edelweiss ausgebildet werden. Ich arbeite dort zwischen sieben und neun Wochen im Jahr als Fluglehrerin – eine spannende Abwechslung. Bei einer Airline ist die Karriere ziemlich vorgegeben. Mein nächster Karriereschritt wird der Rang als CRP (Cruise Relief Pilot) sein, darauf folgt der Rang als Captain. Die Funktion als CRP gibt es nur auf Langstreckenflügen, wo man zu dritt ist, und abwechselungsweise schlafen geht – ausser bei Start und Landung, da sind immer alle im Cockpit. Der/die CRP darf den Captain ablösen, wenn er schlafen geht und auf den linken Sitz wechseln, hat dann also mehr Verantwortung.

ARBEITSALLTAG

Der Arbeitstag kann zu unterschiedlichen Zeiten anfangen, je nachdem,

wann der Take-off ist. Da wir alle ein iPad zum Arbeiten haben, können wir schon zu Hause Wetterdaten und andere Details zum Flug einsehen und uns auf den Flug vorbereiten. Am Flughafen treffe ich mich zuerst mit den anderen Piloten und Pilotinnen für den Flug zum sogenannten Briefing. Wir besprechen Details zum Flug, die Wetterlage, die NOTAMs des Ziel-flughafens (d.h. Informationen über temporäre Änderungen, ob vielleicht eine Piste geschlossen ist), bestimmen die Treibstoffmenge usw. Wenn wir damit fertig sind, lernen wir das Kabinenpersonal kennen und besprechen uns mit ihnen, beispielsweise wie lange der Flug dauert, damit sie den Service planen können, oder wir informieren sie, wo es schütteln könnte, damit sie darauf vorbereitet sind.

«Wir fliegen Feriendestinationen verstreut über die ganze Welt an, wie die Malediven, Mauritius, Kapstadt, Vancouver, Las Vegas, Miami, San José oder Phuket.»

Danach geht es in den Flieger. Der/die Pilot Flying programmiert den Computer, gibt alle relevanten Daten ein, bringt die Schalter in die richtigen Stellungen usw. Der/die Pilot Monitoring kontrolliert den Flieger und das Cockpit, macht aussen die Abnahme, überprüft, ob man das ganze Emergency Equipment dabei hat usw. Wenn der Flieger startbereit ist und alle Passagiere an Board sind, wird das Flugzeug zur Piste gerollt. Der Start wird immer manuell durchgeführt. Danach kommt der Autopilot zum Zug, den man aber überwachen muss. Die Landung erfolgt dann wieder manuell, ausser bei schwierigen Sichtverhältnissen beispielsweise durch Nebel, da kommt wieder der Autopilot zum Einsatz.

STUDIUM MIT PILOTENAUSBILDUNG KOMBINIERT

Während des Gymnasiums habe ich das SPHAIR-Programm, einen zweiwöchigen Flugkurs, gemacht, der grösstenteils vom Schweizer Militär

finanziert wird. Dabei wurde mir klar: Das ist es, was ich machen will!

Nach der Matura habe ich mich bei der SWISS für ein einjähriges Praktikum im Bereich Flight Operations Engineering beworben. Dabei konnte ich Arbeitserfahrung sammeln und lernte zum Beispiel, Performance-Berechnungen für verschiedene Flugzeugtypen zu machen. Dieses Praktikum absolvierte ich, damit ich die Zulassungskriterien für das Aviatikstudium an der ZHAW erfüllte. Mein Ziel war es, die Linienpilotenausbildung mit dem Aviatikstudium zu kombinieren, da ich mir noch ein umfassenderes Wissen in der Fliegerei aneignen und mir mit dem Studium später im Berufsleben mehr Türen offenhalten wollte. Und ich finde es eine gute Absicherung, denn als Pilotin muss man jährlich einen medizinischen Check bestehen – sollte da einmal etwas dazwischenkommen, habe ich Alternativen.

Ich habe also an der ZHAW angefangen, Aviatik zu studieren und dann die Selektion für die Linienpilotenausbildung gemacht. Das war ein mehrstufiger Prozess, den ich bestehen musste und bestanden habe. Danach konnte ich mein Studium und die Pilotenausbildung kombinieren. Das war alles recht eng getaktet und aufeinander abgestimmt – in den Sommersemesterferien zum Beispiel zuerst die Flugausbildung auf einmotorigen Maschinen, dann die Ausbildung im Simulator für den Instrumentenflug und so weiter. Daneben noch das normale Aviatikstudium. Nach dreieinhalb Jahren konnte ich das Bachelorstudium abschliessen.

AUSBILDUNGSBLOCK IN DEN USA

Für die Pilotenlizenz kamen noch weitere Ausbildungsblöcke hinzu. So gab es noch einen Ausbildungsblock in Vero Beach in den USA, um unter anderem den praktischen Teil auf mehrmotorigen Flugzeugen zu trainieren. Zurück in der Schweiz wurde das Training für den Instrumentenflug auf dem Flieger vertieft und mit einem Checkflug abgeschlossen. Anschliessend ging es noch in den Simulator zum MCC – Multi Crew Cooperation –,

wo ich erstmals lernte, was es heisst, zu zweit zu arbeiten. Vorher ging es ja vor allem darum, selber zu fliegen.

START BEI DER EDELWEISS

Dann habe ich ein paar Monate später bei der Edelweiss angefangen und dort das Type Rating gemacht. Beim Type Rating geht es darum, die Lizenz für einen bestimmten Flugzeugtyp zu erwerben, in meinem Fall der A320. Man hat nochmals einiges an Theorie, bringt sein technisches Wissen auf den aktuellen Stand und lernt die ganzen Procedures der Firma. Man muss wissen, wann welche Checks und Procedures ausgeführt werden, die Struktur des Briefings kennen, ein bestimmtes Wording lernen, damit wir alle vom Gleichen reden und die gleichen Ausdrücke benutzen. Das ist später enorm wichtig, weil man ja immer wieder mit anderen Leuten fliegt.

Erst danach macht man im Simulator die ersten Flüge – eine intensive Phase, in der neben dem normalen Flug auch viele Notfallsituationen und schwierige Flugphasen trainiert werden, zum Beispiel wenn Systeme ausfallen. Nach bestandenen Checkflug im Simulator absolvierten wir noch ein Landetraining und dann ging es los in den Linienflugbetrieb – zuerst allerdings noch mit Captains, die eine Zusatzausbildung als Flight Instructor haben. Und erst nach 50 geflogenen Strecken und einem weiteren Check, dem Final Line Check, konnten wir mit allen Captains aus der Firma für den Flugbetrieb eingeteilt werden.

BERUFSPERSPEKTIVEN

Das Wissen aus dem Studium kann ich in meinem jetzigen Job nicht gross anwenden, da brauche ich vor allem das Wissen aus der Pilotenausbildung. Vielleicht verstehe ich ein paar Zusammenhänge besser als andere, oder sie interessieren mich mehr. Längerfristig öffnet mir das Studium aber Perspektiven, die ich nicht hätte, wenn ich nur eine Pilotenlizenz gemacht hätte. Beispielsweise gibt es einige Piloten und Pilotinnen, die noch Zusatzaufgaben übernehmen,

zum Beispiel als Technical Pilot, die erste Testflüge mit Maschinen machen, die aus der Wartung kommen. Hierfür hilft es sicher, wenn man ein Studium vorweisen kann. Im Moment genieße ich es aber einfach, zu fliegen.

JEDER FLUG IST ANDERS

Der Alltag ist sehr spannend, jeder Flug hat einen gewissen Ablauf und ist doch immer anders, je nach Wetter, Zielflughafen und anderen Faktoren. Ich fliege sehr gerne. Von Hand einen Visual Approach zu fliegen, ist das Schönste an meinem Beruf. Das ist ein Vorteil von Kurzstreckenflügen, da man hier mehr zum Fliegen kommt. Es ist immer schön, durch die Wolkendecke zu brechen und die tolle Aussicht zu genießen – ich habe den schönsten Arbeitsplatz überhaupt. Bei Langstreckenflügen verbringen wir normalerweise zwei bis fünf Nächte an der Zieldestination. Dadurch sehe ich viel von der Welt, kann andere Orte erkunden und habe viele Freiheiten, was ich sehr genieße. Auf der anderen Seite bringt dieser

Lifestyle die Herausforderung mit, wie man sein Sozialleben organisiert. Ich habe Früh- und Spätschichten und muss gut planen, dass ich an Geburtstagen oder Hochzeiten dabei sein kann. Das ist aber machbar. Man kann wichtige Daten als frei eingeben, allerdings gibt es da eine begrenzte Kapazität.

Eine weitere Herausforderung ist sicherlich auch, dass man immer wieder mit einer anderen Crew zusammenarbeitet. Das ist spannend, aber man muss sich immer wieder auf neue Leute einlassen. Vor allem wenn man möchte, dass das Arbeitsklima möglichst gut ist, muss man da auch investieren.

Und man hat in diesem Job nie ausgelernt. Es gibt immer wieder Dinge, die ich besser machen kann, Sachen, die ich dazulernen kann. Das gibt eine gute Mischung aus Routine und Abwechslung.»

Porträt

Valérie Schäfer



Die Kombination von Pilotenausbildung und Aviatikstudium eröffnet neben dem Fliegen weitere Perspektiven in der Aviatikbranche.



Lukas Schreuder, Bachelor in Wirtschaftsingenieurwesen HSLU, Leiter Projektmanagement, Shiptec AG

«KEIN PROJEKT IST WIE DAS ANDERE»

Lukas Schreuder (36) arbeitet bei der Shiptec AG als Leiter Projektmanagement und begleitet Schiffbauprojekte von der Ausschreibung bis zur Abnahme. An seiner Arbeit schätzt er besonders, dass er an der gesamten Entwicklung eines Produkts teilhaben kann, es entstehen sieht bis zum fertig fahrenden Produkt. Da er dafür sowohl technische

als auch betriebswirtschaftliche Aspekte im Blick haben muss, hilft ihm sein Wissen aus dem Studium sehr.

«Ich arbeite bei der Shiptec AG in Luzern als Leiter Projektmanagement. Shiptec ist ein führendes Schweizer Unternehmen, das sich auf Engineering- und Bauprojekte sowie den Unterhalt von Schiffen spezialisiert hat. Zu unseren Projekten gehören sowohl Bauprojekte von ganz neuen Schiffen als auch Umbauten und Sanierungen oder die Entwicklung von Lösungen für die Schiffstechnik. Wir haben keine Serienproduktion, sondern erarbeiten Lösungen nach Kundenwunsch. In der Regel sind unsere Kunden Schifffahrtsgesellschaften in der Schweiz oder Norditalien, z.B. am Vierwaldstättersee, Genfersee, Zürichsee, Bielersee oder Comersee.

Als Leiter Projektmanagement bin ich für die fachliche Betreuung der Projektleitenden und für die Weiterentwicklung und Verbesserung unserer Projektmanagementprozesse verantwortlich. Einfach gesagt, bin ich dafür zuständig, dass unsere Projekte möglichst gut laufen. Dafür muss ich natürlich den Überblick über unsere Aufgaben haben. Ich teile neue Projekte geeigneten Projektleitenden zu und bin Sparringpartner und Anlaufstelle für die Projektleitenden während der gesamten Durchführung. Ich schaue, dass ein Projekt richtig aufgebaut wird, unterstütze, wenn etwas nicht wie geplant läuft und biete Hilfestellungen an. Dazu gehört auch das Organisieren von regelmässigen Projektleitungssitzungen.

Daneben arbeite ich aber selber auch noch als Projektleiter. Im Moment ist dies ein Neubauprojekt von zwei Personenfährschiffen am Genfersee. Da die Schiffe am jeweiligen Standort gebaut werden, beinhaltet meine Arbeit auch viel Reisen. Momentan bin ich daher zwei bis drei Tage pro Woche in Lausanne auf der Kundenwerft. Dort schaue ich den Fortschritt der Schiffe an, prüfe, ob Termine eingehalten werden können, bespreche aufgetretene Probleme, plane mit den Fachverantwortlichen zusammen die

nächsten Arbeiten und Schritte, bespreche offene Fragen und Änderungswünsche mit dem Kunden, mache Einschätzungen, was bis wann möglich ist usw.

Wenn ich im Büro in Luzern bin, gehören das Erstellen von Reportings für die Geschäftsleitung und Kunden, Kostenkontrollen, Verfassen von Änderungsanträgen oder Protokollen oder Verhandlungen mit Lieferanten zu meinen Aufgaben.

HIGHLIGHTS UND HERAUSFORDERUNGEN

Ich begleite Projekte von der Ausschreibung, über die Entwicklung und Produktion bis zur Abnahme und zum After-Sales-Service und arbeite dabei eng mit Technikern und Spezialisten, Lieferanten und unseren Kunden zusammen. Es ist unglaublich befriedigend, ein Projekt zuerst aus Anforderungen auf Papier zu bringen und es dann entstehen zu sehen bis hin zum fertigen Produkt. Testfahrten mit dem fertigen Schiff und Systemtests gehören daher für mich auch zu den Highlights meines Berufs.

Da ich viel mit unterschiedlichen Menschen zu tun habe, erfordert meine Arbeit auch ein hohes Mass an Sozialkompetenz: Ich muss auf verschiedene Anspruchsgruppen individuell eingehen können. Dazu gehören auch schwierige Gespräche, z.B. wenn etwas nicht läuft, wie geplant. Gerade letzteres erfordert auch Geduld. Denn es gibt in jedem Projekt Dinge, die nicht funktionieren, auch Fehlentscheide können vorkommen. Da braucht es einen guten Durchhaltewillen.

Wir haben keine Serienproduktion und arbeiten an unterschiedlichen Kundenprojekten, das bedeutet, dass ich mich immer wieder in neue Themen einarbeiten muss. Ich bin immer wieder mit einem neuen Schiff oder neuen Schiffbestandteilen konfrontiert, die entwickelt werden müssen. Das kann manchmal schon recht herausfordernd sein, macht meine Arbeit aber spannend und vielseitig. Denn kein Projekt ist wie das andere, es wird nie langweilig!

WERDEGANG

Ich bin seit meiner Lehre zum Konstrukteur im Bereich des Fahrzeugbaus tätig. Diese habe ich bei der RUAG AG im Flugzeugstrukturbau absolviert. Parallel dazu erwarb ich die technische Berufsmaturität. Später habe ich bei einem Anbieter von Strassenkehrmaschinen gearbeitet, ging dann aber wieder zurück zur RUAG AG und habe berufsbegleitend das Studium in Wirtschaftsingenieurwesen an der Hochschule Luzern absolviert.

Nach dem Studienabschluss habe ich zur Aerolite AG gewechselt, die sich auf medizinische Innenausrüstungen für Flugzeuge und Helikopter, z.B. von der Rega, spezialisiert hat. Ich war dort als Projektleiter tätig und konnte mehrere Grossprojekte leiten. Das war eine sehr spannende Zeit, beinhaltete aber auch viele Auslandsreisen nach Kanada und Australien.

Als ich Vater wurde, konnte ich das in diesem Ausmass nicht mehr leisten. Ich habe mich bei Shiptec beworben und habe die Stelle aufgrund meiner Projektleitungserfahrung gleich erhalten. Natürlich beinhaltet meine Arbeit auch heute noch viel Reisetätigkeit, aber überwiegend innerhalb der Schweiz und ist daher besser vereinbar mit einer Familie.

BEZUG ZUM STUDIUM

Den Bezug zu meinem Studium sehe ich bei der Arbeit jeden Tag. Das technische Verständnis brauche ich täglich in den Gesprächen mit Kollegen, Kolleginnen, Lieferanten und Kunden. Es hilft mir, dass ich weiss, wovon gesprochen wird und einschätzen kann, was wie und in welcher Zeit möglich ist und was nicht und was es in etwa kosten wird. Auch betriebswirtschaftliche Themen, wie beispielsweise Finanz- und Rechnungswesen, sind bei fast jeder Entscheidung wichtig, im Hinterkopf zu haben.»

Porträt
Valérie Schäfer



Stephanie Fernandez Andersson, Bachelor in Systemtechnik FHNW, Ingenieurin Flottentechnik, SBB Cargo AG

ZUSTÄNDIG FÜR SICHERHEIT UND ZUVERLÄSSIGKEIT

Stephanie Fernandez Andersson (36) hatte nach dem Gymnasium zuerst noch andere Pläne und hätte nicht unbedingt an ein technisches Studium gedacht. Heute arbeitet sie bei der SBB Cargo AG in einem abwechslungsreichen Tätigkeitsfeld mit viel Verantwortung. Sie schätzt es, sich technisch in verschiedene Themen einzuarbeiten

zu können und dabei immer das grosse Ganze im Blick zu haben.

«Ich arbeite bei der SBB Cargo AG als Ingenieurin Flottentechnik. In der Flottentechnik sind wir in ein Lok- und ein Güterwagenteam aufgeteilt. Zusammen mit drei Kollegen betreue ich dort technisch die Streckenlokomotiven. Um die Rangierfahrzeuge, spezielle Fahrzeug-Systeme und Güterwagen kümmern sich weitere Kollegen unseres Teams.

BREITES AUFGABENFELD

Meine Position basiert auf der Rolle der «Instandhaltungsentwicklung». Diese Rolle gibt es in allen Unternehmen, die für die Instandhaltung von Schienenfahrzeugen zuständig sind. Zu meinen Aufgaben gehört es, die Instandhaltungsvorgaben zu definieren, das heisst festzulegen, was an einem Fahrzeug wann wie geprüft oder ersetzt werden soll, wie dies zu dokumentieren ist und was für eine Ausbildung die ausführende Person haben muss. Des Weiteren kümmere ich mich um Obsoleszenzen. Wenn Fahrzeugkomponenten nicht mehr produziert werden, muss eine passende Ersatzlösung definiert werden. Ausserdem analysiere ich Ursachen für sich häufende Störungen meiner Flotte, um daraus Massnahmen abzuleiten, damit die Fahrzeugverfügbarkeit verbessert werden kann. Das ist eine ziemliche Detektivarbeit, die aber zu meinen liebsten Tätigkeiten gehört.

Zudem bin ich für Fahrzeugabnahmen nach Revisionen und Instandsetzungsarbeiten unterwegs. Das ist neben der Begutachtung des Fahrzeuges vor Ort mit viel Papierarbeit verbunden, da alles nachvollziehbar dokumentiert sein muss, was am Fahrzeug gemacht wird. Das wichtigste Ziel bei alledem ist es, die Sicherheit und Zuverlässigkeit unserer Fahrzeuge zu gewährleisten.

Besonders gerne mache ich technische Analysen, zum Beispiel bei Störungen, Ausfällen oder speziellen technischen Themen. Es bereitet mir Freude, mich tiefer in die Zusammenhänge einzuarbeiten, bis die Ursachen evaluiert sind und dann daraus Lösungsansätze abzuleiten. Auch die sehr gute Zusam-

menarbeit und den Austausch im Team und mit anderen Teams schätze ich sehr: Man hilft sich gegenseitig bei Fragen. So lerne ich jeden Tag etwas Neues und kann mich ständig weiterentwickeln.

DAS GROSSE GANZE IM BLICK

Die grösste Herausforderung und auch das Spannende in meinem Beruf ist, dass viele verschiedene Themen bei uns zusammenlaufen. Das hängt damit zusammen, dass wir im Vergleich zu anderen Bahnunternehmen in der Flottentechnik ein eher kleines Team sind. Der Vorteil: Es wird nie langweilig, da man vom Stromabnehmer über den Stromrichter, von der Bremse bis hin zum Radsatz das ganze Fahrzeug betreut und im Blick hat. Da diese Systeme auch alle miteinander interagieren, bin ich nicht nur auf eine Komponente oder ein Subsystem spezialisiert, sondern habe den Blick für das grosse Ganze.

Das Studium in Systemtechnik passt perfekt auf den Beruf, den ich heute ausübe. Ich bin beispielsweise keine Trafo- oder Bremsspezialistin, sondern habe im Studium gelernt, mich in verschiedene technische Bereiche und Subsysteme einzuarbeiten, um das Gesamtsystem und dessen Zusammenhänge zu verstehen.

ÜBER UMWEGE AUF DIE TECHNIK GEKOMMEN

Ich bin über Umwege in ein technisches Berufsfeld gekommen. Ursprünglich hatte ich vor, nach dem Gymnasium Physiotherapie zu studieren. Deshalb absolvierte ich nach der Matura ein Praktikum im Paraplegikerzentrum in Nottwil. Dort merkte ich allerdings rasch, dass ein Beruf im Gesundheitswesen nicht das Richtige für mich ist. Aber die technischen Hilfsmittel, welche den Menschen den Alltag erleichtern, haben damals meine Faszination für die Technik geweckt. Ich entschied mich, ein Studium in Medizintechnik – je nach Studienort in Kombination mit Systemtechnik – zu absolvieren.

Da es mir wichtig war, eine technische Grundlage für das Studium zu haben und auch, um einen Abschluss in der

Tasche zu haben, entschied ich mich für eine Berufslehre im Vorfeld. Ich absolvierte eine Lehre zur Automatisiererin EFZ bei der login Berufsbildung AG, der Bildungspartnerin der SBB, und konnte meine Schwerpunktausbildung bei SBB Cargo durchziehen. Dort wurde ich auf den Fahrzeugen ausgebildet, die ich heute betreue, was sicherlich ein grosser Vorteil bei meiner täglichen Arbeit ist. Während der Lehre habe ich denn auch meine Begeisterung für Schienenfahrzeuge entdeckt und bin der Bahnwelt seither treu geblieben.

Nach der Lehre habe ich an der FHNW berufsbegleitend Systemtechnik studiert und war parallel dazu bei verschiedenen Unternehmen, die auf die Entwicklung von Produkten und Lösungen für Schienenfahrzeuge spezialisiert sind, tätig. Vor meiner jetzigen Stelle arbeitete ich in der Softwareentwicklung bei der Pixy AG, die später in die Sécheron Hasler Group eingegliedert wurde. Dort habe ich unter anderem Führerstandsvisualisierungslösungen für Schienenfahrzeuge entwickelt. Meine Faszination für Software verdanke ich dem Studium. Ich konnte in dieser Zeit sehr viel mitnehmen, was mir auch bei meiner jetzigen Tätigkeit hilft. Denn je moderner ein Fahrzeug ist, desto mehr Software ist integriert und desto breiter werden die Möglichkeiten, aber damit wächst auch die Anforderung an das Verständnis für die Komplexität im System Schienenfahrzeug.»

Porträt
Valérie Schäfer



Fachhochschule Nordwestschweiz
Hochschule für Architektur, Bau und Geomatik



Geheimtipp: Geomatik studieren Bachelor- und Masterstudiengang in Geomatik

Bist du gerne draussen? Interessierst du dich für Umweltthemen und Raumfragen? Faszinieren dich neue Technologien? Möchtest du Karten und Apps entwickeln und die Welt mitgestalten? Dann nichts wie los: komm zu uns und werde Geomatikingenieur*in - ein Beruf mit Perspektive!



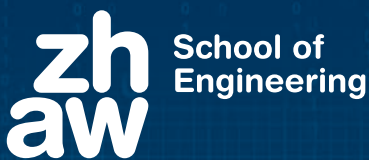
www.fhnw.ch/bachelor-geomatik

Hast du bereits ein Bachelorstudium im Bereich Ingenieurwissenschaften absolviert? Dann steige bei uns direkt ins Masterstudium ein.

Wenn du vielfältig interessiert bist und dich auf eine vertiefte Auseinandersetzung mit raumbezogenen Phänomenen, deren Erfassung, Modellierung, Analyse und Visualisierung mittels modernster Mess- und Informationstechnologien freust, bist du bei uns richtig.



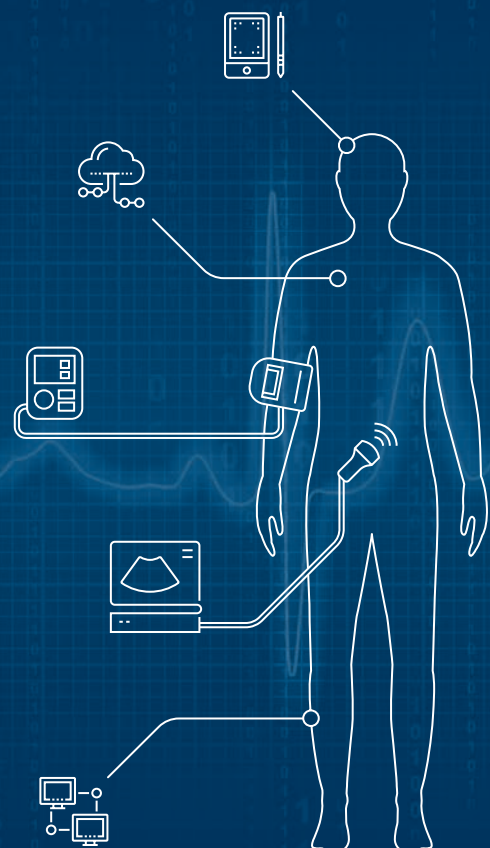
www.fhnw.ch/master-geomatics



Studium Medizininformatik

Die Medizin ist zunehmend daten- und technologiegetrieben. Informatiker:innen mit einem vertieften Verständnis der Prozesse in Spitälern und dem Gesundheitswesen sind daher sehr gefragt. Im interdisziplinären Studiengang Medizininformatik eignen Sie sich Kompetenzen an, die für die Arbeit an der Schnittstelle zwischen Medizin und Informatik wichtig sind.

www.zhaw.ch/engineering/mi



SERVICE

ADRESSEN, TIPPS UND WEITERE INFORMATIONEN

STUDIERN

www.berufsberatung.ch

Das Internetangebot des SDBB (Schweizerisches Dienstleistungszentrum Berufsbildung, Berufs-, Studien- und Laufbahnberatung) ist das Portal für Berufswahl, Studium und Laufbahnfragen. Eine umfangreiche Dokumentation sämtlicher Studienrichtungen an Schweizer Hochschulen, Informationen zu Weiterbildungsangeboten und zu den Berufsmöglichkeiten nach einem Studium.

www.swissuniversities.ch

Das Internetportal von swissuniversities, der Rektorenkonferenz der Schweizer Hochschulen (Universitäre Hochschulen, Fachhochschulen und Pädagogische Hochschulen). Allgemeine Informationen zum Studium in der Schweiz und zu Anerkennungs- und Mobilitätsfragen sowie die Konkordanzliste zur Durchlässigkeit der Hochschultypen.

www.studyprogrammes.ch

Bachelor- und Masterstudienprogramme aller Hochschulen.

Studium in Sicht – Studienrichtungen und Berufsperspektiven, SDBB Verlag, 2022



Universitäre Hochschulen

www.epfl.ch: Eidgenössische Technische Hochschule Lausanne

www.ethz.ch: Eidgenössische Technische Hochschule Zürich

www.unibas.ch: Universität Basel

www.unibe.ch: Universität Bern

www.unifr.ch: Universität Freiburg

www.unige.ch: Universität Genf

www.usi.ch: Universität der italienischen Schweiz

www.unil.ch: Universität Lausanne

www.unilu.ch: Universität Luzern

www.unine.ch: Universität Neuenburg

www.unisg.ch: Universität St. Gallen

www.uzh.ch: Universität Zürich

www.fernuni.ch: Universitäre Fernstudien der Schweiz

Fachhochschulen

www.bfh.ch: Berner Fachhochschule BFH

www.fhgr.ch: Fachhochschule Graubünden FHGR

www.fhnw.ch: Fachhochschule Nordwestschweiz FHNW

www.supsi.ch: Fachhochschule Südschweiz SUPSI

www.hes-so.ch: Fachhochschule Westschweiz HES-SO

www.hslu.ch: Hochschule Luzern HSLU

www.ost.ch: Ostschweizer Fachhochschule OST

www.zhdk.ch: Zürcher Hochschule der Künste

www.zhaw.ch: Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW

www.fernfachhochschule.ch: Fernfachhochschule Schweiz

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

Pädagogische Hochschulen

Eine vollständige Liste aller Pädagogischen Hochschulen sowie weiterer Ausbildungsinstitutionen im Bereich Unterricht und pädagogische Berufe ist zu finden auf:

www.berufsberatung.ch/ph oder www.swissuniversities.ch

Links zu allen Hochschulen und Studienfächern

www.berufsberatung.ch/studium

Weiterbildungsangebote nach dem Studium

www.swissuni.ch

www.berufsberatung.ch/weiterbildung

Informationsveranstaltungen zum Studium

Die Schweizer Hochschulen bieten jedes Jahr Informationsveranstaltungen für Studieninteressierte an. Dabei erfahren Sie Genaueres über Anmeldung, Zulassung und Studienaufbau. Ebenso lernen Sie einzelne Dozentinnen und Dozenten (mancherorts auch Studentinnen und Studenten) sowie die Örtlichkeiten kennen. Die aktuellen Daten finden Sie auf den Websites der Hochschulen und Fachhochschulen bzw. unter www.swissuniversities.ch.

Vorlesungsverzeichnisse, Wegleitungen, Vorlesungsbesuche

Die Ausbildungsinstitutionen bieten selbst eine Vielzahl von Informationen an. Schauen Sie sich ein kommentiertes Vorlesungsverzeichnis (auf den meisten Internetseiten der einzelnen Institute zugänglich) des gewünschten Fachbereichs an, konsultieren Sie Wegleitungen und Studienpläne oder besuchen Sie doch einfach mal eine Vorlesung, um ein wenig Hochschulluft zu schnuppern.

Noch Fragen?

Bei Unsicherheiten in Bezug auf Studieninhalte oder Studienorganisation fragen Sie am besten direkt bei der Studienfachberatung der jeweiligen Hochschule nach. Vereinbaren Sie einen Besprechungstermin oder stellen Sie Ihre Fragen per E-Mail. Dies ist auch schon vor Aufnahme des Studiums möglich. Die verantwortliche Person beantwortet Unklarheiten, die im Zusammenhang mit dem Studium auftreten können. Für Studienanfängerinnen und Studienanfänger führen viele Universitäten Erstsemestrigentage durch. Bei dieser Gelegenheit können Sie Ihr Studienfach sowie Ihr Institut kennenlernen.

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.

Antworten finden – Fragen stellen

Auf www.berufsberatung.ch/forum sind viele Antworten zur Studienwahl zu finden. Es können dort auch Fragen gestellt werden.

FACHGEBIET

Links

www.aerosuisse.ch

Dachverband der Schweizerischen Luft- und Raumfahrt

www.iaeste.ch

Internationale Austauschorganisation, die Studierenden technischer und naturwissenschaftlicher Fakultäten ein Auslandspraktikum vermittelt.

www.ingch.ch

Verband «Engineers Shape our Future IngCH»

www.satw.ch

Schweizerische Akademie der Technischen Wissenschaften

www.sga-asspa.ch

Schweizerische Gesellschaft für Automatik

www.svin.ch

Schweizerische Vereinigung der Ingenieurinnen

www.swissengineering.ch

Schweizerischer Berufsverband der Ingenieure/Ingenieurinnen und Architekten/Architektinnen

www.swiss-mechatronics.ch

Schweizer Mechatronik-Plattform

www.swissmem.ch

Verband der Schweizer Maschinen-, Elektro- und Metallindustrie

www.vwischweiz.ch

Verband der Wirtschaftsingenieure und Wirtschaftsingenieurinnen Schweiz

Literatur

Technik und Naturwissenschaften – Berufslaufbahnen zwischen Megabytes und Molekülen, SDBB (2015)

Die erste Stelle nach dem Studium. Neuabsolventen und -absolventinnen der Schweizer Hochschulen auf dem Arbeitsmarkt, SDBB (2021)

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



2022 | Agrarwissenschaften
Lebensmittelwissenschaften
Waldwissenschaften



2021 | Altertumswissenschaften



2021 | Anglistik



2022 | Architektur,
Landschaftsarchitektur



2019 | Asienwissenschaften
und Orientalistik



2022 | Bau



2020 | Biologie



2021 | Chemie,
Biochemie



2022 | Geowissenschaften



2023 | Germanistik,
Nordistik



2022 | Geschichte



2020 | Heil- und
Sonderpädagogik



2020 | Informatik,
Wirtschaftsinformatik



2023 | Internationale
Studien



2023 | Interdisziplinäres
Ingenieurwesen



2023 | Kunst,
Kunstgeschichte



2020 | Medien und
Information



2021 | Medizin



2020 | Medizinische
Beratung und Therapie



2022 | Musik,
Musikwissenschaft



2021 | Pflege,
Geburtshilfe



2023 | Pharmazeutische
Wissenschaften



2023 | Philosophie



2023 | Planung



2020 | Soziale Arbeit



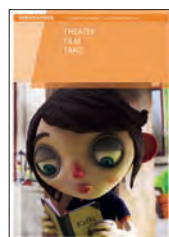
2021 | Soziologie,
Politikwissenschaft,
Gender Studies



2023 | Sport, Bewegung,
Gesundheit



2021 | Sprachwissen-
schaft, Literaturwissen-
schaft, Angewandte
Linguistik



2021 | Theater, Film, Tanz



2020 | Theologie,
Religionswissenschaft



2020 | Tourismus, Hotel
Management, Facility
Management



2020 | Umweltwissen-
schaften

«Perspektiven»-Heftreihe

Die «Perspektiven»-Heftreihe, produziert ab 2012, erscheint seit dem Jahr 2020 in der 3. Auflage.

Im Jahr 2023 werden folgende Titel neu aufgelegt:

Sport, Bewegung, Gesundheit

Planung

Pharmazeutische Wissenschaften

Germanistik, Nordistik

Ethnologie, Kulturanthropologie

Philosophie

Kunst, Kunstgeschichte

Internationale Studien

Asienwissenschaften und Orientalistik

Rechtswissenschaft, Kriminalwissenschaften

Unterricht Mittelschulen und Berufsfachschulen

Interdisziplinäres Ingenieurwesen



2022 | Design



2020 | Elektrotechnik und Informationstechnologie



2021 | Erziehungswissenschaft, Fachdidaktik



2023 | Ethnologie, Kulturanthropologie



2021 | Life Sciences



2022 | Maschinenbauwissenschaften, Automobil- und Fahrzeugtechnik



2020 | Materialwissenschaft, Nanowissenschaften, Mikrotechnik



2021 | Mathematik, Rechnergestützte Wissenschaften, Physik



2020 | Psychologie



2023 | Rechtswissenschaft, Kriminalwissenschaften



2022 | Romanistik



2022 | Slavistik, Osteuropa-Studien



2023 | Unterricht Mittelschulen und Berufsfachschulen



2022 | Unterricht Volksschule



2022 | Veterinärmedizin



2021 | Wirtschaftswissenschaften

IMPRESSUM

© 2023, SDBB, Bern, 3., vollständig überarbeitete Auflage.
Alle Rechte vorbehalten.
ISBN 978-3-03753-176-1

Herausgeber

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

Projektleitung und Redaktion

Roger Bieri, Susanne Birrer, Heinz Stauer, René Tellenbach, SDBB

Fachredaktion

Valérie Schäfer, Berufsinformationszentrum BIZ Liestal BL

Fachlektorat

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

Porträtbilder von Studierenden und Berufsleuten

Dominic Büttner, Zürich

Bildquellen

Titelbild: Alamy Stock Foto/Belga News Agency
S. 6: Alamy Stock Foto/Klaus Ohlenschlaeger; S. 8: shutterstock.com/PUITRA PHOMKHAM; S. 9: Alamy Stock Foto/Mikalai Bachkou; S. 10: shutterstock.com/Blue Planet Studio; S. 11: ost.ch/Jonas Frei; S. 12: Alamy Stock Foto/Anatoliy Gleb; S. 13: Robotic Systems Lab, ETH Zürich; S. 14: Alamy Stock Foto/Arletta Cwalina; S. 15: ZHAW School of Engineering/David Bäuerle; S. 16: Uwe Stohrer; S. 17: Keystone/Pascal Bloch; S. 18: Fachhochschule Nordwestschweiz; S. 19: Alamy Stock Foto/ETHamPhoto; S. 20: Alamy Stock Foto/Michele D'Ottavio; S. 23: BFH. Bild mit Genehmigung der Berner Fachhochschule; S. 29: Alamy Stock Foto/rapisan sawangphon; S. 42: Alamy Stock Foto/Saada/Andia; S. 43: NicoElNino/Alamy Stock Foto; S. 44: istockphoto.com/JohnnyGreig; S. 46: chombosan/Alamy Stock Foto; S. 51: SKAN AG; S. 54: Alamy Stock Foto/Llewellyn;
Bilder aus den Hochschulen (S. 30–33): Dominic Büttner, Zürich

Gestaltungskonzept

Cynthia Furrer, Zürich

Umsetzung

Viviane Wälchli, Zürich

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

PE1-1052

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)	
1 Heft pro Ausgabe	CHF 17.–/Heft
Mehrfachabo (ab 5 Hefte pro Ausgabe, 12 Hefte pro Jahr)	CHF 15.–/Heft

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



Fachhochschule Graubünden
University of Applied Sciences

Gratis-Events:
Lab-Tour
Student for a Day
Photonics Day

Bachelorangebote Photonics und Mobile Robotics

Auf dem Weg in die Zukunft mit Computer Vision & Optical Sensors



Jetzt mehr erfahren!

Bilden und forschen. **graubünden**