

49. JAHRESBERICHT

2018





INHALTSVERZEICHNIS

Bericht des Rektors	05
Bericht des Hochschulrates	07
Bericht aus dem Leistungsbereich Lehre	09
Bericht aus dem Leistungsbereich Lehre	10
Das Studienangebot – Bachelor	12
Das Studienangebot – Master	13
Diplompreise 2018	15
Bericht aus dem Leistungsbereich angewandte Forschung und Entwicklung	18
Bericht aus dem Leistungsbereich angewandte Forschung und Entwicklung	20
Institut für Elektronik, Sensorik und Aktorik ESA	22
Institut für Produktionsmesstechnik, Werkstoffe und Optik PWO	24
Institut für Ingenieurinformatik INF	26
Institut für Computational Engineering ICE	28
Institut für Mikro- und Nanotechnologie MNT	30
Institut für Energiesysteme IES	32
Institut für Entwicklung Mechatronischer Systeme EMS	34
Veröffentlichungen/Vorträge	36
Veröffentlichungen	38
Vorträge, Poster	39
Externe Vorlesungen, Kurse	41
Öffentlichkeitsarbeit/Events	42
FHO Eckdaten zur Fachhochschule Ostschweiz	43
Betriebsrechnung und Grafiken 2018	45
Studierende an der NTB/Vergleich 2008–2018	48
Hochschulrat Berichtsjahr 2018	49
Organigramm NTB	50



BERICHT DES REKTORS



Rektor

Prof. Lothar Ritter
Dipl.-Math. ETH
+41 81 755 33 10

Rektorat

Beate Jungbauer
+41 81 755 33 12
rektorat@ntb.ch

www.ntb.ch

Das Jahr 2018 war geprägt durch erste wichtige Entscheide im Prozess der Zusammenführung der drei St.Galler Fachhochschulen zur neuen Fachhochschule Ostschweiz (nFHO), durch die Inbetriebnahme der «Hybriden Lernfabrik» und durch die Diplomierung der schweizweit ersten Absolventen der Studienrichtung Photonik.

2018 konnten an der NTB 82 Diplomanden und 7 Diplomandinnen ihre Bachelor-Diplome in Empfang nehmen. Als Highlight konnte die NTB dabei den schweizweit ersten Absolventen der Studienrichtung Photonik im Beisein von Vertretern der Swissmem-Fachgruppe Photonics das Bachelordiplom der FHO überreichen. Der Lehrplan dieser Vertiefung wurde von der NTB in enger Zusammenarbeit mit den Mitglieds-Unternehmungen dieser Fachgruppe entwickelt. Im Herbst 2018 haben 107 neue Bachelorstudierende und 16 neue MSE-Masterstudierende ihr Studium an der NTB gestartet. Die schon in den letzten Jahren erfreulich gewachsene Zahl an Studieninteressierten an Infotagen, an externen und internen Orientierungsveranstaltungen sowie an Schnupper-Events konnte auch 2018 wieder erreicht werden.

Mit dem Projekt «Neugestaltung der Bachelor-Module Systemtechnik A/B» wurde bereits 2017 eines der umfangreichsten und herausforderndsten Projekte in der Hochschullehre der letzten Jahre in Angriff genommen. Als zusätzliche Unterstützung der dazu notwendigen personellen Ressourcen wurde 2018 der Beitrag der NTB zur FHO-Eingabe für die «IT-Bildungsinitiative des Kantons St.Gallen» entsprechend ausgestaltet. Die «Hybride Lernfabrik» als neue «Hands-on»-Lernumgebung für diese Module und als wichtiger Baustein in der Digitalisierungsstrategie der NTB konnte im Berichtsjahr aufgebaut und in Betrieb genommen werden. Die Einführungs- und Trainingskurse für Hochschulangehörige der NTB konnten in enger Kooperation mit dem Entwicklungspartner erfolgreich durchgeführt werden. Damit werden die Studieninhalte der Systemtechnik um spannende «Hands-on»-Erfahrungen ergänzt. Die «Hybride Lernfabrik» ist ein Simulator für komplexe technische

Systeme, in dem sowohl am realen Objekt, als auch am virtuellen Modell theoretische Inhalte praktisch erprobt werden können. Sie zeigt das Zusammenspiel von Mechanik, Elektrotechnik und Software mit realen Komponenten. Mit dieser Anlage können die Methoden der Systementwicklung an wechselnden Beispielen und in überschaubaren Projekten geübt werden. Gleichzeitig lernen die Studierenden, wie der Mensch auf die Technik und die Technik auf den Menschen wirkt. Dies ist auch gleich der Start des mehrjährigen Projektes zur Entwicklung neuer Lern- und Lehrformen im Bereich komplexer Systeme und zur didaktischen Unterstützung der Förderung von «future skills» für die digitalisierte Welt von morgen.

Im Bereich der konsekutiven Masterausbildung MSE wurde 2018 neben dem Redesign-Konzept 2020 das neue Profil «Photonics» genehmigt, welches unter Federführung der NTB und der Berner Fachhochschule BFH in enger Zusammenarbeit mit der Swissmem-Fachgruppe Photonics entwickelt wurde.

Im Bereich der Weiterbildung konnte eine positive Entwicklung der Teilnehmerzahlen erreicht werden. Das MAS-Masterstudienangebot Energiesysteme wurde grundlegend überarbeitet. Dabei gibt es durch die neue Kooperation der NTB mit der Hochschule Kempten eine optionale Ergänzung des NTB-Angebots mit einer Ausbildung zum M.Eng. nach deutschem Recht. Diese Kooperation bietet den Absolventinnen und Absolventen die Möglichkeit, durch zusätzliche Studienleistungen aufbauend auf der MAS-Ausbildung der NTB, den Abschluss «M.Eng.Energiesysteme und Energiewirtschaft» der Hochschule Kempten zu erlangen.

Weiter konnte im Bereich Weiterbildung am Beispiel ausgesuchter Themen zur Digitalisierung ein neues, sehr kundennahes Ausbildungsformat am Markt erfolgreich getestet werden.

Im Rahmen der NTB-Initiative «Digitalisierung/ Industrie 4.0» konnten neben der «Hybriden Lernfabrik» auch im Bereich Technologietransfer sichtbare Beiträge realisiert werden. So wurde 2018 beispielsweise an verschiedenen hochschulübergreifenden Projekten in Zusammenarbeit mit der IBH mitgewirkt und so die Sichtbarkeit unserer Experten mit ihren Fachkompetenzen in einem grossen Einzugsgebiet weit über die Bodenseeregion hinaus erfreulich gesteigert.

Die Aktivitäten rund um das Projekt «Neuorganisation der Fachhochschule Ostschweiz FHO» haben 2018 an Intensität nochmals deutlich zugenommen. Die designierte Trägerkonferenz als oberstes Entscheidungsorgan in diesem Prozess hat ihre Geschäfte aufgenommen, und die Projektarbeiten zur Zusammenführung der drei St.Galler Fachhochschu-

len zur neuen Fachhochschule Ostschweiz (nFHO) wurden im Sommer 2018 in einer neuen Projektstruktur mit mehreren Teilprojekten zusammengeführt. In den verschiedenen Projektgruppen wurde intensiv an den Umsetzungsplänen für die neue Organisation gearbeitet. Erste politische Entscheide wurden gefällt. So wird die neue Fachhochschule Ostschweiz eine departementale Organisationsstruktur mit sechs Departementen erhalten. Diese sind im Grundsatz standortübergreifend angelegt. Im vierten Quartal 2018 wurde an der NTB wie auch an den anderen beiden Fachhochschulen FHS und HSR unter Einbezug von Hochschulangehörigen intensiv an verschiedenen Organisationsvarianten gearbeitet. Dazu werden die nächsten Entscheide der designierten Trägerkonferenz im Januar 2019 erwartet.

Ein Teilprojekt des Beitrags der st.gallischen Fachhochschulen zur IT-Bildungsoffensive wurde im Auftrag des Vorstehers des Bildungsdepartementes St.Gallen als Sonderprojekt «Ausweitung des Marktgebiets der Informatikausbildung» 2018 bereits vorgezogen. Experten der NTB haben im Projektteam aktiv mitgewirkt und die Informatik-Kompetenzen der NTB entsprechend vertreten.

Buchs, im Februar 2019

**Interstaatliche Hochschule
für Technik Buchs NTB**

Prof. Lothar Ritter
Rektor



BERICHT DES HOCHSCHULRATES



**Präsident des
Hochschulrates**
Regierungsrat
Stefan Kölliker

Sitzungen

Der Hochschulrat ist im Berichtsjahr zu drei ordentlichen Sitzungen und einer ausserordentlichen Sitzung zusammengekommen. Einerseits wurden die wiederkehrenden Geschäfte aus den Bereichen Finanzen und Betrieb sowie aus den Hauptleistungsbereichen Lehre und angewandte Forschung und Entwicklung behandelt. Andererseits wurden im Hochschulrat wichtige Themen im Zusammenhang mit der Hochschulentwicklung, der Ergänzung der Anstellungsordnung sowie der Zusammenführung der drei St.Galler Fachhochschulen zur neuen Fachhochschule Ostschweiz beraten.

In insgesamt sieben Sitzungen des Präsidialausschusses PA und des Ausschusses Lehre, Forschung und Entwicklung LF&E wurden die vom Präsident respektive vom Rektor und der Hochschulleitung vorgebrachten Geschäfte beraten und zuhanden des Hochschulrates verabschiedet.

PROJEKTE UND BESONDERE GESCHÄFTE

Neue Anstellungsordnung

Der Hochschulrat hat in Anlehnung an die Anpassung der Regelungen des Lohnstufenanstiegs im Personalgesetz des Kantons St.Gallen in der Sitzung vom 14.11.2018 die Anstellungsordnung der NTB derart angepasst, dass er künftig einen Stufenanstieg gewähren kann, aber nicht muss. Diese Änderung wurde für die Lohnrunde 2019 auf den 01.01.2019 in Kraft gesetzt. Zur Vorbereitung des Beschlusses wurde auch die Stellungnahme der Hochschulversammlung eingeholt.

Überarbeitung der Institutslandschaft

Die heutige Institutslandschaft der NTB wurde in den wesentlichsten Zügen im Herbst 2008 beschlossen und ab 01.01.2009 umgesetzt. Einzig das Institut für Elektronik, Sensorik und Aktorik ESA wurde erst 2012 gegründet. Die Institutslandschaft der NTB feierte im Berichtsjahr somit ihr 10-Jahr-Jubiläum. Auf Antrag der Hochschulleitung hat der Hochschulrat einzelne Bereinigungen unter den Instituten beschlossen sowie weitere Abklärungen zur Überarbeitung der Institutslandschaft in Auftrag gegeben.

Finanzen

Der Hochschulrat genehmigte den 48. Jahresbericht 2017 und die Jahresrechnung 2017. Der Ertragsüberschuss von CHF 194 380.97 wurde den Rücklagen zugewiesen. Anlässlich der Sommersitzung wurde der Voranschlag 2019 zuhanden der Träger verabschiedet.

Personelles

Aufgrund der Regelungen zur Amtszeitbeschränkung im Kanton Graubünden musste Dr. Reto Loepfe, Vizepräsident des Hochschulrates und Vorsitzender des Ausschusses LF&E, per 30.06.2018 aus dem Hochschulrat ausscheiden. Die grossen Verdienste und das langjährige Engagement von Reto Loepfe zum Wohle der NTB wurden in der Sommersitzung von Präsident Kölliker speziell gewürdigt und verdankt. Somit mussten in zwei Funktionen Nachfolgelösungen gefunden werden.

Als Vizepräsidentin des Hochschulrates für den Trägerskanton Graubünden wurde Hochschulrätin Susanne Krättli-Lori gewählt. Den Vorsitz des Ausschusses LF&E hat ab 01.07.2018 für die verbleibende Amtszeit bis Sommer 2020 Dr. Eugen Voit übernommen.

Auch in der Vertretung des Bundeslandes Vorarlberg im Hochschulrat hat sich 2018 eine Änderung ergeben. Nach dem Ausscheiden von Landesrätin Dr. Bernadette Mennel aus der Landesregierung hat der Vorarlberger Landtag Frau Dr. Barbara Schöbi-Fink als neue Vertreterin des Landes Vorarlberg in den Hochschulrat der NTB gewählt.

Im Berichtsjahr ist Prof. Dr. Nikolaus Herres, Dozent für Werkstofftechnik, in den wohlverdienten Ruhestand getreten. Mit Dr. Cord Hendrik Surberg konnte der Wahlausschuss des Hochschulrates die Nachfolge der Stelle als Dozent für Material Sciences sichern. Weiter konnte der Wahlausschuss mit den Herren PhD Marco Lehmann und Dr. Shao Jü Woo zwei Dozentenstellen für Informatik besetzen. Alle drei Experten wurden, wie an der NTB im Prozess der Dozentenwahl üblich, vom Wahlausschuss in einen Zweijahresvertrag gewählt. Die Wahl in ein unbefristetes Arbeitsverhältnis mit Verleihung des Professorentitels erfolgt nach dieser Zeit auf Antrag des Rektors.

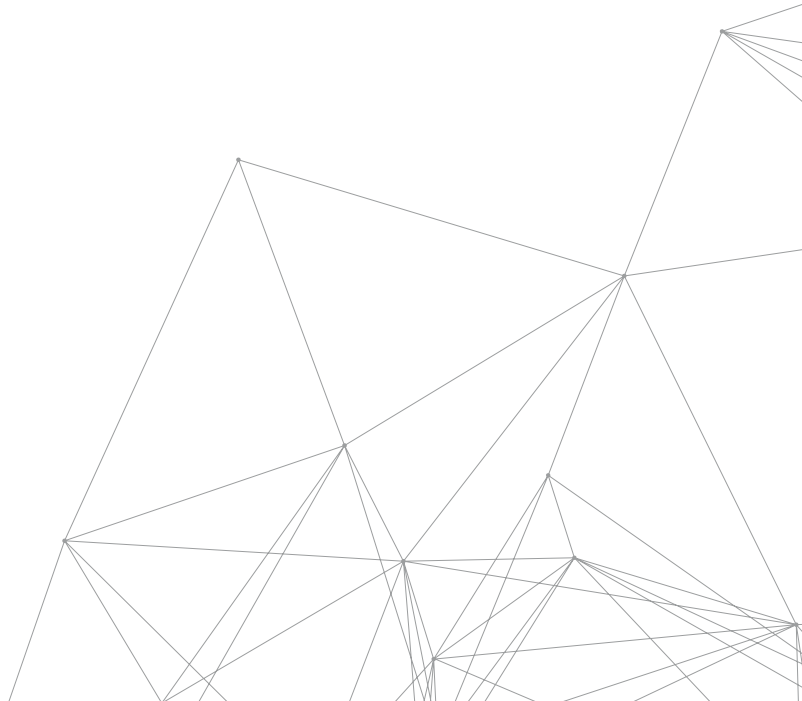
Ausserordentliche Hochschulratssitzung zur Neuorganisation der Fachhochschule Ostschweiz nFHO

An der ordentlichen Sitzung vom 14.11.2018 wurde aus dem Kreis des Rates eine Arbeitsgruppe bestimmt, die im Namen des NTB-Hochschulrates den Auftrag des Präsidenten als Vorsitzender der designierten Trägerkonferenz zur Stellungnahme zum Wiedererwägungsantrag der Hochschule Rapperswil HSR und zur Ausarbeitung alternativer Organisationsmodelle für die nFHO ausgeführt hat. An der ausserordentlichen Sitzung vom 18.12.2018 hat der Hochschulrat der NTB die Anträge aller drei Hochschulen sowie die Bewertungen durch die Projektgruppe ARG A diskutiert und zuhanden der designierten Trägerkonferenz Anträge für die organisatorische Ausgestaltung der nFHO gestellt.

Buchs, Chur, St.Gallen, im Februar 2019

Interstaatliche Hochschule für Technik Buchs NTB

Regierungspräsident Stefan Kölliker
Präsident des Hochschulrates



LEISTUNGSBEREICH
LEHRE



BERICHT AUS DEM LEISTUNGSBEREICH LEHRE

Leiter Leistungsbereich Lehre

Prof. Lothar Ritter
Dipl. Math. ETH
Rektor



Studiengangleiter Bachelor-Studium Systemtechnik

Prof. Dr.-Ing.
Michael C. Wilhelm
+41 81 755 33 14

4064! Mit 89 Absolventinnen und Absolventen des Bachelor-Studienganges Systemtechnik – davon 82 Männer – hat die NTB zur Diplomfeier im September 2018 als kleinste Fachhochschule der Region die vierte Tausendermarke überschritten.

Gleichzeitig hat das Studienjahr 2018/2019 mit 107 neu eintretenden Studierenden begonnen, 35 davon berufsbegleitend. Damit studieren zum Stichtag im Oktober 2018 insgesamt 342 junge Frauen und junge Männer im Bachelor-Studiengang Systemtechnik NTB.

Erste Abgänger der Photonik in der Schweiz

Erfreulich und ein Erfolg für die Studierenden und die Dozierenden an der NTB ist der Abschluss von zehn «Photonikern». Schweizweit sind dies die ersten Absolventen in ihrem Fachgebiet.

Die Photonik gilt unter Fachexperten und Technologen als die zukunftsweisende Technologie, die Basis für viele neue Entwicklungen sein wird. Die Vertiefungsrichtung wurde gemeinsam mit regionalen und überregionalen Unternehmen, die auf diese Technologien setzen, entwickelt. Alle Absolventen hatten schon vor der Zeugnisvergabe entweder einen Arbeitsvertrag oder einen Platz für ein weiterführendes Masterprogramm.

Systemtechnik besteht im internationalen Wettbewerb

Die Studierenden der NTB sind nicht nur für ihr Pflichtprogramm im Rahmen des Curriculums aktiv. Für den weltweiten Mikrosystemtechnik-Wettbewerb ICAN haben vier Studierende der Disziplinen Mikrotechnik, Elektronik und

Regelungstechnik sowie der Photonik grosses Engagement für die Vorqualifikation in der Schweiz gezeigt und danach einen dritten Platz beim Finale in Hongkong erzielt.

Die Module Systemtechnik und die Hybride Lernfabrik

Niemand weiss, wie die Berufs- und Arbeitswelt in zehn, zwanzig oder in dreissig Jahren aussehen wird. Wir wissen aber, dass sie bereits heute nicht mehr so ist wie sie vor zehn Jahren war.

Deshalb standen die zentralen Module Systemtechnik des 2. resp. 3. Studienjahrs im Fokus. Die Inhalte und Lehrmethoden wurden hinsichtlich neuer und aktualisierter Anforderungen an die Absolventen hinterfragt. Natürlich bleiben fachliche Inhalte und Ingenieurwissen der Messtechnik, Regelungstechnik sowie der immer wichtiger werdenden statistischen Hilfsmittel bestehen. Es wird künftig noch mehr Wert auf die Anwendung der Simulation gelegt. Gleichzeitig stehen die Methoden und Vorgehensweisen für Wissens- und Know-how-Erwerb, die es für das lebenslange Lernen braucht, im Mittelpunkt. Dem «Know-how» wird gezielt das «Know-why» beiseitegestellt.

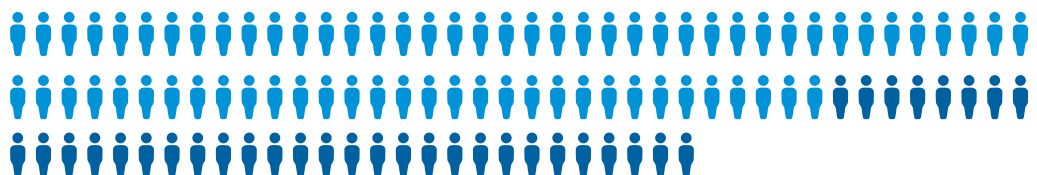
In der Folge dieser Überarbeitungen wurde 2018 die Hybride Lernfabrik installiert und in Betrieb genommen. Sie ist ein Simulator in der Lehre für komplexe technische Systeme. Sowohl am realen Modell, als auch am virtuellen Modell können im Studium theoretische Inhalte praktisch erprobt werden. Die Transferfähigkeit des gelernten Wissens wird dadurch noch besser gefördert.

Studienbeginn 2018

- 107 neu eintretende Studierende Systemtechnik, davon
- 35 im berufsbegleitenden Studienmodell

Stichtag 15. Oktober 2018

Total 342 Bachelorstudierende in Systemtechnik



Systemtechnik – Eine Ausbildung mit Zukunft

Das Ingenieurstudium «Systemtechnik NTB» ist auf die Bedürfnisse und Kompetenzen einer künftigen Generation ausgerichtet.

Das Studium vermittelt und vereint Wissen und Methoden aus den Disziplinen Maschinenbau, der Elektrotechnik und Regelungstechnik, der Mikrotechnik, der Photonik, der Informatik und der Kommunikationstechnik. Gerade dies macht die Interdisziplinarität der Systemtechnik interessant, zukunftsorientiert und spannend, aber auch anspruchsvoll.

T-Shaped

Erst im 2. resp. 3. Studienjahr entscheiden sich die Studierenden entsprechend ihrer Interessen für eine von sechs Studienrichtungen. Dadurch zeigen die Absolventinnen und Absolventen, dass sie nach dem Abschluss des Bachelor-Studiums sowohl in der Breite als auch in der Tiefe ihren Beitrag bei ihren zukünftigen Arbeitgebern leisten können. Dies unabhängig davon, ob Vollzeit- oder Teilzeit studiert wurde.

Vollzeit oder berufsbegleitend

Verschiedene Studienmodelle bieten die Möglichkeit, die Ausbildung intensiver und in kürzerer Zeit zu absolvieren oder Beruf und Studium zu verbinden, um auch während der Ausbildung aktiv im Arbeitsprozess zu bleiben. Dies lässt somit ein Studium oder eine Weiterbildung «der unterschiedlichen Geschwindigkeiten» zu. Bei Bedarf können die Studierenden auch vom Vollzeitmodell zum berufsbegleitenden Studienmodell oder umgekehrt wechseln. Dabei werden sie von einem Team erfahrener Dozenten und Dozentinnen begleitet.

Die NTB versteht unter Systemtechnik die Belange des Ingenieurwesens, bei denen die Aspekte des Maschinenbaus, der Elektrotechnik und der Informatik zu einer fachübergreifenden Disziplin verschmelzen. Hinzu kommen für uns die Methoden des «Systems Engineering», also die ganzheitliche Betrachtung von komplexen Systemen über alle Lebensphasen – von der Idee, über die Konzeption und Entwicklung, die Realisierung bis hin zum Einsatz. In enger Zusammenarbeit mit Industriepartnern wird im Bachelor-Studiengang Theorie und Praxis vereint.

Partnerstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen – Technik in St.Gallen

Mathematische, informationstechnische, naturwissenschaftliche und technische Grundlagen (MINT) sind für den Erfolg der Ingenieurwissenschaften notwendig. Die NTB kann hierzu auf eine lange Tradition sowie auf umfassendes und aktuelles Know-how zugreifen.

Die Professorinnen und Professoren der NTB sowie die Dozierenden unterstützen daher Studiengänge unserer Partnerhochschulen bei der Vermittlung dieser Basiskompetenzen und den integrierenden Aspekten der Systemtechnik.

Im Rahmen einer Kooperation innerhalb der Fachhochschule Ostschweiz FHO bietet die NTB seit dem Start 2014 Veranstaltungen zu den Grundlagen- und den Technik-Modulen im Bachelor-Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen der Fachhochschule St.Gallen FHS an. Studierende besuchen dabei Unterrichtseinheiten der NTB, sind jedoch an der FHS immatrikuliert.

Der Erfolg dieses Studienganges zeigt, dass Technik in St.Gallen, bereitgestellt durch die NTB, ein stimmiges Modell ist.

Studienbeginn 2018

31 Studierende im Studiengang
Wirtschaftsingenieurwesen FHS mit
Ausbildungspartner NTB



Stichtag 15. Oktober 2018

112 Studierende total im Studien-
gang Wirtschaftsingenieurwesen
FHS mit Ausbildungspartner NTB

(Nicht an der NTB immatrikuliert)



STUDIENRICHTUNGEN IM BACHELOR-STUDIENGANG SYSTEMTECHNIK

STUDIENRICHTUNGEN ZUR FACHLICHEN VERTIEFUNG

Studienrichtung Maschinenbau

Wer diese Systemtechnik-Studienrichtung wählt, erlebt Maschinenbau in einer besonders zeitgemässen Form. Das Studium bietet interessante und äusserst breit gefächerte Möglichkeiten. Mit Themen aus dem Maschinenbau – zusammen mit dem Grundlagenwissen in Elektronik und Informatik – sind Studierende für den klassischen Maschinenbau wie auch für interdisziplinäre Aufgaben hervorragend vorbereitet. Im Rahmen des Studienganges werden ihnen alle Bereiche der Produktentwicklung vermittelt – von Idee und Konzept über Konstruktion, Berechnung und Simulation bis zu Fertigung und Service.



Studienrichtung Mikrotechnik

Ingenieurinnen und Ingenieure der Studienrichtung Mikrotechnik beschäftigen sich mit den Technologien, mit denen Sensoren, Aktoren und kleinste Systembauteile hergestellt werden. Diese werden in Mobiltelefonen, in Autosteuerungen, in der Medizintechnik, der Luft- und Raumfahrt, der industriellen Fertigung und in der alltäglichen Technik eingesetzt. Die Miniaturisierung technischer Systeme für nahezu jede Branche steht im Mittelpunkt dieser Systemtechnik-Studienrichtung. Bachelorabsolventen und -absolventinnen verfügen sowohl über Grundlagenwissen der Ingenieurdisziplinen als auch über spezifisches Wissen in modernen Technologien.



Studienrichtung Elektronik und Regelungstechnik

Die Systemtechnik-Studienrichtung Elektronik und Regelungstechnik setzt den Fokus auf analoge und digitale Schaltungstechnik, Leistungselektronik sowie die Entwicklung elektronischer Systeme und Teilsysteme. Studierende lernen, hochintegrierte Bauteile wie FPGA einzusetzen, Mikrocontroller zu programmieren und Sensorsysteme zu entwickeln. Sie setzen ihr Wissen zum Steuern und Regeln ein und erlernen auch, mit anspruchsvollen Algorithmen und Verfahren umzugehen. Dies ermöglicht ihnen eine Anstellung in vielen Bereichen: z. B. Energie- oder Medizintechnik, Kommunikation oder Messsysteme, Fahrzeugbau oder Sicherheitstechnik.



Studienrichtung Photonik

In der Systemtechnik-Studienrichtung Photonik wird die innovative Kombination aus Licht und Elektronik in vielfältigsten Anwendungen vermittelt. Studierende erlernen die Grundlagen der geometrischen und physikalischen Optik, die Wechselwirkung von Licht mit Materie sowie Analog- und Digitaltechnik. In Praktika- und Projektarbeiten konzipieren und realisieren sie ausgewählte Systeme aus Bereichen wie z. B. der Optoelektronik, der Lichttechnik, der Lasertechnik oder auch der optischen Messtechnik und Bildverarbeitung. Photonikspezialisten sind heute in praktisch allen Branchen sehr gefragt.



Studienrichtung Ingenieurinformatik

Ingenieurinformatiker und Ingenieurinformatikerinnen sind das Bindeglied zwischen der Informatik und den Ingenieurwissenschaften. Das Aufgabenspektrum spannt sich vom Entwurf und der Realisierung komplexer eingebetteter Systeme mit parallelen Abläufen und harten Echtzeitanforderungen bis hin zu vernetzten, verteilten, objekt- und komponentenorientierten Software-Applikationen auf unterschiedlichsten Plattformen wie Mikrocontrollern, Mobilgeräten sowie Desktop- und Server-Systemen.



Studienrichtung Informations- und Kommunikationssysteme

Informations- und Kommunikationssysteme bilden das Rückgrat leistungsfähiger mobiler Applikationen und IP-basierter Unternehmensnetze. Mit dieser Studienrichtung vertiefen Bachelorabsolventen und -absolventinnen ihre Kenntnisse und Erfahrungen im Bereich der Software-Entwicklung für Internet-Applikationen und Kommunikationsnetzwerke. Anders gesagt: Sie werden zu Internet-Ingenieuren bzw. Internet-Ingenieurinnen.



STUDIENANGEBOT MASTERSTUDIENGÄNGE



KONSEKUTIVES MASTERPROGRAMM MSE FHO

Die Ausbildung zum konsekutiven «Master of Science in Engineering FHO (MSE)» wird von den Teilschulen FHS, HSR, HTW und NTB der FHO in Kooperation mit allen sieben Schweizer Fachhochschulen angeboten.

Innerhalb des MSE FHO-Studiums bieten die Institute der NTB die beiden Vertiefungsschwerpunkte (Master Research Units) «Systemtechnik, Automation und Produktionstechnik» sowie «Mikro- und Nanotechnologie» an. In Zusammenarbeit mit der FHS St.Gallen und der HSR Rapperswil ist die NTB auch im Vertiefungsschwerpunkt «Design, Driven Digitalization» aktiv tätig.

Während ihrer projektorientierten Vertiefungsmodule in den Labors und Instituten der NTB profitieren die Masterstudierenden von der top Infrastruktur, vom Technologietransfer der NTB mit Unternehmungen und vom engen Kontakt zu den wissenschaftlichen Mitarbeitenden und den Dozenten in der angewandten Forschung und Entwicklung.

Darüber hinaus sind Dozierende der NTB federführend am Angebot einzelner für die ganze Schweiz zentral durchgeführten Theorie-Module in Zürich und Bern beteiligt.

2018 haben 16 Studierende das MSE-FHO-Studium an der NTB begonnen. Insgesamt absolvieren derzeit 48 Studierende das konsekutive Masterprogramm an der NTB.

Die Masterausbildung MSE wird schweizweit koordiniert und gesteuert durch einen Lenkungsausschuss, in welchem alle sieben Fachhochschulen der Schweiz vertreten sind. Die FHO wird in diesem Ausschuss derzeit durch den Rektor der NTB vertreten. 2018 hat dieser Lenkungsausschuss das Konzept zum Redesign 2020 der MSE-Ausbildung finalisiert und beschlossen. Zudem wurde das neue Profil «Photonics» genehmigt, welches unter Federführung der NTB und der Berner Fachhochschule BFH in enger Zusammenarbeit mit der Swissemem-Fachgruppe Photonics entwickelt wurde. Die Masterausbildung in «Photonics» startet gemeinsam mit dem neuen MSE-Konzept im September 2020.

Weiterbildungs-Masterprogramme

Ergänzend zum konsekutiven Masterprogramm MSE FHO führte die NTB im Berichtsjahr Weiterbildungs-Masterprogramme in den Bereichen «Energiesysteme» und «Mechatronik» durch. Zwei dieser Angebote werden in Kooperation mit ausländischen Hochschulen angeboten.

Master-Abschlüsse MSE FHO 2018



Master of Advanced Studies MSE FHO

Master-Abschlüsse Weiterbildung 2018



Master of Advanced Studies FHO in Energiesysteme^{NTB}

Master of Advanced Studies FHO in Mechatronik

DAS STUDIENANGEBOT

MASTERSTUDIENGÄNGE, ZERTIFIKATSKURSE

MASTERSTUDIENGANG SCHWEIZ

Master of Science in Engineering FHO

3 Master Research Units an der NTB für die Vertiefungsmodule und die Masterarbeit:

- «Mikro- und Nanotechnologie»
 - «Systemtechnik, Automation und Produktionstechnik»
 - «Design-Driven Digitalization»
- in Kooperation mit FHS St.Gallen und HSR Rapperswil

MASTERSTUDIENGÄNGE MIT INTERNATIONALEN PARTNERN

- Master of Engineering Mechatronik
In Kooperation mit Hochschule Konstanz HTGW
- Neu: Master of Engineering «Energiesysteme und Energiewirtschaft»
In Kooperation mit Hochschule Kempten HKE

MASTERSTUDIENGÄNGE WEITERBILDUNG

- MAS Master of Advanced Studies FHO in Mechatronik
- MAS Master of Advanced Studies FHO in Energiesysteme^{NTB}

ZERTIFIKATSKURSE WEITERBILDUNG

Die MAS-Studiengänge sind modular aufgebaut. Die Module können als Zertifikatskurse einzeln absolviert werden und führen zum Abschluss CAS Certificate of Advanced Studies FHO respektive DAS Diploma of Advanced Studies FHO.



DIPLOMPREISE 2018

DIE BESTEN ABSCHLÜSSE IN DEN EINZELNEN STUDIENRICHTUNGEN IM BACHELOR-STUDIUM SYSTEMTECHNIK



Diplomand
Studienrichtung
Industrieförderpreis

Nicolas Allenspach
Maschinenbau
Hilti AG – Förderpreis



Diplomand
Studienrichtung
Industrieförderpreis

Reto Thurnheer
Elektronik und Regelungstechnik
ThyssenKrupp Presta AG – Förderpreis



Diplomand
Studienrichtung
Industrieförderpreis

Wilmar Ender
Mikrotechnik
SFS Group AG – Förderpreis



Diplomand
Studienrichtung
Industrieförderpreis

Cédric Bosshard
Ingenieurinformatik
Oerlikon Balzers AG – Förderpreis



Diplomand
Studienrichtung
Industrieförderpreis

Fabio Göldi
Informations- und Kommunikationssysteme
Leica Geosystems AG – Förderpreis



Diplomand
Studienrichtung
Industrieförderpreis

Philipp Tremuel
Photonik
Mikrop AG – Förderpreis



WEITERBILDUNGS-FÖRDERPREIS DER GESELLSCHAFT SCHWEIZ-LIECHTENSTEIN

Diplomand

Pascal Kolb

STADT-BUCHS-PREIS



Thema

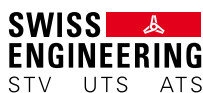
Optimierung der Aerodynamik des Heckbereichs von LKWs
– Konzipierung, Simulation und Validierung

Diplomanden
Institute

Samuel Dutler und **Jan Breu**
Institut für Computational Engineering ICE

Referent/Korreferent

Prof. Dr. Christoph Würsch und Dr. Erich Carelli



SWISS ENGINEERING STV-PREIS FÜR DIE BESTE STUDIENLEISTUNG

Diplomand

Pascal Kolb





Bereit, die Welt zu erobern. Oder sie zu gestalten: **87 Ingenieurinnen und Ingenieure** erhalten von der NTB ihr Bachelordiplom.

LEISTUNGSBEREICH ANGEWANDTE FORSCHUNG UND ENTWICKLUNG





ANGEWANDTE FORSCHUNG UND ENTWICKLUNG



Leiter

Prof. Dr.-Ing.
Andreas Ettemeyer
Prorektor

NTB

Leitung aF&E/DL
Werdenbergstrasse 4
9471 Buchs SG
+41 81 755 34 87

institute@ntb.ch
www.ntb.ch/institute

Auch im Jahr 2018 hat die angewandte Forschung und Entwicklung einen erheblichen Teil der Aktivitäten der NTB ausgemacht. Der Anwendungsschwerpunkt Digitalisierung / Industrie 4.0 / ICT bildete weiterhin ein Kernstück der Anwendungen, aber auch klassische Ingenieurthemen fanden Beachtung.

Der Betrieb der umfangreichen Forschungsinfrastruktur der NTB mit modernsten Reinräumen, Wärmepumpen Testzentrum, Feinmessraum und vielen anderen Laboren erfordert jährlich umfangreiche Investitionen und Optimierungen der Betriebsprozesse. Die Optimierungsprojekte zur Reduzierung von Energie- und Wasserverbrauch im Reinraum konnten erfolgreich abgeschlossen werden. Zusätzliche Herausforderungen bilden die zunehmende Integration von Forschungsaktivitäten und Anlagen unseres Forschungspartners RhySearch in den Räumlichkeiten und Labors der NTB. 2018 konnte RhySearch zusätzlich ein hochmodernes Labor für Ultrapräzisionsfertungsverfahren eröffnen, das in gleicher Weise wie der NTB-Feinmessraum aufgebaut ist und räumlich direkt daneben angesiedelt ist. Somit besteht nun mit RhySearch auf zwei Hauptthemenfeldern eine enge Kooperation, die bereits zu einigen sehr spannenden Kooperationsprojekten zwischen den beiden Forschungspartnern und der Industrie führten: im Bereich Optische Beschichtungen und in der Ultrapräzisionsfertigung.

Nach aussen waren auch 2018 wieder Themen der Digitalisierung und der Industrie 4.0 von grosser Bedeutung für die Aktivitäten der NTB im Bereich angewandte Forschung und Entwicklung. Allerdings ist aus unserer Sicht wieder eine Hinwendung zu konkreten technologischen Fragestellungen erkennbar.

Die Umstrukturierung unseres Hauptfördermittelgebers KTI zu Innosuisse hat zwar auch an der NTB Spuren hinterlassen, jedoch konnte durch gute Vorbereitung (Eingabe vieler Projekte noch vor der Umstrukturierung) sowie zusätzlichen Effort bei der Projekteingabe ein

negativer Effekt auf Projektvolumen und Umsatz vermieden werden. Zwar waren teilweise sehr starke Verzögerungen bei der Entscheidung über und Bewilligung von Projektanträgen zu verzeichnen, aber gegen Jahresende hat sich die Lage «normalisiert». Zusätzlich konnte an der NTB ein sehr starker Einsatz bei der Generierung spezifischer Projekte aufgrund des Innosuisse-Calls «Advanced Manufacturing» im Programm «Digitalisierung» festgestellt werden, der für Anfang 2019 zu einem grossen Antragsvolumen führt. Besonders erfreulich ist die Bewilligung eines ersten grossen gemeinsamen Bridge-Projektes durch die Institute ESA und MNT. Bei dieser Förderung steht der Transfer von Grundlagenforschung aus den Universitäten in die angewandte Forschung im Zentrum und die Bewilligungsquote war bei diesem Programm teilweise sehr niedrig. Für die NTB sind Innosuisse-Projekte eine Art «Rückgrat» der Forschung, sind sie doch aufgrund der Reviews durch die Innosuisse anspruchsvoll zu gewinnen und tragen das Label der angewandten Forschung. Sie weisen also auf einen hohen Innovationsgrad hin und bestätigen Projekte, die im Rahmen «normaler» Engineeringtätigkeit typischerweise nicht durchgeführt werden.

Aber auch bei direktfinanzierten Projekten konnte die NTB 2018 ausserordentlich spannende und herausfordernde Projekte bewältigen, die beispielsweise auch mit international agierenden Künstlern umgesetzt werden konnten (Institut EMS). Sehr prestigeträchtig für die NTB war auch der Gewinn der Ausschreibung für ein grosses Feldprojekt im Bereich der Wärmepumpen, bei der sich das Institut IES der NTB gegen ein internationales Bewerberfeld durchsetzen konnte.

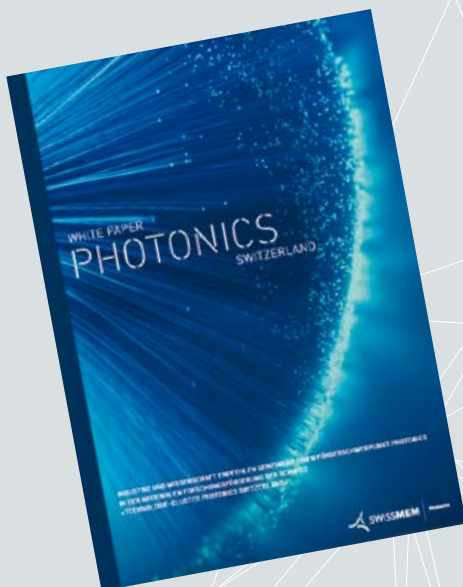
Technologietag 2018

Der Technologietag 2018 stand unter dem Titel «Komplexität beherrschen – Systemtechnik für die digitalisierte Welt».

An diesem Tag standen Nutzen und Wirkung unseres Verständnisses von Systemtechnik in Zeiten der Digitalisierung im Vordergrund. Im Rahmen von drei Plenarvorträgen wurden das Thema Digitalisierung aus unterschiedlichen Richtungen beleuchtet und jeweils auf die Notwendigkeit des Zusammenwirkens der Konzepte im Gesamtsystem fokussiert.

Auch dieses Jahr erfreuten sich die Parallelsessions mit Kurzpräsentationen grosser Beliebtheit. Hier wurde über verschiedenste durch die NTB und ihre Partner durchgeführte Projekte berichtet, die unter den folgenden drei Themenschwerpunkten standen: «World of Mechatronics», «Connected World» und «Smart Sensor Systems».

Mit rund 170 Besuchern aus Wirtschaft und Gesellschaft war auch dieser Technologietag wieder ein grosser Erfolg, der unseren Besuchern einen guten Einblick gab in die Leistungsfähigkeit der NTB als technische Fachhochschule, als Ideenschmiede und Forschungs- und Entwicklungspartnerin.



Whitepaper Photonics Switzerland

Die Fachgruppe Photonics der Swissmem entwickelte in Kooperation mit Vertretern aus Industrie, Forschung und Verbänden ein «Whitepaper Photonics Switzerland», das im Frühjahr 2018 veröffentlicht wurde. Darin wird die Bedeutung der Photonik als Querschnittstechnologie mit breitem Einfluss auf unterschiedlichste Branchen und Märkte dargestellt und die Notwendigkeit einer fokussierten anwendungsorientierten Forschungsunterstützung in diesem Bereich hingewiesen, um die Wettbewerbs-

fähigkeit der Schweizer Industrie im internationalen Massstab zu erhalten. Das Whitepaper erhielt prominenten Zuspruch, u.a. von Bundesrat Johann Schneider-Ammann und anderen Exponenten aus Politik und Wirtschaft. Wichtige Themen wurden umgehend in aktuelle Calls von Innosuisse, SATW aufgenommen. Die NTB war aktiv an der Entwicklung des Whitepapers beteiligt und ist in Kooperation mit ihrem breit aufgestellten Industrienetzwerk dieser Fachrichtung eine der Exponenten für angewandte Photonikforschung in der Schweiz.

INSTITUT FÜR ELEKTRONIK, SENSORIK UND AKTORIK ESA



Prof. Dipl.-Ing. Guido Piaì
Institutsleiter ESA

Das Institut für Elektronik, Sensorik und Aktorik (ESA) ist gut in die Lehre und den Technologie-Transfer der NTB integriert. Die Zusammenarbeit mit externen Kunden und mit hausinternen Instituten ist etabliert und erfolgreich. Der Markt braucht interdisziplinäre Lösungen, oft an der Grenze des Machbaren. Die Elektronik ist im Endprodukt zwar oft unsichtbar, spielt aber fast immer eine entscheidende Rolle.

Kurzbeschreibung des Instituts

Eingebettet in die Systemtechnik der NTB, versteht sich das Institut ESA nicht nur als Ansprechpartner für die Entwicklung anspruchsvoller Elektronik, sondern betrachtet diese als Teil eines Systems, bei welchem die physikalisch-technische Umgebung sowie kommerzielle und regulatorische Aspekte in die Konzeption eingebunden werden müssen. Die nötigen Fachkompetenzen werden von den fünf Dozenten und neun wissenschaftlichen Mitarbeitenden des Instituts getragen, doch besteht auch die Möglichkeit, zusätzliches Know-how von anderen NTB-Instituten einzubinden. Neben der Konzeption werden auch Funktionsmuster und Prototypen im eigenen Labor professionell bestückt und getestet.

Angewandte Forschung im Jahr 2018

Im vergangenen Jahr konnten wiederum zahlreiche interessante Projekte mit ca. 30 verschiedenen Industriepartnern durchgeführt werden. Beispielsweise konnte in einem Kooperationsprojekt mit dem Institut MNT für Mikro- und Nanotechnologie ein kundenspezifisches, kompaktes RFID-System zur eindeutigen Lokalisation von Kabelsträngen entwickelt werden: Das Projekt beinhaltete u.a. Simulation und Entwicklung der Antennen, Integration der Tags und des Lesers. In einem weiteren Kooperationsprojekt mit einem Start-up-Unternehmen aus Zürich und dem Institut MNT konnte das Institut ESA an der Entwicklung eines neuartigen Drucksensors mitarbeiten, die Messelektronik entwickeln und die eigenen Kompetenzen im Bereich der analogen und digitalen Signalbearbeitung

unter Beweis stellen. Derartige Projekte gehen aufgrund der Innovationshöhe über reines Engineering deutlich hinaus und verlangen gleichzeitig hohe Fachkompetenz in Spezialdisziplinen und vernetztes systemtechnisches Denken und Arbeiten. Im Jahre 2018 wurden zwei Paper aus dem Institut ESA an internationalen Konferenzen präsentiert. Das EMV-Labor wurde mit einer GTEM-Zelle erweitert und das HF-Labor mit einem 67-GHz-Netzwerkanalysator. Damit können nun nicht nur leitungsgebundene, sondern auch gestrahlte Störungen gemessen werden und HF-Projekte im höheren Frequenzbereich werden möglich. Verschiedenste Messaufträge werden laufend durchgeführt.

Lehre im Jahr 2018

Das Institut ESA leistet einen wesentlichen Beitrag zur Gestaltung der Profile «Elektrotechnik und lineare Algebra», «Elektronik und Regelungstechnik» und neulich auch «Photonik» sowie zur Durchführung der notwendigen Lehrveranstaltungen. Studierende werden sowohl in den theoretischen Grundlagen als auch in der Praxis ausgebildet. In verschiedenen Lehrprojekten wie bei der Entwicklung eines kleinen Multimeters oder eines Sensorsystems werden die erworbenen theoretischen Kenntnisse angewendet und vertieft. Die Dozenten des Instituts ESA sind auch am Angebot von Wahlmodulen beteiligt: «Biomedizinische Technik», «Biomedizinische Systemtechnik», «Elektromagnetische Verträglichkeit» und «Angriff und Abwehr im Internet» sind gerne besuchte Lehrveranstaltungen, in welchen den Studierenden wichtiges Ergänzungswissen vermittelt wird. Im Herbst 2018 wurde zum zweiten Mal der Zertifikatsstudiengang (CAS) «Industrie 4.0 Management» in Zusammenarbeit mit der Universität Liechtenstein und mit RhySearch gestartet: Einige Dozenten des Instituts ESA konnten hier wichtige Beiträge zu den technischen Modulen leisten.

Mitarbeitende

5 Dozenten
13 wissenschaftliche Mitarbeiter



NTB
Institut für Elektronik,
Sensorik und Aktorik (ESA)

Werdenbergstrasse 4
9471 Buchs

+41 81 755 33 91
esa@ntb.ch
www.ntb.ch/esa

Hochfrequenzelektronik:

Dünne Streifen mit dicken Wirkungen

Im Rahmen eines Innosuisse-Projektes wurde ein 10-GHz-Coupled-Transmission-Lines-(CTL)-Bandpassfilter mit einer Bandbreite von über 1 GHz entworfen. Dies beinhaltet die theoretische Berechnung, die Analyse mittels eines Finite-Elemente-Simulators sowie die praktische Integration auf einer Platine aus keramischem Substrat. Anschliessend wurden die Übertragungseigenschaften mittels eines neu beschafften 67-GHz-Vektoranalysators charakterisiert. Die messtechnisch ermittelten Parameter weisen keine signifikanten Abweichungen gegenüber den simulierten auf. Die Einfügedämpfungen liegen im Durchlassbereich unter 1,5 dB, wobei im Sperrbereich Werte über 35 dB erreicht werden. Die geometrischen Abmessungen der Baugruppe betragen nur 25 mm × 10 mm.

Feldarme Kabel

Im EMV-Labor des Instituts ESA wurde für die Firma LEONI Studer aus Däniken die Magnetfeldbelastung in der Umgebung von Starkstromkabeln gemessen. Zu diesem Zweck wurde ein komplett metallfreier Aufbau samt Teilungsapparat zur Aufnahme des Sensors hergestellt. Zum Einsatz gelangte weiter ein am Institut entwickeltes Sensorsystem, das es erlaubt, eine lineare Komponente des Magnetfeldes nach Betrag und Phase zu messen. Das Kabel wurde mit verschiedenen Drehstrombelastungen bis zu 100 Ampère pro Leiter belastet. Mit den Messergebnissen konnte anschliessend die 3D-Simulation von Kabelkonfigurationen kalibriert werden. Damit leistet die NTB bei der Entwicklung feldarmer Kabel einen wichtigen Beitrag.

Sicher richtig gesteckt! Die intelligente Steckverbindung

Bei Glasfaserverbindungen gibt es zwei Trends, die zum Ziel haben, die Gesamtkosten der Infrastruktur zu reduzieren. Der erste Trend sind hohe Packungsdichten. Der zweite Trend ist die automatisierte Echtzeit-Überwachung. Bis zum jetzigen Zeitpunkt konnten diese Trends nur einzeln durch den Markt abgedeckt werden. Durch ein Co-Design der optischen und elektronischen Komponenten wurde zusammen mit dem Institut MNT erstmalig ein Verbindungssystem entwickelt, das ohne Einschränkung der Packungsdichte die Überwachung in Echtzeit ermöglicht. Besonders herausfordernd waren die zur Verfügung stehenden Bauräume beim Empfänger und Glasfaserstecker sowie die Abstrahlcharakteristik des Miniatur-Antennen-Arrays.

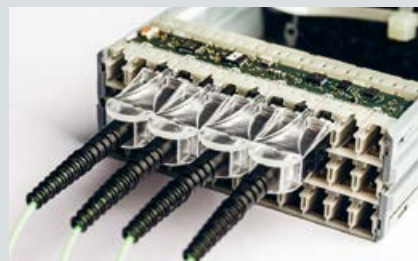
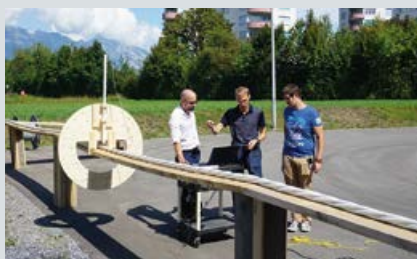
Rolling-Shutter für «LightCom»

Das bereits 2017 im Jahresbericht vorgestellte KTI-Projekt «LightCom» mit der Firma ELPRO wurde 2018 mit einer Datenerkennung auf der Basis von «Rolling-Shutter» ergänzt und erfolgreich abgeschlossen. «Rolling-Shutter» ist ein unerwünschter Effekt bei preiswerten CMOS-Kameras, welche das Bild nur zeilenweise zeitversetzt abtasten. Schnell bewegte Objekte wie z.B. Propeller ergeben dabei grobe Verzerrungen. Wie es sich gezeigt hat, ist diese Methode für die Datenerkennung zuverlässiger als die Auswertung der LED-Helligkeiten. Dazu sind jedoch Aufnahmezeiten von $\frac{1}{8000}$ Sekunde aus einer Distanz von nur 0,5 cm notwendig.

10-GHz-Bandpassfilter mit 1GHz Bandbreite.



Magnetfeldmessung am Starkstromkabel.



Erster integrierter Multi-RFID-Reader für Glasfaserverbindungsüberwachung.



Aufnahme von PWM-modulierten LEDs zeigt Bänder, welche dem zeitlichen Abbild der Modulation entsprechen.

INSTITUT FÜR PRODUKTIONSMESSTECHNIK, WERKSTOFFE UND OPTIK PWO



Prof. Dr. Carsten Ziolek
Institutsleiter PWO

Für das Institut PWO war das Jahr 2018 ein sehr erfolg- und ereignisreiches Jahr. Sowohl die zahlreichen Projekte und Dienstleistungsaufträge als auch unsere Veranstaltungen und Kolloquien führten zu einer intensiven Zusammenarbeit mit Firmen und Forschenden weit über die Region hinaus.

Kurzbeschreibung des Instituts

Das Institut PWO konzentriert sich auf die anwendungsorientierte, fertigungsnahe Präzisionsmess- und prüftechnik. Für die erfolgreiche Zusammenarbeit mit seinen Kunden verfügt das Institut PWO über hochmodern und umfangreich ausgestattete Infrastruktur in den Bereichen Produktionsmesstechnik, Technische Optik, Machine Vision und Werkstofftechnik.

In der Produktionsmesstechnik liegt dabei der Schwerpunkt auf der Koordinaten- und Oberflächenmesstechnik. Im Bereich Technische Optik stehen die Entwicklung und Modellierung optischer Mess- und Prüftechnik im Vordergrund. Themen wie Defekterkennung sowie performante 2D- und 3D-Bildverarbeitung sind die Eckpfeiler in der Machine Vision. Die Werkstofftechnik hilft kompetent bei Werkstoffanalysen, der Bestimmung mechanischer Kennwerte und Schadensuntersuchungen. Seine Kompetenzen in den Bereichen Hochleistungsoptiken und Präzisionsfertigung stellt das Institut PWO gemeinsam mit RhySearch zur Verfügung.

und Workshops, beispielsweise zu funktionsorientierter Tolerierung und Prüfung, zeigen die wachsende Bedeutung dieser Themen für die Industrie.

Im Kompetenzfeld Werkstofftechnik trat dieses Jahr Dr. Cord Henrik Surberg erfolgreich die Nachfolge von Prof. Dr. Nikolaus Herres an. Der Naturwissenschaftler mit langjähriger Erfahrung in der Industrie und industrienahen Forschungsinstitutionen der Region besitzt eine umfangreiche Expertise auf den Gebieten Werkstoffprüfung, Schadensanalyse, Tribologie und Korrosion.

Lehre im Jahr 2018

Im Rahmen der Studiengänge Systemtechnik und Wirtschaftsingenieurwesen (WING) engagiert sich das Institut PWO besonders in den Studienrichtungen Maschinenbau, Mikrotechnik, Informatik und Photonik. Unterrichtet wird dabei in den Fächern Physik, Werkstofftechnik, Ingenieurinformatik, Maschinenbau, Messtechnik, Technische Optik, Digitale Bildverarbeitung und Lasertechnik. Im Jahr 2018 wendeten die PWO-Dozierenden gut 50% ihrer Zeit hierfür auf.

Neben dem Unterricht in den Bachelorstudiengängen ist PWO auch im Bereich Master- und Lehrlingsausbildung aktiv. Am Institut fanden zahlreiche Bachelor- und Masterarbeiten gemeinsam mit Industriepartnern statt. Besonders gefreut haben wir uns in diesem Jahr über die ersten fünf Bachelorarbeiten in der Vertiefungsrichtung Photonik, von denen bei PWO drei Arbeiten mit Schwerpunkten im Bereich der Kameratechnik, Interferometrie und 3D-Projektion durchgeführt wurden.

Mitarbeitende

5 Dozenten
13 wissenschaftliche Mitarbeiter



NTB

Institut für Produktionsmesstechnik, Werkstoffe und Optik (PWO)

Werdenbergstrasse 4
9471 Buchs

+41 81 755 34 50
pwo@ntb.ch
www.ntb.ch/pwo

Angewandte Forschung im Jahr 2018

Das Jahr 2018 war für PWO geprägt von zahlreichen, technisch hochstehenden Projekten im Gesamtumfang von gut zwei Mio. SFr. Unser grosses, internationales Netzwerk ermöglichte zudem zahlreiche Veranstaltungen mit renommierten Partnern. Im Mai und im Oktober etwa führten zwei gut besuchte *Photonics Roundtable* Vertreter der Photonikindustrie aus der Schweiz, Liechtenstein und dem Vorarlberg zusammen. Themen waren beispielsweise neue infrastrukturelle Möglichkeiten an der NTB oder die Vorbereitung gemeinsamer Projekte im Rahmen des Photonik-Impulsprogramms des Bundes. Auch haben wir unsere Aktivitäten auf dem Gebiet der geometrischen Spezifikation und Verifizierung weiter ausgebaut. Zahlreiche Seminare

KTI-Projekt TipControl abgeschlossen

RONDO produziert Anlagen zur Produktion von diversen Gebäcken. Im Rahmen eines zweijährigen KTI-Projekts wurde für die Croissant-Maschine *Cromaster* eine innovative Funktionalität entwickelt, mit der die Produktivität der Anlagen deutlich gesteigert werden kann. Bäckereien möchten die Spitze von Croissants definiert ausrichten können, weil sich die Spitze beim Backen durch eine falsche Positionierung des Teiglings ablösen kann. Diese Croissants weisen dann einen Qualitätsmangel auf. Im Rahmen dieses Projekts wurde eine auf Bildverarbeitung basierende Mess- und Ausrichteeinheit entwickelt, die die Position der Spitze der auf einem Förderband transportierten Croissants detektiert und definiert ausrichtet. Der Prototyp läuft in Echtzeit mit einer Geschwindigkeit von bis zu 12 Metern pro Minute und kann so mehr als 6000 Croissants pro Stunde korrekt ausrichten.

Neue Akkreditierung als SCS-Kalibrierlabor für Koordinatenmesstechnik

Die NTB betreibt auf dem Gebiet der Produktionsmesstechnik schon seit 1992 ein Kalibrierlabor. Wir haben unsere Akkreditierung mit modernster Präzisions-Multisensor-Koordinatenmesstechnik im neuen Feinmessraum ausgebaut und 2018 erweitert. Nachdem wir im Jahr 2017 die Akkreditierung als STS-Prüfstelle für Koordinatenmesstechnik erhalten haben, konnten wir im Jahr 2018 zusätzlich die Akkreditierung als SCS-Kalibrierstelle für taktile und optische Koordinatenmesstechnik erreichen. Mit dieser Erweiterung können wir der Industrie und der Forschung Kalibriertätigkeiten anbieten, wie diese für Normale und Einstellmeister erforderlich sind und international anerkannte Zertifikate ausstellen. Die SCS-Kalibrierstelle an der NTB ist die erste und bisher einzige akkreditierte Stelle in der Schweiz für optische Koordinatenmesstechnik.

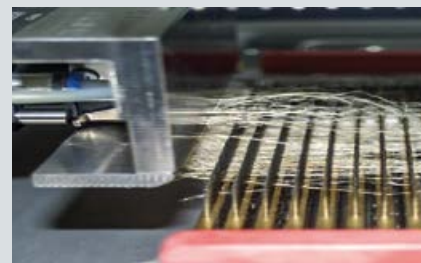
System zur automatischen Messung der Faserlängenverteilung in Naturfasern

Im Rahmen eines KTI-Projekts wurde für die Firma IST AG ein System zur automatischen Bestimmung der Längenverteilung von Naturfasern auf optischem Weg realisiert. Aktuell erfolgen solche Messungen aufwendig per Hand oder mit dem «Almeter», das die Längenverteilung eher ungenau kapazitiv bestimmt und nicht mehr hergestellt wird. Der neue, zum Patent angemeldete Messvorgang beseitigt also einen *road block* auf Industrieseite und läuft wie folgt ab. Die einzelnen Fasern werden von einem Auszugskopf erfasst und der Auszugsvorgang wird durch eine speziell ausgelegte Kamera- und Beleuchtungseinheit festgehalten. Aus den aufgenommenen Bilderstapeln wird durch Bildverarbeitung die Länge jeder Einzelfaser und damit die Faserlängenverteilung ermittelt. Erste Testreihen am Funktionsmuster haben sehr gute Ergebnisse erzielt.

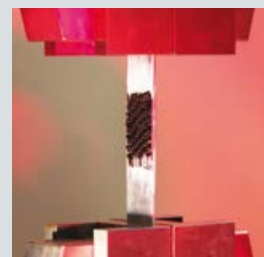
Chancen und Risiken hybrider Verbunde unter dem Aspekt der Korrosion

Leichtbaustrukturen im Automobilbau und in anderen Industriezweigen sind oftmals Mischstrukturen aus verschiedenen massgeschneiderten Metallstrukturbauteilen. Bedingt durch neue Herstelltechnologien werden jedoch zukünftig CFK-Strukturen vermehrt Verbreitung finden und die Mischbauweise durch hybride Verbunde ergänzen. Solche Hybrid-Konstruktionen vereinen durch die Ausnutzung der jeweils spezifischen Materialeigenschaften das bestmögliche Verhältnis zwischen Funktionalität, Gewichtsreduzierung und Kosteneffizienz. In einem Projekt der Internationalen Bodensee Hochschule arbeitet das Kompetenzfeld Werkstofftechnik zusammen mit der Fakultät Maschinenbau der Hochschule Konstanz an einer systematischen Aufarbeitung dieses Themengebietes mit dem Ziel, ein entsprechendes Experten-Cluster und Forschungsnetzwerk zu initiieren.

Dreibahniger Betrieb des Cromasters nach der Ausrichtung der Croissants.



Faserauszugskopf (links) und Nadelkamm mit Faserbart (rechts).



Werkstoffprüfung von korrosiv beanspruchten CFK-Metall-Hybrid-Proben im Zugversuch.



Prof. Dr. sc. techn. Norbert Frei
Institutsleiter INF

Die Themen Digitalisierung und Industrie 4.0 haben auch im Jahr 2018 viele Unternehmen bewegt. Dies wirkte sich wiederum auf die Projektanfragen aus der Industrie aus. Erfreulicherweise konnte eine der offenen Dozentenstellen für Informatik besetzt werden.

Kurzbeschreibung des Instituts

Die Kompetenzen des Instituts liegen in der Bildung von Modellen und der informations-technischen Umsetzung in den Gebieten Computer Aided (CAx)-Anwendungen, Data Warehouse/Business Intelligence (BI), Embedded Systems, Internet of Things (IoT), künstliche Intelligenz (KI) und mobile Anwendungen. Sowohl in der Entwicklung konkreter Anwendungen für den Unterricht, als auch für die Industrie kommen moderne Werkzeuge und Technologien zum Einsatz. In mittleren bis grösseren Projekten entwickeln wir zusammen mit unseren Industriepartnern spezielle Softwareprodukte.

Angewandte Forschung im Jahr 2018

Im vergangenen Jahr konnten wieder viele interessante aF&E-Projekte aus den Bereichen Robotik/Embedded Systems, Internet of Things, Cloudplattformen, CAD, CAE, Webplattformen, Lichtkommunikation etc. bearbeitet werden. Die Bearbeitung der Themen erfolgte meist in Kooperation mit anderen Instituten der NTB wie ICE, MNT, EMS oder ESA. Speziell sei hier auf das Projekt «Rheinlab» hingewiesen, das die Kooperation und gemeinsame Nutzung von Infrastruktur zwischen den Reinräumen der NTB und der FH Vorarlberg erleichtern soll.

Personell waren im Institut im vergangenen Jahr keine Abgänge zu verzeichnen. Dennoch war fast das ganze Jahr von Dozentenbewerbungen/-probelektionen gekennzeichnet, da aktuell drei Informatikprofessuren ausgeschrieben sind. Erfreulicherweise konnte eine der freien Stellen Ende des letzten Jahres mit Dr. Marco Lehmann besetzt werden. Er wird unsere Kompetenzen in Data Science (Deep Learning/Reinforcement Learning) ergänzen.

Lehre im Jahr 2018

INF deckt im Bachelor-Studiengang vor allem die Grundlagenfächer in Informatik, das Profil Ingenieurinformatik und einige Wahlmodule ab. Dank der vielen Anmeldungen startete die Fachrichtung «Ingenieurinformatik» im Herbst 2018 mit zwei Durchführungen, eine in St.Gallen und eine in Buchs. Am INF entstanden 2018 wieder eine Vielzahl von interessanten Bachelorarbeiten (insgesamt neun Bachelorarbeiten) und Masterarbeiten. Hervorzuheben sind hier die Arbeiten für den «Digitalen Campus NTB». Beispielsweise wurde ein Alexa-Plug-in für den intelligenten Sprachassistenten von Amazon erstellt, um Besuchern, Studierenden und Angestellten einen besseren Kundenservice zu bieten. Alexa kann nun Fragen wie «Wie lange dauert das Studium berufsbegleitend?», oder «Was gibt es heute zu essen?» beantworten. Für die Wanderausstellung «Cafeteria i4.0» wurde ebenfalls eine Sprachschnittstelle realisiert, jedoch mit Technologien von Google. Ausserdem wurde ein autarkes universelles Informationsdisplay entwickelt, welches als «intelligentes» Türschild, Preisschild oder Energie-Monitor fungieren kann. Momentan werden sieben MSE-Studenten von Professoren des Instituts INF betreut. Im Rahmen einer MSE-Arbeit entstand ferner ein Konzept für einen virtuellen Weidezaun. Zusätzlich war das Institut in einer Arbeitsgruppe aktiv, die neue Konzepte für eine Markterweiterung des Informatikangebots am Platz St.Gallen entwickelt.

Mitarbeitende

5 Dozenten
12 wissenschaftliche Mitarbeiter



NTB
Institut für
Ingenieurinformatik (INF)
Werdenbergstrasse 4
9471 Buchs

+41 81 755 32 21
inf@ntb.ch
www.ntb.ch/inf

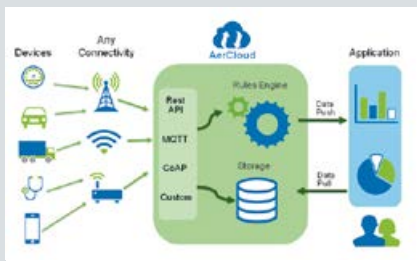
Wolke 7 oder Cloud Number 9?

Im Rahmen einer Kollaboration mit einem lokalen Industriepartner wurde evaluiert, welche Cloud-Plattformen sich für die Umsetzung von Use-Cases im Smart-Home-Bereich eignen. Für die Evaluation wurde vorab eine Reihe von Kriterien definiert, unter anderem Skalierbarkeit, Kosten, Portabilität, Sicherheit, Support und verfügbare Dienste. Es hat sich gezeigt, dass die Landschaft der Cloud-Plattformen sehr heterogen ist. Es existieren globale Plattformen, industrie-orientierte Plattformen, spezialisierte kleine und mittelgrosse Cloud-Plattformen, DIY / Prototypen-Clouds, sowie Open Source Cloud-Plattformen. Aufgrund der unterschiedlichen Angebote empfiehlt sich bei der Umsetzung von cloud-basierten Lösungen eine vorgängige Evaluation. Wie so oft hat sich gezeigt, dass es ein «One-Size-Fits-All2»-Angebot nicht gibt.

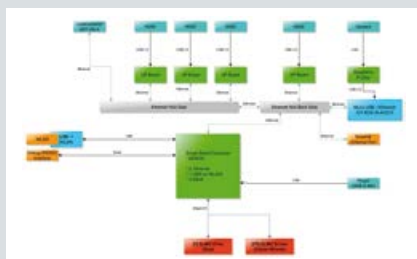
EtherCAT als echtzeitfähiger Feldbus

Die Institute EMS und INF haben im grossen direktfinanzierten Projekt «Play» einen mobilen Roboter entwickelt. Mehrere Prozessoren verarbeiten ankommende Sensordaten aus 3D-Kameras, Laserscannern und Indoor-GPS und steuern insgesamt elf leistungsfähige, direktangetriebene Antriebe an. Die komplexe echtzeitfähige Regelung des Roboters wurde im Institut INF mithilfe unseres echtzeitfähigen Robotikbetriebssystems EEROS realisiert. Die Ansteuerung der Drives der Motoren erfolgte über EtherCAT. Dafür erweiterten wir EEROS um eine Schnittstelle zu einem EtherCAT-Stack. Das realisierte System zeigt eine sehr hohe Zuverlässigkeit und optimale Regelungseigenschaften.

Cloudplattformen für die Hausautomatisierung.



EtherCAT-Feldbus.



Daten mittels LED übertragen (Projekt «LightCom»)

Für das im Jahresbericht 2017 vorgestellte KTI-Projekt «LightCom» mit der Firma ELPRO wurde eine unidirektionale Datenübertragung realisiert.

Für die Datenübertragung werden mehrere LEDs mit einem wechselnden Rechtecksignal (PWM) angeregt. Mit der Kamera von Smartphones können diese Signale empfangen werden. Auf dem Smartphone werden die empfangenen Bilder ausgewertet, indem die Daten aus den Bildern rekonstruiert werden.

Die grosse Herausforderung war, dass die Smartphones mit völlig unterschiedlichen Kamera-Chips ausgerüstet sind und die Bilder sich stark unterscheiden.

Wir konnten Algorithmen entwickeln, die unabhängig von den Smartphones die Daten korrekt empfangen.

Erzeugung von Versatzflächen im CAD

Für verschiedene Anwendungen, wie z.B. bei der NC-Programmierung oder der Kühlkanalkonstruktion bei Spritzgussformen, werden Versatzflächen von Körpern gebauht. Leider sind bestehende CAD-Systeme nur beschränkt in der Lage, solche robust zu erzeugen. Im KTI-Projekt «OptiCool» wurde diese Funktionalität deshalb selbst entwickelt. Der Körper wird dafür in ein Voxelmodell (Voxel = 3D-Pixel = Volumenelement) umgewandelt und dann sehr robust verkleinert oder vergrössert. Anschliessend wird der Versatzkörper wieder in das CAD-eigene Format gebracht und die Korrespondenzen zu den gewünschten Versatzflächen hergestellt. Diese Funktionalität ist neuartig und robust und könnte für verschiedenste andere Zwecke eingesetzt werden.



Zwei LEDs während der Datenübertragung: Die codierten Daten stecken in der Dicke der hellen Streifen.



Durchsichtiger Körper mit generierter Versatzfläche.



Prof. Dr. habil. Dipl.-Math. techn.
Michael Schreiner
Institutsleiter ICE

Der Trend zur Digitalisierung ist deutlich erkennbar. Zahlreiche Projekte in den Bereichen Künstliche Intelligenz, Simulation und Data Analytics wurden erfolgreich bearbeitet. Entsprechend war die Auslastung sehr hoch und das Jahr wurde finanziell ausgesprochen erfolgreich abgeschlossen. Das Dozententeam in Mathematik und Physik erhielt in der Lehre durchweg ein sehr gutes Feedback.

Kurzbeschreibung des Instituts

An der NTB sind die Kompetenzen in den Gebieten «Simulation» und «Data Science» organisatorisch nicht an die einzelnen Anwendungsfelder gekoppelt, sondern in einem eigenen Institut zusammengefasst. Durch diese Fokussierung der Kompetenzen rund um die Digitalisierung wird ein langfristiger Kompetenzaufbau ermöglicht und das Anknüpfen an aktuelle Forschungsergebnisse aus dem universitären Umfeld wird erreicht. Durch den interdisziplinären Zugang können zahlreiche Synergien genutzt werden. So gelingt es, komplexe Methoden aus der Mathematik und aktuelle Algorithmen aus dem Bereich Data Analytics für Aufgabenstellungen aus der Industrie nutzbar zu machen. Am ICE arbeiten Experten aus der Mathematik und der Physik und vertreten die Kompetenzen Modellierung und Simulation, Data Science sowie Optimierung. Entsprechend der Ausrichtung des ICE sind die Anwendungsfelder vielfältig, und zahlreiche Projekte werden gemeinsam mit den anderen, disziplinär ausgerichteten Instituten an der NTB durchgeführt. Das ICE steuert dabei die Kompetenzen in Big Data und modernen Simulationsmethoden bei und hilft so, die Projektinhalte moderner und digitaler zu gestalten.

Digitalisierung passt sehr gut zur Ausrichtung des ICE. Im Frühlingssemester konnte Michael Schreiner in einem Forschungsfreisemester das Thema Data Analytics vertiefen. Die Weiterbildung an verschiedenen Instituten zielte dabei auf die Themen Machine Learning, Cyber-physical-systems, Digitale Zwillinge und Künstliche Intelligenz. Es stellt sich immer mehr heraus, dass gerade die Kombination von Data Sciences mit der physikalischen Modellierung von der Industrie nachgefragt wird und auch ideal zur interdisziplinären Ausrichtung des ICE passt.

Lehre im Jahr 2018

In der Lehre engagieren sich die Dozenten des ICE in drei verschiedenen Bereichen: Grundlagenausbildung in Mathematik und Physik in den Studiengängen Systemtechnik und Wirtschaftsingenieurwesen, Wahlmodule und Bachelorarbeiten mit Themen im Bereich Computational Engineering, zentrale Module im Masterstudiengang MSE in den Bereichen angewandte Mathematik, Statistik, Data Sciences sowie die Betreuung von Masterarbeiten. Den Dozierenden gelingt es dabei sehr gut, das gesamte Spektrum von Einführungsveranstaltungen im ersten Semester bis zu Forschungsthemen, die an universitäre Themen anschliessen, zu betreuen. Dafür wurde durchweg ein sehr gutes Feedback von den Studierenden gegeben. Im letzten Jahr wurden vermehrt Weiterbildungen in den Bereichen Vakuumtechnologie, Data Analytics, Statistik und Machine Learning nachgefragt. So gelingt es, die Erfahrungen und Kenntnisse aus der Lehre auch direkt für die Weiterbildung mit Teilnehmern aus dem industriellen Umfeld nutzbar zu machen.

Angewandte Forschung im Jahr 2018

Das Institut ICE hatte im Berichtsjahr eine sehr hohe Auslastung. Etwa 70% des Forschungsumsatzes wurden mit KTI-Projekten erwirtschaftet. Die meisten Projekte wurden gemeinsam mit anderen Instituten an der NTB bearbeitet. Das Einbringen von Simulationskompetenz in die Forschungsprojekte wird so mehr und mehr zu einer Quelle von Innovationen. Die NTB-Strategie in Richtung

Mitarbeitende

6 Dozenten
10 wissenschaftliche Mitarbeiter



NTB Institut für Computational Engineering (ICE)

Werdenbergstrasse 4
9471 Buchs

+41 81 755 34 63
ice@ntb.ch
www.ntb.ch/ice

Nachhaltigkeit durch Computational Engineering

Immer mehr wird das Thema Nachhaltigkeit am ICE angefragt. So werden Projekte in den verschiedensten Bereichen durchgeführt, um die Ressourcen der Erde zu schonen. Wir optimieren den Zuschnitt von Baumstämmen, um mit einem möglichst geringen Holzverbrauch viele Furniere von definierter Qualität zu erhalten. Es werden die Prozesse von Temperiergeräten für die Spritzgussindustrie modelliert und simuliert, um das Kühlen und Heizen der Werkzeuge mit massgeschneiderten Produkten realisieren zu können. Das ICE engagiert sich in den Bereichen Geothermie und simuliert Verbrennungsvorgänge, um die Erzeugung von Schadstoffen zu minimieren.

Modellierung und Simulation im Bereich Food

Das Thema Food kann als Überbegriff für zahlreiche Projektaktivitäten des ICE betrachtet werden. Gemeinsam mit dem Institut für Energiesysteme wird an den Prozessen zur Margarineherstellung gearbeitet, um verbesserte Herstellungsverfahren zu etablieren. Die Produktionsprozesse von Schokolade werden untersucht und mit Methoden des Machine Learning sicherer gemacht. Für die Verpackung von Fleisch werden die Vakuumierprozesse untersucht. Durch ein sicheres Prozessverständnis gelingt es, das Verpacken sicher und energieschonend zu realisieren. Schliesslich engagiert sich das ICE bei der Untersuchung von Reinigungs- und Spülprozessen. Gemeinsam an allen Beispielen ist, dass durch die Kombination von physikalischer Modellierung mit der Anwendung von numerischen Methoden und den Methoden der Data Sciences echte Mehrwerte gewonnen werden.

Hochfrequenztechnologie auf dem Vormarsch

Hochfrequenz-Funktechnologie (HF) ist die Schlüsseltechnologie für die Vernetzung von mobilen Geräten und damit die Basis für das Internet of Things (IoT). Dank dem breiten Einsatz von HF-Komponenten in Mobilfunk und Broadcasting und in der Automobilindustrie für Fahrerassistenzsysteme werden diese Komponenten für viele spezialisierte Sensoranwendungen erschwinglich. Damit sind robuste Sensoren möglich, welche Materialien durchdringen und charakterisieren oder Objekte detektieren oder lokalisieren können. Für eine spezifische Sensoranwendung müssen Bauteile evaluiert, die HF-Schaltung entworfen und die Sensorkomponenten (z.B. Antennen, Richtkoppler, Elektroden, Schirmungen) entwickelt werden. Die Kompetenzen des Instituts für Computational Engineering ICE und des Instituts für Elektronik, Aktorik und Sensorik ESA ergänzen sich hervorragend. Am ESA werden konkrete HF-Schaltungen entworfen, simuliert, getestet und bis zur Serienreife entwickelt. Ausserdem wird die zugehörige embedded Hardware inklusive Auswertelgorithmen entwickelt. Die Stärke des ICE liegt in der Entwicklung, Simulation und Optimierung der Sensormodelle. In dieser Konstellation konnten im vergangenen Jahr zwei Projekte mit dem ESA erfolgreich durchgeführt werden. Um einen störungsfreien Sendebetrieb für Radio-Broadcaster zu gewährleisten wurde z.B. in Zusammenarbeit mit der DAC Systems AG ein verbessertes Antennen-Monitoring-System entwickelt, welches die von der Antenne reflektierte Leistung detektiert und so frühzeitig Probleme mit der Leistungsanpassung und der Sendeleistung meldet.

Simulation von Strömungen und chemischen Verbrennungsreaktionen.



Ein sehr gutes Verständnis der Fettherstellung ist die Voraussetzung, Gipfeli hoher Qualität zu produzieren.



Hochfrequenztechnologie realisiert am neuen Fernsehturm Çamlica in Istanbul.

INSTITUT FÜR MIKRO- UND NANOTECHNOLOGIE MNT



Prof. Dr. sc. nat. André Bernard
Institutsleiter MNT

Das Jahr 2018 bedeutet für das Institut MNT das 25. Jahr seines Bestehens. Über 120 Mitarbeitende (ohne Praktikanten) waren bisher beschäftigt und mehr als 180 geförderte KTI/Innosuisse-Projekte wurden im Institut bearbeitet. Alleine im Berichtsjahr 2018 wurden 23 Innosuisse-Projekte, ein EU/Interreg, sieben Innoschecks (CH und FL) und über 100 direkt-finanzierte Kundenprojekte und Dienstleistungen bearbeitet. Der Ausbau unserer 8-Zoll-Infrastruktur konnte mit dem neuen 8-Zoll-Maskaligner von SÜSS für die Lithografie nun praktisch vervollständigt werden.

Kurzbeschreibung des Instituts

Das Institut MNT lebt den mikrotechnischen Systemgedanken. Für unsere Kunden werden mikro-opto-elektro-mechanische Systeme auf Substraten bis 8 Zoll konzipiert: Von der Idee über das Design bis hin zur Kleinserienfertigung im Reinraum entwickeln rund 33 Ingenieure und Wissenschaftler kundengerechte Lösungen. Daneben spielen auch werkstoffspezifische Entwicklungsprojekte, spezielle Fertigungsprozesse und Analytik eine wichtige Rolle. Das Institut verfügt über einen grossen Park von Prozessanlagen und Messgeräten. Modernste Reinräume der Klasse ISO5 bis ISO7 beherbergen Anlagen für Photolithographie, Beschichtungs- und Ätztechnik sowie Packaging. Auch für photonische und polymertechnische Lösungsansätze stehen eine hervorragende Infrastruktur und fundiertes Know-how zur Verfügung.

Angewandte Forschung im Jahr 2018

Eine breite Palette sehr spannender und vielschichtiger Projekte, darunter 23 mit Innosuisse-Unterstützung, machte 2018 das Herzstück der aFuE im MNT aus, darunter Themen wie Mikrofluidik-Simulator von Herzkranzgefässen, Schweissmessung in Wearables, Laserkristalle, virtualisierter Reinraum, Sensoren für Druck bei sehr hohen Temperaturen oder für sehr breite Messbereiche, Wellenleiteroptiken, dynamische Bauteilmarkierung im Spritzguss oder nanomechanische Kraftsensoren. Nach den Abgängen zweier sehr erfahrener Senior-Researcher aus dem Team konnten drei neue Mitarbeitende im MNT verpflichtet werden. Auch 2018 konnte unsere Infrastruktur weiter erneuert und ausgebaut werden. Unter anderem wurde ein moderner Maskaligner für 200-mm-Substrate in Betrieb genommen, die Beschaffung einer neuen Trockenätzanlage (Barrel-Asher) eingeleitet, ein Kopf fürs Golddraht-Bonding im Packaging installiert

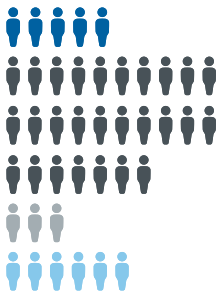
sowie ein universell einsetzbarer hochgenauer Dispensierautomat (Scorpion) übernommen. 2018 wurde auch beschlossen, die Werkstoff-Kompetenz der NTB im MNT zu bündeln und auszubauen – die drei Mitarbeiter des «W» im PWO stossen zum MNT. Auch die Zusammenarbeit mit RhySearch wurde 2018 weiter intensiviert und hat sich in gemeinsamen Projekten und Projektanträgen manifestiert.

Lehre im Jahr 2018

Die Studienrichtung MNT war 2018 geprägt vom ersten Durchlauf mit überarbeitetem Curriculum. Hier sind vor allem die vorgezogene Technologieausbildung und der stärkere Praxisbezug mit nun insgesamt drei Projektarbeiten im Reinraum hervorzuheben. In der Studienrichtung Photonik konnte 2018 bereits der erste Durchgang mit zehn Absolventen erfolgreich abgeschlossen werden. Die schweizweit ersten Bachelorstudenten mit Photonikausbildung wurden im September feierlich der Arbeitswelt übergeben. Das Institut MNT ist damit in der Ausbildung in beiden Studienrichtungen stark engagiert. 2018 wurden am Institut auch erstmals Bachelorarbeiten aus den Bereichen Mikrotechnik und Photonik durchgeführt. Die Themen waren extrem vielfältig und umfassten «Mikrostrukturen für In-Mold Anwendungen auf Waferlevel», die «Herstellung von optischen Mischmaterialien an der Dual Ion Beam», einen «Braille Point Gateway» für Blinde, den «Aufbau eines Projektionssystems für Pseudo-Hologramme» sowie für «Mikrostrukturierte Farbfilter». Das MNT engagiert sich auch stark im Bereich der MSE-Masterausbildung. Neben dem Unterricht in drei zentralen Modulen in Zürich beherbergt das Institut aktuell auch mehrere eigene MSE-Studierende, die meisten davon berufsbegleitend. Aus diesem Engagement entstehen immer wieder spannende Projekt- und Masterarbeiten.

Mitarbeitende

5 Dozenten
27 wissenschaftliche Mitarbeiter
3 TechnikerInnen
6 Lernende



NTB Institut für Mikro- und Nanotechnologie (MNT)

Werdenbergstrasse 4
9471 Buchs

+41 81 755 34 66
mnt@ntb.ch
www.ntb.ch/mnt

Die NTB engagiert sich bei den swiss TecLadies

Weibliche Talente zu entdecken und zu fördern, ist das Ziel der swiss TecLadies, einem Mentoring-Programm für technikinteressierte Mädchen der SATW (Schweizerische Akademie der technischen Wissenschaft). Die TecLadies bieten nicht nur Einblick in die Berufswelt von Frauen in technischen Berufen, sondern ermöglichen auch die Teilnahme an attraktiven Workshops. Weil gute technische Lösungen die innovativen Beiträge von Frauen brauchen, unterstützt auch die NTB das Programm. Im Laborpraktikum Mikrotechnik erhalten die Mädchen die Möglichkeit, mikrotechnische Prozesse im Reinraum des Instituts MNT selbst durchzuführen. Mit Dr. Cornelia Nef ist auch eine Mitarbeiterin des MNT als Mentorin mit dabei. Sie möchte ihren Mentee zeigen, welche tollen Möglichkeiten die Arbeit in der aF&E mit sich bringt. (www.tecladies.ch)

Innovative Diagnostik und Therapie für Herzinfarkt in Entwicklung

Nach erfolgreichem Abschluss des 18-monatigen KTI/Innosuisse-Projektes «ReFlow» zu einer neuartigen Plattform für Herzinfarkt-Diagnostik und -Therapie wurde 2018 ein Nachfolgeprojekt eingereicht und ungekürzt bewilligt («Translational development of a medical device to treat microvascular obstruction in heart attack patients»). Dieses läuft in einem grossen Konsortium bestehend aus dem ARTORG Center of Biomedical Engineering Research der Uni Bern, dem Inselspital Bern, dem Unispital Zürich (Division of Surgical Research), dem Institut für Biomedizinische Technik der ETH und Uni Zürich sowie dem Institut MNT der NTB. Die rekordverdächtige Fördersumme von 1,7 Mio. CHF für dieses auf zwei Jahre angesetzte Projekt wurde von der Innosuisse bewilligt. MNT entwickelt dabei das «Heart in a Box» Mikrofluidik-Modell der Herzkranzgefässe weiter. (corflow-therapeutics.ch)

Wearables: Schweissanalyse mittels Mikrofluidik entwickelt

Das «Health Monitoring» oder auch «Fitness Tracking» spielt heute bei der Trainingsoptimierung im Spitzensport eine zentrale Rolle. Die Firma KENZEN AG hat erkannt, dass diese Technologie auch die Arbeitssicherheit bei Arbeiten unter extremen Bedingungen verbessern kann. Die kontinuierliche Analyse der Schweissrate sowie wichtiger Biomarker darin lassen lebensbedrohliche Körperzustände frühzeitig erkennen. Zusammen mit der Firma KENZEN und der Empa entwickelte das MNT in einem von Innosuisse geförderten 16-Monate-Projekt die zugehörige Mikrofluidik und lieferte wichtige Beiträge an die Sensortechnologie. Die Herausforderung dabei bestand darin, extrem geringe Flüssigkeitsmengen kontinuierlich zu sammeln, volumetrisch zu messen und die gesuchten Informationen zu detektieren. Ende 2018 wurde das Projekt erfolgreich abgeschlossen und zwei Patentanmeldungen eingereicht. (www.kenzen.com/sweat)

Lithografie für 8-Zoll-Wafer am MNT installiert: MA-8 Gen 4 Pro

Das MNT konnte 2018 seinen neuen Maskaligner in Betrieb nehmen, der die angestrebte 200-mm-Fähigkeit (8-Zoll) für die Strukturierung nun komplettiert. Mit dem Instrument vom Typ MA-8 Gen 4 Pro von SÜSS Microtec steht dem MNT nun eine Belichtungsanlage zur Verfügung, die dem aktuellen Stand der Technik entspricht und die den höchsten Ansprüchen an die Strukturen im Mikrometer- und Submikrometerbereich gerecht wird. Nebst der Möglichkeit, Substrate bis Ø 200 mm zu bearbeiten, ist das Gerät mit modernen UV-LED-Lichtquellen ausgestattet und kann mithilfe des sogenannten SMILE-Aufsatzes kleinste Strukturen bis zu 200 Nanometer herstellen. (www.ntb.ch/fue/institute/mnt/infrastruktur)

Förderung weiblicher Talente im Reinraum des MNT.



Der vom MNT entwickelte Herzgefässe-Mikrochip (2. Generation).



Schweissmessung zur Unfallverhütung bei Menschen in hartem Einsatz.



Der neue Maskaligner im Reinraum des MNT im Einsatz.





Prof. Stefan Bertsch, Ph.D.
Institutsleiter IES

Energieeffizienz und nachhaltige Energienutzung sind in allen Lebensbereichen Themen mit hohem Stellenwert. Dies gilt für Haushalt, Industrie, Gewerbe und Mobilität. Aus diesem Grund werden die Anfragen aus der Privatwirtschaft und seitens der Kommunen immer vielfältiger. Durch die kontinuierliche Weiterentwicklung und Investition in Personal und Infrastruktur ist das IES sehr gut für diese Anforderungen gerüstet.

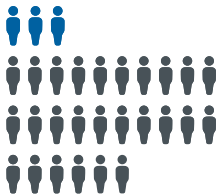
Kurzbeschreibung des Instituts

Das IES bietet Forschung und Entwicklung an thermischen und elektrischen Energiewandlungsgeräten. Der Fokus liegt im Bereich der Kaldampfprozesse, der industriellen Energiesysteme, der dezentralen Energieversorgung und der Leistungselektronik. Neben Mess- und Entwicklungsdienstleistungen bieten wir auch umfangreiche Kompetenz bei der Systemintegration. Die Effizienz von Wärmepumpen als Grundlage für das EHPA-Gütesiegel wird im akkreditierten Wärmepumpen-Testzentrum WPZ gemessen. Hier liegt auch die Labor- und Feld-Messkompetenz im Bereich von thermischen und akustischen Messungen begründet. Im Bereich der elektrischen Energiesysteme werden Projekte von der Konzeption bis zur Realisierung von leistungselektronischen Komponenten sowie in der Photovoltaik, Elektromobilität und der dezentralen Energieversorgung durchgeführt. Im Bereich der Energiespeicherung, Photovoltaik, Windenergie, Quartierseinbindung von erneuerbaren und fossilen Energien etc. stehen umfangreiche Simulationsmodelle zur technischen und wirtschaftlichen Betrachtung zur Verfügung.

arbeit mit internationalen Universitäten und dem ETH/EPFL-Bereich wurde ausgebaut, was sich auch positiv auf den Studentenaustausch auswirkt (2018 besuchten insgesamt sieben Studenten aus unterschiedlichen Programmen und Ländern das IES, und zwei NTB-Studenten konnten für ein Internship in die USA vermittelt werden). Im thermischen Bereich wurden Projekte mit folgenden Schwerpunkten durchgeführt: natürliche Kältemittel, mobile Klima-Anwendungen, ölfreie Kompressoren und Anlagen, Hochtemperatur-Wärmepumpen, Dampferzeugung aus Abwärme etc. Die Leistungselektronik baute ihre Kompetenzen unter anderem im Bereich induktiver Leistungsübertragung, Ladetechnologie und ultrahoher Leistungsdichte aus. Das Wärmepumpen-Prüfzentrum WPZ führte eine Rekordzahl an Typenprüfungen durch und erhielt den Zuschlag für das Projekt «Feldmessung von Wärmepumpenanlagen» im Auftrag des Bundesamts für Energie (BFE). Beide Aktivitäten tragen dazu bei, dass die Qualität von Wärmepumpen in der Praxis weiter verbessert wird.

Mitarbeitende

3 Dozenten
26 wissenschaftliche
Mitarbeitende



NTB

Institut für Energiesysteme (IES)

Werdenbergstrasse 4
9471 Buchs

+41 81 755 34 69
ies@ntb.ch
www.ntb.ch/ies

Angewandte Forschung im Jahr 2018

Das Jahr 2018 war geprägt durch eine Vielzahl an Publikationen, vor allem im Bereich des SCCER EIP (Swiss Competence Center for Energy Research im Bereich industrieller Prozesse). Das IES hat sich in den Bereichen der Wärmepumpen, Kältetechnik und Leistungselektronik einen Namen geschaffen. Dies zeigt sich auch bei den steigenden Anfragen internationaler Kunden und Organisationen sowie der Teilnahme an mehreren internationalen Forschungsprogrammen. Die Zusammen-

Lehre im Jahr 2018

Die Überarbeitung des MAS-Studiengangs Energiesysteme wurde weitergeführt. Dabei wurde zum ersten Mal der CAS «Energie Digital» mit gutem Erfolg aufgelegt. Die verkürzte Studiendauer und der erhöhte Praxisbezug ist ein Erfolg bei den Studenten. Insgesamt belegten 50 Studenten im Jahr 2018 einen CAS-Kurs des IES.

Wärmepumpen-Feldmessung für den Bund

Das akkreditierte Wärmepumpen-Testzentrum WPZ konnte den BFE-Feldmessauftrag über die WPO-Ausschreibung erfolgreich für sich gewinnen. Somit kann das WPZ die Feldmessungen (bereits seit 2015) für mindestens zwei weitere Jahre fortführen. Das Besondere an diesem Projekt ist die hohe Datenauflösung und Anzahl verschiedener Datenpunkte. So werden alle zehn Sekunden rund 40 unterschiedliche Temperaturen, Leistungen oder Durchflüsse eingelesen und für die Analyse weiterverarbeitet. Dadurch kann u.a. das Taktverhalten von verschiedenen Komponenten genau aufgezeichnet und deren Verhalten verstanden werden. Anhand dieser vielen Informationen können Optimierungen spezifisch für jede einzelne Anlage durchgeführt und allgemeine Leitfäden entwickelt werden.

Mobile CO₂-Tiefteplanturanlage

Die Anzahl Anfragen für Tests in den Klimakammern bei Temperaturen bis zu -40°C steigen in letzter Zeit markant an. Aus diesem Grund hat das IES im Jahr 2018 eine mobile Tiefteplanturanlage mit dem umweltfreundlichen Kältemittel CO₂ entworfen und gebaut. Mit dieser Anlage ist es möglich, die grossen Klimakammern auf -40°C zu kühlen und die kleinen auf -50°C . Durch den sehr kompakten Aufbau mit leistungsvariablem Kompressor kann die Temperatur sehr genau und effizient geregelt werden. Auch der Platzbedarf in den Klimakammern ist dadurch auf ein Minimum reduziert.

IEA HPT-Annex 46: Domestic Hot Water Heat Pumps

Der IEA HPT-Annex 46 ist ein internationales Projekt im Rahmen des IEA Technical Collaboration Program for Heat Pumping Technologies (TCP-HPT) zum Thema Wärmepumpen für Warmwasseraufbereitung. Das Institut für Energiesysteme nimmt dabei im Auftrag des Bundesamtes für Energie die Ländervertretung der Schweiz wahr und informiert die Schweizer Fachbranche über die aktuellen Ergebnisse. Im Frühjahr präsentierte das IES an einem Workshop in Tokio den Stand der Schweizer Forschung und Entwicklung. Im Herbst beherbergte das IES ein Arbeitstreffen, an welchem die Vertreter aus allen Teilnehmerländern (Niederlande, Grossbritannien, Frankreich, Japan, Südkorea, USA und Kanada) anwesend waren.

CAS Energie digital

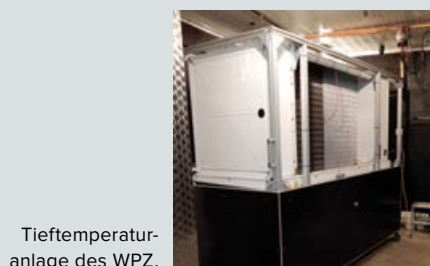
Der Kurs «CAS Energie digital» wurde aufgebaut und im Herbstsemester mit 16 Teilnehmern erstmals durchgeführt. Die Digitalisierung im Energiebereich führt zu einer Vernetzung von Anlagen, Geräten und Komponenten, die es erlaubt, diese intelligent zu steuern. Ziel des Kurses ist die Kompetenzvermittlung zur IT-gestützten Analyse und Optimierung von Energiesystemen. Die Kursteilnehmer wandten das Erlernte in der Praxisübung zum Beispiel direkt beim Aufbau und der Programmierung einer vernetzten Wetterstation an. Der Kurs ist Bestandteil des Weiterbildungslehrgangs «MAS Energiesysteme» und wird jährlich durchgeführt.



Feldmessanlage mit Messequipment.



IEA HPT-Annex 46.



Tiefteplanturanlage des WPZ.



Vernetzung einer Wetterstation als Praxisübung im Kurs «CAS Energie digital».

INSTITUT FÜR ENTWICKLUNG MECHATRONISCHER SYSTEME EMS



Prof. Dr.-Ing. Jürgen Prenzler
Institutsleiter EMS

Das Institut Entwicklung Mechatronischer Systeme EMS erlebte ein erfolgreiches Jahr 2018. Die im Strategieprozess definierten Kompetenzfelder wurden etabliert und ein weiterer Ausbau umgesetzt, vor allem unter den Aspekten von Digitalisierung/Industrie 4.0 und Industrial/Precision Engineering. Der umfangreiche Einsatz in der Lehre sowie in Inosuisse- und direkt beauftragten Projekten im Bereich der angewandten Forschung und Entwicklung führte zu einer erfreulich hohen Auslastung der 30 Mitarbeiter des Instituts.

Kurzbeschreibung des Instituts

Die Kompetenzen und Schwerpunkte des Instituts EMS liegen in den Bereichen:

- Elektromobilität und Batterien
- Produktentwicklung und Innovation
- Dynamik und Festigkeit
- Robotik und Automatisierung
- Mess- und Prüftechnik

Kompetente und motivierte Mitarbeiter können, gestützt auf eine umfangreiche professionelle Infrastruktur, komplexe Fragestellungen und Herausforderungen im Team lösen.

Das Institut Entwicklung Mechatronischer Systeme EMS ist dank seiner Kompetenzfelder mit nationalen und internationalen Hochschulen und Forschungsinstituten sowie mit der Industrie stark vernetzt. Durch umfangreiche Investitionen im Jahr 2018 wurde die Grundausrüstung des Instituts aktualisiert und den Marktforderungen weiter angepasst.

Technologietransfer 2018

Im Jahr 2018 konnten einige grössere KTI- und Dienstleistungsprojekte von den Mitarbeitern des Instituts erfolgreich abgeschlossen werden. Dies führte zu einer sehr guten Auslastung der Mitarbeiter. Dank des guten Renommées des EMS-Teams bei den Industrie- und Forschungspartnern sowie der guten Vernetzung mit anderen Instituten der NTB konnten auch für 2019 bereits Projekte etabliert und ein gutes Auftragspolster aufgebaut werden.

Lehre 2018

Im Bereich der Lehre Systemtechnik NTB und WING wurden wieder fast 13 000 Stunden an den drei Standorten Buchs, St. Gallen und Chur von den Dozenten geleistet. 16 Bachelor- und Masterarbeiten wurden betreut. Zusätzlich erfolgte ein umfangreicher Einsatz der EMS-Dozenten im Bereich Wirtschaftsingenieurwesen in Kooperation mit der FHS in St. Gallen.

Der Master-Studiengang Mechatronik, der in Kooperation mit der HTWG Konstanz durchgeführt wird, hat mit 23 Studierenden (höchste Studierendenzahl seit Durchführung) am Studienzentrum St. Gallen erfolgreich gestartet.

Tagungen 2018

Auch im Jahr 2018 wurde das Ostschweizer Technologiesymposium OTS in St. Gallen mit mehr als 260 Teilnehmern zusammen mit dem Produktions- und Technologieverbund Ostschweiz und der FHS St. Gallen unter dem Patronat der Industrie- und Handelskammer St. Gallen-Appenzell durchgeführt. Das Institut EMS war im Rahmen des INTERREG/IBH-Projektes KMUdigital im Ausstellungsbereich stark vertreten und hat die erzielten Projektergebnisse präsentiert. Das Projekt KMUdigital ist ein Teilprojekt des Forschungsclusters IBH-Labs der internationalen Bodenseehochschule im Rahmen des aktuellen INTERREG-V-Programms.

Mitarbeitende

9 Dozenten
21 wissenschaftliche Mitarbeiter



NTB
Institut für Entwicklung
Mechatronischer Systeme (EMS)

Werdenbergstrasse 4
9471 Buchs

+41 81 755 34 80
ems@ntb.ch
www.ntb.ch/ems

E-Rigitrac

Die Firma Rigitrac entwickelte mit Unterstützung der NTB einen Elektro-Traktor. Er wird mit einer 80-kWh-Batterie rein elektrisch angetrieben. Auch die Zapfwellen werden unabhängig vom Fahrtrieb elektrisch angetrieben. Damit kann bei Anbaugeräten durch optimierte Betriebsparameter zusätzlich Energie eingespart werden. Auf einem durchschnittlichen schweizerischen Landwirtschaftsbetrieb mit einer Nutzfläche von 18 ha (2011) wird der Mehraufwand an grauer Energie für die elektrische Ausrüstung des E-Traktors innerhalb von nur 1,9 Monaten mit Photovoltaikstrom kompensiert. Gleichzeitig werden mit dem E-Traktor jährlich ca. 12 t CO₂ eingespart. Der E-Traktor erhielt im Dezember 2018 von der Schweizer Landtechnik anlässlich der Agrama in Bern den Swiss Innovation Award.

KTI-Projekt: Querschwingungen einer Seilbahn

Bei der Stationseinfahrt einer Seilbahn wirken erhebliche Belastungen auf die mechanischen Einrichtungen der Station sowie die Fahrbetriebsmittel. Diese wirken sich negativ auf den Fahrkomfort aus. Um diese Eigenschaften zu verbessern, wurde für das dynamische Verhalten der Seilbahn mit einem speziell entwickelten Mehrkörpermodell simuliert. Dies erlaubt die mathematische Abbildung der realen Verhältnisse und zeigt die wichtigsten Einflussparameter für den Optimierungsprozess. Über umfangreiche Parameterstudien konnten mögliche Massnahmen zur Optimierung der Dynamik durchgeführt und bewertet werden. Die Simulation wurde mittels Messungen abgeglichen, um damit die Realitätstreue zu beurteilen. Die Beschleunigungen quer zur Fahrtrichtung aus Simulation und Messung liefern realitätsnahe Ergebnisse. Versuche sollen die Wirksamkeit der geplanten Massnahmen aufzeigen.

KMUDigital – DigiLand – Smart Farming Bodensee

Das EMS ist im INTERREG/IBH-Projekt KMUDigital auch international vernetzt. Gemeinsam mit der DHBW Ravensburg und der FHS St.Gallen werden die Möglichkeiten der Digitalisierung im Agrarumfeld grenzüberschreitend untersucht. Der Schwerpunkt wird beispielhaft auf die Prozesse für den Gemüseanbau im Rheintal und die Wertschöpfungskette im Bereich Obstanbau der Bodenseeregion gelegt. Es konnten zahlreiche Umsetzungspartner für das Projekt gewonnen werden. Das EMS hat als Hauptaufgabe die technologische Umsetzung übernommen. Der Ernteprozess ist aktuell sehr kostenintensiv, deshalb liegt der Fokus auf der Entwicklung mechatronischer Komponenten, um den Ernteprozess zu verbessern. Weiterhin werden Sensoren und Datenmodelle entwickelt, um die Logistikkette zu steuern und in der Wachstumsphase Dünger und Pflanzenschutzmittel einzusparen.

Robotic meets Art

2018 präsentierte die Gagosian Gallery in New York die Ausstellung «PLAY», konzipiert von Urs Fischer. Ein NTB-Team aus drei verschiedenen Instituten (EMS, INF, ESA) hat in den letzten zwei Jahren intensiv an der Umsetzung dieses Projektes gearbeitet. Von der NTB wurden die Konzepte für Mechanik, Elektronik und Software erstellt, mechanische Teile entwickelt und Motoren, Leistungselektronik, Sensoren und Prozessoren in die Stühle integriert, ohne dass diese Umbauten von aussen direkt sichtbar sind. So mussten die Batterien und die Steuerungselektronik speziell für die begrenzten Platzverhältnisse entwickelt werden. Die Stühle interagieren mit den Menschen und der Umgebung durch Sensoren und Algorithmen zur Kollisionsvermeidung, Objekt- und Personenerkennung. Die Stühle können sich frei im Raum bewegen. Wenn die Batterien leer sind, fahren die Stühle autonom in einen Wechselraum, wo ein zusätzlich von der NTB entwickelter Roboter die Batterien selbstständig wechselt und lädt.

Der E-Traktor erhielt den Swiss Innovation Award.



Wie verändert die Digitalisierung das Agrarumfeld?

Mehrkörpermodell einer Seilbahn.



Stühle bewegen sich frei im Raum.



VERÖFFENTLICHUNGEN,
VORTRÄGE



VERÖFFENTLICHUNGEN, VORTRÄGE



VERÖFFENTLICHUNGEN

- Arato, L.; Grun, R.; Bach, C.; Schöch, A.; Capiaghi, C.; Fink, S.:** [Lowest-cost communication with light from an IoT device to Smartphone](#). DesignCon, 2019.
- Arpagaus, C.:** [Hochtemperatur-Wärmepumpen, Marktübersicht, Stand der Technik und Anwendungspotenziale](#). Berlin: VDE-Verlag, 2018 (138 Seiten, ISBN 978-3-8007-4550-0, E-Book: ISBN 978-3-8007-4551-7).
- Arpagaus, C.:** [A Short Review on Nano Spray Drying of Pharmaceuticals](#). In: Nanomedicine and Nanoscience Research, 149/3 (14.08.2018), S. 1–5. DOI: 10.29011/2577-1477.100049.
- Arpagaus, C.:** [Nano Spray Drying of Pharmaceuticals](#). In: American Journal of Nanotechnology & Nanomedicine, 1/2 (2018), S. 64–68.
- Arpagaus, C.; Berthold, M.; Eschmann, M.:** [WP-Feldmessungen Jahresbericht 2017](#). Jahresbericht 2017. Bundesamt für Energie BFE, Bern (CH), 31.12.2017.
- Arpagaus, C.; Berthold, M.; Eschmann, M.:** [Messung der Effizienz der Trinkwassererwärmung bei Wärmepumpenanlagen im Feld](#). Jahresbericht 2017. Bundesamt für Energie BFE, Bern (CH), 30.04.2018.
- Arpagaus, C.; Bertsch, S.:** [Beobachter Annex 46, Schlussbericht 2018](#). Bundesamt für Energie BFE, Bern (CH), 13.12.2018.
- Arpagaus, C.; Bless, F.; Uhlmann, M.; Schiffmann, J.; Bertsch, S.:** [Review – High temperature heat pumps: Market overview, state of the art, research Status, refrigerants, and application potentials](#). In: Energy, 152 (2018), S. 985–1010. DOI: 10.1016/j.energy.2018.03.
- Arpagaus, C.; Collenberg, A.; Rütli, D.:** [Laboratory scale spray drying of advanced materials for batteries, lasers and bioceramics](#). In: Drying Technology, published online, (19.01.2018), S. 1–9. DOI: 10.1080/07373937.2017.1410487.
- Arpagaus, C.; Collenberg, A.; Rütli, D.; Assadpour, E.; Jafari, S.M.:** [Nano Spray Drying for Encapsulation of Pharmaceuticals](#). In: International Journal of Pharmaceutics, 546/1–2 (30.07.2018), S. 194–214. DOI: 10.1016/j.ijpharm.2018.05.037.
- Arpagaus, C.; Gstöhl, D.; Bertsch, S.:** [IEA HPT Annex 46: Domestic Hot Water Heat Pumps](#). In: planer+installateur, 06/07 (2018), S. 14–16.
- Arpagaus, C.; Oberbossel, G.; von Rohr, R.:** [Review – Plasma treatment of polymer powders – From Laboratory Research to Industrial Application](#). In: Plasma Processes and Polymers, 15/12 (2018), S. 1–60. DOI: 10.1002/ppap.201800133.
- Arpagaus, C.; Prinzing, M.; Bless, F.; Uhlmann, M.; Büchel, E.; Frei, S.; Kuster, R.; Schiffmann, J.; Bertsch, S.:** [Hochtemperatur-Wärmepumpe mit HFO- und HCFO-Kältemitteln](#). In: KI Kälte Luft Klimatechnik, 12 (2018), S. 43–56.
- Bernard, A.:** [Die Küche der Zukunft: Digitalisierung und neue Technologien](#). In: NTB-Folio: Das Magazin der Interstaatlichen Hochschule für Technik Buchs, 55 (Juni 2018), S. 39–40.
- Berthold, M.; Eschmann, M.; Prinzing, M.:** [WP-Feldmessungen Jahresbericht 2018](#). Jahresbericht 2018. Bundesamt für Energie BFE, Bern (CH), 19.12.2018.
- Christen, R.; Rizzo, G.; Gadola, A.; Stöck, M.:** [Test Method for Thermal Characterization of Li-Ion Cells and Verification of Cooling Concepts](#). In: Batteries, 1/3 (2017), S. 1–12.
- Eschmann, M.:** [Qualitätsüberwachung von Kleinwärmepumpen und statistische Auswertung der Prüfergebnisse 2017](#). Schlussbericht. Bundesamt für Energie BFE, Bern (CH).
- Ettemeyer, A.:** [Swiss photonics is pushing innovation](#). In: Electro Optics, (10.12.2018).
- Ettemeyer, A.:** [Innovationsweltmeister in Zeiten der Digitalisierung](#). In: Wirtschaft regional, Vaduz (17.02.2018).
- Ettemeyer, A.:** [Erfolgsfaktoren in der digitalen Welt – das digitale Haus@NTB](#). In: Wirtschaft regional, Vaduz (17.03.2018).
- Ettemeyer, A.:** [Praxisorientierung in der Hochschule](#). In: Wirtschaft regional, Vaduz (06.10.2018).
- Freeden, W.; Nashed, M.Z.; Schreiner, M.:** [Spherical Sampling](#). Heidelberg: Springer, 2018.
- Grabher, R.; Piai, G.:** [Lighting System Based on Visible Light Communication](#). LED Professional Symposium 2018 (LpS 2018), Proceedings, Bregenz (AT), S. 338–345.
- Gutsche, M.:** [Mikrogreifer – Manipulation kleinster Bauteile oder winziger Zellen](#). In: Reinraumtechnik, 5 (2018), S. 26.
- Härdi, S.; Schreiner, M.; Janoske, U.:** [Enhancing Smoothed Particle Hydrodynamics for Shallow Water Equations on Small Scales by Using the Finite Particle Method](#). In: Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering, 344 (2019): S. 360–375. DOI: 10.1016/j.cma.2018.10.021.
- Heeb, P.; Nef, C.; Bernard, A.:** [Mikrofluidik in PMMA](#). In: NTB Folio: Das Magazin der Interstaatlichen Hochschule für Technik Buchs, 54 (Dezember 2017), S. 42.
- Kefersteine, C.; Marxer, M.; Bach, C.:** [Fertigungsmesstechnik – Praxisorientierte Grundlagen, moderne Messverfahren](#). 9. Auflage. Berlin: Springer Vieweg, 2018.
- Kremmel, J.; Cramer, N.; Lamprecht, T.; Michler, M.:** [Passive aligned assembly of an integrated optical displacement sensor based on a reflective Mach-Zehnder-Interferometer with a 3x3 directional coupler](#). In: Optical Engineering, 57/8 (2018). DOI: 10.1117/1.OE.57.8.087103.
- Kuster, R.:** [Im Zeichen von Industrie 4.0 – Control 2018 im Rückblick](#). In: Management und Qualität, 6 (2018), S. 28–29.
- Lüchinger, M.; Velkavrh, I.; Kern, K.; Baumgartner, M.; Klien, S.; Diem, A.; Schreiner, M.; Tillmann, W.:** [Development of a Constitutive Model for Friction in Bulk Metal Forming](#). In: Lubricants, 6/2 (2018). DOI: 10.3390/lubricants6020042.
- Markstaler, M.:** [Steuerungen für PV und Wärmepumpe. SG-Ready und mehr: Was können sie wirklich?](#) Symposium Solarenergie und Wärmepumpen, Rapperswil (CH), 14.11.2018.
- Marxer, M.; Rocha, L.; Anwer, N.; Savio, E.:** [New development and distribution concepts for Education in Coordinate Metrology](#). Proceedings of 15th CIRP Conference on Computer Aided Tolerancing – CIRP CAT, Mailand (IT), 11.–13.06.2018.
- Nigsch, S.:** [Induktives Laden – eine komfortable Lösung für die E-Mobilität](#). NTB Technologietag 2018, Interstaatliche Hochschule für Technik Buchs, Buchs SG (CH), 12.06.2018.
- Nigsch, S.; Schenk, K.:** [IEA HEV TCP Task 26, Jahresbericht 2018](#). Bundesamt für Energie BFE, Bern (CH), 15.12.2018.
- Pawlitzeck, R.:** [Das IoT soll die Nutzer unterstützen](#). In: Mediaplanet Digitale Welten, veröffentlicht im Tages-Anzeiger (15.09.2018).
- Savio, E.; Schöch, A.; Carmignato, S.:** [Design and testing of a coordinate measuring system for high-speed inspection of forged parts at elevated temperature](#). XIII International Scientific Conference Coordinate Measuring Technique, Bielsko-Biala (PL), 11.–13.04.2018.
- Schenk, K.; Klammer, S.:** [Best Available Technology of Switching Power Supplies Concerning Efficiency, Final Report](#). Bundesamt für Energie BFE, Bern (CH), 05.11.2018.

Schneebeli, M.; Leuenberger, A.; Tas, E.; Pittorino, T.: Traceability and Calibration of Weather Radar Reflectivity Measurements by Means of a Target Simulator. Technical conference on meteorological and environmental instruments and methods of observation, Amsterdam (NE), 08.–11.10.2018.

Schöch, A.; Bach, C.; Ziolek, C.; Savio, E.: A generalized approach to determine the optimal manufacturing target for arbitrary loss functions and process models. In: The International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 97/9 (2018), S. 3557–3563. DOI: 10.1007/s00170-018-2223-3.

Schöch, A.; Kahl, M.; Bach, C.; Ziolek, C.: A model to increase the unambiguous range of optical interferometers by using higher-order synthetic wavelengths. In: DGaO Jahrestagung 2018, Aalen (DE), 04.07.2018.

Schöch, A.; Perez, P.; Linz-Dittrich, S.; Bach, C.; Ziolek, C.: Automated classification of imperfections and dust on small optical elements. In: Proceedings of the Forum Bildverarbeitung 2018, S. 161–172. DOI: 10.5445/KSP/1000085290.

Schöch, A.; Perez, P.; Linz-Dittrich, S.; Bach, C.; Ziolek, C.: Automating the surface inspection on small customer-specific optical elements. In: Proc. SPIE 10679, Optics, Photonics, and Digital Technologies for Imaging Applications V, 1067915 (24.05.2018). DOI: 10.1117/12.2307454.

Schöch, A.; Savio, E.: High-speed measurement of complex shaped parts by laser triangulation for in-process inspection. In: Wei Gao (Hsg.): Metrology. Springer Verlag, 2019.

Vollert, F.; Lühlinger, M.; Schuster, S.; Simon, N.; Gibmeier, J.; Kern, K.; Schreiner, M.; Tillmann, W.: Experimental and numerical analyses of residual stresses induced by tube drawing. In: The Journal of Strain Analysis for Engineering Design, 53 (2018), S. 364–375. DOI: 10.1177/0309324718770339.

Zuberi, M.J.S.; Bless, F.; Chambers, J.; Arpagaus, C.; Bertsch, S.; Patel, M.K.: Excess heat recovery: An invisible energy resource for the Swiss industry Sector. In: Applied Energy, 228 (2018), S. 390–408. DOI: 10.1016/j.apenergy.2018.06.070.

VORTRÄGE, POSTER

Arato, L.: IoT Lowest-Cost Kommunikation mit Licht. F&E-Konferenz zu Industrie 4.0, FHNW Brugg Windisch, Windisch (CH), 15.01.2018.

Arato, L.: Fantastische Welt der Mikrochips: SciFi und Realität. TecDay Kantonsschule Obwalden, Sarnen (CH), organisiert von der SATW, 23.01.2018.

Arato, L.: Fantastische Welt der Mikrochips: SciFi und Realität. TecDay Kantonsschule Reussbühl, Luzern (CH), organisiert von der SATW, 30.1.2018.

Arato, L.: Angriff und Abwehr im Cyberspace. IT Forum Heidiland, Interstaatliche Hochschule für Technik Buchs, Buchs SG (CH), 14.03.2018 und 17.04.2018.

Arato, L.: Fantastische Welt der Mikrochips: SciFi und Realität. TecDay Kantonsschule Alpenquai, Luzern (CH), organisiert von der SATW, 25.4.2018.

Arato, L.: Mikrochips: Der alltägliche Wahnsinn im Handy. TecNight Kantonsschule Frauenfeld, Frauenfeld (CH), organisiert von der SATW, 15.11.2018.

Arpagaus, C.: Nano Spray Drying of Pharmaceuticals. IDS'2018, 21st International Drying Symposium, Valencia (ES), 11.–14.09.2018.

Arpagaus, C.: Domestic Hot Water Heat Pumps (IEA HPT Annex 46). IEA Networking Event Neuchâtel, Hotel Beaulac, Neuchâtel (CH), 30.10.2018.

Arpagaus, C.: Potential für Hochtemperatur-Wärmepumpen in industriellen und gewerblichen Anwendungen. Symposium «Energieeffizienz mit Praxisdiskussion, Abwärme für Fern- und Nahwärmeanwendungen mittels Prozesswärmepumpen nutzbar machen». OCHSNER Energie Technik GmbH, Windisch (CH), 03.05.2018.

Arpagaus, C.; Bless, F.; Uhlmann, M.; Büchel, E.; Frei, S.; Schiffmann, J.; Bertsch, S.: High temperature heat pumps. Heat Pumping Technologies for Commercial and Industrial Applications, Chillventa CONGRESS, Nürnberg (DE), 15.10.2018.

Arpagaus, C.; Bless, F.; Uhlmann, M.; Büchel, E.; Frei, S.; Schiffmann, J.; Bertsch, S.: High temperature heat pump using HFO and HCFO refrigerants – system design, simulation, and first experimental results. 17th International Refrigeration and Air Conditioning Conference, Purdue (USA), 09.–12.07.2018.

Arpagaus, C.; Bless, F.; Uhlmann, M.; Schiffmann, J.; Bertsch, S.: High temperature heat pumps: market overview, state of the art, research status, refrigerants, and application potentials. 17th International Refrigeration and Air Conditioning Conference, Purdue (USA), 09.–12.07.2018.

Arpagaus, C.; Prinzing, M.; Bless, F.; Uhlmann, M.; Büchel, E.; Frei, S.; Kuster, R.; Bertsch, S.; Schiffmann, J.: Hochtemperatur-Wärmepumpe mit HFO- und HCFO-Kältemitteln. Deutsche Kälte- und Klimatagung (DKV), Aachen (DE), 21.–23.11.2018.

Bernard, A.: RheinLabs4.0. Frühjahrstagung 2018 der SRRT-Swiss CCS, Wangen an der Aare (CH), 25.04.2018.

Bernard, A.; Nef, C.; Dietrich, K.; Cagin, E.; Mächler, M.: Dynamic Labelling of MedTech Products by a MEMS System. 9th Micronarc Alpine Meeting mAm 2018, Villars-sur-Ollon (CH), 05.–06.02.2018.

Bernard, A.; Heeb, P.; Nef, C.; Frey, S.; Clavica, F.; Obrist, D.; Hoem, J.H.: Microfluidic device to model microvascular obstructions in heart attack patients. Swiss NanoConvention 2018, ETHZ, Zürich (CH), 06.06.2018.

Bertsch, S.; Kessler L.: Hochtemperaturwärmepumpe zur Abgaskondensation. Swiss Competence Center for Energy Research, Efficiency in Industrial Processes, Annual Conference 2018, Novartis Campus, Basel (CH), 09.11.2018.

Bertsch, S.: Wärmepumpen-Effizienz in der Praxis. 1. EnergieMessForum, Neovac AG, Oberriet (CH), 08.11.2018.

Bertsch, S.: Innovation in der Energie. Wirtschaftstagung Werdenberg, Buchs SG (CH), 25.10.2018.

Bertsch, S.; Arpagaus, C.; Bless, F.; Weickgenannt, A.; Schiffmann, J.: Theoretical investigation on a high temperature heat pump using a micro turbo compressor and water as a refrigerant. 13th IIR Gustav Lorentzen Conference on Natural Refrigerants, Valencia (ES), 18.–20.06.2018.

Büchel, E.; Bertsch, S.; Persdorf, P.; Rüschi, F.; Bärtschi, J.; Urena, D.; Muntwyler, U.; Weber, R.: Dezentrale Warmwasserbereitstellung aus Fortluft im Badezimmer, ein BFE-Demonstrationsprojekt. 20. Brenet-Statusseminar «Forschen für den Bau im Kontext von Energie und Umwelt», ETH Zürich, Zürich (CH), 06.–07.09.2018.

Eschmann, M.: Normen versus Praxis der Brauchwarmwassererwärmung mit Wärmepumpen. FWS-Generalversammlung, Bern (CH), 25.04.2018.

- Eschmann, M.:** [Norm versus Praxis von drehzahlregulierten Sole/Wasser-Wärmepumpen](#). Workshop FFG-Projekt SaLüH. Universität Innsbruck, Innsbruck (AT), 19.06.2018.
- Frey, S.; Heeb, P.; Nef, C.; Wüthrich, C.; Clavica, F.; Moser, U.; Kozerke, S.; Cesarovic, N.; Hoem, J.; Bernard, A.; Obrist, D.:** [Fluidic device to model microvascular obstructions in heart attack patients](#). Poster, Biointerfaces International 2018, Zürich (CH), 14.–16.08.2018.
- Gfeller, F.; Vorspel, L.; Schramm, M.; Bünner, M. J.:** [Optimization of the Lift Curve of Airfoils with Special Emphasis on the Improvement of the Airfoil's Stall Behavior](#). 6th Symposium on OpenFOAM in Wind Energy, Visby (SE), 13.–15.06.2018.
- Gstöhl, D., Arpagaus, C.:** [Domestic Hot Water Heat Pumps \(IEA HPT Annex 46\): R&D Overview Switzerland](#). IEA Workshop, Waseda University, Tokyo (JP), 23.04.2018.
- Härdi, S.:** [Simulation von dünnen Wasserschichten auf beliebigen Oberflächen mithilfe von Smoothed-Particle-Hydrodynamics kombiniert mit einer Finite-Particle-Methode](#). Nafems-Konferenz «Neue Methoden in der numerischen Strömungsberechnung (CFD) – Alternativen zu Finite-Volumen-Methoden?», Wiesbaden (DE), 12.–13.11.2018.
- Heeb, P.; Nef, C.; Bernard, A.:** [Mikrotechnischer Organsimulator](#). NTB Technologietag «Smart Sensor Systems», Interstaatliche Hochschule für Technik Buchs, Buchs SG (CH), 12.06.2018.
- Kontomaris, K.; Arpagaus, C.; Bertsch, S.; Schiffmann, J.:** [Small, high-speed, oil-free radial turbo-compressors for cooling applications: refrigerant selection](#). 17th International Refrigeration and Air Conditioning Conference, Purdue (USA), 09.–12.07.2018.
- Kuster, R.; Marxer, M.:** [Profile tolerancing and the impact of ISO 1660:2017 on users](#). XIII International Scientific Conference Coordinate Measuring Technique, Bielsko-Biala (PL), 11.04.2018.
- Li, T.; Kuster, R.:** [Areal filters in surface texture measurements](#). XIII International Scientific Conference Coordinate Measuring Technique, Bielsko-Biala (PL), 11.04.2018.
- Manske, E.; Dai, G.; Ziolk, C.:** [Messtechnik im Grenzbereich – Herausforderungen in der Nanomesstechnik](#). DIN-TAGUNG Koordinatenmesstechnik 2018 – Technologien und Anwendung, Braunschweig (DE), 15.11.2018.
- Markstaler, M.:** [Steuerungen für PV und Wärmepumpe](#). SG-Ready und mehr: Was können sie wirklich? Symposium Solarenergie und Wärmepumpen, Rapperswil (CH), 14.11.2018.
- Marxer, M.:** [New development and distribution concepts for Education in Coordinate Metrology](#). 15th CIRP Conference on Computer Aided Tolerancing – CIRP CAT 2018, Mailand (IT), 11.–13.06.2018.
- Marxer, M.:** [Grundlegende Aspekte für die Anwendung von Multisensorik in der Fertigungsmesstechnik](#). 2. VDI-Fachtagung Multisensorik in der Fertigungsmesstechnik 2018, Frankenthal (DE), 06.–07.06.2018.
- Marxer, M.; Schwenke, H.:** [Wirtschaftlichkeit durch Koordinatenmesstechnik – Produktivitätssteigerung durch Investitionen in die Messtechnik](#). DIN-TAGUNG Koordinatenmesstechnik 2018 – Technologien und Anwendung, Braunschweig (DE), 14.11.2018.
- Merklinger, V.; Surberg, C.; Kern, K.:** [Chancen und Risiken hybrider Verbunde unter dem Aspekt der Korrosion](#). Symposium Composites, Augsburg (DE), 19.–20.09.2018.
- Morosinotto, M.; Baratieri, M.; Bertsch, S.:** [Preliminary Design of a Low-Temperature Refrigeration System with Natural Refrigerants for a Psychrometric Chamber](#). 13th IIR Gustav Lorentzen Conference on Natural Refrigerants, Valencia (ES), 18.–20.06.2018.
- Nef, C.; Heeb, P.; Frey, S.; Wüthrich, C.; Clavica, F.; Moser, U.; Kozerke, S.; Cesarovic, N.; Hoem, J.; Obrist, D.; Bernard, A.:** [Microfluidic device to model microvascular obstructions in heart attack patients](#). Nano Bio Tech Montreux, Montreux (CH), 29.–31.10.2018.
- Nigsch, S.:** [Induktives Laden – eine komfortable Lösung für die E-Mobilität](#). NTB Technologietag 2018, Interstaatliche Hochschule für Technik Buchs, Buchs SG (CH), 12.06.2018.
- Nigsch, S.; Schenk, K.:** [Influence of Coupler Parameter Variation of an Inductive Charging System for Electric Vehicles](#). ETH Zürich, Zürich (CH), 11.09.2018.
- Pawlitzeck, R.:** [Universeller IoT-Gateway für Legacy-Geräte](#). F&E-Konferenz zu Industrie 4.0 der «Industrie 2025», Windisch (CH), 15.01.2018.
- Pawlitzeck, R.:** [IoT-Security, Liechtensteinische Wirtschaftskammer](#). Innsbruck (AT), 19.04.2018.
- Pawlitzeck, R.:** [IoT-Security – ein Ding der Unmöglichkeit?](#) 18. Ostschweizer Technologiesymposium, St.Gallen (CH), 24.08.2018.
- Piai, G.:** [Lighting System Based on Visible Light Communication](#). LED Professional Symposium 2018 (LpS 2018), Bregenz (AT), 26.09.2018.
- Prenzler, J.:** [Chancen durch die Digitalisierung für KMU](#). Schweizer Strategietag, Gottlieb Duttweiler Institute, Rüschlikon (CH), 10.01.2018.
- Prenzler, J.:** [Smart Farming – Digitalisierung in der Landtechnik](#). Wendenberger Wirtschaftstagung, Buchs SG (CH), 25.10.2018.
- Ruesch, F.; Persdorf, P.; Hunziker, D.; Büchel, E.; Haller, M.:** [Decentralized DHW production from exhaust air in the bathroom prewall](#). 12th International Conference on Solar Energy for Buildings and Industry EuroSun 2018, Hochschule für Technik Rapperswil, Rapperswil (CH), 10.–13.09.2018.
- Schenk, K.:** [Induktives Laden](#). Öffentliche Veranstaltung im Rahmen der Wave Trophy, St.Gallen (CH), 14.06.2018.
- Schenk, K.:** [Wireless Charging für Elektrofahrzeuge](#). ESA Kolloquium. Interstaatliche Hochschule für Technik Buchs, Buchs SG (CH) 15.05.2018.
- Schenk, K.:** [Update Leistungselektronik](#). Gewerbliches Berufs- und Weiterbildungszentrum, St.Gallen (CH), 23.03.2018.
- Schöch, A.; Kahl, M.; Bach, C.; Ziolk, C.:** [Increasing the unambiguous measurement range of optical interferometers by forming high-order synthetic wavelengths](#). European Optical Society Biennial Meeting (EOSAM), Delft (NE), 2018.
- Schreiner, M.:** [Die Simulation von Musikinstrumenten: Vom Mittelalter bis zum digitalen Synthesizer](#). In der Reihe: Eine neue Digitale Welt, HSG, St.Gallen (CH), 14.11.2018.
- Seitz, Ch.; Liebold, A.; Schönfeld, H.; Weber, R.; Bertsch, S.:** [High-temperature heat pump for wellness applications using CO₂ as a refrigerant](#). 17th International Refrigeration and Air Conditioning Conference, Purdue (USA), 09.–12.07.2018.
- Stöck, M.:** [E-Mobilität: Autonomes Fahren](#). Wave Trophy Switzerland, St.Gallen (CH), 14.06.2018.



EXTERNE VORLESUNGEN, KURSE

Affolter, S.: Kurs «Schadenanalyse an Kunststoffteilen – Methoden und Verfahren». Kunststoff-Ausbildungs- und Technologiezentrum KATZ, Aarau (CH), 14.–15.06.2018.

Affolter, S.: Kurs «Alterungsverhalten von thermoplastischen Polymerwerkstoffen». Kunststoff Ausbildungs- und Technologiezentrum KATZ, Aarau (CH), 13.06.2018.

Affolter, S.: Vorlesung «Ringversuche zur Unterstützung der täglichen Praxis (DSC, TGA, DMA)». Universitäres Fachseminar: «Praxis der Thermischen Analyse von Kunststoffen», Universität Nürnberg-Erlangen, Lehrstuhl für Kunststofftechnik LKT, Erlangen (DE), 07.-08.11.2018.

Bernard, A.: Inspiring Lecture: The Future of Food: Gastronomy 4.0. Summer School Intensive Program «Engineering Visions 2018», Enschede (NE), 31.08.2018.

Bertsch, S.: Kurs «Wärmepumpen und Geothermie». Hochschule für Technik Rapperswil, Rapperswil (CH), 27.02.–22.05.2017.

Domjan, Hans: Modul 326 «Objektorientiert entwerfen und implementieren». Informatik-Mittelschule der Kantonsschule Sargans, Sargans (CH), 13.08.2018–01.02.2019.

Grun, Rolf: Modul 114 «Codierungs-, Kompressions- und Verschlüsselungsverfahren einsetzen». Informatik-Mittelschule der Kantonschulen am Brühl, St.Gallen (CH) und Sargans, Sargans (CH), 12.02.–08.06.2018.

Moser, U.: Vorlesung «Biomedical Engineering». Institute for Biomedical Engineering, ETHZ, Zürich (CH), 227-0386-00L HS2018 (zusammen mit weiteren Dozenten).

Parisi, V.: Fach «Sensortechnik». Zentrum für berufliche Weiterbildung, Abtwil (CH), 10.01.–12.03.2018.

Parisi, V.: Fach «Sensortechnik». Zentrum für berufliche Weiterbildung, Abtwil (CH), 22.10.–17.12.2018.

Pawlitzeck, R.: Workshop Internet der Dinge – Geräte, Protokolle, Muster und Beispiele. Interstaatliche Hochschule für Technik Buchs, Buchs SG (CH), 28.–29.03.2018, 03.–04.07.2018 und 07.–08.11.2018.

Piai, G.: CAS «Industrie 4.0 – Von der Idee zur Umsetzung». Tage 2 und 3 des Moduls a, ZHAW, Winterthur (CH), 01.03.2018 und 08.03.2018.

Piai, G.: Workshop «Digitalisierung in der Produktion». Workshop Nr. 4 in Rahmen des IBH Projektes «Digitalisierungsnavigator» des Labs KMUdigital, Interstaatliche Hochschule für Technik Buchs, Buchs SG (CH), 20.03.2018.

Piai, G.: Workshop «Digitalisierung und Industrie 4.0: eine Einführung». Interstaatliche Hochschule für Technik Buchs, Buchs SG (CH), 09.11.2018.

Piai, G.: CAS «Industrie 4.0 Management». Teil 1 «Einführung in das Industrie 4.0 Management» und Teil 5 «Relevante Technologien und Reifegradmessungen» des Moduls 1; Workshop «Design Thinking» und Betreuung im Modul 4, Universität Liechtenstein, Vaduz (LI), 05.10.2018 und 14.12.2018.

Piai, G.; Pawlitzeck, R.; Frick, K.; Arato, L.: CAS I 4.0 – Teil «IT-Sicherheit». CAS Studiengang der Uni Liechtenstein Vaduz und Interstaatliche Hochschule für Technik Buchs, Vaduz (LI) / Buchs SG (CH), HS 2018.

Riederer, D.: Fach «Elektrotechnik II». Zentrum für berufliche Weiterbildung, Abtwil (CH), 24.01.–14.03.2018.

Riederer, D.: Fach «Case Studies Elektronik Digitaltechnik». Zentrum für berufliche Weiterbildung, Abtwil (CH), 24.04.–04.07.2018.

Riederer, D.: Fach «Elektrotechnik II». Zentrum für berufliche Weiterbildung, Abtwil (CH), 04.05.–30.08.2018.

Riederer, D.: Fach «Elektrotechnik I». Zentrum für berufliche Weiterbildung, Abtwil (CH), 26.04.–29.08.2018.

Riederer, D.: Fach «Elektrotechnik II». Zentrum für berufliche Weiterbildung, Abtwil (CH), 22.10.–19.12.2018.



PATENTE

Bischof, D.; Michler, M.; Esposito, M.: Schutzkassette und Verfahren mit einer Schutzkassette. Patent: 1720912.4-1122.

Delmastro, P.; Würsch, C.; Weitnauer, A.: Monitoring system in transmitting antennas. Patent: WO 2018/142237 (A1), 09.08.2018.

Hofer Kraner, R.; Pittorino, T.; Schreiber, O.: Blind protection device, specially for a welding helmet. Patent: EP3363417 (A1), 22.08.2018.

Hofer Kraner, R.; Pittorino, T.; Schreiber, O.: Capture device for an active glare shield device. Patent: EP3422671 (A1), 01.02.2019.

ÖFFENTLICHKEITSARBEIT / EVENTS



Online-Marketing / Social Media

Die NTB hat ihre Aktivitäten 2018 im Bereich Social Media intensiviert. In den wichtigsten Plattformen wie Facebook, Twitter und YouTube sowie Business-Netzwerken wie LinkedIn und XING ist sie seit Jahren vertreten. Neu ist die Präsenz auf Instagram. Besonders zu erwähnen ist LinkedIn: Hier kann die NTB 2100 Follower sehr gezielt mit Informationen beliefern. Internet ist das Informationsmittel Nummer 1. Dies zeigt auch die Verdoppelung der Besucherzahlen auf der NTB-Website gegenüber dem Vorjahr. Die Anzahl Downloads stieg um 25%.

Messen/Ausstellungen/Promotionen

Messen und Ausstellungen zeigen generell einen leicht rückläufigen Trend bezüglich Besucherquantität. Die Besucherqualität – zu verstehen als Interesse der Besucher/innen an den präsentierten Inhalten und als Verweildauer der Besucher/innen – konnte im Berichtsjahr bei den Infotagen zum Bachelor- und Masterstudium eher gesteigert werden. Die NTB präsentierte 2018 ihre Angebote aus dem Bereich Bachelor- und Masterstudium sowie angewandte Forschung und Lehre an folgenden Messen: OBA Ostschweizer Bildungsausstellung, Thurgauer Technologietag, Check it out Dornbirn, Berufsevent Chance Industrie Rheintal, Next Step in Schaan sowie Mastermesse Zürich. Zum ersten Mal war die NTB an der Vocatium Bildungsmesse in Friedrichshafen. Auch in der entspannten Atmosphäre des Poolbar-Festivals in Feldkirch hat die NTB für das Bachelorstudium Systemtechnik geworben. Erstmals präsentierte die NTB das Systemtechnikstudium – mit Fokus auf Photonik und Mikrotechnik – an der Basler Berufs- und Weiterbildungsmesse, der ZEBI (Zentralschweizer Bildungsmesse) Luzern sowie der Studienmesse Baden.

Infotage

Auch hier gilt «Klasse statt Masse»: Rund 350 Besucherinnen und Besucher haben an den Infotagen am NTB Campus Buchs, im NTB Studienzentrum St. Gallen und am NTB Standort Chur (Kooperationspartner HTW Chur) Infotainment à la NTB erlebt.

NACHWUCHS-FÖRDERUNG

«Frauen-Power» gab es auch im Berichtsjahr am **Girls' Day Techniktag**: Junge Frauen nutzten die Gelegenheit, Technik hautnah zu erleben. «Hands-on» wird dabei grossgeschrieben: So hatten die Teilnehmerinnen die Möglichkeit, in die Bereiche Mechanik, Chemie und Elektronik hinein zu schnuppern.

Die NTB führt auch mit dem Nachwuchsförderungskonzept **NTB Ausbildungs-Pass** Jugendliche in die faszinierende Welt der Mechanik, Elektronik, Informatik und Chemie ein. Ziel ist es, ihnen technische Berufe wie Physiklaborant/Physiklaborantin, Mechaniker/Mechanikerin und Elektroniker/Elektronikerin näherzubringen. Highlight sind dabei jeweils die Firmenbesuche bei Industriepartnern.

Jugendtechnikum: Die vielfältige Welt der Chemie, Physik und Mathematik stellte die NTB 2018 zahlreichen Kindern und Jugendlichen unter den Titeln «Kleine Teilchen – grosse Wissenschaft», «Mathematik der Künstlichen Intelligenz – Wie lernen Computer?» und «Energie und Mobilität der Zukunft» vor. Dies in Kooperation mit der Scuola Vivante.



Medienpräsenz

Die NTB war mit redaktionellen Artikeln, Kolumnen und Publireportagen auch 2018 sehr gut in den Medien präsent. Anzahl Presseartikel mit Nennung der NTB insgesamt: 558.

Die FHO Fachhochschule Ostschweiz ist ein Verbund von vier renommierten Hochschulen, die praxisnahe Studienprogramme auf Bachelor-, Master- und Weiterbildungsstufe in fünf Fachbereichen anbieten.

Zur Fachhochschule Ostschweiz gehören

FHS St.Gallen Hochschule für Angewandte Wissenschaften

HSR Hochschule für Technik Rapperswil

HTW Hochschule für Technik und Wirtschaft Chur

NTB Interstaatliche Hochschule für Technik Buchs

In der Schweizer Bildungslandschaft nimmt die Fachhochschule Ostschweiz eine hervorragende Stellung ein und profiliert sich mit anwendungsorientierter Forschung und marktgerechten Dienstleistungen.

Fachbereiche	Institute	Forschungsfelder
Technik, Informationstechnologie	24	– Automatisierung, Mechatronik – Maschinen, Anlagen, Werkstoffe – Elektronik, Mikro- und Nanotechnik – Informations- und Kommunikationstechnologie, Informatik – Umwelt, Energie – Photonik, Optik – Produktentwicklung
Architektur, Bau, Planung	4	– Bau, Umwelt – Landschaft, Räume
Wirtschaft	8	– Unternehmen, Führung, Management – Tourismus – Medien, Kommunikation, Information
Soziale Arbeit	1	– Wohnen und Nachbarschaften – Gemeinwesen und Zusammenleben – Bildung und Aufwachsen – Integration und Arbeit
Gesundheit	1	– Demenz – Evidenzbasierte Pflege – Patienten- und Angehörigenedukation – Versorgungsmodelle

Organisation

Grundlage: Vereinbarung der Kantone Schwyz, Glarus, Schaffhausen, Appenzell Innerrhoden, Appenzell Ausserrhoden, St.Gallen, Graubünden, Thurgau und des Fürstentums Liechtenstein vom 20. September 1999 (Austritt Zürich 2014).

Vorsitzender Fachhochschulrat FHO: Regierungsrat Stefan Kölliker, St.Gallen

Vizepräsident Fachhochschulrat FHO: Regierungsrat Martin Jäger, Graubünden

Direktor FHO: Dr. Albin Reichlin, St.Gallen



FHO

Fachhochschule Ostschweiz

FHO Fachhochschule
Ostschweiz
Bogenstrasse 7
9000 St.Gallen

Tel. +41 (0)71 280 83 83
Fax +41 (0)71 280 83 89
info@fho.ch
www.fho.ch

STUDIERENDE (BACHELOR/MASTER) FHO FACHHOCHSCHULE OSTSCHWEIZ 2017/18

(Quelle: BFS-Statistik)

	2017				2018				Veränderung Total Zahlen	Veränderung Total in %
	Total	Männer	Frauen	Frauen in %	Total	Männer	Frauen	Frauen in %		
FHO	5081	3048	1997	39,30	5438	3255	2183	40,14	+ 357	+ 7.03
FHS St.Gallen	1730	736	994	57,46	1765	728	1037	58,75	+ 35	+ 2.02
HSR Rapperswil	1522	1308	214	14,06	1589	1364	225	14,16	+ 67	+ 4.40
HTW Chur	1447	685	762	52,66	1694	801	893	52,72	+247	+17.07
NTB Buchs	382	355	27	7,07	390	362	28	7,18	+ 8	+ 2.09

MITARBEITENDE FHO FACHHOCHSCHULE OSTSCHWEIZ 2015–2017*

(Quelle: BFS-Statistik)

	2015		2016		2017	
	Personen	VZÄ	Personen	VZÄ	Personen	VZÄ
FHO	1954	1080	1819	1120	1835	1165
FHS St.Gallen	779	280	734	291	759	305
HSR Rapperswil	550	399	612	414	605	432
HTW Chur	392	215	258	226	246	233
NTB Buchs	233	187	215	190	225	195

*) Zahlen 2018 liegen erst
Ende Juni 2019 vor

**) Daten nach neuer
SHIS-Personalkategorie-
Nomenklatur (AHVN13)

UMSÄTZE LEISTUNGSBEREICHE DER FHO FACHHOCHSCHULE OSTSCHWEIZ 2014–2018

(Quelle: SBFI-Reporting)

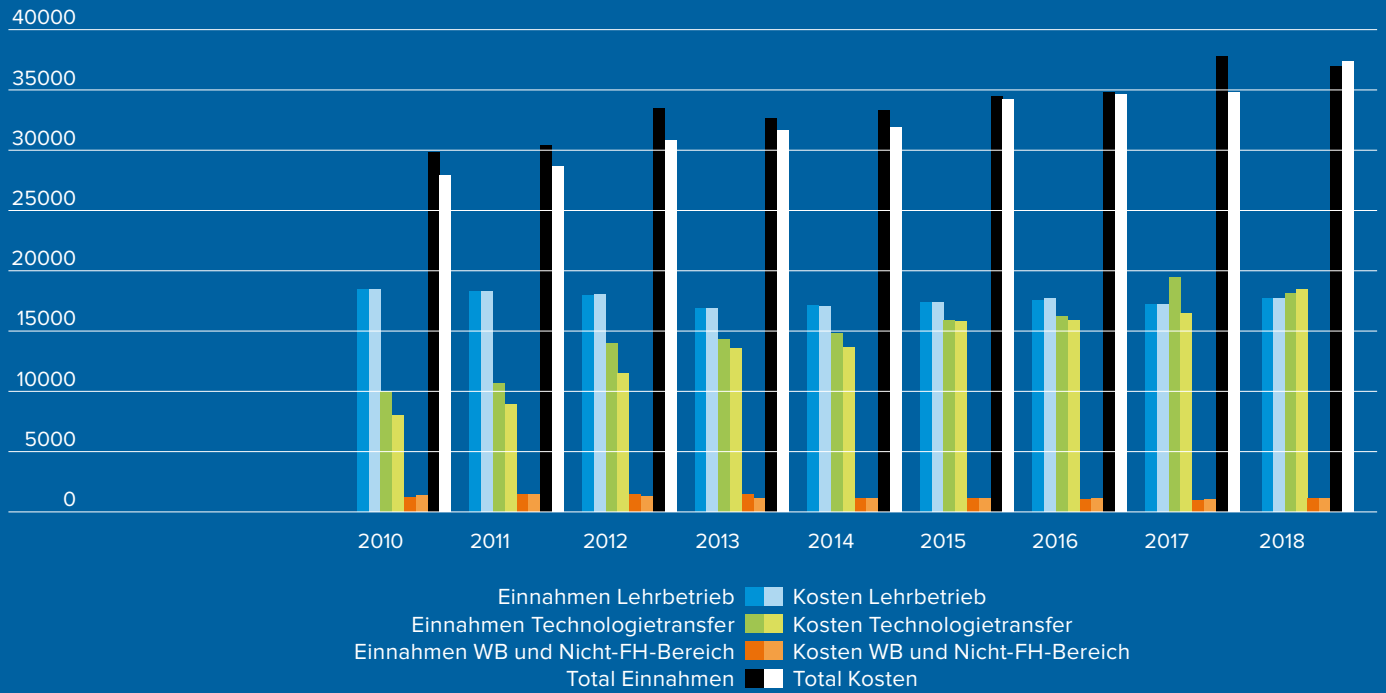
	2014	2015	2016	2017	2018
Ausbildung	121 253 880	123 543 012	126 436 316	133 951 950	133 880 066
Weiterbildung	14 589 007	14 238 946	14 231 659	14 128 182	14 334 918
Angewandte Forschung & Entwicklung	52 132 486	54 792 990	55 022 798	64 312 510	69 983 140
Dienstleistungen	9 197 043	8 639 156	8 949 757	8 464 226	8 338 152
Infrastrukturserlöse aller Leistungsbereiche	13 940 046	12 206 729	12 558 003	15 355 638	12 755 658
Total	211 112 461	213 420 834	217 198 533	236 212 506	239 291 934

BETRIEBSRECHNUNG NTB

in CHF 1000

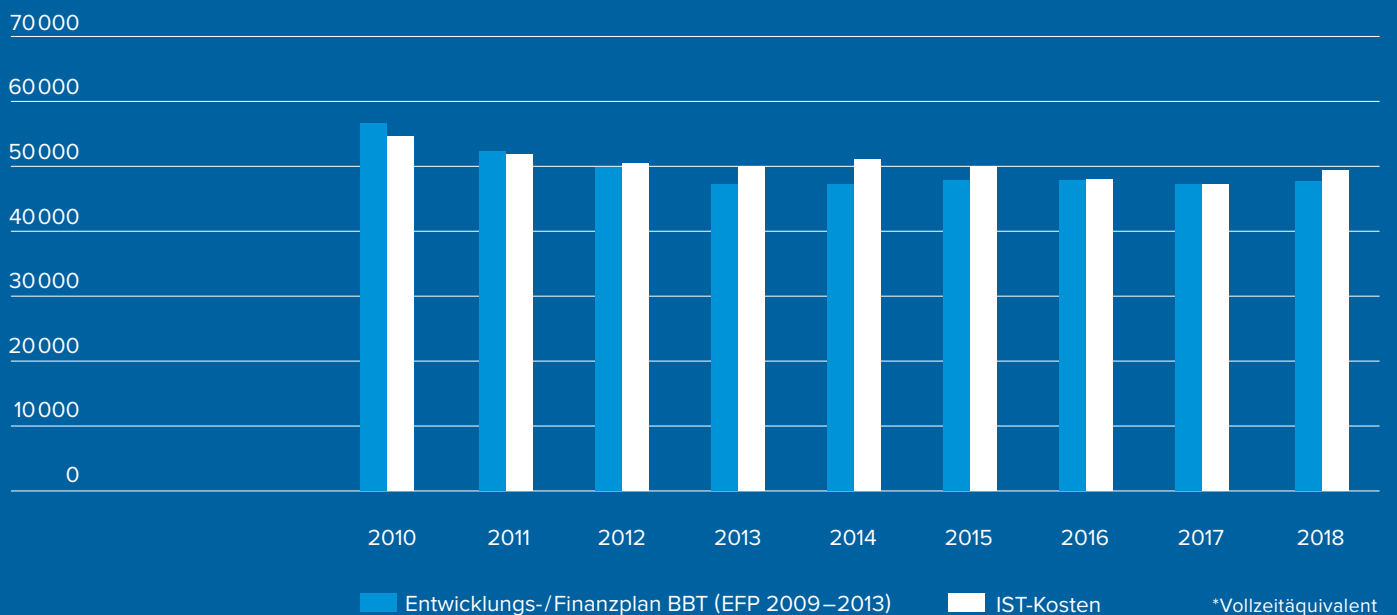
	Rechnung 2017	Budget 2018	Rechnung 2018
ERTRAG			
Schul-/Studiengelder	1 325	1 147	1 423
übrige Kernleistungen	5 810	4 501	4 811
Beiträge EU	224	70	263
Bundesbeiträge	14 670	14 550	13 998
Trägerkantone	12 498	12 330	12 008
Nicht-Trägerkantone	1 542	1 644	1 615
Beiträge Privater, weitere Beiträge	591	851	741
Finanzerträge	870	551	631
Nicht-liquidationswirksame Erlöse	0	0	446
Erlöse aus Vermietungen	47	30	83
Betriebliche Nebenerlöse	109	80	142
Abgrenzungen Kundenvorauszahlungen	0	0	386
Total Ertrag	-37 686	-36 204	-36 811
AUFWAND	37 686	35 754	36 547
Betriebsmittel (Anschaffung und Ersatz)	-2 738	-2 977	-3 327
Betriebs- und Verbrauchsmaterial	-921	-885	-838
Beträge an Schüler / Studierende	-35	-50	-35
Dienstleistungen Dritter	-1 572	-1 546	-978
Int. Verrechnung/Angefangene Arbeiten	-642	-1 389	-1 006
Sach- und Dienstleistungskosten	-642	-6 846	-6 184
Besoldungen Prof. und übrige Doz.	-7 730	-8 450	-7 434
Besoldung LA/oberer Mittelbau	-283	-270	-387
Besoldung Ass. und wiss. Mitarbeiter	-10 285	-10 660	-10 737
Besoldung Admin. / ZD	-4 804	-5 030	-4 950
Besoldungen	-23 102	-24 410	-23 507
Diverse Besoldungen (Honorare, Std.-Löhne)	-637	-533	-859
Übrige Personalkosten	-411	-421	-452
Personalkosten	-24 151	-25 363	-24 818
Infrastrukturkosten (ohne Abschreibungen)	-1 266	-1 298	-1 509
Unterhalt, Wartung, Reparaturen Betriebsmaterial	-526	-416	-623
Fahrzeug- und Transportkosten	-23	-32	-33
Sachvers., Abgaben, Gebühren, Bewilligungen	-177	-159	-195
Energie- und Entsorgungskosten	-547	-565	-547
Verwaltungskosten	-962	-1 102	-1 117
Übrige Betriebskosten	-202	-209	-166
Finanzerfolg	-12	-5	-52
Bildung von Rückstellungen/Rücklagen	-294	0	-799
Betriebliche Nebenkosten	-583	-374	-1 278
Sonstige Betriebskosten	-4 591	-4 159	-6 318
Total Aufwand	-34 650	-36 368	-37 320
Ergebnis	3 036	-164	-509

ENTWICKLUNG EINNAHMEN UND KOSTEN

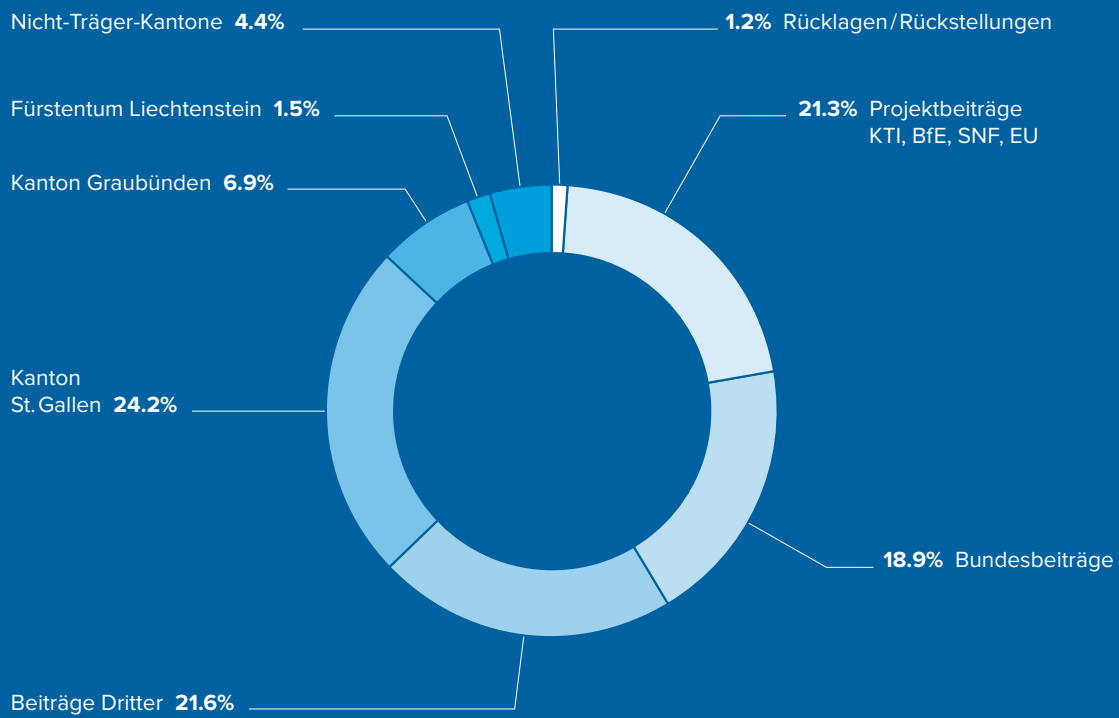


ENTWICKLUNG KOSTEN PRO STUDENT/VZÄ*

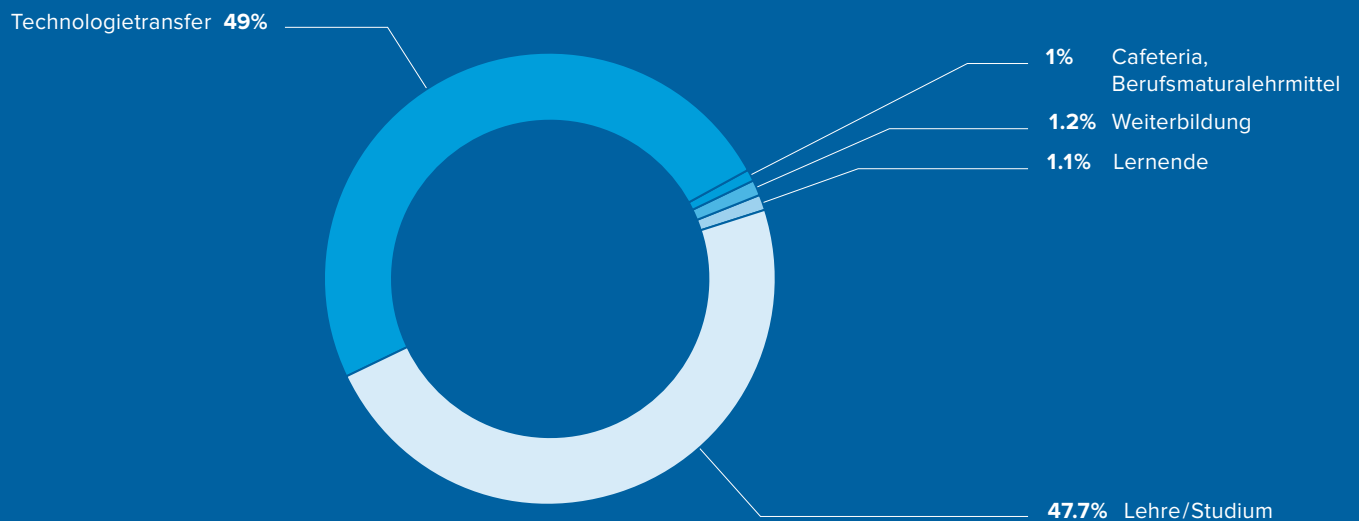
KOSTENRECHNUNG BUND (REPORTING SBFI)



ANTEIL BEITRÄGE AN DER GESAMTRECHNUNG



ERLÖSE NACH LEISTUNGSBEREICH



STUDIERENDE AN DER NTB VERGLEICH 2008–2018

ERTEILTE DIPLOMZEUGNISSE IM BACHELOR-STUDIUM SYSTEMTECHNIK

Jahr	Diplomzeug- nisse Total	Diplomanden aufgeteilt nach Kanton/Land									
		SG	GR	FL	AI/AR	TG	ZH	GL	SH	SZ	übrige Vbg.
2018	89	55	5	2	7	7	2	2			2
2017	94	46	24	3	6	3			1	1	10
2016	78	42	17	1	3	8	2				5
2015	80	39	17	1	5	5	2	1		1	6
2014	85	36	15	2	8	9	2	3		1	9
2013	93	44	16	9	4	10	1		1		5
2012	76	40	9	4	4	7	1	1		1	8
2011	77	45	9	2	6	5				4	6
2010	60	31	3	1	8	5	1		2	1	7
2009	72	39	4	1	4	15		1		1	2
2008	48	18	7	2	1	4	2	1			10

ÜBERSICHT EINTRITTE SYSTEMTECHNIK

Stichtag: 15.10.

GESAMTZAHL DER STUDIERENDEN

Stichtag: 15.10.

Jahr	Eintritte BA- Studium Total	Aufgeteilt nach Kanton/Land										Total BA-Studium	MSE-Master	Total Studierende
		SG	GR	FL	AI/AR	TG	ZH	GL	SH	SZ	übrige Vbg.			
2018	107	53	16	8	6	3			1	2	3	342	48	390
2017	117	60	17	12	8	6			1		2	344	38	382
2016	103	53	13	3	7	12	3				3	342	34	376
2015	122	70	12	7	7	6	3		1		1	340	42	382
2014	96	53	22	2	7	6		2		1	1	318	35	353
2013	100	54	17	3	3	8	1				4	325	38	363
2012	110	51	23	4	5	6	5				4	346	40	386
2011	108	49	19	3	8	6	3	4		4	3	344	41	385
2010	119	57	23	7	6	7	2			1	4	342	29	371
2009	104	40	16	11	6	12	1	1	2		4	310	20	330
2008	104	61	13	6	5	8				3	1	305	8	313

BERUFSPRAKTIISCHE VORBILDUNG DER STUDIERENDEN AN DER NTB

Stichtag: 15.10.

Vorbildung	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008
Mechanische Berufe	44	48	37	47	47	47	38	44	57	44	37
Automatiker	10	14	14	17	12	6	10	12	7	10	
Elektrotechn. Berufe	20	19	25	17	13	23	24	16	23	30	40
Informatiker	6	6	7	7	7	6	7	11	5	1	9
Laborberufe		2	3	4	4	1	7	3	5	6	3
Zeichner/Bau/div.	3	4	4	4	3	1	6	7	5	1	1
Matura und Praktikum/HTL-Matura	24	24	13	26	10	16	18	15	17	12	14
Summe total	107	117	103	122	96	100	110	108	119	104	104

HOCHSCHULRAT BERICHTSJAHR 2018

Name			HR	PA	LF&E	WA
Bereuter Rolf , Dr. oec. HSG	(Trägervertreter St.Gallen)	SG	b	b		
Binder Helmut , Dr.-Ing.		SG	s		s	
Eberli Michael , Ing. FH		SG	s		s	
Gut Daniel , Dr.-Ing. agr. ETH		SG	s			
Kölliker Stefan , Regierungspräsident	(Präsident)	SG	s	s		s
Krättli-Lori Susanne	(ab 01.07.2018 Vizepräsidentin)	GR	s	s		s
Loepfe Reto , Dr. sc. techn. ETH	(Vizepräsident und Vorsitzender LF&E ausgetreten am 30.06.2018)	GR	(s)	(s)	(s)	(s)
Jaag Christoph	(ab 01.07.2018)	GR	s			
Märchy Hans Peter , Dr. phil.	(Trägervertreter Graubünden)	GR	b	b		
Meier Christina		GR	s			
Schöbi-Fink Barbara , Dr., Landesrätin	(Vertragspartner Vorarlberg)	Vbg.	b			
Miescher Daniel , Dr. rer. nat	(Trägervertreter Fürstentum Liechtenstein)	FL	b	b		
Nöken Stefan , Dr.-Ing.		SG	s			
Oehri Karlheinz , Dipl.-Ing. FH	(Präsident Studienstiftung NTB)		b			
Ritter Michael , Dr. iur.	(Vizepräsident)	FL	s	s		s
Voit Eugen , Dr. sc. nat.	(Vorsitzender des LF&E ab 01.07.2018)	SG	s	(s)	s	(s)
Vogler Petra , PD Dr.		FL	s		s	
Anzahl Mitglieder zum Stichtag 31.12.2018			16	6	4	3

s = stimmberechtigt, b = beratend, (s) = stimmberechtigt bis

Präsidialausschuss (PA):

Hochschulrat-Koordination und Repräsentation,
Finanzen, Personalwesen, Kommunikation, Koordination
im Bereich der FH-Ostschweiz

Ausschuss Lehre,

Angewandte Forschung & Entwicklung (LF&E):

Aus- und Weiterbildung, Angewandte Forschung &
Entwicklung, Dienstleistung, Qualitätsmanagement

Wahlausschuss (WA):

Selektion von Bewerbungen und Einstellung von
Dozentinnen und Dozenten

Mitglieder der NTB-Hochschulleitung

Rektor und Leiter Leistungsbereich Lehre

Ritter Lothar, Prof. Dipl. Math. ETH,
Tel. +41 81 755 33 10, E-Mail: lothar.ritter@ntb.ch

Prorektor und Leiter Leistungsbereich Technologietransfer

Ettemeyer Andreas, Prof. Dr.-Ing.,
Tel. +41 81 755 34 87, E-Mail: andreas.ettemeyer@ntb.ch

Leiter Verwaltung, Finanzen und Infrastruktur

Bamert Urs,
Tel. +41 81 755 33 20, E-Mail: urs.bamert@ntb.ch

Leiter Human Resources

Schlachter Rolf, Prof. Magister Artium,
Tel. +41 81 755 33 48, E-Mail: rolf.schlachter@ntb.ch

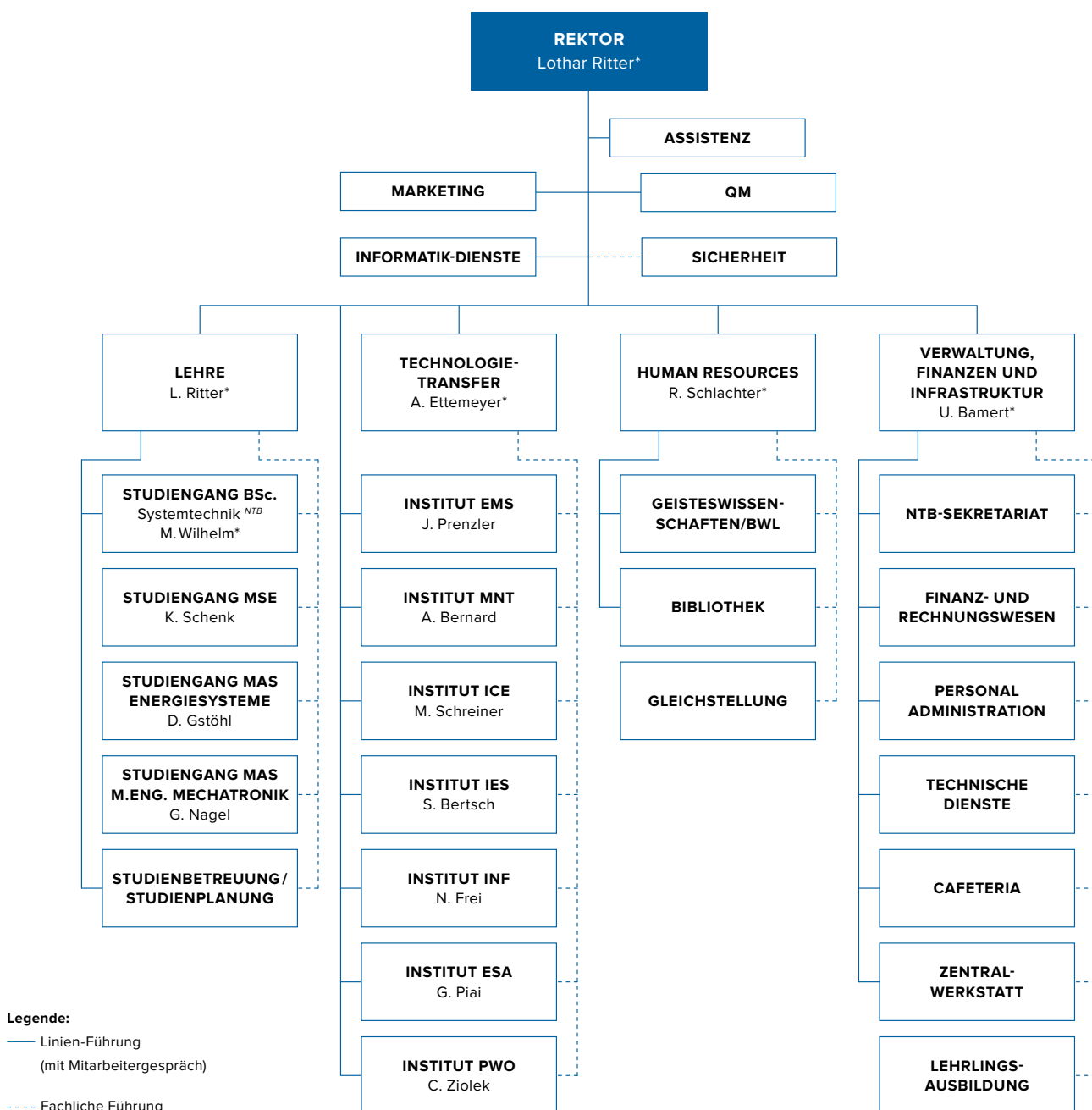
Studiengangleiter Systemtechnik NTB

Wilhelm Michael C., Prof. Dr.-Ing.,
Tel. +41 81 755 33 14, E-Mail: michael.wilhelm@ntb.ch

ORGANISATIONSTRUKTUR UND FÜHRUNG

Die Organisationsstruktur der NTB ist im Organisationsreglement festgehalten. Der Hochschulrat ist das oberste Organ und bestimmt die Strategie der NTB. Die operative Führung liegt beim Rektor. Ihm beigestellt sind vier weitere Mitglieder der Hochschulleitung (HSL), denen je eines der folgenden Ressorts obliegt (vgl. auch nachstehendes Organigramm):

- Prorektor und Stellvertretung Rektor: Technologietransfer
- Studiengangleiter: Bachelor-Studiengang Systemtechnik NTB
- Leiter Human Resources
- Leiter Verwaltung, Finanzen und Infrastruktur



* Mitglied der Hochschulleitung



**NTB Interstaatliche Hochschule für Technik Buchs**

www.ntb.ch

NTB Campus Buchs

Werdenbergstrasse 4
9471 Buchs
Tel. +41 81 755 33 11
office@ntb.ch

NTB Studienzentrum St. Gallen

Schönauweg 4, Postfach
9013 St. Gallen
Tel. +41 81 755 32 00
office@ntb.ch

NTB Standort Chur

HTW Chur (Kooperationspartner)
Hochschule für Technik und Wirtschaft
Pulvermühlestrasse 57
7004 Chur