ABSCHLUSSARBEITEN

FH-Bachelorstudiengang Automatisierungstechnik

Jahrgang ATB 14

FH-Masterstudiengang Automatisierungstechnik – Wirtschaft

Jahrgang ATM 16

CAMPUS 02
GRAZ
FACHHOCHSCHULE DER WIRTSCHAFT

Campus_Abschluss_Kern_2017_DRUCK_2.indd 1 01.04.18 09:30

WISSENSCHAFT UND PRAXIS

Beiträge zur technisch-wissenschaftlichen Forschung
Herausgeber: FH-Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Udo Traussnigg
Studienrichtung Automatisierungstechnik
an der Fachhochschule CAMPUS 02

Campus_Abschluss_Kern_2017_DRUCK_2.indd 2 01.04.18 09:30

ABSCHLUSSARBEITEN

FH-Bachelorstudiengang Automatisierungstechnik

Jahrgang ATB 14

FH-Masterstudiengang Automatisierungstechnik – Wirtschaft

Jahrgang ATM 16

Campus_Abschluss_Kern_2017_DRUCK_2.indd 3 01.04.18 09:30

Vorwort

Udo Traussnigg

Die Studienrichtung Automatisierungstechnik an der FH CAMPUS 02 nimmt für sich in Anspruch, eine akademische Ausbildung mit engem Bezug zur Praxis zu bieten.

Um diesem Anspruch gerecht zu werden, bedarf es einer entsprechenden Qualifikation der Studierenden, die zum Großteil bereits zu Studienbeginn facheinschlägige Berufserfahrung vorweisen, sowie der haupt- und nebenberuflichen Lektorinnen und Lektoren, bei deren Auswahl besonderes Augenmerk auf die Verknüpfung von Hochschulabschluss und Praxiserfahrung gelegt wird. Diese Verankerung in der Praxis haben sie mit den berufstätigen Studierenden gemeinsam.

Am besten verdeutlicht wird die erfolgreiche Kombination von Hochschulniveau und Praxisbezug aber in den Abschlussarbeiten, die von den Studierenden zum überwiegenden Teil in Zusammenarbeit mit der Wirtschaft verfasst werden, teils aber auch im Zuge einer selbstständigen unternehmerischen Tätigkeit entstehen. Dabei werden basierend auf der eigenständigen Anwendung der erworbenen Kernkompetenzen der Automatisierungstechnik konkrete Lösungen für konkrete Aufgabenstellungen erarbeitet und in den Betrieben umgesetzt.

Die vorliegende Broschüre erscheint jährlich zur Veranstaltung „Innovation of Automation". Der Titel dieser Veranstaltung ist für uns Programm. In dieser Broschüre finden Sie eine Auflistung inklusive Kurzfassung der aktuellen Masterarbeiten sowie die Themen der aktuellen Bachelorarbeiten der Studienrichtung Automatisierungstechnik. Diese Abschlussarbeiten dokumentieren die Vielfältigkeit der Themen im Bereich der Automatisierungstechnik und zeigen deren schwerpunktmäßige Aufgliederung in die drei Säulen des Studiums: Elektrotechnik, Maschinenbau und Informatik.

Die Abschlussarbeiten sind die Visitenkarten der einzelnen Absolventinnen und Absolventen sowie der Studienrichtung Automatisierungstechnik und der FH CAMPUS 02.

Bedanken möchte ich mich an dieser Stelle bei den Lektorinnen und Lektoren für deren Betreuung sowie den Unternehmen, für deren Bereitschaft, die berufsbegleitend Studierenden über die Dauer ihres Studiums hindurch und vor allem bezüglich der Abschlussarbeit zu unterstützen.

@ Absolventinnen und Absolventen:

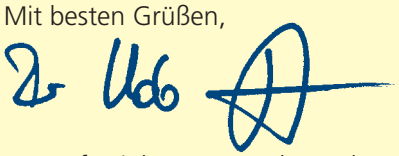
Ich wünsche viel Erfolg auf dem weiteren Lebensweg und ich lade gleichzeitig ein, auch künftig mit der Studienrichtung Automatisierungstechnik und der FH CAMPUS 02 verbunden zu bleiben. Sei es durch die Teilnahme an diversen Veranstaltungen, durch die Mitgliedschaft und/oder Mitarbeit beim FH CAMPUS 02 Community Club, gerne aber auch durch Projekte und andere Kooperationen.

@ Unternehmen:

Neben der Lehre bildet auch die Forschung und Entwicklung ein wesentliches Standbein unserer Studienrichtung. Sollte bei Ihnen bzw. Ihrem Unternehmen durch diese Broschüre Interesse an einer Zusammenarbeit in Form einer Abschlussarbeit oder eines Projektes geweckt werden, freue ich mich auf Ihre Kontaktaufnahme. Darüber hinaus lade ich Sie ein, die ARGE Plattform Automatisierungstechnik Steiermark aktiv zu nutzen und mitzugestalten (www.atstyria.at). Für nähere Informationen stehe ich gerne persönlich zur Verfügung.

Nunmehr wünsche ich Ihnen ein interessantes und informatives Schmökern!

Mit besten Grüßen,



FH-Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Udo Traussnigg
Studiengangsleiter
udo.traussnigg@campus02.at
www.campus02.at/at

Campus_Abschluss_Kern_2017_DRUCK_2.indd 6 01.04.18 09:30

Die Darstellung der folgenden Abschlussarbeiten gliedert sich wie folgt:

Titel Vorname Familienname, akademischer Grad
E-Mail der Autorin/des Autors der Abschlussarbeit

Titel der Abschlussarbeit Fachbereich
Name des Unternehmens, mit dessen
Unterstützung die Abschlussarbeit erstellt wurde
Betreuerin/ Betreuer der Abschlussarbeit

Kurzer Abriss über die Inhalte der Abschlussarbeit
(Jahrgang ATM 16)

Jede Abschlussarbeit wurde jenem Fachbereich des Studiums zugeordnet, welcher den Schwerpunkt der Abschlussarbeit bildet.

Masterarbeiten:

	Elektrotechnik	23,08 %
	Maschinenbau	42,31 %
	Informatik	34,61 %

Bachelorarbeiten:

	Elektrotechnik	25,00 %
	Maschinenbau	34,62 %
	Informatik	40,38 %

Campus_Abschluss_Kern_2017_DRUCK_2.indd 7 01.04.18 09:30

Betreuer Masterarbeiten ATM16

Dipl.-Ing. Franz Gregor Blasge
Dipl.-Ing. (FH) Werner Frissenbichler
Dipl.-Ing. Johannes Fritz, BSc
Dipl.-Ing. Michael Ganzera
Dipl.-Ing. Dr.techn. Christian Gasser
Dipl.-Ing. Karl Hartinger
Dipl.-Ing. (FH) Gernot Hofer
Dr.techn. Florian Hollomey
Dipl.-Ing. Andreas Leitner
FH-Prof. Dipl.-Ing. Dieter Lutzmayr
Dipl.-Ing. Dr.techn. Manfred Pauritsch
Dipl.-Ing. (FH) Dr.techn. Vinzenz Sattinger

Betreuer Bachelorarbeiten 5. Semester ATB14

Ing. Dipl.-Ing. Franz Michael Fasch, BSc
Dipl.-Ing. Peter Freigassner
Dipl.-Ing. Michael Gödl
Dipl.-Ing. Karl Hartinger
Dipl.-Ing. (FH) Gernot Hofer
Dipl.-Ing. Andreas Leitner
FH-Prof. Dipl.-Ing. Dieter Lutzmayr
Dipl.-Ing. Dr.techn. Sepp Masswohl
Dipl.-Ing. Dr.techn. Manfred Pauritsch
Dipl.-Ing. Kurt Pölzl
Dipl.-Ing. (FH) Dr.techn. Vinzenz Sattinger
FH-Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Udo Traussnigg

Betreuer Bachelorarbeiten 6. Semester ATB14

Ing. Dipl.-Ing. Franz Michael Fasch, BSc
Dipl.-Ing. Peter Freigassner
Dipl.-Ing. Dr.techn. Christian Gasser
FH-Prof. Dipl.-Ing. Dieter Lutzmayr
Dipl.-Ing. Dr.techn. Manfred Pauritsch
Dipl.-Ing. Kurt Pölzl
Dipl.-Ing.(FH) Dr.techn. Vinzenz Sattinger

Campus_Abschluss_Kern_2017_DRUCK_2.indd 8 01.04.18 09:30

Inhalt

Forschung und Entwicklung in der Studienrichtung Automatisierungstechnik ..... 11 — Forschung und Entwicklung

Einblick Masterarbeiten des Jahrganges ATM 16
Studienbeginn WS 2016/2017, Sponsion 2018 ..... 17 — Masterarbeiten ATM 16

Einblick Bachelorarbeiten des Jahrganges ATB 14
Studienbeginn WS 2014/2015, Sponsion 2017 ..... 43 — Bachelorarbeiten ATB 14

Sponsion ATB 14 ..... 52 — Sponsion

Sponsion ATM 16 ..... 53 — Sponsion

Alphabetischer Index ..... 55 — Index

Unternehmen und Institutionen ..... 57 — Unternehmen und Institutionen

Campus_Abschluss_Kern_2017_DRUCK_2.indd 9 01.04.18 09:30

Best in class adjustability
and control for desks, tables,
chairs, beds and recliners.

Wirtschaftspark 18
8530 Deutschlandsberg
www.logicdata.net

LOGICDATA
MOTION FOR YOUR LIFE

Campus_Abschluss_Kern_2017_DRUCK_2.indd 10 01.04.18 09:30

Forschung und Entwicklung in der Studienrichtung Automatisierungstechnik

Forschung und Entwicklung in der Studienrichtung Automatisierungstechnik
Als Forschungspartner der Industrie bietet die Studienrichtung Automatisierungstechnik umfassendes Know-How im Bereich der Mechatronik an. Der wissenschaftliche Zugang sichert in der Zusammenarbeit die Ergebnisse ab und ermöglicht Erkenntnisse, die über eine reine Auftragsarbeit weit hinausgehen. Dies ist insbesondere auch bei Innovationen und neuen Ideen wertvoll, wo nicht alle Randbedingungen feststehen und die Beauftragung eines technischen Büros nicht möglich und sinnvoll ist. Für solche Projekte im High-Tech-Bereich gibt es zahlreiche Fördermöglichkeiten, die FH CAMPUS 02 verfügt über eine eigene Stabsstelle zur Abwicklung der Förderungen.
Gleichzeitig versteht sich die Studienrichtung auch als Trendscout im Bereich der Technik, wo neue Technologien und Methoden untersucht und weiterentwickelt werden, die Ergebnisse werden der Wirtschaft zur Verfügung gestellt. Entsprechend fließen die Erkenntnisse auch in die Lehre ein, um aktuelle Themen zeitnah vermitteln zu können.
Die Forschungs- und Entwicklungsthemen in der Automatisierungstechnik werden von fünf Bereichen dominiert, die im Folgenden beschrieben werden:

Industrielle Messtechnik und Messplatzautomatisierung
Im Mittelpunkt steht die Frage, wie Bauteile und Geräte unter verschiedenen Umweltbedingungen vermessen, kalibriert und geprüft werden können.

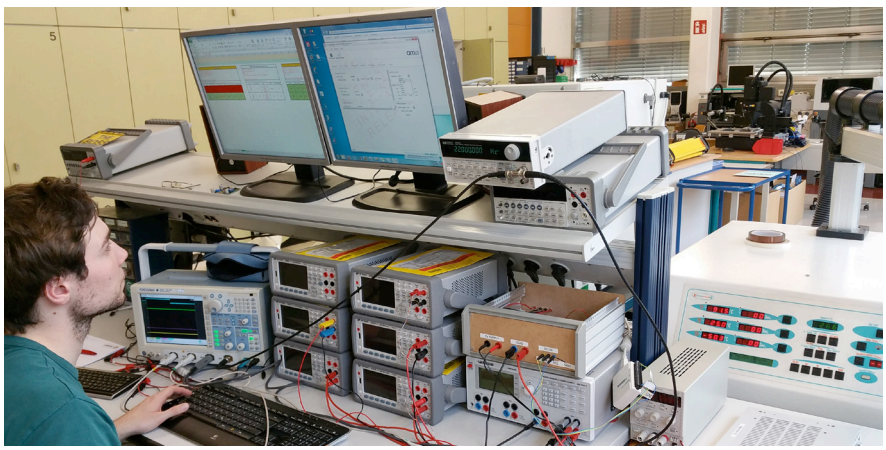


Abb. 1: Messplatz

Abb. 2: Panoramabild Elektronik-Labor

Campus_Abschluss_Kern_2017_DRUCK_2.indd 11 01.04.18 09:30

Für die Umsetzung steht ein Labor mit Messequipment, Thermostreamer und Temperaturkammer zur Verfügung, in dem auch Hochfrequenzmessungen bis in den GHz-Bereich durchgeführt werden können. Für die gegebenenfalls notwendige Herstellung von Prototypen und Kleinserien steht eine kleine Fertigungslinie bereit. Typische Kunden sind entwickelnde und produzierende Unternehmen mit hohem Mess- und Prüfaufwand in der Qualitätssicherung (Elektronik-, Automobilindustrie, Medizintechnik, …)

Virtuelle Methoden und Simulation in der Entwicklung

Die Herausforderung: Wie kann die Funktion und das Verhalten von Bauteilen, Geräten bis hin zu ganzen Fabrikanlagen schon während der Konstruktion und Entwicklung simuliert und optimiert werden? Unter Zuhilfenahme von modernen Softwarewerkzeugen werden beispielsweise die Festigkeit von Bauteilen und Baugruppen, das Temperaturverhalten oder die Strömung von Gasen und Flüssigkeiten simuliert. Auch der Entwicklungsprozess selbst kann mittels PLM-System abgesichert werden, nicht zuletzt werden auch die Anlagen in der Fertigung im Sinne der Digitalen Fabrik optimal ausgelegt. Mit den eigenen 3D-Druckern können sämtliche Ergebnisse als anschauliche Rapid-Prototyping-Modelle erzeugt und visualisiert werden. Wir unterstützen damit Unternehmen, die ihre Produkte optimieren und absichern wollen (Produktionsbetriebe, Unternehmen mit eigener Konstruktion, Hersteller mechatronischer Systeme)

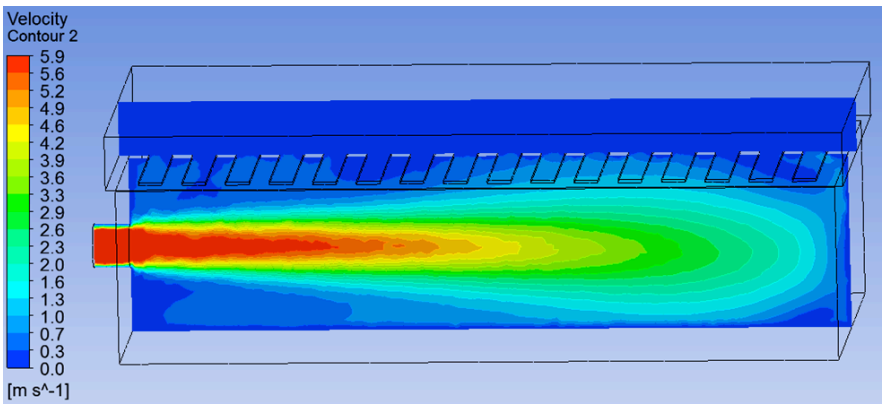


Abb. 3: Strömungssimulation einer Gasdüse

Prozessoptimierung mit SPS, mobilen Devices und RFID (Radio Frequency Identification)

Prozesse und Abläufe werden mit Hilfe von speicherprogrammierbaren Steuerungen, aber auch mobilen Devices wie Smartphones oder Tablets sowie eingebetteten Systemen mit Mikrocontrollern optimiert. Dabei werden Funktechnologien einschließlich RFID, aber auch optische Verfahren genutzt, um Teile,

Campus_Abschluss_Kern_2017_DRUCK_2.indd 12 01.04.18 09:30

Produkte und Personen automatisch zu identifizieren und im Sinne von Industrie 4.0 zu einer intelligenten Gesamtanlage zu verbinden, insbesondere in der Fertigung und beim Transport spielt eine effiziente Erkennung und Steuerung eine große Rolle. Entscheidend für den Erfolg von Projekten bei Unternehmen, die ihre Prozesse optimieren und Produkte und Waren nachverfolgen oder identifizieren wollen (Produktion, Logistik, Service, …), ist die Abschätzung der technischen Machbarkeit, die wir bei Bedarf auch gemeinsam mit Industriepartnern durchführen.

Abb. 4: Speicherprogrammierbare Steuerung mit integrierter Sicherheitstechnik

Abb. 5: RFID Handheld-Reader mit Barcode-Scanner

Energietechnische Optimierung

In unseren Untersuchungen stößt man fast immer auf eine zentrale Aussage: Durch Nutzung von Synergien lässt sich viel Energie einsparen. In den meisten Unternehmen und Anlagen arbeitet eine Vielzahl von mechatronischen Systemen. Wenn die Systeme durch die Verbindung der Möglichkeiten von Maschinenbau, Elektrotechnik und Informatik gekoppelt und durch intelligente Mess-, Steuer- und Regelungstechnik ergänzt werden, kann der Einsatz von Energie gesenkt werden. Zur Untersuchung und Entwicklung von automatisierten Prozessabläufen stehen außerdem zwei Industrieroboter der Firma Kuka sowie ein kollaborativer Roboter von Univeral Robots zur Verfügung.

Abb. 6: Industrieanlage mit geregelter Pumpe

Campus_Abschluss_Kern_2017_DRUCK_2.indd 13 01.04.18 09:30

Abb. 7: Industrieroboter von Kuka

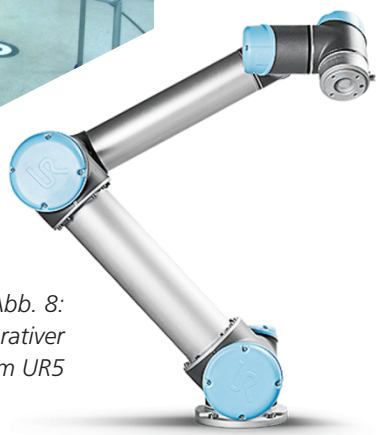


Abb. 8: Kollaborativer Roboterarm UR5

Entwicklung von Prototypen und Demonstratoren

Viele Funktionen und Möglichkeiten von Geräten und Teilen lassen sich erst mit einem realen Prototypen darstellen und erproben, wobei die Studienrichtung Automatisierungstechnik von der Machbarkeitsprüfung der Idee bis zum Prototyp unterstützt und wissenschaftlich begleitet. Damit wird Unternehmen und Ausbildungsstätten geholfen, die ihre Ideen und Visionen in reale Prototypen umsetzen möchten. Form, Farbe und Aufbau können bereits während der Entwicklung mit einem Rapid-Prototyping-Modell geprüft werden. Dazu stehen mehrere unterschiedliche Systeme zur Verfügung: Der vollfarbige Keramikpulverdrucker ZPrinter 650, der Hage 3Dp-A2 Industrie-FDM-Drucker im Großformat. Ein Makerbot Replicator, ein Formlabs Stereolithographie-Drucker, ein ATOS 3D-Scanner für Reverse Engineering Anwendungen sowie eine Trotec Lasergraviermaschine mit 60 W Laserleistung. Auch die Elektronik von Geräten kann als Prototyp oder Kleinserie gefertigt werden, wobei auch kleinste elektronische Bauteile verbaut werden. Dazu dienen Bepastungstische, ein halbautomatischer Bestückungstisch, ein eigener SMD-Bestückungsautomat und zwei Lötöfen (Dampfphasenlöten und Reflowlöten) sowie eine Rework-Station.

Campus_Abschluss_Kern_2017_DRUCK_2.indd 14 01.04.18 09:30

Abb. 9:
ATOS 3D-Scanner

Abb. 10: Trotec Lasergraviermaschine mit 60 W CO2-Laser

Abb. 11: Hage 3Dp Großformat-Drucker (FDM-Verfahren für Kunststoff)

Abb. 12: Formlabs-Drucker für hochauflösende Stereolithographie

Abb. 13: Scorpion Metcal Rework-Station zur hochgenauen Bauteilverlötung

Campus_Abschluss_Kern_2017_DRUCK_2.indd 15 01.04.18 09:30

AT STYRIA
Plattform Automatisierungstechnik

„Gemeinsam erfolgreich“

- Branchenspezifisches Netzwerk
- Kommunikation nach innen und außen
- Gemeinsamer Erwerb und Austausch von Know-how
- Management von Über- und Unterkapazitäten
- Internationalisierung und Export-Kooperationen
- Optimierungen bei Förderungen

Kontakt

ARGE Plattform Automatisierungstechnik Steiermark
T 0316/601-561
E info@atstyria.at
W www.atstyria.at

Campus_Abschluss_Kern_2017_DRUCK_2.indd 16 01.04.18 09:30

Einblick Masterarbeiten des Jahrganges ATM 16

Studienbeginn WS 2016/2017, Sponsion 2018

Dipl.-Ing. Manuel Berglez, BSc
manuel.berglez@edu.campus02.at

Etwicklung eines intelligenten Miniaturladungsverstärkers

AVL List GmbH

Dipl.-Ing. Dr.techn. Manfred Pauritsch

Die Indizierung von Verbrennungskraftmotoren ist eine der wesentlichen Methoden, um die Weiterentwicklung dieser Maschinen voranzutreiben. Dabei werden die im Verbrennungsraum eines Motors herrschenden Drücke mittels piezoelektrischen Sensoren gemessen und vorwiegend auf Basis des Kurbelwellenwinkels ausgewertet. Piezoelektrische Sensoren geben sehr geringe elektrische Ladungsmengen bei Druckänderung ab, die nicht direkt digitalisiert werden können, sondern zuvor in ein elektrisches Spannungssignal umgewandelt und verstärkt werden. Diese Aufgabe übernehmen sogenannte Ladungsverstärker.

Ein besonderes Anwendungsgebiet in der Indiziertechnik stellt der Einsatz der Messtechnik bei Großmotoren dar, wofür der zu entwickelnde Ladungsverstärker eingesetzt werden soll. Damit sind Motoren gemeint, welche in großen Schiffen oder Gaskraftwerken zur Elektrizitätserzeugung eingesetzt werden. Besondere Bedingungen wie beispielsweise hohe Umgebungstemperaturen und eine sehr kleine Bauform spielen über den gesamten Verlauf der Entwicklung eine Rolle.

Ein prinzipbedingtes Problem dieses Messsystems ist die kontinuierliche Offsetdrift des generierten Spannungsausgangssignals, die durch elektrische Ladungsbewegungen über die Isolation des Signalpfades zwischen Piezokristall und Ladungs-Spannungs-Wandler verursacht wird. Um dieses Problem zu beheben, wird ein Kompensationsstrom in den Ladungspfad eingespeist, dessen Stärke von einem Mikrocontroller berechnet wird. Ein weiterer Bestandteil der elektronischen Platine ist die analoge Signaltransformation, die das Ladungssignal in ein Strom- sowie in ein Spannungssignal umwandelt. Ergebnis dieser Arbeit ist ein Schaltplan inklusive Definition der zu verwendenden Komponenten und das Konzept der Firmware, das als Kernelemente die Signalminimumdetektion, den Regelalgorithmus und auch eine Fehlerkorrekturwertberechnung beinhaltet.

Campus_Abschluss_Kern_2017_DRUCK_2.indd 17 01.04.18 09:30

Masterarbeiten ATM 16

Dipl.-Ing. Claus Ederer, BSc
claus.ederer@edu.campus02.at

Energy-Harvesting Konzept für ein flexibles Materialanforderungssystem

FH CAMPUS 02
Dipl.-Ing. Dr.techn. Manfred Pauritsch

Aus Gründen der Effizienzsteigerung in Lager- und Produktionsstätten gewinnen Materialanforderungssysteme in der Industrie immer mehr an Bedeutung. Produktionsmitarbeiter- und mitarbeiterinnen können meist keine aktiven Materialanforderungen an ihren Arbeitsplätzen durchführen, ohne ihren Arbeitsplatz zu verlassen. Sie müssen darauf vertrauen, dass benötigte Kleinteile in bestimmten Zeitintervallen von Lagermitarbeitern- und mitarbeiterinnen angeliefert werden. Aus diesem Grund existiert ein kabelloses Materialanforderungssystem, das es Produktionsmitarbeitern- und mitarbeiterinnen erlaubt, mittels eines batteriebetriebenen Materialanforderungssenders aktiv Anforderungen zu tätigen. Zielsetzung dieser Masterarbeit ist es, ein Konzept zu erstellen, das einen bestehenden Materialanforderungssender, welcher WLAN zur Datenübertragung nutzt und vier Mal täglich betätigt wird, mit Hilfe einer Energy-Harvesting-Einheit mit Energie versorgt. Durch dieses Konzeptes soll es möglich sein, dauerhaft auf Versorgungsleitungen oder Batterien, welche den Materialanforderungssender im Moment mit Energie versorgen, zu verzichten. Damit der Energiebedarf des Materialanforderungssenders vermindert wird, wurde LoRaWAN als Alternative zur bestehenden Datenübertragungstechnologie ausgewählt und der zu erwartende Energiebedarf ermittelt. Des Weiteren wurden verschiedene Methoden des Energy Harvesting untersucht und PV-Zellen als geeignetstes Verfahren ausgewählt, um den Materialanforderungssender dauerhaft mit Energie zu versorgen. Damit die Übertragungssicherheit der Daten gewährleistet ist und Verbrauchsspitzen des Materialanforderungssenders abgedeckt werden, wurden verschiedene für diese Anwendung geeignete Energiespeicher untersucht. Daraus resultierend wurde ein Akkumulator mit Lithium-Ionen-Technologie für diese Anwendung ausgewählt. Aus diesen Bauteilen wurde ein Testaufbau, der den zu erwartenden Einsatzbedingungen entspricht, realisiert und eine Auslegungstabelle für den Einsatz des Materialanforderungssenders unter verschiedenen Bedingungen erstellt.

Campus_Abschluss_Kern_2017_DRUCK_2.indd 18 01.04.18 09:30

Dipl.-Ing. Gabriel Fechl, BSc
gabriel.flechl@edu.campus02.at

Logistic-Indoor Position Tracking
KNAPP AG
Dipl.-Ing. (FH) Werner Frissenbichler

Der Ansatz „Zero Defect Warehouse“ gilt in der Intralogistik als eine der zukunftsträchtigsten Möglichkeiten, die Produktivität in Anlagen des Kunden zu steigern. Das Hauptaugenmerk liegt dabei darauf, den Materialfluss und die Materialhandhabung transparent, sicher, schneller und fehlerfrei zu gestalten. Eine Maßnahme um diesem Ziel einen Schritt näher zu kommen ist es, die Position von Personen, Hilfsmitteln und Waren jederzeit feststellen und auf Änderungen reagieren zu können. Ziel dieser Masterarbeit, die für das Unternehmen KNAPP AG geschrieben wird, ist es, eine geeignete Technologie zur Ermittlung der Positionen auszuwählen. Dabei werden die Anwendungen für den Einsatz erhoben und bewertet. Des Weiteren werden die Anforderungen an das System ausgearbeitet, um anschließend in die Auswahl der endgültigen Lösung einfließen zu können. Das Endergebnis der Arbeit ist die Auswahl eines Systems eines ausgewählten Anbieters, das sowohl den Anforderungen als auch den möglichen Einsatzgebieten in den Lagern der KNAPP AG entspricht. Nach weiteren Tests und Versuchen kann eine Standardlösung für den Einsatz in der Produktlandschaft der KNAPP AG abgeleitet werden.

Campus_Abschluss_Kern_2017_DRUCK_2.indd 19 01.04.18 09:30

Masterarbeiten ATM 16

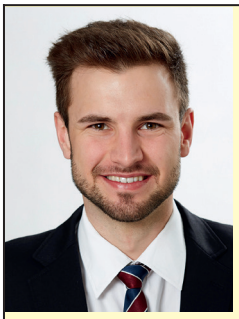
Ing. Dipl.-Ing. Mario Fukar, BSc
mario.fukar@edu.campus02.at

Evaluierung eines Fixierungsverfahrens zwischen Kunststoffträger und Stahlstift

LOGICDATA GmbH
Dipl.-Ing. Karl Hartinger

Das Unternehmen LOGICDATA entwickelt und produziert Antriebssysteme für höhenverstellbare Tische. Die erste Station der Produktionslinie, in welcher der Zusammenbau der inneren Bauteile des Planetengetriebes durchgeführt wird, liefert in punkto Qualität keine guten Ergebnisse. Insbesondere die Resultate des derzeitig eingesetzten Fixierungsverfahrens zwischen Planetenträger und Zahnradachse liegen am unteren Ende der Qualitätsanforderung. Das Ziel dieser Arbeit war es, das Fügeverfahren erneut zu evaluieren und ein neues Verfahren für die Fixierung zwischen Zahnradachse und Kunststoffplanetenträger zu finden. Alle gewählten Verfahren sollen mit den tatsächlichen Materialien zusätzlich getestet werden. Im ersten Schritt wurden alle Verfahren, die für die Lösung der Fixierung zwischen Kunststoff und Stahl in Frage kommen, anhand der Theorie erklärt. Für jedes der Verfahren wurden separat Tests durchgeführt und die Ergebnisse dokumentiert. Im Anschluss daran wurden alle erfolgreich getesteten Verfahren einander mit Hilfe einer Nutzwertanalyse gegenübergestellt und bewertet. Zudem wurden nötige Änderungen am Planetenträger für die gewählten Verfahren aufgezeigt. Als Ergebnis der Nutzwertanalyse stellte sich heraus, dass das Verfahren Ultraschallschweißen das beste Gesamtergebnis liefert. Abschließend kann festgehalten werden, dass es nötig ist, Änderungen am Planetenträger durchzuführen, um stabilere Ergebnisse erzielen zu können. Anschließend müssen weitere Tests mit dem Verfahren Ultraschallschweißen durchgeführt werden, damit die notwendigen Parameter zielgerecht eingestellt werden können.

Campus_Abschluss_Kern_2017_DRUCK_2.indd 20 01.04.18 09:30



Ing. Dipl.-Ing. Martin Gaulhofer, BSc
martin.gaulhofer@edu.campus02.at

Distanzbestimmung zwischen Beleuchtungssystemen über die Dämpfung von Infrarot- und Ultraschallsignalen

XAL GmbH
Dipl.-Ing. Karl Hartinger

Wenn man abends in einem Großraumbüro im Lichtkegel der Schreibtischlampe arbeitet und rundherum Finsternis herrscht, kann das negative Auswirkungen auf die Psyche haben. Um dies zu verhindern, soll mit Hilfe des kabellosen Positionsaustauschs aller Leuchten eines Raumes eine Lichtwolke um den aktiven Arbeitsplatz erzeugt werden. Ein Softwaremodul berechnet über die Dämpfung eines ausgesendeten Signals den Abstand und entscheidet, welche Leuchten eingeschaltet werden. Deshalb werden Übertragungseigenschaften von Ultraschall und Infrarot mit Hilfe von Sender- und Empfängerschaltungen getestet und ausgewertet. Der Signalverlauf wird in halben Meterschritten bis zu einer Distanz von zehn Meter aufgezeichnet und in einem Korrelationsdiagramm visualisiert. Daraus ist erkennbar und wird durch das Ergebnis einer Bewertungsmatrix mit vier Bewertungskriterien unterstrichen, dass der Signaltyp Infrarot die bessere Wahl für diese Anwendung ist.

Campus_Abschluss_Kern_2017_DRUCK_2.indd 21 01.04.18 09:30

Masterarbeiten ATM 16

Ing. Dipl.-Ing. Bernhard Grezl, BSc
bernhard.grezl@edu.campus02.at

Requirements-Management bei der Produktentwicklung im industriellen Umfeld

Anton Paar GmbH

Dipl.-Ing. Johannes Fritz, BSc

Diese Masterarbeit beschäftigt sich mit dem Requirements-Management bei mechatronischen Produktentwicklungen der Firma Anton Paar GmbH. Ziel dieser Arbeit ist es, eine Möglichkeit zu finden, wie Requirements-Management bei einer Produktentwicklung in der Firma Anton Paar GmbH eingesetzt werden kann und die Definition, der dafür benötigten Werkzeuge und Diagramme festzulegen. Die theoretische Grundlage für eine strukturierte Anforderungsermittlung respektive -verwaltung ergibt sich aus den Themengebieten Systems Engineering, Requirements-Engineering und Requirements-Management. Des Weiteren sind die dazugehörigen Methoden, Modelle und Diagramme bis hin zum klassischen V-Modell Thema dieser Arbeit. Nach einer Erhebung des Ist-Standes des aktuellen Produktentwicklungsprozesses in Bezug auf das Requirements-Management wurde ein Requirements-Management-Leitfaden inklusive eines Requirements-V-Modells entwickelt, welches über den ganzen Prozess hinweg eine Einteilung und Hierarchie aller benötigten Anforderungen samt dem Testaufwand abbildet. Nach diesem Modell sind in einem laufenden Entwicklungsprojekt unter Zuhilfenahme von Softwareprogrammen Modelle und Diagramme erstellt und Anforderungen ermittelt worden. Der Einsatz des Leitfadens im Praxisbeispiel zeigt auf, wie das Requirements-Management in einer mechatronischen Produktentwicklung der Firma Anton Paar GmbH implementiert werden kann. Schlussendlich erfolgt eine wirtschaftliche Gegenüberstellung der zusätzlich anfallenden Kosten beim Einsatz des Leitfadens mit den Kosten des Aufwands bei einer nötigen Neukonstruktion im Falle einer übersehenen Anforderung.

Campus_Abschluss_Kern_2017_DRUCK_2.indd 22 01.04.18 09:30

Ing. Dipl.-Ing. Christoph Gross, BSc
christoph.gross@edu.campus02.at

Thermodynamische Untersuchung eines Rohrbündel-Wärmeübertragers mit Hilfe von numerischen Strömungssimulationen

UTG Universaltechnik GmbH
Dipl.-Ing. (FH) Dr.techn. Vinzenz Sattinger

Diese Masterarbeit untersucht das Wärmeübertragungsverhalten in einem Rohrbündel-Wärmeübertrager mithilfe einer sogenannten Computational Fluid Dynamics-Simulation (CFD-Simulation). Dieser Apparatetyp wird sehr häufig im industriellen Anlagenbau eingesetzt. Das Hauptziel dieser Arbeit ist es, ein Modell für die thermofluiddynamische Simulation des Rohrbündel-Wärmeübertragers zu entwickeln und hinsichtlich der Strömungs- und Temperaturverläufe zu untersuchen. Die gewonnenen Erkenntnisse werden zur Entwicklung weiter optimierter Simulationsmodelle und Geometrien verwendet. Diese Simulationsmodelle werden ebenfalls in Bezug auf die Strömungs- und Temperaturverläufe untersucht und mit dem Vorgabemodell verglichen. Die Umsetzung dieser Masterarbeit verlangt die Anwendung der unterschiedlichen Wärmeübertragungsarten und Überlegungen aus der Strömungslehre. Für die numerische Strömungssimulation des Modells sind die Grundlagen der numerischen Strömungsberechnung anzuwenden. Ein vereinfachtes Simulationsmodell wird entwickelt, um die Strömungs- und Temperaturverläufe bei konstanten Betriebsbedingungen zu zeigen. Die Optimierung der Geometrie kann die Leistungsfähigkeit erhöhen. Die Anwendung von numerischen Strömungsberechnungen gibt Aufschluss über das Verhalten von Strömung und Temperatur und erlaubt belastbare Aussagen über die Auslegung und Optimierung von Rohrbündel-Wärmeüberträgern.

Campus_Abschluss_Kern_2017_DRUCK_2.indd 23 01.04.18 09:30

Masterarbeiten ATM 16

Dipl.-Ing. Manuel Grossegger, BSc
manuel.grossegger@edu.campus02.at

Persönliches smartes Controlling anhand einer Zusatzanzeige bei bestehenden Zeit- und Zutritts-Erfassungssystemen

NET-Automation GmbH
Dipl.-Ing. Karl Hartinger

Moderne Zeiterfassungssysteme sind in Zeiten von höher werdenden Leistungsansprüchen in der Arbeitswelt für Unternehmen ein unumgängliches Muss zur Bereitstellung von transparenten und personenzugeordneten Informationen über die MitarbeiterInnen geworden. Mehrfachausführungen durch verschiedene Systeme im Unternehmen und nicht personell relevant angezeigte Inhalte führen für jede firmenangehörige Person zu überhöhtem Zeitaufwand bei der Informationssuche bezüglich Projektstatus, Terminverzügen, diversen Restzeiten für Tätigkeiten oder dergleichen. Ein bereits bei Arbeitsbeginn automatisiertes Bereitstellen von personenbezogenen Inhalten und wissenswerten Neuerungen erhöht die Eigenverantwortung und ermöglicht ein damit verbundenes eigenständiges Controlling durch die MitarbeiterInnen selbst. Die Erstellung eines Prototyps für die Umsetzung eines modernen Erfassungssystems mit zusätzlicher personalisierter Informationsgestaltung und die mögliche Anbindung an bestehende Systeme, stehen unter Berücksichtigung sämtlicher Aspekte hinsichtlich Datenschutz, Arbeitsrecht und Bereitstellung personenbezogener Daten in Zusammenhang mit der Betriebsgröße im Fokus dieser Arbeit. Neben der berührungslosen Identifikation anhand einer Gesichtserkennung wird die Verknüpfung von personenbezogenen Projektinformationen mit Arbeitszeitaufzeichnungen automatisiert, um eine Vereinfachung und Reduzierung der zuvor manuell getätigten Aufwände zu ermöglichen. Durch einen Testbetrieb des Prototyps ergeben sich wertvolle Daten zur Ermittlung des möglichen zeitlichen Einsparungspotenziales von im Unternehmen tätigen Personen und es wird somit die wirtschaftliche Betrachtung des realisierten Systems ermöglicht.

Campus_Abschluss_Kern_2017_DRUCK_2.indd 24 01.04.18 09:30

Dipl.-Ing. Thomas Hammer, BSc
thomas.hammer@edu.campus02.at

Energiemanagement von, mittels Energiespeichern betriebenen, mobilen Transporteinheiten in der Lagerlogistik

KNAPP AG

Dipl.-Ing. Dr.techn. Manfred Pauritsch

Der Inhalt dieser wissenschaftlichen Arbeit beschäftigt sich mit der Erarbeitung möglicher, kabelloser Energieversorgungskonzepte für bewegliche Transportsysteme in der modernen Lagerlogistik. Weil durch die stetig zunehmende Anlagengröße und Komplexität der Aufwand durch herkömmliche Stromversorgung Komponenten und Bereiche effizient, sicher und kostenoptimiert zu versorgen, permanent zunimmt, wird geprüft, ob und welche Energiespeicher hier als Alternative in Frage kommen. Es gibt konkrete Anwendungsfälle, wo man aus bereits installierten und in Betrieb befindlichen Anlagen ein gewisses Muster betreffend Verfügbarkeit, Stillstand und Energiebedarf ermitteln kann. Diese Daten haben letztendlich auch auf die Entscheidungsfindung einen maßgeblichen Einfluss. Im theoretischen Teil dieser Arbeit werden marktgängige und aus heutiger Sicht ausgereifte Energiespeichervarianten beleuchtet. Es werden dabei diverse Akkumulator-Technologien und der Doppelschichtkondensator miteinander verglichen um letztendlich einen Überblick der Stärken, Schwächen und Risiken zu schaffen. Ein wichtiges Kriterium ist mit Sicherheit die Lebenserwartung des jeweiligen Speichermediums, weil in KNAPP Anlagen Wartungs- und Austauscharbeiten einen nicht unwesentlichen Kostenfaktor einnehmen. Im Praxisteil wird dann anhand von existierenden Anlagen sowie einem Testaufbau herausgefunden, welches Speichersystem (Spezifikation der Technologie und der erforderlichen Kapazität) sich am besten zu eignen scheint und unter welchen Kriterien (dazu zählen beispielsweise Durchsatz, Verfügbarkeit, Stillstand der Anlage) eine Umsetzung der Versorgung mittels Energiespeicherung nicht mehr sinnvoll realisiert werden kann und somit ausscheidet.

Campus_Abschluss_Kern_2017_DRUCK_2.indd 25 01.04.18 09:30

Masterarbeiten ATM 16

Ing. Dipl.-Ing. Peter Harrer, BSc
peter-franz.harrer@edu.campus02.at

Widerstandspunktschweißverfahren für Aluminiumlegierungen in der Fahrzeugproduktion

MAGNA Steyr Fahrzeugtechnik AG & Co KG
Dipl.-Ing. (FH) Dr.techn. Vinzenz Sattinger

In den letzten Jahren hat der Leichtbau im Automobilbau zunehmend an Bedeutung gewonnen. Neue Fügetechnologien in der Fahrzeugproduktion, der wachsende Einsatz von Leichtbauwerkstoffen und die Wettbewerbsfähigkeit sind für den Automobilzulieferer MAGNA Steyr Fahrzeugtechnik AG & Co KG klare Herausforderungen für die Zukunft. Das Verfahren des Widerstandspunktschweißens bei Aluminiumlegierungen erfordert daher gegenüber der konventionellen Anwendung von Stahllegierungen eine gründlichere Betrachtung. Ziel dieser Masterarbeit ist es, mehrere Widerstandspunktschweißverfahren von Aluminiumlegierungen auf ihre Eignung und Effizienz zu überprüfen. Nach der Erarbeitung von konzeptionellen Anforderungen und einer intensiven Marktrecherche werden verschiedene Technologien mithilfe von Prüfverfahren untersucht. Abschließend ist eine wirtschaftliche Betrachtung zwischen dem Verfahren des Widerstandspunktschweißens und einem ausgewählten mechanischen Kaltfügeverfahren zu erstellen. Die Ergebnisse zeigen, dass das Verfahren DeltaCon 320 in einer ersten Absicherungsphase die Kriterien für den Einsatz in der Fahrzeugproduktion erfüllt und die Kostenbewertung vielversprechende Resultate liefert. Außerdem kann die effiziente Anwendung von Widerstandspunktschweißen gegenüber Stanznieten mittels praktischer Versuche bestätigt werden. Die Erkenntnisse der Masterarbeit bilden eine wesentliche Grundlage dafür, dass zukünftig Widerstandspunktschweißverfahren von Aluminiumlegierungen in der Fahrzeugproduktion bei MAGNA Steyr Fahrzeugtechnik AG & Co KG eingesetzt werden können. Zur Überprüfung für den prozesssicheren und serientauglichen Einsatz sind weitere Untersuchungen geplant.

Campus_Abschluss_Kern_2017_DRUCK_2.indd 26 01.04.18 09:30

Dipl.-Ing. Christopha Höllmüller, BSc
ch.hoellmueller@edu.campus02.at

Prototypenentwicklung einer Drahtstiftrichtmaschine

FH CAMPUS 02

Dipl.-Ing. Dr.techn. Christian Gasser

Werkstücken mit Hilfe unterschiedlichster Umformtechnologien eine gewünschte Gestalt zu verleihen, ist seit jeher Bestandteil technischer Prozesse. Die vorliegende wissenschaftliche Arbeit beschäftigt sich mit der Entwicklung eines spezifischen Werkzeuges zum Richten von Drahtstiften und in weiterer Folge mit der Konstruktion eines Prototyps. Insbesondere der Prozess vom zunächst vollständig von Hand durchgeführten bis hin zum automatisierten Arbeitsvorgang steht im Mittelpunkt der Untersuchung. Das Geraderichten von verbogenen Metallstiften stellt dabei die konkrete Herausforderung dar. Die vorangehende theoretische Auseinandersetzung beschäftigt sich mit wesentlichen Teilaspekten der Automatisierung von Arbeitsprozessen im Allgemeinen und im Speziellen, was heißt, etwa die Vereinzelung von Stiften, den Richtprozess per se, aber auch die Verpackung der Drahtstifte im Detail zu erörtern. Der Schwerpunkt liegt in einem ersten Schritt dementsprechend auf der Erarbeitung des theoretischen Grundwissens zur nachfolgenden Entwicklung eines Richtwerkzeuges. Auf Basis dieser Erkenntnisse werden im praktischen Hauptteil divergierende Lösungsmöglichkeiten für die Konstruktion eines Richtwerkzeuges einer eingehenden Prüfung unterzogen. Die potentiell geeignetste Methode zum Richten der Stifte wird daraufhin einer weitreichenden Versuchsreihe unterzogen, wodurch die Basis für die Konstruktion einer optimalen Richtwerkzeuggeometrie gegeben ist. Um dies zu realisieren, wurde ein Prototyp entwickelt, der eine genaue Untersuchung des Richtprozesses zulässt. Das entstandene Richtwerkzeug sowie der Prototyp fungieren in weiterer Folge als Ausgangspunkt für die Konzeptionierung einer automatischen Drahtstift-Richtmaschine. Bei diesem Konzept wird veranschaulicht, wie in weiterer Folge der Prozess weitestgehend automatisiert werden könnte.

Campus_Abschluss_Kern_2017_DRUCK_2.indd 27 01.04.18 09:30

Masterarbeiten ATM 16

Ing. Dipl.-Ing. Georg König, BSc
georg.koenig@edu.campus02.at

Smart Lighting Network Technologies
XAL GmbH
Dr.techn. Florian Hollomey

Vorliegende Arbeit untersucht die elektrotechnischen Grundlagen von Lichtsteuerungsnetzwerken, welche allgemein entweder kabelgebunden oder kabellos arbeiten. Eine der ersten Fragen, die betreffend komplexe Lichtsteuerungssysteme auftaucht, ist jene nach ihrem tatsächlichen Nutzen, aus welchem Grund bereits eingangs auf die Vorteile eingegangen wird. Anwesenheitsdetektion, Helligkeitsregelung und Lichtfarbenveränderung sind nur einige der vielen Möglichkeiten, welche ein solches System seinen Benutzern und Instandhaltern bringt. Um die technischen Möglichkeiten voll ausschöpfen zu können und vor allem um auch eine Fehlersuche effizient durchführen zu können, ist ein gewisses Niveau an Grundlagenwissen zur Signalübertragung sowie Netzwerktechnik unabdingbar, welches im theoretischen Teil erarbeitet wird. Durch die erfolgreiche Einbindung von Beleuchtung ins IoT haben vor allem kabellose Systeme einen wahren Wildwuchs an proprietären als auch standardisierten Verfahren erfahren. Aus diesem Grund beschäftigt sich diese Arbeit mit der Ausarbeitung der wichtigsten Fakten der vielversprechendsten kabellosen und einem langjährig etablierten kabelgebundenen System am Markt; DMX. Der für Lichtsteuerungen relativ hochfrequente DMX Feldbus ist durch den vermehrten Außeneinsatz nicht selten die Ursache für Kommunikationsprobleme. Die bekannte Anfälligkeit von weitreichenden Feldbussen auf Störungen durch parallele Lastkreise oder mangelhaften Potentialausgleich führt oftmals zu Reklamationen und damit verbundenen Kosten. Das Ziel dieser Arbeit ist daher die Auswirkungen gewisser Einflüsse auf das Beleuchtungsnetzwerk zu untersuchen. Die bedeutendsten Faktoren sind hierbei elektromagnetische Einkopplungen und suboptimale Elektroinstallation. Das Ergebnis dieser Untersuchungen ist eine kompakte Beschreibung von Auswirkungen der EMV auf das Netzwerk, belegt durch Messungen an einem Testaufbau. Des Weiteren wurden daraus Empfehlungen zur Inbetriebnahme bzw. der Elektroinstallation in der Umgebung abgeleitet.

Campus_Abschluss_Kern_2017_DRUCK_2.indd 28 01.04.18 09:30

Dipl.-Ing. Philipp Kreinz, BSc
philipp.kreinz@edu.campus02.at

Konzeptionierung, Konstruktion und Inbetriebnahme eines Falltests

FH CAMPUS 02
Dipl.-Ing. Dr.techn. Christian Gasser

Der Trend zur Produktion in hoher Stückzahl, weltweiter Verfügbarkeit und das Einführen neuer „smarter" Artikel nimmt stetig zu. Deswegen sind Hersteller darauf bedacht ein Qualitätssiegel zu erteilen, welches Marktteilnehmern die Entwicklung erschwert und das Aufholen des Vorsprunges verlängert. Dies erfordert jedoch Prüfmethoden im Hinblick auf die hergestellten Artikel, die zuverlässig und abgestimmt auf die jeweiligen Produkte sind. Aus diesem Grund werden sehr oft maßgeschneiderte Prüfmaschinen, die den Richtlinien der Hersteller entsprechen, konstruiert und integriert. Das Einbringen solcher Methoden lässt Fehler direkt im Herstellungsprozess erkennen und mindert den möglichen Schaden, der dadurch entstehen kann. In dieser Arbeit wird eine Methode zur Überprüfung der Qualität des Materials sowie der zusammengesetzten Komponenten von elektronischen Preisschildern beschrieben und mit dem Aufbau eines Prototyps nachgewiesen. Zur Realisierung, um die Durchführung eines Falltests zu ermöglichen, ist ein Prüfgerät konzeptioniert und konstruiert, welches für diese Art Produkt auf dem aktuellen Markt nicht existiert. Der Aufbau dieses Prototyps ist im Detail beschrieben und im Zuge einer Inbetriebnahme auf Funktionalität überprüft. Um den Nachweis der erfolgreichen Umsetzung der Konstruktion zu erbringen, wird der Testlauf einer Hochgeschwindigkeitsaufnahme unterzogen. Die Anforderungen werden vom Hersteller klar definiert und sind in die Arbeit mit eingeflossen.

Campus_Abschluss_Kern_2017_DRUCK_2.indd 29 01.04.18 09:30

Masterarbeiten ATM 16

Ing. Dipl.-Ing. Markus Krempl, BSc
markus.krempl@edu.campus02.at

Softwaretool zur schnelleren Adaptierung einer 2D-Roboterbahnsteuerung

PIA Automation Austria GmbH
Dipl.-Ing. (FH) Gernot Hofer

In der Automobilindustrie gibt es unzählige Anwendungen, bei denen Industrieroboter Aufgaben eines Fertigungsprozesses übernehmen. Für die Erstellung und Anpassung von Roboterprogrammen sind Techniker erforderlich, die Erfahrung im Umgang mit Robotersteuerungen von unterschiedlichen Lieferanten haben. Zusätzlich sind spezielle Softwarepakete für die Roboterprogrammentwicklung erforderlich. Ziel ist es, ein Software-Tool zu erstellen, mit dem ohne spezielle Grundkenntnisse in der Roboterprogrammierung Anpassungen an Roboterprogrammen getätigt werden können. Ein zusätzliches Ziel ist es, die Änderungszeit dieser Programme zu verringern. Das Softwaretool enthält intuitive Funktionen zur Anpassung von 2D-Roboterbahnen. Die erste Funktion besteht darin, ein Roboterprogramm in das Softwaretool zu importieren, das aus Koordinaten aus einer Bahn besteht. Darauf basierend werden die Koordinaten verbunden, um den Weg der Roboterbewegung anzuzeigen. Außerdem sollen die Koordinaten veränderbar sein. Die Funktion wird per Drag & Drop realisiert. Diese Änderungen können wiederum im Programm des Roboters abgespeichert werden. Mit diesem Softwaretool ist man in der Lage, Roboterprogramme ohne besondere Erfahrung in der Programmierung und Bedienung zu ändern. Darüber hinaus verkürzt die Verwendung dieses Werkzeugs die Arbeitszeit für die Anpassung von Roboterprogrammen.

Campus_Abschluss_Kern_2017_DRUCK_2.indd 30 01.04.18 09:30

Ing. Dipl.-Ing. Thomas Moßhammer, BSc
thomas.mosshammer@edu.campus02.at

Analyse und Optimierung des Sicherheitskonzeptes einer mobilen Schiffshüllenbearbeitungs- und Inspektionsplattform

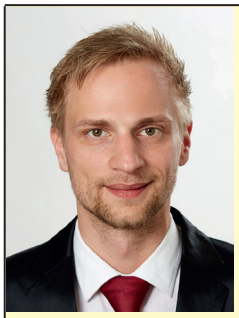
Hubert Palfinger Technologies
Dipl.-Ing. Franz Gregor Blasge

Masterarbeiten ATM 16

Die manuelle Bearbeitung von Schiffshüllen verliert aus Gründen der Effizienz und des Umweltschutzes immer mehr an Bedeutung. Stattdessen kommen hochautomatisierte Maschinen zum Einsatz, die diese Arbeit übernehmen oder Maschinen, die Personen an exponierte Stellen transportieren, um dort diverse Arbeiten zu verrichten. Mit steigendem Automatisierungsgrad steigen auch die Anforderungen an die Sicherheit von Maschinen, speziell im Bereich der Personensicherheit. Das Ziel dieser Masterarbeit war die Analyse und Optimierung eines Sicherheitskonzeptes für eine fahrbare Maschine der Hubert Palfinger Technologies GmbH zur manuellen Bearbeitung und Inspektion von Schiffshüllen in Schwimm- und Trockendocks. Auf Grund der rauen Umgebungsbedingungen und einer Bearbeitungshöhe von bis zu 30 Metern, wurden höchste Anforderungen an die Sicherheit des Bedienpersonals gestellt. Die Analyse des Sicherheitskonzeptes umfasste neben der Auswahl der Steuerung und der Optimierung der elektrischen und hydraulischen Bauteile auch einen rechnerischen Nachweis zur Vermeidung von Fehlern in sicherheitsbezogenen Teilen von Steuerungen. Die in dieser Masterarbeit durchgeführten Berechnungen zur Validierung der Sicherheitsfunktionen wurden einer akkreditieren Prüfstelle mit dem Ansuchen einer CE-Zulassung für diese Maschine vorgelegt. Die Hubert Palfinger Technologies GmbH entwickelt mehrere Maschinen für die Schiffsbearbeitungsindustrie, die in ihrer Konstruktion sehr ähnlich sind. Das analysierte Sicherheitskonzept für die Personensicherheit ist somit vielseitig auch in anderen Maschinen anwendbar. Durch die Anwendung des fertigen Konzeptes gäbe es Potential für Einsparungen in der Entwicklung und bei Zertifizierungen. Außerdem könnten gewonnene Kenntnisse aus dem Betrieb in den Schiffswerften rasch und effektiv in zukünftige Planungen einfließen und so die Sicherheit aller Maschinen der Hubert Palfinger Technologies GmbH erhöhen.

Campus_Abschluss_Kern_2017_DRUCK_2.indd 31 01.04.18 09:30

Masterarbeiten ATM 16



Ing. Dipl.-Ing. Thomas Pucher, BSc
t.pucher@edu.campus02.at

Sprachsteuerung eines Gebäudeleitsystems in der Industrie

Isovoltaic AG
Dipl.-Ing. Andreas Leitner

Sprachassistenten sind Systeme, welche auf Sprachbefehle reagieren und im Anschluss daran gewisse Aktionen ausführen. Sie sind Teil eines aktuellen Trends, welcher vor allem durch die künstliche Intelligenz geprägt ist. In Fachkreisen werden intelligente Sprachassistenten als Vorboten der fünften industriellen Revolution gesehen, weshalb schon heute der Funktionsumfang und die möglichen Einsatzbereiche evaluiert werden müssen, um durch den richtigen Einsatz von intelligenten digitalen Assistenten (IDA) einen Wettbewerbsvorteil zu generieren. Im Rahmen der vorliegenden wissenschaftlichen Arbeit soll festgestellt werden, ob es möglich bzw. inwieweit es sinnvoll ist, durch den Einsatz von IDAs, wie beispielsweise Amazons Alexa oder Googles Assistant, Anlagen in der Industrie teilweise oder zur Gänze durch Sprachbefehle zu steuern. Durch die Ergebnisse dieser Arbeit soll eine Einbindung von Sprachassistenten in das bestehende Gebäudeleitsystem der Firma Isovoltaic AG, einem Hersteller von technischen Kunststoffverbundfolien für die Photovoltaikindustrie, und somit eine Sprachsteuerung von Teilbereichen der Infrastruktur, wie beispielsweise der Beleuchtung, Kühlung, Heizung und Lüftung, ermöglicht werden. Diese Schalthandlungen sind derzeit nur über die Visualisierung der Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA) Software Cimplicity (Version 8.2) möglich. Hierfür wurden die bekanntesten Sprachassistenten eingehend untersucht und gegenübergestellt. Das am besten geeignete System für den industriellen Einsatz konnte anschließend durch Versuchsaufbauten und Messungen eruiert werden. Dabei konnte nur der Sprachassistent von Google zur Gänze überzeugen, da dieser, im Vergleich zu Amazons Alexa, die Sprachbefehle der Benutzer sehr viel besser und genauer erkannte. Durch die Realisierung dieses Projekts wurde einerseits der Beweis erbracht, dass Sprachassistenten in der Industrie eingesetzt werden können, andererseits konnte durch die Implementierung der IDAs in das bestehende Gebäudeleitsystem der Firma Isovoltaic AG die Bedienung einiger Infrastrukturanlagen erleichtert und somit eine Zeitersparnis bei Schalthandlungen erreicht werden.

Campus_Abschluss_Kern_2017_DRUCK_2.indd 32 01.04.18 09:30

Dipl.-Ing. Arno Puchwein, BSc
arno.puchwein@edu.campus02.at

Analyse und Optimierung von Lagerstrukturen unter Berücksichtigung vorhandener Einflussgrößen

MARK Metallwarenfabrik GmbH
Ing. Dipl.-Ing. (FH) Werner Frissenbichler

Das Errichten eines automatisierten Hochregallagers zeigt, wie wichtig es ist, die vorhandenen Produktionsprozesse neu zu überdenken. Verschiedene Analysen zum Material- und Datenfluss machen auf das Verbesserungspotential aufmerksam. Diese Arbeit setzt sich mit der Auswertung dieser Analysen sowie der Ausarbeitung eines neuen Buchungskonzeptes auseinander. Im Detail zeigt eine Multimomentaufnahme Engpässe in der Produktion. Darüber hinaus verdeutlicht die Datenflussanalyse, dass die Maschinendatenerfassung inkorrekte Daten generiert und das Buchungskonzept nicht durchgängig ist. Als Resultat kann erkannt werden, dass man in naher Zukunft neue Maschinenkapazitäten benötigt, um die Lagerkapazitäten zu entlasten. Zusätzlich führt ein neues Buchungskonzept sowohl zu erheblichen Einsparungen in der Administration als auch zu Potentialen für Folgeprojekte.

Campus_Abschluss_Kern_2017_DRUCK_2.indd 33 01.04.18 09:31

Masterarbeiten ATM 16

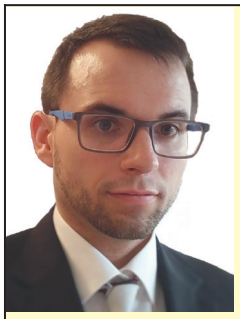
Ing. Dipl.-Ing. Roland Robosch, BSc
roland.robosch@edu.campus02.at

Konzept zur objektorientierten Programmierung eines Shuttle-Lifts

KNAPP Industry Solutions GmbH
FH-Prof. Dipl.-Ing. Dieter Lutzmayr

Bereits Ende der Sechzigerjahre begann die Entwicklung der strukturierten Programmierung, welche sich lange Zeit als Programmierstandard darstellte. Mit Beginn der Windows-Ära etablierte sich Ende der Achtzigerjahre zusätzlich die objektorientierte Programmierung. Dieser Schritt führt nun zu einem Paradigmenwechsel im Bereich der Programmierung von Speicher-Programmierbaren-Steuerungen. Einige Systeme wie zum Beispiel CoDeSys unterstützen bereits verschiedene Bereiche der objektorientierten Programmierung. Siemens-Steuerungen hingegen bieten derzeit ohne Zusatzsoft- und Hardware noch keinen direkten Zugang zur objektorientierten Programmierung an. Ziel dieser Arbeit ist es, die derzeitigen Möglichkeiten aufzuzeigen, um mit Siemens- Steuerungssystemen, vorzugsweise Siemens 1500er Steuerungen, objektorientierte Programmierung abzubilden. Die Grundlage dafür wird durch die Definition der Norm IEC 61131-3:2003 bezüglich der Wiederverwendbarkeit von Funktionsbausteinen sowie auch der Erweiterung der Objektorientierung der IEC 61131-3:2013 geschaffen. Zur Untersuchung werden die Varianten objektorientierte Programmierung mit Funktionsbausteinen sowie die objektorientierte Programmierung mit SCL und Siemens SIMOTION Systemen herangezogen. Anhand einer Evaluierung werden die verschiedenen Methoden gegenübergestellt. Resultierend erscheint die herkömmliche Variante objektorientierte Programmierung mit Funktionsbausteinen als am besten zur Realisierung eines Steuerungskonzeptes eines Shuttle-Liftes geeignet. Aufbauend auf der gewählten Methode werden Steuerungs- wie auch Visualisierungs-Programmierrichtlinien definiert, womit eine bestmögliche Umsetzung des Konzeptes erfolgen kann. Abschließend werden diese Richtlinien in einer Beispielprogrammierung angewandt, um daraus Schlüsse für weitere Entwicklungsschritte ziehen zu können.

Campus_Abschluss_Kern_2017_DRUCK_2.indd 34 01.04.18 09:31



Ing. Dipl.-Ing. Roman Ruthofer, BSc
r.ruthofer@edu.campus02.at

Evaluierung von Low-Power Kameramodulen mit einem Mikrocontroller

FH CAMPUS 02
FH-Prof. Dipl.-Ing. Dieter Lutzmayr

Kamerasensoren werden in der heutigen Zeit nicht nur für Fotoapparate verwendet, sondern sind auch in einer Vielzahl von Smart-Devices, zum Beispiel Smartphones, Tablets und Smartwatches verbaut. Diese Vielzahl an Bildverarbeitungssensoren legt eine Verwendung neben den ersichtlichen Aufgabengebieten wie Foto- und Video-Anwendungen nahe. So können mithilfe einer entsprechenden Softwareanwendung Bildverarbeitung, Textverarbeitung, das Lesen von Barcodes oder Gesichtserkennung durchgeführt werden. Ziel der Arbeit ist es, den Energieverbrauch von Kameramodulen, die mithilfe eines Mikrocontrollers angesteuert werden, zu senken und energieverbrauchende Faktoren aufzuzeigen. Um dies zu realisieren, wurde ein Überblick über den Zusammenhang von Funktion, Auflösung, Framerate und Energieverbrauch von mehreren Kameramodulen erstellt und die Ansteuerungssoftware für die Module adaptiert. Das Resultat der Arbeit zeigt einen eindeutigen Zusammenhang des Energieverbrauchs der Kameramodule mit den gelieferten Bildraten und einen messbaren aber nicht markanten Zusammenhang zwischen den einzelnen Auflösungen wie QQVGA, QVGA und VGA. Aufgrund fallender Preise und der steigenden Anzahl an verbauten Kameramodulen werden Bildauswertungen immer häufiger zum Einsatz kommen. Die Einbindung solcher Kameramodule als LowPower-Applikation mit einer durchgehenden Bildauswertung ist mit heutigen technischen Mitteln durchaus umsetzbar. Es sollte jedoch bedacht werden, dass die Module durch eine Optimierung der Bildrate und Reduzierung der Bildinformation / Auflösung in entsprechend, energiesparende Zustände versetzt werden müssen.

Campus_Abschluss_Kern_2017_DRUCK_2.indd 35 01.04.18 09:31

Masterarbeiten ATM 16

Dipl.-Ing. Markus Schön, BSc
markus.schoen@edu.campus02.at

Entwicklung einer automatisierten Kommissionier- und Palettieranlage

RHI Veitsch Radex GmbH & Co OG
Dipl.-Ing. (FH) Werner Frissenbichler

Die zunehmende Digitalisierung in Produktionsbetrieben konfrontiert viele Unternehmen mit neuen Herausforderungen. Um wettbewerbsfähig zu bleiben, investieren viele dieser Unternehmen in die Automatisierung von bewährten Produktionsprozessen. Einerseits haben diese zukunftsweisenden Investitionen viel Potential, andererseits bestehen jedoch auch bedeutende Risiken. Eine gesamtheitliche Betrachtung im Zuge der Entwicklung von automatisierten Systemen stellt sicher, dass die Potentiale bestmöglich ausgeschöpft und die Risiken reduziert werden. Ziel dieser Masterarbeit war es, die optimale Automatisierungslösung für einen bewährten, manuellen Kommissionier- und Palettierprozess von feuerfesten Erzeugnissen, bei der Firma RHI Magnesita in Trieben, zu erarbeiten. Aufgrund der hohen Komplexität dieses Prozesses existierten mehrere Lösungsmöglichkeiten für dessen Automatisierung. Zu Beginn der Arbeit wurden die besten verfügbaren Handhabungstechnologien für die Automatisierung des Prozesses aus der Theorie heraus erarbeitet und bewertet. Basierend auf dieser Bewertung wurde in weiterer Folge ein Anforderungsprofil für den betrachteten Prozess erstellt. Auf Basis dieses Anforderungsprofils wurden anschließend drei praktikable Anlagenkonfigurationen abgeleitet. Diese Anlagenkonfigurationen brachten sowohl bedeutende Chancen, als auch neue Aufgabenstellungen, in unterschiedlichen Ausprägungen für das Unternehmen, mit sich. Das Ergebnis der darauffolgenden Conjoint-Analyse war die Identifikation jener Anlagenkonfiguration, die den zehn für das Unternehmen bedeutendsten Kriterien am besten entspricht. Für diese Anwendung, welche den größten Gesamtnutzen für das Unternehmen aufweist, wurde eine Funktionsbeschreibung erstellt. Ergänzend dazu wurde ein Leitfaden, welcher die weiteren Schritte in der Umsetzung dieser Lösung beschreibt, verfasst.

Campus_Abschluss_Kern_2017_DRUCK_2.indd 36 01.04.18 09:31

Dipl.-Ing. Florian Spitzer, BSc
florian.spitzer@edu.campus02.at

Codegenerierung für Rundtaktanlagen

Schunk Hoffmann Carbon Technology
FH-Prof. Dipl.-Ing. Dieter Lutzmayr

Das Unternehmen Schunk Hoffmann Carbon Technology ist Weltmarktführer in der Produktion von elektrisch leitenden Kohlebürsten für Gleichstrommotoren. Die Finalfertigung des Produkts findet auf selbstgebauten Maschinen statt, sogenannten Rundtaktanlagen. Für ein neues Projekt kopiert die Programmierabteilung des Maschinenbaus ein vorhandenes Programm einer Rundtaktanlage und ändert es entsprechend den Bedürfnissen der herzustellenden Anlage ab. Dieses Vorgehen birgt die Gefahr, Fehler zu übersehen und sie erst bei der Inbetriebnahme der Maschine zu entdecken. Darüber hinaus ist die Prozedur monoton und beansprucht Zeit, welche der Entwickler anderweitig für das Projekt nutzen könnte. Das Ziel dieser Masterarbeit war es, einen Codegenerator zu entwickeln, der automatisiert ein benutzerdefiniertes Grundprogramm für eine Rundtaktanlage erstellt. Ein Generator hat den Vorteil, dass keine Fehler aufgrund des Kopierens alter Anwendungen auftreten und er die zeitaufwendige manuelle Nacharbeit eliminiert. Um eine parametrierbare und wiederverwendbare Vorlage für den Codegenerator zu erhalten, fand eine Analyse der bisherigen Rundtaktanlagen statt. Nachdem die Programmierabteilung die Anwendungen der Anlagen in einer Entwicklungsumgebung der Firma Beckhoff erstellt, wurden Methoden zur automatisierten Erzeugung von Programmcodes für diese Applikation evaluiert. Das Resultat der Masterarbeit ist der Codegenerator Code Monkey. Ein Mitarbeiter der Maschinenbauabteilung erstellt einmalig eine Vorlage für eine Rundtaktanlage. Der Generator bereitet anschließend das Template für den Bediener auf und dieser kann es entsprechend seinen Anforderungen konfigurieren. Aufgrund der frei wählbaren Benutzereingaben ist es dem Generator möglich, aus einer Vorlage das Grundprogramm für eine Vielzahl unterschiedlicher Rundtaktanlagen zu erzeugen. Mit der Applikation Code Monkey ist der Maschinenbau der Firma Schunk Hoffmann Carbon Technology zukünftig im Stande, Programme für Rundtaktanlagen in nur wenigen Schritten generieren zu lassen und gleichzeitig die Entwicklungszeiten für neue Anlagen zu reduzieren.

Campus_Abschluss_Kern_2017_DRUCK_2.indd 37 01.04.18 09:31

Masterarbeiten ATM 16

Ing. Dipl.-Ing. Andreas Stelzer, BSc
andreas.stelzer@edu.campus02.at

Identifikation von Komponenten in Produktionsanlagen

Linde Gas GmbH
Dipl.-Ing. Michael Ganzera

In den Luftzerlegungsanlagen der Firma Linde GmbH werden derzeit Anlagenkomponenten mithilfe von Kennzeichnungstafeln identifiziert. Anhand dieser Kennzeichnungstafeln ist bis dato nur eine eindeutige Identifizierung des Geräts an sich möglich. Weitere Details über die Geräte (wie z.B. zugehörige Dokumentation, Schaltpläne, Wartungspläne etc.) sind diesen Kennzeichnungen nicht zu entnehmen. Um in Zukunft Zeit zu sparen und die Wartung zu erleichtern, war es das Ziel dieser Arbeit, eine Methode zu finden, welche es ermöglicht, die Geräte zu identifizieren und direkt vor Ort weitere Informationen über sie zu erhalten. Dazu wurde untersucht, ob RFID (Radio Frequency Identification) eine geeignete Technologie für die Komponentenkennzeichnung ist. Derzeit wird die RFID-Technologie beispielsweise im Bereich der Logistik oder für Zugangskontrollsysteme eingesetzt. RFID-Tags werden direkt an Gütern befestigt. Mittels Lesegeräten kann auf die auf dem RFID-Tag gespeicherten Daten kontaktlos zugegriffen werden. Nach der Erhebung von möglichen Einflussfaktoren (wie z.B. Materialien der Geräte, Feuchtigkeit, oder elektromagnetische Einflüsse) wurde in Feldversuchen in der Luftzerlegungsanlage am Standort Graz überprüft, inwiefern diese einen Einfluss auf die Funktionalität der RFID-Tags haben. Das Ergebnis zeigte, dass die erhobenen Einflussfaktoren keine negativen Auswirkungen auf die Funktionalität und Tauglichkeit der RFID-Tags haben und diese daher problemlos eingesetzt werden können. Darüber hinaus wurde festgestellt, dass sich die NFC-Technologie, welche auf der RFID-Technologie basiert, sehr gut für einen Einsatz im überprüften industriellen Bereich eignet. Ein großer Vorteil der Technologie ist die einfache Handhabung und die Verfügbarkeit von Lesegeräten (Smartphones). In weiterer Folge werden in Zusammenarbeit mit der zuständigen Produktionsleitung Schritte für die Durchführung eines Pilotprojekts geprüft.

Campus_Abschluss_Kern_2017_DRUCK_2.indd 38 01.04.18 09:31

Ing. Dipl.-Ing. Stefan Strohmaier, BSc
stefan.strohmaier@edu.campus02.at

Entwicklung eines Stoppers
SSI Automation GmbH
Dipl.-Ing. (FH) Werner Frissenbichler

Das Unternehmen SSI SCHÄFER ist ein weltweit operierender Generalunternehmer im Bereich der Auslegung, Planung und Realisierung von schlüsselfertigen Logistikzentren. Eine zentrale Bedeutung in der Intralogistik spielt die Fördertechnik mit den entsprechenden Produktlösungen und Komponenten, zu denen auch der Stopper zählt. Im Wesentlichen wird der Stopper dazu verwendet, um das Fördergut auf der Fördertechnik exakt zu positionieren und am Absturz zu hindern. Realisiert werden diese Forderungen durch den Einsatz einer versenkbaren, mechanischen Barriere auf Basis eines pneumatischen Aktors. Ziel dieser Arbeit war, einen rein elektrisch funktionierenden Stopper zu konzipieren und zu konstruieren, der die Vorgaben hinsichtlich gleichbleibender Leistungsfähigkeit, nicht größer werdendem Bauraum und Einhaltung des Kostenziels erfüllt. Die Auswahl des Konzeptes für den elektrischen Hubmechanismus fußt auf der Analyse der zuvor ausgearbeiteten Varianten. Im Anschluss erfolgten die Detailkonstruktion inklusive Auslegung des Antriebs sowie die Kalkulation der Baugruppe. Den Abschluss bildet ein Gesamtkostenvergleich der pneumatischen und elektrischen Ausführung mit dem Ergebnis, dass die Rentabilitätsschwelle erst nach einer Betriebsdauer von ca. 4,5 Jahren erreicht wird. Das Resultat ist eine abgeschlossene Konstruktion, die eine um 20 % höhere Leistungsfähigkeit hinsichtlich der Hubzeit aufweist und den Bauraum nicht relevant vergrößert. Einzig die kalkulierten Kosten überschreiten den Zielpreis um 10%. Mit der Umsetzung eines Prototypen erfolgt eine Evaluierung der Konstruktion und in weiterer Folge eine Überprüfung des elektrischen Hubmechanismus im Dauertest. Die Erweiterung des Produktportfolios um den elektrischen Stopper bietet die Möglichkeit entweder Teilbereiche einer Anlage oder komplette Systeme gänzlich ohne Pneumatik zu realisieren.

Campus_Abschluss_Kern_2017_DRUCK_2.indd 39 01.04.18 09:31

Masterarbeiten ATM 16

Dipl.-Ing. Christoph Sudy, BSc
christoph.sudy@edu.campus02.at

Entwicklung eines Manipulators für eine GTEM-Zelle

FH CAMPUS 02
Dipl.-Ing. Dr.techn. Manfred Pauritsch

Elektronische Komponenten haben die Eigenschaft, dass sie elektromagnetische Strahlung abgeben bzw. empfangen, sei es nun gewollt, wie bei diversen Funktechnologien, oder ungewollt, wie beispielsweise bei integrierten Schaltungen. Dadurch kann es passieren, dass gegenseitige Beeinflussungen bzw. Beeinträchtigungen für elektronische Anwendungen oder die menschliche Gesundheit entstehen. Um dieses Problem unter Kontrolle zu halten, ist es notwendig, ein Gerät zu prüfen, bevor man es in den Verkehr bringt. Eine GTEM-Zelle (Gigahertz Transverse Electromagnetic Cell) dient zur Messung von elektromagnetischer Verträglichkeit und stellt bei entwicklungsbegleitenden Tests eine geeignete Umgebung zur Verfügung. Um eine Vergleichbarkeit mit einer Freifeldmessung zu ermöglichen, muss jedoch bei Störabstrahlungsmessungen der Prüfling in der Zelle in verschiedene Positionen gedreht werden. Die FH CAMPUS 02 ist im Besitz einer kleineren GTEM-Zelle und muss diese Drehungen des Prüflings derzeit manuell und mit provisorischen Hilfsmitteln durchführen. Dadurch werden die Ergebnisse teilweise verfälscht und sind nur schwer reproduzierbar. In dieser Masterarbeit soll ein Manipulator entwickelt werden, der diese Aufgabe übernimmt und das Messverfahren so optimiert. Es wurden auch vier Manipulatoren verglichen, welche teilweise bei größeren Messzellen zum Einsatz kommen. Mithilfe dieser Erkenntnisse wurde dann ein Prototyp in SolidWorks konstruiert und anschließend gefertigt. Hierbei wurden die Technologien der Fachhochschule wie 3D-Drucker und Lasercutter genutzt. Mit diesem Prototyp wurden anschließend Vergleichstests in der GTEM-Zelle durchgeführt, um zu zeigen, dass die Messergebnisse absolut vergleichbar sind, das Arbeiten hingegen einfacher und komfortabler sowie das Ergebnis wiederholbarer als beim bisher verwendeten Hilfsmittel ist. Das Ergebnis der Masterarbeit ist ein funktionierender erster Prototyp eines manuell bedienbaren Manipulators, bei dem bereits alle konstruktiven Vorbereitungen für eine Automatisierung getroffen sind.

Campus_Abschluss_Kern_2017_DRUCK_2.indd 40 01.04.18 09:31

Ing. Dipl.-Ing. Daniel Supanz, BSc
d.supanz@edu.campus02.at

Produktionsrichtlinie für Fused Filament Fabrication Verbindungstechniken

FH CAMPUS 02
Dipl.-Ing. (FH) Dr.techn. Vinzenz Sattinger

Masterarbeiten ATM 16

Die generative Fertigung, mit welcher Bauteile schichtweise aufgebaut werden, gewinnt anhand der kontinuierlichen Weiterentwicklung im Bereich der Materialwissenschaften, der besser werdenden Prozessqualität und des wachsenden Knowhows immer mehr an Bedeutung. Faktoren wie die zeiteffiziente Herstellung von Bauteilen und die rasche Verfügbarkeit sind nur wenige von vielen entscheidenden Vorteilen generativer Fertigungsverfahren. Eines der aufstrebenden Materialien für die generative Fertigungstechnologie Fused Filament Fabrication ist Acrylester-Styrol-Acrylnitril (ASA). Bauteile aus ASA bestechen durch ihre hochwertige Oberfläche sowie gute Witterungs- und UV-Beständigkeit. Eigenschaften die besonders im Bereich industrieller Anwendungen von großer Bedeutung sind. Das Ziel dieser Arbeit ist die Erarbeitung einer Produktionsrichtlinie für Fused Filament Fabrication Verbindungstechniken aus ASA für die Unternehmungen HAGE Sondermaschinenbau und FH CAMPUS 02. Zusätzlich soll das prozessspezifische Knowhow weiter ausgebaut werden. Im ersten Schritt wird eine mechanische Werkstoffprüfung im Sinne von Zugversuchen durchgeführt, um auf Basis der gewonnenen Erkenntnisse unterschiedliche Verbindungstechniken wie Schraub-, Steck- und Schnappverbindungen näher zu betrachten. Die Abfolge der Tätigkeiten wie Konstruktion, generative Fertigung und Prüfung der Bauteile werden im Sinne eines iterativen bzw. schrittweisen Verbesserungsprozesses durchgeführt. Sowohl die Probenkörper aus den Zugversuchen als auch die Probenkörper der unterschiedlichen Verbindungstechniken werden verschiedenen Prüfkriterien wie Maßhaltigkeit, Strukturaufbau, mechanische Beständigkeit und Funktionalität unterzogen. Das Resultat dieser Arbeit ist eine Produktionsrichtlinie für KonstrukteurInnen auf Basis von Fused Filament Fabrication Verbindungstechniken aus ASA. Auf Basis des optimalen Kosten-Nutzen-Verhältnisses der generativen Fertigungstechnologie Fused Filament Fabrication und dem Material ASA, sind die Erkenntnisse dieser Arbeit ein wichtiger Schritt in die richtige Richtung.

Campus_Abschluss_Kern_2017_DRUCK_2.indd 41 01.04.18 09:31

Masterarbeiten ATM 16

Dipl.-Ing. Daniel Zöhrer, BSc
daniel.zoehrer@edu.campus02.at

Verbesserung der Formstabilität eines Kunststoff-Drucktanks

MAGNA Steyr Fuel Systems
Dipl.-Ing. Dr.techn. Christian Gasser

Die Firma Magna Steyr Fuel Systems produziert Tanksysteme für Kraftfahrzeuge. Hier werden auch Drucktanks für Hybrid Fahrzeuge hergestellt. Ein Drucktank wird normalerweise aus Stahl gefertigt, um die höheren Druckanforderungen einzuhalten. In der Firma wurde bereits ein Drucktank aus Kunststoff entwickelt. Ein neuer Kunde hat jetzt die Entwicklung eines Kunststoff-Drucktanks mit Temperatur- und Druckanforderungen in Auftrag gegeben, welche höher sind als die des bestehenden Kunststoff-Drucktanks. Das Ziel dieser Arbeit war es, Methoden zu entwickeln, um einen Kunststoff-Drucktank mit dem geforderten höheren Temperatur und Druckanforderungen zu produzieren. Um dieses Ziel zu erreichen, wurde das Verhalten von Kunststoff unter Temperatur und Druck analysiert. Mit den Ergebnissen wurden neue Methoden entwickelt und diskutiert. Die vielversprechendsten Methoden wurden ausgewählt, an den existierenden Kunststoff-Drucktank angewandt und mit Simulationen und Validierungstests geprüft. Die Resultate der Simulation und der Validierungstests zeigen, dass die neuen Anforderungen an die Formstabilität, durch das Verwenden von Kunststoff mit eingebrachten Glasfasern, gehalten werden können. Es ist geplant, das neue Material in das neue Produkt einzubringen. Parallel dazu ist es geplant, den bestehenden Kunststoff-Drucktank mit dem neuen Material auszustatten und dann dem vom Kunden geforderten neunmonatigen Lebenszeit Druckwechseltest zu unterziehen.

Campus_Abschluss_Kern_2017_DRUCK_2.indd 42 01.04.18 09:31

Einblick Bachelorarbeiten des Jahrganges ATB14

Studienbeginn WS 2014/2015, Sponsion 2017

Bauer Martin, BSc

PDM-System Optimierung für product lifecycle management in Bezug auf mehrere Produktionsstandorte
SSI Schäfer Peem
Dipl.-Ing. Dr.techn. Sepp Masswohl

Statische Analyse eines Aluminiumprofils mit Hilfe der Methode der finiten Elemente
SSI Schäfer Peem GmbH
Dipl.-Ing. (FH) Dr.techn. Vinzenz Sattinger

Bauernhofer Roland, BSc

Konzeptionierung eines firmeneigenen, standardisierten Mehrzweckmanipulators
PIA Automation Austria GmbH
Dipl.-Ing. Peter Freigassner

Konzeptionierung einer tragbaren Schutzunterkunft
Tornister GesbR
Dipl.-Ing. Dr.techn. Christian Gasser

Baumgartner Klaus, BSc

Auswahl eines geeigneten additiven Fertigungsverfahrens zum Einsatz an Werkzeugmaschinen
HAGE Sondermaschinenbau GmbH
Dipl.-Ing. Peter Freigassner

Entwicklung eines FFF-Druckkopfes für den Einsatz an Werkzeugmaschinen
HAGE Sondermaschinenbau GmbH
Dipl.-Ing. Peter Freigassner

Campus_Abschluss_Kern_2017_DRUCK_2.indd 43 01.04.18 09:31

Ing. Bognar Patrick, BSc

Massenstrommessung und -regelung
Kristl, Seibt & Co GmbH
Dipl.-Ing. Dr.techn. Manfred Pauritsch

Ermittlung der Messträgheit von berührenden Temperatursensoren
Kristl, Seibt & CO GmbH
Dipl.-Ing. Dr.techn. Manfred Pauritsch

Ing. Davidovic Alen, BSc

Leitfaden für den operativen und strategischen Betrieb von einem Distributionslager
KNAPP Systemintegration GmbH
Dipl.-Ing. Andreas Leitner

Implementierung eines Leitfadens für den operativen und strategischen Betrieb eines Distributionslagers
KNAPP Systemintegration GmbH
Dipl.-Ing. (FH) Dr.techn. Vinzenz Sattinger

Fröhlich Gernot, BSc

Planung und Konstruktion einer Rissprüfanlage
Karl Fink GmbH
Dipl.-Ing. Peter Freigassner

Optimierung durch Simulation des Prozessflusses
Karl Fink GmbH
Dipl.-Ing. Dr.techn. Christian Gasser

Campus_Abschluss_Kern_2017_DRUCK_2.indd 44 01.04.18 09:31

Gülli Steven, BSc

Anlage zur Spannungsregulierung
XAL GmbH
Ing. Dipl.-Ing. Franz Michael Fasch, BSc

Konzeptentwicklung eines Getränkeautomaten
Selbstständig
FH-Prof. Dipl.-Ing. Dieter Lutzmayr

Haidic Christoph, BSc

Konzept einer automatischen Riemenlauf-Einstellvorrichtung für OSR-Shuttle TM Lifte
KNAPP AG
Dipl.-Ing. Peter Freigassner

Thermische Strömungsanalyse eines „Recoolers“
Weinbau Haidic
Dipl.-Ing. (FH) Dr.techn. Vinzenz Sattinger

Ing. Henger Alexander, BSc

Simulierter Schnittstellentest zwischen Siemens S7-1500 und Warehouse Management System
Jungheinrich Systemlösungen GmbH
FH-Prof. Dipl.-Ing. Dieter Lutzmayr

Praktische Umsetzung von modellbasierten Tests am Beispiel einer SPS
Jungheinrich Systemlösungen GmbH
FH-Prof. Dipl.-Ing. Dieter Lutzmayr

Campus_Abschluss_Kern_2017_DRUCK_2.indd 45 01.04.18 09:31

Huber Andreas, BSc

PLM-fähige Schnittstelle zwischen virtuellem und realem Industrieroboter
MAGNA STEYR
Dipl.-Ing. Michael Gödl

Systemauswahl und Konzeptfestlegung für die Einführung der virtuellen Inbetriebnahme von hochautomatisierten Karosseriebauanlagen
MAGNA STEYR
Ing. Dipl.-Ing. Franz Michael Fasch, BSc

Juwan Michael, BSc

Universal Auto-ID device
FH CAMPUS 02
FH-Prof. Dipl.-Ing. Dieter Lutzmayr

Automatisierung eines Aufbaues zur Ermittlung der motorischen Fähigkeiten
FH CAMPUS 02
FH-Prof. Dipl.-Ing. Dieter Lutzmayr

Ing. Lederer Kurt, BSc

Funksysteme in der Beleuchtungstechnik
Tridonic Jennersdorf GmbH
Dipl.-Ing. Karl Hartinger

Entwicklung einer Säüberwachung für eine Einzelkornsämaschine
Landwirtschaftlicher Betrieb
Dipl.-Ing. Dr.techn. Manfred Pauritsch

Campus_Abschluss_Kern_2017_DRUCK_2.indd 46 01.04.18 09:31

Ing. Lorenz Christoph Maximilian, BSc

Betrachtung von neuen Technologien für die Montage-Instandhaltung mit Integrationsempfehlung
MAGNA STEYR Fahrzeugtechnik AG & Co KG
Dipl.-Ing. (FH) Dr.techn. Vinzenz Sattinger

Fernwartung mit Hilfe einer Datenbrille
MAGNA STEYR Fahrzeugtechnik AG & Co KG
Dipl.-Ing. Dr.techn. Christian Gasser

Maier Ernest, BSc

Konzept eines Warehouse Management Systems für Kleinlager
BT-Anlagenbau GmbH & Co KG
FH-Prof. Dipl.-Ing. Dieter Lutzmayr

Datenaustausch zwischen Leit- und Steuerungsebene mittels OPC UA
BT-Anlagenbau GmbH & CO KG
FH-Prof. Dipl.-Ing. Dieter Lutzmayr

Ing. Neuhold Gerald, BSc

Optimierung der Komponenten für die Energieversorgung eines Regalbediengerätes
Jungheinrich Systemlösungen GmbH
Dipl.-Ing. Kurt Pölzl

Kabellose Energieversorgung eines Paletten-Shuttles
Jungheinrich Systemlösungen GmbH
Dipl.-Ing. Kurt Pölzl

Campus_Abschluss_Kern_2017_DRUCK_2.indd 47 01.04.18 09:31

Pammer Manuel, BSc

Modulares System zur Lüftersteuerung für flüssigkeitsgekühlte Verteiltransformatoren
Siemens AG Österreich Transformers Weiz
Dipl.-Ing. Dr.techn. Manfred Pauritsch

Oberschwingungsanteile bei Umrichtern und deren Einfluss auf den vorgeschalteten Transformator
Siemens AG Österreich Transformers Weiz
Dipl.-Ing. Dr.techn. Manfred Pauritsch

Pichler Dieter, BSc

Auslegung der Hauptkomponenten einer elektrischen Energieversorgungseinheit
ANDRITZ AG
Dipl.-Ing. Kurt Pölzl

Autonome Messdatenerfassung für Big Data Analytics
ANDRITZ AG
Ing. Dipl.-Ing. Franz Michael Fasch, BSc

Pritz Claudia, BSc

Konzept zur automatisierten Verarbeitung von Auftragsbestätigungen in SAP
AVL List GmbH
FH-Prof. Dipl.-Ing. Dieter Lutzmayr

Automatisiertes Screening von Optionskontrakten
FH CAMPUS 02
FH-Prof. Dipl.-Ing. Dieter Lutzmayr

Campus_Abschluss_Kern_2017_DRUCK_2.indd 48 01.04.18 09:31

Putz Felix, BSc

Drucken mit Siemens S7 SPS
SSI Schäfer Peem GmbH
Ing. Dipl.-Ing. Franz Michael Fasch, BSc

Sortersteuerung mit Siemens S7 SPS
SSI Schäfer Peem GmbH
Ing. Dipl.-Ing. Franz Michael Fasch, BSc

Schloffer Philipp, BSc

Digitalisierung eines Produktionsverlaufes im Transformatorenbau
ERST Elektro- Regeltechnik Steiner GmbH
Dipl.-Ing. Dr.techn. Sepp Masswohl

Integration eines energy valve in eine Siemens SPS
ERST Elektro- Regeltechnik Steiner GmbH
Ing. Dipl.-Ing. Franz Michael Fasch, BSc

Schreck Elisabeth, BSc

Vernetzung von Haushaltsgeräten
Ing. Erich Schreck e.U.
FH-Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Udo Traussnigg

Berührungslose Temperaturmessung in Mikrowellengeräten mittels einer Thermosäule
Ing. Erich Schreck e.U.
Dipl.-Ing. Dr.techn. Manfred Pauritsch

Campus_Abschluss_Kern_2017_DRUCK_2.indd 49 01.04.18 09:31

Sorger Bernd, BSc

3D-Laserscanning
UTG Universaltechnik GmbH
Dipl.-Ing. (FH) Dr.techn. Vinzenz Sattinger

Spannungsanalyse und Lagerbelastungen von Rohrleitungssystemen
UTG Universaltechnik GmbH
Dipl.-Ing. (FH) Dr.techn. Vinzenz Sattinger

Ing. Steinkellner Franz Valentin, BSc

Untersuchung der produktionslogistischen Auswirkungen der Produktionsbedarfsplanung mit SAP BW
Komptech GmbH
Dipl.-Ing. (FH) Dr.techn. Vinzenz Sattinger

Strukturmechanische Analyse der Lastaufnahmepunkte einer Kompostwendemaschine
Komptech GmbH
Dipl.-Ing. (FH) Dr.techn. Vinzenz Sattinger

Ing. Urschler Michael, BSc

Planung einer Heimautomatisierung
Eberhaut GmbH
Dipl.-Ing. Dr.techn. Manfred Pauritsch

Entwicklung einer Überwachungseinheit für Hauswasserbrunnen
Eberhaut GmbH
Dipl.-Ing. Dr.techn. Manfred Pauritsch

Campus_Abschluss_Kern_2017_DRUCK_2.indd 50 01.04.18 09:31

Ing. Wind Michael, BSc

Automatisierte Verzögerungszeitermittlung von Abgasemissionen
AVL List GmbH
Dipl.-Ing. (FH) Gernot Hofer

Konzept eines netzwerkübergreifenden Dokumentenindexierungssystems
AVL List GmbH
FH-Prof. Dipl.-Ing. Dieter Lutzmayr

Ing. Zeiler Philipp, BSc

Umstellung eines Trockenmörtelwerkes auf das Produktionsleitsystem AX5
AutomationX GmbH
Ing. Dipl.-Ing. Franz Michael Fasch, BSc

Konzept für den Aufbau eines verteilten Systems mit dem Produktionsleitsystem AX5 und Siemens Steuerungen
AutomationX GmbH
Ing. Dipl.-Ing. Franz Michael Fasch, BSc

Campus_Abschluss_Kern_2017_DRUCK_2.indd 51 01.04.18 09:31

Sponsion ATB 14

Sponsion

Sponsion Jahrgang ATB 14, 20.7.2017, FH CAMPUS 02 Graz

Campus_Abschluss_Kern_2017_DRUCK_2.indd 52 01.04.18 09:31

Sponsion ATM 16

Sponsion Jahrgang ATM 16, 1.3.2018, Minoritensaal, Graz

Campus_Abschluss_Kern_2017_DRUCK_2.indd 53 01.04.18 09:31

CAMPUS
02
02
FACHHOCHSCHULE DER WIRTSCHAFT

Alphabetischer Index

mit Jahrgang, Fachbereich und Seitenangabe

Bauer Martin ..... ATB 14 43
Bauernhofer Roland ..... ATB 14 43
Baumgartner Klaus ..... ATB 14 43
Berglez Manuel ..... ATM 16 17
Bognar Patrick ..... ATB 14 44
Davidovic Alen ..... ATB 14 44
Ederer Claus ..... ATM 16 18
Fechl Gabriel ..... ATM 16 19
Fröhlich Gernot ..... ATB 14 44
Fukar Mario ..... ATM 16 20
Gaulhofer Martin ..... ATM 16 21
Grezl Bernhard ..... ATM 16 22
Gross Christoph ..... ATM 16 23
Grossegger Manuel ..... ATM 16 24
Gülli Steven ..... ATB 14 45
Haidic Christoph ..... ATB 14 45
Hammer Thomas ..... ATM 16 25
Harrer Peter ..... ATM 16 26
Henger Alexander ..... ATB 14 45
Höllmüller Christopha ..... ATM 16 27
Huber Andreas ..... ATB 14 46
Juwan Michael ..... ATB 14 46
König Georg ..... ATM 16 28
Kreinz Philipp ..... ATM 16 29
Krempl Markus ..... ATM 16 30
Lederer Kurt ..... ATB 14 46
Lorenz Christoph Maximilian ..... ATB 14 47
Maier Ernest ..... ATB 14 47
Moßhammer Thomas ..... ATM 16 31
Neuhold Gerald ..... ATB 14 47
Pammer Manuel ..... ATB 14 48
Pichler Dieter ..... ATB 14 48
Pritz Claudia ..... ATB 14 48
Pucher Thomas ..... ATM 16 32
Puchwein Arno ..... ATM 16 33
Putz Felix ..... ATB 14 49
Robosch Roland ..... ATM 16 34

Campus_Abschluss_Kern_2017_DRUCK_2.indd 55 01.04.18 09:31

Ruthofer Roman .....ATM 16 35
Schloffer Philipp .....ATB 14 49
Schön Markus .....ATM 16 36
Schreck Elisabeth .....ATB 14 49
Sorger Bernd .....ATB 14 50
Spitzer Florian .....ATM 16 37
Steinkellner Franz Valentin .....ATB 14 50
Stelzer Andreas .....ATM 16 38
Strohmaier Stefan .....ATM 16 39
Sudy Christoph .....ATM 16 40
Supanz Daniel .....ATM 16 41
Urschler Michael .....ATB 14 50
Wind Michael .....ATB 14 51
Zeiler Philipp .....ATB 14 51
Zöhrer Daniel .....ATM 16 42

Index

Campus_Abschluss_Kern_2017_DRUCK_2.indd 56 01.04.18 09:31

Unternehmen und Institutionen

Folgende Unternehmen und Institutionen, bei welchen die Studierenden der Studienrichtung Automatisierungstechnik hauptberuflich tätig waren bzw. sind, unterstützen und unterstützten unsere Absolventinnen und Absolventen bei ihrer Abschlussarbeit – herzlichen Dank!

ABB AG, Graz
ACC Austria GmbH, Fürstenfeld
ACCU POWER GmbH, Graz
ACE Apparatebau construction & engineering GmbH, Lieboch
Advanced Drilling Solutions GmbH, Leoben
Advantage Fahrschul- und Logistik GmbH, Graz
AHT Cooling Systems GmbH, Rottenmann
Alcatel-Lucent Austria AG, Wien
ALPINE-ENERGIE GmbH & Co KG, Graz
ALTECH GesmbH, Graz
Amt der Stmk. Landesreg., Ref. f. Luftgüterüberwachung, Graz
Andritz AG, Graz
Andritz AG, Wien
Andritz Hydro GmbH, Weiz
Anton Paar GmbH, Graz
Artesyn Austria GmbH & Co KG, Kindberg
ASTA MEDICA Arzneimittel GesmbH, Wolfsberg (Vitaris Pharma GmbH, Wien)
AT&S Austria Technologie & Systemtechnik AG, Fehring
AT&S Austria Technologie & Systemtechnik AG, Fohnsdorf
AT&S Austria Technologie & Systemtechnik AG, Leoben
ATB Austria Antriebstechnik AG, Spielberg
Atronic Austria GmbH, Unterpremstätten
austriamicrosystems AG, Unterpremstätten
austroSteel, Graz
AutomationX GmbH, Grambach
AVL List GmbH, Graz
AZ-tech Sicherheitstechnik Service GmbH, Graz
Bad Gleichenberger Energie GmbH, Bad Gleichenberg
Barbaric GmbH, Linz
Bauer Pumpen und Röhrenwerk GesmbH, Voitsberg
Beko Engineering & Informatik GmbH & Co KG, Graz
Bentley Systems Austria GmbH, Graz
Bernecker+Rainer Industrie-Elektronik GesmbH, Graz
BHM Ingenieure – Engineering & Consulting GmbH, Graz

Campus_Abschluss_Kern_2017_DRUCK_2.indd 57 01.04.18 09:31

Binder & Co AG, Gleisdorf
BK Maschinenbau GmbH, Lebring
Blue Chip Energie
BlueTec Hydro
Böhler Edelstahl GmbH & Co KG, Kapfenberg
Bosch Mahle Turbo Systems Autria GmbH, St. Michael
Breitenfeld Edelstahl AG, St. Barbara/Mürztal
Brevillier Urban Sachs GmbH & Co KG, Graz
BT-Wolfgang Binder GmbH, Gleisdorf
Buchhaus GmbH, Stallhofen
Bundesministerium für Landesverteidigung Fliegerwerft, Zeltweg
Burger-Ringer GesmbH & Co KG, Graz
BZ Leoben, Leoben
Cleanstgas GmbH, St. Margarethen/Raab
Chemisch Thermische Prozesstechnik GmbH, Graz
Chrysler Management Austria GesmbH, Dörfla
Concept Tech GmbH, Gratkorn
CTP GmbH, Graz

Daimler Chrysler Consult GmbH, Raaba
Das virtuelle Fahrzeug Forschungs- GmbH, Graz
DEWETRON GmbH, Grambach
DI Huber Soran GmbH, Graz
Drumetall GmbH & Co KG, Gratwein
Dürr Austria GmbH, Gleisdorf
EAM Systems GmbH, Graz
Eberhaut GmbH, Mureck
Elektronikentwicklungsbüro DI Dr. Heinrich Paar, Frohnleiten
ELIN Motoren GmbH, Preding
ELIN Transformatoren GmbH, Weiz
ematric GmbH, Fürstenfeld
Energie Graz GmbH & Co KG, Graz
Engineering Masterfoods Austria OHG, Breitenbrunn
EPCOS Bauelemente OHG, Deutschlandsberg
eposC process optimization GmbH, Grambach
ERST - Elektro- und Regeltechnik Steiner GmbH, Greinbach
Eurostar, Graz
EVA GmbH, Griffen
EVG – Entwicklungs- und Verwertungs-Gesellschaft m.b.H., Raaba
Evoloso Organisationssoftware & Consulting GmbH, Graz
evon GmbH, Gleisdorf

Campus_Abschluss_Kern_2017_DRUCK_2.indd 58 01.04.18 09:31

FMS Datenfunk Gesellschaft GmbH, Graz
Framag Industrieanlagenbau GmbH, Frankenburg
Fresenius Kabi Austria GmbH, Graz
Frühwirth Josef GmbH, Graz
Geislinger GmbH, Lavantthal
Gemeinde Mitterberg – Sankt Martin
Grazer Stadtwerke AG, Graz
Grübl Automatisierungstechnik GmbH, Stubenberg
Glock Ökoenergie GmbH, Griffen
H+S Zauntechnik GesmbH, Raaba
HAGE Sondermaschinenbau GmbH & Co KG, Obdach
Hans Künz GmbH, Groß St. Florian
Hecus X-Ray Systems, Graz
Hereschwerke Regeltechnik GmbH, Wildon
Herz Energietechnik GmbH, Pinkafeld
Herz Feuerungstechnik, Sebersdorf
Hubert Palfinger Technologies GmbH, Admont
Hübl Haustechnik GmbH, Graz
Hutchison 3G Austria GmbH, Graz
IFE Aufbereitungstechnik GmbH, Waidhofen/Ybbs
IMS Kollegger GmbH, Graz
IMT innovative Maschinentechnik, Aspang
IAF – Industrieanlagentechnik Frauental Gesellschaft m.b.H., Frauental
Infineon Technologies AG, Graz
Ing. Sallegger GmbH & Co KG, Breitenfeld
INTECO melting and casting technologies GmbH, Bruck/Mur
Isovolta AG, Werndorf
Isovoltaic AG, Lebring
ISS Facility Services, Abt. Industriewartung, Graz
Joanneum Research Forschungsgesellschaft mbH, Graz
Jungheinrich Systemlösungen GmbH, Graz
Karl Fink GmbH, Kaindorf
Kendrion Binder Magnete GmbH, Eibiswald
KF-Uni, Inst. f. Physik – Bereich Experimentalphysik, Graz
Klinik Judendorf Straßengel, Judendorf
KNAPP AG, Hart b. Graz
KNAPP Systemintegration GmbH, Leoben
Komptech Umwelttechnik GmbH, Frohnleiten
Komptech Research Center GmbH, St. Michael
König Maschinen Gesellschaft mbH, Graz

Campus_Abschluss_Kern_2017_DRUCK_2.indd 59 01.04.18 09:31

Kronegger GmbH, Grambach
Körner Chemieanlagenbau Gesellschaft mbH, Wies
Krankenhaus der Barmherzigen Brüder, Graz
Kristl, Seibt & Co GmbH, Graz
Kärntner Mühle Kropfitsch und Glanzer GmbH, Klagenfurt
KSB Österreich GesmbH (Abt. Verkauf), Graz
Kurtz Altaussee GmbH, Altaussee
Labor und Datentechnik Bartelt GmbH, Graz
Lear Corporation Austria
Linde Gas GmbH & Co KG, Linz
LOGICDATA Electronic & Software Entwicklungs GmbH, Frauental
LSR f. Stmk., LBS Voitsberg
LSR f. Stmk., LBS 4, Graz
LSR f. Stmk., LBS Mureck
LuxX-Freitag KEG, Graz
M&R Automation GmbH, Grambach
Magistrat Graz Umweltamt
Magistrat Graz, Berufsfeuerwehr Graz
MAGNA Auteca AG, Krottendorf
MAGNA Cosma Europe
MAGNA Drivetrain (MDT), Lannach
MAGNA Heavy Stamping, Gleisdorf
MAGNA POWERTRAIN AG & Co KG, Ilz
MAGNA Presstec Autozubehör, Weiz
MAGNA Steyr Automobiltechnik Blau, Weiz
MAGNA Steyr Fahrzeugtechnik AG & Co KG, Graz
MAGNA Steyr Fuel Systesms, Weiz & Sinabelkirchen
Manpower Engineering, Graz
Marienhütte GmbH, Graz
Mark Metallwarenfabrik, Spital a. Phyrn
Markus Pöltl Elektrotechnik e.U., Kaindorf
MEHR-Datasystems GmbH, Frauental/Laßnitz
MGX Automation GmbH, Leibnitz
MHS Montagesysteme für Heizung und Sanitär GmbH, Stainz
Mikron Gesellschaft für integrierte Mikroelektronik mbH, Gratkorn
Milteco GmbH, Anger
Mondi Bags Austria GmbH, Zeltweg
Möstl Anlagenbau GmbH, Passail
Norske Skog GmbH, Bruck/Mur
NTE Naturenergie, Technology & Engineering GmbH, Graz

Campus_Abschluss_Kern_2017_DRUCK_2.indd 60 01.04.18 09:31

NXP Semiconductors Austria GmbH Styria, Gratkorn
ÖBB, ST-RL-Süd, SM Bruck/Mur
Ossiachersee Halle Betriebs GmbH & Co KG, Steindorf
ökoTech Asgard Solarkollektoren GmbH, Graz
OMV Exploration & Production GmbH, Wien
Österr. Bundesheer, Zeltweg
Österreichische Akademie der Wissenschaft, Institut für Weltraumforschung, Graz
P&I Technisches Büro für Automatisierungstechnik GmbH, Rein
Peters Engineering GesmbH, Bad Gams
Pewag Austria GmbH, Graz
Philips Austria GmbH Styria, Gratkorn
Pink GmbH, Langenwang
Pollmann International GmbH, Karlstein
Österreichische Post AG, Graz
Prevent Halog, Krems/Donau
Reich-Austria Spezialmaschinen GesmbH, Voitsberg
REP GmbH, St. Johann im Pongau
RHI Refractories AG, Leoben
RHI Refractories AG, Veitsch
Rigips Austria GmbH, Bad Aussee
Robo Schach
Roche Diagnostics GmbH, Graz
Rosendahl Nextrom GmbH, Pischelsdorf
Rotes Kreuz, Graz
Roto Frank Austria GmbH, Kalsdorf
Saint-Gobain Rigips Austria GesmbH
Salomon Automation GmbH, Friesach bei Graz
Sandvik Mining and Construction GmbH, Graz
SAPPI Austria Produktions GmbH & Co KG, Gratkorn
SAS Institute Software GmbH, Wien
Schneid GesmbH, Graz
Schrack Seconet AG, Graz
Schreck, Ing. Erich e.U., Thannhausen
Schunk Carbon Technology GmbH, Bad Goisern
SFT, Graz
SGP, Graz
SH ELDRA Elektrodraht GmbH, Graz
Siemens AG Österreich, Graz
Siemens Transportation Systems, Graz

Campus_Abschluss_Kern_2017_DRUCK_2.indd 61 01.04.18 09:31

SSI Schäfer Peem GmbH, Graz
Stadler Sensorik CNC-Technik GmbH, Deutschfeistritz
Stadtgemeinde Kapfenberg, Kapfenberg
Stahl Judenburg GmbH, Judenburg
STEG, Steiermärkische Elektrizitäts AG, Graz
Steirische Fernwärme GmbH, Graz
Steirische Gas-Wärme GmbH, Graz
Steirische Wasserkraft- u. Elektrizitäts AG, Graz
Steirische Wasserkraft- u. Elektrizitäts AG, Knittelfeld
STEWEAG STEG GmbH, Graz
Stora Enso Timber GmbH, St. Leonhard
Stromnetz GmbH & Co KG, Graz
Sulzer Escher Wyss Kältetechn. GmbH, Klagenfurt
SupCon Technisches Büro GmbH, Frohnleiten
Syslog GmbH, Graz
TAMROCK VOEST-ALPINE Bergtechnik GesmbH, Zeltweg
TCM International Tool Consulting & Management GmbH, Stainz
TCM Systems GmbH, Stainz
Technische Universität Graz, Institut für techn. Informatik
Technische Universität Graz, Institut für Materialphysik
Technisches Büro Christandl GmbH, Weiz
Technisches Büro Franz Blaschitz GmbH, Lieboch
Technisches Büro Mautz, Graz
Technoglas Produktions GmbH, Voitsberg
Telekom Austria AG, Graz
TG Mess-, Steuer- u. Regeltechnik GmbH, Unterpremstätten
ThyssenKrupp Aufzüge GmbH, Gratkorn
TOMO – TEC Moosbrugger GmbH, Gössendorf
Tridonic GmbH & Co KG, Fürstenfeld
Tubex Tubenfabrik Wolfsberg GmbH, St. Stefan im Lavantthal
UBG Beratungs GmbH, Graz
UTG Universaltechnik GmbH, Graz
VA TECH ELIN EBG, Graz
VA TECH ELIN Transformatoren GmbH & Co KG, Weiz
Veitsch-Radex GmbH & Co KG, Breitenau
VENTREX Automotive GmbH, Graz
Verbund Austrian Hydro Power AG, Wien
VESCON Systemtechnik GmbH, Gleisdorf
Vexcel Imaging GmbH, Graz
VOEST Alpine Bergtechnik GmbH, Zeltweg

Campus_Abschluss_Kern_2017_DRUCK_2.indd 62 01.04.18 09:31

VOEST Alpine Stahl Donawitz GmbH & Co KG, Leoben
VOEST Alpine Stahlrohr, Kindberg
VOEST Alpine Rotec GmbH, Krieglach
Vogel & Noot Landmaschinen GmbH & Co KG, St. Barbara im Mürztal
Völkl Stahl- und Fahrzeugbau GmbH, Krieglach
Wietersdorfer & Peggauer Zementwerke GmbH, Peggau
Wirtschafskammer Steiermark, Graz
Wolfram Bergbau und Hütten AG, St. Martin
WO&WO Sonnenlichtdesign GmbH & Co KG, Graz
Wollsdorf Leder Schmidt & Co GesmbH, Unterfladnitz
XAL GmbH, Graz
Zeman Maschinenbau, Wien
Zentrum für Elektronenmikroskopie, Graz
XeNTiS Composite Entwicklung- u. Produktions GmbH, Bärnbach
ZF Lemförder Achssysteme, Lebring
Ziviling.-Büro Dr. Krauss, Graz
Zizala Lichtsysteme GmbH, Wieselburg
ZT-Kastner GmbH, Klagenfurt

Selbstständige

Alfred Tieber Consulting, Hofstätten an der Raab
€cosys – Energie und Umwelt, Krottendorf
Autforce – Automations GmbH, Lebring
DI (FH) Johann Albrechter, Groß St. Florian
DI DI (FH) Markus Gruber „movingbits“, Unterpremstätten
Fb Green Energy GmbH, Hausmannstätten
Gernot Mischinger, Leibnitz
ISWAT GmbH, Industriesoftware & Automatisierung GmbH, Deutschlandsberg
Maschinenbau Brunner GmbH, Wolfau
Meister-Quadrat Kunststoff- und Automatisierungstechnik GmbH, Leoben
NET-Automation OG, Zeltweg
P&I Technisches Büro für Automatisierungstechnik GmbH, Gratkorn
Pressenservice Pankratz, Launsdorf
RK Electronic Solutions e.U., Bärnbach
RORA MOTION GmbH & Co KG, Bad Reichenhall
shamrock-htt e.U., Altenhof am Hausruck
SITT Development OEG, Ehrenhausen
Watzl Engineering GmbH, Gleisdorf
Wildpower GmbH, Passail
Voltagezone Electronics e.U., Graz

Campus_Abschluss_Kern_2017_DRUCK_2.indd 63 01.04.18 09:31