

ABSCHLUSSARBEITEN

FH-Bachelorstudiengang Automatisierungstechnik

Jahrgang ATB 15

FH-Masterstudiengang Automatisierungstechnik – Wirtschaft

Jahrgang ATM 17



FACHHOCHSCHULE DER WIRTSCHAFT

WISSENSCHAFT UND PRAXIS

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

ABSCHLUSSARBEITEN

**FH-Bachelorstudiengang
Automatisierungstechnik**

Jahrgang ATB 15

**FH-Masterstudiengang
Automatisierungstechnik – Wirtschaft**

Jahrgang ATM 17

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:

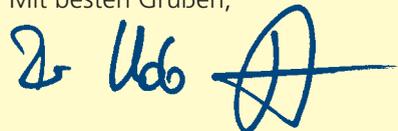
Ich wünsche viel Erfolg auf dem weiteren Lebensweg und ich lade gleichzeitig ein, auch künftig mit der Studienrichtung Automatisierungstechnik und der FH CAMPUS 02 verbunden zu bleiben. Sei es durch die Teilnahme an diversen Veranstaltungen, durch die Mitgliedschaft und/oder Mitarbeit beim FH CAMPUS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

Die Darstellung der folgenden Abschlussarbeiten gliedert sich wie folgt:

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



Fachbereich

Titel der Abschlussarbeit

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

Kurzer Abriss über die Inhalte der Abschlussarbeit
 (Jahrgang ATM 17)

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

Masterarbeiten:

	Elektrotechnik	25,00 %
	Maschinenbau	28,57 %
	Informatik	46,43 %

Bachelorarbeiten:

	Elektrotechnik	29,03 %
	Maschinenbau	33,87 %
	Informatik	37,10 %

Betreuer Masterarbeiten ATM17

Dipl.-Ing. Franz Gregor Blasge
Dipl.-Ing. (FH) Werner Frissenbichler
DI Johannes Fritz, BSc
Dipl.-Ing. Michael Ganzera
DI Michael Gödl
Dipl.-Ing. (FH) Gernot Hofer
Dipl.-Ing. Andreas Leitner
FH-Prof. Dipl.-Ing. Dieter Lutzmayr
Dipl.-Ing. Dr.tech. Georg Ofner
FH-Hon. Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Manfred Pauritsch
Dipl.-Ing. Peter Priller
Dipl.-Ing. (FH) Dr.techn. Vinzenz Sattinger
FH-Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Udo Traussnigg

Betreuer Bachelorarbeiten 5. Semester ATB15

Ing. Dipl.-Ing. Franz Michael Fasch, BSc
Dipl.-Ing. Peter Freigassner, BSc
Ao. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Thomas Gamse
Dipl.-Ing. Michael Gödl
Dipl.-Ing. Karl Hartinger
Dipl.-Ing. (FH) Gernot Hofer
Ing. Dipl.-Ing. (FH) Wolfgang Koren
Dipl.-Ing. Andreas Leitner
FH-Prof. Dipl.-Ing. Dieter Lutzmayr
Dipl.-Ing. Dr. Josef Maßwohl
FH-Hon. Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Manfred Pauritsch
FH-Hon. Prof. Dipl.-Ing. (FH) Dr.techn. Vinzenz Sattinger

Betreuer Bachelorarbeiten 6. Semester ATB15

Ing. Dipl.-Ing. Franz Michael Fasch, BSc
Dipl.-Ing. Dr. Christian Gasser
Dipl.-Ing. Karl Hartinger
FH-Prof. Dipl.-Ing. Dieter Lutzmayr
FH-Hon. Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Manfred Pauritsch
FH-Hon. Prof. Dipl.-Ing. (FH) Dr.techn. Vinzenz Sattinger

Inhalt

Forschung und Entwicklung in der Studienrichtung Automatisierungstechnik	11	Forschung und Entwicklung
Einblick Masterarbeiten des Jahrganges ATM 17 Studienbeginn WS 2017/2018, Sponson 2019	17	Masterarbeiten ATM 17
Einblick Bachelorarbeiten des Jahrganges ATB 15 Studienbeginn WS 2015/2016, Sponson 2018	45	Bachelorarbeiten ATB 15
Sponson ATB 15	54	Sponson
Sponson ATM 17	55	Sponson
Alphabetischer Index	56	Index
Unternehmen und Institutionen	58	Unternehmen und Institutionen

SEE THE LIGHT



Entdecken Sie die Welt von XAL.

Gegründet im Jahre 1989 in Graz ist XAL heute ein globales Unternehmen mit rund 1.300 Mitarbeitern. Als führender Hersteller von hochwertigen Leuchten und Lichtsystemen für Shop-, Büro-, Hotel- und Wohnraumbelichtung sind wir täglich bestrebt Grenzen zu verschieben und das Unmögliche möglich zu machen. Wie wir das schaffen? Mit unseren eigenen Forschungs-, Produktions- und Vertriebsstätten an 30 internationalen Standorten und einem Partnernetzwerk, das sich über fünf Kontinente erstreckt.

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

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)

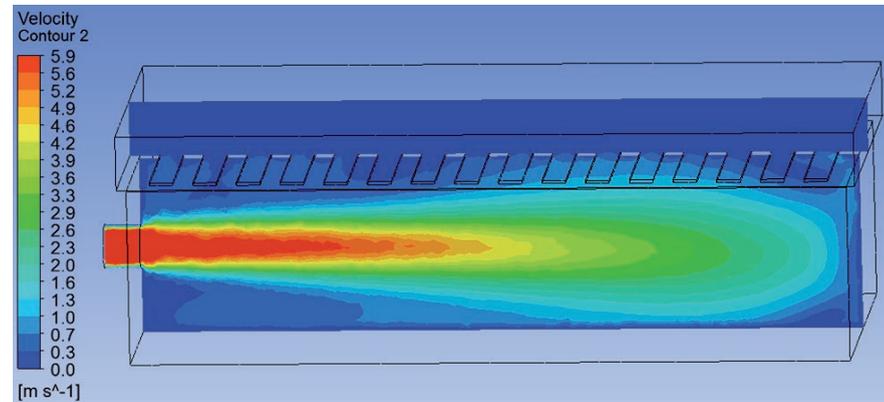


Abb. 3: Strömungssimulation einer Gasdüse

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,

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

Energetische 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 Universal Robots zur Verfügung.



Abb. 6: Industrieanlage mit geregelter Pumpe



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 Bestückungstische, ein halbautomatischer Bestückungstisch, ein eigener SMD-Bestückungsautomat und zwei Lötöfen (Dampfphasenlötöfen und Reflowlötöfen) sowie eine Rework-Station.



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



Dipl.-Ing. Ing. Martin Bauer, BSc
m.bauer@edu.campus02.at



Realisierung und Optimierung eines Matrix-Sortiersystems in der Hängefördertechnik

SSI Schäfer Automation GmbH
Dipl.-Ing. (FH) Werner Frissenbichler

Getrieben durch den großen Erfolg am Markt musste die SSI SCHÄFER Automation GmbH ihr erst kürzlich entwickeltes Produkt, ein Matrix-Sortiersystem, schneller als ursprünglich gedacht in Kundenprojekten einsetzen. Dies führte aufgrund fehlender Prozesse zu einer unkoordinierten Vorgehensweise während der Realisierung und es wurden Systeme installiert, die – angesichts mangelnder Expertise in der Planung – nicht die volle Leistungsfähigkeit der eingesetzten Komponenten erreichten.

Das Ziel dieser Masterarbeit ist es daher, einen ersten Schritt in Richtung einer standardisierten und harmonisierten Realisierungs-Guideline zu gehen. Außerdem sollen Optimierungsvorschläge erarbeitet werden, die eine Erhöhung der technischen Leistungsfähigkeit des Matrix-Sortiersystems ermöglichen.

Zur Erreichung dieser Ziele wurde mit einer Literaturrecherche zur Schaffung einer gemeinsamen Basis begonnen. Aufbauend auf diese, fand eine Analyse des neu entwickelten Baukastens statt, bei der für die Realisierung kritische Komponenten erfasst worden sind, die im weiteren Verlauf in den bestehenden Realisierungsprozess des Unternehmens eingearbeitet wurden.

Um die Optimierung des bestehenden Systems voranzutreiben, sind zwei wesentliche Verbesserungsvorschläge ausgearbeitet worden, deren Leistungssteigerung mit Hilfe von Simulationen verifiziert wurde. Hieraus ergab sich eine Leistungssteigerung von 28 % gegenüber dem vorhandenen Setup. Da dabei auch keine Änderungen an der aktuellen Systemtechnik des Baukastens durchgeführt werden mussten, können diese jederzeit in neu angebotenen Projekten des Unternehmens eingesetzt werden.



Dipl.-Ing. Roland Bauernhofer, BSc
roland.bauernhofer@edu.campus02.at



Erheben von Verbesserungspotentialen bei der automatisierten Assemblierung von E-Mobility-Baugruppen

PIA Automation Austria
Dipl.-Ing. (FH) Dr.techn. Vinzenz Sattinger

Seit der Einführung der ersten Elektrofahrzeuge hat ihre Nachfrage am Markt deutlich zugenommen. Entsprechend dieser Entwicklung konzentrierte sich das Unternehmen PIA Automation Austria GmbH bereits vor einigen Jahren auf die E-Mobility-Technologie und bringt seitdem ihr profundes Wissen aus der automobilen Antriebsstrangmontage im Bereich der Stator- und Rotormontage zum Einsatz.

Basierend auf den bisherigen Projekterfahrungen können erste Schlussfolgerungen im Bereich Prozess und Kosteneffizienz gezogen und Verbesserungspotenziale identifiziert werden. Bisher wurde noch kein Standardkonzept entwickelt, sodass alle Stator- oder Rotormontagestationen individuell gestaltet werden können. Hierbei entstehen durch die ständig wiederkehrenden Entwicklungsanstrengungen sowohl für die Kunden als auch für PIA Automation unnötige Kosten.

Ziel dieser Masterarbeit ist es, zu überprüfen, ob die bisherigen Montageprozesse von Stator und Rotor zu einem einzigen Konzept kombiniert werden können, das flexibel genug ist, die verschiedenen Montagevarianten abzuwickeln und gleichzeitig Ressourcen zu sparen. Zu diesem Zweck werden zunächst die konzeptrelevanten Inhalte definiert und später zur Analyse der vorhandenen Projekte verwendet. Diese Analyse veranschaulicht die Ähnlichkeiten zwischen den einzelnen Projekten und leitet Bedingungen für das Hauptkonzept ab.

Schließlich wird aus den gesammelten Informationen und den daraus resultierenden Rahmenbedingungen ein Hauptkonzept für eine Stator- und Rotorbaugruppe erstellt. Das endgültige Konzept umfasst ein Layout, eine Taktzeitanalyse und eine Kostenanalyse, die eine Prozessverbesserung unter den zuvor definierten Konzeptbedingungen ermöglichen.

Dieses Hauptkonzept schafft eine flexible, wiederverwendbare Stator- und Rotormontagelösung für PIA Automation, die in ihrer Ausführung und Implementierung kostengünstig ist.



Dipl.-Ing. Klaus Baumgartner, BSc
klaus.baumgartner@edu.campus02.at



Virtuelle Inbetriebnahme im Sondermaschinenbau

HAGE Sondermaschinenbau GmbH & Co KG
Dipl.-Ing. Johannes Fritz, BSc

Viele Branchen beschäftigen sich derzeit mit dem Stichwort Industrie 4.0. Die Produktentwicklung verändert sich durch den Einsatz neuer Technologien in vielen Bereichen. Die virtuelle Inbetriebnahme ist Teil dieser neuen Entwicklungen und trägt wesentlich zu einer frühen Maschinenevaluierung bei. Durch die Kombination realer Steuerungselemente mit einem virtuellen Maschinenlayout sind erstmals gesamte virtuelle Modelle der Produkte darstellbar. Um diese virtuellen Modelle für die Entwicklung von Sondermaschinen zu nutzen, ist es notwendig, bereits bestehende Technologien und Methoden am Markt zu ermitteln und anhand verschiedener Kriterien zu bewerten. Eine Marktevaluierung zeigt die Unterschiede verschiedener Softwarelösungen auf. Anhand unterschiedlicher Beispielanlagen aus dem Sondermaschinenbau stellt die Arbeit eine Einführungsmöglichkeit eines Systems im Bereich der virtuellen Inbetriebnahme und der virtuellen Simulation dar. Dazu evaluieren reale Steuerungssysteme in Kombination mit dem virtuellen Modell die Abläufe und zeigen die Anwendung der Technologie am Beispiel realistischer Maschinenkonzepte. Daraus ergibt sich das Ziel, erstmals virtuelle Anlagen zur Evaluierung und Beurteilung der Steuerungsprogramme und der Verfahrensabläufe herzustellen. Die Anwendung der virtuellen Inbetriebnahme im Produktionsalltag des Unternehmens führt zu höheren Anlagenqualitäten und geringeren Produkteinführungszeiten, da erstmals das gesamte System in einem virtuellen Umfeld evaluiert werden kann.



Dipl.-Ing. Ing. Patrick Bogner, BSc
patrick.bogner@edu.campus02.at



Upgrade und Flexibilisierung eines Motorenprüfstandes

Kristl, Seibt & Co GmbH
Dipl.-Ing. Dr.tech. Georg Ofner

Das Hauptziel dieser Masterarbeit ist es, eine Modernisierung und Flexibilisierung eines Motorenprüfstandes durchzuführen. Aus diesem Grund werden die Belastungseinrichtung und der Konditionierer des Prüfstandes verbessert. Einführend werden im theoretischen Teil verschiedene Belastungseinrichtungen wie die Wirbelstrombremse und die Asynchron- und Synchronmaschine analysiert. Des Weiteren wird das Verständnis zum prinzipiellen Aufbau eines Konditionierers vertieft. Anschließend werden im praktischen Teil diverse Versuche mit der bestehenden Belastungseinrichtung durchgeführt, um gezielte Untersuchungen zu tätigen. Anhand der Ergebnisse wird ein vereinfachtes Modell erstellt, damit ein Vergleich mit dem modernisierten Motorenprüfstand durchgeführt werden kann. Danach werden verschiedene Versuche mit anderen Belastungsmaschinen getätigt. Die Analyse dieser ermöglicht es, eine Empfehlung für eine neue Belastungseinrichtung zu treffen. Außerdem werden verschiedene Tests mit dem neuen Konditionierer durchgeführt. Dabei werden sowohl die einzelnen Komponenten als auch der gesamten Konditionierer im Verbund untersucht. Die Resultate davon ermöglichen das Erstellen eines Modells für den Konditionierer. Dieses dient zur Simulation von diversen Testszenarien und gestattet das Verifizieren von Anforderungen. Abschließend wird ein Konzept für die Belastungseinrichtung und den Konditionierer ausgearbeitet. Dieses Konzept veranschaulicht eine Möglichkeit zur flexiblen Nutzung dieser Komponenten in einem Prüfstand. Außerdem werden die Vorteile einer Flexibilisierung eines Prüfstandes dargestellt. Somit zeigt diese Studie einen Weg zur Realisierung eines modernen und flexiblen Motorenprüfstandes.



Dipl.-Ing. Ing. Alen Davidovic, BSc
alen.davidovic@edu.campus02.at



**Globale Verfolgung und Verwaltung von
Waren via automatischer Identifikation und
Datenerfassung**

KNAPP AG
Dipl.-Ing. Michael Ganzera

Die vierte Entwicklungsstufe der industriellen Produktion, die sogenannte Industrie 4.0 und der Beginn des Zeitalters der Digitalisierung, ist ein Themenbereich, dem sich die KNAPP AG angenommen hat. In Bezug auf die globale Warenverfolgung via automatischer Identifikation und Datenerfassung wird die Thematik anhand dieser wissenschaftlichen Arbeit behandelt. Diese wissenschaftliche Arbeit soll Aufschlüsse darüber geben, welche Arten von Auto ID für die KNAPP AG in Betracht gezogen werden können und was dies für eine potentielle praktische Umsetzung bedeutet. Zudem soll auch die Frage geklärt werden, wie und ob Umgebungs- und Produktionseinflüsse auf die einzelnen Auto-ID-Arten sowie die Verfahren mögliche negative Eingriffe hervorrufen könnten. Eine weitere Anforderung an die

KNAPP AG ist das unternehmerische Wachstum, welches zur Folge hat, dass eine Umstellung von der herkömmlichen manuellen Warenidentifikation auf eine innerbetriebliche automatisierte Warenverfolgung sowie Warenbereitstellung erzielt werden muss.

Abschließend soll diese wissenschaftliche Arbeit die Grundzüge und damit ein allgemeines Verständnis für die Auto ID in der intralogistischen Umgebung der KNAPP AG, sowie die unterschiedlichen Technologien, Verfahren und Anwendungen, welche zur Realisierung und Umsetzung dieser benötigt wird, vermitteln.



Dipl.-Ing. Gernot Fröhlich, BSc
gernot.froehlich@edu.campus02.at



**Konzept zur Automatisierung einer
Schweißanlage**

KNAPP AG
Dipl.-Ing. Michael Gödl

Durch den laufenden Verdrängungswettbewerb in der Intralogistik ist es wichtig, wettbewerbsfähig zu sein und langfristig auch zu bleiben. Eine kontinuierliche Optimierung des Produktes und der Produktion, ermöglichen ein Maximum an Flexibilität und Qualität im Bereich Lagerlogistik und Lagerautomation.

Aufgrund dessen soll der derzeitige Schweißprozess mittels Industrieroboter optimiert werden, was die Aufgabenstellung dieser Masterarbeit darstellt. Im Zuge dieser wurde der bestehende Schweißprozess in Prozessgruppen zerlegt und analysiert. Auf Basis dieser Analyse stellte sich heraus, dass eine Optimierung des Schweißprozesses mittels Industrieroboters wirtschaftlich nicht rentabel ist. Der Fokus wird daher auf die Senkung der Nebentätigkeiten beziehungsweise auf die Optimierung der Verbindungstechnik der Schweißbauteile gelegt. Durch Verwendung neuer Technologien wie Clinchen oder das Thermdrill-Verfahren können Fertigungskosten und Gewicht eingespart werden. Zusätzlich zeigen konstruktive Veränderungen und Optimierungen an den Schweißbaugruppen eine erhebliche Verbesserung des gesamten Fügeprozesses auf.

Abschließend werden die gewonnenen Erkenntnisse, die während der Erarbeitung der Masterarbeit entstanden sind, und die Handlungsempfehlungen an das Unternehmen dargelegt.



Dipl.-Ing. Daniel Grimm, BSc
daniel.grimm@edu.campus02.at



Modellbildung des sekundären Antriebsstrangs eines allradgetriebenen Kraftfahrzeugs

Magna Power Train GmbH & Co KG
FH-Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Udo Traussnigg

In der Vergangenheit war der Allradantrieb meist auf militärische beziehungsweise geländegängige Fahrzeuge beschränkt. Die Fahrzeuge waren in dieser Zeit für den alltäglichen Gebrauch noch nicht nutzbar, da ihr Fahrverhalten zum Beispiel bei Kurvenfahrten schwer kontrollierbar war. Heutzutage gibt es eine Vielzahl an modernen, geregelten Allradsystemen.

Bei der Auslegung einer aktuellen Allradregelung muss, aufgrund ihrer Regelungseigenschaften, ein Kompromiss zwischen Genauigkeit und Schnelligkeit gefunden werden. Daher ist das Ziel dieser Arbeit, ein Modell des sekundären Antriebsstrangs zu entwickeln, welches in weiterer Folge für ein zukünftiges Allrad-Regelungskonzept verwendet werden soll.

Im theoretischen Teil werden die Unterschiede gängiger Allradsysteme erläutert und verglichen. Des Weiteren wird auf die notwendigen Grundlagen der Fahrdynamik eingegangen. Der praktische Abschnitt beginnt mit der Auswahl eines geeigneten Modellkonzepts. Das Konzept wird mit Bewegungsgleichungen beschrieben, welche danach zur Erstellung des Modells im Simulationsprogramm MATLAB SIMULINK verwendet werden. Die Genauigkeit des Modells wird, nach einigen Iterationen, mittels Validierung auf Basis von bestehenden Fahrzeugsimulationen und realen Fahrzeugmessungen geprüft.

Die Ergebnisse der Validierungen zeigen, verglichen mit der im Unternehmen bestehenden, komplexeren Gesamtfahrzeugsimulation, eine ausreichende Genauigkeit des Modells sowie eine Übereinstimmung mit den realen Fahrzeugmessungen. Daher kann es im nächsten Schritt für die Erstellung eines neuen Reglers verwendet werden. Dieses neue Regelungskonzept soll danach in eine Software zur Verwendung im Fahrzeug übergeführt werden.



Dipl.-Ing. Steven Gülli, BSc
steven.guelli@edu.campus02.at



Platinen-Prüfgerät

Campus 02 Fachhochschule der Wirtschaft
FH-Hon. Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Manfred Pauritsch

Es werden in der Forschungs- und Entwicklungsabteilung der Fachhochschule CAMPUS 02 verschiedene Platinen entwickelt und produziert. Die Platinen müssen nach der Fertigung programmiert werden. Dies gestaltet sich als sehr umständlich und zeitraubend, da es keine Möglichkeit gibt, die einzelnen Platinen zu fixieren und in weiterer Folge zu programmieren sowie zu testen. Ziel dieser Arbeit ist es, ein Prüfgerät zu entwickeln, welches es ermöglicht, unterschiedliche Platinen-Arten und -formen zu fixieren sowie diese anschließend zu programmieren und anhand unterschiedlicher Parameter zu überprüfen. Für die Konstruktion des Prüfgerätes wird das Programm „SOLIDWORKS“ verwendet. Es wird in weiterer Folge ein Konzept erarbeitet, welches es ermöglicht, diverse Platinen-Formen aufzunehmen und zu testen. Besondere Aufmerksamkeit wird zugleich der Auswahl des Kontaktierungsverfahrens gewidmet, da dies ein Schlüsselfaktor im Sektor der Platinen-Prüfung ist. Es stellte sich nach einer Analyse der gängigsten Methoden heraus, dass eine Kontaktierung mittels Federkontaktstiften für diese Anwendung am besten geeignet ist. In weiterer Folge wird ein Programm mit „LabVIEW“ erzeugt, welches es erlaubt, Strom- und Spannungsmessungen der zu prüfenden Platine durchzuführen. Des Weiteren wird das Programm zur Bedienung des Prüfgerätes verwendet. Im Anschluss werden weitere Ausbaustufen und Erweiterungspläne für das Prüfgerät erläutert, die sich auf die bereits gesammelten Erfahrungen der ersten mit dem Prüfgerät durchgeführten Testaufbauten beziehen.



Dipl.-Ing. Christoph Haidic, BSc
christoph.haidic@edu.campus02.at



Potenzialanalyse einer Mensch-Roboter-Kollaboration im Assemblierprozess

Knapp AG
Dipl.-Ing. Michael Gödl

Kurze Einführungszeiten neuer Produkte, eine hohe Flexibilität bei Anpassungen sowie der Freiraum für MitarbeiterInnen in puncto Handlungs- und Entscheidungsspielraum beschreiben die klassische Werkstattfertigung. Besonders die geringe Anzahl der herzustellenden Stücke unterstreicht diese Form, welche im Assemblierungsbereich der KNAPP AG forciert wird.

Im Zuge der kontinuierlichen Verbesserung im Bereich Mechatronics der KNAPP AG erfolgt eine Analyse der potenziellen Assemblierungsabläufe, bei denen die Chance auf eine Kollaboration zwischen Mensch und Roboter besteht. Im ersten Schritt der Arbeit werden die Marktsituation in Bezug auf Robotik, die Grundlagen der Mensch-Roboter-Kollaboration sowie die rechtlichen Aspekte betrachtet und näher beschrieben. Für die Integration einer solchen Anwendung liegt zusätzlich noch der Schwerpunkt auf den sicherheitstechnischen, ethischen und gesellschaftlichen Gesichtspunkten.

Nachdem alle Einflussfaktoren ermittelt wurden, wird zusammen mit dem erlangten Wissen seitens der vorher erarbeiteten Theorie das Konzept eines Montagearbeitsplatzes ausgelegt, welches die ökonomischen Blickwinkel erfüllt. Das Resultat der Arbeit zeigt, dass mit dem heutigen Stand der Technologie eine Interaktion zwischen Roboter und Mensch im Unternehmen möglich ist.



Dipl.-Ing. Ing. Alexander Henger, BSc
alexander.henger@edu.campus02.at



Entwicklungskonzept für „Standalone“-Fördertechniksysteme

Jungheinrich Systemlösungen GmbH
Dipl.-Ing. Andreas Leitner

Der innerbetriebliche automatisierte Warentransport mit Stetigförderern ist bei vielen Kunden und auch Unternehmen der Einstieg in die Intralogistik. Diese Art von Fördertechniksystemen in dieser Masterarbeit hat keine Anbindung an ein übergeordnetes System und dient zur automatisierten Bewegung von Ladegütern von einer Transportquelle an ein Transportziel. Im Unternehmen Jungheinrich Systemlösungen GmbH, mittlerweile auch einer der bekannten Komplettlösungsanbieter von komplexen Intralogistikanlagen, werden diese kleinen Projekte zunehmend an den Wettbewerb verloren. Aufgrund dessen beschäftigt sich diese Arbeit damit, mit welcher Art von Steuerungskonzept diese Projekte gewonnen respektive die Kosten gesenkt werden können. Aktuell werden für diese Projekte hoch performante und überdimensionierte Komponenten und Bauteile verwendet. In dieser Arbeit werden neue Steuerungskonzepte in Bezug auf Komponenten und Aufbau vorgestellt. Des Weiteren soll auch das zugehörige Softwarekonzept analysiert, modularisiert und standardisiert werden. Ziel dieser Arbeit ist es, ein Konzept anhand von spezifizierten Kriterien zu wählen und die Verifikation anhand eines verlorenen Projektes zu prüfen. Zudem sollen auch die weiteren Schritte und nötigen Aufwände analysiert werden, um dieses Konzept umsetzen zu können.



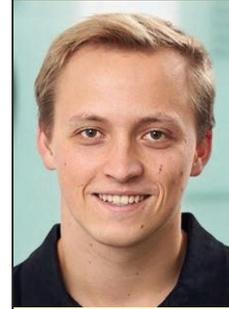
Dipl.-Ing. Ing. Andreas Herbert Huber, BSc
a.huber@edu.campus02.at



Modellgestützte virtuelle Inbetriebnahme von Karosseriebauanlagen unter Berücksichtigung des bestehenden Produktentstehungsprozesses

Magna Steyr Fahrzeugtechnik
Dipl.-Ing. Johannes Fritz, BSc

Aufgrund kürzer werdender Zeiträume zur Realisierung von hochautomatisierten, robotergestützten Fertigungsanlagen im Karosseriebau stoßen traditionelle Inbetriebnahmeformen immer öfter an ihre Grenzen. Daher hat die vorliegende Masterarbeit die wissenschaftliche Auseinandersetzung mit dem Themenfeld der virtuellen Inbetriebnahme zum Inhalt. Ziel der Forschungsaktivitäten ist die Entwicklung eines Prototyps, der die Anforderungen von Magna Steyr in diesem Themenbereich erfüllt. Diese sind einerseits eine Methode respektive ein Werkzeug zu schaffen, das die Verifikation und Validierung von steuerungstechnischen Entwicklungen ohne real bestehende Produktionsanlage ermöglicht. Andererseits ist mit der zu schaffenden Vorgehensweise ein System zu entwickeln, das modellgestützt die Analyse komplexer Störszenarien und Ausfälle von Produktionsanlagen im Karosseriebau erlaubt, ohne den bestehenden Fertigungsprozess zu beeinträchtigen. Das zu entwickelnde Engineeringwerkzeug ist so zu gestalten, dass weitestgehend originale Steuerungskomponenten und nativer Programmcode eingesetzt werden können. Um die forschungsleitenden Fragestellungen zu beantworten sowie die von Magna Steyr vorgegebenen Entwicklungsziele zu erreichen, werden in dieser Masterarbeit die Bereiche Modellbildung und virtuelle Inbetriebnahme einer theoretischen Auseinandersetzung und Analyse unterzogen. Dies bildet die Grundlage für die im Praxisteil der Masterarbeit zu entwickelnde Methode zur virtuellen Absicherung von hoch-automatisierten Karosseriebauanlagen.



Dipl.-Ing. Michael Juwan, BSc
michael.juwan@edu.campus02.at



Automatisiertes RFID-Antennen-Matching mithilfe eines Vektor-Netzwerkanalysators

Campus 02 Fachhochschule der Wirtschaft
FH-Hon. Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Manfred Pauritsch

Diese wissenschaftliche Arbeit, welche für die Fachhochschule CAMPUS 02 durchgeführt wird, setzt sich mit der automatisierten und softwaregestützten Antennen-Anpassung im NFC-Bereich mithilfe eines Vektor-Netzwerkanalysators (VNA) auseinander. Das Programm soll zur einfachen und automatisierten Antennenanpassung ohne tieferes Fachwissen des Benutzers fähig sein und etwaige Projekte im Bereich Forschung und Entwicklung an der Fachhochschule CAMPUS 02 vereinfachen.

Ziel ist es, die Antennen-Anpassung als Prozess abbilden zu können und alle nötigen Schritte mithilfe eines günstigen VNAs und der Software mit so wenig Benutzerinteraktionen wie nötig umzusetzen. Das fertige System soll von der Genauigkeit der Messung nahe der eines um ein Vielfaches teureren VNAs liegen.

Die Funktionsweisen eines NFC-Systems und dessen Antenne wird analysiert und alle wichtigen Punkte für die Anpassung ermittelt. Aufbauend auf den gesammelten Informationen werden Methoden zur Ermittlung der Antennenparameter und deren Anpassungsschaltung erörtert und evaluiert. Die benötigten Maßnahmen zur Umsetzung der Methoden wie etwaige Messungen und Berechnungen mithilfe des VNAs werden aufgeführt und analysiert.

Für die Antennenanpassung wird ein C# Programm geschrieben, welches die Messungen und Kalibrationen am VNA durchführt und mit wenigen Benutzereingaben visuell und tabellarisch alle benötigten Daten für die Antennenanpassung liefert.



Dipl.-Ing. Ing. Kurt Lederer, BSc
kurt.lederer@edu.campus02.at



Automatisierte Hühner- und Legeleistungs-erkennung

Landwirtschaftlicher Betrieb
FH-Prof. Dipl.-Ing. Dieter Lutzmayr

Der Trend der Zeit zeigt eine stetige Weiterentwicklung in der Legehennenhaltung. Diese ist mit Herausforderungen verbunden, die der Landwirt zu bewältigen hat, um den wirtschaftlichen Erfolg seines Betriebes nachhaltig zu sichern. Hierzu zählen die Effizienzsteigerung des Betriebes durch die Überwachung der Legeleistung sowie der Schutz der Legehennen vor Raubtieren.

Diese wissenschaftliche Arbeit befasst sich mit der Evaluierung verschiedener Konzepte für eine automatisierte Erfassung der Legeleistung und Zutrittsüberwachung bei geschlossener Auslauföffnung, um das Huhn vor Raubtieren zu schützen. Zunächst werden Methoden zur Identifikation von Legehennen erläutert und auf deren Eignung geprüft. Diese basieren auf zwei grundlegenden Technologien. Mit Hilfe der RFID (Radio Frequency Identification) Technologie als auch mittels Bildverarbeitung werden die Legehennen identifiziert. Daraus folgend werden Konzepte zur Realisierung erarbeitet und bewertet. Nach Auswahl geeigneter Konzepte werden diese in einem Versuchsaufbau getestet. Bei der Umsetzung mittels RFID wird ein System im Frequenzbereich von 125 kHz gewählt. Im Bereich der Bildverarbeitung wird die Umsetzung mit der Entwicklungsumgebung HDevelop von HALCON realisiert.

Das Ergebnis der Versuchsaufbauten zeigt mögliche Lösungswege auf und macht die Schwierigkeiten und Herausforderungen der Technologien sichtbar.



Dipl.-Ing. Ing. Christoph Maximilian Lorenz, BSc
christoph.lorenz@edu.campus02.at



Technische Anforderungen für den Handel von elektrischer Energie unter Privatpersonen

Campus 02 Fachhochschule der Wirtschaft
FH-Hon. Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Manfred Pauritsch

Elektrische Energie zu produzieren ist das eine, diese aber auch gesetzlich verkaufen zu dürfen, das andere. Der Energiemarkt ist sehr umkämpft und wird mit strengen Regeln versehen. Der Verkauf von elektrischer Energie ist deswegen auch nur Unternehmen gestattet, die dafür eine Konzession besitzen. Diese besitzen aber bis dato nur große Energielieferanten. Infolgedessen war es auch nur diesen Energieunternehmen erlaubt, elektrische Energie kommerziell zu verkaufen.

Dies hat sich nun geändert. Es ist eine Energienovelle in Kraft getreten, welche es auch Privatpersonen ohne Konzession erlaubt, die selbst produzierte Energie, unter gewissen Rahmenbedingungen, zu verkaufen.

Das Interesse dieser wissenschaftlichen Arbeit zielt auf die Nutzung der Vorteile durch diese Gesetzesnovelle ab. Die Masterarbeit soll Aufschluss geben, welche Möglichkeiten und Anlagenmodelle zukünftig realistisch sind. Des Weiteren soll geklärt werden, nach welcher Zeit sich ein solches Anlagenmodell amortisiert hat und ab wann man finanzielle Gewinne daraus lukrieren kann. Die elektrische Energie soll dabei ausschließlich aus Photovoltaikzellen erzeugt werden. Die verschiedenen Entwicklungen mit Photovoltaikzellen und der technische Fortschritt soll ausgearbeitet werden, sodass sinnvolle Modelle für die private Nutzung dargestellt werden können. Des Weiteren sollen auch elektrische Strom-Speichertechnologien betrachtet werden, damit der produzierte Strom auch zwischengespeichert werden kann und zur Verfügung steht, wenn er gebraucht wird. Dies soll den Wirkungsgrad der Anlage steigern, um schlussendlich einen höheren Ertrag damit zu erwirtschaften.



Dipl.-Ing. Ernest Maier, BSc
ernest.maier@edu.campus02.at



Inbetriebnahme-Emulator für ein Warehouse-Management-System

Jungheinrich Systemlösungen GmbH
FH-Prof. Dipl.-Ing. Dieter Lutzmayr

Bei der vorliegenden Masterarbeit handelt es sich um ein Konzept für einen Warehouse-Management-System-Emulator, der für die Inbetriebnahme von Logistikanlagen entwickelt wird. Die Arbeit umfasst des Weiteren die Umsetzung eines automatisierten Leistungsnachweises, der Testszenarien für die Fördertechnik und für Regalbediengeräte erstellen, vorbereiten und ausführen soll. Neben diesen Aufgaben zählen auch der Funktionsnachweis von Logistikanlagen und die allgemeine Unterstützung der Inbetriebnehmer bei ihrer Arbeit zu den Anforderungen an den Emulator. Für die Konzeptionierung wird das System in fünf Teile geteilt: die Datenbank, die Anwendung, die Benutzeroberfläche, der automatisierte Leistungstest und die Replay-Funktion. Hauptaugenmerk wird dabei auf die generische Entwicklung gelegt, wodurch sich der Emulator im Hochlauf selbständig konfiguriert und einfach erweitert werden kann.



Dipl.-Ing. Ing. Gerald Neuhold, BSc
gerald.neuhold@edu.campus02.at



Konzept für eine Risikobeurteilung nach EMV-Richtlinie 2014/30/EU für logistische Industrieanlagen

Jungheinrich Systemlösungen GmbH
Dipl.-Ing. Franz Gregor Blasge

In den Richtlinien und Verordnungen der Europäischen Union (EU) werden die allgemeinen Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen für Produkte, welche im europäischen Raum in Verkehr gebracht werden, festgelegt. Die Anforderungen zur elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) werden in der EU-Richtlinie 2014/30/EU definiert. Mit der Einführung dieser Richtlinie haben sich einige Anforderungen geändert. Die wichtigste der neuen EMV-Richtlinie ist die Erstellung einer Risikoanalyse und einer Risikobewertung. Jedoch gibt es im Unterschied zur Maschinenrichtlinie (MRL) keine Norm über deren Ablauf.

Diese Masterarbeit beschäftigt sich mit der Erarbeitung und der Umsetzung eines Konzeptes für eine Risikoanalyse und eine Risikobewertung nach der EMV-Richtlinie 2014/30/EU. Im theoretischen Teil werden die Grundlagen hinsichtlich EMV und deren Richtlinie sowie die Umsetzung einer Risikobeurteilung nach Maschinenrichtlinie 2006/42/EG beschrieben. Im praktischen Teil wird auf Basis der Risikobeurteilung nach MRL ein Konzept beschrieben, welches für die Risikoanalyse und eine Risikobewertung nach EMV-Richtlinie umgesetzt werden kann. Ein weiteres wichtiges Element dieser Risikoanalyse und Risikobewertung ist die Erstellung von Regeln für einen EMV-gerechten Aufbau für logistische Industrieanlagen. Zur Verifikation dieser Regeln werden erste EMV-Messungen zur Störaussendung durchgeführt, welche die Wirksamkeit der Regeln bestätigen sollen.

Das Konzept für eine Risikoanalyse und Risikobewertung nach EMV-Richtlinie 2014/30/EU dient zur Umsetzung in einem Dokumentationstool, um den Anforderungen der EMV-Richtlinie gerecht zu werden. Erste EMV-Messungen zeigen, dass die Implementierung eines EMV-gerechten Aufbaus die Störaussendung reduziert. Mit dem Dokumentationstool und den Ergebnissen der EMV-Messungen soll in Zukunft sichergestellt werden, dass alle Anforderungen aus der EMV-Richtlinie eingehalten werden. Für alle zukünftigen logistischen Industrieanlagen werden mit diesem Dokumentationstool eine Risikoanalyse und Risikobewertung durchgeführt.



Dipl.-Ing. Dieter Pichler, BSc
dieter.pichler@edu.campus02.at



Automatisierte Erstellung der Anlagen- dokumentation

Andritz AG
Dipl.-Ing. Johannes Fritz, BSc

Kunden der Maschinen- und Anlagenbauindustrie erwarten sich immer kürzere Lieferzeiten in Kombination mit qualitativ hochwertigen Produkten wie auch eine vollständige und korrekte Dokumentation. ANDRITZ AG geht bei nahezu jeder verkauften Maschine- oder Anlage auf die Bedürfnisse und Wünsche der Kunden ein. Aus diesem Grund entsteht eine sehr flexible Produktpalette. Um den Wunsch nach kürzeren Lieferzeiten in Kombination mit der flexiblen Produktpalette erfüllen zu können, muss der Planungsprozess adaptiert werden. Das Ziel dieser Masterarbeit ist die Entwicklung einer Software zur Automatisierung des Planungsprozesses von modularisierten Anlagen und die daraus resultierende Verkürzung der Lieferzeit. Der erste Teil der praktischen Arbeit befasst sich mit der systematischen Entwicklung und Testung dieser Software. Um garantieren zu können, dass die neue Software Metris Engineering Configurator den Wünschen der Interessensvertreter entspricht, werden unter anderem modellbasierte Vorgehensweisen angewandt. Im zweiten Teil wird eine Filterpressenanlage vollständig standardisiert, modularisiert und für den Einsatz des Metris Engineering Configurators vorbereitet. Im letzten Teil werden die Vorteile der neuen Software an der automatisierten Erstellung der prozess- und automatisierungstechnischen Dokumentation einer Filterpressenanlage aufgezeigt. Durch den Einsatz des Metris Engineering Configurators können Durchlaufzeit und Lieferzeit einer Anlage signifikant verringert werden. Folglich können auch die Kosten für die Planung reduziert werden. Aufgrund des automatisierten Planungsprozesses kann zudem eine qualitativ hochwertige Anlagendokumentation garantiert werden. Die Software wurde im Unternehmen eingeführt und kann von allen MitarbeiterInnen verwendet werden. Die Tests haben gezeigt, dass der Metris Engineering Configurator in Zukunft für unterschiedliche Anlagen und Ausrüstungen zum Einsatz kommen kann. Zwei Updates für die Erweiterung der Software werden in dieser Masterarbeit bereits behandelt.



Dipl.-Ing. Claudia Pritz, BSc
claudia.pritz@edu.campus02.at



Konzept zur Prozessoptimierung der Wareneingangskontrolle von Batteriezellen

AVL List GmbH
FH-Prof. Dipl.-Ing. Dieter Lutzmayr

Das Ziel der vorliegenden Masterarbeit ist es, einen beim Unternehmen AVL List GmbH bis dato manuell durchgeführten Wareneingangskontrollprozess von Batteriezellen zu optimieren. Dazu werden zuerst grundlegende Informationen rund um das Thema Lithium-Ionen-Batterien vorgestellt, die wichtig für den Kontrollprozess sind. Dabei wird vor allem detailliert auf die unterschiedlichen technischen Kriterien wie zum Beispiel Zellspannung, Energiedichte, Zellalterung und Sicherheit eingegangen. Des Weiteren werden die in der Literatur beschriebenen verschiedenen Methoden zur Prozessoptimierung im Supply Chain Management näher erläutert, um daraus die weitere Vorgehensweise bei der Prozessanalyse zu definieren. Im nächsten Schritt wird dann der aktuelle Prozess analysiert und beschrieben, um auf dessen Basis eine mögliche Definition für einen automatisierten Prozess zu generieren. Anhand dieser Analyse stellt sich heraus, dass derzeit die Dimensionsmessung in einem unzureichenden Umfang durchgeführt wird. Deshalb ist es notwendig, ausgewählte Methoden zur Geometriemessung im Detail zu beschreiben. Dazu zählen grundlegende Begriffe der Messtechnik sowie verschiedene taktile und optische Verfahren. Anhand der Ergebnisse aus der Prozessanalyse und der Beschreibung der Messmethoden werden drei Konzepte erstellt, die passende Lösungen für den Wareneingangsprozess sein können – zusätzlich wird ein Testaufbau erstellt, um erste Ergebnisse aus der Praxis zu sammeln. Nach genauerer Betrachtung der Konzepte kann ein halbautomatisierter Prozess mit einem Lichtschnittverfahren als optimale Lösung definiert werden. Mit dieser Lösung kann die AVL List GmbH die Kundenanforderungen in puncto Qualität, Sicherheit und Zeit erfüllen. Zudem ist dieser Messaufbau auch für andere Anwendungen einsetzbar.



Dipl.-Ing. Felix Putz, BSc
felix.putz@edu.campus02.at



SPS-Codegenerator

ERST Elektro- und Regeltechnik Steiner GmbH

Dipl.-Ing. (FH) Gernot Hofer

Bei Industrieanlagen werden häufig speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS) eingesetzt. Die Firma ERST Elektro- und Regeltechnik Steiner GmbH entwickelt Programme für diese Systeme. Da derzeit die gesamte Programmierung manuell erfolgt, ist dieser Vorgang zeitaufwändig und fehleranfällig.

Ziel dieser Masterarbeit ist es, ein Programm zu entwickeln, welches das SPS-Grundprogramm automatisch generiert. Der theoretische Teil dieser Arbeit befasst sich mit den Anforderungen an den Codegenerator und den Möglichkeiten der Realisierung. Hierfür wurden der aktuelle Arbeitsprozess ohne Codegenerator und die Schnittstelle zwischen dem Codegenerator und der SPS-Entwicklungsumgebung Siemens TIA Portal analysiert. Zusätzlich wurden der Softwareentwicklungsprozess und Möglichkeiten, den Codegenerator zu programmieren, genauer erforscht.

Basierend auf den Ergebnissen dieser Untersuchungen wurde das Codegenerator-Programm entwickelt und in einem Pilotprojekt erfolgreich eingesetzt. Der Codegenerator generiert das SPS-Grundprogramm einschließlich aller Betriebsmittel des Systems sowie eine Liste aller möglichen Fehlermeldungen.

Tests des Codegenerators haben gezeigt, dass der Einsatz dieses Programms zu einer Verringerung von Programmierfehlern beiträgt. Dadurch kommt es zu einer Arbeitszeiteinsparung, was wiederum eine Kostenersparnis bedingt. Bei der Analyse des Projektablaufs mit Codegenerator wurden zusätzliches Automatisierungs- und Optimierungspotenzial von anderen Arbeitsschritten gefunden.

Der Codegenerator ist einsatzbereit und wird zukünftig in allen Projekten eingesetzt. Ergänzend kann mit den Ergebnissen der Masterarbeit der Programmierprozess noch weiter optimiert werden als ursprünglich angenommen.



Dipl.-Ing. Ing. Stephan Rothschädl, BSc
stephan.rothschaedl@edu.campus02.at



PLC Software Architecture for Conveyor Systems

SSI Schäfer Automation GmbH

FH-Prof. Dipl.-Ing. Dieter Lutzmayr

Der Funktionsumfang von Software-Systemen hat in den letzten Jahrzehnten kontinuierlich zugenommen und damit einhergehend deren Komplexität. Innerhalb der traditionellen Softwareentwicklung kommen hier Softwarearchitekturen und Architekturprogramme zum Einsatz. Diese Produkte können jedoch nicht für Systeme mit Speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS) herangezogen werden, da diese nicht unterstützt werden. Somit bleibt die industrielle Automatisierungstechnik hier auf der Strecke. Ein SPS-Generationenwechsel stellt das Unternehmen SSI Schäfer Automation vor die Herausforderung, dass all ihre Produkte umgestellt werden müssen und dafür soll die Software neu entworfen werden.

Ziel dieser Arbeit ist es, ein Architektur-System zu schaffen, welches auch SPS-Programmierung unterstützt. Mittels dieses Systems wird eine Software-Architektur erstellt, welche dem Stand der Technik entspricht und dessen Anforderungen abdecken kann. Es wird eine objektorientierte Architektur entwickelt, die auch bei SPS-Systemen eingesetzt werden kann, welche diese Funktionalität nicht beherrschen.

Der Designprozess wird anhand von Beispielen demonstriert und zeigt den Werdegang von den Anforderungen über die zutreffenden Entscheidungen bis hin zur fertigen modelbasierten Architektur und deren Dokumentation. Die resultierende Architektur ist flexibel und kann dadurch auf verschiedenste Produkte angewandt werden. Mit dem definierten Architektur-System ist es möglich, alle notwendigen Schritte für das Erstellen einer Architektur durchzuführen und zu dokumentieren. Aktuell wird das erste Produkt mit dieser Architektur umgesetzt, weitere werden in Zukunft folgen.



Dipl.-Ing. Ing. Hans Werner Samonik, BSc
hans.samonik@edu.campus02.at



Erweiterung und Vereinfachung der Buskommunikationsmöglichkeit und Buskonfiguration bei Sigmatek Steuerungen

Sigmatek
Dipl.-Ing. Peter Priller

In der industriellen Kommunikation werden unterschiedliche Netzwerke verwendet. Diese Netzwerke bestehen aus Hard- und Software, um in Abhängigkeit von den situativen Anforderungen robuste und zuverlässige Vorgänge, die auch in Echtzeit stattfinden können, zu gewährleisten. Es besteht ein wachsender Bedarf an industriellen Automatisierungssystemen mit einem herstellerunabhängigen Industrieprotokoll. Für ein Automatisierungsnetzwerk gibt es relevante Faktoren und Schlüsselthemen, wie ein offenes System, geringere Verdrahtungskosten, erhöhte Informationsverfügbarkeit der Feldgeräte und niedrigere Engineeringkosten, zu gewährleisten.

Das Ziel dieser Masterarbeit ist es, die Entwicklungszeit zu reduzieren und Fehler in der Netzwerkkonfiguration zu vermeiden, was zu einer wesentlichen Senkung der Entwicklungskosten führt. Es wurde eine Bewertung verschiedener Feldbussysteme für ein Prozessautomatisierungssystem durchgeführt. Die Schlüsselfaktoren für die Netzwerkauswahl waren die Sicherheitsbedingungen und die Konfigurationsoptionen. Diese Analyse wurde verwendet, um ein Netzwerk auszuwählen, welches die Erwartungen eines zuverlässigen Datentransportsystems erfüllt. Für das entsprechende Netzwerk wurde eine Software zur automatischen Konfiguration entwickelt.

Die Ausgabe der entwickelten Software wurde in ein Testsystem implementiert, um den korrekten Betrieb zu überprüfen. Die Ergebnisse dieses Tests bestätigten die Funktionalität der Software. Die Verkürzung der Engineering-Zeit wurde erwiesen und Konfigurationsfehler sind nahezu unmöglich. Dieses Ergebnis ist die Basis für die zukünftige Implementierung in der Automatisierungstechnik. Es kann behauptet werden, dass eine zuverlässige herstellerunabhängige Netzwerkkommunikation denkbar ist und eine automatisierte Konfiguration für Netzwerkknoten das Engineering des Netzwerks unterstützen kann.



Dipl.-Ing. Philipp Schloffer, BSc
philipp.schloffer@edu.campus02.at



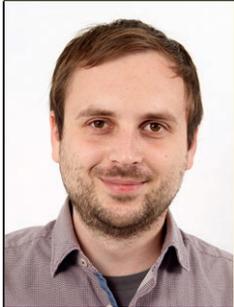
Entwicklung eines Prototyps für ein autarkes Lager im Bereich Elektrotechnik

ERST Elektro- und Regeltechnik Steiner GmbH
Dipl.-Ing. Andreas Leitner

Aufgrund des starken Wachstums, sowie der kontinuierlichen Weiterentwicklung des Unternehmens, ist der Arbeitsablauf im Firmenlager zeitaufwändiger und kostenintensiver geworden. Im Zuge des sich ändernden Firmensitzes soll eine Verbesserung in Bezug auf Zeit- und Kostenreduktion in der Lagerverwaltung erfolgen. Grundlage dafür ist die Kanban-Methode zur Produktionssteuerung im Just-in-Time- und Lean-Management. Kanban ist eine Methode der Produktionskontrolle, die ausschließlich auf dem tatsächlichen Materialverbrauch am Liefer- und Verbrauchsort basiert. Eine Marktforschung schlüsselt bestehende Systeme auf und zeigt das vorherrschende Problem der Lieferantenübergreifenden Systeme.

Die vorliegende Masterarbeit beschäftigt sich mit dem Konzept, der Entwicklung und dem Bau eines Prototyps für ein autarkes Kanban-System. Zunächst werden die Kernprinzipien des Lean Managements und relevante theoretische Themen im Zusammenhang mit der Kanban-Methode betrachtet. Anhand dieser Informationen werden analoge und digitale Sensorsysteme analysiert, um die verschiedenen Lagerkomponenten und Behälter im Regal erfassen zu können. Der praktische Teil dieser Masterarbeit umfasst die Konstruktion und Programmierung des lieferantenübergreifenden Prototyps. Das Ergebnis ist ein Prototyp, der einen Materialmangel automatisch erkennt. Ein zentrales System sendet eine E-Mail mit allen für die Bestellung erforderlichen Informationen an den richtigen Lieferanten.

Die Ergebnisse dieser Masterarbeit werden verwendet, um im zukünftigen Betriebsgebäude ein neues Lagerverwaltungssystem zu erstellen. Tests mit dem ersten Prototyp haben gezeigt, dass der Aufwand für das Bestandsmanagement wesentlich reduziert werden kann.



Dipl.-Ing. Bernd Sorger, BSc
bernd.sorger@edu.campus02.at



Optimierung einer Produktionsanlage zur Herstellung von Abgasturboladern

BMTS Technology

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

Um Kundenanforderungen zu erfüllen, ist eine schlanke und flexible Produktion erforderlich. Gerade in der Automobilindustrie sind kurze Reaktionszeiten auf Bestellungen und Just-in-Time-Lieferungen gefordert. Um das zu gewährleisten, müssen die Produktionsanlagen fähig sein, hohe Ausbringung und wenige fehlerhafte Produkte zu erzeugen.

Das Ziel dieser Arbeit ist es, eine genaue Analyse einer Produktionsanlage für Abgasturbolader zu erstellen, um Potenziale zur Optimierung zu finden. Es wurden Maschinendaten wie Taktzeit, Ausschusszahlen, Ausbringung und OEE vom Vorjahr ausgewertet. Ausgehend von diesen Daten wurden konkrete Ziele definiert, die durch die Verbesserungen erzielt werden sollten.

Um Verschwendungen und nicht wertschöpfende Tätigkeiten zu erkennen, wurden die einzelnen Montageprozesse untersucht. Dabei wurden Methoden von Lean-Management und Lean-Produktion angewandt. Mit dem Ursache-Wirkung-Diagramm konnten Grundursachen für Probleme ermittelt werden. Das Pareto-Diagramm war hilfreich, um zu erkennen, was die Haupteinflussfaktoren eines Problems sind. Der Plan-Do-Check-Act-Zyklus ist ein geeignetes Werkzeug, um ein Problem nachhaltig zu lösen.

Die Ergebnisse der Masterarbeit sind eine Senkung der Taktzeit der Anlage um zwei Sekunden und eine Verringerung des Ausschusses von 2,2 % auf unter 1,6 %. Die Ausbringung und der OEE konnten zwar verbessert werden, aber eine Stabilisierung auf dem angestrebten Niveau ist nicht gelungen. Ein Grund dafür ist, dass für die Studie nur die technischen Verluste, nicht aber organisatorische Verluste wie Personal- oder Materialmangel miteinbezogen wurden.

Eine effiziente Produktionslinie ist die Voraussetzung, um konkurrenzfähig zu sein. Mit den Ergebnisse der Masterarbeit und den vorhandenen Ressourcen können größtmögliche Ausbringungen erreicht werden.



Dipl.-Ing. Ing. Franz Valentin Steinkellner, BSc
franz.steinkellner@edu.campus02.at



Flexibilisierung der Produktion von Zerkleinerungsmaschinen für feste Abfälle und holzige Biomasse

Komptech GmbH

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

Das Produktionssystem von Komptech ist aktuell an den Seriennummern der produzierten Maschinen ausgerichtet, welche auch von Bedeutung für die ersten Arbeitsschritte der Maschinenproduktion sind. In diesem System kann auf Konfigurationsänderungen der Kunden nicht effizient reagiert werden. Darüber hinaus ist die Simulation der Produktionsstückzahlen mit den aktuellen Planungswerkzeugen nicht möglich und Vorhersagen bezüglich der Realisierung der geplanten Produktionsstückzahlen sind ungenau und umständlich.

Diese Masterarbeit behandelt den theoretischen Hintergrund von Produktstrukturen, Lean Production und Modularität. Die Definitionen werden verwendet, um das derzeitige Produktionssystem von Zerkleinerungsmaschinen bei Komptech zu beschreiben, und führen zu Methoden, um das aktuelle Produktionssystem in ein Configure-to Order-System (CTO-System) umzuwandeln. In einem solchen System befindet sich der Konfigurationspunkt der Maschine nahe am Liefertermin. Konfigurationsänderungen des Kunden können effizienter verarbeitet werden. Im zweiten Teil der Masterarbeit wird mit der Simulationssoftware Siemens Tecnomatix Plant Simulation ein Simulationsmodell der Produktionsanlage in Frohnleiten erstellt.

Berechnungen des Durchsatzes und der Lieferzeit mit oder ohne Maßnahmen zur Flexibilisierung zeigen, dass mit der Implementierung der entwickelten Methoden in das Produktionssystem und das Enterprise Resource Planning System (ERP-System) eine erhebliche Reduzierung der Lieferzeit möglich ist. Das Simulationsmodell der Produktionsanlage gilt für den realen Produktionsstandort und kann angewendet werden, um zukünftige Szenarien der Produktion zu simulieren. Als Ergebnis eines Simulations-experiments, bei dem die Flexibilisierungsmethoden implementiert werden, wird die Steigerung der Produktivität des Produktionssystems demonstriert.



Dipl.-Ing. Ing. Michael Urschler, BSc
michael.urschler@edu.campus02.at



Automatische Vermessung und Parametrierung von farbveränderlichen Premium Beleuchtungssystemen

Tridonic Jennersdorf GmbH
FH-Hon. Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Manfred Pauritsch

In der Beleuchtungsindustrie erlangen farb- und helligkeitsveränderliche Lichtsysteme immer mehr Bedeutung. Solche Systeme werden als „Tunable White“-Systeme bezeichnet. Da sich die Qualität ständig verbessert, ist eine kontinuierliche Weiterentwicklung dieser Systeme erforderlich, um konkurrenzfähig zu bleiben. Durch eine Vermessung und Parametrierung aller Systemkomponenten ist es möglich, unabhängig von Fertigungstoleranzen der LED-Module und Treiber, ein definiertes Licht (Farbe und Helligkeit) mit sehr geringen Toleranzen zu erreichen.

Da bei der Entwicklung eines „Tunable White“-Systems, keine Anforderungen für den Prozess der Vermessung und Parametrierung festgelegt sind, wird dieser nicht einheitlich durchgeführt. Darüber hinaus ist es erforderlich, eine Vielzahl an verschiedenen Programmen zu verwenden. Dies führt oft zu Fehlern und erfordert somit einen sehr hohen Arbeitsaufwand.

Ziel dieser Masterarbeit ist es, einen automatisierten Prozess und ein Softwaretool zu entwickeln, mit dem ein „Tunable White“-Systeme parametrieren und verifiziert werden kann. Um dieses Ziel zu erreichen, werden im ersten Schritt die Anforderungen des gesamten Prozesses analysiert. Anschließend wird der Temperatureinfluss auf das System, insbesondere auf die Messergebnisse (Lichtleistung und Farbe) untersucht. Diese Analyse führt dazu, dass Maßnahmen definiert werden, welche eine fehlerfreie Messung gewährleisten. Anschließend werden der gesamte Prozess und die erforderlichen Komponenten aus den vorangegangenen Erkenntnissen abgeleitet.

Das Ergebnis dieser Masterarbeit ist ein definierter Prozess und ein Softwaretool, mit dem es möglich ist, den Prozess der Vermessung und Parametrierung automatisiert durchzuführen. Dadurch wird sichergestellt, dass das System korrekt parametrieren ist und alle Spezifikationen erfüllt. Zusätzlich werden alle gemessenen Daten in einem Excel-Arbeitsblatt archiviert. Der nächste Schritt im Unternehmen ist die Unterweisung der Mitarbeiter für das Programm.



Dipl.-Ing. Ing. Michael Wind, BSc
michael.wind@edu.campus02.at



Durchlaufzeitoptimierung von Abgasmess-Automatisierungssoftware-Projekten durch Verwendung einer Ähnlichkeitsanalyse

AVL List GmbH
FH-Prof. Dipl.-Ing. Dieter Lutzmayr

Die AVL List GmbH bietet ihren Kunden, neben anderen Produkten im Portfolio, eine Abgasmess-Automatisierungssoftware an, welche eine Durchführung von gesetzeskonformen Emissionstests an Fahrzeugen und Verbrennungsmotoren ermöglicht. Bevor diese Software auf einem realen Prüfstand in Betrieb genommen werden kann, ist ein Engineering der Software notwendig, welche das Aufsetzen einer Simulationsumgebung, die eine Prüfstands-Konfiguration simuliert, verlangt. Nachdem das Aufsetzen der kompletten Simulationsumgebung zeitaufwändig ist, wird eine Lösung benötigt, um erkennen zu können, dass mit einer einzelnen Simulationsumgebung das Engineering von mehreren Projekten durchgeführt werden kann.

Das Ziel der Masterarbeit ist es, ein System zu entwickeln, welches in der Lage ist, die Ähnlichkeit zwischen Projekten zu berechnen. Infolgedessen wurden verschiedene Methoden ausgearbeitet, die es erlauben, eine Ähnlichkeit von unterschiedlichen Merkmalen zwischen Projekten zu ermitteln. Diese Methoden wurden bei der Entwicklung der Software zur Berechnung der Ähnlichkeit angewendet.

Das Resultat ist eine Software, welche die Ähnlichkeit von Projekten bestimmen kann und eine Webanwendung zur Eingabe von Projektinformationen sowie zur grafischen Darstellung von Resultaten der Ähnlichkeitsberechnung. Mit dem entwickelten System kann die Zeit des Engineerings, durch die automatisierte Berechnung von Abgasmess-Automatisierungssoftware Projekten, reduziert werden. Dies ermöglicht es, die Effizienz des Engineerings zu verbessern und resultierend daraus, die Wertschöpfung des Unternehmens zu steigern. Der nächste Schritt ist die Finalisierung und Implementierung des entwickelten Systems, um von den Vorteilen profitieren zu können.



Dipl.-Ing. Ing. Philipp Zeiler, BSc
philipp.zeiler@edu.campus02.at



Konzept und Integration einer Balanced Manufacturing Softwarelösung in ein Automatisierungssystem

AutomationX GmbH
Dipl.-Ing. (FH) Gernot Hofer

Balanced Manufacturing ist ein Werkzeug zur Berechnung der zukünftigen Anlagenauslastung für industrielle Kunden. Die Nachfrage nach Technologien, welche eine Vorhersage über die Anlagenauslastung treffen können, steigt stetig. Die Balanced Manufacturing Technologie ermöglicht diese Vorhersage und kann auf dieser Grundlage den optimalen Produktionsplan berechnen. Für diese Berechnung ist es von Bedeutung, alle Ressourcen, welche eine Produktionsanlage benötigt, in einem Automatisierungssystem abzubilden.

Das Ziel dieser Masterarbeit ist es, die unterschiedliche Methodiken zur Abbildung aller Ressourcen in der automationX- und MATLAB-Software zu bewerten. Die automationX-Software ist eine Softwarelösung für industrielle Automatisierung und MATLAB das Softwaretool für die Lösung mathematischer Funktionen. Im Theorieteil werden die unterschiedlichen Methodiken für die Berechnung der Anlagenauslastung untersucht. Zusätzlich ist die automationX-Software Teil dieser Masterarbeit mit dem Ziel, den besten Weg für die Abbildung der Ressourcen zu finden.

Die Analyse der automationX- und MATLAB-Software sowie die Einbindung des Balanced Manufacturing Tools im automationX-Produktionsmanagement-Prozess ist Inhalt des praktischen Teils der Masterarbeit. Da der entscheidende Teil die Abbildung der Ressourcen ist, wird der Fokus auf den Vergleich der beiden Programme gelegt. Es ist auch ein Konzept für die Verwendung der unterschiedlichen automationX-Produktionsmanagement-Module enthalten, um sicher zu gehen, dass eine perfekte Integration des Balanced Manufacturing Tools möglich ist.

Unterschiedliche Vergleiche und Überprüfungen haben bestätigt, dass die automationX-Software die beste Lösung für die Abbildung der Ressourcen einer Produktionsanlage ist, sowie keine zusätzlichen Entwicklungen der automationX-Software für die Abbildungen notwendig sind. Die Integration in den automationX-Produktionsmanagementprozess ist mit einer neuen Schnittstelle zwischen der automationX-Software und dem Balanced Manufacturing Tool möglich.

Der nächste Schritt wird die Integration der Schnittstelle zwischen der automationX-Software und dem Balanced Manufacturing Tool sein. Nach der Schnittstellenintegration wird eine Versuchsanlage in der automationX-

Einblick Bachelorarbeiten des Jahrganges ATB15

Studienbeginn WS 2014/2015, Sponson 2017

Assl Christoph

Analyse eines Testprozesses für eingebettete Systeme



LOGICDATA Electronic & Software Entwicklungs GmbH
Dipl.-Ing. (FH) Gernot Hofer

Entwicklung eines WebSockets in Xamarin



LOGICDATA Electronic & Software Entwicklungs GmbH
FH-Prof. Dipl.-Ing. Dieter Lutzmayr

Bacher Bastian

Konzeptionierung der Energiequelle, Messtechnik, Steuerung und Regelung einer Startstromversorgung



Kristl, Seibt & Co
FH-Hon. Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Manfred Pauritsch

Machbarkeitsanalyse einer AC/DC-Ladestation



Kristl, Seibt & Co
FH-Hon. Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Manfred Pauritsch

Demuth Christoph

Konzeptausarbeitung eines Leitsystems für die Bereitstellung von prozess- und energierelevanten Parametern



AT&S AG Werk Fehring
Dipl.-Ing. Andreas Leitner

Charakterisierung des Fertigungsprozesses von kontrollierten Impedanzen auf Leiterplatten



AT&S AG Werk Fehring
FH-Hon. Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Manfred Pauritsch

Eder Gerhard

Konzept eines mobilen Konditioniersystems für Verteilergetriebe



MAGNA Powertrain GmbH & Co KG
Ao. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Thomas Gamse

Analyse und Optimierung eines Kennlinienprüfstandes für Verteilergetriebe



MAGNA Powertrain GmbH & Co KG
Dipl.-Ing. Dr. Christian Gasser

Software abgebildet und anschließend wird das Balanced Manufacturing Tool in ein Kundensystem integriert.

<p>Fuchs Verena Maria Parameterstudie einer Mico-WIG Schweißverbindung in einem Batteriemodul AVL List GmbH Dipl.-Ing. (FH) Dr.techn. Vinzenz Sattinger</p>	🕒
<p>Anforderung an das Thermalmanagement von Lithium-Ionen-Batterien AVL List GmbH Dipl.-Ing. Dr. Christian Gasser</p>	🕒
<p>Gruber Dominik Optimierung von Datenmigrationen aus ELCAD nach Engineering Base metior Industrieanlagen GmbH Dipl.-Ing. (FH) Gernot Hofer</p>	🕒
<p>Integriertes Engineering mit hybriden Systemlandschaften metior Industrieanlagen GmbH FH-Prof. Dipl.-Ing. Dieter Lutzmayr</p>	🕒
<p>Gutmann Markus Absicherungsstrategie für kamerabasierte Fahrerassistenzsysteme Magna Steyr Engineering AG & Co KG FH-Prof. Dipl.-Ing. Dieter Lutzmayr</p>	🕒
<p>Einfluss der Positionierung von Verkehrszeichen auf deren fehlerfreie Erkennung durch das Fahrerassistenzsystem Magna Steyr Engineering AG & Co KG FH-Prof. Dipl.-Ing. Dieter Lutzmayr</p>	🕒
<p>Haas Manuel Mess- und Steuersystem für die Prüfung von Hochdruckventilen BHDT GmbH Ing. Dipl.-Ing. (FH) Wolfgang Koren</p>	🕒
<p>Erstellung einer Bedienoberfläche für eine digitale Achssteuerung BHDT GmbH Ing. Dipl.-Ing. Franz Michael Fasch, BSc</p>	🕒

<p>Hirtenfelder Hannes Konzipierung einer staudruckarmen Versandbahn KNAPP AG Dipl.-Ing. Peter Freigassner, BSc</p>	🕒
<p>Optimierung einer Freilaufrolle KNAPP AG FH-Hon. Prof. Dipl.-Ing. (FH) Dr.techn. Vinzenz Sattinger</p>	🕒
<p>Jauk Markus Automatisierte Qualitätsüberprüfung an Abgasrollen Kristl, Seibt & Co Dipl.-Ing.(FH) Gernot Hofer</p>	🕒
<p>Programmentwicklung zur Ermittlung fahrzeugspezifischer Schaltpunkte Kristl, Seibt & Co FH-Prof. Dipl.-Ing. Dieter Lutzmayr</p>	🕒
<p>Kaindlbauer Christoph Wirkungsweisen von Kühlungsarten und Einsatz einer OD/KD – Kühlung im Verteiltransformatorenbau Siemens AG Österreich, Transformers Weiz Ao. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Thomas Gamse</p>	🕒
<p>Analyse einer gerichteten und forcierten Kühlung im Verteiltransformatorenbau Siemens AG Österreich, Transformers Weiz FH-Hon. Prof. Dipl.-Ing. (FH) Dr.techn. Vinzenz Sattinger</p>	🕒
<p>Kindlhofer Paul Entwicklung eines Back to Back Testing Prüfstands AVL List GmbH FH-Hon. Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Manfred Pauritsch</p>	🕒
<p>Entwicklung einer Interface Platine zur Ansteuerung einer Materialförderanlage AVL List GmbH FH-Hon. Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Manfred Pauritsch</p>	🕒

<p>König Richard</p> <p>Evaluierung des Inbetriebsetzungsprozesses der Stationsleittechnik in Umspannwerken</p> <p>Energie Steiermark Technik GmbH Dipl.-Ing. Karl Hartinger</p> <p>Einsatz von Einplatinencomputern in Schaltstellen und Umspannwerken</p> <p>Energie Steiermark Technik GmbH Dipl.-Ing. Karl Hartinger</p>	 
<p>Kulmer Werner</p> <p>Permanente Schwingungsüberwachung an einem Antriebsstrang eines Getriebeprüfstandes</p> <p>DAM – Dynamic Assembly Machines Anlagenbau GmbH FH-Hon. Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Manfred Pauritsch</p> <p>Entwicklung eines SPS Bausteines für die Ansteuerung eines Sinamics Antriebsmotors im TIA Portal</p> <p>DAM – Dynamic Assembly Machines Anlagenbau GmbH Ing. Dipl.-Ing. Franz Michael Fasch, BSc</p>	 
<p>Lex Christoph</p> <p>Konzept zur Migration einer Step7 PLS Bausteinbibliothek ins TIA Portal</p> <p>metior Industrieanlagen Planungs- und Beratungs-Gesellschaft m.b.H Ing. Dipl.-Ing. Franz Michael Fasch, BSc</p> <p>Praktische Umsetzung einer PLS-Bausteinbibliothek am Beispiel einer Dampfkesselanlage</p> <p>metior Industrieanlagen Planungs- und Beratungs-Gesellschaft m.b.H Ing. Dipl.-Ing. Franz Michael Fasch, BSc</p>	 
<p>Luttenberger René</p> <p>Schnittstelle zur Übertragung von Konfigurationsdaten an Siemens Steuerungen</p> <p>Jungheinrich Systemlösungen Ing. Dipl.-Ing. Franz Michael Fasch, BSc</p> <p>Implementierung eines Protokolls auf Basis von TCP zur Übertragung von Parameterdaten</p> <p>Jungheinrich Systemlösungen Ing. Dipl.-Ing. Franz Michael Fasch, BSc</p>	 

<p>Meier Mario</p> <p>Testkonzept LOGIClink</p> <p>LOGICDATA Electronic & Software Entwicklungs GmbH FH-Hon. Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Manfred Pauritsch</p> <p>PXI Test Tool</p> <p>LOGICDATA Electronic & Software Entwicklungs GmbH FH-Hon. Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Manfred Pauritsch</p>	 
<p>Messinger Stefan</p> <p>Konzept einer Maschine zur Inhaltsprüfung bedruckter DIN-A4-Blätter</p> <p>ReBlock GnbR Dipl.-Ing. Peter Freigassner, BSc</p> <p>Druckkopfauswahl für das FFF-Verfahren</p> <p>ReBlock GnbR Dipl.-Ing. Dr. Christian Gasser</p>	 
<p>Muschett Benedikt</p> <p>Aufbau und Planung einer Einbruchmeldeanlage</p> <p>HECHER Sicherheitssysteme FH-Hon. Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Manfred Pauritsch</p> <p>Leistungsverstärker für PSRR Messungen</p> <p>HECHER Sicherheitssysteme FH-Hon. Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Manfred Pauritsch</p>	 
<p>Nigitz Julia</p> <p>Anforderungen an einen Probenträger zur Analyse von Lithium-Metall-Knopfzellen mit Röntgendiffraktometrie</p> <p>Anton Paar GmbH Dipl.-Ing. Peter Freigassner, BSc</p> <p>Konzeptentwicklung eines Probenträgers zur Analyse von Lithium-Metall-Knopfzellen mit Röntgendiffraktometrie</p> <p>Anton Paar GmbH Dipl.-Ing. Dr. Christian Gasser</p>	 

Nöst Thomas Konzeptionierung einer Kunststoff-Rührreißschweiß-vorrichtung Resch GmbH FH-Hon. Prof. Dipl.-Ing. (FH) Dr.techn. Vinzenz Sattinger	
Entwicklung eines Rührreißschweißprozesses für Kunststoffe Resch GmbH FH-Hon. Prof. Dipl.-Ing. (FH) Dr.techn. Vinzenz Sattinger	
Oberhauser Jeannine Konzeptentwicklung einer Anwendung zur automatisierten Erstellung von managementgerechten Berichten MAGNA Steyr Engineering AG & Co KG FH-Prof. Dipl.-Ing. Dieter Lutzmayr	
Entwicklung eines Tools zur globalen Kapazitätsplanung MAGNA Steyr Engineering AG & Co KG FH-Prof. Dipl.-Ing. Dieter Lutzmayr	
Salchenegger Moritz Spezifizierung eines Beschleunigungssensors zu Messung von Schwingnschnellen am Motorenprüfstand AVL List GmbH FH-Hon. Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Manfred Pauritsch	
Auslegung und Konstruktion eines drehzahlgeregelten Antriebes für einen rotierenden Dauermagneten zur Generierung transkranialer Sinus-Wechselmagnetfelder AVL List GmbH Dipl.-Ing. Dr. Christian Gasser	
Schuster Bernd NFC zur Identifikation von Spielerinnen und Spielern IGT Austria GmbH FH-Prof. Dipl.-Ing. Dieter Lutzmayr	
Redesign einer BLE-Baugruppe für Casino-Management-Systeme IGT Austria GmbH FH-Hon. Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Manfred Pauritsch	

Sebian Patrick Konzept einer Prüfvorrichtung für einen vibrations-geschweißten Kunststoff-Airbag-Schusskanal Paulitsch Technisches Büro für Maschinenbau GmbH FH-Hon. Prof. Dipl.-Ing. (FH) Dr.techn. Vinzenz Sattinger	
Konzept einer teilautomatisierten Montagestation für Fahreugtriebehälften Paulitsch Technisches Büro für Maschinenbau GmbH FH-Hon. Prof. Dipl.-Ing. (FH) Dr.techn. Vinzenz Sattinger	
Sperl Christopher Konzept zur Konvertierung eines MATLAB Berechnungs-programmes nach FORTRAN Siemens Transformers Weiz Dipl.-Ing. Karl Hartinger	
Grundlagen und Modellbildung zur Optimierung des Betriebsgeräusches von Leistungstransformatoren Siemens Transformers Weiz Dipl.-Ing. Karl Hartinger	
Strunz Matthias WAMAS Lighthouse als neues Visualisierungssystem in der Intralogistik SSI Schäfer IT Solutions Graz Dipl.-Ing. Dr. Josef Maßwohl	
Indoor-Lokalisierung mit Bluetooth-Beacons für Anwendungen im Smart Home SSI Schäfer IT Solutions Graz FH-Prof. Dipl.-Ing. Dieter Lutzmayr	
Temmel Daniel Elektrodenvorwärmofen Böhler Edelstahl GmbH & Co KG Dipl.-Ing. Karl Hartinger	
Durchflussmessung für Regeneratorzustandsanalyse Böhler Edelstahl GmbH & Co KG FH-Hon. Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Manfred Pauritsch	

Tinauer Patrick

Evaluierung einer Schlauchverbindungstechnik und Abscheide Variante für Blow-by-Gas im Zuge eines Produktdesigns

AVL List GmbH

Dipl.-Ing. Peter Freigassner, BSc



Konzeptionierung eines Zyklonabscheiders für Blow-by-Gas im Zuge eines Produktdesigns

AVL List GmbH

Dipl.-Ing. Dr. Christian Gasser



Traußnig Philip

Entwicklung einer automatischen Ablaufsteuerung inklusive Bedienoberfläche am Beispiel einer Modelleisenbahn

ZF Lemförder

Dipl.-Ing.(FH) Gernot Hofer



Entwicklung einer CAN fähigen IO-Platine

ZF Lemförder

FH-Hon. Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Manfred Pauritsch



Wonisch Manfred

Konzepterstellung eines Zwei-Achs-L-Manipulators

ism-technic GmbH

Dipl.-Ing. Michael Gödl



Entwicklung eines Batteriezellenprüfstandes

ism-technic GmbH

FH-Hon. Prof. Dipl.-Ing. (FH) Dr.techn. Vinzenz Sattinger



Sponson ATB 15

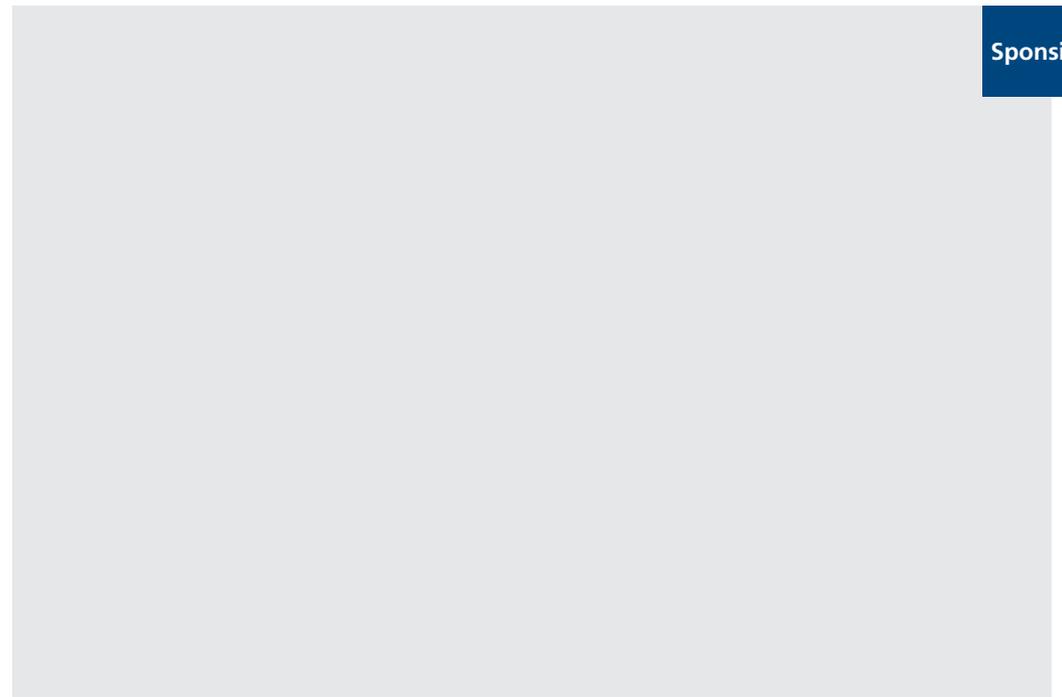
Sponson ATM 17

Sponson



Sponson Jahrgang ATB 15, 20.7.2017, FH CAMPUS 02 Graz

Sponson



Sponson Jahrgang ATM 17, 1.3.2018, Minoritensaal, Graz

Alphabetischer Index

mit Jahrgang, Fachbereich und Seitenangabe

Achleitner Felix	ATM 17	⊙	17
Assl Christoph	ATB 15	⊙ ⊙	45
Bacher Bastian	ATB 15	⊙ ⊙	45
Bauer Martin	ATM 17	⊙	18
Bauernhofer Roland	ATM 17	⊙	19
Baumgartner Klaus	ATM 17	⊙	20
Bognar Patrick	ATM 17	⊙	21
Davidovic Alen	ATM 17	⊙	22
Demuth Christoph	ATB 15	⊙ ⊙	45
Eder Gerhard	ATB 15	⊙ ⊙	45
Fröhlich Gernot	ATM 17	⊙	23
Fuchs Verena Maria	ATB 15	⊙ ⊙	46
Grimm Daniel	ATM 17	⊙	24
Gruber Dominik	ATB 15	⊙ ⊙	46
Gutmann Markus	ATB 15	⊙ ⊙	46
Güllli Steven	ATM 17	⊙	25
Haas Manuel	ATB 15	⊙ ⊙	46
Haidic Christoph	ATM 17	⊙	26
Henger Alexander	ATM 17	⊙	27
Hirtenfelder Hannes	ATB 15	⊙ ⊙	47
Huber Andreas Herbert	ATM 17	⊙	28
Jauk Markus	ATB 15	⊙ ⊙	47
Juwan Michael	ATM 17	⊙	29
Kaindlbauer Christoph	ATB 15	⊙ ⊙	47
Kindlhofer Paul	ATB 15	⊙ ⊙	47
König Richard	ATB 15	⊙ ⊙	48
Kulmer Werner	ATB 15	⊙ ⊙	48
Lederer Kurt	ATM 17	⊙	30
Lex Christoph	ATB 15	⊙ ⊙	48
Lorenz Christoph Maximilian	ATM 17	⊙	31
Luttenberger René	ATB 15	⊙ ⊙	48
Maier Ernest	ATM 17	⊙	32
Meier Mario	ATB 15	⊙ ⊙	49
Messinger Stefan	ATB 15	⊙ ⊙	49
Muschett Benedikt	ATB 15	⊙ ⊙	49
Neuhold Gerald	ATM 17	⊙	33
Nigitz Julia	ATB 15	⊙ ⊙	49

Index

Nöst Thomas	ATB 15	⊙ ⊙	50
Oberhauser Jeannine	ATB 15	⊙ ⊙	50
Pichler Dieter	ATM 17	⊙	34
Pritz Claudia	ATM 17	⊙	35
Putz Felix	ATM 17	⊙	36
Rothschädl Stephan	ATM 17	⊙	37
Salchenegger Moritz	ATB 15	⊙ ⊙	50
Samonik Hans Werner	ATM 17	⊙	38
Schloffer Philipp	ATM 17	⊙	39
Schuster Bernd	ATB 15	⊙ ⊙	50
Sebian Patrick	ATB 15	⊙ ⊙	51
Sorger Bernd	ATM 17	⊙	40
Sperl Christopher	ATB 15	⊙ ⊙	51
Steinkellner Franz Valentin	ATM 17	⊙	41
Strunz Matthias	ATB 15	⊙ ⊙	51
Temmel Daniel	ATB 15	⊙ ⊙	51
Tinauer Patrick	ATB 15	⊙ ⊙	52
Trauβnig Philip	ATB 15	⊙ ⊙	53
Urschler Michael	ATM 17	⊙	42
Wind Michael	ATM 17	⊙	43
Wonisch Manfred	ATB 15	⊙ ⊙	52
Zeiler Philipp	ATM 17	⊙	44

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
Binder & Co AG, Gleisdorf
BK Maschinenbau GmbH, Lebring
Blue Chip Energie

BlueTec Hydro
BMTS Technology Austria GmbH, St. Michael
Böhler Edelstahl GmbH & Co KG, Kapfenberg
Bosch Mahle Turbo Systems Austria 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
Chemisch Thermische Prozesstechnik GmbH, Graz
Chrysler Management Austria GesmbH, Dörfla
Cleanstgas GmbH, St. Margarethen/Raab
Concept Tech GmbH, Gratkorn
CTP GmbH, Graz
Daimler Chrysler Consult GmbH, Raaba
DAM – Dynamic Assembly Machines Anlagenbau GmbH, Gleisdorf
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
ematrix GmbH, Fürstenfeld
Energie Graz GmbH & Co KG, Graz
Energie Steiermark Technik GmbH
Engineering Masterfoods Austria OHG, Breitenbrunn
EPCOS Bauelemente OHG, Deutschlandsberg
eposC process optimization GmbH, Grambach
ERST - Elektro- und Regeltechnik Steiner GmbH, Greinbach
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
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
 Glock Ökoenergie GmbH, Griffen
 Grazer Stadtwerke AG, Graz
 Grübl Automatisierungstechnik GmbH, Stubenberg
 H+S Zauntechnik GesmbH, Raaba
 HAGE Sondermaschinenbau GmbH & Co KG, Obdach
 Hans Künz GmbH, Groß St. Florian
 HECHER Sicherheitssysteme, Graz
 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
 IAF – Industrieanlagentechnik Frauental Gesellschaft m.b.H., Frauental
 IFE Aufbereitungstechnik GmbH, Waidhofen/Ybbs
 IGT Austria GmbH, Oberpremstätten
 IMS Kollegger GmbH, Graz
 IMT innovative Maschinenteknik, Aspang
 Infineon Technologies AG, Graz
 Ing. Sallegger GmbH & Co KG, Breitenfeld
 INTECO melting and casting technologies GmbH, Bruck/Mur
 ism-technic GmbH, Münchendorf
 Isovolta AG, Werndorf
 Isovoltaic AG, Lebring
 ISS Facility Services, Abt. Industrierwartung, Graz
 Joanneum Research Forschungsgesellschaft mbH, Graz
 Jungheinrich Systemlösungen GmbH, Graz
 Karl Fink GmbH, Kaindorf
 Kärntner Mühle Kropfitsch und Glanzer GmbH, Klagenfurt
 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 Research Center GmbH, St. Michael
 Komptech Umwelttechnik GmbH, Frohnleiten
 König Maschinen Gesellschaft mbH, Graz
 Körner Chemieranlagenbau Gesellschaft mbH, Wies

Krankenhaus der Barmherzigen Brüder, Graz
 Kristl, Seibt & Co GmbH, Graz
 Kronegger GmbH, Grambach
 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 4, Graz
 LSR f. Stmk., LBS Mureck
 LSR f. Stmk., LBS Voitsberg
 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 Powertrain GmbH & Co KG, Lannach
 MAGNA Presstec Autozubehör, Weiz
 MAGNA Steyr Automobiltechnik Blau, Weiz
 MAGNA Steyr Engineering AG & Co KG
 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 Pörtl Elektrotechnik e.U., Kaindorf
 MEHR-Datasystems GmbH, Frauental/Laßnitz
 metior Industrieanlagen Planungs- und Beratungs-Gesellschaft m.b.H., Graz
 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
 NXP Semiconductors Austria GmbH Styria, Gratkorn
 ÖBB, ST-RL-Süd, SM Bruck/Mur

ökoTech Asgard Solarkollektoren GmbH, Graz
 OMV Exploration & Production GmbH, Wien
 Ossiachersee Halle Betriebs GmbH & Co KG, Steindorf
 Österr. Bundesheer, Zeltweg
 Österreichische Akademie der Wissenschaft, Institut für Weltraumforschung,
 Graz
 Österreichische Post AG, Graz
 P&I Technisches Büro für Automatisierungstechnik GmbH, Rein
 Paulitsch Technisches Büro für Maschinenbau GmbH
 Peters Engineering GesmbH, Bad Gams
 Pewag Austria GmbH, Graz
 Philips Austria GmbH Styria, Gratkorn
 PIA Automation Austria, Graz
 Pink GmbH, Langenwang
 Pollmann International GmbH, Karlstein
 Prevent Halog, Krems/Donau
 ReBlock GnbR, Graz
 Reich-Austria Spezialmaschinen GesmbH, Voitsberg
 REP GmbH, St. Johann im Pongau
 Resch GmbH, Wolfsberg im Schwarzautal
 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 Transformers, Weiz
 Siemens Transportation Systems, Graz

SIGMATEK GmbH & Co KG, Lamprechtshausen
 SSI Schäfer IT Solutions, Graz
 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 Materialphysik
 Technische Universität Graz, Institut für techn. Informatik
 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 Transformatoren GmbH & Co KG, Weiz
 VA TECH ELIN EBG, Graz
 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
 VOEST Alpine Rotec GmbH, Krieglach

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

Selbstständige

Unternehmen und Institutionen

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