



IFT

JAHRESBERICHT 2014/2015

Institut für Fördertechnik
und Logistik

www.ift.uni-stuttgart.de



IMPRESSUM

Herausgeber:

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dr. h. c. Karl-Heinz Wehking
Universität Stuttgart
Institut für Fördertechnik und Logistik
Holzgartenstraße 15 B
D-70174 Stuttgart

Gestaltung:

Dipl.-Ing. (FH) Gudrun Willeke

Bildquellen:

Alle Bilder © IFT, falls nicht anders vermerkt

Druck:

Druckerei Mack GmbH
Siemensstrasse 15
71101 Schönaich

1. Auflage, Februar 2016, Stuttgart



INHALT

Vorwort und Überblick	3
Forschungsarbeiten und Forschungsprojekte	7
Abteilung Seiltechnologie	7
Überblick Zerstörungsfreie Seilprüfung / Seilbahntechnik	7
Entwicklung eines neuen magnetinduktiven Seilprüfgerätes für verschlossene Seile bis 100 mm Durchmesser	9
Überblick zerstörende Seilprüfung	10
Abschluss DFG-Forschergruppen HIKE	11
Zeitstandversuche mit Polyamid-Seilrollen unter Schrägzug	13
Einfluss der Krümmungsradien auf die Tragfähigkeit von Anschlagdrahtseilen	14
Untersuchung des hochdynamischen Verhaltens hochfester Faserseile in parallelen Seilkinematiken der Fördertechnik	16
Lebensdauer großer verdrehter, zugschwellbelasteter Drahtseile	17
Überblick der Gruppe Offshore-Seiltechnologie	18
Abteilung Logistik	19
Integrierte Planung und Bewertung von Seilbahnsystemen als innovatives Verkehrsmittel im urbanen Personen-Nahverkehr	19
Effiziente Reorganisationsmaßnahmen in Lager- und Kommissioniersystemen	20
Optimierte Einsatzplanung für Abfallsammelfahrzeuge	21
RFID im Praxistest	22
Produktionslogistik für die Automobilindustrie	23
Abteilung Maschinenentwicklung und Materialflussautomatisierung	25
Prototyp eines Materialflusssystems für die JIS-Teilebereitstellung (Forschungsprojekt FlexProLog)	25
Entwicklung einer mobilen und wandelbaren Montageplattform (Forschungsprojekt FlexProLog)	26
Hochgeschwindigkeitsfördersystem (HGFS)	28
Experimentelle Analyse von Ketten zur Optimierung der Lebensdauer	31
InnoRad - Experimentelle Untersuchungen am Kreisaktor-Prüfstand des IFT	32

Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle für Bauprodukte (PÜZ)	33
Bereich Lehre	34
MASTER:ONLINE Logistikmanagement	39
Seminar Seilendverbindung	41
Exkursionen	42
Studentenexkursion zur Fatzer AG, Romanshorn und zur Pfänderbahn, Bregenz	42
Studenten besichtigen die ThyssenKrupp Aufzugswerke GmbH	43
Abschlussarbeiten	44
Bachelorarbeiten	44
Studienarbeiten	46
Diplomarbeiten	46
Masterarbeiten	47
Dissertationen	47
Vorträge	48
Veröffentlichungen	50
Internationale OIPEEC Tagung am IFT	52
Zu Besuch am IFT	54
Staatssekretär Hofelich besichtigt das Institut	54
Messeteilnahmen	55
LogiMAT 2015 in Stuttgart, Februar 2015	55
Messe Interalpin Innsbruck – Treffpunkt der Seilbahnbranche	56
Teilnahme an Tagungen, Seminaren und Kongressen	57
Mitwirkung in Ausschüssen und Gremien	58
Institutsmitarbeiter	59

Vorwort und Überblick



*Karl-Heinz Wehking,
Institutleiter*

Liebe Freunde und Partner des Instituts,
sehr geehrte Damen und Herren,

2014/15 wurde wieder eine Vielzahl anspruchsvoller Projekte am Institut für Fördertechnik und Logistik bearbeitet. Auf den folgenden Seiten erwarten Sie spannende Forschungsberichte, interessante Veranstaltungen und Neues aus dem akademischen Bereich. Einen kleinen Überblick, aber auch einen Ausblick auf zukünftige Aktivitäten stelle ich Ihnen auf den folgenden Seiten vor.



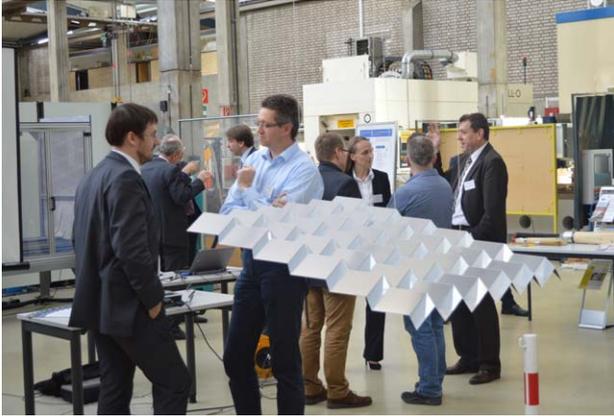
Bergstation Ost der Eibsee-Seilbahn, Bild: © Bayerische Zugspitzbahn Bergbahn AG



Geplanter Streckenverlauf, Grafik: © Bayerische Zugspitzbahn Bergbahn AG/istockphoto / Visualisierung: © Bayerische Zugspitzbahn Bergbahn AG/Hasenauer Architekten

Die Abteilung Seiltechnologie ist anerkannte sachverständige Stelle für Seilbahnen und Schlepplifte in Bayern. Der anerkannte Tätigkeitsbereich der sachverständigen Stelle umfasst unter anderem auch die Prüfung der technischen Unterlagen und Abnahme von Seilbahnneuanlagen. So prüfen wir beispielweise die Seillinienberechnung, die Sicherheitsanalyse, die Sicherheitsbauteile und Teilsysteme mit deren Schnittstellen sowie den Brandschutz und führen die Abnahmeprüfungen durch. Im Rahmen dieses Tätigkeitsfeld betreuen wir den Bau der neuen Eibsee-Seilbahn, die bis Dezember 2017 auf Deutschlands höchstem Gipfel errichtet wird und die bestehende, im Jahr 1963 in Betrieb genommene Pendelbahn ersetzen soll. Bei der neuen Eibsee-Seilbahn handelt es sich wie bisher um eine Pendelseilbahn. Streckenverlauf und Lage von Tal- und Bergstation bleiben weitgehend gleich. Ansonsten sucht die neue Seilbahn zur Zugspitze allerdings weltweit ihresgleichen und kann gleich mit drei Rekorden aufwarten: Mit 127 Metern der weltweit höchsten Pendelbahnstütze, dem weltweit größten Gesamthöhenunterschied von 1.945 Metern in einer Sektion sowie dem weltweit längsten freien Spannfeld mit 3.213 Metern.

Im Rahmen des Forschungsprojekts HIKE fand am 10.11.2015 am IFU (Institut für Umformtechnik) und dem IFT das Abschlusskolloquium der Forschergruppe FOR 981 „Hybride intelligente Konstruktionselemente“ (HIKE) statt, an dem neben den Gutachtern der DFG und den Mitarbeitern und Leitern von Forschungsinstituten auch geladene Industrievertreter teilnahmen. Das Forschungsprojekt HIKE wurde durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft DFG finanziert.



HIKE-Kolloquium: Präsentation von Teilprojekten am IFU

Seit 2009 entwickelt das IFT mit sechs weiteren Instituten der Universität Stuttgart im Rahmen der Forschergruppe HIKE neuartige Konstruktionselemente, die eine erhöhte Funktionalität und eine integrierte Sensorik und Aktorik besitzen. Das IFT behandelt im Rahmen des Projekts Faserseile und Glasfaserstäbe, die zukünftig als intelligente integrierte Systeme ihren Belastungs- und Lebensdauerzustand erkennen, anzeigen und intelligent auf Beanspruchungen aktiv reagieren sollen. Zur Demonstration der Leistungsfähigkeit der in den einzelnen Teilprojekten entwickelten Konstruktionselemente wurde ein adaptives Schalentragwerk aufgebaut, das sich eigenständig an Umwelteinflüsse (z.B. wechselnde Windlasten) anpasst. Diese muschelförmige Dachkonstruktion wurde zum Abschlusskolloquium komplett überarbeitet, umgestaltet und mit neuer Sensorik und Aktorik versehen; auch nach dem Projektabschluss kann der Demonstrator noch am IFT besichtigt werden.

Im vergangenen Jahr wurde am Institut eine abteilungsübergreifende Arbeitsgruppe gegründet mit dem Ziel, einen Roboter zur selbstständigen Befüllung von Regalen in Supermärkten zu entwickeln. Präsentiert wurde das hinter dem Roboter stehende zum Patent angemeldete Konzept unter anderem im Rahmen des Handelslogistikkongresses am 17. März 2015 in Köln und stieß dabei auf großes Interesse. Zu Beginn dieses Jahres erfolgte der Start der Entwicklung des Roboters in Zusammenarbeit mit einem großen internationalen Handelsunternehmen.

Spannendes ist auch aus der Abteilung Logistik zu berichten: wir konnten im letzten Jahr unsere Kompetenzen gerade im Bereich der Automobilproduktionslogistik durch unsere Mitarbeit am Großprojekt ARENA2036 (Active Research Environment for the Next Generation of Automobiles) deutlich



HIKE-Demonstrator am IFT (Schalentragwerk)

machen. Der vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderte Forschungscampus ARENA2036 startete im Sommer 2013 in Stuttgart mit 7 Partnern – 3 aus der Industrie und 4 aus der Wissenschaft. Diese sind: BASF SE, Daimler AG, Deutsche Institute für Textil- und Faserforschung Denkendorf (DITF), Deutsches Zentrum für Luft und Raumfahrt (DLR), Fraunhofer-Gesellschaft (FhG), Robert Bosch GmbH und die Universität Stuttgart. Im Laufe des letzten Jahres sind zahlreiche neue Partner (Festo, Pilz, Faro und Kuka etc.) zum Projekt ARENA hinzugekommen. Die Partner kooperieren in der Entwicklung einer nachhaltigen, innovativen Industrie-4.0-Strategie zur Förderung von individuellen, energieeffizienten Mobilitätskonzepten. Bis zum Jahr 2036 – dem 150-jährigen Jubiläum des Automobils – sollen zukunftsweisende Lösungen mit Hilfe von wandlungsfähigen, flexiblen Produktions- und Leichtbauformen entwickelt werden. Insgesamt bearbeiten wir hier Themen zur Forschung „Automobilproduktionslogistik ohne Takt und Band“, die einen Gesamtumfang von über 500.000 Euro ausmachen, gefördert durch das Ministerium für Wirtschaft und Finanzen Baden-Württemberg. Über die ersten Ergebnisse haben wir auf dem BVL-Kongress in Berlin (am 29. Oktober 2015) und in weiteren Vorträgen berichten können. Das Feedback war äußerst positiv und hat wertvolle Anstöße für die weitere Forschung geliefert.

Aktuell sind wir damit beschäftigt, weitere Forschungsprojekte auf den Weg zu bringen. Die Themen sind beispielsweise neuartige Ladungsträger, Tracking & Tracing innerhalb des Unternehmens sowie die übergeschalteten Datensysteme zur Verknüpfung der unterschiedlichen beweglichen Elemente der Logistik. Daneben entwickeln wir für den Einsatz im Großprojekt ARENA2036 neuartige förder-, lager- und handhabungstechnische Maschinen. Diese werden auf den Folgeseiten detailliert

dargestellt. Zur Eröffnung der 7500 m² umfassende ARENA-Versuchshalle auf dem Unicampus in Vaihingen Ende 2016 wollen wir mit diesen neuartigen Maschinen einziehen und die Logistikabläufe der Zukunft physisch darstellen.

Damit unsere Forschungsergebnisse an unterschiedlichen Stellen den Weg in die Wirtschaft finden, haben wir Seminare für Logistikplaner einen der größten Logistikdienstleister und den Speditorenverband Baden-Württemberg veranstaltet. Im Oktober haben wir am IFT drei Logistikseminare mit ca. 15 bis 20 Teilnehmern aus den Geschäftsbereichen der Automobilproduktionslogistik und Logistik-Planungsbüros zu den Forschungsthemen aus ARENA2036 durchgeführt und über die anstehenden Veränderungen in der Produktionslogistik informiert.

In der Logistikhalle des IFT entsteht in Kooperation mit verschiedenen Industriepartnern eine einzigartige Laborumgebung, die den Namen „LernLager“ trägt. Die Laborumgebung dient zur Analyse und Optimierung manueller Tätigkeiten in der Kommissionierung und wird künftig für Forschungs- und Lehrzwecke sowie für Industrieprojekte eingesetzt. Sie umfasst u. a. ca. 1.000 Lagerplätze, drei unterschiedliche Kommissioniertechnologien und ist völlig frei konfigurierbar, um die Abbildung unterschiedlichster Szenarien aus der Praxis zu ermöglichen. Dabei verfügt das LernLager über umfassende, automatisierte Datenerfassungsmöglichkeiten, inklusive des integrierten Trackings individueller Kommissionierer.

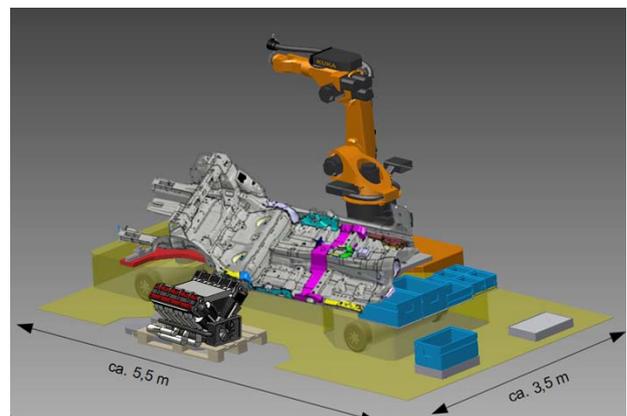
Während sich die Abteilung Logistik im Projekt ARENA mit der Aufstellung, Simulation und Wirtschaftlichkeitsrechnung von neuen Logistikkonzepten beschäftigt hat, ist die Abteilung Maschinenautomatisierung mit der Konstruktion,

der technischen Ausgestaltung und der maschinenbaulichen Umsetzung der neuartigen Förder-, Lager- und Handhabungsmaschinen beschäftigt. Denn die Anforderungen an die Montagetechnik können durch den Stand der Technik bzgl. Förder-, Lager- und Handhabungsmaschinen nur noch mit erheblichem Mehraufwand oder wegen der heute sehr großen Variantenvielfalt der PKWs gar nicht mehr bewältigt werden. Die angestrebte Flexibilität in der Automobilmontage setzt statt der getakteten Bandmontage auf eine universelle, modellübergreifende Verwendbarkeit der Montageträger.

Passend dazu wurde ein flächenbewegliches Groß-FTS als Montageplattform konzipiert (siehe Bilder unten). Diese Montage-FTF vereint sämtliche Funktionalitäten, die bisher von unterschiedlichen fördererntechnischen Systemen übernommen werden, insbesondere handhabungstechnische Funktionen wie Heben, Drehen und Schwenken. Die Konzeption des Trägersystems sieht vor, dass sowohl künftige Fahrzeuge mit Bodenmodul als auch solche mit klassischem Aufbau, bestehend aus Fahrgestell und Karosserie, aufgenommen werden können. So ist die Montage- und Logistikplattform unabhängig vom ARENA 2036 Rahmenkonzept bereits heute einsetzbar. Denkbar ist ein Einsatz des Montage-FTF anstelle von Elektrohängebahnen in bestehende Fließfertigungssysteme, um eine sukzessive Flexibilisierung und Wandelbarkeit zu erreichen. Ebenfalls im Rahmen des Forschungsprojekts „FlexProLog“ werden sämtliche intralogistischen Prozesse des Materialflusses untersucht und neue Konzepte für die Bereitstellung von Bauteilen und von Montagematerial innerhalb der Fertigung entwickelt. Die Erhöhung der Produkt- und somit der Teilevarianz führt zu einem problematisch steigenden Flächenbedarf statischer Lagersysteme zur bandnahen Versorgung. Eine Alternative zum Vor-



Zusammenspiel von Werker, Logistikelementen und Groß-FTS in einer neuartigen Montagehalle



Montage-Groß-FTS für die Automobilmontage in ARENA2036



Riegel-Konzept als innovatives Materialflusssystem

halten eines vollumfänglichen Warenkorbsystems direkt am Band ist die zielgerichtete und punktgenaue Bereitstellung des benötigten Materials – just in sequence, aber in Echtzeit. Das Riegel-Konzept ist jüngstes Beispiel für ein am IFT bis hin zur Prototypenreife entwickeltes innovatives Materialflusssystem, mit dem sich eine mobile Teilebereitstellung realisieren lässt. Da die Sequenzierung zeitlich und örtlich unmittelbar am Montageort stattfindet, kann bei unserem neuen Konzept sogar von einer JIRT(just-in-real-time)-Bereitstellung gesprochen werden. Es handelt sich dabei um ein mobiles KLT-Regal das mittels eines FTF transportiert wird. Indem das FTF das Regal lediglich unterfährt kann das Fahrzeug deutlich kostengünstiger dimensioniert und ausgeführt werden als Systeme, bei denen das Regal durch ein entsprechendes Fahrzeug vom Boden angehoben wird.

Im Bereich der Unstetigfördertechnik hat das IFT Anfang 2012 ein von der AiF gefördertes FuE-Kooperationsprojekt begonnen, das von der Abteilung Maschinenentwicklung und Materialflussautomatisierung bearbeitet wird. Ziel des Projektes ist die Entwicklung eines Hochgeschwindigkeitsfördersystems für schwere Lasten (bis zu 1500 kg) mit Geschwindigkeiten von bis zu 17 m/s (also 60 km/h), das entspricht einer Verfünfachung der Fördergeschwindigkeit gegenüber heutigen Elektrohängebahnen bzw. -bodenbahnen. Insbesondere lange Förderstrecken können dadurch in einer deutlich kürzeren Zeit durchfahren werden, wodurch sich Vorteile im gesamten Materialflusssystem ergeben. Die gesamten Ergebnisse der Teilprojekte der fünf einzelnen Baugruppen sind in einen Demonstrator am IFT mit einer Streckenlänge von 50 m eingeflossen. Er umfasst sämtliche Streckencharakteristika eines in der Realität auftretenden Streckenlayouts mit den kleinstmöglichen Radien. Dies soll gewährleisten, dass eine Kollision zwischen den



HGFS-Demonstrator am IFT

Komponenten des Transportfahrzeugs und der Doppelschiene ausgeschlossen wird. Wesentliches Ziel der anschließenden Versuche ist die Verifizierung der angenommenen Randbedingungen und Grundlagen für die Dimensionierung der Anlage. Einige Anwendungsmöglichkeiten möchte ich hier nennen: so könnte die automatische Versorgung von Produktionsanlagen auf dem Werksgelände von einer zur anderen Umladestation von Paletten auf Sattelschleppern auf das neue System umgestellt werden. Ebenfalls denkbar ist der Ersatz der Flurförderzeuge auf Flughäfen (z.B. für den Koffertransport) durch das neue Hochgeschwindigkeitsfördersystem, das in einem Tunnel unter der Fahrbahn verlegt werden könnte.

Personell hat es in der Führungsebene einen Wechsel gegeben: Herr Dipl.-Ing. Markus Schröppel hat seit dem Weggang von Dr. Tobias Weber in die Industrie neben der Abteilungsleitung Maschinenentwicklung und –automatisierung auch die stellvertretende Institutsleitung übernommen. Die Abteilung Seiltechnologie wird weiterhin von Herrn Dipl.-Ing. Sven Winter geleitet. Mit Herrn Matthew Stinson, M.Sc., leitet seit November 2014 ein erfahrener wissenschaftlicher Mitarbeiter des IFT die Abteilung Logistik, so dass in allen Abteilungen die Kontinuität und die erfolgreiche Arbeit fortgesetzt werden kann.

Ich wünsche Ihnen jetzt viel Vergnügen bei der weiteren Lektüre unseres Jahresberichtes und möchte mich bei allen Projektpartnern, Mitarbeitern und Universitätskollegen für die konstruktive und angenehme Zusammenarbeit bedanken.

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dr. h. c. Karl-Heinz Wehking

Forschungsarbeiten und Forschungsprojekte

Abteilung Seiltechnologie

Überblick Zerstörungsfreie Seilprüfung / Seilbahntechnik

Dipl.-Ing. Dirk Moll

Auch im zurückliegenden Jahr stieg die Zahl an Seilprüfungen, regelmäßigen Prüfungen und Seilbahnneuabnahmen in der Arbeitsgruppe zerstörungsfreie Seilprüfung / Seilbahn weiter an. Dies ist vor allem auf eine hohe Kundenzufriedenheit, eine intensive Kommunikation mit dem Kunden und nicht zuletzt auf die fachliche Kompetenz der Mitarbeiter zurückzuführen.

Allein die Abnahme von vier Seilbahn-Neuanlagen, drei 6er Sesselbahnen und eine 8er Sesselbahn sowie einer Materialeilbahn in einem Jahr wurden bis dato noch nie vom IFT durchgeführt. So erhielt das IFT von der Bergbahn Hindelang-Oberjoch AG den Auftrag für die Prüfung und Abnahme von gleich 3 neuen kuppelbaren Sesselbah-

nen im Skigebiet Oberjoch und von der Stadt St. Blasien den Auftrag für die Prüfung und Abnahme der neuen kuppelbaren 6er Sesselbahn "Zeiger" auf dem Feldberg. Alle vier Anlagen entsprechen dem aktuellsten Stand der Technik und verfügen beispielsweise über Wetterschutzhauben und automatisch verriegelbare Schließbügel.



Abnahmeprüfung der neuen 6er Sesselbahn „Wiedhag“ in Oberjoch

Im Auftrag der Bayerischen Zugspitzbahn Bergbahn AG begleitete das IFT den Bau und die Inbetriebnahme einer Materialseilbahn auf die Zugspitze, welche für den Neubau der Pendelbahn Eibsee – Zugspitze in den nächsten 3 Jahren benötigt wird. Die Materialseilbahn hat eine schräge Länge von 3545 m und überwindet dabei eine Höhendifferenz von 1755 m.

Für die zerstörungsfreie magnetische Prüfung von Seilen waren die Mitarbeiter der Arbeitsgruppe zerstörungsfreie Seilprüfung / Seilbahn auch im vergangenen Jahr wieder auf dem gesamten Erdball im Einsatz. Obwohl sich die meisten Prüfungen auf den mittel- und süddeutschen Raum konzentrieren, ist doch eine stetige Steigerung von Prüfungen in Übersee wie zum Beispiel in Hong Kong, Angola, Gibraltar, Italien, Türkei oder Malaysia zu verzeichnen.

Neben den Prüfungen von Seilbahnseilen erhielt das IFT auch einige Aufträge für die Prüfung von Kranseilen, von Abspannseilen von Messmasten oder von Anlagen in Freizeitparks.



Materialseilbahn auf die Zugspitze



Auch die Seilbahn in Hong Kong wird von der Arbeitsgruppe zerstörungsfreie Seilprüfung/Seilbahn regelmäßig geprüft

Entwicklung eines neuen magnetinduktiven Seilprüfgerätes für verschlossene Seile bis 100mm Durchmesser

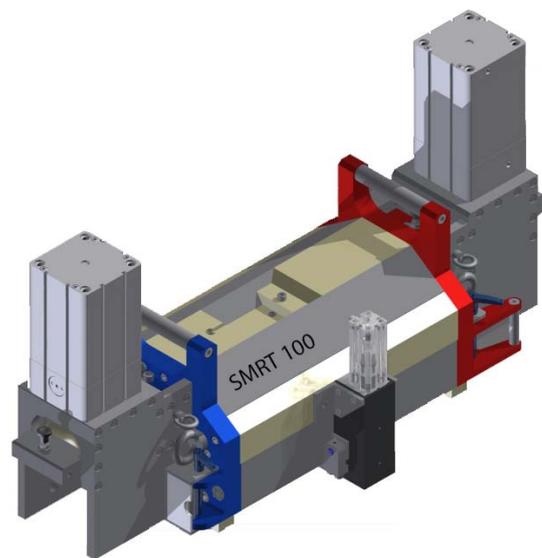
Dipl.-Ing. Martin Wehr

Nicht nur der Trend hin zur Miniaturisierung sondern auch zur Skalierung nach oben ist in vielen Bereichen der Technik mehr und mehr ersichtlich. Seit einigen Jahren kann das Institut für Fördertechnik und Logistik auf dem Gebiet der magnetinduktiven Seilprüfung bereits den kompletten Durchmesserbereich von Seildurchmesser 4 mm bis hin zu 180 mm abdecken.

Die beiden größten Prüfgeräte der SMRT-Baureihe, der SMRT 140 und der SMRT 180 umschließen dabei mit Ihren Magnetisierungseinheiten das zu prüfende Seil komplett, was dazu führt, dass die Geräte bei Hindernissen auf den Seilen jedes Mal demontiert und anschließend wieder aufgebaut werden. Bei Tragseilprüfungen von Seilbahnen, bei denen oft eine Vielzahl an Hindernissen in Form von Seilreitern und Stützen überwunden werden müssen, ist dies von Nachteil. Aus diesem Grund sind die beiden Prüfgeräte SMRT 60 und SMRT 70, die bislang zu Tragseilprüfungen eingesetzt werden, U-förmig und nach unten geöffnet aufgebaut. Bis zum heutigen Zeitpunkt konnten mit dem SMRT 70 praktisch alle Tragseile von Seilbahnen geprüft werden.

Im Jahr 2010 ging am Pumpspeicherkraftwerk Linth-Limmern eine neue Seilbahn in Betrieb, mit der Lasten mit einem Stückgewicht von bis zu 40 Tonnen transportiert werden können. Diese Pendelbahn ist mit vier Tragseilen mit Durchmesser 90 mm ausgerüstet, die mit dem bisherigen Prüfequipment des IFTs nicht geprüft werden können. Wie im letztjährigen Jahresbericht bereits erwähnt, ist das Institut für Fördertechnik und Logistik mit der Abnahmeprüfung der neuen Eibsee-Seilbahn zur Zugspitze beauftragt. Auch diese Bahn, die 2017 in Betrieb gehen soll, wird mit Tragseildurchmessern von 4 x 72 mm die bisherigen Prüfmöglichkeiten des IFTs überschreiten. Neben diesen Gründen war am IFT schon seit langem geplant die Lücke zwischen SMRT 70 und SMRT 140 zu schließen, die des Öfteren dazu führte, dass Seile mit einem Durchmesser von 70-100mm Durchmesser, wie sie beispielsweise in der Offshore-Industrie häufig vorkommen, mit dem großen Prüfgerät SMRT 140 geprüft werden mussten, obwohl dieses Gerät für diese Anwendung im Handling nicht optimal abgestimmt ist. Im Anschluss an die Entwicklungsarbeit, die hauptsächlich im Jahr 2014

stattgefunden hatte, konnten die ersten Prototypen des SMRT 100 im Jahr 2015 schließlich produziert, montiert und in Betrieb genommen werden. Der SMRT 100 ist konsequent auf geringes Gewicht und einfaches Handling bei gleichzeitig hoher Signalqualität getrimmt. Neben unabhängigen Spulenkanälen zur Detektion lokaler Störstellen im Seil sind LMA-Sensoren zur Messung des metallischen Seilquerschnitts serienmäßig integriert, was den Einsatz im Offshore-Bereich unterstreicht. Zur Prüfung von Seilbahn-Tragseilen lassen sich pneumatische Öffnungs- und Abhebevorrichtungen, die ebenfalls in Leichtbauweise realisiert wurden, werkzeuglos ergänzen.



SMRT 100 mit optionaler pneumatischer Abhebe- und Öffnungsvorrichtung

Mit dem neuen SMRT 100 steht ein modernes Prüfgerät zur Verfügung, mit dem das IFT bestens für zukünftige Aufgaben gerüstet ist. Erste Einsätze, wie beispielsweise die Prüfung eines Kranseils mit einem Durchmesser von 77 mm in Angola (s. Artikel „Offshore“), hat der SMRT 100 zur vollsten Zufriedenheit aller Beteiligten, erfolgreich gemeistert.

Überblick zerstörende Seilprüfung

Dipl.-Ing. Konstantin Kühner

Für die Gruppe Zerstörende Seilprüfung war 2015 ein ereignisreiches Jahr. Ohnehin wurden in der Seilhalle einige Instandhaltungs- und Erneuerungsmaßnahmen planmäßig durchgeführt, jedoch wirkten sich zusätzliche Spontanausfälle sowohl von Dauerbiegemaschinen als auch von hydraulischen Zugprüfmaschinen vorerst negativ auf die Laufzeiten von Forschungs- und Industrieprojekten aus. Während in der Halle also Maschinen gewartet, Pumpen, Kupplungen, Lagerungen und Motoren zerlegt und erneuert wurden, nahm die Gruppe gleichzeitig den 2014 vereinbarten Strukturwandel mit dem Aufbau der neuen Gruppe Offshore Technologie mit Gregor Novak als Leiter vor. Mit vereinten Kräften und der Unterstützung der beiden neuen Mitarbeiter Dominik Herrmann und Wendel Frick ist es gelungen, die an das Team gestellten Aufgaben zu lösen. Wer die Seilhalle des IFTs schon gekannt hat wird beim nächsten Besuch einige positive Veränderungen feststellen.

Abgesehen von den intern notwendig gewordenen Maßnahmen durfte die Gruppe zerstörende Seilprüfung auch in diesem Jahr spannende Forschungs- und Industrieprojekte bearbeiten. Im Auftrag der Berufsgenossenschaft Holz und Metall (BGHM) wurden am IFT hunderte Zerreißversuche durchgeführt, um Reduktionsfaktoren für Anschlagseile zu ermitteln, die beim Heben von Lasten um scharfe Kanten z.B. von Kisten und Schkeln gelegt werden. Das Projekt ist zum Zeitpunkt dieses Berichts in der Abschlussphase und wird anschließend veröffentlicht (siehe auch nachfolgenden Detailbericht). Seitens der Industrieprojekte wurde eine groß angelegte Untersuchung der Verformung von

Kranscheiben aus Polyamid unter Last in der zweitstärksten Biegemaschine des IFT, Maschine Nr. 8, durchgeführt. Außerdem wurden im Prüflabor Aufzugseile und deren Endverbindungen, Faserseile im Einsatzgebiet des Seilbahnbaus und der Offshore-Industrie oder spezielle Zugseile aus Treppenliften auf ihre Lebensdauer und das Versagensverhalten hin untersucht.

Für 2016 sieht die Gruppe zerstörende Seilprüfung neuen, herausfordernden Aufgaben entgegen. Neben der geplanten Entwicklung neuer Forschungsvorhaben sind schon einige Anfragen für weitere Industrieprojekte eingegangen.



Blick in die Seilhalle

Abschluss DFG-Forschergruppen HIKE (Hybride Intelligente Konstruktions-Elemente)

Dipl.-Ing. Sven Winter, Dipl.-Ing. Tobias Witte, Dipl.-Ing. Konstantin Kühner

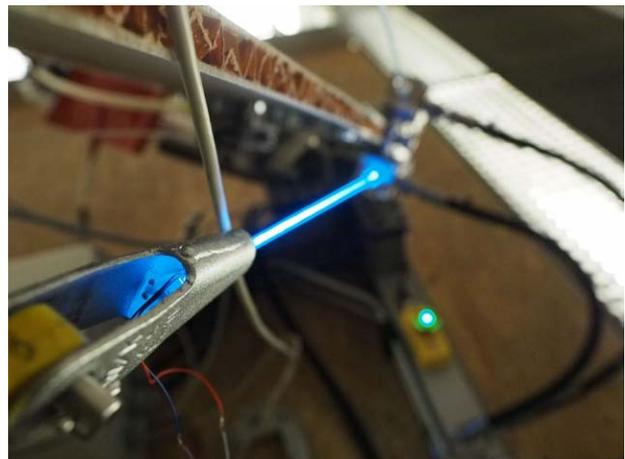
Am 10.11.2015 fand auf dem Gelände der Institute IFU (Institut für Umformtechnik) und IFT das Abschlusskolloquium der Forschergruppe FOR 981-HIKE statt, das über 6 Jahre durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft DFG finanziert wurde. Bei den hybriden intelligenten Konstruktionselementen geht es darum, aus klassischen Bauteilen des Maschinenbaus, wie z.B. die am IFT im Rahmen des Projekts behandelten Faserseile oder Glasfaserstäbe, zukünftig intelligente integrierte Systeme zu entwickeln, die ihren Belastungs- und Lebensdauerzustand erkennen, anzeigen und intelligent auf Beanspruchungen aktiv reagieren sollen. Zudem wird deren Einsatzpotential in Modellanwendungen erforscht.

Im Bereich der hochfesten Faserseile wurde in theoretischen Untersuchungen und vielzähligen Zugversuchen die branchenweite Suche nach einer leistungsfähigen Endverbindung, die 100% der Bruchkraft übertragen kann, erfolgreich beendet. Ein spezieller Kunstharzverguss baut die Faserkräfte mit der entsprechenden Einlege- und Verarbeitungstechnik derart schonend ab, so dass das Seil im Zugversuch auf der freien Strecke reißt und nicht durch Einflüsse der Endverbindung an der Einspannstelle. Dies konnte bis zu einem Seildurchmesser von 96 mm im Experiment nachgewiesen werden. Zudem wurden in die Vergüsse Dehnmessstreifen integriert, die den Spannungszustand der Seile erfassen und diesen an eine Aktorik melden können, die das Seil durch eine Regelung aktiv der Belastung entgegen stellt.

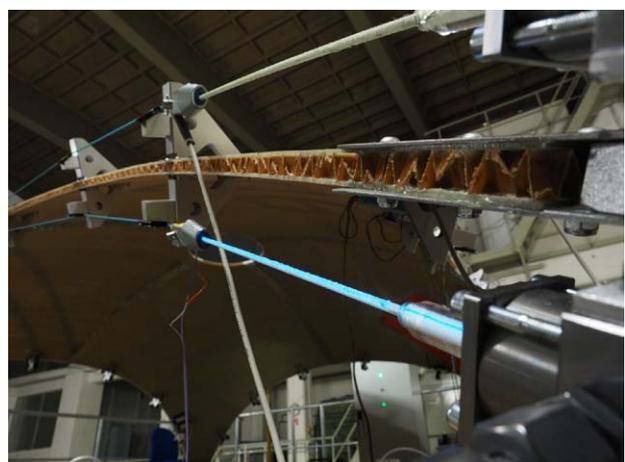
Diese Funktion ist an einem Modellaufbau erfolgreich nachgewiesen worden: hier führt durch den Kern eines geflochtenen Faserseils ein Polyurethanschlauch, der mit Öldruck beaufschlagt werden kann und sich damit in Querrichtung ausdehnt. Dadurch wird das Seilgeflecht aufgeweitet und verspannt, so dass sich das Faserseil verkürzt und eine entsprechende Kraft überträgt. Somit sind an zukunftsweisenden hochfesten Zuggliedern die Funktionen Messung und Aktorik erfolgreich umgesetzt worden.

Bei den Epoxidharz-Glasfaser-Verbundstäben konnte an einem sogenannten biegesteifen Zugelement gezeigt werden, dass sich auch hier Sensoren, Aktoren und sogar Anzeigeelemente in einem Bauteil zusammenfassen lassen. Während in den eigentlichen Stabverbund kapazitive Dehnungsmessgarne und Leuchtgarne zur Messung und optischen Anzeige integriert werden konnten,

wurde ebenfalls in Form eines Vergusses eine Endverbindung entwickelt, die neben einer hohen Bruchkraft-Übertragungsleistung direkt als Kolben eines Verstellzylinders verwendet werden kann.



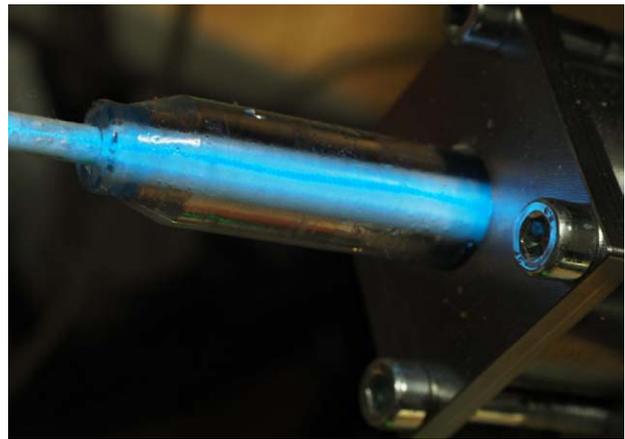
Neuer Glasfaser Zugstab mit Sensorik, aktiver Endverbindung und Anzeigefunktion



Anbindung Glasfaser Zugstab an Schalentragswerk

Eine kegelige Fläche schwimmt dabei in Öl, gewährleistet somit eine optimale Verteilung der Flächenpressung und lässt sich durch Druckbeaufschlagung gegen die Belastungsrichtung bewegen. Zudem wurden die Faserstäbe in einer Kooperationsanwendung mit dem Institut für Textile Verfahrenstechnik (ITV) in Form einer aktiven Blattfeder als vollwertiges Verbund-HIKE am großen Demonstrator vorgestellt. Denn die Forschungsentwicklungen des IFT wurden mit den Ergebnissen der sechs anderen beteiligten Institute der Universität Stuttgart nicht nur in Einzelanwendungen, sondern auch in einer muschelförmigen Dachkonstruktion als Demonstrator im Zusammenspiel implementiert, getestet und untersucht.

Eine Vorversion war den Projektbeteiligten und Gutachtern aus der ersten Antragsrunde nach dem dritten Projektjahr bekannt. Zum Abschlusskolloquium wurde das Schalentragwerk, welches auch nach dem Projektabschluss noch am IFT besichtigt werden kann, komplett überarbeitet, umgestaltet und mit neuer Sensorik und Aktorik versehen.



Anschlussdetail der Endverbindung

Das Kolloquium wurde von den geladenen Industrievertretern, Mitarbeitern und Leitern von Forschungsinstituten sowie den Gutachtern der DFG als positive Veranstaltung wahrgenommen und entsprechendes Feedback kommuniziert. Besonders Lob von extern wurde in Bezug auf den spürbaren Zusammenhalt und die produktive Arbeitsatmosphäre der Forschergruppe ausgesprochen.



Zerreißversuch Faserseil 96 mm mit neuen HIKE Seilendverbindungen

Zeitstandversuche mit Polyamid-Seilrollen unter Schrägzug

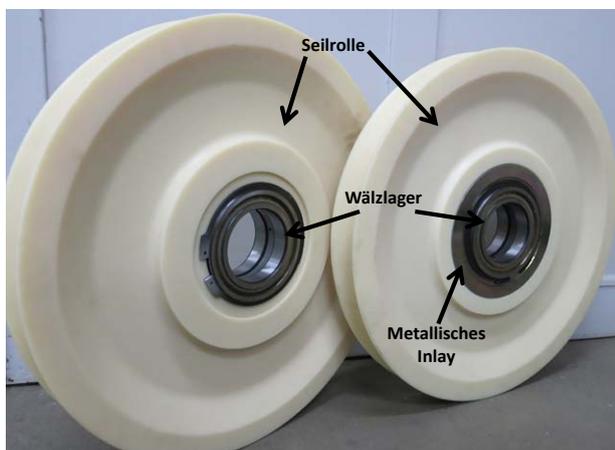
Dipl.-Ing. Stefan Hecht

Seilrollen aus Guss-Polyamiden werden heute in einer Vielzahl von Seiltrieben eingesetzt, da diese im Vergleich zu herkömmlichen Seilrollen aus Stahl unter anderem eine gesteigerte Seillebensdauer, erhebliche Gewichtsvorteile, aber auch Vorteile hinsichtlich der Herstellungskosten bieten.

Die Licharz GmbH in Buchholz fertigt und vertreibt unter anderem Seilrollen aus PA6-G. Die Seilrollen werden üblicherweise im Schleudergussverfahren hergestellt und spanend weiter bearbeitet. Um eine einfachere und flexiblere Auslegung der Seilrollen zu erreichen, soll in Zukunft die Finite Elemente Methode (FEM) die bislang analytischen Auslegungsmethoden ergänzen.

Um die Ergebnisse einer im Vorfeld durchgeführten FEM-Analyse zu verifizieren und neue Erkenntnisse hinsichtlich der Belastungsgrenzen der Seilrollen zu gewinnen, wurden am IFT Versuche mit Seilrollen aus PA6-G durchgeführt.

Hierzu wurden von Seiten der Licharz GmbH zwei Arten von Seilscheiben bereitgestellt. Der erste Typ der Seilscheiben ist wie im Bild unten (links) ersichtlich in bislang üblicher Bauart ausgeführt. Weiterhin wurden PA-Seilrollen mit metallischem Inlay (im Bild rechts) angeliefert. Das metallische Inlay vergrößert die Kontaktfläche zwischen Bohrung in der PA-Rolle und metallischem Inlay im Vergleich zur üblichen Anordnung,



Seilrollen aus PA6-G ohne metallisches Inlay (links) und mit metallischem Inlay (rechts)

in welcher sich Lageraußenring und Bohrung der Seilrolle direkt berühren. Eine verbesserte Festigkeit in kritischen Lastsituationen ist die Folge.

Die Seilrollen wurden am IFT auf der Seildauerbiegemaschine 8 (siehe Bild unten) getestet, welche



Biegemaschine 8 mit eingebautem drehungsfreiem Kranseil

sich durch einen deutlich längeren Seilhub im Vergleich zu den Biegemaschinen üblicher Bauart mit Pleuelantrieb auszeichnet.

Wie im nebenstehenden Bild zu sehen erfolgt der Antrieb der Umlenkscheibe bei dieser Maschine über Antriebsriemen, die von einem Aufzugsmotor angetrieben werden. Somit sind nicht nur sinusartige Fahrbewegungen wie beim üblichen Pleuelantrieb möglich, sondern Fahrten mit konstanter Geschwindigkeit über ca. 3-6 m Hublänge je nach Einstellung. Hinsichtlich der durchgeführten Versuche sind somit mehrere Umdrehungen der Prüfrolle, auch bei größeren Rollendurchmessern möglich.

Nach erfolgter Auswertung der Versuche wird ein Vergleich der mittels FEM-Analyse berechneten und der im Versuch mittels Dehnmessstreifen (DMS) ermittelten Verformungen durchgeführt und so neue Erkenntnisse gewonnen, die in Zukunft zu einer noch genaueren und zuverlässigeren Auslegung von Seilrollen für den Betrieb in Kranen, etc. führen werden.



Ergebnis eines Versuchs bei 5° Schrägzug

Einfluss der Krümmungsradien auf die Tragfähigkeit von Anschlagdrahtseilen

Dominik Herrmann, M.Sc.

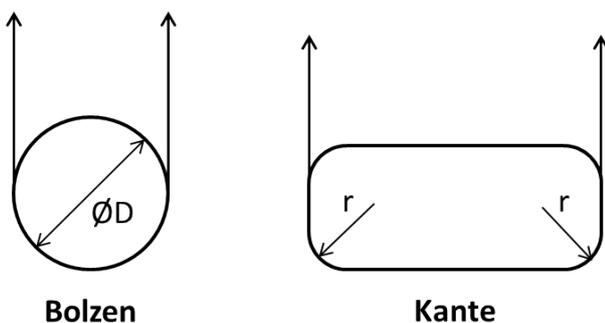
Zum Heben bzw. Anschlagen einer Last werden häufig sogenannte Anschlagseile verwendet. Diese Anschlagseile nehmen dabei den Krümmungsradius z.B. von Schäkeln oder Lashaken an. Durch die Biegung des Anschlagseiles – im ungünstigsten Fall bis zum Knick – tritt eine Reduzierung der Seilbruchkraft ein. Die Vorschriftenlage hat das Maß der zulässigen Krümmung festgelegt: Ein Anschlagdrahtseil darf nicht an einer „scharfen“ Kante eingesetzt werden. „Scharf“ ist eine Kante ist dann, wenn $d_{\text{Seil}} \geq r_{\text{Kante}}$ ist.

Die Literatur gibt keine Hinweise hinsichtlich der Grundlagen für diese Festlegung. Um den Bruchkraftverlust von Anschlagseilen an „scharfen“ Kanten festzustellen, werden im Auftrag der Berufsgenossenschaft Holz und Metall (BGHM) am IFT nach gemeinsamer Detailplanung viele Zerreißversuche durchgeführt und ausgewertet. Die Versuche lassen sich in zwei Hauptgruppen unterteilen: Zugversuche um runde Bolzen (Simulation eines Kranhakens bzw. Schäkels) mit 180° Ablenkung und Zugversuche um zwei 90°-Kanten (Anschlagen einer scharfkantigen Last ohne Kantenschutz), siehe Prinzipskizze. Innerhalb dieser Gruppen wird nochmals zwischen Zerreißversuchen um die Bolzen bzw. Kanten und Vorbelastungen in Höhe der zulässigen Nennbelastung (working load limit, WLL) um die Bauteile mit anschließendem Zerreißversuch im geraden Strang unterschieden. Um möglichst allgemein anwendbare Ergebnisse zu erhalten, wurde der Versuchsplan breit angelegt. So wurden Anschlagseile in zwei Festigkeitsklassen und vier Durchmessern von vier verschiedenen Herstellern in vier unterschiedlichen Bolzen/Seil- und drei Kanten/Seil-Kombinationen untersucht.

Insgesamt ergeben diese Parametervariationen einen Versuchs-umfang von 520 Versuchen. Damit bei einer solch großen Anzahl von Versuchen auf die zeitaufwändige Herstellung von Seilvergüssen verzichtet werden kann, wurden am IFT zwei Poller als Endbefestigung gefertigt.

Obwohl sich die Versuche noch in der Durchführungsphase befinden, können bereits einige Aussagen zu den Ergebnissen gemacht werden. Bei Bolzen mit einem $D_{\text{Bolzen}}/d_{\text{Seil}}$ -Verhältnis von 1 können bei allen Seilen noch ca. 70 % der Bruchkraft erreicht werden, bei Kanten mit $r_{\text{Kante}}/d_{\text{Seil}}$ von 0,01 jedoch nur noch 25 %. Ebenfalls ist eine eindeutige Abhängigkeit des Bruchkraftverlustes zu der Festigkeitsklasse zu erkennen.

Die Ergebnisse sind außerdem je nach D/d-Verhältnis auf die verschiedenen Seildurchmesser übertragbar. Ab $D/d = 6$ kann davon ausgegangen werden, dass im statischen Zugversuch kein Bruchkraftverlust mehr auftritt. Bei den Versuchen mit vorheriger Belastung der Seile um Bolzen mit dem WLL kann trotz teils sichtbarer Knicke kein Bruchkraftverlust festgestellt werden.



Prinzipskizze der Zugversuche um Bolzen und Kanten



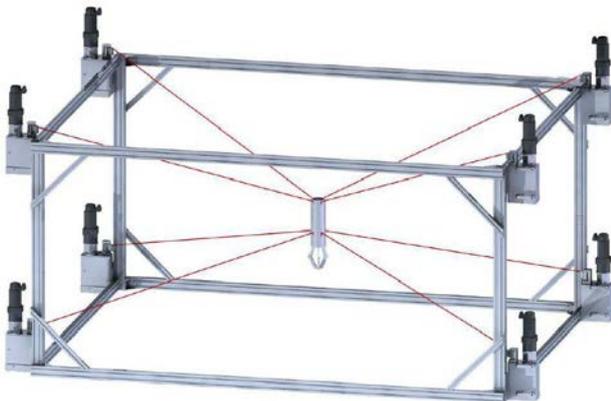
Zerreißversuch um einen Bolzen mit $D/d = 1$ nach dem Einbau des Versuchsseiles

Untersuchung des hochdynamischen Verhaltens hochfester Faserseile in parallelen Seilkinematiken der Fördertechnik

Dipl.-Ing. Martin Wehr

Im Bereich der Materialflusstechnik werden gegenwärtig neuartige Robotersysteme mit parallelen Seilkinematiken erforscht, um die in ihren Leistungsdaten eingeschränkten, konventionellen Robotersysteme um ein hochflexibles Robotermodul zu ergänzen. Die Bewegungseinleitung und die Kraftübertragung durch das Tragmittel „Seil“ führen bei dieser Art von Roboter u.a. dazu, dass die Lastaufnahmemittel dieser Bewegungsapparate sehr schnell und über große Bewegungsräume geführt werden können.

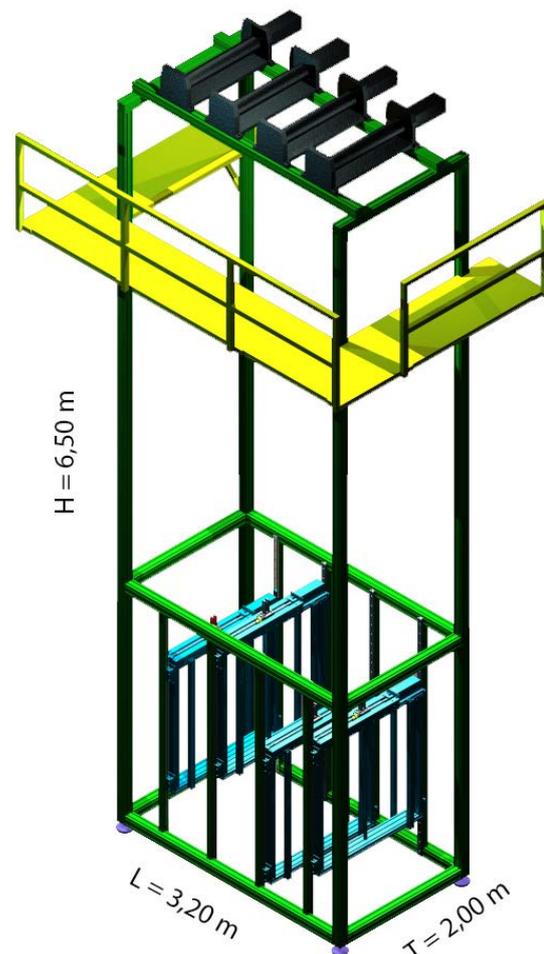
Vor allem mit hochfesten Synthetikseilen als Tragmittel wird dabei ein extrem günstiges Verhältnis zwischen Nutzlast und bewegter Eigenmasse des Seilroboters erreicht, welches neue Möglichkeiten für die Dynamik und Energieeffizienz bietet. Bei einem typischen Industrieroboter liegt das Verhältnis von Nutzlast zu bewegter Eigenmasse bei 1:10; bei den fortschrittlichsten Leichtbaurobotern, etwa dem Kuka LBR 4, wird ein Verhältnis von 1:1 angestrebt. Das Fraunhofer Institut für Produktionstechnik und Automatisierung (IPA) hat in 2011/2012 einen Versuchsträger aufgebaut, mit dem ein Verhältnis von ca. 10:1 für hochdynamische Bewegungen und von ca. 100:1 bei geringer Dynamik reproduzierbar realisiert werden kann.



Pilotversuchsstand des parallelen Seilroboters IPANema [IPA]

Das Verhalten der eingesetzten hochfesten Faserseile bei einer Geschwindigkeit von bis zu 10 m/s und einer Beschleunigung von bis zu 10g ist bislang jedoch gänzlich unerforscht. Zur Untersuchung des hochdynamischen Verhaltens von hochfesten Faserseilen wurde im Jahr 2015 mit Unterstützung der Deutschen Forschungsgemeinschaft im Rahmen des zugehörigen Forschungsprojektes Nr. WE 2187-29-1 ein neuer Prüfstand konzipiert, konstru-

iert, gebaut und in Betrieb genommen. Die Konstruktion des Prüfstands mit seinen vier Prüfstellen ist in der nachfolgenden Abbildung zu erkennen. Dieser neue Prüfstand ermöglicht es nun unter definierten und stufenlos einstellbaren Beschleunigungen, Geschwindigkeiten und Verzögerungen Biegeversuche an Faserseilen von 2mm bis 6mm Durchmesser zu fahren. Unter gezielter Variation der Parameter werden deren Einfluss auf die Lebensdauer und die auftretenden Schadensmechanismen untersucht.



Konstruktion des neuen Hochdynamik-Prüfstands am IFT

Lebensdauer großer verdrehter, zugschwellbelasteter Drahtseile

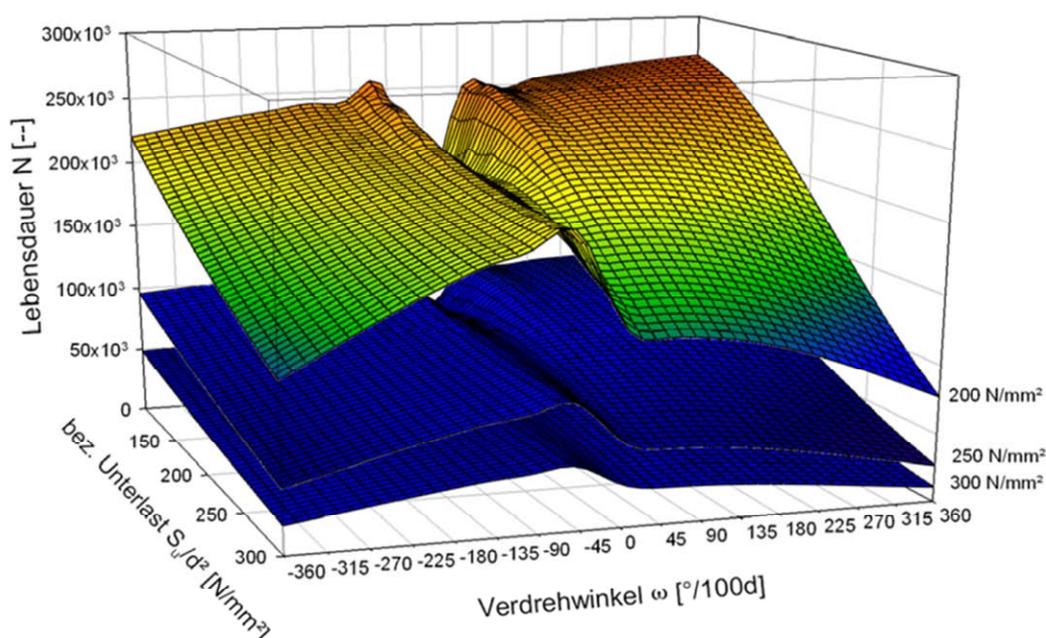
Sebastian Traub, M.Sc.

In der Offshore-Industrie werden Stahlseile oft als Abspannseile, beispielsweise von Ölplattformen, verwendet. Mehr als 20000 davon sind derzeit weltweit im Einsatz und werden tagtäglich durch Wellenbewegungen zugschwellbelastet und durch das Eigengewicht verdreht. Bereits frühere Arbeiten haben sich mit der Lebensdauerentwicklung zugschwellbelasteter Drahtseile beschäftigt, wie zum Beispiel Wehking/Klöpfer 1999 mit der „Lebensdauer und Ablegereifeerkennung von Drahtseilen unter Zugschwellbelastung“. Zuletzt haben 2011 Wehking/Ernst mit Untersuchungen zur kombinierten Zugschwell- und Torsionsbeanspruchung einen Beitrag zur Forschung geleistet.

Zum 1. Oktober 2015 ist nun das von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderte Nachfolgeprojekt Nr. WE 2187-35-1 zur Arbeit von Wehking/Ernst gestartet, welches zusätzlich den Größeneinfluss verschiedener Seildurchmesser berücksichtigt. Während durch Wehking/Ernst 2011 Seile von 12 mm untersucht wurden, sollen nun Seildurchmesser von 12 mm, 20 mm, 40 mm und 60 mm untersucht werden. Im Versuchsprogramm werden dabei die durchmesserbezogenen Unterlasten, sowie die Schwingweiten und die Verdrehwinkel variiert. Die Versuche mit den kleinen Durchmessern sind teilweise schon durchgeführt worden und dienen unter anderem auch der Verifizierung der Ergebnisse aus dem vorangegangenen Projekt.

Diese Versuche können auf der vorhandenen 800 kN Prüfmaschine durchgeführt werden. Für die Versuche mit den großen Seildurchmessern wird am Institut eine neue Prüfmaschine aufgebaut, welche dynamische Belastungen von bis zu 2500 kN aufbringen kann. Diese Maschine soll planmäßig im Jahr 2016 errichtet werden und wird durch eine DFG Großgeräteförderung mitfinanziert.

Die Ergebnisse sollen es ermöglichen, zugschwellbeanspruchte Drahtseile hinsichtlich ihres Potentials der Lebensdauer besser auszunutzen. Darüber hinaus wird eine Sicherheitslücke hinsichtlich der bisher nicht bekannten Einflüsse durch Verdrehung geschlossen.



Lebensdauer 8x19 Seile mit Durchmesser 12mm als Funktion von Unterlast, Schwingweite und Verdrehung, Bild: B. Ernst, 2011

Überblick der Gruppe Offshore-Seiltechnologie

Dipl.-Ing. Gregor Novak

Zum 1. März 2015 hat am Institut für Fördertechnik und Logistik die Gruppe „Offshore-Seiltechnologie“ innerhalb der Abteilung Seiltechnologie ihre Arbeit aufgenommen. In der Vergangenheit wurden von der Abteilung Seiltechnologie, sowohl der zerstörenden als auch der zerstörungsfreien Seilprüfung, verschiedenste Industrie- und Forschungsprojekte im Bereich der Offshore-Technologie durchgeführt. Zur Bündelung der Aktivitäten wurde am IFT die Gruppe „Offshore-Seiltechnologie“ gegründet, so dass ein einzelner Ansprechpartner für Industriepartner aus diesem Bereich zur Verfügung steht.

Das Angebot der neuen Gruppe bildet mit den klassischen Biegeversuchen, Zugschwellversuchen usw. und der zerstörungsfreien Seilprüfung mittels magnetinduktiver Prüfung einen Querschnitt aus den beiden Schwestergruppen ab.

Die Bandbreite der durchgeführten Versuche im Bereich der zerstörenden Prüfung umfassen die klassische Angebotspalette mit Biege- und Zugschwellversuchen sowohl an Draht- als auch Faserseilen aller Art. Daneben wurden auch Versuche mit spezielleren Aufbauten für Kompo-

nenhersteller (z.B. Herstellern von Seilscheiben) und Endnutzer (z.B. Betreiber von Pipelineverlegeschiffen) durchgeführt. Im Bereich der zerstörungsfreien Seilprüfung wurden auf zwei Schiffen, die im Bereich Konstruktion, Wartung, und Inspektion für Bohrfelder eingesetzt werden, vor der Küste Angolas magnetinduktive Seilprüfungen von zwei Mitarbeitern des IFT durchgeführt. Dabei kam unter anderem zum ersten Mal das neue Seilprüfgerät SMRT100 zur Prüfung eines 77 mm Drahtseiles zum Einsatz.



Magnetinduktive Seilprüfung auf einem Schiff



Das neue Seilprüfgerät SMRT100 im Einsatz

Abteilung Logistik

Integrierte Planung und Bewertung von Seilbahnsystemen als innovatives Verkehrsmittel im urbanen Personen-Nahverkehr

Jörn Dreier, M.Eng, MBE

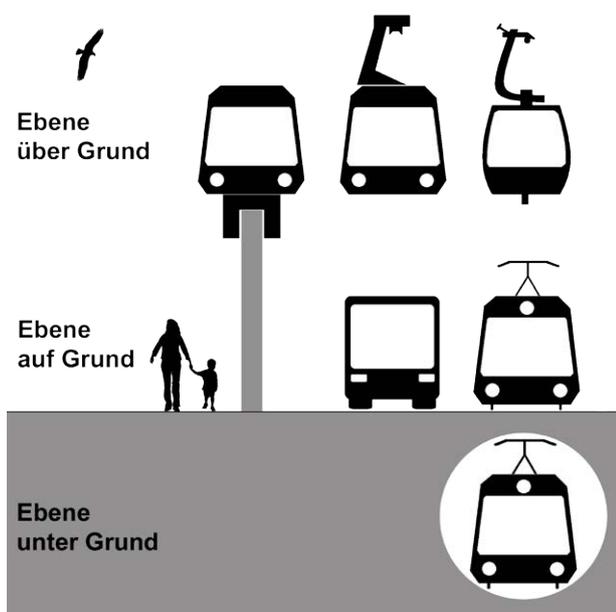
Deutsche Großstädte weisen vielschichtige, über über Jahrzehnte gewachsene Strukturen auf, die eine Mischung aus Wohn- und Gewerbeobjekten darstellen. Die urbane verkehrstechnische Erschließung erfolgte in den seltensten Fällen in einem großangelegten Gesamtkonzept, hingegen wuchsen die Erschließungsachsen mit der Stadt und in ihre Strukturen hinein. Dies führt bei gewachsenen Stadtzentren, wie z.B. Stuttgart, zu einer Überlastung der bestehenden Verkehrswege, sodass nach günstigen Alternativlösungen gesucht wird. Eine Möglichkeit, Stadtzentren zu entlasten stellen Seilbahnen da, die innerstädtisches, heterogenes Gelände günstig und leistungsfähig erschließen können. Öffentliche Nahverkehrssysteme lassen sich in die Ebenen unter Grund, auf Grund und über Grund einteilen.

Während es für Systeme auf Grund und unter Grund etablierte Standards existieren, sind über Grund nur Einzelprojekte zur urbanen Integration gelungen. So scheitert die Realisierung von urbanen Seilbahnen als Alternative bei klassischen Infrastrukturprojekten als Alternative zu Bus, LKW oder (Straßen-)Bahn an der Hürde des Neuen bzw.

Unvertrauten, da kaum Erfahrungen im urbanen Raum beziehungsweise Planungsgrundlagen existieren und Seilbahnen in den Gesetzestexten des öffentlichen Personennahverkehrs nicht genannt werden.

Somit bietet der vorliegende Ansatz die Möglichkeit, interessierten Planungsbüros Grundlagen für die Planung und Auslegung von Seilbahnen für den öffentlichen Nahverkehr zu überreichen und urbane Seilbahnen als Verkehrsalternative zu herkömmlichen Lösungen anzubieten, sodass diese Seilbahnsysteme in das Planungsportfolio integriert werden können. Außerdem können Kommunen mit Seilbahnsystemen in Stadtmobilitätskonzepten beraten werden.

Das IFT bietet staatlichen Einrichtungen, Planungsbüros und Herstellern Beratungsdienstleistungen mit dem übergeordneten Ziel, den Einsatz der Seilbahn als innovatives Verkehrsmittel im Personen-Nahverkehr voranzutreiben. Dabei besteht die Innovation der Thematik in der systematischen, gesamtheitlichen (ökologische, ökonomische und „weiche“ Faktoren) Betrachtung von Seilbahnen in urbanen Räumen, da systematische Ansätze zur Bewertung und Vergleichbarkeit von Seilbahnen zum herkömmlichen öffentlichen Nahverkehr nicht bekannt sind.



Einteilung des Öffentlichen Personennahverkehrs nach Verkehrsebenen

Effiziente Reorganisationsmaßnahmen in Lager- und Kommissioniersystemen

Dipl.-Ing. David Korte

Im Rahmen des Forschungsvorhabens „ReKom“ (Effiziente Reorganisationsmaßnahmen in Lager- und Kommissioniersystemen) soll dazu beigetragen werden, den personal- und somit kostenintensivsten Bereich eines Distributionszentrums - die Kommissionierung - zu optimieren.

Aufgrund des häufig hohen Anteils manueller Tätigkeiten bei der Zusammenstellung von Kundenaufträgen werden in den Kommissionierbereichen Kosten verursacht, die bis zu fünf Prozent des Umsatzes eines Unternehmens ausmachen. Die meiste Zeit wird bei der Kommissionierung für das Zurücklegen der Wege durch das Lager aufgewendet.

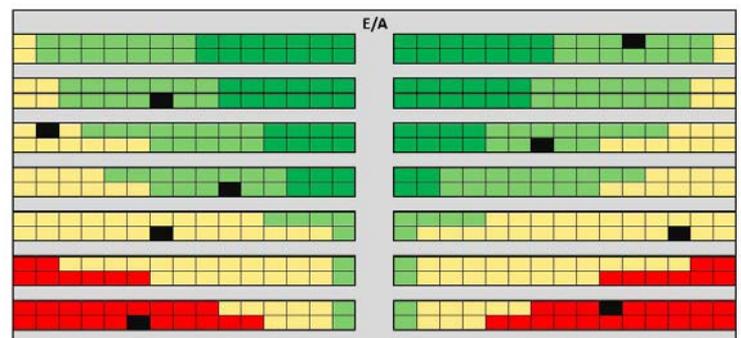
Durch Schwankungen der Nachfrage einzelner Artikel oder Änderungen im Sortiment kann eine ineffiziente Lagerplatzzuordnung entstehen, die zu einem Anstieg der benötigten Wegstrecken und daraus resultierend zu einem Anstieg der Kommissionierkosten führen kann. So werden beispielsweise nachfragestarke Artikel an gegenwärtig freien Lagerplatz eingelagert, die eigentlich nachfrage-schwachen Artikeln vorbehalten sind.

Mit Hilfe gezielter Lagerreorganisationsmaßnahmen können ineffiziente Lagerplatzzuordnungen beseitigt und so das Lagersystem zurück zu einem Optimum geführt werden. Im Idealfall befinden sich beispielsweise Artikel, die häufig gemeinsam kommissioniert werden, in der Nähe zueinander und können in der Reihenfolge den Lagerplätzen entnommen werden, wie sie sich später in der Versandeinheit befinden sollen. Allerdings ist auch die Durchführung von Reorganisationsmaßnahmen mit Kosten verbunden, die den durch suboptimale Lagerplatzbelegung verursachten Mehraufwand bei der Kommissionierung nicht überschreiten sollten.

Gemeinsam wird mit den am Forschungsvorhaben „ReKom“ beteiligten Unternehmen, unter denen sich Automobilzulieferer, Handelsunternehmen, Unternehmensberatungen und Hersteller von Intralogistik-Systemen befinden, ein Kennzahlensystem entwickelt, welches dabei helfen soll,

die Notwendigkeit von Reorganisationsmaßnahmen beurteilen zu können. Zusätzlich werden die Kostenbestandteile, die mit der Planung sowie der Durchführung von Reorganisationsmaßnahmen verbunden sind, identifiziert und in ein allgemeingültiges Kostenmodell überführt.

Das Ergebnis des Forschungsvorhabens „ReKom“ soll eine Methodik sein, die neben den Kosten der Lagerreorganisationsmaßnahmen auch deren potentielle Einsparungen berechnet und dem Anwender den Umfang sowie die Häufigkeit von der Reorganisationsmaßnahmen aufzeigt.



Lagerbereich mit freien Plätzen



Ineffiziente Lagerplatzzuordnung

Optimierte Einsatzplanung für Abfallsammelfahrzeuge

Franziska Hanna Müller, M.Sc.

Auf jeden Bürger in Deutschland entfällt jährlich über eine halbe Tonne Siedlungsabfall. Neben den öffentlich-rechtlichen Entsorgern finden sich etliche private Unternehmen, die die Verbringung und Behandlung dieser Abfälle übernehmen. Da seit dem Jahr 2005 keine unbehandelten Abfälle mehr auf Deponien beseitigt werden dürfen, ist sowohl die Anzahl der zentralen Abfallbehandlungsanlagen als auch die Anzahl der Ferntransporte zur Überführung der Abfälle dorthin gestiegen. Momentan findet die Einsatzplanung von Fahrzeugen in verschiedenen Sammelgebieten vorwiegend erfahrungsbasiert statt. Zudem werden bisher unterschiedliche Fahrzeugkombinationen in der Sammlung und im Transport nicht nach ökologischen Gesichtspunkten bewertet. Somit ist es für kleine und mittlere Unternehmen momentan nicht möglich, neue Fahrzeugkonzepte für bestehende und neue Sammelgebiete zu überprüfen und ökologischere Alternativen an Fahrzeugsystemen mit dem Ist-Zustand zu vergleichen.

Im Rahmen des von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) finanzierten Forschungsvorhabens wird deshalb am Institut für Fördertechnik und Logistik (IFT) eine Methode entwickelt, mit welcher unter Berücksichtigung von ökologischen und ökonomischen Aspekten die Fahrzeugwahl optimiert werden kann. Durch das Verknüpfen von Siedlungsstrukturen mit Sammeltourdaten von Praxispartnern können Zusammenhänge untersucht und relevante Parameter, wie beispielsweise die Anzahl an Leerungen, abgeleitet werden. Die Siedlungsstrukturanalyse erfolgt hierbei durch die Nutzung eines Geoinformationssystems. Durch die Bestimmung unterschiedlicher siedlungsspezifischer Aspekte, wie beispielsweise die Häuserdichte oder der Abstand der Häuser zur Straße, können Siedlungsstrukturen ermittelt werden, denen anschließend die Sammeltourdaten der Praxispartner

zugeordnet werden. Die Vergleiche der auf diese Weise aggregierten Daten lassen Rückschlüsse auf abfallsammelspezifische Unterschiede zwischen den Siedlungsgebieten zu und ermöglichen so eine Schätzung bezüglich Sammelzeit und Abfallmenge. Unter Berücksichtigung der Entfernung des Sammelgebietes zur Abfallbehandlungsanlage sind auch Kombinationen von Sammel- und Transportfahrzeugen möglich.

Durch die Einbeziehung der verschiedenen Fahrzeugkonfigurationen mit den entstehenden spezifischen Prozessen können anschließend die Kosten und die CO₂-Werte prognostiziert werden. Die Umsetzung der Projektergebnisse in einem Demonstrator soll die Zusammenhänge und Anwendungsmöglichkeiten verdeutlichen sowie den Praxistransfer vorbereiten.



Siedlungsstrukturanalyse zur optimierten Fahrzeugeinsatzplanung

RFID im Praxistest

Ramin Yousefifar, M.Sc.

RFID wird als die Technologie gehandelt, die den weit verbreiteten Barcode ersetzen kann. Ein Schwachpunkt der RFID-Technologie ist momentan, je nach Anwendung, die mangelnde Zuverlässigkeit und Wiederholgenauigkeit bei der gleichzeitigen Erfassung mehrerer Transponder (Pulkerfassung). Die Anwender brauchen jedoch Identifikationstechnologien, deren Erfassungsrate im Bereich nahe 100 % liegt. Problematisch ist, dass durch ein zuverlässiges RFID-System unvollständige bzw. fehlerhafte Datensätze erzeugt werden kann. Die Korrektur dieser Daten kann teurer sein als die durch die Reorganisation der Prozesse mithilfe der RFID-Technik erzielten Einsparungen. Mehrere Faktoren beeinflussen die Erfassungsrate der Transponder der Pullkerfassung.

Mit dem am Institut für Fördertechnik und Logistik aufgebauten Versuchstand können potenzielle Schwachstellen bei der Erkennung mehrerer Transpondern im Vorfeld einer Implementierung in die Logistikprozesse eines Unternehmens eliminiert werden. Der Versuchstand besteht aus den vier folgenden Teilen:

1. Versuchsbahn
2. Lesegeräte
3. DCU (Schnittstelle zwischen dem Versuchstand und dem PC)
4. Software

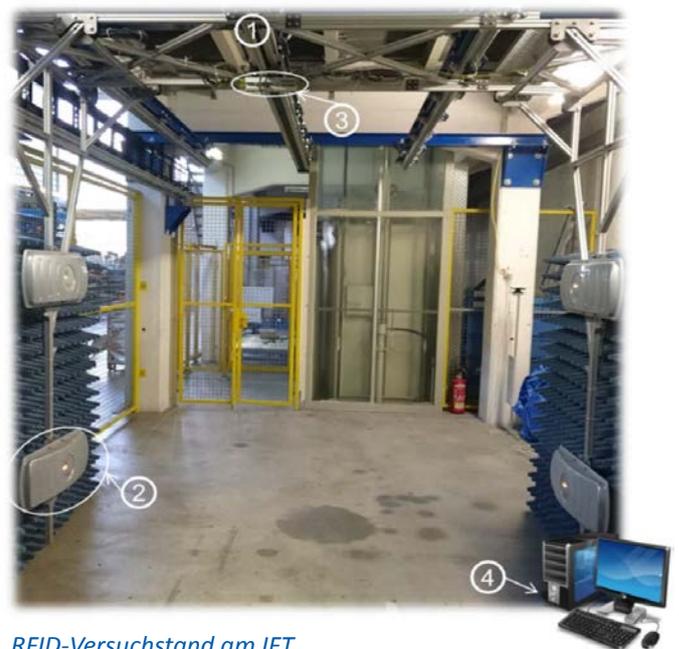
Der bestehende Versuchstand ermöglicht die Durchführung von Versuchsreihen, die den exakten Bedingungen des Industrieinsatzes entsprechen. Im Fokus der Versuchsreihen stehen dabei folgende Parameter:

- Systemfrequenz
- Datenmenge
- Art und Anzahl der Transponder im Lesefeld
- Ausrichtung und Position der Transponder im Antennenfeld und
- Art, Menge und Verteilung kritischer Materialien wie Metall und Wasser

Um statistisch abgesicherte Versuchsergebnisse zu erhalten, werden die Versuchsreihen mit jeweils 1000 Zyklen durchgeführt. Ein Zyklus schließt das Durchfahren einer Ladeinheit durch den Antennenbereich und den dazugehörigen Auslesevorgang ein. Die Durchführung von Versuchsreihen ist als eine zielgerichtete Entwicklung für die Praxis zu

verstehen. Die einzelnen Parameter werden nach und nach verändert, um mögliche Abweichungen von vorherigen Versuchsreihen erklären zu können.

Im Rahmen eines Industrieprojektes mit einem Automobilhersteller wurde im Jahr 2015 das Verhalten von metallischen Ladungsträgern unter vordefinierten Situationen untersucht. Die Einführung des RFID-Systems soll die Belieferung mit Rücklauf und die Reparatur von Ladungsträgern, die zuverlässige und nachvollziehbare Bedarfskalkulation sowie die Vermeidung von Engpasssituation durch proaktive Behältersteuerung gewährleisten.



RFID-Versuchstand am IFT

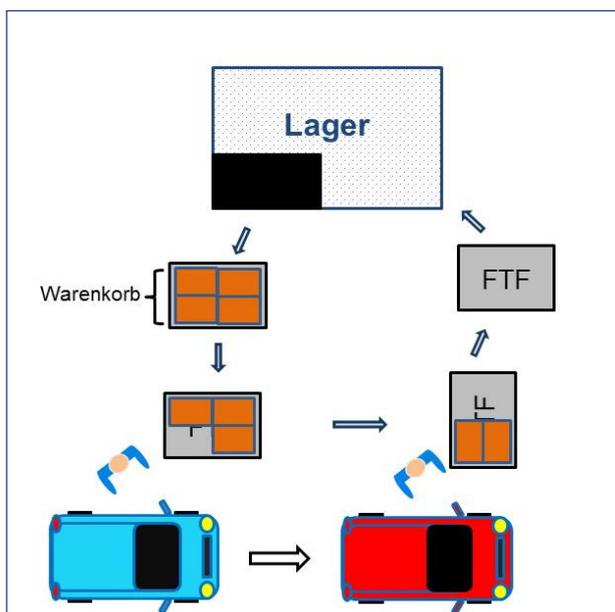
Produktionslogistik für die Automobilindustrie

Dipl.-Wirtsch.-Ing. Julian Popp

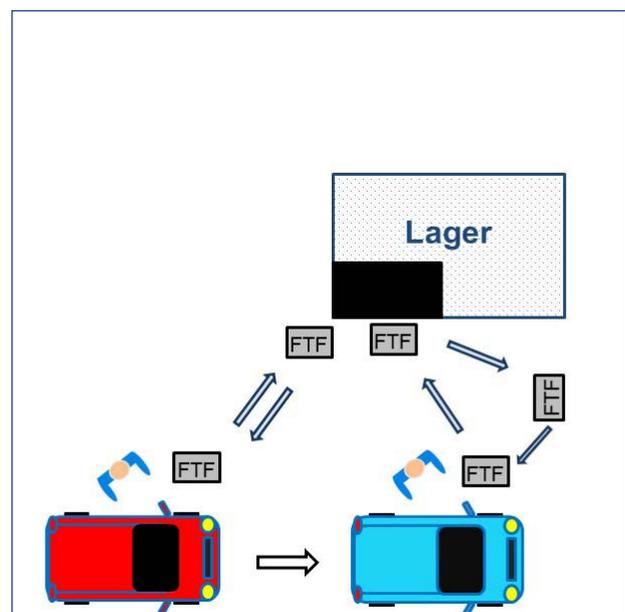
Seit Anfang 2014 sind wir mit zwei Projekten am Großprojekt ARENA2036 der Universität Stuttgart beteiligt. Das erste, vom Wirtschafts- und Finanzministerium BW geförderte Grundlagenprojekt mit dem Namen „flexible Produktionslogistik für eine bezahlbare Elektromobilität“ wurde Ende Dezember 2015 erfolgreich abgeschlossen. Seit September 2015 läuft ein weiteres Projekt mit dem Ziel der Entwicklung eines Logistik 4.0 - Leitfadens für mittelständische Unternehmen.

Grundsätzlich wird bei den Ausarbeitungen der Forschungsfabrik in ARENA2036 die Idee verfolgt zukünftige Automobilproduktionen ohne Takt und Band zu realisieren. Zu Beginn unseres ersten Projekts haben wir eine Arbeitsgruppe „Logistik“ aufgebaut und uns mit den bisherigen Logistikvorgängen in Automobilwerken auseinandergesetzt. Diese Logistikarbeitsgruppe besteht aus Mitgliedern von Industrieunternehmen, was dazu führt, dass die Anwendbarkeit von neuen Konzeptideen direkt nach der Entwicklung anhand von realen Produktionsdaten überprüft werden kann. Dabei haben wir anfänglich ein, von der ARENA-Montagearbeitsgruppe entwickeltes, Tool zur Bestimmung des Wandlungsfähigkeitsindex eingesetzt, um neuartige Logistikkonzepte zu bewerten. Nach Anwendung des Tools auf die Logistikkonzepte ergaben sich jedoch nur so marginale Unterschiede, dass eine Auswahl des wandlungsfähigsten Logistikkonzepts nicht möglich war. Begründet ist

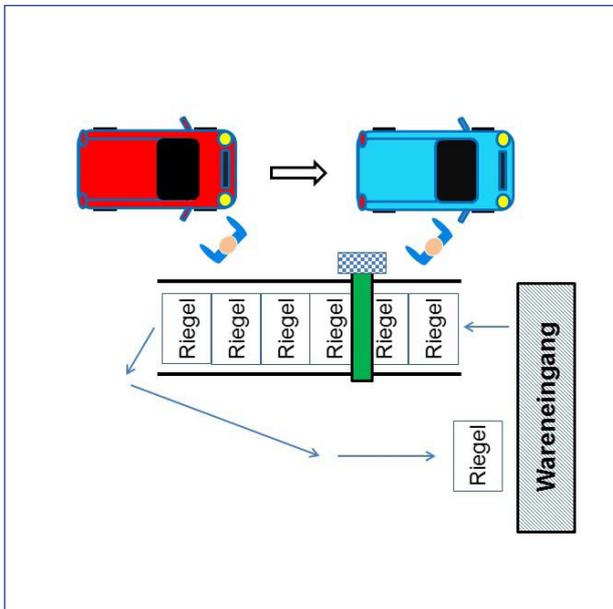
dies mit der starken Fokussierung des Bewertungstools auf den Bereich der Produktion und Montage bzw. Organisation. Da außerdem die Bewertung des Wandlungsfähigkeitsindex nicht im Fokus der Arbeitsgruppe Logistik stand, wurde stattdessen auf eine möglichst detaillierte Bewertung der neu erstellen Logistikkonzepte hingearbeitet. Aus diesem Grund erfolgte zuerst eine subjektive Bewertung anhand unterschiedlicher Kriterien, dazu zählten unter anderem die benötigten Flächen in der Montagehalle, die Ausfallwahrscheinlichkeit von bestimmten Komponenten, die Ausfallfolgen und die zurückgelegten Wegstrecken der unterschiedlichen Transportfahrzeuge. Anhand dieser Ergebnisse wurden aus anfänglich zehn Logistikkonzepten drei ausgewählt, die anschließend mit realen Produktionsdaten aus einem der Partnerunternehmen simuliert wurden. Dies sind die Konzepte Warenkorb, Einzelteil per FTF und Riegelkonzept (siehe Abbildungen).



Logistikkonzept: Warenkorb



Logistikkonzept: Einzel-FTF



Logistikkonzept: Riegel

Dabei konnte in der Simulation nicht nur die Umsetzbarkeit der Konzepte gezeigt werden, sondern es wurden auch die Reaktionen der Modelle auf bestimmte Wandlungsszenarien untersucht. Beispielsweise welche zusätzlichen Förderanlagen bei einer Produktionssteigerung von 50 % einzusetzen sind und an welcher Stelle Engpässe auftreten. Dieser Schritt ist im Augenblick noch nicht final abgeschlossen, da wir die einzelnen Konzepte zusätzlich mit Kostensätzen belegen werden. Als Ergebnis wird erwartet, dass eines der Konzepte bessere Ergebnisse bei unterschiedlichen Wandlungsszenarien liefert und gleichzeitig ausgegeben wird, welche Kosten für dieses Logistikkonzept anfallen.

Die Konzeptentwicklung beinhaltet auch die Konstruktion völlig neuer förder-, lager- und handhabungstechnischer Maschinen und Einrichtungen sowie neuartiger zusätzlicher Ladungsträger, ohne die eine Realisierung der aufgezeigten Konzepte nicht möglich wäre. Die maschinenbaulichen Umfänge werden dazu von der Abteilung Maschinenautomatisierung übernommen. Professor Wehking und unser IFT-Projektleiter Herr Popp haben die bisherigen Ergebnisse auf unterschiedlichen Ebenen veröffentlicht. Dazu haben wir auf Kongressen (FKFS-Symposium in Stuttgart; HICL in Hamburg; BVL-Kongress in Berlin; Linde-MH-Symposium in

Aschaffenburg) vorgetragen und einige Artikel (BVL-Tagungsband, BVL-Magazin, VDI-Nachrichten und WGTL-Kongressband) veröffentlicht. Darüber hinaus sind Patentanmeldungen für automatische Lagersysteme und fahrerlose Transportsysteme erfolgt. Das Lagersystem wird im Laufe dieses Jahres als funktionsfähiger Prototyp entstehen und bietet auch außerhalb der Automobilindustrie zahlreiche Anwendungsmöglichkeiten.

Zusätzlich zu den eigenen Projekten sind wir im Rahmen der Forschungsfabrik in ARENA2036 auch mit weiteren Projektideen sehr aktiv. Beispielsweise ein neuartiger, wandlungsfähiger Ladungsträger oder die intelligente Verknüpfung der unterschiedlichsten Logistikobjekte bis zum Ladungsträger. Erst wenn der Ladungsträger sich selbst am System anmelden kann (Stichwort: Industrie 4.0), über seinen Inhalt Auskunft geben kann und Logistik-FTS selbstständig Aufträgen annehmen und Routen zurücklegen können, funktionieren die neuartigen Logistikkonzepte. Wir haben die Beauftragung von weiteren Forschungsarbeiten in den letzten Monaten erhalten. Grund hierfür ist vor allem, dass wir in unserer Forschung feststellen konnten, dass eine Umsetzung der Automobilmontage ohne Takt und Band nur bei gleichzeitiger Anpassung der Logistikkvorgänge stattfinden kann. Dies hat Auswirkungen für alle der am logistischen Prozess beteiligten Unternehmen.

Darüber hinaus waren das IFF, das IPA und das IFT in den letzten Monaten damit beschäftigt, neue Regeln (Guidelines) für die Produktion der Zukunft aufzustellen. Die Publikationen dazu stehen kurz bevor. Das in diesen Regeln definierte Zusammenspiel zwischen Produktion und Logistik mit dem Ziel ein gemeinsames Optimum im Wertschöpfungs-system zu erreichen, wird eine Stuttgarter Position des Leuchtturmprojekts ARENA darstellen. Noch überzeugender wird es spätestens Ende 2016, wenn die neue 6000 m² ARENA-Versuchshalle auf dem Campus in Vaihingen bezogen wird. Dann können wir im Zusammenspiel mit den anderen Partnern aus der Forschungsfabrik die Umsetzbarkeit unserer neuen Logistikkonzepte mit den Prototypen in Demonstrationsabläufen plastisch sehr überzeugend darstellen.

Abteilung Maschinenentwicklung und Materialflussautomatisierung

Prototyp eines Materialflusssystemes für die JIS-Teilebereitstellung (Forschungsprojekt FlexProLog)

Dipl.-Ing. Matthias Hofmann

Fließbandproduktionen stoßen zunehmend an ihre Grenzen, denn Losgröße 1 ist längst nicht mehr nur eine Vorstellung, sondern in vielen Industriezweigen bereits Realität. Dies betrifft nicht nur Kleinserien sondern auch in Großserie produzierte Produkte. Die Automobilproduktion ist hierfür nur ein Beispiel von vielen, wengleich ein sehr markantes.

Fest verkettete und getaktete Arbeitsschrittfolgen erschweren die Fertigung variantenreicher Produkte zunehmend, so dass der Wunsch nach flexiblen und wandelbaren Produktionssystemen branchenübergreifend an Bedeutung gewinnt und sich gegenwärtig ein Paradigmenwechsel in puncto Serienfertigung vollzieht. Die Abkehr von getakteten Montagelinien bedingt jedoch nicht nur die Entwicklung neuartiger Montagesysteme sondern macht auch neue Konzepte für die Bereitstellung von Bauteilen und des Montagematerials innerhalb der Fertigung erforderlich. Dementsprechend stehen sämtliche intralogistischen Prozesse des Materialflusses im Fokus des Forschungsprojekts „FlexProLog“, gefördert durch das Ministerium für Wirtschaft und Finanzen Baden-Württemberg. Die Problematik des steigenden Flächenbedarfs statischer Lagersysteme zur bandnahen Versorgung hat sich im Zuge der Erhöhung der Produkt- und damit einhergehenden Teilevarianz massiv verschärft. Eine Alternative zum Vorhalten eines vollumfäng-

lichen Warenkorbsystems direkt am Band ist die zielgerichtete und punktgenaue Bereitstellung des benötigten Materials – just in sequence, aber in Echtzeit. Das Riegel-Konzept ist jüngstes Beispiel für ein am IFT bis hin zur Prototypenreife entwickeltes innovatives Materialflusssystem, mit dem sich eine mobile JIS-Teilebereitstellung realisieren lässt. Es handelt sich dabei um ein mobiles KLT-Regal, das mittels eines FTF transportiert wird. Das Transport-FTF verfügt über 3 Lenk- und Fahrtriebe, um omnidirektionale Manövrierbarkeit zu gewährleisten. Indem das FTF das Regal lediglich unterfährt – und nicht etwa komplett anhebt – kann das Fahrzeug deutlich kostengünstiger dimensioniert und ausgeführt werden als dies bei solchen Systemen der Fall ist, bei denen das Regal durch ein entsprechendes Fahrzeug vom Boden angehoben wird. Das Regal kann sowohl automatisch als auch manuell be- und entladen werden. Ein erster Prototyp fasst 40 KLT bzw. Tablare mit Grundmaß 600 x 400 und verfügt über eine Nutzlast von 1200 kg.



Mobiles KLT-Regal mit FTF



Automatische Be- und Entladung

Entwicklung einer mobilen und wandelbaren Montageplattform (Forschungsprojekt FlexProLog)

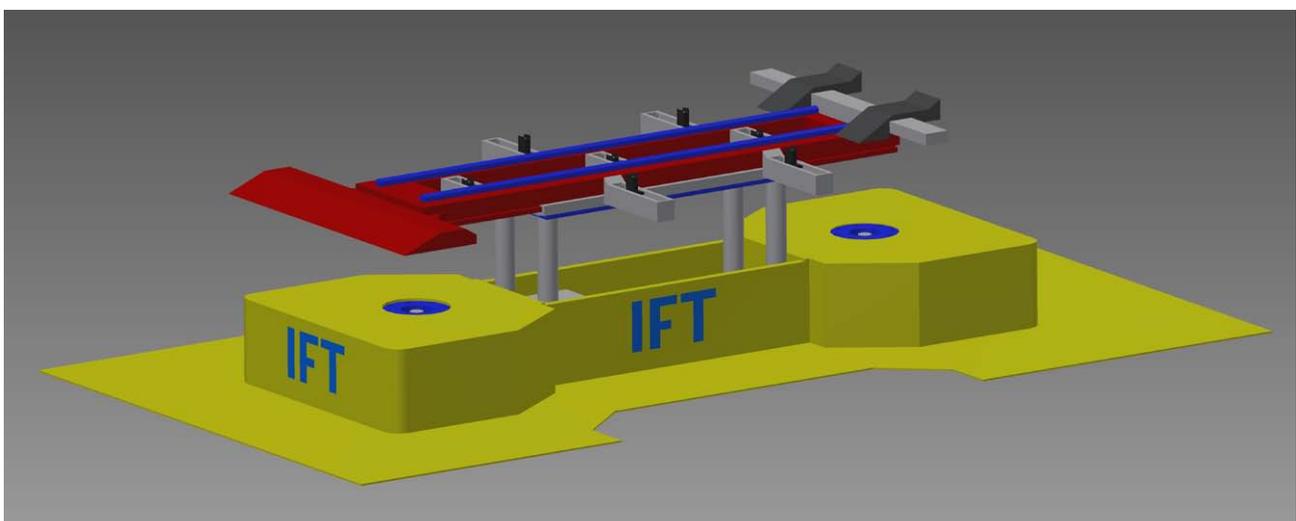
Dipl.-Ing. Matthias Hofmann

Die Prinzipien der Automobilmontage sind seit Jahrzehnten nahezu unverändert, gleichwohl unterlagen die Prozesse in der Fließbandfertigung für Großserienprodukte einem stetigen Wandel. Die Integration automatisierter Systeme hinsichtlich Logistik und Montage-technik, aber auch die Berücksichtigung ergonomischer Gesichtspunkte sind hier nur einige wenige Beispiele.

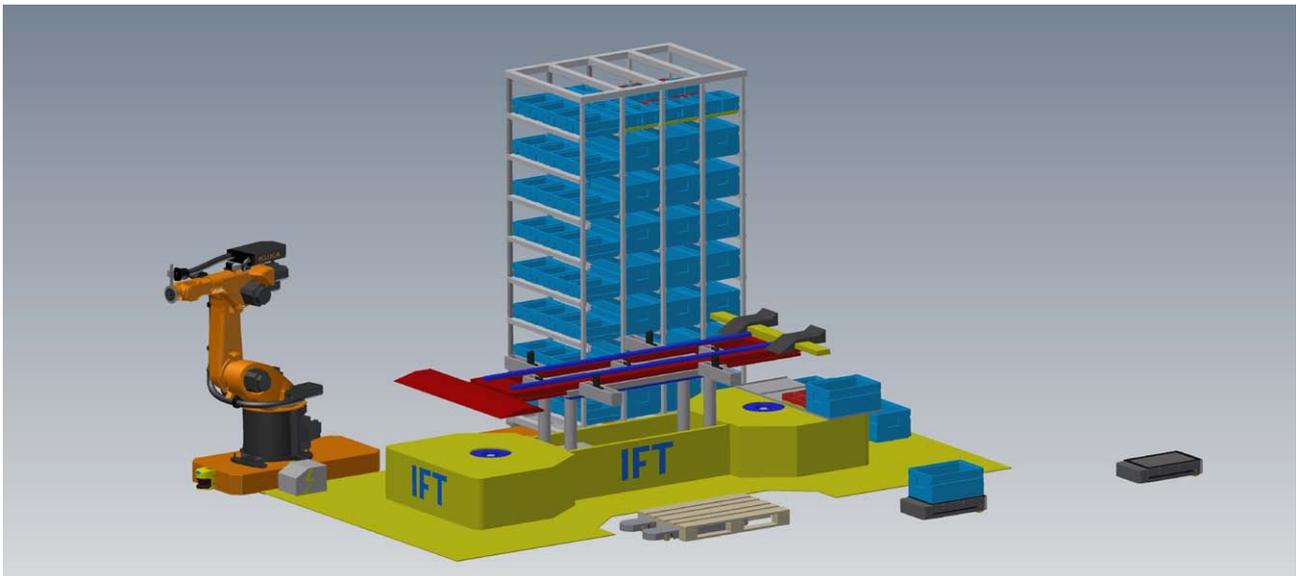
Das zugrunde liegende Grundprinzip in der Automobilproduktion besteht seit Taylor und Ford aus sequentiell getakteten Arbeitsschritten, obgleich sich die Produkte seither gravierend gewandelt haben. Weiter zunehmende Modellvarianz, eine breite Palette an Motor-Getriebekombinationen, alternative Antriebskonzepte und erweiterte Sonderausstattungs- und Individualisierungsmöglichkeiten sind nur einige Gründe dafür, dass in der automobilen Premiumklasse Losgröße 1 mittlerweile Realität geworden ist. Die Endmontagelinien in der Automobilproduktion sind durch Stetigförderertechnik, wie z.B. Elektrohängebahnen oder Schubplattformen geprägt. Diese starren Förderertechniksysteme stehen dem Wunsch nach flexibleren Montagesystemen, die es erlauben würden, mehrere Modellvarianten in einer Fertigungslinie zu produzieren, entgegen. Die resultierenden Problemstellungen auf Seiten der Montagetechnik können durch den Stand der Technik bzgl. Förder-, Lager- und Handhabungsmaschinen nur noch mit erheblichem Mehraufwand bewältigt werden. Flexibilität in der Automobilmontage impliziert daher die Aufhebung der getakteten Bandmontage und die universelle, modellübergreifende Verwendung

der Montageträger. Zur Realisierung einer derart flexiblen Fertigung soll künftig auf starre Förderertechnik komplett verzichtet werden können und stattdessen ein flächenbewegliches Fahrerloses Transportfahrzeug direkt als Montageträger fungieren. Im Rahmen des Projekts „FlexProLog“, gefördert durch das Ministerium für Wirtschaft und Finanzen Baden-Württemberg, wurde am IFT eine mobile und universell einsetzbare Montageplattform auf FTF-Basis konzipiert. Eines der Hauptkriterien war, dass sämtliche Funktionalitäten, welche bisher durch unterschiedliche förderertechnische Systeme bewerkstelligt werden, auf dieses Montage-FTF vereint werden, was insbesondere handhabungstechnische Funktionen wie Heben, Drehen und Schwenken betrifft. Diese primären Anforderungen werden über einen Hubtisch mit integriertem Drehantrieb realisiert. So wird das Heben/Senken sowie das Drehen des Montageobjekts in der Horizontalen ermöglicht.

An den Hubtisch ist der „Fahrzeugträger“ (im Modell rot dargestellt) gekoppelt. Dieser verfügt über verschiebbare Längs- und Querträger bzw. Aufnahmen. Der Verstellbereich gewährt eine Anpassung an unterschiedliche Fahrzeuglängen und -breiten,



Montageplattform auf FTF-Basis mit „Fahrzeugträger“



Montagekonzept ohne Stetigfördertechnik

so dass eine modellübergreifende Verwendbarkeit – unabhängig von Radstand, Spurweite etc. – ohne zeitaufwendige Umrüstzeiten gewährleistet ist. Das Trägersystem ist ferner so konzipiert, dass sowohl künftige Fahrzeuge mit Bodenmodul als auch solche mit klassischem Aufbau, bestehend aus Fahrgestell und Karosserie, aufgenommen werden können. Gerade deswegen ist die am IFT entwickelte Montage- und Logistikplattform unabhängig vom ARENA2036 Rahmenkonzept bereits heute einsetzbar. Das Montage-FTF könnte daher anstelle von Elektrohängebahnen in bestehende Fließfertigungssysteme integriert werden, wodurch eine sukzessive Flexibilisierung realisiert würde. Gegenwärtig bekannte Mischsysteme, bei denen partiell auf starrer Fördertechnik und FTF montiert wird, sind überwiegend durch monofunktionale Plattform-FTF geprägt. Diese stellen daher keine mobilen Montageplattformen dar, sondern sind vielmehr als Transportmittel für definierte Montageschritte anzusehen, da sie in der Regel nur über eine Hubfunktion verfügen. Der Aufbau und die Funktionalitäten der am IFT entwickelten neuartigen mobilen Montageplattform macht hingegen starre Fördertechnik in der Serienfertigung entbehrlich, was letztlich eine notwendige Bedingung für die Aufhebung von statischen Takt- und Ablaufsequenzen darstellt. Durch spezielle Andockvorrichtungen können schwarmfähige FTF zur Teilerstellung, aber auch mobile Arbeitsmaschinen und Roboter, angekoppelt und mit Energie versorgt werden. Indem auf mobilen und von einander unabhängigen Plattformen die Endmontage vollzogen wird, besteht aber auch die Möglichkeit einer modell- und variantenspezifischen intelligenten Pfadwahl innerhalb der Produktion. Dadurch ist die unabdingbare Voraussetzung geschaffen, um

unterschiedliche Baureihen und Modellvarianten in einer „Fertigungslinie“ effizient zu produzieren, indem nur die modellspezifisch erforderlichen Stationen durchlaufen werden. Darüber hinaus kann mit diesem, auf mobilen und frei beweglichen Arbeitsplattformen basierendem Montagekonzept, der Problematik von zeit- und kostenintensiver Nachbearbeitung begegnet werden. Fehlen etwa Teile oder werden schadhafte und nicht verwendbare Teile an die Montagelinie angeliefert, ist es bislang auf Grund der Fördertechnik und der einhergehenden vorgegebenen Sequenz nicht immer oder nur in wenigen Fällen möglich, ein einzelnes Fahrzeug zum Zweck der Nachbearbeitung aus der Linie auszuschleusen.

Weiterhin ist es nicht möglich, vom Kunden beauftragte Individualisierungen mit gesonderten Arbeitsumfängen an den technisch und wirtschaftlich sinnvollen Stationen vorzunehmen. Vielmehr durchlaufen solche Fahrzeuge den gesamten Produktionsprozess, ehe in einem gesonderten Bereich im Nachgang erst die zur Komplettierung des Fahrzeugs noch ausstehenden Arbeitsschritte durchgeführt werden können. Ein weiteres Hauptabgrenzungsmerkmal zu bisher bekannten FTF, die – zumindest teilweise – direkt als Montageträger dienen, besteht in der automatisierten Be- und Entladung, wofür keine externen Ladehilfsmittel und Einrichtungen erforderlich sind. Ein diesbezügliches Patenterteilungsverfahren ist derzeit anhängig. Die Möglichkeit der Be- und Entladung ohne Zuhilfenahme z.B. ortsfester Hubeinrichtungen erlaubt es, sowohl teilmontierte als auch fertigestellte PKW an jeder beliebigen Stelle aufzunehmen und abzuladen, wodurch in letzter Konsequenz dem Ziel der maximalen Flexibilität und Wandelbarkeit Rechnung getragen wird.

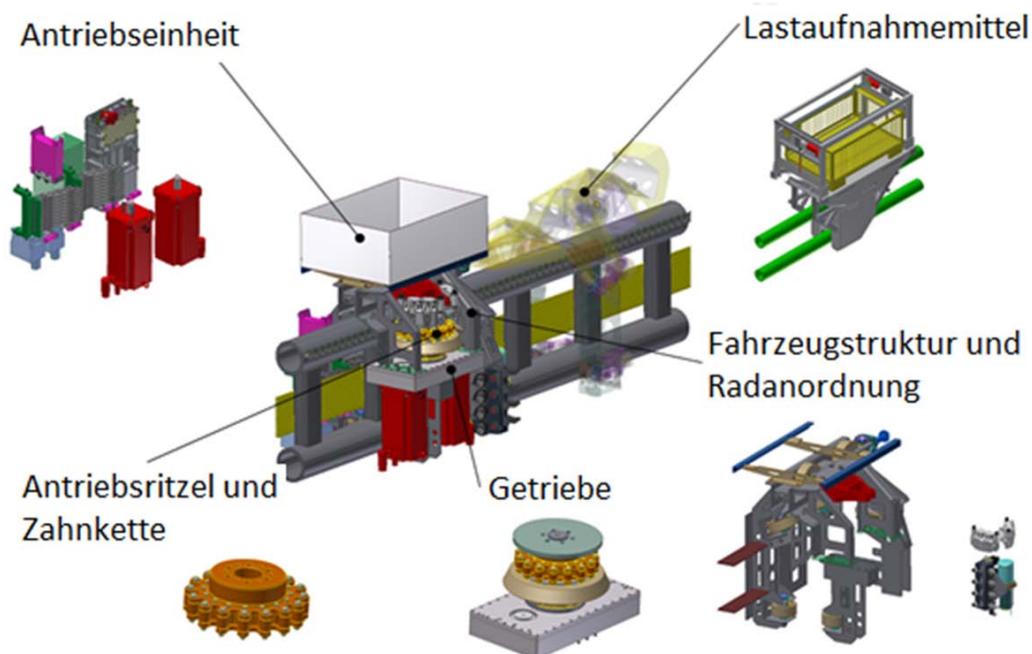
Hochgeschwindigkeitsfördersystem (HGFS)

Dipl.-Ing. Artur Katkow; Dipl.-Ing. Markus Schröppel

Im Bereich der Unstetigfördertechnik hat das IFT Anfang 2012 ein von der AiF gefördertes FuE-Kooperationsprojekt begonnen. Ziel des FuE-Projektes ist die Entwicklung eines Hochgeschwindigkeitsfördersystems für schwere Lasten (bis zu 1500 kg) mit Geschwindigkeiten von bis zu 17 m/s. Gegenüber heutigen Elektrohängebahnen bzw. Elektrobodenbahnen entspricht das einer Verfünffachung der Fördergeschwindigkeit. Insbesondere lange Förderstrecken können dadurch in einer deutlich kürzeren Zeit durchfahren werden, wodurch sich Vorteile im gesamten Materialflusssystem ergeben.

Mit der Entwicklung eines neuartigen formschlüssigen Antriebskonzeptes sind Beschleunigungen von 0,7 g in Längsrichtung erreichbar. Transportfahrzeuge mit formschlüssigen Antrieben sind bekannt, beispielsweise als Zahnradbahnen oder im Bergbau. Sie haben gegenüber reibschlüssigen Antrieben den Vorteil, dass der Wirkungsgrad verbessert werden kann, da ein Gleiten des Antriebsrades auf der Antriebsschiene bei einer formschlüssigen

Verbindung ausgeschlossen ist. Zudem sind größere Momente und somit größere Beschleunigungen vom Antrieb auf das Fahrzeug übertragbar. Des Weiteren sind Steigungen bis zu 45° befahrbar, wodurch ein Niveauwechsel ohne zusätzliche Hilfseinrichtungen möglich ist. Das entwickelte Fahrzeug lässt sich im Grunde in fünf einzelne Baugruppen aufteilen, die in der folgenden Abbildung dargestellt sind.



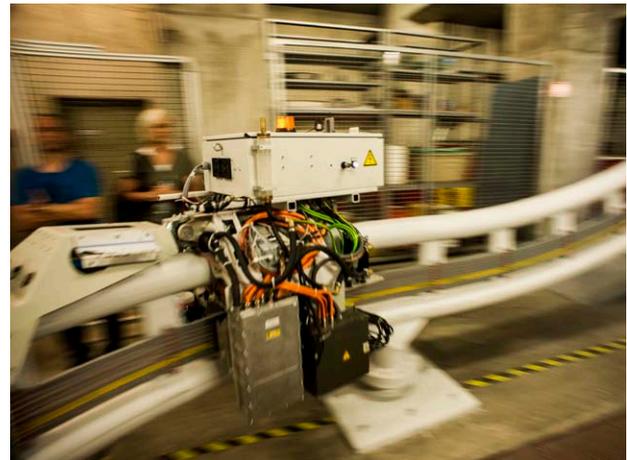
Komponenten des Fahrzeugs

Die gesamten Ergebnisse der Teilprojekte sind in einen Demonstrator mit einer Streckenlänge von 50 m eingeflossen, der am IFT aufgebaut wurde (siehe nächste Seite). Der Demonstrator umfasst sämtliche Streckencharakteristika eines in der Realität auftretenden Streckenlayouts mit den kleinstmöglichen Radien. Dies soll gewährleisten, dass eine Kollision zwischen den Komponenten des

Transportfahrzeugs und der Doppelschiene ausgeschlossen wird. Nach Fertigstellung der Testanlage am IFT wurden unterschiedliche Versuche durchgeführt. Wesentliches Ziel der Versuche ist dabei die Verifizierung der angenommenen Randbedingungen und Grundlagen für die Dimensionierung der Anlage.



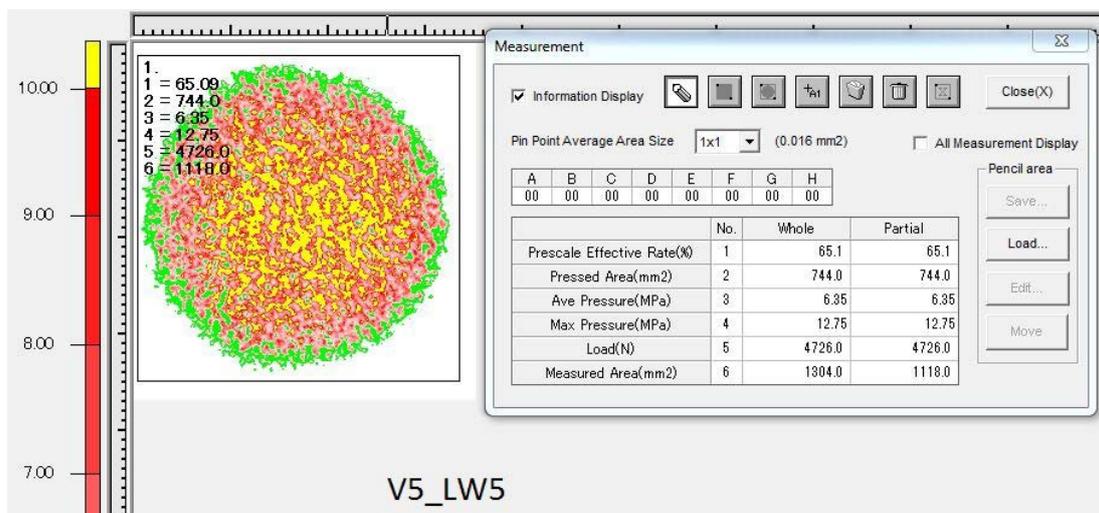
Demonstrator am IFT



Blick auf Antriebseinheit während der Versuchsfahrt

In den ersten Untersuchungen sollten die wirkenden Kräfte, ausgehend von den Laufrädern, auf das Rohr analysiert werden. Hierzu wurden spezielle Druckmessfolien von Fujifilm verwendet. Die während der Fahrt auf das Fahrzeug wirkenden Kräfte wurden in einer statischen Versuchsanordnung als Ersatzlasten mittels eines Kettenzugs und einer vorgeschalteter Kraftmessdose auf das Fahrzeug

aufgebracht. Die nachfolgende Abbildung zeigt eine beispielhafte Belastung des Fahrzeugs und der daraus resultierenden Flächenpressung auf eines der Laufräder. In dieser Untersuchung konnte festgestellt werden, dass das obere, vordere Lauf- rad in manchen Fahrsituationen die dreifache Last gegenüber den hinteren Rädern aufnehmen muss. Dies hat zur Folge, dass das vordere Rad einem



Verteilung der Flächenpressung



Thermisches Versagen der vorderen Laufrolle

größeren Verschleiß und höheren Temperaturen während der Fahrt ausgesetzt wird, was bereits zu einem thermischen Versagen des vorderen Rads während eines Dauerlaufs geführt hat (vgl. Abbildung links). Da die verhältnismäßig schwere Antriebseinheit auf einer Seite sowie unter der Vorderachse gelagert ist, fehlt auf den gegenüberliegenden Seiten die entsprechende Gegenmasse. Dies muss in der weiteren Entwicklung bzw. Optimierung des Fahrzeugs berücksichtigt werden. Weitere Versuche erfolgten am Antriebssystem. Dabei wurden zunächst die Rollen des Antriebsritzels aus einem sehr duktilen Vergütungsstahl gefertigt, um die für den Verschleiß der Rollen



Getesteter Werkstoff Sustakon

hauptverantwortlichen Kanten der Zahnkette insbesondere in den Kurven und Wannen der Teststrecke etwas abzutragen. Die ersten Testfahrten zeigten, dass der Zahneingriff selbst bei Verwendung von Stahlrollen subjektiv nicht übermäßig laut ist. Nebengeräusche, wie beispielsweise das Eingreifen der Abnehmer in die Stromschiene, sind deutlich hörbar. Der nach kurzem Einlauf erfolgte Wechsel der Rollen auf Vulkollan bestätigte das Ergebnis der Vortests. Der Zahneingriff ist selbst bei hohen Fahrtgeschwindigkeiten kaum hörbar.

Die ersten Tests haben gezeigt, dass ein Kompromiss zwischen einer Langlebigkeit der Rollen und der Geräuschemission gefunden werden muss. Daher wird aktuell versucht, durch Wahl eines geeigneten Werkstoffs eine ideale Kombination beider Eigenschaften zu erhalten. Die Abbildung oben zeigen eine Auswahl an Laufrollen aus verschiedenen getesteten Werkstoffen. Neben Polyketon (Sustakon®) (Abbildung links) und Polyurethan mit einer Härte von 93 Shore A (Abbildung rechts), wurden und werden in Zukunft weitere Werkstoffe auf ihre Eignung hin überprüft. Neben den bisher

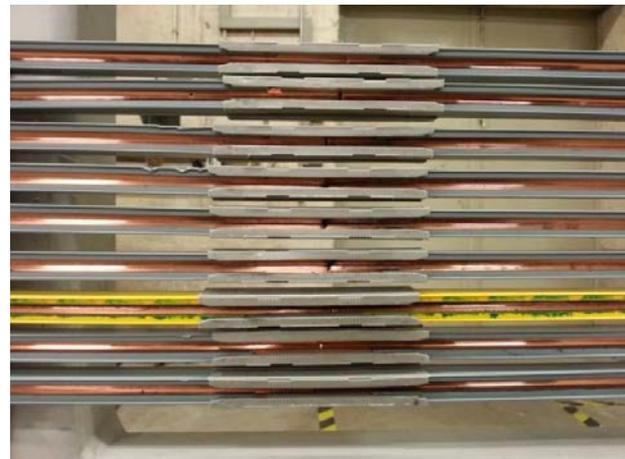


Werkstoff Polyurethan

genannten Versuchen, wurden die Stromschiene und der Stromabgriff weitergehend betrachtet. Dabei konnten Ursachen für eine erhöhte Geräuschentwicklung an den Stromschienenübergängen in Zusammenarbeit mit dem Hersteller (STEMMANN-TECHNIK GmbH) lokalisiert werden. Durch eine Anpassungsentwicklung für das HGFS wurde an dieser Stelle eine deutliche Reduzierung erreicht. Dabei wurden die Standardverbinder, die als Steckverbindung ausgeführt sind, durch fest aneinandergeschraubte Schienenstöße ersetzt (vgl. Abbildungen unten). Hierdurch ließ sich eine deutliche Geräuschreduzierung erzielen. Die Probleme der Stromabnehmerlage konnten ebenfalls durch eine Konstruktionsanpassung der Schnittstelle am Fahrzeug sowie einer Neuentwicklung des Abnehmerkopfes seitens des Herstellers gelöst werden. Bei der ersten Vermessung der Kohlen konnte eine einseitige Abnutzung festgestellt werden. Dieser Sachverhalt ist auf die einseitige Kurvenlage (rechtslastig) des Streckenlayouts zurückzuführen. Daher ist für eine optimale und vor allem gleichmäßige Abnutzung der Kohlen eine ideale Materialmischung der Kohlen erforderlich.



Verbinder Stromschiene: Standardverbinder

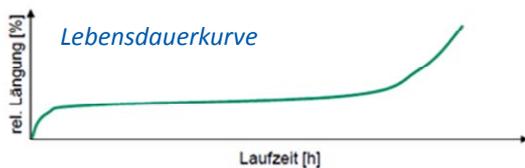


Optimierter fester Verbinder

Experimentelle Analyse von Ketten zur Optimierung der Lebensdauer

Dipl.-Ing. Christian Häfner

Durch den Kettenverschleißprüfstand am IFT können Ketten zahlreicher Bauarten in Bezug auf ihre Lebensdauer getestet bzw. verglichen werden. Während den Tests wird über Sensorik bzw. Messtechnik jeglicher Parameter aufgezeichnet und ausgewertet. In Lebensdauerkurven wird der zeitliche Verlauf von Verschleißprozessen dargestellt. Das wichtigste Verschleißkriterium bei Ketten ist die Kettenlängung. Mit dem Prüfstand können die Ketten bis zum Bruch gefahren werden, wobei in der Praxis die Ablegereife bei 2-3% Längung erreicht wird.



Erreicht wird dies durch sehr kurze Ketten (geringer Achsabstand) wodurch die Kettenumläufe und somit die Anzahl an Gelenkbewegungen steigen. Eine aktive Kühlung der Ketten hält diese auf den gewünschten Betriebstemperaturen. Dadurch lassen sich deren Eigenschaften und somit die Verschleißmechanismen aufnehmen und vergleichen, um gezielt alternative Werkstoffe, verschleißarme Beschichtungen und Schmiermittel zur Verbesserung der Lebensdauer einzusetzen.

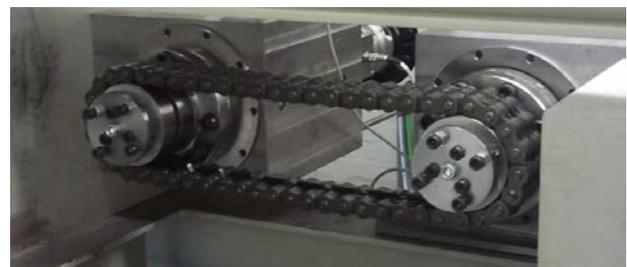
Eigenschaften Kettenverschleißprüfstand:

- Nabenvorspannkraft ca. 3 - 130 kN, Achsabstand 400 – 1500 mm
- Leistungsübertragung bei Antriebsketten durch Bremsmotor
- Umlaufgeschwindigkeit je nach Teilkreisdurchmesser variabel ($n_{\max} \sim 360$ U/min, $d_{T,\max} \sim 280$ mm)
- Permanente messtechnische Erfassung der Kettenvorspannkraft, Achsabstand bzw. der Kettenlängung, Temperatur, Drehmoment
- Dauertest mit Lastkollektiven frei programmierbar (Drehrichtungsumkehr, Kettenzugkraft, Umlaufgeschwindigkeit und Bremsmoment variabel – Beispiel: Hubspiel einer Flyerkette im Gabelstapler)
- Auswertung: Erstellung von Lebensdauerkurven, Verschleiß in Längung [mm,%] in Bezug zur Laufzeit, zurückgelegter Weg oder Umläufen, alle gemessenen Parameter können ebenfalls über die Laufzeit ausgegeben werden.

Die Entwicklung von wartungsarmen bzw. wartungsfreien Ketten über die Produktlebenszeit senken die Wartungskosten erheblich, so dass sich für den Kunden ein Mehrwert (Minderaufwand) einstellt, der sich gegenüber den höheren Bezugskosten rechnet.



Kettenprüfstand mit Sonderkette



Flyerkette



Rundstahlkette

InnoRad - Experimentelle Untersuchungen am Kreisaktor-Prüfstand des IFT

Dipl.-Ing. Matthias Hofmann

Flurförderzeugräder und -rollen sind konstruktive Basiselemente. Ihre Lebensdauer bestimmt in erheblichem Maß die Betriebskosten von Flurförderzeugen. Betrachtet man nicht nur die Kosten für Ersatzbeschaffung der Räder, sondern zudem die infolge des Austauschs entstehenden Wartungsaufwendungen und Ausfallzeiten, wird der diesem Verschleißelement zuzurechnende Anteil an den Gesamtkosten des Betriebs von Flurförderzeugen umso signifikanter. Verschärfte Anforderungen bzgl. Traglast, Fahrgeschwindigkeit und homogenem Abrollverhalten führen indes zu verkürzten Gebrauchsdauerraten, wobei die Ablegekriterien stets in einem anwendungsspezifischen Kontext (Stapler, RBG, FTF etc.) zu betrachten sind.



Kreisaktor-Prüfstand des IFT

Aktuell an das IFT herangetragene Problemstellungen und Schadensfälle an Staplerrädern mit Polyurethan-Radbandage weisen indes auf eine noch recht neue, aber zunehmend an Bedeutung gewinnende, Entwicklung hinsichtlich des Betriebsverhaltens von PU-Radbandagen im Zusammenhang mit Industriebodenbeschichtungen auf Polymerbasis hin.

Im Industriebau kommen sowohl im Rahmen von Bestandsanierungen als auch bei Neubauten mittlerweile verstärkt Beschichtungen zur kostengünstigen Bodensanierung bzw. zum Schutz mechanisch- und chemisch beanspruchter Böden zum Einsatz. Dementsprechend finden derartige Bodenbeschichtungssysteme auch und vor allem auf Produktionsflächen sowie in Lager- und Logistikbereichen Anwendung. Im Vergleich zu bis dato gängigen Industrie-Estrichböden gemäß DIN 18560-7 verändern Polymerbeschichtungen die Kontaktmechanik zu Flurförderzeugrädern und -rollen offenbar fundamental, da sich im praktischen Betrieb – den bisher einschlägigen Erfahrungen nach zu urteilen – gänzlich abweichende Verschleiß- und Schadensmechanismen einstellen.



Signifikante Rissbildung an Prüfrädern

Während beim Befahren von Estrichböden der abrasive Verschleiß primär für die Lebensdauer und Gebrauchstauglichkeit maßgebend ist, weisen auf Bodenbeschichtungen betriebene Räder oftmals signifikante Rissbildung auf, welche zunächst die Gebrauchstauglichkeit erheblich beeinträchtigen und letztlich auch zu einem vorzeitigen Ausfall führen. Im Rahmen eines Industriauftrags konnten mit rudimentären Mitteln bereits erste Erkenntnisse bzgl. dieses noch relativ neuen Phänomens gesammelt werden. Eine erste Projektskizze hinsichtlich der dezidierten Untersuchung der Verschleiß- und Schadensmechanismen im Zusammenhang mit Polymer-Bodenbeschichtungen wurde durch die IFL Forschungsgemeinschaft mit großer Mehrheit befürwortet. Gegenwärtig läuft das Antragsverfahren bei der AiF, um ein Forschungsprojekt der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) zu initiieren, bei dem experimentelle Untersuchungen am Kreisaktor-Prüfstand des IFT durchgeführt werden sollen. Es haben sich bereits renommierte Firmen aus dem Bereich der Intralogistik als Partner gefunden, was nicht zuletzt die Bedeutung der zu Grunde liegenden Problemstellung verdeutlicht.

Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle für Bauprodukte (PÜZ)

Dipl.-Ing. Sven Winter

Die PÜZ-Stelle des IFT ist Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsorgan für das Bauprodukt Seil- Zugglieder entsprechend Bauregelliste A des Deutschen Instituts für Bautechnik.

Das Institut für Fördertechnik ist nunmehr seit über 16 Jahren als Prüf- Überwachungs- und Zertifizierungsstelle anerkannt und kann auf eine ebenso langjährige Erfahrung zurückblicken. Ein Großteil dieser Tätigkeit findet im Prüflabor des IFT statt, dessen Ausstattung vielfältige Möglichkeiten zur Versuchsdurchführung bietet. Ein weiterer Bestandteil der PÜZ-Stelle ist die Betreuung von Projekten zur Zustandsermittlung von Seilzuggliedern, ihrem Einsatz entsprechend. Auch im vergangenen Jahr waren die Prüffingenieure des IFT wieder mit zahlreichen Untersuchungen beauftragt.

Eines der bedeutsamsten Vorhaben der letzten Jahre ist die Beteiligung an der regelmäßigen Begutachtung der Membranüberdachung auf dem Münchner Flughafen „Franz-Josef-Strauß“. Als ästhetischer Blickfang der Anlage steht das sogenannte „Forumdach“ inmitten der Bebauung und überspannt die zentrale Einheit des im Jahr 1992 eröffneten Flughafens.

Das Dachtragwerk besteht aus insgesamt 7 gleichartig aufgebauten Membranfeldern, die jeweils mit drei parallellaufenden Edelstahlseilen linienförmig gestützt werden. Die offenen Spiralseile mit Nenndurchmessen von 46 mm und 50 mm dienen zur Vorspannung und Grundstabilisierung der gesamten Konstruktion. Die Aufgabe des Instituts für Fördertechnik und Logistik besteht in der visuellen Inspektion der Seilzugglieder und deren Endverbindungen sowie in der Überwachung zur Feststellung



Membranbedachung auf dem Flughafen München

der vorherrschenden Seilkräfte. Über die Installation mobiler Hilfskonstruktionen lassen sich die bestehenden Kräfte in den Seilen hinreichend genau ermitteln, um deren Übereinstimmung mit den statisch berechneten Spannvorgaben überprüfen zu können. Die visuelle Begutachtung beinhaltet die Zustandserfassung der Seiloberflächen einschließlich der Endverbindungen hinsichtlich Beschädigungen, Verwerfungen, Setzungen und Korrosion. Vom Ursprung her abweichende Spannwerte oder auffällige visuelle Veränderungen führen zur sofortigen Anweisung und Einleitung von Gegenmaßnahmen, um die Beständigkeit der Konstruktion auch in den kommenden Jahren weiterhin sicher gewährleisten zu können.

Bereich Lehre

Studium und Lehre am IFT – forschungsorientiert und praxisbezogen

Dipl.-Ing. (FH) Gudrun Willeke

Das Institut für Fördertechnik und Logistik IFT bietet ein breites Lehr- und Ausbildungsangebot für verschiedene Studiengänge mit ingenieur- und/oder wirtschaftswissenschaftlichem Schwerpunkt. Dabei fließen die Ergebnisse aktueller Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten unmittelbar in den Lehrbetrieb ein.

Neben der Vermittlung von Grundlagenwissen und methodischem Arbeiten wird großer Wert auf das anwendungsorientierte Wissen gelegt. Eine intensive wissenschaftliche und forschungsorientierte Ausbildung ermöglicht es den Studierenden, eigenständig Problemstellungen zu identifizieren, komplexe Fragestellungen zu bearbeiten und anhand wissenschaftlicher Methoden nachhaltige Lösungen zu entwickeln. Die Kompetenzen werden in den vom IFT angebotenen Vorlesungen und Seminaren vermittelt. Neben den theoretischen Grundlagen liegt ein Schwerpunkt der Ausbildung auf der praxisorientierten Umsetzung. Diese wird durch die aktive Teilnahme an Praktika und Übungen erreicht.

Die Studien- und Abschlussarbeiten (Bachelor- und Masterarbeiten) werden häufig im Rahmen von Forschungs- oder Industrieprojekten angeboten und weisen somit einen hohen Praxisbezug auf. Diese Einbindung in aktuelle Projekte ist für die Studierenden eine gute Vorbereitung auf die spätere berufliche Tätigkeit.

In den nachfolgenden Aufstellungen werden die vom IFT angebotenen Module für Bachelor- und Masterstudiengänge aufgeführt. Das Modulhandbuch des jeweiligen Studiengangs (siehe LSF) ermöglicht eine Überprüfung, welche Module des IFTs belegt werden dürfen/müssen.

Lehrveranstaltungen des IFT für Bachelor-Studiengänge

Modul 13990 „Grundlagen der Fördertechnik“, angeboten im 5. Semester (WS) für die Studiengänge:

B.Sc. Maschinenbau (Ergänzungsmodul)

B.Sc. Mechatronik (Ergänzungsmodul)

B.Sc. Technologiemanagement (Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit)

Modul-Nr.	Modultitel	Leistungspunkte LP	Veranstaltungstitel	Semester
13990	Grundlagen der Fördertechnik	6	Grundlagen der Materialflusstechnik	WiSe
			Konstruktionselemente der Fördertechnik	WiSe

Modul 13340 „Logistik und Fabrikbetriebslehre“, angeboten im 6. Semester (SoSe) für die Studiengänge:

B.Sc. Technologiemanagement (Pflichtmodul)

B.Sc. Technisch orientierte BWL (Ergänzungsmodul)

Modul-Nr.	Modultitel	Leistungspunkte LP	Veranstaltungstitel	Semester
13340	Logistik und Fabrikbetriebslehre (IFF)	6	Grundlagen der Logistik	SoSe
			Fabrikbetriebslehre (IFF)	SoSe

Lehrveranstaltungen des IFT für Master-Studiengänge

Modul 32260 „Logistik“, angeboten als Vertiefungsmodul für die Studiengänge:

M.Sc. Maschinenbau

M.Sc. Mechatronik

M.Sc. Technologiemanagement

M.Sc. Maschinenbau/PEKT

Modul-Nr.	Modultitel	Leistungs- punkte LP	Veranstaltungstitel	Semester
32260	Logistik	6	Distributionszentrum	WiSe
			Methoden und Strategien in der Logistik	WiSe

Modul 13990 „Grundlagen der Fördertechnik“, angeboten als Kern-, Ergänzungsfach für die Studiengänge:

M.Sc. Technikpädagogik

M.Sc. Maschinenbau/PEKT

Modul-Nr.	Modultitel	Leistungs- punkte LP	Veranstaltungstitel	Semester
13990	Grundlagen der Fördertechnik	6	Grundlagen der Materialflusstechnik	WiSe
			Konstruktionselemente der Fördertechnik	WiSe

Spezialisierungsmodul Technische Logistik für den Studiengang: M.Sc. Technisch orientierte Betriebswirtschaft

Modul-Nr.	Modultitel	Leistungs- punkte LP	SWS	Veranstaltungstitel	Semester
32610	Planung und Simulation in der Logistik	6	4	Materialflußrechnung und Simulation	SoSe
				Planung logistischer Systeme	
32640	Materialflussautomatisierung	3	2	Materialflussautomatisierung	WiSe
49880	Distributionszentrum	3	2	Distributionszentrum	WiSe
49890	Logistisches Planspiel	3	2	Logistisches Planspiel	SoSe
60020	Seiltechnologie, Hochleistungsseilbahnen, Highrise Aufzüge & Großkrane	6	4	Seiltechnologie, Hochleistungsseilbahnen, Highrise Aufzüge & Großkrane	SoSe
60030	Moderne Sicherheitstechnik	3	2	Moderne Sicherheitskonzepte	WiSe

Modulcontainer des vom IFT angebotenen Spezialisierungsmoduls Technische Logistik

**Spezialisierungsfach Fördertechnik und Logistik
für die Studiengänge : M.Sc. Maschinenbau und M.Sc. Technologiemanagement
Spezialisierungsfach Logistiktechnik
für den Studiengang: M.Sc. Mechatronik**

Modulcontainer Kernfächer/ Ergänzungsfächer mit 6 LP

Modul-Nr.	Modultitel	Leistungspunkte LP	SWS	Veranstaltungstitel	Semester
13990	Grundlagen der Fördertechnik	6	4	Grundlagen der Materialflusstechnik	WiSe
				Konstruktionselemente der Fördertechnik	
32260	Logistik	6	4	Distributionszentrum	WiSe
				Methoden und Strategien in der Logistik	
60020	Seiltechnologie, Hochleistungsseilbahnen, Highrise Aufzüge & Großkrane	6	4	Seiltechnologie, Hochleistungsseilbahnen, Highrise Aufzüge & Großkrane	SoSe

Modulcontainer Ergänzungsfächer mit 6 LP

Modul-Nr.	Modultitel	Leistungspunkte LP	SWS	Veranstaltungstitel	Semester
32600	Supply Chain Management und Produktionslogistik	6	4	Effiziente Montage und Logistik in der Automobilindustrie	SoSe
				Logistiknetzwerke	
32610	Planung und Simulation in der Logistik	6	4	Materialflußrechnung und Simulation	SoSe
				Planung logistischer Systeme	
60290	Moderne Sicherheitstechnik und Schadensanalyse	6	2	Moderne Sicherheitstechnik und Schadensanalyse	WiSe

Modulcontainer Ergänzungsfächer mit 3 LP

Modul-Nr.	Modultitel	Leistungspunkte LP	SWS	Veranstaltungstitel	Semester
32620	Baumaschinen	3	2	Baumaschinen	SoSe
32640	Materialflussautomatisierung	3	2	Materialflussautomatisierung	WiSe
58160	Management von Produktivität und Bestand in der Praxis	3	2	Management von Produktivität und Bestand in der Praxis	WiSe

Praktikum mit 3 LP (von den angebotenen Versuchen müssen 6 Versuche belegt werden)

Modul-Nr.	Modultitel	Leistungspunkte LP	SWS	Veranstaltungstitel	Semester
32660	Praktikum Fördertechnik und Logistik	3	2	Die einzelnen Versuche sind der IFT-Homepage zu entnehmen	WS+SoSe

Modulcontainer der vom IFT angebotenen Spezialisierungsfächer Fördertechnik und Logistik bzw. Logistiktechnik

Studierende der Diplom-Studiengänge können an den von unserem Institut angebotenen Veranstaltungen teilnehmen sowie die entsprechenden Prüfungsleistungen oder Abschlussarbeiten ablegen.

Vorlesungen, Seminare, Übungen und Praktika

Veranst.-Nr.	Veranstaltungen im Wintersemester	SWS	Dozent	Betreuer
4607211	Distributionszentrum	2	Wehking	Stinson
3605261	Grundlagen der Materialflusstechnik	2	Wehking	Novak
3605262	Konstruktionselemente der Fördertechnik	2	Schröppel	
4607251	Materialflussautomatisierung	2	Schröppel Krebs (extern)	
4607261	Management von Produktivität und Bestand in der Logistik	2	Paetz (extern)	
4608211	Methoden und Strategien in der Logistik	2	Wehking	Müller
4607271	Moderne Sicherheitstechnik und Schadensanalyse	2	Eisinger/Kühner	
4607272	Moderne Sicherheitstechnik	2	Eisinger	

Veranst.-Nr.	Veranstaltungen im Sommersemester	SWS	Dozent	Betreuer
4608271	Baumaschinen I+II	2	Häfner	
4608251	Effiziente Montage und Logistik in der Automobilindustrie	2	Maisch (extern)	
4606011	Grundlagen der Logistik	2	Wehking	Korte
4608261	Logistiknetzwerke	2	Hager (extern)	
4600221	Logistisches Planspiel	2	Wehking	Yousefifar
4607241	Materialflussrechnung und Simulation	2	Wehking	Popp
4608241	Planung logistischer Systeme	2	Wehking	Yousefifar
4608331	Seiltechnologie, Hochleistungsseilbahnen, Aufzüge und Großkrane	2	Wehking/Winter	

Angebote Seminare im WS 2014/2015 und SS 2015

- Einführung zur praktischen Arbeit mit dem CAD-System Autodesk Inventor 2015
- Hauptfachseminar für Diplomstudiengänge (Pflichtseminar im Hauptfach Fördertechnik und Logistik)
- Vortragsseminar für Bachelor- und Masterstudiengänge (Vorleistung für Bachelor- und Studienarbeiten)

Angebote Praktikumsversuche im WS 2014/2015 und SS 2015

(sind im Rahmen des Spezialisierungsfachpraktikums und als APMB zu belegen)

- Drehmomentversuch
- Identifikation mittels RFID
- Prüfungen an Drahtseilen
- Prüfungen an einem Bergseil
- Schadensgutachten an Drahtseilen
- Spielzeitermittlung am Modell Hochregallager
- Verformungs- und Schwingungsmessung mit DMS
- Volumenstromerfassung in der Schüttgutfördertechnik

Statistik / Studierendenzahlen

Nr.	Name der Veranstaltung	SWS	Art	Anzahl der abgenommenen Prüfungen	beteiligte Studiengänge Bachelor, Master, Dipl.
3605261	Grundlagen der Materialflusstechnik	2	VÜ	18	mach, tema, mechatr, bwl
3605262	Konstruktionselemente der Fördertechnik	2	V	15	mach, tema, mechatr
4600221	Logistisches Planspiel	2	VÜ	5	mach, tema
4606011	Grundlagen der Logistik	2	VÜ	248	tema, bwl, mach
4607211	Distributionszentrum	2	V	55	mach, tema, mechatr, bwl
4607221	Personenförderntechnik	2	V	3	mach, mechatr
4607231	Seilendverbindungen	2	V	3	mach, mechatr
4607241	Materialflussrechnung und Simulation	2	V	8	mach, bwl
4607251	Materialflussautomatisierung	2	V	8	mach, bwl
4607261	Management von Produktivität und Bestand in der Praxis	2	V	5	tema, mach
4607271	Moderne Sicherheitstechnik /	2	V	8	mach, mechatr
4608221	Sicherheitstechnik				
4608231	Seiltechnologie	2	V	3	mach, mechatr
4608241	Planung logistischer Systeme	2	V	8	mach, bwl
4608271	Baumaschinen I+II	2	V	19	mach
4608211	Methoden und Strategien in der Logistik	2	VÜ	48	mach, tema, mechatr
4608251	Effiziente Montage und Logistik in der Automobilindustrie	2	V	10	tema, bwl, autip
4608261	Logistiknetzwerke	2	V	10	tema, bwl
4608311	Seiltechnologie, Hochleistungsseilbahnen, Aufzüge und Großkrane	4	V	6	mach, mechatr
Summe der abgenommenen Prüfungen				480	

36514	Vortragsseminar Fördertechnik	2	Sem.	48	mach, tema, mechatr
36559	Einführung zur praktischen Arbeit mit dem CAD-System Autodesk Inventor 2015	2	Sem.	10	mach, tema, autip
36604	SF-Praktikum Fördertechnik und APMB	2	Prakt.	460	mach, tema, autip
Summe Praktika und Seminare				518	

Anzahl der abgenommenen Prüfungen im Wintersemester 2014/2015 und Sommersemester 2015

Auflistung der Abschlussarbeiten nach Abteilungen und Präsenstudienängen:	Anzahl der abgeschl. Studienarbeiten	Anzahl der abgeschl. Dipl.-, Bachelor-, Masterarbeiten	beteiligte Studiengänge Diplom, Bachelor, Master
Abteilung Seiltechnologie	3	16	mach, tema, mechatr
Abteilung Maschinenentwicklung	3	6	mach, tema, mechatr
Abteilung Logistik	6	23	tema, mach, bwl, MOL
Summe der abgeschl. Studien-, Diplom-, Bachelor-, Masterarbeiten	12	45	

Anzahl der abgeschlossenen Studien-, Diplom-, Bachelor- und Masterarbeiten im Wintersemester 2014/2015 und Sommersemester 2015

MASTER:ONLINE Logistikmanagement

Weiterbildung für künftige Führungskräfte in der Logistik

Dipl.rer.com. Silke Hartmann, Dipl.-Päd. Zivilé Menzel, M.A. Heike Walter

Komplettes Masterstudium oder einzelne Zertifikate – der praxisorientierte, berufsbegleitende Studiengang der Universität Stuttgart in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation (IAO) vermittelt so Logistikern das Rüstzeug für die Herausforderungen von morgen.

Im dynamischen Wirtschaftszweig Logistik stehen Unternehmen täglich vor neuen Herausforderungen. Um kompetent entscheiden zu können und zukunftsorientierte Antworten zu finden, bedarf es eines breiten Wissens mit spezifischer Vertiefung – sowohl im betriebswirtschaftlichen als auch im ingenieurwissenschaftlichen Bereich. Das Grundstudium deckt dieses weite Feld oft nicht ab.

Damit sich Mitarbeiter und Verantwortliche in der Logistik berufsbegleitend weiterbilden können, bietet die Universität Stuttgart den Online-Studiengang Logistikmanagement an. So erhalten die Teilnehmer die Gelegenheit, sich neben dem Job aktuelles Know-how über die betriebliche Organisation sowie die Fähigkeit zum Planen, Steuern und Optimieren speziell in der Logistik zu erwerben. Vermittelt werden Kompetenzen in Logistikplanung, Betriebswirtschaftslehre, Recht, Förder- und Materialflusstechnik sowie Sozial- und Methodenkompetenz.

Neben dem umfassenden Masterstudium bietet der Studiengang auch die Belegung von einzelnen Modulen aus dem umfangreichen Lehrangebot an. Damit erhalten Unternehmen die Möglichkeit, ihren Mitarbeitern eine bedarfsorientierte Weiterbildung ohne lange Bindung anzubieten. Nach individuellen Interessen und Wünschen können auch Arbeitnehmer und Selbstständige eine fachorientierte Weiterbildung für die Dauer von einem Semester buchen. Über den erfolgreichen Abschluss erhalten die Teilnehmer ein Zertifikat der Universität Stuttgart. Der Wechsel vom Kontakt- ins Masterstudium ist jederzeit möglich.

Die Vorteile:

- Konzipiert als Teilzeitstudium richtet sich der Studiengang an Berufstätige, die sich parallel zu ihrer Tätigkeit im Unternehmen akademisch weiterbilden möchten. Die Lehre via Internet passt ideal auf die Anforderungen der Arbeitswelt.
- Das didaktische Konzept des Online-Studiengangs ermöglicht den Teilnehmern maximale Flexibilität: Auf die Inhalte kann durch eine webbasierte Lernplattform zugegriffen werden, Meetings mit Dozenten und Kommilitonen finden im virtuellen Klassenraum statt. Dies ermöglicht zeit- und ortsunabhängiges Lernen. Eine Anwesenheit in Stuttgart für Übungen, Planspiele und Prüfungen ist nur an 3-4 Tagen pro Semester erforderlich.
- Das Studium ist individuell auf die Wünsche und Vorkenntnisse des jeweiligen Teilnehmers abstimmbaar.
- Der Studiengang profitiert vom Know-how der Dozenten der Universität Stuttgart, von Fraunhofer und der freien Wirtschaft. Diese sind sowohl anerkannte Experten auf ihren Logistikgebieten als auch Praktiker mit langjähriger Berufserfahrung.
- Während des gesamten Studiums steht den Studierenden eine professionelle und persönliche Betreuung zur Seite. So können sich die Teilnehmer voll auf den Wissenserwerb konzentrieren.
- Das Studium vermittelt neben fachspezifischer Qualifikation auch Soft Skills, die zu Leitungs- und Führungspositionen befähigen.
- Der Abschluss ‚Master of Business and Engineering in Logistics Management‘ (MBE) ist international anerkannt und berechtigt zur Promotion

Die anhaltende Nachfrage bestätigt den Bedarf an qualitativ hochwertigen, flexiblen berufsbegleitenden Weiterbildung: Gegründet 2007 durch das Institut für Fördertechnik und Logistik (IFT) und das Institut für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement (IAT) in Kooperation mit dem Fraunhofer IAO konnten seither 179 Weiterbildungsinteressierte zugelassen werden. Insgesamt 92 Logistiker haben inzwischen ihr Studium mit dem international anerkannten ‚Master of Business and Engineering in Logistics Management‘ MBE abgeschlossen. Aktuell werden 63 Studierende betreut.

Im Jahrgang 2014/15 erhielten 15 Absolventen ihre Master-Urkunde. Im Mai fand die Abschlussfeier im Internationalen Begegnungszentrum (IBZ) der Universität Stuttgart statt. Experten aus Wirtschaft und Wissenschaft stellten in Kurzvorträgen aktuelle Themen der Intralogistik vor. Das attraktive Vortragsprogramm lockte Teilnehmer aus Wirtschaft und Wissenschaft an und lud zu Diskussion und Networking ein.



Praxisorientierte Vorträge von Experten der Logistik auf dem MOL-Forum: Maik Mathey, Vice President New Business & Products der Linde Material Handling GmbH

Über Zulassung, Studiendauer und Gebühren informiert die Homepage www.master-logistikmanagement.de. Einen ersten Eindruck über den Studiengang vermittelt ein Film, bei dem Dozenten sowie Studenten zu Wort kommen. Aktuelle Informationen rund um den Studiengang liefert auch der Newsletter.



Absolventen und die Studiengangsleitung und das -management auf der Abschlussfeier 2015

Seminar Seilendverbindung

Dipl.-Ing. Gregor Novak, Teresa Smolcic, Dipl.-Ing. Konstantin Kühner

Im Frühjahr 2015 fand am Institut für Fördertechnik und Logistik (IFT) das Seminar „Seilendverbindung“ statt. Zu den Referenten gehörten wissenschaftliche Mitarbeiter des Instituts sowie Herr Dipl.-Ing. Werner Beck.

Die Seminarteilnehmer erlernten im Seminar Seilendverbindung unter anderem die selbstständige Herstellung von Metallvergüssen und, neu dieses Jahr, Kunststoffvergüssen. Unterstützt wurden die Teilnehmer dabei durch Herrn Dipl.-Ing. (FH) Samuil Bakschan aus dem Werkstattteam des IFT.

Ein weiterer wichtiger Bestandteil dieses Seminars waren die Vorträge zur „Theorie und Herstellung von Vergüssen“ sowie über „Seilendverbindungen“. In diesem Vortrag erfuhren die Seminarteilnehmer, welche alternativen Seilendverbindungen neben den klassischen Metallvergüssen existieren. Weiter wurden Grundlagen der Seiltheorie den Teilnehmern vermittelt.

Inhalt des Seminars war weiterhin eine Sicherheitsunterweisung. Darin wurde der Umgang mit gefährlichen Stoffen, die beim Vergießen zur Anwendung kommen, sowie die persönliche Schutzausrüstung während des Vergießens erklärt. Bei der abschließenden Durchführung von Zerreißver-

suchen wurde die Stabilität der zuvor selbst hergestellten Metallvergüsse der Teilnehmer getestet.

Beginnend im Frühjahr 2016 wird das IFT in Zukunft ein kombiniertes Seminar für die Themenfelder Drahtseiltheorie, -anwendung und -überwachung und -endverbindungen und für Faserseile anbieten. Das Seminar wird vom 4. bis 8. April 2016 am IFT stattfinden. Detailliertere Informationen sind auf der Institutshomepage verfügbar.

Weitere Informationen erhalten Sie unter folgender Kontaktadresse:

*Institut für Fördertechnik und Logistik
Universität Stuttgart*

*Teresa Smolcic
Holzgartenstraße 15 B
70174 Stuttgart*

Tel.: +49(0)711/685-83662

Fax: +49(0)711/685-83769

Email: teresa.smolcic@ift.uni-stuttgart.de



Seminarteilnehmer erlernten die Herstellung von Metallvergüssen



Temperaturverteilung während des Vergießens

Exkursionen

Studentenexkursion zur Fatzer AG, Romanshorn und zur Pfänderbahn, Bregenz

Dipl.-Ing. Konstantin Kühner

Am 23.07.2015 brachen 13 Studierende und ein Betreuer der Vorlesung „Seiltechnologie, Hochleistungsseilbahnen“ gemeinsam auf, um zuerst einen der führenden Hersteller für Qualitätsseilbahnseile im Schweizer Romanshorn zu besichtigen. Neben dem ehemaligen Mitarbeiter des IFT, Dipl.-Ing. Oliver Reinelt, führte Alexander Strauch die sichtlich beeindruckte Gruppe mit Funkkopfhörern durch die Produktionshallen, die Konfektionierung und die Qualitätssicherung der Fatzer AG.



Die Pfänderbahn, eine Zweiseilpendelbahn



In der Bahnsteighalle der Pfänderbahn

Vom Draht über die Litze bis zum fertig aufgetrommelten Seil konnten die Studierenden das Stahldrahtseil in seiner Entstehung begleiten. Besonders spannend war die Besichtigung der Testseilbahn auf dem Freigelände der Firma, die im Gegensatz zu Wintersportanlagen statt 6 m/s eine Geschwindigkeit von 14 m/s fahren kann, um das Lebensdauerverhalten der Fatzer-Produkte im Betrieb beschleunigt untersuchen zu können.

Nach einer kurzen Mittagspause in Bregenz wurde die Gruppe in der Talstation der Pfänderbahn, einer großen Zweiseilpendelbahn mit Doppeltragseilen und vielen technischen Spezialitäten, vom Betriebsleiter Herrn Berkthold freundlich bei einem gemütlichen Umtrunk im Pfänderbahnmuseum empfangen. Anschließend durften die Teilnehmenden der Anlage auf den Puls fühlen, durch die Seilspannanlage ging es zu den Podesten der Bahnsteighalle, wo das imposante Laufwerk der Kabinen direkt in Augenschein genommen werden konnte. An der Bergstation schließlich wurde vom stellvertretenden Betriebsleiter der Antrieb präsentiert. Für die Studierenden bot die Exkursion viele neue Eindrücke, technische Geschichten aus der Seil-



Der imposante Antrieb der Pfänderbahn

bahnpraxis und eine gute Chance zur Vertiefung der Vorlesungsinhalte am Objekt. An dieser Stelle sei den Mitarbeitern der besichtigten Unternehmen für die spannenden Führungen gedankt sowie den Studierenden für ihre aktive Teilnahme und das positive Feedback.

Studenten der Vorlesung „Seiltechnologie, Hochleistungsseilbahnen, Aufzüge und Großkrane“ besichtigen die ThyssenKrupp Aufzugswerke GmbH

Dipl.-Ing. Gregor Novak

Die Studenten der Vorlesung Seiltechnologie besichtigten am 14. Juli 2015 den Aufzugshersteller ThyssenKrupp Aufzugswerke GmbH in Neuhausen auf den Fildern. Neben einem Vortrag über Einstiegsmöglichkeiten bei ThyssenKrupp konnten die Studenten hier in verschiedenen Fachvorträgen viel Wissenswertes rund um den Aufzugsbau und die Aufzugstechnik im Allgemeinen erfahren.

Am 14. Juli 2015 fand die Studentenexkursion der Vorlesung Seiltechnologie mit einer Besichtigung des Aufzugsherstellers ThyssenKrupp in Neuhausen auf den Fildern statt. Die Studenten konnten dabei neben einem Vortrag über Einstiegsmöglichkeiten bei ThyssenKrupp in verschiedenen Fachvorträgen viel Wissenswertes rund um den Aufzugsbau und die Aufzugstechnik im Allgemeinen erfahren. Besonders spannend war ein Vortrag über Aufzugskonzepte, in dem die bereits auf dem Markt verfügbaren Doppeldeckeraufzüge und TWIN vorgestellt wurden. Weiter wurde in diesem Fachvortrag das

neueste Aufzugskonzept von ThyssenKrupp MULTI vorgestellt. Dieser seillose Aufzug wird mittels Magnettechnik, die bereits aus dem Transrapid bekannt ist, angetrieben. Da keine limitierenden Seile mehr von Nöten sind, können in Zukunft einzelne Aufzugskabinen völlig unabhängig voneinander im Gebäude auf verschiedensten Bahnen bewegt werden. Abschließend gab es als weiteres Highlight eine Führung durch die Fertigung des Aufzugswerkes. Hier konnten die neuesten prozessoptimierten Blech- und Elektronikfertigungslinien angeschaut werden.



Teilnehmer der Exkursion zur ThyssenKrupp Aufzugswerke GmbH

Abschlussarbeiten

Bachelorarbeiten

Folgende Bachelorarbeiten wurden von der Abteilung Seiltechnologie betreut:

Analyse diverser Seiltriebe anhand verschiedener Normvorgaben
Studiengang: B.Sc. Maschinenbau

Entwicklung eines Verfahrens zur Berechnung der Seilgeschwindigkeit anhand der Messdaten des induktiven Prüfverfahrens
Studiengang: B.Sc. Mechatronik

Ermittlung der Belastbarkeit eines endlosen Zugaktors für hochfeste Faserseile geringer Durchmesser
Studiengang: B.Sc. Technologiemanagement

Experimentelle Untersuchung verschiedener Wickelparameter am neuen Elektromagnet SMRT 180
Studiengang: B.Sc. Maschinenbau

Konstruktion einer Einrichtung für die Messung der Seilzugkraft an laufenden und stehenden Seilen
Studiengang: B.Sc. Maschinenbau

Konstruktion einer Einrichtung zum Ausfahren des Versuchsseils aus dem Bereich der Prüfscheibe bei Biegeversuchen
Studiengang: B.Sc. Maschinenbau

Konstruktion einer Vorrichtung zur automatischen Lagejustierung des Belastungshebels einer Seilbiegemaschine
Studiengang: B.Sc. Maschinenbau

Konstruktion eines optimierten Belastungshebels einer Seildauerbiegemaschine
Studiengang: B.Sc. Fahrzeug- u. Motorent.

Konstruktion eines Zugprüfmaschinenquerhauptes mit integrierter Verdrehmöglichkeit für Drahtseile
Studiengang: B.Sc. Maschinenbau

Konstruktionsoptimierung eines bestehenden Laufwerkes einer Zipline
Studiengang: B.Sc. Maschinenbau

Mikroskopieren und Klassifizieren von Bruchenden hochmodularer Faserseile
Studiengang: B.Sc. Maschinenbau

Untersuchung des Förderseils der ehemaligen Mittag-Schwebbahn, Sektion II
Studiengang: B.Sc. Maschinenbau

Untersuchungen am abgelegten bergfahrseitigen Trageil der 2S-Umlaufbahn Seis-Seiseralm
Studiengang: B.Sc. Technologiemanagement

Verknüpfung der visuellen und magnetischen Seilprüfung zur Verbesserung der Ablegereifeerkennung von Seilen
Studiengang: B.Sc. Maschinenbau

Folgende Bachelorarbeiten wurden von der Abteilung Maschinenentwicklung und Materialflussautomatisierung betreut:

Automatisierung von Radprüfzyklen mit integrierter Lastregelung und Weiterentwicklung der dazugehörigen Benutzerapplikation
Studiengang: B.Sc. Mechatronik

Konstruktion einer Bremsvorrichtung für Regalbediengeräte unter Berücksichtigung weiterführender experimenteller Untersuchungen
Studiengang: B.Sc. Maschinenbau

Konzipieren eines alternativen Schienensystems sowie Betrachtung der Schienenmontage und Laufrollenausrichtung des Fahrzeugs für das Hochgeschwindigkeitsfördersystem
Studiengang: B.Sc. Maschinenbau

Untersuchung und Optimierung eines neuartigen Schubelementeförderers hinsichtlich Hygienic Design
Studiengang: B.Sc. Technologiemanagement

Bachelorarbeiten

Folgende Bachelorarbeiten wurden von der Abteilung Logistik betreut:

Abbildung und Simulation von Lagerstrategien mittels Plant Simulation
Studiengang: B.Sc. Technologiemanagement

Abbildung, Simulation und Vergleich von Lagerstrategien in einem Hochregallager mittels Plant Simulation
Studiengang: B.Sc. Technologiemanagement

Analyse und Entwicklung von Konzepten zur Materialversorgung von Montagebändern in der Automobilproduktion und Simulation mit Plant Simulation
Studiengang: B.Sc. Technologiemanagement

Aufbau, Test & Optimierung eines Wifi-basierten Echtzeit-Ortungssystems
Studiengang: B.Sc. Technologiemanagement

Entwicklung von Kriterien zur Planung von Warenkorbkonzepten für die Materialversorgung von Montagebändern in der Automobilindustrie
Studiengang: B.Sc. Maschinenbau

Entwurf und Installation von zwei Rollenförderbändern
Studiengang: B.Sc. Mechatronik

Erstellung eines Grundkonzepts für Warenkörbe in der Automobilindustrie
Studiengang: B.Sc. Maschinenbau

Erstellung eines Regelkatalogs zur Komposition von Systemen in einem Distributionszentrum für Pakete und Paletten
Studiengang: B.Sc. Technologiemanagement

Experimentelle Untersuchung zur Ortung von passiven RFID-Tags
Studiengang: B.Sc. Maschinenbau

Fahrzeugeinsatz- und Tourenplanung in der kommunalen Abfallentsorgung
Studiengang: B.Sc. Technologiemanagement

Konzept eines neuartigen Ladungsträgers für die Automobilindustrie
Studiengang: B.Sc. Technologiemanagement

Prüfmethoden bei der fertigungsbegleitenden Qualitätssicherung von PEMFC
Studiengang: B.Sc. Technologiemanagement

Simulation eines innerbetrieblichen Logistikkonzepts von der Warenannahme bis zur Montagebereitstellung
Studiengang: B.Sc. Technologiemanagement

Simulation eines neuen Konzepts der Intralogistik in der Automobilindustrie
Studiengang: B.Sc. Technologiemanagement

Simulation und Bewertung eines Konzepts zur Materialversorgung von Montagebändern in der Automobilindustrie durch einen Warenkorb
Studiengang: B.Sc. Technologiemanagement

Simulation und Bewertung eines Riegel-Konzeptes zur Materialversorgung von Montagebändern
Studiengang: B.Sc. Maschinenbau

Übersicht der bisherigen Konzepte zur Materialversorgung von Montagebändern - Erstellung von neuen Konzepten zur Bewegung von Material und Komponenten innerhalb der Produktion
Studiengang: B.Sc. Technologiemanagement

Wirtschaftlichkeitsrechnung für ein neues Intralogistikkonzept im Rahmen des Forschungsprojekts ARENA2036
Studiengang: B.Sc. Technologiemanagement

Abschlussarbeiten

Studienarbeiten

Folgende Studienarbeiten wurden von der Abteilung Seiltechnologie betreut:

Elektromagnetische Finite-Elemente-Simulation von Seilmodellen
Studiengang: Dipl. Maschinenwesen

Entwicklung einer Vorrichtung zum Messen von Kräften auf das Einsteckende eines Langspleißes
Studiengang: M.Sc. Maschinenbau

Entwicklungen zur Messung und Auswertung der Schlaglänge von Litzenseilen
Studiengang: Dipl. Maschinenwesen

Folgende Studienarbeiten wurden von der Abt. Maschinenentwicklung und Materialflussautomatisierung (MaMa) betreut:

Konstruktion einer Apfelsortieranlage
Studiengang: Dipl. Maschinenwesen

Konzipierung und konstruktive Ausarbeitung einer Vorrichtung zur Montage einer Zahnkette in ein bestehendes Hochgeschwindigkeitsfördersystem (HGFS)
Studiengang: M.Sc. Maschinenbau

Lebensdaueruntersuchung von Flyerketten
Studiengang: M.Sc. Maschinenbau

Diplomarbeiten

Entwicklung eines Prüfstandes zur experimentellen Untersuchung unterschiedlicher Dämpfungskonzepte
Studiengang: Dipl. Maschinenwesen
Betreuung: Abteilung Seiltechnologie

Zur Materialversorgung wandlungsfähiger Prozesse der automobilen Endmontage
Studiengang: Dipl. Technologiemanagement
Betreuung: Abteilung Logistik

Folgende Studienarbeiten wurden von der Abteilung Logistik betreut:

Effiziente Einsatzplanung von Abfallsammelfahrzeugen
Studiengang: M.Sc. Technologiemanagement

Entwicklung einer kennzahlenbasierten Methode zur Bewertung der individuellen Leistung in der Personen-zur-Ware-Kommissionierung unter Berücksichtigung von Lernkurven
M.Sc. Technologiemanagement

Entwicklung eines Kennzahlensystems zur Bewertung von Kommissioniersystemen
Studiengang: Dipl. Technologiemanagement

Potenzialanalyse von Mehrwegverpackungen im Versandhandel
Studiengang: M.Sc. Maschinenbau

Simulation logistischer Konzepte für die Neuausrichtung der Produktionslogistik der Automobilmontage
Studiengang: M.Sc. Technologiemanagement

Simulative Überprüfung eines Warenkorb-Logistikkonzepts für die Automobilindustrie
Studiengang: M.Sc. Technologiemanagement

Masterarbeiten

Betreuung der Arbeiten: Abteilungen Seiltechnologie / MaMa / Logistik

Definition von Kennzahlen zur Bestands- und Verbrauchsanalyse in einem komplexen Intralogistiksystem mit der Zielsetzung einer optimalen Warenlegung am konkreten Beispiel des WMS Produktes viad@t der Firma viastore systems GmbH
Studiengang: M.Sc. MaschinenbauWerk.Produkt
Betreuung: Abteilung Logistik

Entwicklung einer kennzahlenbasierten Methode zur Bewertung der individuellen Leistung in der Person-zur-Ware-Kommissionierung
Studiengang: M.Sc. Techn.orient.BWL
Betreuung: Abteilung Logistik

Entwicklung eines Funktionsmodelles zur hierarchischen, strukturierten Beschreibung eines Distributionszentrums
Studiengang: MASTER:ONLINE
Logistikmanagement (MOL)
Betreuung: Abteilung Logistik

Erarbeitung und Bewertung eines neuen Konzeptes für die Getriebemotoren, die in den Conveyor systems von Bosch Rexroth eingesetzt werden, auf Basis von bürstenlosen Gleichstrommotoren und Getrieben mit hohen Wirkungsgraden
Studiengang: M.Sc. Technologiemanagement
Betreuung: Abteilung MaMa

Konzepterarbeitung für ein 2500 bar und 70 Liter/Minute Überdruckventil mit Zusatzeigenschaften
Studiengang: M.Sc. Maschinenbau
Betreuung: Abteilung MaMa

Kostentechnischer Vergleich eines neuartigen Produktionskonzepts für die Automobilmontage
Studiengang: M.Sc. Maschinenbau
Betreuung: Abteilung Logistik

Simulation der Spannungsverteilung einer zugbelasteten kompaktierten 1x7 Litze und experimentelle Verifikation
Studiengang: M.Sc. Maschinenbau
Betreuung: Abteilung Seiltechnologie

Systematische Untersuchung von Konzepten zur Realisierung aktorischer Funktionen auf der freien Länge pultrudierter GFK Profile
Studiengang: M.Sc. Mechatronik
Betreuung: Abteilung Seiltechnologie

Dissertationen

Folgende Dissertationen wurden erfolgreich abgeschlossen und der Doktorgrad (Dr.-Ing.) verliehen:

Weis, Jens Christian:
Parameterstudie der Kontaktspannungen in zugbelasteten Drahtseilen basierend auf der Finite-Elemente-Methode
 Universität Stuttgart, Dr.-Ing. Dissertation 2015
 Hauptberichter:
 Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dr. h. c. Karl-Heinz Wehking
 Mitberichter: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bernd Bertsche

Sommer, Tobias Alfons:
Entwicklung und Bewertung von Lagerstrategien zur Steigerung der Energieeffizienz in automatischen Hochregallagern unter Beachtung des Umschlags
 Universität Stuttgart, Dr.-Ing. Dissertation 2015
 Hauptberichter:
 Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dr. h. c. Karl-Heinz Wehking
 Mitberichter:
 Prof. Dr.-Ing. Rainer Bruns (HSU Hamburg)
 Prof. Sascha Röck (HS Esslingen)

Hoppe, Alexander:
Methodik zur Erhöhung der Energieeffizienz von Stetigförderern über den Lebenszyklus und Anwendung am Beispiel des Tragkettenförderers
 Universität Stuttgart, Dr.-Ing. Dissertation 2015
 Hauptberichter:
 Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dr. h. c. Karl-Heinz Wehking
 Mitberichter:
 Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Dirk Jodin (TU Graz)

Vorträge

Professor Wehking

Wehking, Karl-Heinz:

**Flexible, wandelbare Produktionslogistik –
Neuausrichtung der Produktionslogistik für die
Automobilfertigung**

04.02.2015, 3. Forum Automobillogistik, Leipzig

Wehking, Karl-Heinz:

**Automatische Handhabung am Point of Sale in
den Läden des Lebensmittelhandels: neue Idee
des IFT**

11.02.2015, Forum IFT-Tag, 13. Internationale Fach-
messe für Distribution, Material- und Informations-
fluss (LogiMAT), Stuttgart

Wehking, Karl-Heinz:

**Automatische Nachschubversorgung am
Point of Sale**

17.03.2015, Handelslogistik Kongress, Köln

Wehking, Karl-Heinz:

**Neuausrichtung der Produktionslogistik für die
Automobilfertigung**

18.03.2015, 15. Internationales Stuttgarter Sympo-
sium, Stuttgart

Wehking, Karl-Heinz:

Automobilproduktion ohne Takt

17.10.2015, 5. Material Handling Symposium,
Aschaffenburg

Wehking, Karl-Heinz:

**Automobilproduktionslogistik - heute, morgen
und übermorgen**

29.10.2015, 32. Deutscher Logistik-Kongress (BVL),
Berlin

wissenschaftliche Mitarbeiter

Dreier, Jörn:

**Lebenszykluskostenanalyse von Stetigförderern in
der Intralogistik**

08.05.2016, MOL-Forum, Universität Stuttgart

Dreier, Jörn:

**Lebenszykluskosten von elektrischen Antriebssys-
temen in intralogistischen Fördertechnikanlagen**

30.09.-01.10.2015, 11. Fachkolloquium der WGTL,
Duisburg

wissenschaftliche Mitarbeiter

Finckh-Jung, Anita; Novak, Gregor; Winter, Sven:

**Research results for the application of high tensile
members and running fibre ropes**

IFAC - International Fibre Application Conference
2015, 02.-04.02.2015, Antwerpen (B)

Eisinger, Ralf; Kühner, Konstantin:

**Hochschullehrgang Seilbahnen – Engineering &
Management, M.Sc.**

Lehrveranstaltung „Antriebe/Hydraulik“ (FH Vorarl-
berg), 21.-24.10.2015, Dornbirn (A)

Eisinger, Ralf:

Seiltechnologie, Drahtseile – Begriffe

Verband Deutscher Seilbahnen und Schlepplifte
e.V. (VDS) Betriebsleiterschulung
26.-28.10.2015, Martinszell

Finckh-Jung, Anita; Winter, Sven:

**From 4 mm up to 50 mm rope diameter – Scaling
up a new termination for high-modulus fibre
ropes**

OIPEEC Conference 2015 / 5. Int. Stuttgarter Rope-
days, 24.-26.03.2015, Stuttgart

Hofmann, Matthias:

**Neuartiges FTS-Konzept in der Automobil-
konstruktion**

11.02.2015, Forum IFT-Tag, 13. Internationale Fach-
messe für Distribution, Material- und Informations-
fluss (LogiMAT), Stuttgart

Katkov, Artur und Schröppel, Markus:

**Neuartiges Hochgeschwindigkeitsfördersystem für
den Palettentransport**

30.09.2015, 11. Fachkolloquium WGTL, Duisburg

Kühner, Konstantin:

**Research Project digital measurement of rope
rotation**

OIPEEC Conference 2015 / 5. Int. Stuttgarter Rope-
days, 24.-26.03.2015, Stuttgart

Kühner, Konstantin:

Hallenseilbahnen als innovatives Transportmittel

11.02.2015, Forum IFT-Tag, 13. Internationale Fach-
messe für Distribution, Material- und Informations-
fluss (LogiMAT), Stuttgart

Vorträge

wissenschaftliche Mitarbeiter

Moll, Dirk:

Magnetische Seilprüfung

Haus der Technik e.V., Seminar Drahtseile
28.-29.10.2015, Essen

Novak, Gregor; Winter, Sven:

Use of high-modulus fibre ropes in rope drives

OIPEEC Conference 2015 / 5. Int. Stuttgarter Ropedays, 24.-26.03.2015, Stuttgart

Novak, Gregor; Winter, Sven; Moll, Dirk:

Academic developments in non-destructive measurement combined with monitoring systems

International Marine Contractors Association (IMCA) Workshop 2015, 14.05.2015, Amsterdam

Popp, Julian:

Produktionslogistik im Automobilbau ohne Band und Takt: Neue Konzepte des IFT

11.02.2015, Forum IFT-Tag, 13. Internationale Fachmesse für Distribution, Material- und Informationsfluss (LogiMAT), Stuttgart

Popp, Julian:

Adaptive Intra-Logistics

25.09.2015, HICL 2015 (Hamburg International Conference of Logistics), Hamburg

Schröppel, Markus:

Leistungssteigerung in der Logistik durch schnellen Palettentransport

11.02.2015, Forum IFT-Tag, 13. Internationale Fachmesse für Distribution, Material- und Informationsfluss (LogiMAT), Stuttgart

Stinson, Matthew:

Auswirkungen der Zeitarbeit und Job Rotation auf die Kommissionierleistung

11.02.2015, Forum IFT-Tag, 13. Internationale Fachmesse für Distribution, Material- und Informationsfluss (LogiMAT), Stuttgart

Stinson, Matthew und Scherner, Thomas:

Lernprozesse in der Kommissionierung im Rahmen eines Job-Rotation-Konzepts

27.03.2015, 24. Deutscher Materialflusskongress, TU München, Garching

Stinson, Matthew:

Effiziente Lernprozesse als Erfolgsfaktor in der Kommissionierung

09.07.2015, Fachgruppentreffen „Kommissionierung“ des Intralogistiknetzwerks Baden-Württemberg, Stuttgart

Weber, Tobias; Wehking, Karl-Heinz:

Bending fatigue of wire ropes under torsion

OIPEEC Conference 2015 / 5. Int. Stuttgarter Ropedays, 24.-26.03.2015, Stuttgart

Wehr, Martin:

Latest Development in Automation of Rope Inspection

2do Congreso Latinoamericano INTI-MTC 2014
05.-09.10.2015, Bariloche (ARG)

Winter, Sven:

Magnetische Seilprüfung

Haus der Technik e.V., Seminar Drahtseile
24.-25.02.2015, Essen

Winter, Sven:

Seiltechnologie, Drahtseile – Begriffe

Verband Deutscher Seilbahnen und Schlepplifte e.V. (VDS) Betriebsleiterschulung
22.-24.06.2015, Martinszell

Winter, Sven:

New Developments in Rope Condition Monitoring

I.T.T.A.B. Internationale Tagung der Technischen Aufsichtsbehörden, 05.-09.10.2015, Bariloche (ARG)

Winter, Sven:

Wire rope endurance / life time calculation for endless rope haulage systems based on the Feyrer-method

O.I.T.A.F. Studienausschuss Nr. II: Eigenschaften und Prüfung der Seile, 21.-22.10.2015, Denver (USA)

Yousefifar, Ramin:

Flexible Agent-Based Planning and Adaptation of Material Handling Systems

International Conference on Automation Science and Engineering (CASE) 2015, Göteborg

Veröffentlichungen

Professor Wehking

Wehking, Karl-Heinz und Popp, Julian:
Changes in production logistics for automobile manufacturing
 In: 15. Internationales Stuttgarter Symposium (S. 1193-1200). Springer Fachmedien Wiesbaden, 2015

Wehking, Karl-Heinz und Popp, Julian:
Automobilproduktionslogistik - heute, morgen und übermorgen
 In: BVL-Kongressband S. 324, 2015

wissenschaftliche Mitarbeiter und Professor Wehking

Beyer, Theresa; Yousefifar, Ramin; Göhner, Peter and Karl-Heinz Wehking:
Flexible Agent-Based Planning and Adaptation of Material Handling Systems
 International Conference on Automation Science and Engineering (CASE) 2015, Göteborg

Dreier, Jörn und Wehking, Karl-Heinz:
Lebenszykluskosten von elektrischen Antriebssystemen in intralogistischen Fördertechnikanlagen
 In: Tagungsband 11. Fachkolloquium der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Technische Logistik (WGTL), Hrsg.: Bernd Noche, Duisburg, 2015, S. 59-72, ISBN: 978-3-00-050736-6

Dreier, Jörn und Wehking, Karl-Heinz:
Betriebskosten im Griff - Lebenszykluskosten von Antriebssystemen in fördertechnischen Anlagen
 In: Hebezeuge Fördermittel 11-12/2015, S. 584-587

Korte, David; Stinson, Matthew und Wehking, Karl-Heinz:
Forschungsprojekt zur manuellen Mann-zur-Ware-Kommissionierung, Geeignete Lernkurvenmodelle
 In: Hebezeuge Fördermittel 6/2015, S. 314-316

Popp, Julian und Wehking, Karl-Heinz:
Neuartige Produktionslogistik für eine wandelbare und flexible Automobilproduktion
 In: Tagungsband 11. Fachkolloquium der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Technische Logistik (WGTL), Hrsg.: Bernd Noche, Duisburg, 2015, S. 257-261, ISBN: 978-3-00-050736-6

Weber, Tobias; Wehking, Karl-Heinz:
Bending fatigue of wire ropes under torsion
 In: Proceedings of the OIPEEC Conference 2015, S. 251-268, ISBN: 978-0-9552500-5-7

Yousefifar, Ramin; Popp, Julian; Beyer, Theresa and Wehking, Karl-Heinz:
Adaptive Intra-Logistics
 Innovations and Strategies for Logistics and Supply Chains, Proceedings of the Hamburg International Conference of Logistics (HICL) S. 285

Veröffentlichungen

wissenschaftliche Mitarbeiter

Beutler, Jörg; Katkow, Artur; Schröppel, Markus:
Paletten fahren Achterbahn - Hochgeschwindigkeitsfördersystem für schwere Lasten
 In: Hebezeuge Fördermittel 5/2015, S. 5188-190

Beyer, Theresa; Jazdi, Nasser; Göhner, Peter and Yousefifar, Ramin:
Knowledge-based Planning and Adaptation of Industrial Automation Systems
 20th IEEE International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation ETFA 2015 08.-11.09.2015, Luxembourg

Dreier, Jörn:
Lebenszykluskostenanalyse von Antriebssystemen in Fördertechnikanlagen
 In: Hebezeuge Fördermittel 11-12/2015

Finckh-Jung, Anita; Winter, Sven:
From 4 mm up to 50 mm rope diameter – Scaling up a new termination for high-modulus fibre ropes
 In: Proceedings of the OIPEEC Conference 2015, pp. 117-128, ISBN: 978-0-9552500-5-7

Finckh-Jung, Anita; Novak, Gregor; Winter, Sven:
Research results for the application of high tensile tension members and running fibre ropes
 Tagungsunterlagen auf CD-ROM: IFAC (International Fibre Application Conference) 5th Edition, Antwerp, Belgium)

Katkow, Artur und Schröppel, Markus:
Neuartiges Hochgeschwindigkeitsfördersystem für den Palettentransport
 In: Tagungsband 11. Fachkolloquium der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Technische Logistik (WGTL), Hrsg.: Bernd Noche, Duisburg, 2015, S. 25-32, ISBN: 978-3-00-050736-6

Kühner, Konstantin:
Research Project digital measurement of rope rotation
 In: Proceedings of the OIPEEC Conference 2015, pp. 209-219, ISBN: 978-0-9552500-5-7

Novak, Gregor:
Einsatz hochmodularer Faserseile in fördertechnischen Anwendungen am Beispiel eines Regalbediengerätes
 In: Tagungsband 11. Fachkolloquium der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Technische Logistik (WGTL), Hrsg.: Bernd Noche, Duisburg, 2015, S. 198-205, ISBN: 978-3-00-050736-6

Novak, Gregor; Winter, Sven:
Use of high-modulus fibre ropes in rope drives
 In: Proceedings of the OIPEEC Conference 2015, pp. 165-177, ISBN: 978-0-9552500-5-7

Novak, Gregor; Winter, Sven; Moll, Dirk:
Academic developments in non-destructive measurement combined with monitoring systems
 IMCA Workshop 2015
 Download, Link: <http://www.imca-int.com/media/>

Stinson, Matthew und Scherner, Thomas:
Lernprozesse in der Kommissionierung im Rahmen eines Job-Rotation-Konzepts
 In: Tagungsband zum 24. Deutschen Materialfluss-Kongress, VDI-Verlag, Düsseldorf, 2015

Berichte über das IFT / nichtwissenschaftliche Publikationen

Wehking, Karl-Heinz und Popp, Julian:
Elektromotor und lila Zigarettenanzünder in 4.0
 In: Stuttgarter Nachrichten 26.06.2015

Wehking, Karl-Heinz und Popp, Julian:
Automobilproduktion ohne Takt
 In: VDI-Nachrichten, 13.02.2015 (Nr. 7)

Wehking, Karl-Heinz, Bauernhansl, Thomas und Popp, Julian:
In Zukunft ohne Takt und Linie
 In: BVL-Magazin (eins 2015)

Wehking, Karl-Heinz und Popp, Julian:
ARENA2036 – auf dem Weg zur Automobillogistik der Zukunft
 In: LogiMAT Daily (Messezeitung), 11.02.2015, S. 6

News - Internationale OIPEEC Tagung am IFT

Faszinierende Seilanwendungen

Dipl.-Ing. Konstantin Kühner

Vom 24. bis 26 März 2015 fand am Institut für Fördertechnik und Logistik der Universität Stuttgart (IFT) sowie in der historischen Alten Reithalle des Maritim Hotels Stuttgart-Mitte die internationale OIPEEC Tagung statt. Seit 1963 beschäftigt sich die OIPEEC, übersetzt bedeutet dies „Internationale Organisation zum Studium der Betriebsfestigkeit von Seilen“, als weltweiter Interessensverband von Seilherstellern, -anwendern und -forschern mit aktuellen Entwicklungsthemen aus der Draht- und neuerdings auch Faserseilanwendung. Vom Aufzug über Krane, Seilbahnen, Seilbauten bis hin zu den riesigen Abspann- und Hubseilen der Offshore-Industrie werden alle zwei Jahre in Konferenzen rund um den Globus unter einem bestimmten Motto in Vorträgen Einsatzprobleme, Neuentwicklungen und Erfahrungen besprochen.

Mit den im dreijährigen Rhythmus stattfindenden deutschsprachigen Stuttgarter Seiltagen fällt die OIPEEC-Konferenz alle sechs Jahre zusammen, so dass nach dem großen Erfolg der ersten gemeinsamen Tagung 2009 in Stuttgart dieses Jahr zum zweiten Mal wieder knapp 200 internationale Gäste der Seilbranche aus 14 Nationen im Ländle zusammenkamen, um sich über Neuigkeiten aus der Seilbranche zu informieren und die Möglichkeiten des Networkings zu nutzen. Gelegenheit dazu bot besonders die abends durchgeführte Besichtigung der Versuchslabore des IFT, bei der sich die Tagungsteilnehmer zwischen altbewährten zerstörenden und zerstörungsfreien Seilprüfvorrichtungen sowie Sonderaufbauten und Neuentwicklungen im Prüfbereich bewegen und diskutieren konnten. Professor Wehking hatte bereits in seiner



Professor Wehking hält die Begrüßungsrede

Begrüßungsrede die im Bereich der Seiltechnologie am IFT neu aufgestellte Gruppe „Offshoretechnik“ betont, was bei der Vielzahl Besucher aus der Offshore-Branche auf reges Interesse stieß. Insbesondere die Ankündigung einer neuen Zugschwellmaschine für große Seildurchmesser mit maximalen dynamischen Lasten bis 2000kN sorgte für große Vorfreude bei den zukünftigen potentiellen Anwendern der Forschungsergebnisse des IFT. Der zugehörige Großgeräte-Antrag zur Finanzierung des Vorhabens wurde erst kürzlich durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft DFG bewilligt. Im Anschluss fand das große Conference-Dinner im Maritim Hotel statt, dass durch Akrobatik- und Zauberdarbietungen abgerundet wurde.

Die 20 spannenden, in englischer Sprache gehaltenen Vorträge der Tagesveranstaltungen wurden wie üblich im Vorfeld von einem Fachgremium kuratiert, so dass für die Tagungsteilnehmer eine hohe Qualität am Inhalt der vorgestellten Themen garantiert wird. Auch die wissenschaftlichen Mitarbeiter des IFT konnten zu Forschungsprojekten wie dem Einsatz von Faserseilen auf Regalbediengeräten (Dipl.-Ing. Gregor Novak), neuartigen Seilendverbindungen für hochfeste Faserseile (Dipl.-Ing. Anita Finckh-Jung und Sven Winter), einem neuartigen Sensor zur Messung von Seildrehung (Dipl.-Ing. Konstantin Kühner) sowie der Lebensdauer von verdrehten Drahtseilen im Biegeversuch (Dr.-Ing. Tobias Weber) Beiträge liefern. Bei der Wahl des „Best Paper“ erlangten zwei Institutsmitarbeiter

sogar den zweiten und dritten Platz. Die wohlverdiente Gewinnerin Elizabeth Huntley der US-amerikanischen Firma Whitehill Ltd konnte mit ihren Ausführungen über die zerstörungsfreie Prüfung von Faserseilen mit Hilfe vernickelter Filamente die Tagungsteilnehmer begeistern.

Nach einem abschließenden Ausflugsprogramm zum Porschemuseum und einer Führung auf dem – durch unzählige Stahlseile aufrecht gehaltenen – Killesbergturm reisten die Tagungsteilnehmer zufrieden wieder ab: „well done“, „gut gemacht, vielen Dank und immer weiter so“, war der Tenor der durchweg positiven Rückmeldungen. Spätestens in sechs Jahren ist es wieder soweit, doch bis dahin gibt es in der Forschung und Anwendung von Seilen noch viel zu entdecken.



Die Konferenzteilnehmer besichtigen die Seilhalle des IFT



Die Alte Reithalle des Maritim Hotels Stuttgart-Mitte ist Treffpunkt der 200 internationalen Gäste der Seilbranche

Zu Besuch am IFT

Staatssekretär Hofelich besichtigt das Institut

Im Rahmen des Projekts FlexProLog (flexible Produktionslogistik) war Herr Hofelich (Staatssekretär im Finanz- und Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg) am 13. Mai 2015 zu Besuch am Institut.

Zu Beginn wurde das Institut mit seinen drei Forschungsbereichen Seiltechnologie, Logistik und Maschinenautomatisierung vorgestellt. Anschließend wurden die Forschungsergebnisse der letzten Monate präsentiert und detailliert besprochen. Dabei standen sowohl die neuartigen Logistikkonzepte als auch die aufzubauenden Prototypen des Riegels und des Groß-FTS im Fokus der Betrachtung.

Nach einer Präsentation der aktuellen Forschungsarbeiten des Projekts folgte ein Rundgang durch die Labore und Versuchshallen des IFT. Dabei wurde unter anderem auch der neuartige Hochgeschwindigkeitsförderer vorgestellt. Herr Hofe-

lich zeigte sich beeindruckt von den Arbeiten am Institut und äußerte sich positiv überrascht: „Ich war überrascht und erfreut, welche beeindruckende Forschung nur wenige Meter von meinem Büro entfernt in der Stuttgarter Innenstadt an Ihrem Institut (IFT) geleistet wird.“ Zum Abschluss lud Professor Wehking zu einem Nachfolgetermin in einigen Jahren ein. Dann, so die Planung, sollen die innovativen Logistikkonzepte für wandlungsfähige Produktionen und Montagestationen im Zusammenspiel mit neuartigen Montagekonzepten und den zugehörigen Maschinen (beispielsweise Roboter für die Mensch-Roboter-Kollaboration) physisch umgesetzt worden sein.



Professor Wehking erläuterte Herrn Hofelich (links im Bild) die Versuchsanlage des neuartigen Hochgeschwindigkeitsförderers am IFT



Auch die Versuchsanlagen in der Seilhalle des Instituts wurden besichtigt (Bilder: Ministerium für Finanzen und Wirtschaft Baden-Württemberg)

Messeteilnahmen

LogiMAT 2015 in Stuttgart, Februar 2015

Vom 10. bis 12. Februar 2015 fand auf dem Messegelände in Stuttgart die 13. internationale Fachmesse für Distribution, Material- und Informationsfluss LogiMAT statt. Das Institut für Fördertechnik und Logistik (IFT) präsentierte sowohl auf einem eigenen Messestand als auch im Rahmen von Vorträgen beim sogenannten IFT-Tag die neuesten Entwicklungen aus dem Bereich der Intralogistik.



Professor Wehking berichtete über die neuesten Entwicklungen des IFT



Die Vortragssequenzen des IFT-Tags wurden mit großem Interesse verfolgt



Informationen zu aktuellen Forschungsprojekten des Instituts wurden auf dem Messestand präsentiert

Auf dem IFT-Messestand waren Plakate mit Informationen zu den aktuellen Forschungsprojekten, ein Rundkurs für ein Klein-FTS (KATE), Bildschirme mit Simulationsfilmen und ein Modell des RFID-Versuchsstands ausgestellt.

Beim IFT-Tag wurden im Rahmen von vier Sequenzen die Aktivitäten des IFT im Bereich der Grundlagenforschung sowie in anwendernahen Projekten detailliert dargestellt. Die Themen waren weit gestreut von „Hallenseilbahnen als Transportmittel“ über „Automatische Handhabung im Lebensmittelhandel“ und „Best Practice in der Kommissionierung“ bis zu „Produktionslogistik im Automobilbau ohne Band“. Die Vorträge wurden sowohl von Mitarbeitern des IFT als auch von renommierten Referenten aus der Wirtschaft gehalten. Ganz deutlich hat sich der IFT-Tag „Intralogistics – Future – Technology“ mittlerweile als fester Bestandteil der LogiMAT etabliert.

Mit knapp 35.000 Teilnehmern ist die 13. LogiMAT allein auf Basis der Besucherzahlen gegenüber 2014 um über 7 % gewachsen. Die Anzahl der Aussteller ist auf 1.162 angestiegen und hebt die LogiMAT zusammen mit den Besucherzahlen in der internationalen Intralogistik-Messelandschaft auf die Pole-Position.

Auch im Rahmen der 14. LogiMAT im Jahr 2016 erhofft sich das IFT interessante Gespräche, neue Industriekontakte und nützliches Feedback zu Projektergebnissen.

Messe Interalpin Innsbruck – Treffpunkt der Seilbahnbranche

Die Interalpin gilt als führende internationale Investitionsplattform der Seilbahnwirtschaft. Die weltweit bedeutendste Branchenplattform, die Interalpin, fand vom 15. bis 17. April 2015 auf der Messe Innsbruck statt. Mit rund 23.000 Fachbesuchern aus fast 80 Ländern, konnte erneut ein neuer Teilnehmerrekord verzeichnet werden. Sowohl Zukunftsmärkte wie beispielsweise Kasachstan, China, Argentinien und Russland als auch die etablierten Märkte wie USA, Frankreich, Italien, Schweiz und Österreich waren bestens vertreten. Mehr als 60% der Besucher kamen aus dem Ausland, was die internationale Stellung der Interalpin belegt.

Auch im vergangenen Jahr war das Institut wieder auf der weltweit bedeutendsten Fachmesse für alpine Technologien der INTERALPIN vertreten. Gemeinsam mit unseren beiden Lizenzpartnern, der Firma Mesomatic GmbH & Co. KG aus Kernen i.R. und Automation W+R GmbH aus München, präsentierten wir auf einem neu gestalteten Messestand unsere magnetinduktiven Seilprüfgeräte "SMRT's" und das visuelle Seilprüfgerät "Winspect". Besucher und Fachpublikum zeigten wieder einmal großes Interesse an den Produkten und Dienstleistungen des Institutes und waren von dem Gemeinschaftsstand sehr angetan.



Dr. Söhnchen, Geschäftsführer der Automation W+R GmbH und Professor Wehking am Gemeinschaftsstand



Interalpin 2015: Der Gemeinschaftsstand von IFT, Mesomatic GmbH & Co. KG und Automation W+R GmbH

Teilnahme an Tagungen, Seminaren und Kongressen

ISO TC 96 SC 3 WG 2 Meeting ISO 4309,
14.-15.01.2016, Paris. Novak, G.

IFAC - International Fibre Application Conference 2015,
02.02.-04.02.2015, Antwerpen (B).
Finckh-Jung, A.; Novak, G.; Winter, S.

JIP Meeting "Integrity assessment of steel wire ropes for
subsea lifting application",
11.02.2016, Bergen / 12.05.2015, Amsterdam. Novak, G.

Lenkungsausschuss Krane,
18.02.2015, Frankfurt. Novak, G.

Forum Automobillogistik 2015 der Bundesvereinigung
Logistik (BVL),
03.-04.02.2015, Leipzig. Wehking, K.-H.

13. Fachmesse für Distribution, Material- und Informati-
onsfluss LogiMAT 2015,
11.-12.02.2015, Stuttgart. Wehking, K.-H.; Dreier, J.;
Korte, D.; Popp, J.; Stinson, M.; Yousefifar, R.; Colomb,
A.; Grotz, P.; Häfner, C.; Hofmann, M.; Katkow, A.; Pesch,
F.; Schröppel, M.; Kühner, K.;

„Drahtseile“ Seminar im Haus der Technik HDT,
24.-25.02.2015, Essen. Winter, S.

Handelslogistik Kongress,
17.03.2015, Köln. Wehking, K.-H., Korte, D.

15. Internationales Stuttgarter Symposium,
18.03.2015, Stuttgart. Wehking, K.-H.

OIPEEC Conference 2015 / 5. Int. Stuttgarter Ropedays,
24.-26.03.2015, Stuttgart.
Wehking, K.-H.; Winter, S.; Moll, D.; Eisinger, R. Finckh-
Jung, A.; Traub, S.; Wehr, M.; Witte, T.; Kühner, K.; Hecht,
S.; Herrmann, D.; Novak, G.; Philipp, S.; Smolic, T.

24. Deutscher Materialfluss-Kongress 2015
26.-27.03.2015, München. Wehking, K.-H.; Katkow, A.;
Schröppel, M., Stinson, M.

Control, 07.05.15, Stuttgart.
Herrmann, D.; Kühner, K.; Traub, S.

International Marine Contractors Association (IMCA)
Workshop 2015, 14.05.2015, Amsterdam.
Novak, G.

Tag der Wissenschaften – Universität Stuttgart,
20.06.2015, Stuttgart-Vaihingen.
Kühner, K.; Novak, G.

Betriebsleiterschulung des Verbands der Deutschen
Seilbahner und Schlepplifte e.V. (VDS),
22.-24.06. und 26.-28.10.2015, Martinszell.
Winter, S.; Eisinger, R.

Fachgruppentreffen „Kommissionierung“ des Intralogis-
tiknetzwerks Baden-Württemberg,
09.07.2015, Stuttgart. Stinson, M.

IEEE International Conference on Automation
Science and Engineering (CASE 2015),
24.08.-28.08.2015. Göteborg (S). Wehking, K.-H.; Youse-
fifar, R.

ISO TC 96 Annual meeting, 07.-08.09. / 14.09.2015,
Novak, G.

20th IEEE International Conference on Emerging Techno-
logies and Factory Automation ETFA 2015,
08.09.-11.09.2015, Luxembourg. Yousefifar, R.

20. Fachtagung Schüttgutförderertechnik 2015,
23.-24.09.2015, Magdeburg.
Grotz, P.; Schröppel, M.

HICL 2015 (Hamburg International Conference of Logis-
tics), 25.09.2015, Hamburg.
Wehking, K.-H.; Popp, J.; Yousefifar, R.

11. Fachkolloquium der Wissenschaftlichen Gesellschaft
für Technische Logistik (WGTL),
30.09.-01.10.2015, Duisburg. Wehking, K.-H.; Dreier, J.;
Müller, F.; Stinson, M.; Yousefifar, R.; Colomb, A.; Grotz,
P.; Katkow, A.; Schröppel, M.

2do Congreso Latinoamericano INTI-MTC 2014,
05.-09.10.2015, Bariloche (ARG). Wehr, M.

I.T.T.A.B. Internationale Tagung der Technischen Auf-
sichtsbehörden, 05.10.-09.10.2015,
Bariloche (ARG). Winter, S.

Interlift, 15.10.2015, Augsburg.
Herrmann, D.; Kühner, K.; Hecht, S.

5. Material Handling Symposium,
17.10.2015, Aschaffenburg. Wehking, K.-H.

O.I.T.A.F. Studienausschuss Nr. II: Eigenschaften und Prü-
fung der Seile, 21.-22.10.2015, Denver (USA).
Winter, S.

Hochschullehrgang Seilbahnen - Engineering & Manage-
ment, M. Sc.,
21.-24.10.2015, Dornbirn (A). Eisinger, R.; Kühner, K.

„Drahtseile“ Seminar im Haus der Technik HDT,
28.-29.10.2015, Essen. Moll, D.

32. Deutscher Logistik-Kongress der Bundesvereinigung
Logistik (BVL),
28.-30.10.2015, Berlin. Wehking, K.-H.

Mitwirkung in Ausschüssen und Gremien

Wehking, Karl-Heinz:
Mitglied im VDI-Ausschuss A4 Entsorgungslogistik
in Fertigungsbetrieben

Wehking, Karl-Heinz:
Mitglied der Bundesvereinigung Logistik (BVL)

Wehking, Karl-Heinz:
Mitglied der Wissenschaftliche Gesellschaft für
Technische Logistik e.V. (WGTL)

Wehking, Karl-Heinz:
Vice President of Management Committee OIPEEC

Wehking, Karl-Heinz:
Gerichtsgutachter Landgericht und Oberlandes-
gericht

Wehking, Karl-Heinz:
Mitglied des Messebeirats der LogiMAT

Feyrer, Klaus: (Ehrenmitglied)
Technische Kommission der Drahtseilvereinigung
(Drahtseilhersteller)

Kühner, Konstantin:
Arbeitsgruppe VDI-2500 „Faserseile“

Novak, Gregor:
CEN/TC147/WG2

Novak, Gregor:
ISO/TC96/SC3

Schröppel, Markus; Stinson, Matthew:
INBW-Fachgruppe: „Kommissionierung“

Schröppel, Markus:
Beirat „Hebezeuge Fördermittel“, Fachzeitschrift
für Technische Logistik

Winter, Sven:
FSF-DIN Arbeitsausschuss Seilbahnen

Winter, Sven; Moll, Dirk; Kühner, Konstantin:
CEN/TC242/WG3(EN 12927) Arbeitskreis Seile

Winter, Sven; Kühner, Konstantin:
Technische Kommission der Drahtseilvereinigung

Winter, Sven; Kühner, Konstantin:
O.I.T.A.F. Studienausschuss Nr.II: Eigenschaften und
Prüfung der Seile

Winter, Sven; Moll, Dirk:
Seilbahnausschuss im Länderausschuss für Eisen-
bahnen und Bergbahnen

Winter, Sven:
I.T.T.A.B. (Internationale Tagung der Technischen
Aufsichtsbehörden)

Winter, Sven; Finckh-Jung, Anita:
NB 1771 Erfahrungsaustausch der benannten
Stellen

Winter, Sven:
OIPEEC Management Committee

Winter, Sven:
O.I.T.A.F. - Direktionskomitee

Institutsmitarbeiter

Institutsleiter	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dr. h. c. Karl-Heinz Wehking	(0711) 685-83770
Stellvertreter	Dr.-Ing. Tobias Weber (bis 31.12.2014) Dipl.-Ing. Markus Schröppel (ab 01.03.2015)	
Emeriti	Prof. Dr. techn. Prof. E.h. Franz Beisteiner Prof. Dr.-Ing. Klaus Feyrer i.R. Prof. Dr.-Ing. Horst-J. Roos i.R.	
Verwaltung	Claudia Gömann-Preuß Katrín Köstler	(0711) 685-83771
Sekretariat	Sabine Mohr Martina Fuchs Ilona Tomic (Erziehungsurlaub bis 10/2016)	(0711) 685-83115

Seiltechnologie

Leitung	Dipl.-Ing. Sven Winter	(0711) 685-83787 /-83774
Wiss. Mitarbeiter	Dipl.-Ing. Ralf Eisinger Dipl.-Ing. Anita Finckh-Jung (bis 30.04.2015) Wendel Frick M.Sc., SFI (ab 01.12.2015) Dipl.-Ing. Stefan Hecht Dominik Herrmann M.Sc. (ab 16.03.2015) Dipl.-Ing. Konstantin Kühner Dipl.-Ing. Dirk Moll Dipl.-Ing. Gregor Novak Sebastian Traub, M.Sc. Dipl.-Ing. Martin Wehr Dipl.-Ing. Tobias Witte (bis 31.10.2015)	
Sekretariat/Assistenz	Sophia Philipp Teresa Smolcic 17 Studentische Hilfskräfte	

Maschinenentwicklung und Materialflussautomatisierung

Leitung	Dipl.-Ing. Markus Schröppel	(0711) 685-84256
Wiss. Mitarbeiter	Dipl.-Ing. André Colomb Grotz, Peter, M.Sc. (ab 19.01.2015) Dipl.-Ing. Christian Häfner Dipl.-Ing. Matthias Hofmann Dipl.-Ing. Artur Katkow Pesch, Florian, M.Sc. (ab 01.08.2015) Dipl.-Ing. Manuel Weber (bis 31.12.2014)	
Sekretariat	Martina Fuchs 6 Studentische Hilfskräfte	

Institutsmitarbeiter

MASTER:ONLINE Logistikmanagement

Leitung	Dipl.-Päd. Živile Menzel	(0711) 685-83768
Wiss. Mitarbeiter	Dipl.rer.com Silke Hartmann M.A. Attila Holder M.A. Heike Walter	(0711) 685-83798 (0711) 685-83673
	1 Studentische Hilfskraft	

Logistik

Leitung	Matthew Stinson, M.Sc., MBE	(0711) 685-83743
Wiss. Mitarbeiter	Jörn Dreier, M. Eng. MBE Nicolas Fähnrich, M.Sc. (ab 01.11.2015) Dipl.-Wirtsch.-Ing. Alexander Hoppe, MSc. (bis 28.02.2015) Dipl.-Ing. David Korte Franziska Müller, M.Sc. (ab 15.05.2015) Dipl.-Wirtsch.-Ing. Julian Popp Ramin Yousefifar, M.Sc.	
	7 Studentische Hilfskräfte	

Dienstleistungen

(PÜZ) Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle für Bauprodukte

Ansprechpartner	Dipl.-Ing. Sven Winter	(0711) 685-83787 /-83774
-----------------	------------------------	--------------------------

Studiensekretariat Ausbildung

Ansprechpartner	Dipl.-Ing. (FH) Gudrun Willeke	(0711) 685-84321
-----------------	--------------------------------	------------------

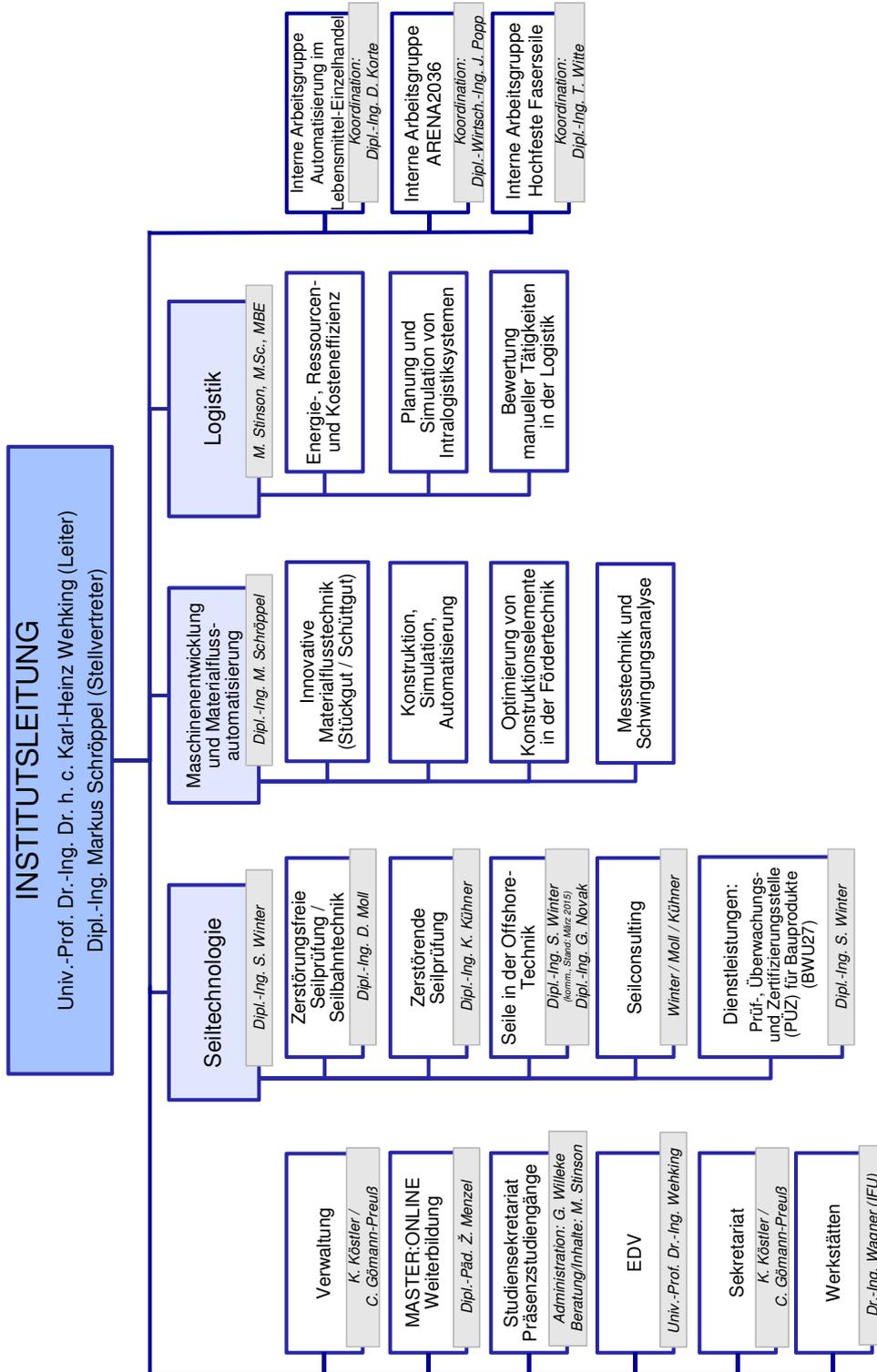
Studiengangsmangement MASTER:ONLINE Logistikmanagement

Ansprechpartner	Dipl.rer.com Silke Hartmann Dipl.-Päd. Živile Menzel M.A. Heike Walter	(0711) 685-83798 (0711) 685-83768 (0711) 685-83673
-----------------	--	--

Technische Dienste

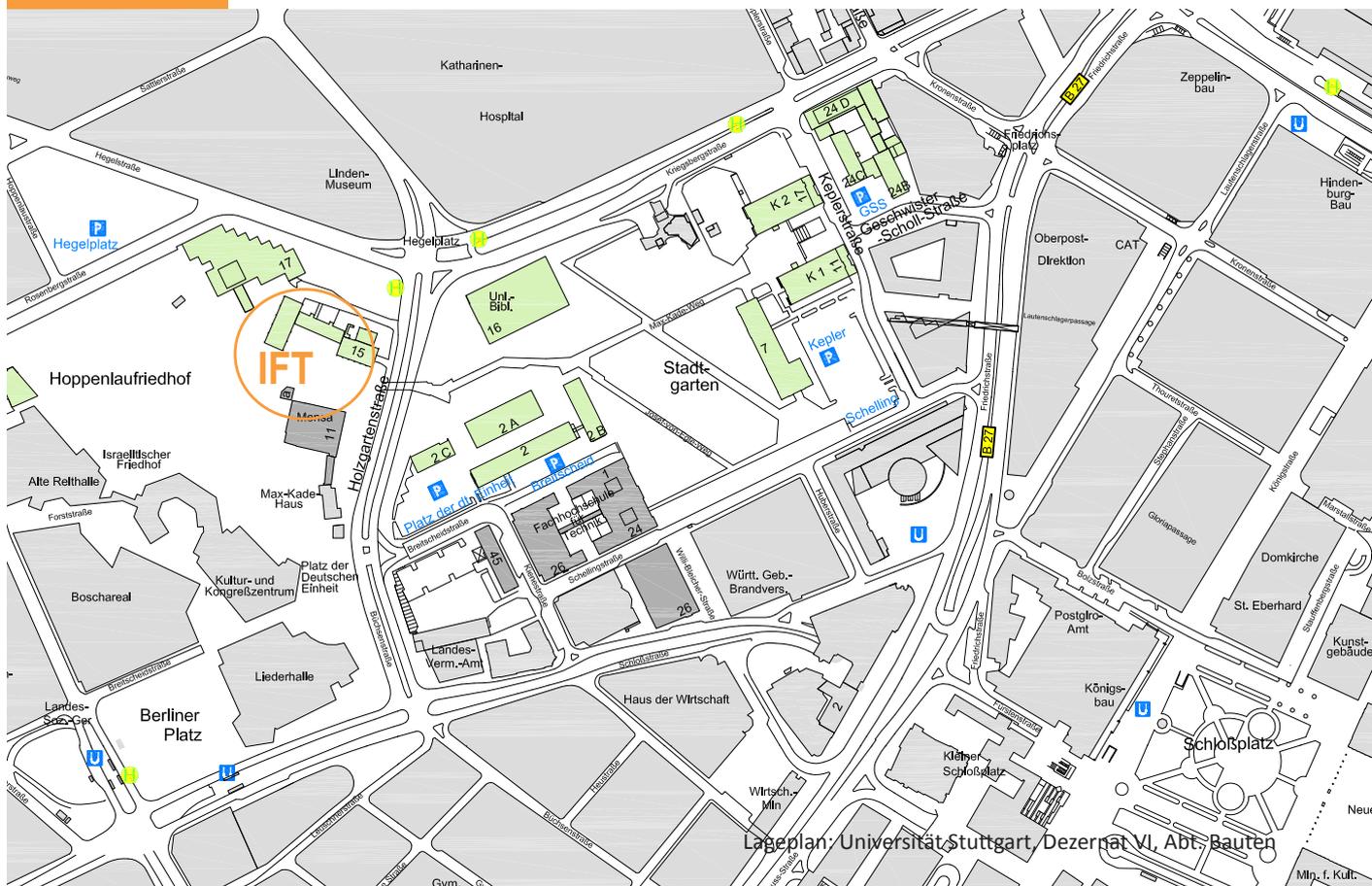
EDV	Friedrich Eitel	
Elektrotechnik	Ralph Möhrke	(0711) 685 - 84191
Werkstatt / Prüf-Ing.	Dipl.-Ing (FH) Samuil Bakschan (Prüfingenieur) Alexander Haase Rainer Eckert Peter Scherer	(0711) 685 - 84195 (0711) 685 - 83778

Arbeitsgebiete und Zuständigkeiten





Institut für Fördertechnik und Logistik



Universität Stuttgart
Institut für Fördertechnik und Logistik
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dr. h. c. Karl-Heinz Wehking
Holzgartenstraße 15B
D-70174 Stuttgart

Tel: +49 / (0)711 /685-83770
Fax: +49 / (0)711 /685-83769
E-Mail: karl-heinz.wehking@ift.uni-stuttgart.de