



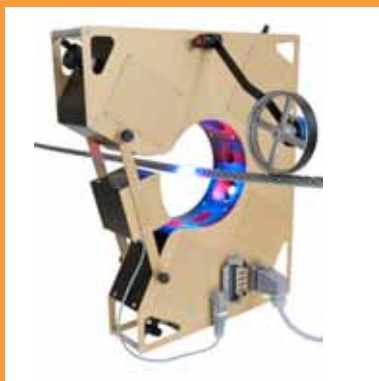
Universität Stuttgart

IFT

JAHRESBERICHT 2009/2010

IFT - Institut für
Fördertechnik und Logistik
Holzgartenstraße 15B
70174 Stuttgart

www.uni-stuttgart.de/ift



Inhaltsverzeichnis

Vorwort und Überblick.....	3
Forschungsarbeiten und Forschungsprojekte	5
Abteilung Seiltechnologie.....	5
Überblick Personenfördertechnik	5
Abnahme der 3S-Bahn BUGA 2011 in Koblenz.....	6
Prüfung der Tragseile der Kabelkräne in Artvin (Türkei).....	7
Überblick Laufende Seile / stehende Seile	8
Einsatz von hochfesten Faserseilen in Regalbediengeräten	9
Prüfung von PSA (persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz).....	10
Erhöhung der Seillebensdauer in Kranen	10
Hybride Intelligente Konstruktionselemente (HIKE).....	12
Seilnumerik.....	13
Finite- Elemente- Berechnung von Drahtseilen	13
Laufende Seile unter Torsionsbelastung	15
Bestimmung des Sprungpunktes von dynamisch beanspruchten Spiralrundlitzenseilen	16
Abteilung Maschinenentwicklung und Materialflussautomatisierung.....	18
Analyse des dynamischen Verhaltens von Schwerlast-Regalbediengeräten	18
Projekt FlexADis.....	20
Neuartiges Antriebskonzept zum Fahren, Lenken und Heben.....	22
Entwicklung von monofunktionalen autonomen Transporteinheiten.....	23
Abteilung Logistik	24
RadioPharm – RFID als Enabler für kostengünstige Logistikprozesse.....	24
Projekt PlnLog - Planungsplattform für intralogistische Systeme	25
Forschungsprojekt ELKOB.....	27
Forschungsprojekt GreenRBG	28
Forschungsprojekt Müll auf die Schiene oder Neckar (MSN)	29
Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle für Bauprodukte (PÜZ)	30
Notified Body (Benannte Stelle)	31
Bereich Lehre	32
Lehrveranstaltungen im Überblick	32
Vorlesungen, Seminare, Übungen und Praktika.....	34
Statistik / Studentenzahlen	35
MASTER:ONLINE Logistikmanagement	36

Exkursionen	37
Blockvorlesung Personenfördertechnik mit Seilbahnen-Exkursion	37
Studenten besuchen das Versatzbergwerk Bad Friedrichshall-Kochendorf	37
Logistik-Exkursion zur Alfred Kärcher GmbH & Co. KG in Obersontheim	38
Abgeschlossene Diplom- und Studienarbeiten	39
Diplomarbeiten.....	39
Studienarbeiten	40
Masterarbeiten MASTER:ONLINE Logistikmanagement.....	41
Promotionen.....	41
Vorträge.....	42
Veröffentlichungen	44
Tagungen, Seminare und Kongresse	46
Veranstaltungen und Messeteilnahmen.....	47
„Tag der offenen Tür“ 2010 am IFT	47
Das IFT präsentiert sich auf internationalen Fachmessen	47
Mitwirkung in Ausschüssen und Gremien.....	48
Institutsmitarbeiter.....	49

Vorwort und Überblick

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

der vorliegende Jahresbericht gibt Ihnen einen Überblick über die Aktivitäten des Instituts für Förder-technik und Logistik (IFT), bezogen auf den Zeitraum des letzten akademischen Jahres vom Oktober 2009 bis zum Oktober 2010. Hier werden Ihnen die wichtigsten Projekte der Abteilungen Seiltechnologie, Maschinenentwicklung und Materialflussautomatisierung und Logistik vorgestellt.

Die Auswirkungen der globalen Finanz- und Wirtschaftskrise waren im Jahr 2009 noch deutlich spürbar, so dass einige Forschungs- und vor allem Industrieprojekte zunächst zurückgestellt wurden. Das Jahr 2010 ist jedoch in allen drei Abteilungen außerordentlich erfolgreich verlaufen und der Ausblick in die Zukunft hinsichtlich anstehender und zu bearbeitender Forschungs- und Industrieprojekte ist sehr positiv. Dies gilt sowohl hinsichtlich der Finanzen als auch der Forschungs- und Entwicklungsthemen. So wird sich das Institut künftig mit den Themen „Energieoptimierung“ und „Ressourceneffizienz“ befassen.

Der Anteil der Drittmittelaufträge, aus dem ein erheblicher Teil des Haushaltsvolumens des IFT bestritten wird, konnte gesteigert werden. So sind 22 von 28 am Institut beschäftigten wissenschaftlichen Assistenten „Drittmittelstellen“, die über diese Aufträge finanziert werden.

Ausgehend von dieser guten wirtschaftlichen Entwicklung konnte sich das IFT nicht nur personell konsolidieren, sondern auch in gezieltem Umfang wachsen. So sind im Jahr 2010 drei weitere wissenschaftliche Assistenten eingestellt worden, im kommenden Jahr 2011 werden wir drei weitere Stellen besetzen können.

Ich möchte Ihnen an dieser Stelle die einzelnen Abteilungen und ihre Themenfelder kurz vorstellen. Die folgenden 50 Seiten des neuen Jahresberichts zeigen das breite Spektrum innovativer Forschungs- und Entwicklungsarbeit der einzelnen Abteilungen.

Die Abteilung Seiltechnologie befasst sich sowohl mit bilateralen, (industriefinanzierten) Entwicklungs- und Prüfaufträgen als auch mit grundlagenorientierter Forschung.



Bild 1: Professor Dr.-Ing. Karl-Heinz Wehking

Die Abteilung arbeitet sowohl bei der zerstörenden als auch bei der zerstörungsfreien Seilprüfung (z.B. Seilbahnen, Krane etc.) international und weltweit. Dazu gehörten beispielsweise Seilbahnen bei Barcelona und Hongkong sowie Kabelkräne in der Türkei oder ein Offshore-Kran vor Zypern. Die industriellen Auftraggeber kommen vor allem aus den Bereichen der Seilhersteller und -anwender. Hier sind Seilbahnhersteller, Aufzughersteller sowie Kranhersteller und -betreiber zu nennen.

Die Abteilung Maschinenentwicklung und Materialflussautomatisierung beschäftigt sich neben der schwingungstechnischen Analyse und Optimierung von fördertechnischen Maschinen und Komponenten mit der ständigen Weiterentwicklung der konstruktiven Basiselemente der Fördertechnik. Die Schwerpunkte liegen dabei in der Verbesserung von Rädern und Rollen von Flurförderzeugen und der Analyse und Optimierung der Lebensdauer von Flyer- und Rollenketten unter den spezifischen Einsatzbedingungen der Intralogistik. Alle eingesetzten Laborprüfstände werden ein-

schließlich der messtechnischen Komponenten und der Steuerungssoftware im Institut entwickelt und gefertigt.

Auch in der Abteilung Logistik hat sich die positive Entwicklung der letzten Jahre fortgesetzt. Im Schwerpunkt der Logistik von Distributionszentren konnten erfolgreich Methoden entwickelt werden, die hier bei Planung und Betrieb unterstützen. Die Anzahl internationaler Veröffentlichungen hat sich im Vergleich zum Jahr 2009 erheblich gesteigert. Der Ausblick auf das Jahr 2011 und die schon jetzt bewilligten Projekte zeigen ein weiteres Wachstum im Bereich der Logistik.

In der Lehre erfolgten weitere Arbeiten zur Umstellung der Diplomstudiengänge auf Bachelor- und Masterstudiengänge. Es gilt, die einzelnen Vorlesungen sowie Praktika und Studienarbeiten den veränderten Erfordernissen anzupassen und teilweise Module neu aufzubauen.

Die Vorlesungen „Grundlagen der Logistik“ und „Grundlagen der Materialflusstechnik“ sind völlig überarbeitet und hinsichtlich der Lernziele für den Bachelorabschluss neu aufgebaut worden. Die Vorbereitungen und Umstellungen für die Masterstudiengänge laufen. In einer Übergangsphase werden nun Studenten der Diplomstudiengänge parallel zu den Bachelor- und Masterstudiengängen vom IFT betreut.

Der Studiengang MASTER:ONLINE Logistikmanagement, der zum Wintersemester 2007/2008 als berufsbegleitender, web-basierter Studiengang startete, verzeichnet mittlerweile mehr als achtzig Studierende und gilt damit als erfolgreichster Weiterbildungsstudiengang der Universität Stuttgart. Während des Jahres 2010 wurde das Modulangebot wesentlich erweitert, so dass nun auch Bachelor-Absolventen zugelassen werden können. Außerdem wurde der Studiengang erfolgreich reakkreditiert und auf eine eigenfinanzierte Basis umgestellt.

Schließen möchte ich diesen Rückblick und den kurzen Ausblick auf das Jahr 2011 mit einem ausdrücklichen Dank. Dieser gilt unseren Projektpartnern für ihre vertrauensvolle Zusammenarbeit und nicht zuletzt den Mitarbeitern für ihr besonderes Engagement.

Ich wünsche Ihnen eine anregende Lektüre. Wir freuen uns auf den weiteren Dialog und auf weitere Projekte mit Ihnen und bedanken uns für Ihre Unterstützung, Hilfe und Ihre Anregungen.

Ihr



Prof. Dr.-Ing. Karl-Heinz Wehking, Institutsleiter

Forschungsarbeiten und Forschungsprojekte

Abteilung Seiltechnologie

Überblick Personentransporttechnik

Dipl.-Ing. Konstantin Kühner

Im Bereich der Magnetinduktiven Seilprüfung wurden neben den gewohnten Seilen von Kunden in Deutschland – oder auch direkt vor der Haustür auf der Stuttgarter Standseilbahn – auch dieses Jahr wieder Seile im Ausland oder in besonderen Anwendungen betreut. Dazu gehörten beispielsweise Seilbahnen bei Barcelona und Hongkong sowie Kabelkräne in der Türkei, ein Offshore-Kran vor Zypern, der Free-fall-Tower auf dem Stuttgarter Wasen, eine Schleusenanlage in Uelzen oder die durch Muskelkraft betriebene Schwebefähre in Solingen.

Für das in Kooperation mit der Firma Automation W+R GmbH produzierte visuelle Prüfgerät „Winspect“ konnten inzwischen zusätzlich auf dem deutschsprachigen Markt Erstkunden in der Schweiz und in Österreich gewonnen werden, deren Erfahrungen zu den Zulassungsprozessen in diesen Ländern aktiv beitragen werden. Für kurzfristige oder einmalige Einsätze mit dem visuellen Prüfgerät vor Ort wurde im Rahmen einer Studienarbeit ein Stativsystem entwickelt, das den Prüfern einen planbaren Aufbau des Geräts auch im freien Gelände erlaubt, völlig frei von bisherigen Spontanlösungen unter Nutzung der vorhandenen Infrastruktur.

Als anerkannte Sachverständigenstelle für Seilbahnen wurden beispielsweise vor Ort Anlagenschäden aus Frühjahrsstürmen begutachtet oder einige neue Seilbahnanlagen für den öffentlichen Fahrbetrieb abgenommen. So befördern Deutschlands größte Seilbahn für die Bundesgartenschau 2011 in Koblenz, die zweite Sektion der Kombibahn zur Alpspitze und ein Kleinskilift in Nesselwang sowie weitere Skilifte in Oberstaufen-Steibis mit Siegel des IFT Menschen auf die Skipiste und über den Rhein.

Im Bereich der Forschung und Entwicklung konnte das Projekt AiF Projekt „Sprungpunkt“ erfolgreich abgeschlossen werden.

Außerdem wurde im letzten Jahr die Entwicklung eines weiteren Mitglieds der Prüfmagnetfamilie

am IFT abgeschlossen – der SMRT25 kann seit diesem Jahr als ideal konfektionierter Prüfmagnet für Litzenseile mittleren Durchmessers bis 25 mm, wie sie oft an Skiliften vorzufinden sind, eingesetzt werden.

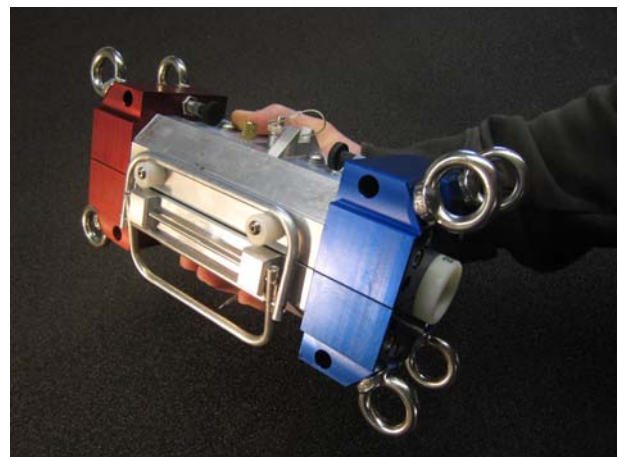


Bild 2: Der neue Prüfmagnet SMRT25

Technisch waren die bisherigen Modelle SMRT16 und SMRT40 zwar in der Lage, den Durchmesserbereich des neuen Gerätes mit abzudecken, jedoch kam durch Anregung von langjährigen Kunden die Idee zum leichten „25er“ auf, mit dem sich Skilifte als häufigste Kandidaten im Alpenraum für magnetinduktive Seilprüfungen besonders komfortabel prüfen lassen. In einer mehrmonatigen Testphase in Südtirol hat sich das neue Modell bereits bestens bewährt, so dass bereits Bestellungen für weitere Geräte am IFT bearbeitet werden.

Abnahme der 3S-Bahn BUGA 2011 in Koblenz

Dipl.-Ing. Konstantin Kühner

Seit diesem Sommer ist Deutschlands leistungsstärkste Seilbahn in Koblenz in Betrieb – eine Dreiseil-Umlaufbahn, kurz 3S. Große Kabinen für 35 Personen schweben windstabil auf zwei Tragseilen und von einem Zugseil gezogen vom Kaiser-Wilhelm-Denkmal am Deutschen Eck über den Rhein zur Festung Ehrenbreitstein.

Am Ehrenbreitstein werden die Kabinen vom Seil wieder abgekuppelt und gebremst, durchfahren die Station mit langsamer Geschwindigkeit, werden schließlich wieder auf Seilgeschwindigkeit beschleunigt, gekuppelt und auf die Strecke zurück geschickt. Die 3S verbindet die Vorteile der windstabilen und sparsamen Zweiseilpendelbahnen mit den Transportfähigkeiten von umlaufenden Einseilumlaufbahnen zu einem zuverlässigen Massentransportmittel.

Das IFT war zur Abnahme dieser modernen Hochleistungsseilbahn mehrere Wochen vor Ort, damit zur Bundesgartenschau 2011 in Koblenz die Besucher umweltfreundlich zwischen den Ausstellungsflächen wechseln können. Während das Streckenprofil der Bahn mit 112 m Höhenunterschied verhältnismäßig flach und mit 890 m Streckenlänge relativ kurz ausgeprägt ist, stellte sich dieses Projekt gegenüber einer Ausflugsseilbahn im Gebirge ungleich anspruchsvoller dar.

Hier kamen Einflussfaktoren zum Tragen, die im alpinen Bereich oft nicht vorkommen: eine Talstation direkt am Rheinufer, hölzerne Dachtragwerke aus frei geformten Leimbindern, asymmetrische Zwischenstützen oder die Überquerung einer Bundesstraße, einer Eisenbahnstrecke und des viel befahrenen Rheins sind an dieser Stelle nur als Beispiele zu nennen. Auch die Tatsache, dass die Anlage im Einklang mit dem UNESCO Welterbeschutz des Rheintals nach 3 Jahren wieder demontiert werden soll, schaffte Bedingungen für einzigartige technische Lösungen an der 3S BUGA 2011.

Während des Baus wurden durch das IFT Fundamente und Armierungen begutachtet, die gesamte Montage der Aufbauten überprüft und nach dem spektakulären Seilzug über den Rhein schließlich im Probetrieb alle Sicherheitsfunktionen und die Fahrtauglichkeit der Anlage getestet.



Bild 3: Die Dreiseil-Umlaufbahn 3S-Bahn BUGA 2011 in Koblenz



Bild 4: Montagearbeiten auf der Stütze der 3S

Prüfung der Tragseile der Kabelkräne auf der Baustelle des Deriner Damms in Artvin (Türkei)

Dipl.-Ing. Oliver Reinelt

Artvin ist einer der nord-östlichsten Orte der Türkei. Dort wird derzeit einer der zehn weltgrößten Staudämme gebaut. Nach der Fertigstellung wird dieser Damm 249 m hoch sein und soll mit seinen 4 Turbinen 670 Megawatt elektrische Leistung erzeugen. Bis dahin werden 3.500.000 m³ Beton verbaut sein, was enorme Anforderungen an die Infrastruktur der Baustelle stellt.

In direkter Nähe der Baustelle wurden ein Kieswerk und ein Frischbetonwerk aufgebaut, um ununterbrochen den Rohstoff für den Dammbau zu liefern. Per LKW kann der fertige Beton bis an den Rand der Dammkrone angeliefert werden. Der Transport auf den Damm kann nur mit Hilfe großer Kräne bewerkstelligt werden. Hierfür wurden eigens drei parallele Kabelkräne mit einer Spannweite von rund 740 m errichtet. Jeder von ihnen verfügt über eine Nutzlast von 28 t und kann so mit einer Füllung des Kübels ca. 6 m³ Beton transportieren. Zusätzlich können natürlich auch Baugeräte wie z.B. Bagger und Raupen auf die Dammkrone befördert werden. Bei Handsteuerung kann die Krankatze mit bis zu 7,5 m/s verfahren werden und ermöglicht dadurch das schnelle Erreichen der Be- und Entladestellen der Betonkübel. Im Automatikmodus können diese Punkte sogar programmiert werden und dank automatischem Pendelausgleich selbstständig angefahren werden. Ohne den Einsatz der Kabelkräne kann die Baustelle nicht mit Material versorgt werden und würde somit zum Erliegen kommen. Auch in Revisionsphasen wird nur an einem Kran gearbeitet, so dass Tag und Nacht



Bild 5: Kabelkran auf der Baustelle des Deriner Damms, Türkei

immer zwei Kräne für den Bau verfügbar sind. Um die Sicherheit der Anlagen und damit auch deren Verfügbarkeit für die weitere Bauzeit sicher zu stellen, wurden die drei Tragseile der Kräne vom IFT magnetinduktiv geprüft. Für die vollverschlossenen Seile mit einem Nenndurchmesser von 93 mm kam das derzeit noch größte Prüfgerät des Instituts zum Einsatz.



Bild 6: Das Prüfgerät im Einsatz

Nach Entfernen einer Laufwerksrolle konnte das Prüfgerät in der Mitte der Krankatze installiert werden und ermöglichte dadurch eine Messung ohne weitere Umbauarbeiten am Prüfgerät. Zur Führung des Hubseiles und des Zugseiles sind pro Kran 15 Seilreiter unter die Tragseile montiert, die für die Messung ausgebaut werden mussten. Die Messung konnte demnach nur abschnittsweise zwischen zwei ausgebauten Seilreitern durchgeführt werden. Danach wurden diese Seilreiter wieder eingesetzt und die folgenden beiden für den nächsten Messabschnitt entfernt.

Erschwert wurden die Arbeiten auch durch die äußeren klimatischen Bedingungen, da auf der Baustelle teilweise Temperaturen von 40 Grad Celsius ohne Schatten herrschten.

Überblick Laufende Seile / stehende Seile

Tätigkeiten im Bereich „Zerstörende Seilprüfung“

Dipl.-Ing. Peter Raach, Dipl.-Ing. Gregor Novak

Laufende Seile:

Laufende Drahtseile sind Seile, die über Seilrollen, Treibscheiben oder Trommeln laufen. Ihr Einsatzbereich ist ebenso vielfältig wie die Art ihrer Konstruktion.

Laufende Seile mit kleinen Durchmessern finden unter anderem Verwendung in Kraftfahrzeugen, Flugzeugen oder Aufzügen, während Seile mit größeren Durchmessern in Kranen, Baggern, Seilbahnen oder in der Offshore-Technik angewandt werden. Da Seile wegen des Verschleißes und der schwellenden Spannungen nicht dauerhaft sind, müssen sie so bemessen werden, dass sie im jeweiligen Einsatzfall eine ausreichende Lebensdauer haben.

Für die richtige Bemessung von Seilen werden am IFT Untersuchungen durchgeführt, bei denen das Seil über eine Prüfscheibe gebogen und in einem regelmäßigen Zyklus die Drahtbruchzahl abgelesen wird. Die daraus ermittelten Biegewechsel bis zur Ablegereife sind eine feste Größe, die die Einsatzzeit im jeweiligen Anwendungsfall angibt.

Insgesamt stehen im Seillabor des IFT inzwischen 15 Dauerbiegemaschinen (Bild 7) mit einer Seilzugkraft bis 500 kN zur Verfügung, auf denen während der kontinuierlichen Biegung der Seile auch Dehnungsmessungen durchgeführt werden können.

Stehende Seile:

Neben den laufenden Seilen gibt es in der Praxis auch Seile, die überwiegend durch schwellende Zugkräfte belastet sind. Solche Seile finden sich hauptsächlich im Bereich der Architektur wie bspw. Trag- oder Abspannseile von Brücken, Stadien oder modernen Gewerbebauten. Auch Tragseile von Kabelkranen und Seilbahnen werden vorwiegend schwellend belastet.

Bei Draht- aber auch bei Faserseilen kommt es dabei zu wechselnden Verformungen der Seilstruktur und insbesondere bei Drahtseilen zu einem Spannungskollektiv aus Biege- und Torsionsspannungen sowie weiteren, s. g. sekundären Spannungen und Pressungen. Um für diese Art der Belastung die Lebensdauer zu bestimmen bzw. eine wirtschaftliche Betriebszeit für Seil und Endverbindung zu gewährleisten, sind Zugschwellversuche notwendig (Bild 8). Hierbei wird das Seil, ausgehend von einer unveränderlichen Mittellast, mit einer bestimmten Kraftamplitude zyklisch belastet. Durch diese Versuche werden bspw. unterschiedliche Verkehrslasten oder Windlasten simuliert. Die Ergebnisse der Versuche werden schließlich verwendet, um Aussagen über den Zeitpunkt des Seilwechsels, der sogenannten Ablegereife, zu treffen und fließen letztlich in die anwendungsabhängige Dimensionierung mit ein.



Bild 7: : Dauerbiegemaschine mit einer Seilzugkraft von 4 x 15 kN



Bild 8: Prüfmaschinen für Zug- und Zugschwellversuche

Einsatz von hochfesten Faserseilen in Regalbediengeräten

Dipl.-Ing. Björn Ernst

In automatischen Lägern werden Regalbediengeräte zum Ein- und Auslagern von Waren eingesetzt. Für die notwendigen Hubbewegungen verfügen die Regalbediengeräte derzeit über Seiltriebe mit Stahldrahtseilen, die am Mastkopf über Scheiben umgelenkt und auf der Gegenseite des Hubwagens auf einer Seiltrommel einlagig aufgetrommelt werden.

Durch eine Reduzierung der Scheiben- und Trommeldurchmesser könnten die Dimensionen des Antriebsstranges und der notwendigen Gasenbreite im Lager entscheidend verringert werden. Bei Einsatz eines Stahldrahtseiles führt eine Reduzierung des Scheiben- bzw. Trommeldurchmessers bei gleichbleibendem Seildurchmesser jedoch immer zu einem überproportionalen Lebensdauerverlust. Eine weitere Verkleinerung der bestehenden Systeme mit Stahldrahtseilen ist aus diesem Grund wirtschaftlich nicht sinnvoll.

Das IFT führte von 2007 bis 2010 mit Mitteln der AiF (Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen "Otto von Guericke" e.V.) ein Forschungsprojekt durch, das den Nachweis für die Eignung hochfester Faserseile für diese Anwendung erbrachte.

Hierbei wurden verschiedene Seilkonstruktionen und Materialien untersucht, die auf Grund ihrer Materialeigenschaften in Frage kommen. Die Seile wurden im Rahmen dieses Forschungsprojektes auf Einfachdauerbiegemaschinen, Mehrfachdauerbiegemaschinen und einem eigens für dieses Forschungsprojekt entwickelten Regalbediengeräteprüfstand untersucht.



Bild 9: Prüfung eines hochfesten Faserseils

Nach Abschluss des Projektes können folgende generelle Aussagen getroffen werden:

- Hochfeste Faserseile sind für den Einsatz als Hubseile in RBG grundsätzlich geeignet.
- Eine Verkleinerung des D/d-Verhältnisses, des Antriebsstranges und des oberen Totraums sowie der entsprechenden Einsparpotentiale sind realisierbar.
- Der wirtschaftlich sinnvolle Einsatz sollte mit speziell für diesen Anwendungsfall entwickelten hochfesten Faserseilen erfolgen.

Prüfung von PSA (persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz)

Dipl.-Ing. Björn Ernst

Das Prüflaboratorium für „Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz“ (PSA) des IFT ist bereits seit 1993 durch die Zentralstelle der Länder für Sicherheitstechnik (ZLS) als unabhängiges Prüflabor gemäß ISO 17025 akkreditiert und ist im deutschsprachigen Raum erste Anlaufstelle zur Untersuchung der Produktqualität von sicherheitsrelevanten Ausrüstungsgegenständen im Bergsport.

Dies betrifft sowohl neue Produktideen und Neuprodukte als auch die unabhängige Fremdüberwachung von Herstellern gemäß der Europäischen PSA-Richtlinie. Diese Stellung wurde im Jahr 2010 durch die Durchführung zahlreicher Produkt- und Baumusterprüfungen bestätigt.

Die Aktivitäten in den nationalen und europäischen Normungsgremien DIN (DIN NA 112) und CEN (CEN TC 136) sowie der UIAA Safety Commission wurde konstruktiv fortgeführt. Weiterhin nimmt das IFT aktiv am Erfahrungsaustauschkreis der Zentralstelle der Länder für Sicherheitstechnik und im Fachausschuss der BG Bau bzw. der DGUV teil. Die dauerhafte Teilnahme und der aktive Beitrag in Form von Forschungs- und Untersuchungsergebnissen dient der Verbesserung von Produkten und Handlungsanweisungen und erhöht so die Sicherheit der Anwender auf gewerblicher und privater Ebene.

Im Jahr 2010 wurde die Weiterentwicklung der Ausarbeitung neuer EN- und UIAA-Normen für Abseil- und Sicherungsgeräte im Bergsport entscheidend vorangetrieben. Diese Geräte sind auf Grund ihrer Heterogenität bezüglich Funktionalität und Wirkprinzip einer der letzten bisher nicht überprüfbar Bestandteile der Sicherungskette. Die Ausarbeitung und Definition aussagekräftiger und reproduzierbarer Prüfverfahren stellt alle Beteiligten weiterhin vor große Herausforderungen.

Untersuchungen der Sicherheitsforschung des Deutschen Alpenvereins (DAV Sifo) von Klettersteigbremsen mit Crash-Test-Dummies führten zu überraschenden Ergebnissen hinsichtlich der auftretenden Verzögerungen im Nacken und Wirbelsäulenbereich. Demnach sind vor allem leichtgewichtige Personen und Kinder verstärkt gefährdet, da auf Grund des geringeren Körper-

gewichtes höhere Verzögerungen auftreten können als dies bei Erwachsenen der Fall ist.



Bild 10: Testobjekte: Crash-Test-Dummies



Bild 11: Fallprüfungen von Klettersteigbremsen an Crash-Test-Dummies

Für den Fallprüfstand des IFT wird derzeit ein Prüfgewicht mit verringerter Masse konstruiert, um in einer späteren Phase der Untersuchungen eine Korrelation der Dummyversuche zum Fallprüfstand herstellen zu können. Basierend auf diesen Ergebnissen sollen anschließend neue Grenzwerte für die bestehenden Normen definiert werden, um den Herstellern Planungs- und Entwicklungssicherheit und den Anwendern passende Produkte bieten zu können.

Abschluss des Forschungsprojektes „Erhöhung der Seillebensdauer bei der Mehrlagenwicklung in Kranen“

Dipl.-Ing. Peter Raach

Im Rahmen des Projektes „Erhöhung der Seillebensdauer bei der Mehrlagenwicklung in Kranen“, wurden systematisch Möglichkeiten erörtert, die Lebensdauer von Seilen auf mehrlagig bewickelten Trommeln zu erhöhen. Die verschiedenen Möglichkeiten wurden mit Hilfe von wichtigen Kriterien und einer anschließenden Entscheidungsanalyse bewertet. Somit konnte eine für die spezielle Anwendung der Mehrlagenwicklung passende Lösung gefunden werden.

Das in Bild 12 dargestellte Zusatzgerät wurde entwickelt bzw. hinzugekauft, welches die Funktionen Speicherung des Seiles und Zugkraftaufbringung des Seiles trennt. Mit Hilfe dieses Gerätes wurden Reihenversuche auf dem teilweise vorhandenen Prüfstand Mehrlagenwicklung durchgeführt, um die Erhöhung der Lebensdauer der Seile in der Mehrlagenwicklung zu bestätigen.

Als Versuchsseile dienten vier unterschiedliche Seile der am Projekt beteiligten Drahtseilhersteller, die in dem begleitenden Arbeitskreis vertreten sind. Um eine verlässliche Datenbasis aufzubauen, wurden jeweils mehrere Versuche mit demselben Seiltyp durchgeführt.



Bild 12: Zusatz- Spillwinde zur Zugkraftaufnahme

Mit den erzielten Ergebnissen und einer anschließenden Auswertung wurde die gesteigerte Lebensdauer der Hubseile in der Mehrlagenwicklung ermittelt.

Hierzu wurden im Verlauf des Projektes mehrere Dauerstandsversuche auf dem erweiterten Prüfstand für Mehrlagenwicklung durchgeführt. Dabei wurden die verschiedenen Zonen der Seile getrennt voneinander betrachtet und in regelmäßigen Abständen vermessen. Die Durchmesseränderung der Seile wurde aufgenommen, die Seilverdrehung in verschiedenen Seilzonen gemessen, und der gesamte Verdrehwinkel des Hubseiles am fest eingespannten Ende festgehalten. In sämtlichen auf die Hubtrommel auf- und ablaufenden Steigungs- und Parallelzonen wurden die Drahtbrüche gezählt, so dass die einzelnen Zonen hinsichtlich der Schädigung separat beurteilt werden konnten. Die Anzahl der Drahtbrüche bis zur Ablegereife konnte somit ermittelt werden. Die Seile wurden im Prüfstand bis zum Bruch einer ersten Litze getestet. Dieses Ablegekriterium wurde mit Hilfe einer speziellen Vorrichtung erkannt, die beim Bruch einer einzelnen Litze den Prüfstand stillsetzt.

Zusätzlich wurden auf dem Parallelprüfstand weitere Versuche durchgeführt, um auf mehr Referenzdaten zurückgreifen zu können.

Im diesem Forschungsprojekt hat sich gezeigt, dass die zusätzliche Einheit zum Aufbringen der Hubkraft vor allem bei Versuchen mit hohen Lasten einen Lebensdauer erhöhenden Einfluss hat. Die Lebensdauer der Hubseile in der Mehrlagenwicklung konnte unter Zuhilfenahme der Zusatzeinrichtung im Forschungsprojekt um 20 bis 40 % erhöht werden.

Hybride Intelligente Konstruktionselemente (HIKE)

DFG-Forschergruppe an der Universität Stuttgart

Dipl.-Ing. Tobias Witte

Eine Interdisziplinäre Forschergruppe der Universität Stuttgart aus den Fakultäten Bauingenieurwesen, Luft- und Raumfahrttechnik, Konstruktions-, Produktions- und Fahrzeugtechnik sowie Energie-, Verfahrens- und Biotechnik erforscht seit 2009 neue zukunftsweisende hybride intelligente Konstruktionselemente. Diese intelligenten Konstruktionselemente reagieren spontan und passen sich jeweils adaptiv den Umgebungseinflüssen und ihren Veränderungen an. Ob Raumfahrt, Schifffahrt, Logistik, Maschinenbau oder Bauingenieurwesen, alle Branchen der Ingenieurwissenschaften sollen davon profitieren.

Im Rahmes des Teilprojekts B1 der Forschergruppe befassen sich die Wissenschaftler am IFT mit der Entwicklung von steifen und biegeschlaffen Zugelementen und Krafteinleitungselementen für Flächenelemente. Diese hybriden intelligenten Konstruktionselemente (HIKE) sollen in späteren Anwendungen sowohl Zugkräfte übertragen, als auch mit Hilfe eingebetteter Sensoren Zustandsgrößen oder Statusinformationen über das Zugelement ermitteln und an die umliegenden intelligenten

Konstruktionselemente bzw. ein zentrales Regelungs- und Steuerungssystem übermitteln. Als Zugelemente werden im Rahmen des Forschungsprojekts sowohl biegeschlaffe Seile aus synthetischen Fasern (z.B. Aramid, Polyethylen), wie auch biegesteife Zugstäbe aus Glasfaserverstärktem Kunststoff (GFK) untersucht. Insbesondere die Einbettung von Sensoren in die Zugelemente stellt dabei hohe Anforderungen an die Beschaffenheit der Endverbindung. So muss beispielsweise sichergestellt werden, dass die Sensoren nicht durch radiale Druckspannungen oder mechanische Beschädigungen bei der Konfektionierung der Endverbindungen zerstört bzw. die Messergebnisse verfälscht werden.

Aus diesem Grund wurden bestehende Konzepte für Endverbindungen an Zugelementen auf den Prüfstand gestellt und neue Lösungen für die Anbindung der HIKE an tragende Strukturen gesucht. Im Bereich der Zugstäbe konnte dabei auf umfangreiche Untersuchungen am IFT und weiteren renommierten Forschungsstellen aufgebaut werden.

In der Folge wurde als Endverbindung für die Zugstäbe ein konischer Verguss aus Gießharz ausgewählt (Bild 13), welcher derzeit mit Hilfe numerischer Simulationen und Analysen sowie in praktischen Versuchsreihen weiter optimiert und den besonderen Anforderungen an die hybriden intelligenten Zugelemente angepasst wird.



Bild 13: Zugstab mit konischen Vergüssen aus Gießharz

Im Bereich der Faserseile führten die Forschungsarbeiten am IFT zur Entwicklung einer neuartigen Endverbindung, die im Verhältnis zu bestehenden Systemen leicht, praktikabel und individuell gestaltbar ist (Bild 14). Die Einzigartigkeit dieser Endverbindung in Kombination mit einem innovativen Gesamtkonzept veranlasste das IFT im Frühjahr 2010 zur Anmeldung eines Patents.



Bild 14: Neuartige Endverbindung für Faserseile

Seilnumerik

Finite- Elemente- Berechnung von Drahtseilen

Dipl.-Ing. Jens C. Weis

Die Möglichkeiten, Spannungen in bereits verseilten Drähten unter verschiedenen äußeren Belastungen zu bestimmen, wurde wissenschaftlich schon vielfach und teils sehr aufwendig eruiert. Der analytischen, aber auch der experimentellen Untersuchung sind jedoch enge Grenzen gesetzt, denn zum Einen können bestimmte Einflüsse aus der Realität wie z.B. plastische Verformung in der Analytik nicht berücksichtigt werden, zum Anderen kann mit Experimenten keine Aussage über die Spannungsverteilung im Seilinneren gewonnen werden. Diese Lücken können nun durch den Einsatz der Finiten- Elemente- Methode geschlossen werden.

Liegen ausschließlich axial in das Seil eingeleitete Belastungen vor, dann versagen die einzelnen Drähte meist anwendungsunabhängig an den untereinander in Berührung stehenden Kontaktpunkten im Seilinneren.



Bild 15: Litzenseil mit Drahtbrüchen an den Drahtkontaktpunkten

Da die betreffenden Drähte geometrisch bedingt kaum zugänglich sind, bietet die Finite- Elemente- Methode (FEM) hier als einziges Berechnungsverfahren die Möglichkeit, die Drahtspannungen auch lokal an verborgenen Stellen im Litzens- und Seilinneren und insbesondere über den gesamten Seilquerschnitt hinweg hinsichtlich deren Verteilung und Höhe zu berechnen.

Das IFT erforscht daher schon seit 2001 das Potential, Erkenntnisse aus der FEM in die allgemeine Seilberechnung zu übertragen. Erst in 2005 ermöglichten Fortschritte in Hard- und Software jedoch erstmals die erfolgreiche Modellierung und Berechnung von komplexeren, mehrdrahtigen Spiralseilen. Zwischen 2007 und 2010 wurde schließlich im Rahmen eines durch die DFG (Deutsche Forschungsgemeinschaft) geförderten

Parametrische Seilmodellierung mit FEM- oder CAD- Software

Berechnung bzw. Simulation unter verschiedenen Belastungen

Auswertung und Vergleich der Simulations- / Berechnungsergebnisse

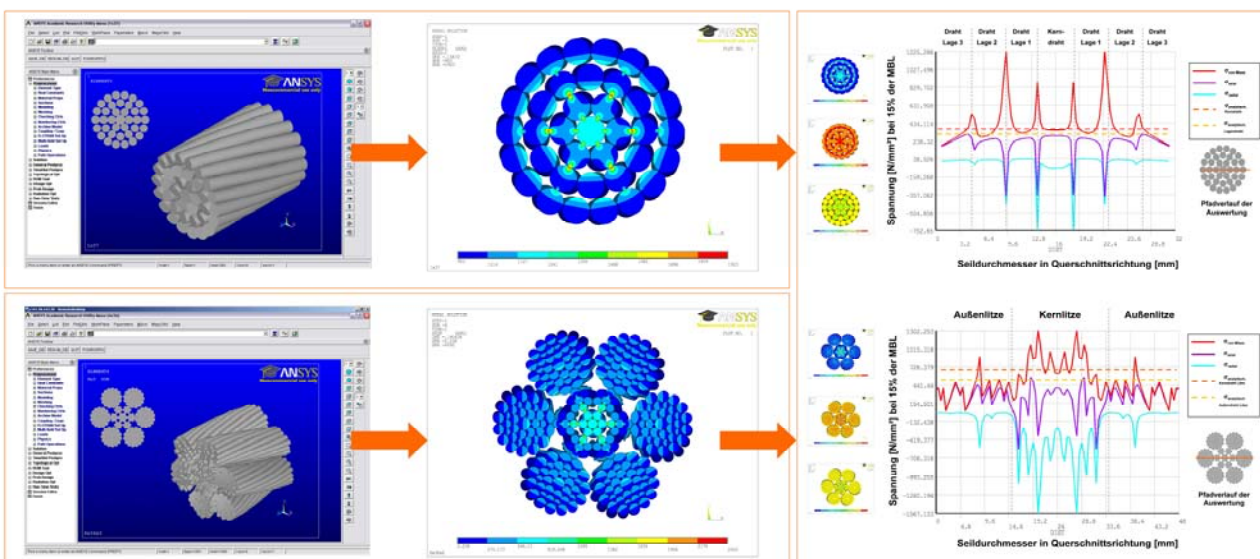


Bild 16: Ablauf der FEM- Berechnung für Drahtseile

Forschungsprojektes mit dem Thema „Beanspruchung stehender Drahtseile: Berechnung mit der Finite-Elemente-Methode und Verwendung der Ergebnisse für die Lebensdauerberechnung von Seilen“ ein weiterer Meilenstein erreicht. In zahlreichen z.T. iterativen Schritten konnte hierbei erstmals ein in der Praxis gängiges, komplettes Litzenseil mit 258 Einzeldrähten nachgebildet und berechnet werden. Durch eine Gegenüberstellung mit anderen Seilkonstruktionen konnte ebenfalls erstmals spannungsmechanisch begründet werden, warum es in durchmesser- bzw. dimensionsgleichen Drahtseilen unterschiedlicher Konstruktion zu so deutlich voneinander abweichenden Lebensdauern kommt.

Aufbauend auf den Ergebnissen von zahlreichen Analysen am IFT wurde schließlich eine alternative Methode zur Lebensdauerprognose von Drahtseilen entwickelt¹. Bei der bisherigen durch Feyrer entwickelten und international etablierten Methode² werden die von außen auf das Seil wirkenden Belastungen herangezogen – mit Hilfe der FEM soll nun dagegen das sukzessive Versagen von einzelnen Drähten durch die Höhe der inneren Beanspruchung als Grundlage dienen. Während die etablierte Lebensdauer-methode durch die gesicherte experimentelle Basis auch absolute Zahlen prognostizieren kann, zielt die durch das Litzenseil mittlerweile weiterentwickelte, simulationsgestützte Methode allerdings primär auf das Optimierungspotential

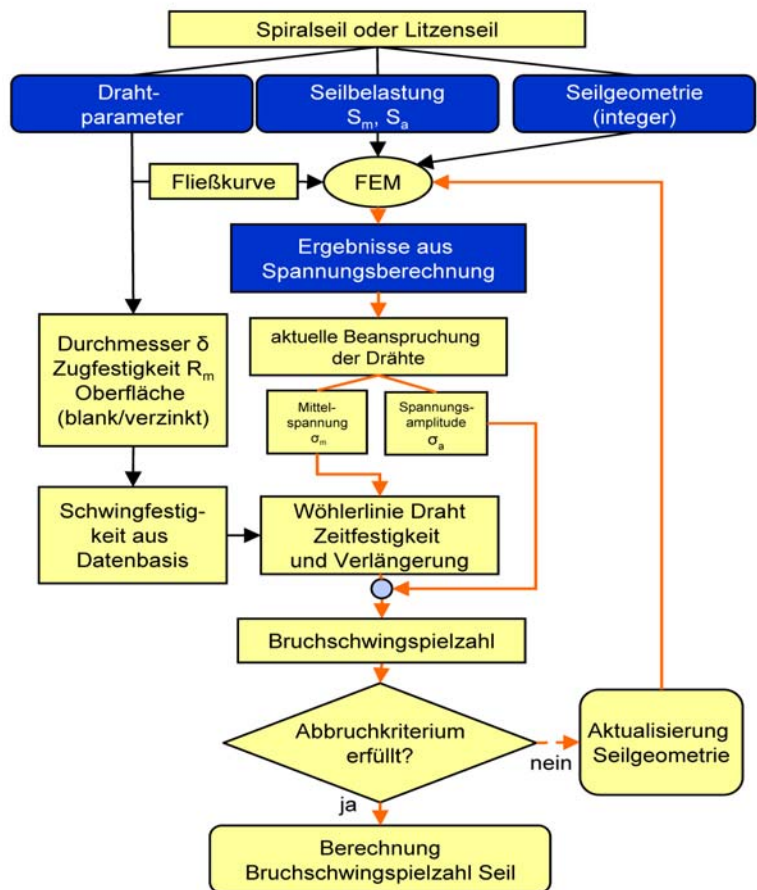


Bild 17: FEM- gestützte Lebensdauerberechnung (nach Ziegler)

im direkten Vergleich der auftretenden Spannungen ab. Aufbauend auf den vielversprechenden Pionierschritten sind in den nächsten Jahren ein weiteres Forschungsprojekt sowie mehrere vertiefende Arbeiten zur Untersuchung von begleitenden Fragestellungen geplant.

¹ Ziegler, S.: Einfluss der Drahtschwingfestigkeit auf die Lebensdauer von Seilen. Dissertation, Universität Stuttgart, 2007.

² Feyrer, K.: Drahtseile: Bemessung, Betrieb, Sicherheit. 2. Auflage Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York, 2000.

Laufende Seile unter Torsionsbelastung

Dipl.-Ing. Tobias Weber

Eines der wichtigsten Elemente in der Fördertechnik ist das Drahtseil. Es findet seinen Einsatz in verschiedensten Seiltrieben fördertechnischer Anlagen und Maschinen, wie z. B. bei Kranen, Seilbahnen und Treibscheibenaufzügen. Bewegte Seile, die als „laufende Seile“ bezeichnet werden, bilden in anwendungsbezogenen Anlagen das zentrale Element für einen sicheren Betrieb. In der Praxis kommt es jedoch häufig zu Schadensfällen, bei denen Verdrehungen der im Betrieb befindlichen Drahtseile einen maßgeblichen Anteil am plötzlichen und vorzeitigen Versagen der Seile haben.

Durch den Aufbau und die helixartige Struktur drehen sich Drahtseile unter axialer Last oder Eigengewicht in seilspezifischer Weise um ihre Längsachse. Durch Verdrehung wird Torsion in das Seil eingeleitet und beim Lauf über Seilscheiben einer vorhandenen Belastung aus Zug und Biegung überlagert. Verdrehungen von Stahlseilen resultieren nicht ausschließlich aus axialer Last oder Eigengewicht, sondern können auch aus Installation und Betrieb entstehen.

In laufenden Drahtseilen bilden sich unter Verdrehung je nach Parameterkonstellation verschiedene Mechanismen aus, die einen unterschiedlich hohen Einfluss auf die Seillebensdauer haben können. Zur Veranschaulichung kann als ein möglicher Ansatz zwischen einer Makro- und einer Mikroebene unterschieden werden. Auf der sogenannten makroskopischen Ebene werden alle Einflüsse und auftretende Mechanismen auf das Seil und innerhalb des Seils bis zur Litzengröße betrachtet. Auf der mikroskopischen Ebene werden die Wirkmechanismen an den Einzeldräh-

ten betrachtet. Das erstellte Grafikmodell in Bild 18 verdeutlicht die Zusammenhänge der beiden Betrachtungsebenen. Eine Verdrehung, die hier makroskopisch eine Verkleinerung des Schlagwinkels des Seils zur Folge hat, wirkt sich u.a. auch auf der mikroskopischen Ebene auf die Drähte und deren geometrischen Verlauf aus. Die Geometrieänderungen haben wiederum Auswirkungen auf die mechanischen Zusammenhänge beider Ebenen.

Das Institut für Fördertechnik und Logistik (IFT) der Universität Stuttgart führt seit 2010 in einem durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) geförderten Forschungsprojekt systematische Untersuchungen durch, um den seilschädigenden Einfluss kombinierter Zug-, Biege- und Torsionsbelastung auf die Lebensdauer laufender Drahtseile zu untersuchen. Ziel des Forschungsprojektes ist es, durch gezielte Parametervariation die Wirkmechanismen im Seil und deren Einflüsse auf die Seillebensdauer analytisch und experimentell zu untersuchen.

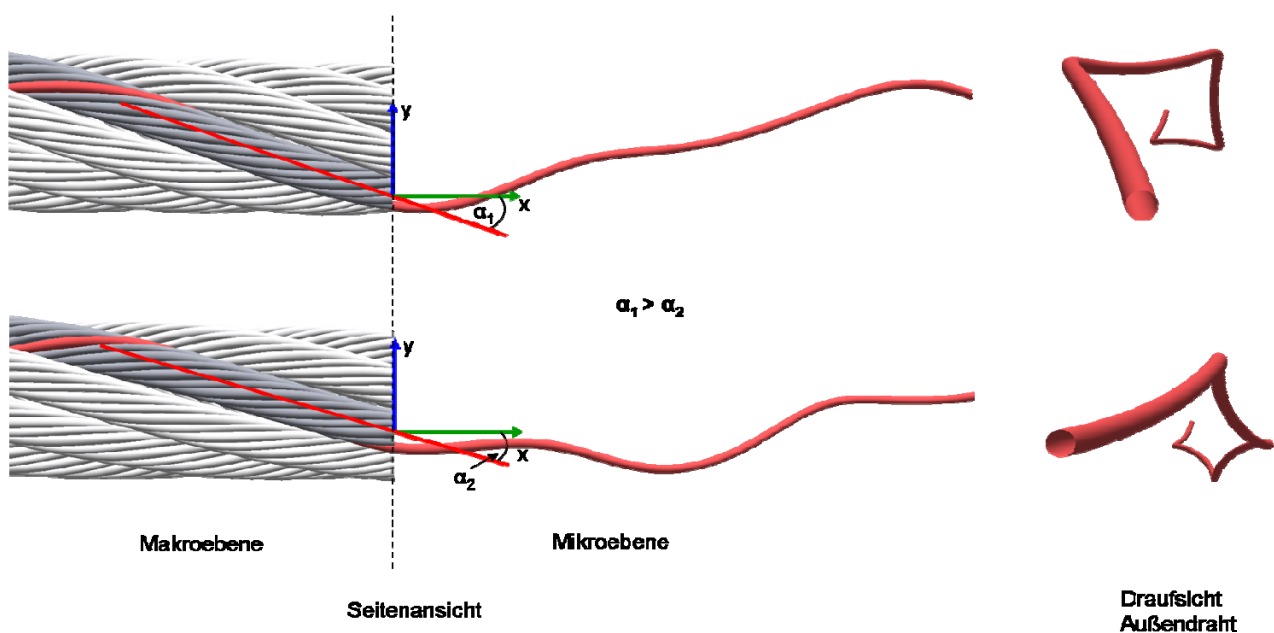


Bild 18: Geometrieänderungen im Seil durch Verdrehung

Bestimmung des Sprungpunktes von dynamisch beanspruchten Spiralsrundlitzenseilen beim Übergang vom Ermüdungsbruch zum Gewaltbruch

Dipl.-Ing. Oliver Reinelt

Die Lebensdauer laufender Seile, die über Scheiben gebogen werden, nimmt mit zunehmender Seilzugkraft zunächst mäßig ab und bricht mit Überschreiten des Sprungpunktes schlagartig stark ein. Die zugehörige Seilzugkraft, die sog. Donandtkraft, wurde im Rahmen eines von der AiF (Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen "Otto von Guericke" e.V.) geförderten Projektes mit Hilfe von Dauerbiegeversuchen ermittelt, um eine breite Datenbasis für eine zuverlässigere Bemessung und Auslegung drehungsarmer Seile zu erhalten. Die Seile wurden dabei in ihrem ursprünglichen, vom Seilhersteller eingebrachten Schmierungsstatus geprüft.

Als Versuchsseile dienten 7 unterschiedliche Seile der beteiligten Hersteller in jeweils 2 Durchmessern. Durch Variation der Durchmesserhältnisse D/d von Seilscheibe zu Seil und der bezogenen Seilzugkräfte S/d^2 wurden die Lebensdauerkurven erstellt und deren Verlauf den mit der Lebensdauerformel nach Feyrer berechneten Werten gegenübergestellt.

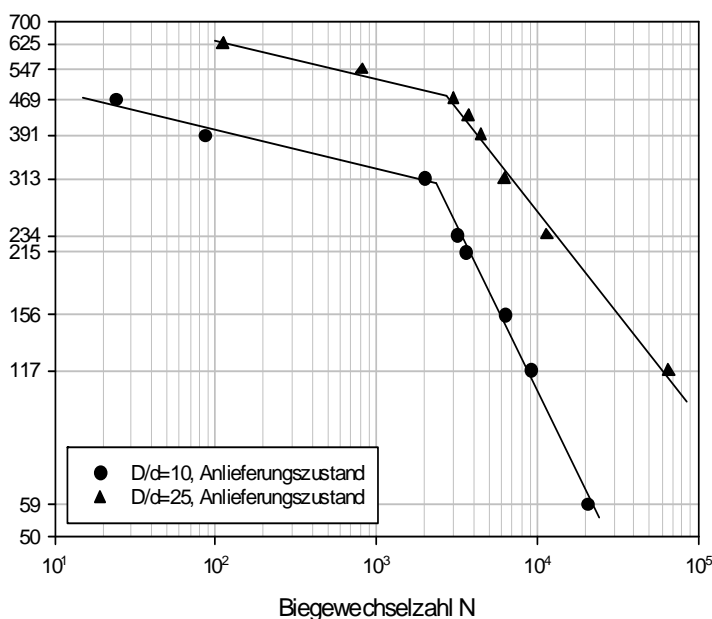


Bild 19: Lebensdauerdiagramm eines Seiles, $d=16$ mm

Mit den erzielten Ergebnissen und einer anschließenden Regressionsrechnung wurden die charakteristischen Konstanten für die Berechnung der Donandtkraft ermittelt und die Konstanten für die Lebensdauerberechnung von Seilen in herstellereigener Schmierung, dem sog. Anlieferungszustand, gewonnen.

Hierzu wurden im Verlauf des Projektes 273 Biegeversuche auf 6 verschiedenen Biegemaschinen

des IFT durchgeführt und die Durchmesseränderung der Seile, der Seilverdrehwinkel und die Drahtbruchanzahl bis zum Erreichen der Ablegereife bzw. bis zum Bruch dokumentiert.

Zusätzlich zum beantragten Arbeitsumfang wurden auf Wunsch des projektbegleitenden Arbeitskreises Seile mit Heißdampfzylinderöl (schweres Mineralöl ohne Zusätze; Viskosität 1370 bis 1520 mm^2/s) aufgefettet und Versuche zu Referenzzwecken in diesem stark geschmierten Zustand durchgeführt. Versuchsbegleitend wurde eine Versuchsreihe magnetinduktiv überwacht und die von außen sichtbare Drahtbruchentwicklung mit den Messschrieben verglichen. Dabei wurde festgestellt, dass die Ablegereife durch äußerlich sichtbare Drahtbrüche besonders bei hohen Lasten regelmäßig nicht erkennbar ist. In der Nähe der Donandtkraft zeigen die Seile nahezu keine Außendrahtbrüche mehr.

Außerdem wurden einzelne Seile stichprobenartig geöffnet und die Bruchstellen mikroskopisch auf die Schädigungsart untersucht.

Bei der mikroskopischen Untersuchung wurde festgestellt, dass die Schädigung unter hoher Last ihren Ausgangsort im Seilinneren hat. Durch die hohe Querpressung zwischen der äußeren und der nächsten Litzenlage wurden zuerst Drähte der Außenlitzen abgequetscht. Die Drahtbruchenden zeigten keinen erkennbaren Luftspalt und wurden unter Last zusammengedrückt anstatt sich weiter zu öffnen.

Die ertragenen Biegezahl der Seile wurden im Zeitfestigkeitsbereich mit Hilfe einer Regressionsrechnung ausgewertet und damit die mittlere Bruchbiegezahl und die Standardabweichung l_{gs} als Maß für die Streuung bestimmt.



Bild 20: Innenseite einer Aussenlitze



Bild 21: Frontalansicht des Drahtbruchs

Die Standardabweichung für die untersuchten drehungsfreien Seile beträgt $l_{gs}=0,3$. Dagegen liegen die üblichen Werte der Standardabweichung für Seile der gleichen Konstruktion und deren Bruchbiegewechselzahlen bei $l_{gs}=0,19$ bis $l_{gs}=0,28$. Die offensichtlich erhöhte Streuung der Biegewechselzahl der Seile innerhalb der Regression ist vor Allem auf die großen Unterschiede der Seilkonstruktionen zurückzuführen.

Die Konstruktionen sind 2- oder 3-lagig, verfügen über Faser- oder Stahleinlagen und sind aus 18 bis 39 Litzen aufgebaut. Ihre Nennfestigkeiten variieren hierbei außerdem von $R=1770 \text{ N/mm}^2$ bis $R=2160 \text{ N/mm}^2$. Zudem haben einige Seile verdichtete Litzen oder sind hammerverdichtet. Für die Regression wurden die Versuchsergebnisse aller Seile unter Anwendung der bestehenden Lebensdauerberechnung von Feyrer auf einen Nenndurchmesser von Seilen mit $d=16 \text{ mm}$ umgerechnet.

Für $D/d=10$ ergibt sich im Vergleich zu Feyrer (aufgefettete Spiralrundlitzen-seile) eine mittlere Lebensdauer von 57 % und für $D/d=25$ eine gemittelte Lebensdauer von 69 %. Die Abweichung zur berechneten Lebensdauer nach Feyrer ist auf die Schmierung und die unterschiedlichen Seilkonstruktionen zurückzuführen.

Die im Versuch ermittelte Donandkraft weicht teilweise stark von der berechneten Donandkraft nach Feyrer ab. Je nachdem ob die Mindestbruchkraft nach Herstellerangaben oder nach Normangaben in die Berechnung eingesetzt wird, ändert sich die Abweichung mehr oder weniger stark. Das beste Bestimmtheitsmaß der Regression wurde unter Verwendung der Mindestbruchkraft nach Herstellerangaben erzielt.

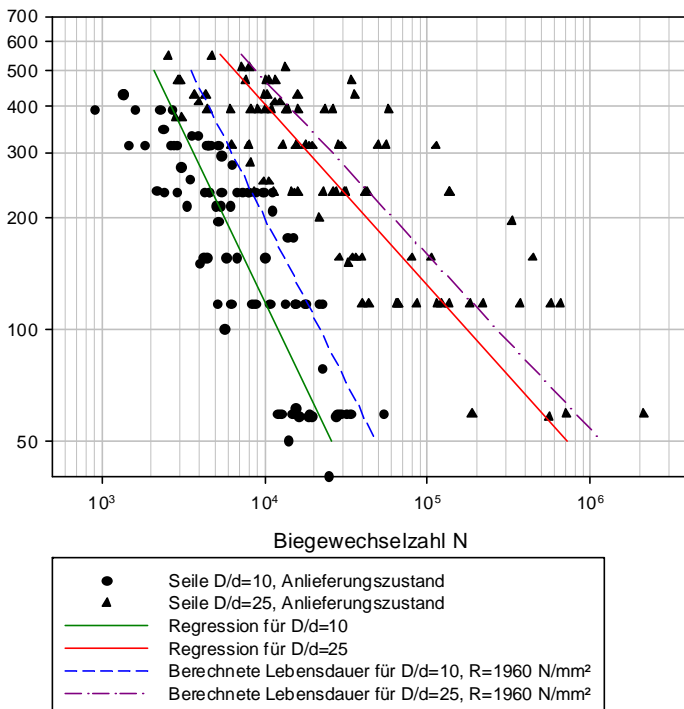


Bild 22: Zeitfestigkeitsbereich

Abteilung Maschinenentwicklung und Materialflussautomatisierung

Analyse des dynamischen Verhaltens von Schwerlast-Regalbediengeräten

Dipl.-Ing. Thomas Kuczera, Dipl.-Ing. Iljo Nikic, Dipl.-Ing. Christian Vorwerk

Schwerlast-Regalbediengeräte (RBG) werden überwiegend bei Stahlerzeugern, im Stahlhandel und im Maschinenbau eingesetzt. Dort werden sie in Wabenlagersystemen zur wirtschaftlichen Lagerung mittlerer bis größerer Mengen von Langgütern mit einer Länge von 2,5 bis 10 m für stangenförmiges Material, Bau- und Fassadenprofilen, Beschlägen und auch Blechen eingesetzt. Wabenlager können derzeit eine Höhe von 20 m, eine Länge bis 100 m und eine Breite von 30 m oder mehr erreichen, um pro Lagergut möglichst günstige Platzkosten zu erzielen.

Ein wichtiges Kriterium zur Beurteilung der Leistungsfähigkeit von Regalbediengeräten ist die Anzahl der Materialzugriffe (Spiele) pro Zeiteinheit. Dies führt zu einer hohen Dynamik der Fahr- und Hubbewegung des Regalbediengeräts. Die Dynamik und damit die Leistung eines Regalbediengeräts werden durch dessen Auslegung für schwere Lasten, die mitfahrenden Totlasten, die Bauhöhe und das Nachschwingen des Regalbediengeräts begrenzt. Um die Leistungsfähigkeit von Schwerlast-Regalbediengeräten weiter zu steigern, wurde im Rahmen eines seitens der AiF (Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen "Otto von Guericke" e.V.) geförderten Forschungsvorhabens das dynamische Verhalten eines Schwerlast-Regalbediengerätes analysiert.

Dazu wurde zunächst eine umfangreiche Analyse eines bestehenden RBGs durchgeführt. Neben der Analyse der Konstruktion wurden experimentelle Schwingungsuntersuchungen an einem RBG durchgeführt. Dabei wurde das Schwingungsverhalten beispielsweise bei unterschiedlichen Belastungszuständen, Geschwindigkeiten, Hubhöhen und Positionen der Last auf dem RBG ermittelt. Diese dienen sowohl zur Beurteilung der Ist-Situation als auch später zur Kalibrierung des Mehrkörpersimulations-Modells (MKS-Modell). Anschließend wurde ein MKS-Modell des vorhandenen RBGs erstellt (Bild 23 und Bild 24) und mit den messtechnischen Untersuchungen am vorhandenen RBG kalibriert und verifiziert.

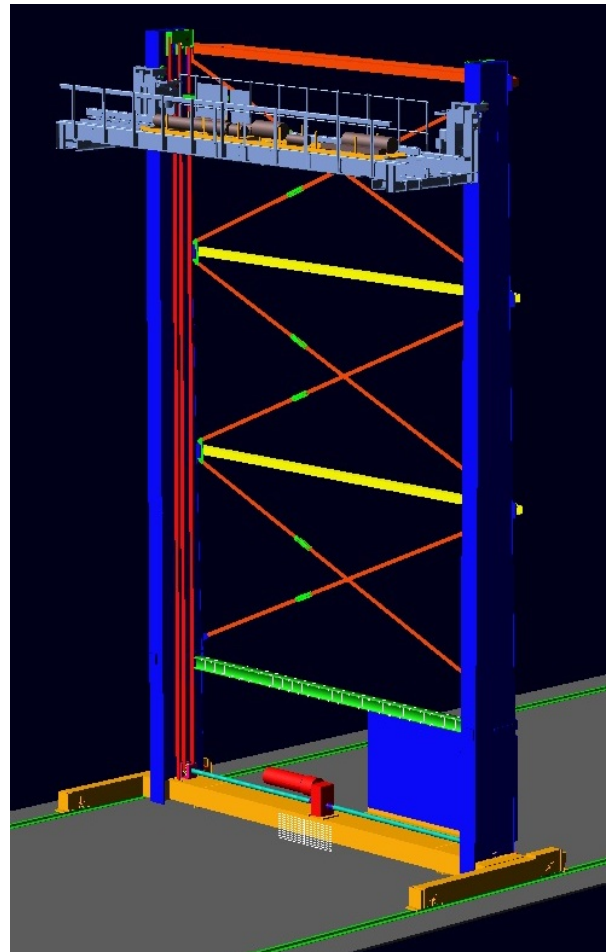


Bild 23: Mehrkörpersimulations-Modells (MKS-Modell) des Regalbediengeräts

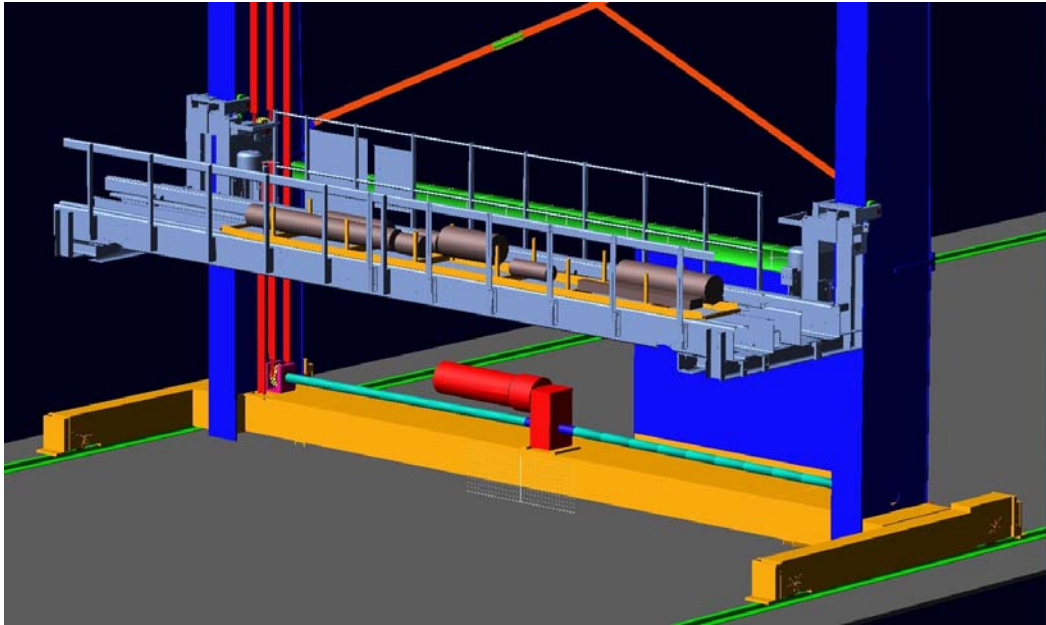


Bild 24: Mehrkörpersimulations-Modells (MKS-Modell), Detail

Das dabei erstellte MKS-Modell enthält alle relevanten Bauteile und Freiheitsgrade des RBGs. Die Hauptträger sind dabei als flexible Elemente (FE-Netz) ausgeführt und erlauben so eine realistische Simulation der Durchbiegung des Masts un-

ter der Einwirkung von dynamischen Kräften. Mit diesem Modell wurden Untersuchungen zur dynamischen Beurteilung des RBGs durchgeführt, in dem beispielsweise die Last, Hubhöhe und Geschwindigkeit erhöht wurden (Bild 25).

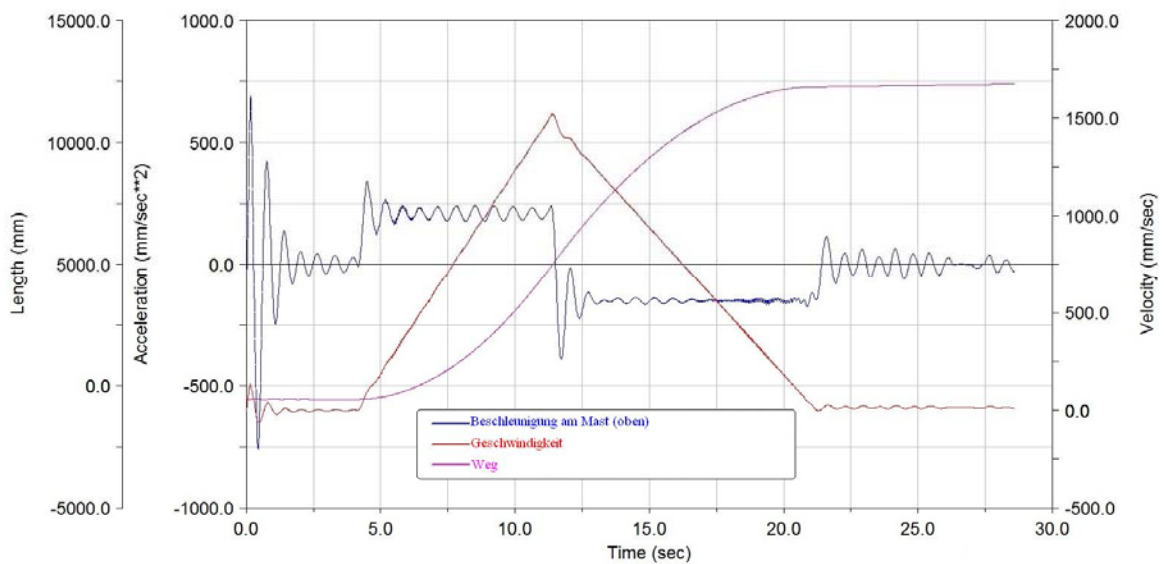


Bild 25: Simulation einer Fahrt

Flexible Automatisierbarkeit der Handhabungsprozesse paketfähiger Ware in Distributionszentren (FlexADis)

Dipl.-Ing. Manuel Weber, Dipl.-Ing. Markus Schröppel, Dipl.-Ing. Christian Vorwerk

Innerhalb des vom Intralogistik-Netzwerk Baden-Württemberg initiierten Forschungsprojekts „FlexADis“ wurde vom IFT eine Methodik zur Bewertung der Handhabbarkeit paketfähiger Ware ausgearbeitet. Auf dieser Basis entstand ein Softwaretool, das für ein vorgegebenes Artikelspektrum automatisch geeignete Greifer auswählt und eine optimale Anordnungsmatrix für die Greifer ermittelt, um einen effizienten Artikelumschlag im Mehrfachgriff zu ermöglichen.

Die Wertschöpfung in Distributionszentren wird durch unterschiedliche Handhabungsprozesse – zum Beispiel Warenvereinnahmung (Umpacken ankommender Ware), Kommissionierung und Verpackung – gekennzeichnet. Aufgrund der enormen Vielfalt der unterschiedlichen Articleigenschaften ist ein automatisches Handling für die Gesamtheit aller möglichen Artikel aus heutiger technischer Sicht nicht umsetzbar.

Das Ziel des durch das Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst des Landes Baden-Württemberg geförderten Forschungsprojektes FlexADis war die Entwicklung einer „Methodik und Grundlagenermittlung für flexible Automatisierbarkeit der Handhabungsprozesse paketfähiger Ware in Distributionszentren“. Zum Projektkonsortium gehören neben dem IFT die Adolf Würth GmbH & Co. KG, die Arotec GmbH, die Sick AG und die FIFL GmbH.

Die wichtigste Funktion der neu zu entwickelnden Methode besteht in einer technischen Machbarkeitsuntersuchung auf Grundlage einer datenbankgestützten Informationsbasis bereits in der Planungsphase eines automatischen Handlingsystems. Durch eine Analyse der gegenseitigen Abhängigkeiten sowie der komplexen Wechselwirkungen zwischen verschiedenen Artikeln, Handhabungstechniken und Bereitstellungsverfahren können konkrete Lösungsansätze direkt abgeleitet werden (Bild 26).

Neben den individuellen geometrischen und mechanischen Articleigenschaften müssen für die Bewertung der Automatisierbarkeit eines Handhabungsprozesses u. a. auch die Art der Warenbereitstellung sowie die eingesetzten technischen Handlingsysteme berücksichtigt werden. Die im Projekt anhand eines Praxisbeispiels festgelegte Auswahl unterschiedlichster Artikel umfasst eine Vielzahl von verschiedenen Verpackungsarten,

deren Geometrie, Gewicht, Verpackungsmaterial, Formstabilität und Articlempfindlichkeit sich deutlich voneinander unterscheiden.



Bild 26: Grafische Darstellung des Projektziels

Um dennoch eine automatisierte Bewertung der Handhabbarkeit zu ermöglichen, musste eine Methodik entwickelt werden, die aus einer Bewertung aller zur Verfügung stehender Informationen zuverlässige Aussagen für die Automatisierbarkeit ermittelt. Die Methodik sieht zunächst eine Ermittlung derjenigen Artikel aus dem vorhandenen Gesamtspektrum vor, die sich besonders für eine Automatisierung eignen. Je nach gewählter Strategie können dabei z. B. besonders schwere und großvolumige Artikel ausgewählt werden (um die Mitarbeiter zu entlasten) oder Artikel mit einem sehr hohen Tagesdurchsatz. Um eine möglichst flexible Klassifizierung zu erreichen, kann die Strategie für die Artikelselektion auch als Kombination unterschiedlicher Kriterien eingesetzt werden.

Das Ergebnis der Artikelklassifizierung kann einen Vorschlag liefern, für welche Artikel eine automatisierte Handhabung im Vergleich zur manuellen Kommissionierung sinnvoll erscheint. Die Methodik zur Bewertung der Handhabbarkeit basiert auf einem relationalen Datenbanksystem, in dessen über logische Verknüpfungen verbundene

Tabellenstruktur die benötigten Daten über verschiedene Schnittstellen automatisch oder händisch importiert werden können. Neben allen wichtigen Informationen über die zu bewertenden Artikel müssen auch die Eigenschaften der verschiedenen Greifersysteme und die zu berücksichtigenden Bereitstellungsvarianten hinterlegt werden. Die für jeden Artikel benötigten Parameter (z. B. Länge, Breite, Höhe, Gewicht,...) können im Normalfall direkt aus den im Lagerverwaltungs- oder Hostsystem vorhandenen Stammdaten gewonnen werden (Bild 27).

The screenshot shows the FlexADis software interface. On the left, there are input fields for: Bruttogewicht [g] (1030), Länge [mm] (90), Breite [mm] (60), Höhe [mm] (90), and Produktname (Sechskantmutter). Below these are dropdown menus for Form Fläche 1 through 6, Verpackungstyp (Karton), Berührungsforn (Fläche), and Geometrische Form (Quader). A checkbox for Ferromagnetisch is checked. On the right, there is a 3D visualization of a cardboard box on a pallet. At the bottom right, there is a 'Greifer' (Gripper) configuration panel with fields for Sicherheitsfaktor (2), Beschleunigung (2), Mue (0,3), and Vakuum (60%). Navigation buttons 'Vorheiger' and 'Nächster' are at the bottom left.

Bild 27: Ausschnitt aus den Artikelstammdaten im Softwaretool FlexADis

Zur Bewertung der automatisierten Handhabbarkeit werden nur quantitative Kennwerte (zum Beispiel: Anzahl, mm, kg) und Boolesche Größen (wahr/falsch) herangezogen. Die verwendeten Booleschen Größen beschreiben dabei ausschließlich objektiv zu entscheidende Kriterien, wie z. B.: „ist ein Absatz auf der Fläche vorhanden?“. Eine subjektive Beurteilung – beispielsweise der Greifbarkeit oder der Stabilität von Artikeln oder Kollis – muss nicht durchgeführt werden. Die für die Bewertung der Handhabungstechnik benötigten geometrischen und physikalischen Größen wurden verschiedenen Katalogen von Herstellern mechanischer und pneumatischer Greifersysteme entnommen.

Weiterhin müssen die von der Form der Bereitstellung abhängigen für den Handhabungsvorgang zugänglichen Oberflächen eines Artikels definiert werden, da neben den geometrischen Abmessungen auch die Formstabilität einer Kartonnage extrem von der Orientierung abhängen kann. Die sich in Abhängigkeit der bei der Bereitstellung verwendeten Ladungsträger (z. B. Gitterboxen) ergebenden Zugangseinschränkungen werden für die Ermittlung der in Frage kommenden Handhabungstechnik mit berücksichtigt.

Das Software-Tool „FlexADis“ ermittelt das optimale Handhabungsverfahren aus Artikelstammdaten, ggf. ergänzt durch geometrische Größen der Artikelverpackung. Bei Wahl eines Sauggreifers kann weiterhin die Geometrie der Greifermatrix für mehrere Artikel optimiert werden, um einen Greiferwechsel möglichst selten durchführen zu müssen (Bild 28). Zusätzlich soll nach Möglichkeit aber auch ein Mehrfachgriff - d. h. mehrere Artikel in einem Greifvorgang - möglich sein, um die Artikel mit wenigen Roboterbewegungen effizient handhaben zu können.

Diese Optimierungsschritte führt die Software „FlexADis“ mit speziellen Algorithmen für unterschiedliche Greifertypen und -anordnungen automatisch durch. Die Berechnung lässt sich für alle Artikel durchführen, bei denen die erforderlichen Stammdaten (Länge, Breite, Höhe, Gewicht,...) vorhanden sind. Die Optimierung der Greifermatrix für einen Mehrfachgriff beschränkt sich jedoch auf quaderförmige Elemente. Mithilfe der Hinterlegung von Spielzeiten und Kosten kann ferner die maximale theoretische Durchsatzleistung ermittelt werden, um die Wirtschaftlichkeit der vorgeschlagenen Maßnahmen zu vergleichen.

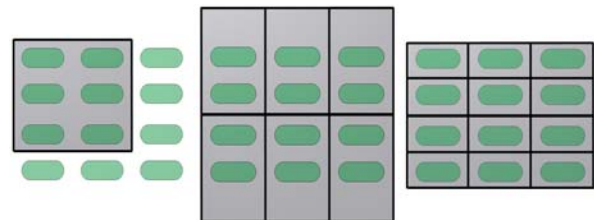


Bild 28: Greifermatrix mit unterschiedlichen Artikeln

Das Software-Tool „FlexADis“ schafft die Verknüpfung zwischen sämtlichen relevanten Größen, die für eine Automatisierung der Artikelhandhabung betrachtet werden müssen. Dadurch ist eine Prognose der Automatisierbarkeit für ausgewählte Artikel möglich. Mithilfe einer Analyse des Artikelspektrums kann automatisch die geeignete Handhabungstechnik in Abhängigkeit von der Artikelbereitstellung ermittelt werden. Um mit dem gleichen Greifer einen effizienten Mehrfachgriff für verschiedene Artikel zu ermöglichen, kann eine individuelle optimale Greifermatrix ermittelt werden. Durch den Einsatz von „FlexADis“ wird die zukünftige Planung von automatisierten Handhabungsprozessen erheblich vereinfacht und beschleunigt.

Neuartiges Antriebskonzept zum Fahren, Lenken und Heben

Dipl.-Ing. Manuel Weber

Obwohl es Fahrerlose Transportsysteme (FTS) bereits seit mehreren Jahrzehnten gibt, blieb der flächen-deckende Durchbruch bislang noch aus. Das IFT beschäftigt sich zurzeit in mehreren Projekten mit der Entwicklung von neuen autonomen, schwarmfähigen Fahrzeugen, die einen völlig veränderten und erweiterten Praxiseinsatz ermöglichen sollen. Mit dem vorgestellten Konzept können unter Einsparung von Hubantrieben ggf. auch Fahrerlose Transportfahrzeuge (FTF) einfacher und kostengünstiger entwickelt werden.

Die FTFs lassen sich prinzipiell unterscheiden in Fahrzeuge die eine eigene aktive Lastübergabe-vorrichtung besitzen und Fahrzeuge die über eine externe Handhabungseinrichtung be- und entladen werden müssen. Die Integration einer Last-übergabevorrichtung steigert häufig die Komplexität der Fahrzeuge und erhöht den benötigten Bauraum, da zusätzliche Antriebe und eine Hubvorrichtung angebracht werden müssen.

Aktuell sind durch den Einsatz moderner Lenkprinzipien bei FTF flächenbewegliche Fahrbewegungen möglich. Teilweise kommen die Fahrzeuge bereits ohne einen eigenen Lenkantrieb aus, z.B. omnidirektionale Fahrzeuge (Mecanum Antrieb, Fahrzeuge mit Omniwheels). Bei bisherigen Hubprinzipien werden meist hydraulische, pneumatische oder elektromotorische Lösungen mit Hubspindel eingesetzt. Die verwendeten Vorrichtungen benötigen in Bezug auf die eigentliche Gerätegröße relativ viel Platz, oder müssen (bei entsprechender Hublast) mehrfach angeordnet werden. Bei dem neu entwickelten Antriebssystem

gelingt es, die Hub-, Fahr- und Lenkbewegung zu kombinieren, um dem Fahrzeug eine bestimmte Fahrtrichtung vorzugeben, es anzutreiben und die Hubplattform in die Höhe zu bewegen. Durch Kombination der Lenkfunktion mittels eines Differentialantriebs mit Drehachse und der Hubfunktion als Variante Elektromotor mit Hubspindel ergibt sich ein elektromotorischer Antrieb, der die Funktionen Fahren, Heben und Lenken erfüllen kann. Beim Fahrbetrieb werden alle Motoren in der gleichen Drehrichtung betrieben, wobei die Fahrtrichtung durch das Drehzahlverhältnis der an den einzelnen Achsen angeordneten Räder bestimmt wird. Bei einer gegenläufigen Drehrichtung der an einer Achse angeordneten Räder werden die Achsen um die vertikale Hubspindel (als nachgeordnetes Getriebe) verdreht, wodurch je nach Drehrichtung der Träger (blau dargestellt in Bild 29 und Bild 30) angehoben oder abgesenkt werden kann. Im Zwischenraum zwischen den beiden Hubspindeln befindet sich ausreichend Raum für die Energieversorgungs- und Steuerungseinheit.

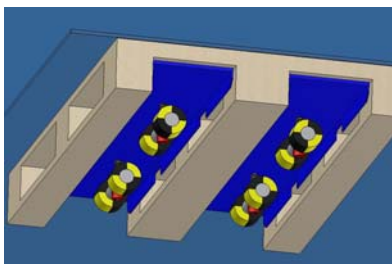


Bild 29: Seitliches Verfahren

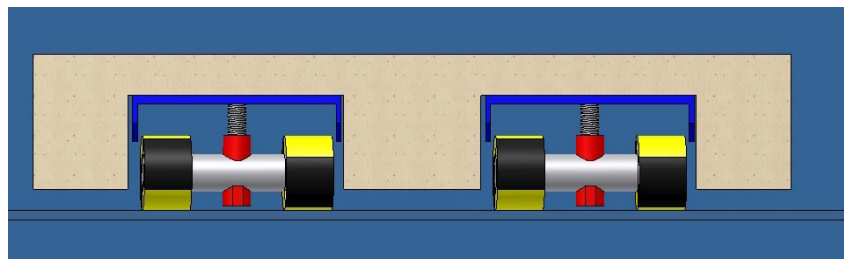


Bild 30: Angehobene Palette

Vorteile:

- Einsatz der Antriebe für Hub-, Fahr- und Lenkfunktion
- Platzsparende kompakte Bauweise
- Keine separate Hubeinheit möglich
- Unterfahren von Paletten möglich
- Pulkentladung von LKWs möglich
- Automatischer oder manueller Betrieb möglich
- Direkt angetriebene Räder für gute Kraftübertragung

Entwicklung von monofunktionalen autonomen Transporteinheiten

Dipl.-Ing. Markus Schröppel, Dipl.-Ing. Manuel Weber, Dipl.-Ing. Christian Vorwerk

Bei den fördertechnischen Maschinen werden heutige Unstetigförderer wie Gabelstapler, Verteilwagen, Elektrohängebahnen durch neuartige Kleinfahrzeuge ersetzt werden, die als flexible, selbstorganisierende Transportsysteme aus schwarmfähigen Fahrzeugen für dynamisch konfigurierbare Materialflusssysteme eingesetzt werden. Die angestrebten Merkmale ergeben sich notwendigerweise aus den Anforderungen an zukünftige autonome Unstetigförderersysteme und müssen sich von bestehenden Lösungen aus dem Bereich der Fahrerlosen Transportsysteme maßgeblich in technologischer, konstruktiver und finanzieller Hinsicht unterscheiden. Dabei sind vor allem monofunktionale Systeme (Fahrzeug erfüllt z.B. nur die reine Transportfunktion und hat keine aktiven Lastaufnahmesysteme) interessant, da diese einfach und somit kostengünstig ausgeführt werden können.

Ziel eines am IFT laufenden Forschungsprojektes ist die Entwicklung eines flexiblen Transportsystems für kleine Transportgüter (max. 40 x 60 cm) mit geringem Gewicht. Dazu werden kleine autonome Transporteinheiten (Bild 31) entwickelt, die sich einerseits selber orientieren können und deren Pose (Fahrzeugposition und Geschwindigkeitsvektor) andererseits z.B. durch ein externes System festgestellt wird. Die Fahrzeuge werden eindeutig identifiziert und an ihrem Ort und in der Richtung bestimmt. Das Fahrzeug erfährt dabei zum Teil von der stationären Anlage (Leitsteuerung), wo es sich befindet.

Die Fahrzeuge sollen möglichst kompakt und leicht gebaut sein, was den Platz für Energiespeicher stark einschränkt. Aus diesem Grund werden als Energiespeicher auch Pakete aus Supercaps eingesetzt. Der Einsatz von Kondensatoren als Energiespeicher für kleinere Elektrofahrzeuge bietet den Vorteil, dass diese im Vergleich zu Akkumulatoren deutlich schneller geladen werden können und somit die Verfügbarkeitszeit der Geräte ansteigt. Ein weiterer Vorteil der Doppel-

schicht-Kondensatoren gegenüber vielen Akkumulatoren ist das einfache Ladeverfahren. Bei Überwachung der maximalen Ladespannung ist kein Überladen möglich. Allerdings muss dabei die Spannung jedes einzelnen Kondensators überwacht werden, um eine mögliche Überladung bzw. Zerstörung einzelner Kondensatoren bedingt durch Kapazitätsunterschiede zu verhindern.

Da in möglichen zukünftigen Systemen sehr viele (z. B. 1000 Stück) redundante Fahrzeuge gleichzeitig zum Einsatz kommen werden, ergibt sich als weitere wesentliche Forderung für den wirtschaftlichen Einsatz der Fahrzeuge ein möglichst niedriger Herstellungspreis. Da die Verfügbarkeit des Gesamtsystems nicht mehr durch die Zuverlässigkeit jeder einzelnen Komponente sichergestellt werden muss, soll durch den Einsatz geeigneter Antriebs- und Energieversorgungskonzepte und Werkstoffe für die konstruktive Ausführung der Zielpreis der Fahrzeuge im Vergleich zu heutigen Unstetigförderern einen Quantensprung darstellen.

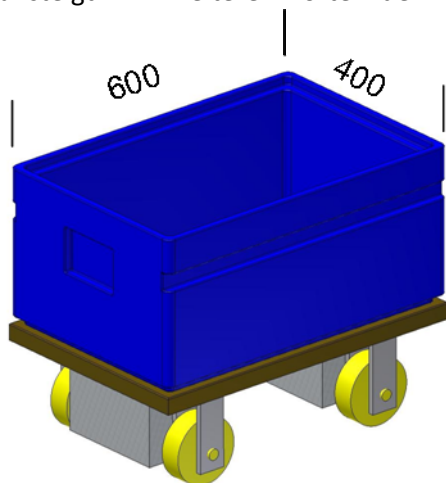


Bild 31: Monofunktionales Transportsystem für kleine Transportgüter

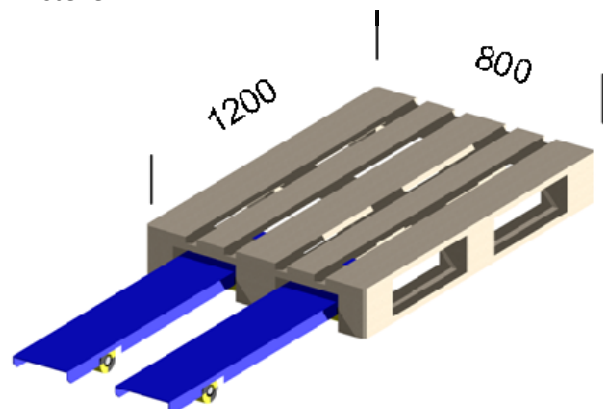


Bild 32: Monofunktionales Transportsystem für Paletten

Abteilung Logistik

RadioPharm – RFID als Enabler für kostengünstige Logistikprozesse im Pharma-Wertschöpfungs-system

Dipl.-Wirtsch.-Ing. Alexander Hoppe, MSc.

In der Pharmabranche erlangen Ziele wie eine ausgeweitete Nachweispflicht und eine verbesserte Fälschungssicherheit pharmazeutischer Produkte eine immer größere Bedeutung. Moderne Identifikationsverfahren wie die Radio Frequenz IDentifikation (RFID) gewährleisten eine gesteigerte Transparenz in der Wertschöpfungskette, verbessern die Datenqualität und ermöglichen eine Optimierung vorhandener Prozesse und Bestände.

In der unternehmerischen Praxis der Pharmabranche, speziell bei kleinen und mittelständischen Unternehmen, findet RFID bisher wenig bis gar keine Anwendung. Den Unternehmen fehlt es häufig an Ressourcen, um neue Technologien, die nicht zu ihrem unmittelbaren Kerngeschäft gehören, bewerten zu können. Hauptthemnis stellt vor allem die nicht nachgewiesene technische Machbarkeit dar. Daher steht im Mittelpunkt des Projektes RadioPharm die Anwendungsforschung der RFID-Technologie über die gesamte Wertschöpfungskette hinweg vom Arzneimittelhersteller über den Großhändler bis hin zur Apotheke und damit zum Verbraucher.



Bild 33: Versuchsstand für die Identifikation von Einzelverpackungen

Für eine erfolgreiche Implementierung von RFID muss der Nachweis der technischen Machbarkeit gegeben sein. Dafür ist am IFT ein Demonstrator geplant und realisiert worden. Dieser ermöglicht nicht nur die Abbildung einer Produktionslinie eines Arzneimittelherstellers, sondern auch den Prüfprozess nach der Auftragszusammenstellung

beim Großhändler. Die speziell dafür entwickelte Fördertechniklösung ist in der Lage, den Schreib-/Lesezugriff auf die mit Transpondern ausgestatteten Einzelverkaufsverpackungen sowohl für die Einzelidentifikation als auch für die Pulklesung zu demonstrieren (Bild 33).

Mit den Ergebnissen der durchgeführten Versuche für die Einzelidentifikation von Verpackungen im Konfektionierprozess konnte nachgewiesen werden, dass auch bei Abständen von weniger als 10 cm und Geschwindigkeiten von über 1 m/s Leseraten von 100% erzielt werden können. Somit können Produktionsausbringungsmengen von mehr als 40.000 Stück in der Stunde erzielt werden.

Bei den Pulkversuchen offenbarte sich, dass das elektromagnetische Feld speziell bei UHF sehr komplexe Strukturen aufweist und somit dem Aufbau der Antennen und Reader eine besondere Bedeutung zukommt, um die Leseergebnisse zu optimieren und eine fehlerfreie Item-Identifikation im Pulk möglich zu machen. Weiterhin konnte in ersten Untersuchungen auf den Einfluss von RFID auf biologische Wirkstoffe festgestellt werden, dass selbst bei über 1.500 Zyklen durch das elektromagnetische Feld keine signifikanten Veränderungen der Wirkstoffe ermittelt werden konnten.

Das Forschungsvorhaben RadioPharm ist aus Haushaltsmitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Arbeit (BMWA) über die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke“ e.V. (AiF) gefördert und durch Bundesvereinigung Logistik e.V. (BVL) betreut worden.

Projekt PlnLog - Planungsplattform für intralogistische Systeme

Dipl.-Kfm. t.o. Boris Jobi, Dipl.-Logist. Daniel Neuhäuser

Im Bearbeitungszeitraum von Januar 2009 bis Juni 2010 hat sich das Projekt PlnLog3 zum Ziel gesetzt, eine benutzergesteuerte Methodik zu generieren, welche den Planer systematisch bei den notwendigen Planungsstufen zur Generierung eines Intralogistiksystems – von der ersten Definition der Anforderungen über die Konzeptgestaltung und Dimensionierung bis hin zur Realisierung – unterstützt. Kernelemente dieser Plattform sind die Entwicklung einer entscheidungsbaum-basierten Generierung von Lösungsvarianten, die Ableitung von Komponentenkatalogen sowie die Verknüpfung mit logistischen Prozessen. Dem Projektkonsortium gehörten neben dem IFT sechs Industriepartner⁴ mit unterschiedlichen Intralogistik-Anwendungsbereichen bzw. – Tätigkeitsfeldern an.

Ausgangssituation & Zielsetzung: Ergebnisse des Vorgängerprojektes EfProTec⁵ zeigen, dass – obwohl alle betrachteten Distributionszentren gleiche Grundaufgabenstellungen vorweisen (Warenvereinnahmung, Einlagerung, Kommissionierung sowie Versand) – unterschiedlichste Realisierungen in Bezug auf Techniken, Organisationsprinzipien, Prozesse, Strategien, usw. in der Praxis umgesetzt wurden.

Daraus leitet sich grundsätzlich die Fragestellung ab, wie logistische Aufgaben innerhalb eines Intralogistik-Systems unter Abwägung aller sich ergebenden Varianten aus den Parametern Strategie, Materialfluss-Komponenten, Organisationsform, Informationssystem usw. technisch und betriebswirtschaftlich optimal geplant, überprüft und letztendlich auch umgesetzt werden können.

In diesem Zusammenhang stellt sich – insbesondere vor dem Hintergrund der Arbeitsplatzgestaltung – auch grundsätzlich die Frage, wie hoch eine Automatisierung bzw. technische Unterstützung in Distributionszentren gehen muss, bzw. welche Vor- und Nachteile damit verbunden sind. Die folgende Aufstellung beschreibt die einzelnen Schritte der hier gewählten Vorgehensweise.

- Erfassung und Analyse des Standes der Technik und der Forschung
- Entwicklung einer Systematik zur zügigen Generierung von technischen und organisatorischen Lösungsvarianten innerhalb der einzelnen Funktionsbereiche eines Distributionsgesamtsystems mithilfe weniger Inputdaten
- Aufbau eines kombinierten Prozess- und Komponenten- bzw. Ressourcenkataloges, Erzeugung der sogenannten Basissysteme
- Umsetzung einer benutzergesteuerten Methodik zur Planungsunterstützung für ein funktionsübergreifendes Intralogistikgesamtsystem
- Integration von Praxissystemen in die Systematik sowie Entwicklung eines datenbankgestützten Demonstrators

³ Diese Forschungsarbeit (Aktenzeichen 32-729 85/151) des IFT wird in Kooperation mit dem „Intralogistik Netzwerk in Baden-Württemberg e.V.“ durch das Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg unterstützt.

⁴ Die beteiligten Partner des Projektes sind: FIFL GmbH, Stuttgart; DHL Solutions Großgut GmbH, Frankfurt; Först GmbH, Stuttgart; Protema GmbH, Stuttgart; viastore GmbH, Stuttgart; Dr. Prautsch & Partner Ingenieure, Sindelfingen

⁵ Das in den Jahren 2007/ 2008 am IFT durchgeführte Projekt EfProTec (Effizienz von Prozessen, Systemen und Technologien der Intralogistik) wurde über das Intralogistik-Netzwerk Baden-Württemberg e. V. mit sieben Industrie- und sechs Hochschulpartnern umgesetzt. Das Ergebnis dieses Projektes ist ein Benchmarking-System, welches sich an strategischen, technischen und organisatorischen Kriterien orientiert und den beteiligten Industrieunternehmen am Beispiel ihrer Distributionszentren die Struktur der eigenen Logistik im Vergleich mit anderen Standorten aufzeigt.



Bild 34: Vertikal-Kommissionierer



Bild 35: Horizontal-Kommissionierer



Bild 36: Kommissionierung AKL

Das Projekt konnte erfolgreich darstellen, dass in der Grobplanungsphase mit Hilfe strukturierter Schablonen (Basissysteme) objektiv, datenarm und zügig ganzheitliche Lösungsvarianten generiert werden können, welche durch die Eingabe von Nutzwerten auch einen anwenderspezifischen Charakter aufweisen.

Die Lösungsgenerierung innerhalb von PinLog kann wahlweise über alle Funktionsbereiche (komplettes Warehouse) oder auch nur funktionsbereichsspezifisch (z.B. Kommissionierung) er-

folgen. Weiterhin ist innerhalb von PinLog eine Berücksichtigung von „weichen“ und „harten“ Faktoren bei der Rangfolgenbildung integriert. Die nachfolgenden Bilder veranschaulichen beispielhaft, wie in strukturierter Form Inputwerte in entsprechende Basissysteme einzubringen sind. Die PinLog-Methodik schlägt anhand der dahinterliegenden Berechnungsalgorithmen auf der Grundlage dieser Eingabewerte mit Hilfe von Nutzwerten die zur Auswahl stehenden konkreten Techniken vor.

A Charakterisierung des Kommissioniersystems		
1 Beschreibung		
Basissystem		3
Bezeichnung	Einheit	Kommissionierstation GLT
2 Auftragsstruktur		
Anzahl Kommissionier-Aufträge	[Aufträge/Tag]	200
Ø Positionen pro Auftrag n	[Pos./Auftrag]	5
Ø Stückzahlen je Position	[Stück/Pos.]	4
Artikel	[mm]	GXA
3 Systemtyp		
Bereitstellung		dynamisch
Entnahme		manuell
Fortbewegung		nulldimensional
Abgabe		dezentral
Kommissionierebene		Bodenebene
Kommissionierprinzip		Vz/M
4 Dimensionen des Arbeitsbereiches		
Anzahl Paletten/ Artikel	[Stück]	400
Anzahl Gassen	[Stück]	

Input-Daten Basissystem:
 - aus Kundenauftragsanalyse
 - aus Stammdatenanalyse

Bild 37: Inputdaten Basissystem Kommissionierstation GLT

Basissysteme mit Nutzwert

Cluster	Kommissioniersystem					
	1	2	3	4	5	6
1 GXA						
2 GXB	0,56088		0,98495	0,98495		
3 GXC	1,12175		1,96990	1,96990		
4 GYA		1,09439	1,96990		2,21614	
5 GYB		4,92476	8,86457		9,97264	
6 GYC		6,56635	11,81943		13,29685	
7 GZA		3,28317	5,90971		6,64843	
8 GZB		13,13269	23,63885		26,59371	
9 GZC		21,34063	38,41313		43,21477	
10 MXA	3,92613		6,89466	6,89466		
11 MXB	13,46101		23,63885	23,63885		
12 MXC	5,04788		8,86457	8,86457		
13 MYA		9,30233	16,74419		18,83721	15,41860
14 MYB		69,49384	125,08892		140,72503	115,18605

Artikel-Cluster

Ressourcenkatalog „Kommissioniersysteme“

Basissystem 2: Palettenregal oben

Basissystem 1: Palettenregal unten

Bild 38: Technikauswahl mittels der PinLog-Methodik

Forschungsprojekt ELKOB

Langtitel: Energieoptimierung von Förder-, Lager- und Handhabungstechniken in Intralogistiksystemen mittels „Energie-Lebenszyklus-Kosten-Bilanzen“

Schwerpunkte: Energieeffizienz, Logistiksimulation

Laufzeit: 10/2010 – 09/2013

Förderung: Baden-Württemberg-Stiftung (<http://www.bwstiftung.de/>)

Dipl.-Wirtsch.-Ing. Alexander Hoppe, MSc.

Bei der Planung und dem Betrieb von Intralogistiksystemen wird der ökologische Aspekt bisher kaum oder gar nicht betrachtet. Zwar existieren erste Bemühungen den Energieverbrauch durch Optimierungen der Gebäudetechnik zu senken, in dem bspw. die Klimatisierung oder Beleuchtung effizienter gestaltet wird. Jedoch wird die Entscheidung bei der Wahl von Komponenten und Anlagen von Förder-, Lager- und Handhabungstechniken primär vom Stückpreis getrieben. Dabei betragen die Anschaffungskosten bei einem Antrieb, der 3.000 Stunden im Jahr läuft, über den gesamten Lebenszyklus betrachtet, lediglich 3 % der Gesamtkosten. 95 % der Kosten sind auf den Energieverbrauch zurückzuführen. Daher ist es notwendig, Komponenten von Intralogistiksystemen über den gesamten Lebenszyklus zu betrachten, um ökologischere und damit auch kostengünstigere Systeme zu betreiben.

Im Projekt ELKOB wird ein Bilanzierungswerkzeug zur Bewertung der Energieeffizienz von intralogistischen Komponenten und Anlagen zur Förderung, Lagerung und Handhabung von Gütern entwickelt.

Der Fokus liegt dabei auf der Untersuchung der Zusammenhänge zwischen dem Energieverbrauch von Antrieben, bspw. von Stetig- und Unstetigförderern, und den Nutzungsbedingungen, den zeitlichen Einflüssen und den erzeugten Kosten. Neben der Erfassung und Analyse von realen Energieverbrauchsdaten wird innerhalb des Projekts eine Simulation erstellt, mit der der Energieverbrauch von Intralogistik-Anlagen in Abhängigkeit der Nutzung prognostiziert werden kann. Die gewonnenen Erkenntnisse sollen in der Betriebsphase zur energiewirtschaftlichen Optimierung von Wartungs- und Instandhaltungsmaßnahmen genutzt werden: Dabei ist der Austausch

einzelner Komponenten oder Anlagen so zu organisieren, dass der energiesparendste und damit nicht nur der kostengünstigste, sondern auch der ökologisch sinnvollste Anlagenbetrieb gewährleistet wird.

In der Planungsphase ist mit dem Werkzeug eine Entscheidungshilfe zur Auswahl von Anlagentechnik gegeben: Aus unterschiedlicher Förder-, Lager- und Handhabungstechnik kann je nach Nutzungsprofil diejenige Technik ausgewählt werden, die über den gesamten Betriebs-Lebenszyklus den geringsten Energieaufwand benötigt und damit die geringsten Kosten verursacht.

Das Projekt ELKOB ist ein Gemeinschaftsprojekt des Instituts für Fördertechnik und Logistik (IFT) und des Instituts für Automatisierungs- und Softwaretechnik (IAS) der Universität Stuttgart.

Forschungsprojekt GreenRBG

Langtitel: Energieeffiziente Steuerung von Regalbediengeräten unter Berücksichtigung der Systemleistung

Schwerpunkte: Energieeffizienz, Logistiksimulation

Laufzeit: 01/2011 – 06/2013

Förderung: Baden-Württemberg-Stiftung (<http://www.bwstiftung.de/>)

Dipl.-Wi.-Ing. Tobias Sommer

Im Projekt GreenRBG werden Methoden zur energieeffizienten Steuerung von Intralogistiksystemen erforscht und deren Auswirkungen auf die Leistungs- und Kostenparameter des Gesamtsystems untersucht.

Unter Energieeffizienz wird in diesem Rahmen die energieminimale Durchführung einer Förderaufgabe bei vorgegebenen Leistungszielen verstanden. Die Energieeffizienz ist nicht nur aus Gründen der CO₂-Einsparung wichtig, sondern spart auch direkt Kosten, denn die Dimensionierung von Leitungen sowie die Kosten eines Stromliefervertrages beinhalten neben dem reinen Verbrauch auch Kostenfaktoren, die sich auf Leistungsspitzen beziehen.

Dabei wird der Grundgedanke verfolgt, dass sich energieeffiziente Technologien und Strategien nur dann durchsetzen werden, wenn die Auswirkungen auf die Leistung des Logistiksystems

transparent und damit nachvollziehbar berechnet werden können. Gleichzeitig ist für die spätere Einführung in die industrielle Praxis eine Methode zu entwickeln, die ohne aufwendige technische Anpassungen implementiert werden kann. Dabei wird der Fokus auf ein Hochregallager mit automatischen Regalbediengeräten (RBG) gelegt. Dies ist ein energieintensiver Vorgang in Intralogistiksystemen.

Das Projekt GreenRBG ist ein Gemeinschaftsprojekt des IFT und des Instituts für Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Fertigungseinrichtungen (ISW) der Universität Stuttgart.

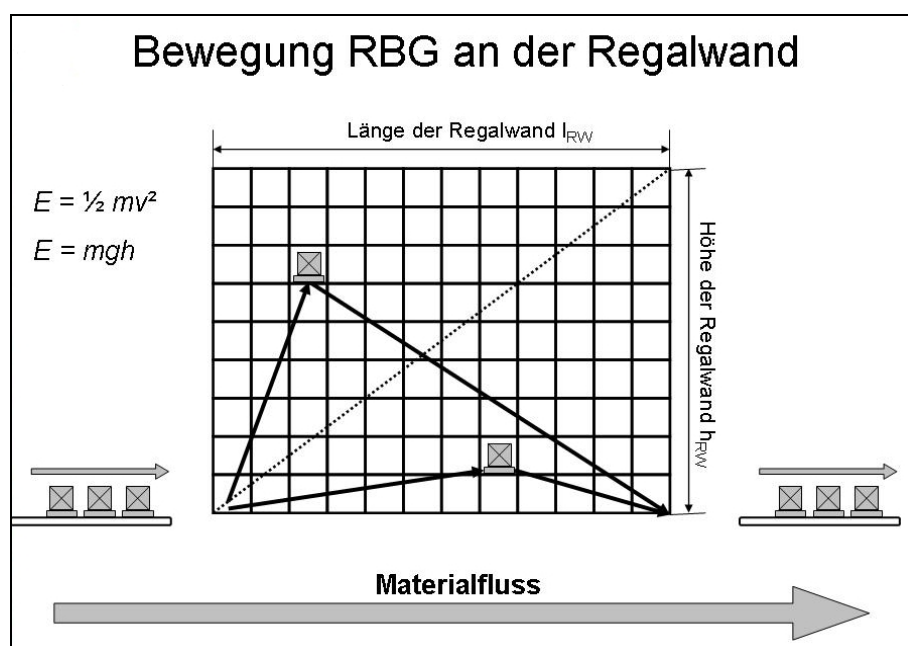


Bild 39: Prinzipdarstellung der Bewegung eines RBG an der Regalwand

Forschungsprojekt Müll auf die Schiene oder Neckar (MSN)

Schwerpunkte: Logistikplanung, Entsorgungslogistik

Laufzeit: 12/2009 – 11/2010

Förderung: Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg
(<http://mwk.baden-wuerttemberg.de>)

Jörn Dreier, M. Eng.

Gegenwärtig wird der Abfall im Raum Stuttgart ausschließlich per LKW-Transport an die Müllverbrennungsanlage angeliefert. Im Projekt Müll auf die Schiene oder Neckar wurden alternative Konzepte im Bereich des kombinierten Verkehrs zum Abfalltransport im Raum Stuttgart untersucht. Es wurden vier verschiedene Varianten im Bereich des intermodalen Verkehrs betrachtet.

- Variante 1:
Abfalltransport mit der Straßenbahn
- Variante 2:
Abfalltransport mit der Eisenbahn
- Variante 3a:
Abfalltransport auf dem Neckar mit vorgeschaltetem Bahntransport
- Variante 3b:
Abfalltransport auf dem Neckar mit vorgeschaltetem LKW-Transport

Alle Varianten wurden hinsichtlich ihrer technischen Umsetzbarkeit, ihrer Leistungsfähigkeit, ihrer Wirtschaftlichkeit und ihrer Ökologie bewertet. Die ökologische Relevanz ergab sich aus der Forderung, einen Beitrag zur Reduktion der gegenwärtig hohen Verkehrs- und Schadstoffbelastungen im Stuttgarter Stadtgebiet zu leisten.

Ausgehend von diesen Ergebnissen wurde ein Leitfaden erarbeitet, wie sich Abfalltransporte von der Straße auf die Schiene oder auf Wasserstraßen verlegen lassen. Darüber hinaus wurde

eine Systematik entwickelt, die relevante Kennzahlen wie Siedlungsstruktur, Abfallaufkommen und Behälteranzahl aus Abfallsammelgebieten erfasst. Somit kann das jeweils optimale Sammel- und Transportmittel für ein spezifisches Sammelgebiet vorgeschlagen werden und Transportunternehmen wird es ermöglicht, die jeweils kostengünstigste und energieeffizienteste Individuallösung zu identifizieren. Über erstellte Kostenverläufe von möglichen Transportmitteln kann zudem berechnet werden, ab wie viel Kilometer Reichweite ‚Break-Even-Punkte‘ zwischen zwei verschiedenen Transportmitteln existieren. Auf Basis der ökologischen Untersuchungen im Raum Stuttgart ist es optional möglich, allgemeine externe Kosten von Schadstoffemissionen sowie Straßenverschleißkosten von Straßentransporten mit in die Gleichungen einfließen zu lassen. Auf diese Weise wird der kombinierte Verkehr auch bei geringeren Entfernungen durch eine volkswirtschaftliche Rechnung gegenüber dem Straßentransport attraktiver.



*Bild 40: Abfallcontainerverladung über das Abrollcontainer-Transportsystem
Quelle: Rail Cargo Austria*



Bild 41: Abnahme eines Abfallcontainers mittels Spreader; Quelle: Haller Umweltsysteme GmbH & Co.

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

Dipl.-Ing. Sven Winter, Dipl.-Ing. Tobias Weber

Die PÜZ-Stelle führt Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungstätigkeiten für das Bauprodukt Seil- Zugglieder nach Bauregelliste A Teil 1 lfd. Nr. 4.1.37, Nr. 4.10.4 und nach Bauregelliste Teil 2 a lfd. Nr. 4.2/6 durch.

Auch im vergangenen Jahr wurden wieder zahlreiche interessante Projekte begleitet, von denen stellvertretend zwei Projekte hervorgehoben werden sollen.

Der Flughafen Frankfurt gehört zu den größten Flughäfen in Europa und ist eines der wichtigsten Luftfahrtkreuze weltweit. Um mit dem weltweit zunehmenden Verkehrsaufkommen in der Personen- und Frachtbeförderung Schritt halten zu können, wird der Frankfurter Flughafen durch einen dritten Terminal und eine weitere Start- und Landebahn erweitert.



Bild 42: Terminal 3; Quelle Fraport AG

Das Terminal 3 beinhaltet u.a. unterschiedliche Dachkonstruktionen aus einer Kombination aus Glas und Stahl. Dabei kommen hochfeste Seilzugglieder mit Bolzenverpressungen zum Einsatz, die in ihrem Kreuzungsbereich mittels Seilklemmen geklemmt werden. Das Institut für Fördertechnik und Logistik (IFT) der Universität Stuttgart wurde von der Dörnhöfer Stahl-Metallbau GmbH & Co. KG beauftragt, Untersuchungen an den zum Einsatz kommenden hochfesten Seilzuggliedern und den Seilklemmen durchzuführen. Die durch das IFT durchgeführten Untersuchungen sind Grundlage für eine Zustimmung im Einzelfall.

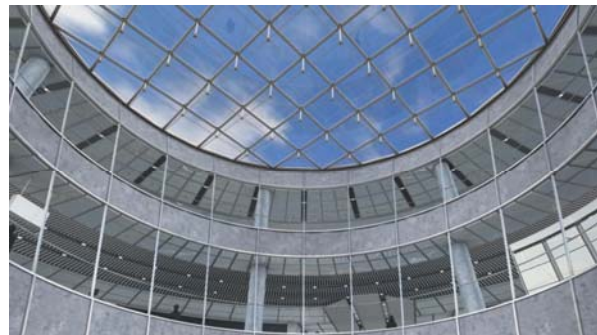


Bild 43: Dachkonstruktion; Quelle Fraport AG

Außerdem erhielt das IFT diesem Jahr von der Ingenieurgesellschaft Kuhlmann-Gerold-Krauss-Eisele den Auftrag, sechs unterschiedliche Zugglieder für einen Baumwipfelpfad in Scheidegg im Allgäu zu untersuchen. Als Gesamtanlage wurde ein Erlebnispfad im Wald errichtet, der als Hauptattraktion einen über 40 m hohen Baumwipfelpfad beinhaltet. Die Besucher des Naturparks können sich so durch sehenswerte Tragwerkskonstruktionen in den Baumkronen des Waldes aufhalten.



Bild 44: Skywalk in Scheidegg; Quelle: Dipl.-Ing. M. Zipperlen

Notified Body (Benannte Stelle) gemäß Seilbahnrichtlinie 2000/9/EG des Europäischen Parlaments und des Rates der Europäischen Union

Dipl.-Ing. Sven Winter, Dipl.-Ing. Anita Finckh-Jung

Entsprechend der Seilbahnrichtlinie 2000/9/EG gilt ein Seil für Seilbahnen des Personenverkehrs definitionsgemäß als Sicherheitsbauteil. Abweichend von früheren normativen Vorschriften sieht die im Jahr 2000 in Kraft getretene Seilbahnrichtlinie 2000/9/EG vor, Sicherheitsbauteile unmittelbar nach deren Produktion einem speziellen modularen Bewertungsverfahren zu unterziehen. Ziel der Bewertung ist es, die Konformität des Sicherheitsbauteils hinsichtlich seiner grundlegenden Sicherheitsanforderungen festzustellen.

Die Überprüfung der Übereinstimmung erfolgt anhand modularer Festlegungen, die sich im Beispiel Seil von der Einzelprüfung eines Seiles bis hin zur umfassenden Überprüfung des Qualitätssicherungssystems einer Produktionsstätte erstreckt.



Bild 45: Logo „Benannte Stelle“

Zur Durchführung der Bewertung werden von der Europäischen Kommission europaweit Stellen eingesetzt, die durch ein spezielles Akkreditierungsverfahren ihre Eignung zur Benannten Stelle unter Beweis gestellt haben. Dabei gilt als elementares Kriterium die Verfügbarkeit eines wirksamen Qualitätsmanagements, das nach den An-

forderungen der DIN EN ISO/IEC 17025, DIN EN ISO/IEC 17021 und DIN 45000ff aufgebaut und geführt wird.

Seit 2006 besitzt das Institut für Fördertechnik und Logistik der Universität Stuttgart die Anerkennung als Benannte Stelle (No. 1771) für Seilbahnen, Schleplifte und Vergnügungsbahnen im Sinne des § 7 des Landesseilbahngesetzes (LSeilbG) und der Seilbahnrichtlinie 2000/9/EG. Der Akkreditierungsgrad des Institutes für Fördertechnik und Logistik umfasst:

- das Prüflaboratorium für Sicherheitsbauteile und Teilsysteme von Seilbahnen für den Personenverkehr
- die Zertifizierungsstelle für Sicherheitsbauteile und Teilsysteme von Seilbahnen für den Personenverkehr
- die Zertifizierungsstelle für Qualitätssicherungssysteme (QS-Systeme) für
- Sicherheitsbauteile und Teilsysteme von Seilbahnen für den Personenverkehr

Das Institut für Fördertechnik und Logistik ist somit eine unter wenigen Einrichtungen Deutschlands, die befähigt sind, als „Benannte Stelle“ europaweit Zertifizierungen von Seilen und Seilverbindungen durchführen zu dürfen.

Bereich Lehre

Lehrveranstaltungen im Überblick

In einer Übergangsphase werden vom IFT Studenten der Diplomstudiengänge parallel zu den Bachelor- und Masterstudiengängen betreut. Im Bereich der Lehre erfolgten weitere Arbeiten zur Umstellung der Diplomstudiengänge auf Bachelor- und Masterstudiengänge. Es gilt, die einzelnen Vorlesungen sowie Praktika und Studienarbeiten den veränderten Erfordernissen anzupassen und teilweise Module neu aufzubauen. Die Vorlesungen „Grundlagen der Logistik“ und „Grundlagen der Materialflusstechnik“ sind völlig überarbeitet und hinsichtlich der Lernziele für den Bachelorabschluss neu aufgebaut worden. Die Vorbereitungen und Umstellungen für die Masterstudiengänge laufen.

Das IFT hat einen großen Anteil an Lehrexporten in den Studiengängen „Maschinenwesen“, „Technologiemanagement“, „Technisch orientierte Betriebswirtschaftslehre“ und „Technisch orientierte Volkswirtschaftslehre“, „Technikpädagogik“, „Automatisierungstechnik“ und „Umweltschutztechnik“. Die Lehrinhalte für die Diplomstudiengänge Maschinenwesen, Technologiemanagement sowie Technisch orientierte Betriebswirtschaftslehre sind in den nachfolgenden Übersichten dargestellt und gelten in unterschiedlichen Kombinationen auch für die anderen oben genannten Studiengänge.

In dem Hauptfach Logistikmanagement im Studiengang Technologiemanagement ist eine Bündelung der Vorlesungen mit logistischen Inhalten gelungen. Damit werden die Arbeitsgebiete des Logistikers, und zwar Planung, Steuerung und Kontrolle des Material-, Informations- und Werteflusses, über alle Stufen der Wertschöpfung eines Unternehmens angesprochen.

Für alle studentischen Anfragen stehen Ansprechpartner des Studiensekretariats des IFT zur Verfügung.

Kern- (K) und Ergänzungsfächer (E) bzw. Pflichtfächer (P)							
P	K	E	Dozent	Benennung	V	Ü	WS/SS
X _F	X _F		Vorwerk	Grundlagen der Fördertechnik: Teil I Konstruktionselemente der Fördertechnik ^(*) 2SWS (obligatorisch, sofern nicht als Pflichtfach der Gruppe 7 gewählt)	4		WS
			Marrenbach	Teil II Grundlagen der Materialflusstechnik ^(*) 2SWS (obligatorisch, sofern nicht als Pflichtfach der Gruppe 7 gewählt)			WS
		X	Winter	Seiltechnologie: Prüfung, Dimensionierung Betrieb	2		SS
		X	Vorwerk/ Krebs	Materialflussautomatisierung	2		WS
X _S	X _F		Eisinger	Sicherheitstechnik I ^(**)	2		SS
		X	Vorwerk	Schüttgutfördertechnik	2		SS
		X	Vorwerk	Modellierung und Simulation in der Fördertechnik	2		WS
		X	Wehking	Entsorgungslogistik	2		SS
	X _F		Winter	Personen-Fördertechnik	2		WS
		X	Vorwerk	Baumaschinen	2		SS
	X _L		Wehking	Planung logistischer Systeme	2		SS
X _L	X _L		Wehking	Logistik: Teil I Grundlagen der Logistik ^(*) 2SWS (obligatorisch, sofern nicht als Pflichtfach der Gruppe 7 gewählt) Teil II Umschlag- und Handhabungstechnik ^(*) 2SWS (obligatorisch, sofern nicht als Pflichtfach der Gruppe 7 gewählt)	4		SS
		X	Raach	Seilendvergüsse	2		SS
		X	Dunkler	Effiziente Montage und Logistik in der Automobilindustrie	2		SS
		X	Hager	Logistiknetzwerke	2		SS

Bild 46: Lehrveranstaltungen im Diplomstudiengang Maschinenwesen mit dem Hauptfach Fördertechnik und Logistik (WS 2009/2010 und SS 2010)

Kern- (K) und Ergänzungsfächer (E) bzw. Wahlpflichtfächer (P)

P	K	E	Dozent	Benennung	V	Ü	WS/ SS
	X		1) Wehking	Umschlags- und Handhabungstechnik	2		WS
	X		2) Wehking	Planung logistischer Systeme	2		SS
		X	3) Krebs / Vorwerk	Materialflussautomatisierung	2		WS
		X	4) Mayer	Logistikcontrolling	2		WS
		X	5) Wehking u.a.	Logistisches Planspiel	2		SS
X		X	6) Eisinger	Sicherheitstechnik I (wenn nicht bereits als Wahlpflichtfach der Gruppe 3 gewählt)	2		SS
		X	7) Vorwerk	Konstruktionselemente der Fördertechnik	2		WS
		X	8) Vorwerk	Modellierung und Simulation in der Fördertechnik	2		WS
		X	9) Raach	Seilendvergüsse	2		SS
		X	10) Dunkler	Effiziente Montage und Logistik in der Automobilindustrie	2		SS
		X	11) Hager	Logistiknetzwerke	2		SS

Bild 47: Lehrveranstaltungen im Diplomstudiengang Technologiemanagement mit dem Hauptfach Logistikmanagement (WS 2009/2010 und SS 2010)

Lehrveranstaltung	5. Sem.	6. Sem.	7. Sem.	8. Sem.
Pflichtveranstaltungen				
(1) Grundlagen der Logistik		2 V		
(2) Umschlags- und Handhabungstechnik	2 V			
(3) Grundlagen der Materialflusstechnik	2 V			
(4) Planung logistischer Systeme		2 V		
Wahlpflichtveranstaltungen				
(5) Grundlagen der Sicherheitstechnik				2 V
(6) Materialflussautomatisierung			2 V	
(7) Entsorgungslogistik				2 V
(8) Verkehrssicherung I (Theorie der Sicherheit)			2 V	
(9) Konstruktionselemente der Fördertechnik			2 V	
(10) Logistiksystemplanung			S	
(11) Effiziente Montage und Logistik in der Automobilindustrie				2 V
(12) Logistiknetzwerke				2V

Bild 48: Lehrveranstaltungen im Diplomstudiengang Technisch orientierte Betriebswirtschaft
Technisches Schwerpunktfach Logistik – Studienplanempfehlung (WS 2009/2010 und SS 2010)

Vorlesungen, Seminare, Übungen und Praktika

Vorlesungen im Wintersemester	SWS	Dozent
Konstruktionselemente der Fördertechnik (36097)	2	Dipl.-Ing. Vorwerk
Modellierung und Simulation in der Logistik (36098)	2	Dipl.-Ing. Vorwerk
Grundlagen der Materialflusstechnik (36099)	2	Prof. Dr.-Ing. Wehking
Umschlags- und Handhabungstechnik (36104)	2	Prof. Dr.-Ing. Wehking
Personen-Fördertechnik (36192)	2	Dipl.-Ing. Winter
Materialflussautomatisierung (36359)	2	Dipl.-Ing. Vorwerk Dr.rer.nat. Krebs

Bild 49: Vorlesungen im Wintersemester 2009/2010:

Vorlesungen im Sommersemester	SWS	Dozent
Schüttgutfördertechnik (36104)	2	Dipl.-Ing. Vorwerk
Grundlagen des Arbeits- und Wirtschaftsrechts (36105)	2	Herr Fischer (Rechtsanwalt; Lehrbeauftragter)
Seiltechnologie (36106)	2	Dipl.- Ing. Winter
Seilendvergüsse (36107)	2	Dipl.-Ing. Raach
Grundlagen der Logistik (36419)	2	Prof. Wehking
Logistisches Planspiel (36421)	2	Prof. Wehking
Planung logistischer Systeme (36423)	2	Prof. Wehking
Effiziente Montage und Logistik in der Automobilindustrie (36425)	2	Dipl.-Ing. Dunkler (Lehrbeauftragter)
Logistiknetzwerke (36426)	2	Herr Hager (Lehrbeauftragter)
Entsorgungslogistik (36488)	2	Prof. Wehking
Sicherheitstechnik I (36489)	2	Dipl.-Ing. Eisinger
Baumaschinen I+II (36513)	2	Dipl.-Ing. Vorwerk

Bild 50: Vorlesungen im Sommersemester 2010

Einführung zur praktischen Arbeit mit dem CAD-System Autodesk Inventor Professional
Hauptfachseminar für TEMA- und MACH-Studierende (Pflichtseminar)
Seminar Logistiksystemplanung
Seminar Planung und Bewertung logistischer Systeme
Seminar Materialflusssimulation

Bild 51: Seminare im WiSe 2009/2010 und SoSe 2010

Spielzeitermittlung am Modell Hochregallager
Identifikation mittels RFID
Verformungs- und Schwingungsmessung mit DMS
Prüfungen an einem Bergseil
Prüfungen an Drahtseilen

Bild 52: Praktika (APMB oder Hauptfachpraktikum) WiSe 2009/2010 und SoSe 2010

Statistik / Studentenzahlen

Im Berichtszeitraum wurden am IFT 612 Einzelprüfungen abgenommen, die Verteilung auf die einzelnen Vorlesungen ist in Bild 53 zu sehen. Neben den Studierenden, die diese Prüfungen im Rahmen ihres Hauptfachs absolvieren, sind es vor allem Studierende, die ein vom IFT angebotenes Pflichtfach belegt haben („Materialflusstechnik und Logistik“ im Studiengang Technologiemanagement sowie „Sicherheitstechnik“ im Studiengang Umweltschutztechnik). Auch die Betreuung der Studierenden, die ein vom IFT angebotenes Hauptfach belegten, bedeutet einen hohen zeitlichen Aufwand. Die Verteilung der Studierenden auf die einzelnen Studiengänge geht aus Bild 54 hervor.

Nr. [z.B. V36252, siehe Vorlesungs- verzeichnis]	Name [der Veranstaltung, oder des Hauptfaches]	SWS	Art	Anzahl der abgenommenen Prüfungen	Anzahl (*) der abgeschlossenen Studienarbeiten	Anzahl (*) der abgeschlossenen Diplomarbeiten, Bachelorarbeiten, Masterarbeiten	beteiligte Studien- gänge
36097	Konstruktionselemente der Fördertechnik	2	V	19			mach, tema, bwl, autip
36089	Modellierung und Simulation in der Logistik	2	V	3			mach, tema, autip
36099	Grundlagen der Materialflusstechnik	2	V	131			mach, tema, bwl, autip
36104	Umschlags- und Handhabungstechnik	2	V	30			mach, tema, bwl, autip
36104	Schüttgutförderertechnik	2	V	7			mach
36106	Seiltechnologie	2	V	7			mach
36192	Personenfördertechnik	2	V	14			mach
36359	Materialflussautomatisierung	2	V	49			mach, tema, bwl, autip
36419	Grundlagen der Logistik	2	V	113			mach, tema, bwl, autip
36421	Logistisches Planspiel	2	V	5			tema
36423	Planung logistischer Systeme	2	V	19			mach, tema, bwl, autip
36488	Entsorgungslogistik	2	V	23			mach, tema, bwl, autip
36489	Sicherheitstechnik I	2	V	180			mach, bwl, autip, umw
36513	Baummaschinen I+II	2	V	12			mach, autip
	Summe der abgenommenen Prüfungen			612			

36514	Fördertechnik (HF-Seminar)	2	Sem.	10			mach, tema, autip
36559	Einführung zur praktischen Arbeit mit dem CAD-System Autodesk Inventor 10	2	Sem.	15			mach, tema, autip
36604	Fördertechnik APVB und HF	2	Prakt.	150			mach
36424	Seminar Logistiksystemplanung	2	Sem.	4			tema
	Summe Praktika und Seminare			179			

Auflistung der Studien- und Diplomarbeiten nach Abteilungen:				Studienarbeiten	Diplomarbeiten, Bachelor-, Masterarbeiten	Studiengänge
	Abt. Seiltechnologie			3	1	mach
	Abt. Maschinenentwicklung			4	4	mach, tema, autip
	Abt. Logistik			2	10	bwl, mach, tema, autip
	Summe der abgeschlossenen Studien, Diplom-, Bachelor-, Masterarbeiten			9	15	

Bild 53: Anzahl der abgenommenen Prüfungen im Wintersemester 2009/2010 und Sommersemester 2010

Hauptfach und zugehöriger Studiengang	Anzahl der Studenten
Fördertechnik und Logistik (Maschinenwesen)	31
Logistikmanagement (Technologiemanagement)	20
Technisches Vertiefungsfach Logistik (BWL t.o. / VWL t.o.)	103
Fördertechnik und Logistik o.ä. (Autip und weitere)	5
Summe der Studenten aller Hauptfächer	159

Bild 54: Anzahl der Studierenden mit einem vom IFT angebotenen Hauptfach im WiSe 2009/2010 und SoSe 2010

MASTER:ONLINE Logistikmanagement

Der erfolgreichste Weiterbildungsstudiengang der Universität wird reakkreditiert

Anne-Catherine Jung M.A., Dipl.-Kffr. techn. Ewa Krol, Dipl.-Ing. Ass. Kristin-C. Wedekind

Der Aufbau des neuen Masterstudiengangs beschäftigt das IFT seit dem Jahr 2006 und war zunächst als Projekt der Landesstiftung Baden-Württemberg angelegt – seit dem Jahr 2010 wird er im Regelbetrieb fortgesetzt, wobei in diesem Jahr mehrere Meilensteine erreicht wurden.

Als zum Wintersemester 2007/2008 die ersten Studierenden dieses berufsbegleitende, webbasierte Weiterbildungsangebot annahmen, hätten die Initiatorinnen und Initiatoren des Studiengangs auf einen solchen Erfolg kaum zu hoffen gewagt:

Nicht nur, dass bereits nach drei Jahren 57 Studierende immatrikuliert sind und zusätzlich 21 Absolventinnen und Absolventen den Grad eines „Master of Business and Engineering (MBE)“ erreichten, womit der Studiengang unter dem gesamten Master-Angebot der Universität Stuttgart das mit Abstand größte Wachstum aufweist. Mit der ersten Absolventenfeier im Januar gelang ein ebenso würdiger wie fröhlicher Höhepunkt gleich zu Beginn des Jahres 2010.



Bild 55: Die ersten Absolventen im Studiengang MASTER:ONLINE Logistikmanagement mit der Studiengangsleitung

Ebenso hat dieses Qualifizierungsangebot in seiner Pilotfunktion als Online-Studiengang, auf dem Konzept des Blended-Learning mit lediglich 20% Präsenzzeit fußend, neue Wege in der wissenschaftlichen Weiterbildung gebahnt. Inzwischen verzeichnet die Universität Stuttgart insgesamt vier derartige Weiterbildungsstudiengänge, wei-

tere baden-württembergische Hochschulen haben nachgezogen.

Im Jahr 2010 wurde das Modulangebot so erweitert, dass künftig auch Bachelor-Absolventinnen und -Absolventen mit zuvor lediglich sechs Semestern Regelstudienzeit bis zum Master-Abschluss geführt werden können. Zulassungsvoraussetzung bleibt jedoch unverändert, dass bereits mindestens zwei Jahre innerhalb der Logistik auf einer verantwortlichen Position gearbeitet worden ist.

Das Konzept, die Inhalte und die multimediale Wissensvermittlung von MASTER:ONLINE Logistikmanagement sind optimal auf den berufsbegleitenden Kompetenzerwerb abgestimmt, bescheinigte die Akkreditierungseinrichtung ASIIN e.V. bei der Reakkreditierung des Studiengangs im Herbst 2010. Sie stellte überdies fest, dass das hier vorgehaltene Lernmaterial in seiner Qualität als Benchmark für die webfähige Aufbereitung von Modulen dienen kann.

An der Betreuung des Studiengangs wirken zwölf akademische Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des IFT mit, daneben wird der Studiengang aus dem Fachwissen weiterer Institute und Einrichtungen der Universität, der Fraunhofer Gesellschaft, der ETH Zürich und externer Experten gespeist.

Und noch ein weiterer Meilenstein fiel in das Jahr 2010: Der Studiengang wurde aus der öffentlichen Anschubfinanzierung durch das Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg entlassen und wirtschaftet auf eigenfinanzierter Basis weiter – auch das ist ein Novum an der Universität!

Exkursionen

Blockvorlesung Personenfördertechnik mit Exkursion Wolfurt / Imbergbahn / Grünten-Seilbahn

Im Februar 2010 wurde ein Teil der Vorlesung „Personenfördertechnik“ als mehrtägige Blockveranstaltung direkt bei der Firma Doppelmayr im Werk in Wolfurt abgehalten. Direkt im Anschluss wurde die erlernte Theorie in den Fertigungshallen und im Ausstellungsbereich mit Hilfe der Fachleute von Doppelmayr auf die Praxis übertragen. Besonders für die teilnehmenden Erasmus-Studenten war dieser Schritt zur Überwindung gelegentlicher Sprachbarrieren sehr hilfreich.

Nach der Veranstaltung wurden zwei Seilbahnanlagen im Betrieb besichtigt, um die Funktion, die technischen Probleme und deren Lösungen direkt am Objekt kennenzulernen. Dazu wurde der brandneue, im letzten Jahr vom IFT abgenommene Fluhexpress der Imbergbahn in Steibis besichtigt, eine kuppelbare 6er-Sesselbahn mit Wetter

schutzhauben und Sitzheizung. Zum Schluss führte Herr Maurus von der Grüntenseilbahn des Bayerischen Rundfunks in Rettenberg die interessierten Teilnehmer durch die Technik seiner Pendelbahn, wobei er mit vielen Hintergrundgeschichten und Liebe zum Detail den Seilbahnbetrieb erklärte.



Bild 56: Die Grüntenseilbahn des Bayerischen Rundfunks in Rettenberg



Bild 57: Die Exkursionsteilnehmer, Studenten der Vorlesung Personenfördertechnik

Studenten der Vorlesung Schüttguttechnik im Versatzbergwerk Bad Friedrichshall-Kochendorf

Im Rahmen der Vorlesung Schüttgutfördertechnik führte das IFT am 1. Juli 2010 eine Exkursion zum Versatzbergwerk Bad Friedrichshall-Kochendorf durch. Nach der gemeinsamen Anreise fand die Begrüßung durch Herrn Schönwalter von der Südwestdeutschen Salzwerke AG (SWS) statt, der einen Überblick über die Aufgaben eines Versatzbergwerkes (Einbau des Versatzmaterials in die ehemaligen Salzstollen um langfristig eine Einsturzgefährdung zu vermeiden) und der dazu vorhandenen Richtlinien gab.

Als alle Beteiligten mit Sicherheitsschuhen, Helm und Kittel sowie Sicherheitsmitteln (Lampe und „Selbstretter“) ausgestattet waren, ging es nach Untertage in die 180 Meter tief gelegenen ehemaligen Salzstollen, die nun mit dem Versatzmaterial wieder verfüllt werden. Besonders beein-

druckend für alle Beteiligten war die Größe der Untertage geschaffenen Hohlräume und langen Strecken, die per Kleintransporter zu bewältigen waren. Neben dem Versatz durch Radlader konnte auch das Erweitern einer bestehenden Verbindungsstrecke mit einer Fräsmaschine, dem soge-

nannten „Continuous Miner“ beobachtet werden. Nach ca. 2 Stunden Untertage waren alle Beteiligten wieder froh nach Übertage zu gelangen. Anschließend wurde die Übertage gelegene Aufbereitungsanlage der SWS durch Herrn Schönwalter in einem Rundgang näher dargestellt. Hier werden sowohl Schüttgüter für den Transport nach Untertage und den Versatz aufbereitet, als auch Big-Bags mit Versatzmaterial hergestellt, die in der Nachtschicht nach Untertage gefördert und dort verbaut werden.

Das IFT bedankt sich hiermit bei der Südwestdeutschen Salzwerke AG für die interessanten Einblicke in die Abläufe eines Versatzbergwerks.



Bild 58: Die Teilnehmer der Exkursion Untertage

Logistik-Exkursion zur Alfred Kärcher GmbH & Co. KG in Obersontheim

Die Regionalgruppe Baden-Württemberg der Bundesvereinigung Logistik (BVL) lud am 19.05.2010 zum 5. Studententag ein – und nahezu 100 Studenten der vier beteiligten Hochschulen aus Stuttgart, Heilbronn, Karlsruhe und Ulm nahmen teil. In diesem Jahr öffnete die in Sachen Reinigungstechnik weltweit führende Alfred Kärcher GmbH & Co. KG ihre Pforten. Am bedeutenden deutschen Produktions- und Lagerstandort des Unternehmens in Obersontheim stellte das Kärcher Team die Abläufe in Produktion und Logistik vor.

Nach den einführenden Vorträgen von Professor Karl-Heinz Wehking (Universität Stuttgart) und den Werks- und Logistikmanagern Roland Fahrmeier (Bereichsleiter Logistics Management), Carsten Schlenker (Leiter Werk Obersontheim) sowie Andreas Obenland (Leiter Werk Bühlertal) standen die Besichtigungen auf dem Programm. Zwei Werksführungen ergänzt um die Besichtigung des Logistik- und Ersatzteilzentrums zeigten alle Aspekte einer ausgefeilten Produktions- und Ersatzteillogistik eines Markenherstellers mit vorbildlichem Qualitäts- und Serviceverständnis. In sehr individuell geführten Gruppen von jeweils

15 Studenten wurden umfangreiche und detaillierte Einblicke in die Logistik- und Produktionspraxis des Unternehmens möglich.

Neben der Ersatzteillogistik wurden vor allem die Bereitstell- und Planungsprinzipien von zwei völlig unterschiedlichen Kärcher-Produktionslinien für Groß- und Kleingeräte aufgezeigt.

Die angeregten Diskussionen im Anschluss an die Vorträge und die Führungen zeigten sehr deutlich das große Interesse der beteiligten Studenten. Wir bedanken uns bei der Firma Kärcher sowie der BVL, die diese Exkursion ermöglichten und tatkräftig unterstützten.



Bild 59: Die Exkursionsteilnehmer aus Stuttgart, Heilbronn, Karlsruhe und Ulm



Bild 60: Werksbesichtigung

Abgeschlossene Diplom- und Studienarbeiten

Diplomarbeiten

Abteilung Seiltechnologie

Novak, Gregor:

Konstruktion einer Verdrehvorrichtung für die Drehmomentmessung an Stahldrahtseilen

Betreuer: Weber, Tobias

Abteilung Maschinenentwicklung und Materialflussautomatisierung

Denninger, Thomas:

Entwicklung und Konstruktion eines Förderers mit Reibradantrieb

Betreuer: Kuczera, Thomas

Fröb, Oliver:

Ermittlung der erforderlichen Prüfparameter und Erstellung einer Datenbank zur Dokumentation von Versuchen mit einem neuartigen Räderprüfstand

Betreuer: Schröppel, Markus; Weber, Manuel

Häfner, Christian:

Entwicklung einer Sonderarbeitsbühne

Betreuer: Vorwerk, Christian

Richter, Christian:

Simulation einer Kugelmühle mit CUDA -CPGPU Programmierung

Betreuer: Vorwerk, Christian

Abteilung Logistik

Arauz, Verena:

Machbarkeitsstudie und Wirtschaftlichkeitsbetrachtung der Übernahme einer EDV-Applikation aus dem Werk Sindelfingen nach Werk Berlin für einen papierlosen Wareneingang

Betreuer: Marrenbach, Dirk

Nosic, Dejan:

Kennzahlensystem und Prozess zur Steuerung des Qualitätsmanagement-systems im Rahmen der Managementbewertung in Research & Development bei Mercedes-Benz Cars

Betreuer: Marrenbach, Dirk

Abteilung Logistik (Forts.)

Pajic, Sarrina:

Entwicklung eines Modells zur Darstellung der Einflußgrößen und ihrer Wechselwirkungen innerhalb der Supply Chain

Betreuer: Marrenbach, Dirk

Rawski, Martin:

Konzeption einer getakteten Linienmontage im Bereich Kopfmaschinen

Betreuer: Hoppe, Alexander

Rehm, Andreas:

Optimierung der Wirtschaftlichkeit einer neuen Getriebegeneration durch innovative Produktionsprozesse und durchgängige Wertstrombetrachtung

Betreuer: Marrenbach, Dirk

Schenk, Konstantin:

Ganzheitliches Lagerkonzept für Ersatzteile, nicht produktive Materialien und Gefahrenstoffe bei der Mercedes-Benz Manufacturing Hungary Kft.

Betreuer: Marrenbach, Dirk

Schoch, Florian:

Flexible Produktionsversorgung mit Kanban – Gesamtbetrachtung der Einflussfaktoren

Betreuer: Marrenbach, Dirk

Sieloff, Patrick:

Neuordnung, Ertüchtigung und Optimierung von Materialflussprozessen eines Automobilherstellers

Betreuer: Marrenbach, Dirk

Stier, Simone:

Wandel in Produktion und Logistik am Beispiel der partiellen Entwicklung von Werkstattfertigung zu Fließfertigung in Produktionsunternehmen

Betreuer: Marrenbach, Dirk

Tchimou, Christiane:

Planung von Logistiksystemen - Methoden zur Problemanalyse in Produktion- und Produktionsentwicklung und ihre Eignung für den Einsatz in der Logistiksystemplanung

Betreuer: Marrenbach, Dirk

Studienarbeiten

Abteilung Seiltechnologie

Cukur, Hakan:

Machbarkeitsstudie zur Überwachung von Stahlbändern im Fertigungsprozess von Glasfaserverstärkten Kunststoffrohren (GFK) für die Amitech Germany GmbH

Betreuer: Moll, Dirk

Henzler, Tobias:

Entwicklung eines mobilen Ständers für das Visuelle Seilprüfgerät

Betreuer: Kühner, Konstantin

Walker, Artur:

Drehmomentmessung an Stahlseilen zur Erstellung einer automatisierten Auswertung

Betreuer: Weber, Tobias

Meyberg, Peter:

Konstruktion eines Drehmomentmessgerätes für Stahldrahtseile

Betreuer: Witte, Tobias

Wehr, Martin:

Konstruktion eines Prüfgerätes zur magnetischen Prüfung von 95 mm Seilen bis zur Seilendverbindung

Betreuer: Moll, Dirk

Abteilung Maschinenentwicklung

Chor, Ralf:

Entwicklung eines Berechnungsprogramms zur Auslegung von Gurtförderern mit Einzel- und Mehrtrommelantrieb

Betreuer: Kuczera, Thomas

Katkov, Artur:

Bestimmung der längenbezogenen Anpresskraft zwischen Drahtseil und Seilscheibe mit Hilfe der Mehrkörpersimulation

Betreuer: Kuczera, Thomas

(Mit dem Preis der „Gustav-Magenwirth-Stiftung“ 2010 ausgezeichnet)

Ma, Chihui:

Lokalisierung kleinskaliger Transportfahrzeuge für den Schwarmeinsatz im Stückgutbereich

Betreuer: Vorwerk, Christian

Abteilung Maschinenentwicklung (Forts.)

Redschlag, Lars:

Entwicklung eines Systems zur Überwachung von Belastungen und Früherkennung von Schäden an Gabelstaplern

Betreuer: Vorwerk, Christian

Rothacher, Stefan:

Konstruktion, Parametrisierung und Modernisierung von Aufzugstüren

Betreuer: Kuczera, Thomas

Schäfer, Jens:

Konstruktion einer Vorrichtung zur Untersuchung von Polyurethanrädern in Verbindung mit dem InnoRad-Prüfstand bei wirkenden Antriebs- und Bremsmomenten

Betreuer: Schröppel, Markus ; Weber, Manuel

Abteilung Logistik

Braun, Axel:

Entwicklung eines Versuchsstandes zur Untersuchung der Einsatzmöglichkeiten von RFID-Systemen bei der Distribution pharmazeutischer Produkte

Betreuer: Hoppe, Alexander

Held, Janosch

Menschgerechte Gestaltung eines Kommissionierarbeitsplatzes

Betreuer: Marrenbach, Dirk

Kalk, Arne:

Krankenhauslogistik: Das Unit-Dose-Konzept zur Medikamentenversorgung in Krankenhäusern

Betreuer: Hoppe, Alexander

Veit, Sebastian:

Kategorisierung von Krankenhausabfällen und Ableitung von Bedingungen für die Gestaltung der Entsorgungslogistik

Betreuer: Sommer, Tobias

Masterarbeiten

MASTER:ONLINE Logistikmanagement

Bartel, Joachim:

Wertschöpfungsorientierte Gestaltung und Optimierung von Geschäftsprozessen in Krankenhauspapotheken - am Beispiel einer Klinik der Leistungsstufe III

Betreuer: Hoppe, Alexander

Böttinger, Fabian:

Toolbasierte Auswertungsunterstützung für komplexe logistische Prozesse und Zusammenhänge

Betreuer: Neuhäuser, Daniel

Buchhareev, Denis:

Analyse und Optimierung einer modularen Servicezellenstruktur zur Umsetzung der Marktstrategie in der Möbelindustrie am Beispiel eines regionalen Hauptlagers

Betreuer: Neuhäuser, Daniel

Eireiner, Eva:

Green Supply Chain - Empirische Untersuchung über Methoden und Potentiale

Betreuer: Neuhäuser, Daniel

Grasmannsdorf, Arne:

Instandhaltung und Wartung von Ressourcen in der Intralogistik

Betreuer: Jobi, Boris

Haagen, Marco:

Optimierung des Material- und Informationsflusses am Beispiel des Wareneingangs und der Produktionsversorgung eines mittelständischen Unternehmens der chemischen Industrie

Betreuer: Siepenkort, André

Krause, Denis:

Aufbau einer Lieferantenmatrix

Betreuer: Hoppe, Alexander

Schmid, Susanne:

Entwicklung eines fachlichen Rahmenwerks für eine ganzheitliche Entscheidungsunterstützung im Supply Chain Management

Betreuer: Sommer, Tobias

Schukraft, Susanne:

Ressourcen in der Intralogistik - Möglichkeiten der Bewertung

Betreuer: Jobi, Boris

Promotionen

Berner, Oliver Roger:

Lebensdauer von Stahlseilen beim kombinierten Lauf über Treib- und Ablenkscheiben unterschiedlicher Rillenform

Universität Stuttgart, Dr.-Ing. Dissertation 2010

Hauptberichter: Prof. Dr.-Ing. Karl-Heinz Wehking

Mitberichter: Prof. Dr.-Ing. Bernd Bertsche

Jungk, Andreas:

Kennzahlbasierte Bestimmung der Leistungsfähigkeit von RFID-Komponenten an Flurförderzeugen

Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover,

Dr.-Ing. Dissertation 2010

Hauptberichter: Prof. Dr.-Ing. Ludger Overmeyer

Mitberichter: Prof. Dr.-Ing. Karl-Heinz Wehking

Vorträge

Professor Wehking:

Wehking, Karl-Heinz:
Aktuelle Forschungsthemen und –aktivitäten am Institut für Fördertechnik und Logistik
Fakultätsratssitzung der Fakultät 7, Universität Stuttgart, 27.01.2010, Stuttgart

Wehking, Karl-Heinz:
Einsatz von hochfesten Faserseilen für Hubbewegungen in der Lagertechnik
9. Sitzung des Wissenschaftlichen Beirats der IFL, 17.02.2010, Frankfurt

Wehking, Karl-Heinz:
1) Bedeutung der Logistik im Allgemeinen und der Intralogistik im Speziellen
2) Energieeffizienz in der Intralogistik
Arbeitskreis B3 des VDI, 16.03.2010, Stuttgart

Wehking, Karl-Heinz:
Research and development of the IFT (with the focus in the field of non-destructive rope testing)
AWRF (Associated Wire Rope Fabricators) Meeting, 11.04.2010, Ashville NC, USA

Wehking, Karl-Heinz; Siepenkort, André:
Neue Methode zum Vergleich der logistischen Leistungsfähigkeit von Distributionszentren
19. Deutscher Materialfluss-Kongress, 16.04.2010, München

Wehking, Karl-Heinz:
Präsentation der Forschungsergebnisse der Projekte: EfProTec; FlexADis, MensoLin, PlnLog
Anwenderseminar Intralogistik, 26.04.2010, Künzelsau

Wehking, Karl-Heinz:
Vorstellung des IFT mit den Schwerpunkten Seiltechnologie und Forschungsarbeiten (exempl. Themen)
Jahreshauptversammlung 2010 des Bundesverband des Deutschen Seiler- und Netzmacherhandwerks e.V., 15.05.2010, Hemer

Wehking, Karl-Heinz:
Automatisierung von Distributionsprozessen durch softwareunterstützte Planungsmethoden
Dortmunder Gespräche, 14./15.09.2010, Dortmund

Wehking, Karl-Heinz:
Supermarktkonzepte und wandlungsfähige Produktion in der Automobilindustrie
Fertigungstechnisches Kolloquium, 29. / 30.09.2010, Stuttgart

Wehking, Karl-Heinz:
Entwicklung von neuen Methoden für den Aufbau von Planungsplattformen für Distributionszentren
27. Deutscher Logistik-Kongress der BVL, 22.10.2010, Berlin

Vorträge

wissenschaftliche Mitarbeiter:

Batha, Armin; Weber, Manuel:
Enhancing the life span of wheels and castors of industrial trucks
XIX. International Conference on Material Handling, Constructions and Logistics 15./16.10.2009, Belgrad

Ernst, Björn:
Entwicklung eines neuartigen Analyseverfahrens für Falldämpfer auf Klettersteigen
4. Fachkolloquium Innozug, Technische Universität Chemnitz, 2010

Hoppe, Alexander:
Forschungsprojekt RadioPharm – RFID als Enabler für kostengünstige Logistikprozesse in der Pharma-Industrie von Einzelverkaufsverpackungen durch RFID
8. LogiMAT 2010, 03.03.2010, Stuttgart

Kuczera, Thomas; Vorwerk, Christian:
Simulation of the interaction between rope and sheave
XIX. International Conference on Material Handling, Constructions and Logistics 15./16.10.2009, Belgrad

Kuczera, Thomas; Vorwerk, Christian:
Influence of the bending stiffness on the contact force between rope and sheave
Symposium on Mechanics of Slender Structures, 21.-23.07.2010, San Sebastian

Kuczera, Thomas; Nikic, Iljo; Vorwerk, Christian:

Analyse des dynamischen Verhaltens von Schwerlast-Regalbediengeräten

6. Fachkolloquium der WGTL e.V.
29./30.09.2010, Hannover

Kühner, Konstantin:

Visuelle Seilkontrolle

Verband Deutscher Seilbahnen und Schlepplifte e.V. (VDS) Praxis-Seminar und Ausbildung für das technische Stammpersonal
29.04.2010, München

Moll, Dirk:

Technische Unterstützung der visuellen Seilkontrolle

Seminar der Verwaltungs Berufsgenossenschaft VBG, 04.-06.10.2010, Gevelinghausen

Moll, Dirk:

Visuelle Seilkontrolle

Betriebsleiterseminar der Wirtschaftskammer Österreich, 29.04.2010, Obergurgl

Schröppel, Markus; Vorwerk, Christian;

Kuczera, Thomas:

Numerische und experimentelle Analyse von Seilscheibenbelastungen

5. Fachkolloquium der WGTL e.V.
01./02.10.2009, Illmenau

Sommer, Tobias:

Planung intralogistischer Systeme – Auswahl der Betriebsmittel

8. LogiMAT 2010, 03.03.2010, Stuttgart

Sommer, Tobias:

Towards intelligent material handling planning systems – Status quo and steps to be taken

ECAI 2010, 17.08.2010, Lissabon, Portugal

Vorwerk, Christian:

Onlineanalyse der im Betrieb von Flurförderzeugen auftretenden Belastungen

5. Fachkolloquium der WGTL e.V.
01./02.10.2009, Illmenau

Vorwerk, Christian; Schröppel, Markus:

Online stress analysis in industrial trucks

XIX. International Conference on Material Handling, Constructions and Logistics
15./16.10.2009, Belgrad

Vorwerk, Christian; Schröppel, Markus; Weber, Manuel:

Neuartige Berechnungs- und Prüfverfahren für Räder und Rollen von FFZ

Fachforum Intralogistics-Future-Technology,
8. Internationale Fachmesse LogiMAT 2010,
02. – 04.03.2010, Stuttgart

Weber, Markus; Vorwerk, Christian:

Neuartiges Antriebskonzept zum Fahren, Lenken und Heben

6. Fachkolloquium der WGTL e.V.
29./30.09.2010, Hannover

Winter, Sven:

**1. Ablegereife von Drahtseilen
2. Faserseile beim Lauf über Seilrollen
3. Magnetische Seilprüfung
4. Ergänzende Methoden**

Technische Akademie Esslingen (TAE) Seminar „Laufende Seile“
23.04.2010, Esslingen

Winter, Sven:

Magnetinduktive Seilprüfung

Drahtseilseminar RWTH Aachen
02.-03.02.2010, Essen

Winter, Sven:

Seile – Grundlagen

Verband Deutscher Seilbahnen und Schlepplifte e.V. (VDS) Betriebsleiterschulung
25.05.2010, Grainau

Winter, Sven:

Magnetinduktive Seilprüfung

Drahtseilseminar RWTH Aachen
07./08.12.2010, Essen

Winter, Sven:

Seile – Grundlagen

Verband Deutscher Seilbahnen und Schlepplifte e.V. (VDS) Betriebsleiterschulung
15./16.09.2010, Grainau

Winter, Sven:

Track Rope Endconnection

60. Internationale Tagung der Technischen Aufsichtsbehörden (ITTAB)
26.09. – 01.10.2010, Luzern

Veröffentlichungen

Professor Wehking:

Wehking, Karl-Heinz; Siepenkort, André:
Mitarbeiterpotenziale effizient nutzen – Der Mensch als Garant für Leistung und Flexibilität in der Intralogistik
In: Logistik für Unternehmen, Ausgabe 06/2010, S. 51 - 53, Springer-VDI-Verlag Düsseldorf, 2010

Wehking, Karl-Heinz; Sommer, Tobias:
Planung intralogistischer Systeme – Wissensbasierte Auswahl technischer Ressourcen
In: Jahrbuch Logistik 2010. Huss Verlag, München. S. 24-27.

wissenschaftliche Mitarbeiter:

Batha, Armin; Weber, Manuel:
Enhancing the life span of wheels and castors of industrial trucks
In: Proceedings XIX. International Conference on Material Handling, Constructions and Logistics MHCL`2009. Belgrad: University,

Ernst, Björn:
Entwicklung eines neuartigen Analyseverfahrens für Falldämpfer auf Klettersteigen
Tagungsband 4. Fachkolloquium Innozug, Technische Universität Chemnitz, 2010, S. 33-55, ISBN: 978-3-9812554-5-4

Ernst, Björn:
Bedingungsloses Vertrauen ins Material - der Stand der Materialsicherheit im Bergsport
BergUndSteigen, Zeitschrift für Risikomanagement im Bergsport, Jahrgang 19, 02/2010, S. 70-80, ISSN 1754-3371

Hoppe, Alexander; Marrenbach, Dirk:
Mit RFID die Pharma-Distributionskette sicherer und effizienter machen
ISIS AutoID/RFIDSpecial 02/2010, S.187-189, ISIS Medien GmbH, München

Hoppe, Alexander; Marrenbach, Dirk:
Pharma-Distributionsketten effizienter mit RFID
CHEManager 10/2010, S. 8, GIT-Verlag, Darmstadt

wissenschaftliche Mitarbeiter:

Hoppe, Alexander; Marrenbach, Dirk;
Wehking, Karl-Heinz:
Medikamentenfälschungen auf der Spur - durch AutoID die Pharma-Distributionskette sicherer und effizienter machen
ident 06/2010, S. 50-53, ident Verlag & Service GmbH, Rödermark

Kuczera, Thomas; Vorwerk, Christian:
Simulation of the interaction between rope and sheave
In: Proceedings XIX. International Conference on Material Handling, Constructions and Logistics MHCL`2009. Belgrad: University, 2009

Kuczera, Thomas; Vorwerk, Christian:
Influence of the bending stiffness on the contact force between rope and sheave
In: Proceedings Symposium on Mechanics of Slender Structures 2010. San Sebastian: Mondragon Unibertsitatea , 2010

Kuczera, Thomas; Nikic, Iljo; Vorwerk, Christian:
Analyse des dynamischen Verhaltens von Schwerlast-Regalbediengeräten
In: Tagungsband 6. WGTL-Fachkolloquium 2010. Hannover: Leibnitz Universität, 2010

Moll, Dirk; Kühner, Konstantin:
Developing Automated Inspection - The University of Stuttgart is moving forward with plans to commercialise a new automated system for visual inspection of wire rope
Hoist Magazine, April 2010

Neuhäuser, Daniel; Sommer, Tobias;
Wehking, Karl-Heinz:
The RFID equipment selection and evaluation problem – results from the research project „IdentProLog“
In: Proceedings of the 2010 RFID Systech 2010 – European Workshop on Smart Objects: Systems, Technologies and Applications, 15.-16. Juni 2010, Ciudad Real, Spanien. (double blind peer review.)

Raupp, Daniela; Wehking, Karl-Heinz:
Swagged Fittings under Tension and Fatigue Loads
In: Structural Engineering International, SEI Volume 20, Number 3/2010
Publisher: IABSE, <http://www.iabse.org>

Forts. Veröffentlichungen
wissenschaftliche Mitarbeiter:

Raupp, Daniela; Wehking, Karl-Heinz:

Theoretische Wirkungsweise unter Zugbeanspruchung

In: Hebezeuge und Fördermittel, Berlin 50 (2010) 6; S. 320-322

Sommer, Tobias; Neuhäuser, Daniel; Marrenbach, Dirk; Wehking, Karl-Heinz:

Towards intelligent material handling planning systems – Status quo and steps to be taken

In: Schill/ Scholz-Reiter/ Frommberger (Hrsg.) (2010): Proceedings of the Workshop AILog – Artificial Intelligence and Logistics. 19th European Conference on Artificial Intelligence – ECAI 2010, 16.-20. August 2010, Lissabon, Portugal. S. 55-59. (double blind peer reviewed)

Vorwerk, Christian:

Onlineanalyse der im Betrieb von Flurförderzeugen auftretenden Belastungen

In: Tagungsband 5. Fachkolloquium der WGTL e.V. 2009. Ilmenau: Technische Universität, 2009

Vorwerk, Christian; Kuczera, Thomas:

Numerische und experimentelle Analyse von Seilscheibenbelastungen

In: Tagungsband 5. Fachkolloquium der WGTL e.V. 2009. Ilmenau: Technische Universität, 2009

Vorwerk, Christian; Schröppel, Markus:

Online stress analysis in industrial trucks

In: Proceedings XIX. International Conference on Material Handling, Constructions and Logistics MHCL`2009. Belgrad: University, 2009

Vorwerk, Christian:

Zerstörung des Prüfobjekts nicht ausgeschlossen

In: Logistik & Fördertechnik 65 (2010) 9, S. 36-37

Weber, Manuel; Schröppel, Markus; Vorwerk, Christian:

Räder unter der Lupe

In: dhf Intralogistik, Hrsg.: AGT Verlag Thum GmbH; Ausg.: 6/2010; S. 36

Weber, Tobias, Wehking, Karl-Heinz:

Laufende Drahtseile unter Torsionsbelastung

Hebezeuge Fördermittel, Berlin 50 (2010) 3

Weber, Manuel; Schröppel, Markus; Vorwerk, Christian:

Räder unter der Lupe

In: dhf Intralogistik 47 (2010) 6, S. 36

Weber, Manuel; Vorwerk, Christian:

Neuartiges Antriebskonzept zum Fahren, Lenken und Heben

In: Tagungsband 6. Fachkolloquium der WGTL e.V. 2010. Hannover: Leibnitz Universität, 2010

Winter, Sven:

Magnetinduktive Seilprüfung

Schulungsunterlagen zum Drahtseilseminar RWTH Aachen. Essen, 2010

Winter, Sven:

Seile – Grundlagen

Schulungsunterlagen zum Seminar "Laufende Seile" der Technischen Akademie Esslingen (TAE). Esslingen, 2010

Winter, Sven:

Track Rope Endconnection

Tagungsband der 60. Internationalen Tagung der Technischen Aufsichtsbehörden (ITTAB). Luzern, 2010

Tagungen, Seminare und Kongresse

5. WGTL-Fachkolloquium 2009

01.-02.10.2009, Illmenau.

Wehking, K.-H.; Vorwerk, C.; Schröppel, M.

XIX. International Conference on Material Handling, Constructions and Logistics 2009

15.-16.10.2009, Belgrad. Vorwerk, C.; Kuczera, T.;

Batha, A.

Drahtseilseminar RWTH Aachen

02.-03.02.2010, Essen. Winter, S.

9. Sitzung des Wissenschaftlichen Beirats der IFL

17.02.2010, Frankfurt; Wehking, K.-H.

8. Internationale Fachmesse LogiMAT 2010

02.-04.03.2010, Stuttgart. Wehking, K.-H.; Vorwerk, C.;

Schröppel, M.; Weber, M.; Kuczera, T.; Jung, A.; Krol, E.; Dreier, J.; Hoppe, A.; Jobi, B.; Marrenbach, D.; Neuhäuser, D.; Siepenkort, A.; Sommer, T.

Karlsruher Arbeitsgespräche

09.-10.03.2010, Stuttgart. Schröppel, M.;

Weber, M.; Vorwerk, C.

Arbeitskreis B3 des VDI

16.03.2010, Stuttgart; Wehking, K.-H.

1. I.N. Expertenworkshop

„Identifikationstechnik“

16.03.2010, Waldkirch. Hoppe, A.

AWRF (Associated Wire Rope Fabricators) Meeting

11.04.2010, Ashville NC, USA. Wehking, K.-H.

19. Materialflussskongress 2010,

15.-16.04.2010, München. Wehking, K.-H.; Hoppe, A.;

Siepenkort, A.

Bauma 2010

19.-25.04.2010, München. Vorwerk, C.; Schröppel, M.;

Weber, M.; Kuczera, T.; Häfner, C.

Technische Akademie Esslingen (TAE) Seminar

„Laufende Seile“

23.04.2010, Esslingen. Winter, S.

Anwenderseminar Intralogistik

26.04.2010, Künzelsau. Wehking, K.-H.

Betriebsleiterseminar der Wirtschaftskammer Österreich

29.04.2010, Obergurgl. Moll, D.

Verband Deutscher Seilbahnen und Schlepplifte e.V. (VDS) Praxis-Seminar und Ausbildung für das technische Stammpersonal

29.04.2010, München. Kühner, K.

Adams User Meeting 2010

16.-17.06.2010, München. Kuczera, T.; Nikic, I.

Verband Deutscher Seilbahnen und Schlepplifte e.V. (VDS) Betriebsleiterschulung

25.05.2010 und 15./16.09.2010, Grainau.

Winter, S.

RFID-Systech (European Workshop on Smart Objects: Systems, Technologies and Applications)

15.-16.06.2010, Ciudad Real, Spanien.

Hoppe, A.; Neuhäuser, D.

8. Treffen AGT Intralogistik BW

17.06.2010, Karlsruhe. Vorwerk, C.

Wissenschaftliches Symposium

Netzwerk Intralogistik BW

05.07.2010, Stuttgart. Rahn, K.-P.; Vorwerk, C.;

Schröppel, M.

Symposium on Mechanics of Slender Structures 2010

21.-23.07.2010, San Sebastian. Kuczera, T.

ECAI 2010

16.-20.08.2010, Lissabon, Portugal.

Neuhäuser, D.; Sommer, T.

Dortmunder Gespräche

14.-15.09.2010, Dortmund. Wehking, K.-H.

4. Fachkolloquium Innozoug

22.-23.09.2010, Chemnitz. Ernst, B.

60. Internationale Tagung der Technischen Aufsichtsbehörden (ITTAB)

26.09. – 01.10.2010, Luzern. Winter, S.

6. WGTL-Fachkolloquium 2010

29.-30.09.2010, Hannover. Wehking, K.-H.; Vorwerk, C.;

Schröppel, M.; Weber, M.; Kuczera, T.; Häfner, C.

Seminar der Verwaltungs Berufsgenossenschaft VBG

04.-06.10.2010, Gevelinghausen. Moll, D.

3. I.N. Expertenworkshop

„Energieeffizienz in der Intralogistik“

07.10.2010, Künzelsau. Hoppe, A.

Energieeffizienz in Industrie und Gewerbe – Einsparpotentiale nutzen

18.10.2010, Stuttgart. Hoppe, A.

Dritter Logistik-Kongress Baden-Württemberg

10.11.2010, Stuttgart. Jung, A.; Krol, E.

4. I.N. Expertenworkshop

„Energieeffizienz in der Intralogistik“

11.11.2010, Reutlingen. Hoppe, A.

Drahtseilseminar RWTH Aachen

07./08.12.2010, Essen. Winter, S.

Veranstaltungen und Messeteilnahmen

„Tag der offenen Tür“ 2010 am IFT

Am Samstag, den 10. Juli 2010 fand am IFT nach einjähriger Pause wieder ein „Tag der offenen Tür“ statt. Bei sehr sommerlichen Temperaturen fanden sich ca. 50 interessierte Besucher am Institut ein und erhielten Einblicke in die vielseitigen Forschungs- und Projektarbeiten des IFT.

Die drei Abteilungen Seiltechnologie, Maschinenentwicklung und Materialflussautomatisierung und Logistik stellten an diesem Tag ihre Aktivitäten anhand ausgewählter Projektarbeiten vor. Auf den Prüfmaschinen der Abteilung Seiltechnologie wurden Dauerbiege- und Dauerschwingversuche demonstriert, die neuesten Methoden zur visuellen Seilkontrolle wurden gezeigt.

In der Logistikhalle konnte der Kreisaktuator zur Räder- und Rollenprüfung in Aktion besichtigt werden. Auch der Kransimulator und die drei RFID-Versuchsstände der Abteilung Logistik fanden großes Interesse. Im Anschluss an die Demonstrationen fanden sich Besucher und IFT-Mitarbeiter zu Imbiss und Gesprächen in der Logistikhalle ein.

Das IFT präsentiert sich auf internationalen Fachmessen

Das IFT war 2010 auf der 8. Internationalen Fachmesse LogiMAT 2010 (02.-04.03.2010) und der bauma 2010 (19.-25.04.2010) mit einem eigenen Messestand vertreten.

Die **LogiMAT** ist als größte jährlich stattfindende Fachmesse für Distribution, Material- und Informationsfluss eine wichtige Plattform, um neue Aktivitäten und Projekte vor allem aus dem Bereich der Logistik zu präsentieren. Der Studiengang MASTER:ONLINE Logistikmanagement stellte hier sein berufsbegleitendes Weiterbildungsprogramm vor. Zudem moderierte Prof. Wehking das Forum „Intralogistics – Future –Technology“, bei dem Referenten über den aktuellen Stand von Forschung und Technik bei der Planung logistischer Systeme, der automatischen Identifikation, der Materialoptimierung bei Rädern und Rollen

für Gabelstapler und der Weiterbildung in der Logistik vortrugen.

Die **29. bauma**, Internationale Fachmesse für Baumaschinen, Baustoffmaschinen, Bergbaumaschinen, Baufahrzeuge und Baugeräte ist die weltweit größte Messe der Branche und wird von den Ausstellern als Innovations- und Marketingplattform genutzt. Auf dem Messestand präsentierte die Abteilung Maschinenentwicklung und Materialflussautomatisierung neben laufenden Projekten den Räder- und Rollenprüfstand des IFT, dessen Funktionsweise den Besuchern am Modell erläutert werden konnte.



Bild 61: Das IFT auf der LogiMAT 2010



Bild 62: Mitarbeiter des IFT auf der bauma 2010

Mitwirkung in Ausschüssen und Gremien

Wehking, Karl-Heinz:

Leitung des Gesprächskreises: Fachgemeinschaft Fördertechnik des VDMA / Hochschulprofessoren

Wehking, Karl-Heinz:

Mitglied im VDI-Ausschuss A4 Entsorgungslogistik in Fertigungsbetrieben

Wehking, Karl-Heinz:

Mitglied des Kuratoriums des Fraunhofer Institutes für Materialfluss und Logistik (IML) in Dortmund

Wehking, Karl-Heinz:

Richtlinienausschuss VDI 6013 (Kommunikation zwischen Aufzügen / Förderanlagen in Gebäuden und externen gebäudetechnischen Einrichtungen)

Wehking, Karl-Heinz:

Mitglied bei der Bundesvereinigung der deutschen Entsorgungswirtschaft (BDE)

Wehking, Karl-Heinz:

Regionalgruppensprecher der Regionalgruppe Baden-Württemberg der Bundesvereinigung Logistik e.V. (BVL)

Wehking, Karl-Heinz:

Member of Management Committee OIPEEC

Wehking, Karl-Heinz:

Präsident der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Technische Logistik (WGTL)

Wehking, Karl-Heinz:

Mitglied im Aufsichtsrat des Technologie-Lizenz-Büros (TLB) der Baden-Württembergischen Hochschulen GmbH

Wehking, Karl-Heinz:

Gutachter für den Bundesgerichtshof, X. Zivilsenat

Wehking, Karl-Heinz:

Mitglied im Fachausschuss 4 "Möbel und Innenausbau" der Deutschen Gesellschaft für Holzforschung e.V. (DGfH)

Wehking, Karl-Heinz:

Mitglied des Messebeirats der LogiMAT

Wehking, Karl-Heinz:

Mitglied des Arbeitskreises "Behälterstandardisierung" des VDA e.V

Ernst, Björn:

Fachausschuss Persönliche Schutzausrüstung

Ernst, Björn:

DIN NA 132: Faserseile, Spleiße und Seilleitern

Ernst, Björn:

CEN/TC 136/WG5, Bergsteiger- u. Kletterausrüstung

Ernst, Björn:

FAKRA NA Kraftfahrzeuge AK Abschleppseile

Ernst, Björn:

Erfahrungsaustauschkreis EK8 "Schutzausrüstungen"

Ernst, Björn:

UIAA Safety Commission

Feyrer, Klaus: (Ehrenmitglied)

Technische Kommission der Drahtseilvereinigung (Drahtseilhersteller)

Feyrer, K. (Korrespondierendes Mitgl.); Raach, P.:

VDI-Fachausschuss B1 "Krane"

Raach, Peter:

Mitglied im Arbeitskreis der VDI-Gesellschaft Technische Gebäudeausrüstung, VDI-Richtlinie 3810

Raach, Peter:

VDI-Fachausschuss B1 "Krane"

Raach, Peter:

CEN/TC 168/WG2, Drahtseile, Seilendverbindungen, Anschlagseile

Winter, Sven:

Seilbahnausschuss im Länderausschuss für Eisenbahnen und Bergbahnen

Winter, Sven:

CEN/TC 242 Spiegelgremium der Deutschen Delegation

Winter, Sven:

CEN/TC 242/12927-1 bis 12927-8 Arbeitskreis Seile

Winter, Sven:

O.I.T.A.F. Studienausschuss Nr. II: Eigenschaften und Prüfung der Seile

Winter, Sven:

I.T.T.A.B. (Internationale Tagung der Technischen Aufsichtsbehörden)

Winter, Sven:

FSF-DIN Arbeitsausschuss Seilbahnen

Winter, Sven:

Notified Body NB 1771, Mitglied in der NB CSG Group for Cableway Installations der Europäischen Kommission

Institutsmitarbeiter

Direktor	Prof. Dr.-Ing. Karl-Heinz Wehking	(0711) 685-83770
Stellvertreter	Dipl.-Ing. Christian Vorwerk	(0711) 685-83775
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	Dipl. Verw.wiss. Ellen Schmidt	(0711) 685-83771
Sekretariat	Heidrun Erdle Beate Holley (ab 10/2010) Christiane Schäfer (ab 09/2010) Ilona Tomic	(0711) 685-83770
Stabsstelle	Dipl.-Ing.(FH) Gudrun Willeke	

Seiltechnologie

Leitung	Dipl.-Ing. Sven Winter	(0711) 685-83787 /-83774
Wiss. Mitarbeiter	Dipl.-Ing. Anita Finckh-Jung Dipl.-Ing. Ralf Eisinger Dipl.-Ing. Björn Ernst Dipl.-Ing. Konstantin Kühner Dipl.-Ing. Dirk Moll Dipl.-Ing. Gregor Novak (ab 07/2010) Dipl.-Ing. Peter Raach Dipl.-Ing. Oliver Reinelt Dipl.-Ing. Tobias Weber Dipl.-Ing. Jens Weis Dipl.-Ing. Tobias Witte	
Sekretariat	Sophia Phillip (ab 09/2010) 15 Studentische Hilfskräfte	

Maschinenentwicklung und Materialflussautomatisierung

Leitung	Dipl.-Ing. Christian Vorwerk	(0711) 685-83775
Wiss. Mitarbeiter	Dipl.-Ing. Christian Häfner (ab 06/2010) Dipl.-Ing. Thomas Kuczera Dipl.-Ing. Markus Schröppel Dipl.-Ing. Manuel Weber	
	5 Studentische Hilfskräfte	

MASTER:ONLINE Logistikmanagement

Marketing, Kommunikation	Anne-Catherine Jung, M.A.	(0711) 685-83773
Wiss. Mitarbeiter	Dipl.-Kffr. techn. Ewa Krol Dipl.-Ing. Ass. Kristin-C. Wedekind	(0711) 685-83798 (0711) 685-83768
	2 Studentische Hilfskräfte	

Logistik

Leitung	Dipl.-Logist. Daniel Neuhäuser	(0711) 685-83475
Wiss. Mitarbeiter	Jörn Dreier, M. Eng. Dipl.-Wirtsch.-Ing. Alexander Hoppe, MSc. Dipl.-Kfm. t.o. Boris Jobi Dr.-Ing. Dirk Marrenbach Dipl.-Logist. André Siepenkort Dipl.-Wi.-Ing. Tobias Sommer 3 Studentische Hilfskräfte	

Dienstleistungen

Benannte Stelle Seilbahnen (Notified Body NB1771)

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

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

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

Studiensekretariat

Ausbildung	Dr.-Ing. Dirk Marrenbach Dipl.-Ing.(FH) Gudrun Willeke	(0711) 685-84196 (0711) 685-84321
MASTER:ONLINE Logistikmanagement	Anne-Catherine Jung, M.A. Dipl.-Ing. Ass. Kristin-C. Wedekind	(0711) 685-83773 (0711) 685-83768

Technische Dienste

Werkstatt inkl. Prüf-Ing.	Samuil Bakschan (Prüfingenieur) Josef Cesarec Alexander Haase (Meister mechan. Werkstatt) Peter Scherer Thomas Schwarz	
Elektrotechnik	Ralph Möhrke	
EDV	Friedrich Eitel	

FIFL GmbH, An-Institut des IFT

Geschäftsführer	Dr.-Ing. Klaus-Peter Rahn	(0711) 685-83794
Sekretariat	Kathleen Wünschmann	(0711) 685-84320
Mitarbeiter	Dipl.-Ing. Thomas Denninger Dipl.-Ing. Iljo Nikic	



So erreichen Sie uns:

Auto:

A81 aus Richtung Heilbronn:

Ausfahrt Stuttgart-Zuffenhausen => B10, später B27 auf der Heilbronner Straße in Richtung Stuttgart-Zentrum/S-Hauptbahnhof

- am Hauptbahnhof/Arnulf-Klett-Platz rechts in die Kriegsbergstraße - an der dritten Kreuzung (Hegelplatz) links in die Holzgartenstraße - direkt nach der Bushaltestelle rechts Einfahrt IFT

A8 aus Richtungen Karlsruhe und München, A81 aus Richtung Böblingen/Singen:

Autobahnkreuz Stuttgart auf die A831 Richtung Stuttgart-West - auf der Rotebühlstraße weiter Richtung Zentrum bis Rotebühlplatz (Gebäude Württembergische Versicherung)- links in die Fritz-Elsas-Straße bis Kreuzung Berliner Platz - rechts in die Schloßstraße, nächste links in die Büchsenstraße/ Holzgartenstraße - nächste Kreuzung Hegelplatz 180°-Wende nach links - direkt nach der Bushaltestelle rechts Einfahrt IFT

Bahn:

Stuttgart Hauptbahnhof - Stadtbahn-Linie U9/U14 bis Haltestelle Berliner-Platz / Liederhalle - Schloßstraße nach rechts (abwärts), nächste Kreuzung links in die Holzgartenstraße -

vor Bushaltestelle nach links Einfahrt IFT

Flugzeug:

Flughafen Stuttgart - S-Bahn-Linie S2/S3 bis Hauptbahnhof - weiter siehe Anreise per Bahn



UNIVERSITÄT STUTTGART

Institut für Fördertechnik und Logistik

Institutsleiter: Prof. Dr.-Ing. Karl-Heinz Wehking

Holzgartenstraße 15B

D-70174 Stuttgart

Internet: <http://www.uni-stuttgart.de/ift/>

Tel: ++49 / (0)711 /685-83770

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

E-Mail: karl-heinz.wehking@ift.uni-stuttgart.de