



Universität Stuttgart

IFT

# JAHRESBERICHT 2011/2012



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

[www.uni-stuttgart.de/ift](http://www.uni-stuttgart.de/ift)

**IMPRESSUM:**

Herausgeber: Institut für Fördertechnik und Logistik  
Univ. Prof. Dr.-Ing. Dr. h. c. Karl-Heinz Wehking

Gestaltung: Dipl.-Ing. (FH) Gudrun Willeke

Druck: Druckerei Mack GmbH  
71101 Schönaich

Bildquellen: Alle Bilder © IFT, falls nicht anders vermerkt.

1. Auflage, Februar 2013, Stuttgart

---

<b>Vorwort und Überblick</b> .....	<b>3</b>
<b>Organisation des IFT – Arbeitsgebiete und Zuständigkeiten</b> .....	<b>6</b>
<b>Forschungsarbeiten und Forschungsprojekte</b> .....	<b>7</b>
<b>Abteilung Seiltechnologie</b> .....	<b>7</b>
Überblick Personenfördertechnik .....	7
Tragseilprüfungen in aller Welt .....	8
Magnetinduktive Seilprüfung im Braunkohle Tagebau .....	10
CAE- Methoden in der Drahtseilforschung .....	11
Hybride Intelligente Zugelemente.....	12
Neuer Prüfstand für mehrlagige Wicklung von Seilen .....	14
PSA-Prüflabor (Prüflabor für persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz) .....	15
<b>Abteilung Maschinenentwicklung und Materialflussautomatisierung</b> .....	<b>16</b>
Dynamische Beanspruchungs- und Temperaturmessung im Kreisaktuator .....	16
Doppelkufensystem.....	18
Kleine automatische Transporteinheiten (KaTe).....	19
<b>Abteilung Logistik</b> .....	<b>20</b>
Bewertung & Optimierung der Effizienz manueller Tätigkeiten in der Kommissionierung (EfKom) .....	20
Kalkulation von Lebenszykluskosten .....	21
Energieoptimierung von Intralogistiksystemen mittels „Energie-Lebenszyklus-Kosten-Bilanzen“ .....	22
<b>Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle für Bauprodukte (PÜZ)</b> .....	<b>23</b>
<b>Notified Body (Benannte Stelle)</b> .....	<b>24</b>
<b>Bereich Lehre</b> .....	<b>25</b>
Lehrveranstaltungen im Überblick .....	25
Vorlesungen, Seminare, Übungen und Praktika .....	28
Statistik / Studentenzahlen .....	29
<b>MASTER:ONLINE Logistikmanagement</b> .....	<b>30</b>

<b>Grundlagenteil „Drahtseile“ und Seminar „Seilendverbindung“ am IFT .....</b>	<b>31</b>
<b>Exkursionen .....</b>	<b>32</b>
Abteilungsübergreifende Studentenexkursion 2012 des IFT .....	32
BVL-Studententag bei der LGI Logistics Group International.....	33
<b>Abschlussarbeiten .....</b>	<b>34</b>
Diplomarbeiten .....	34
Studienarbeiten.....	34
Bachelorarbeiten.....	35
Masterarbeiten.....	36
<b>Promotionen.....</b>	<b>36</b>
<b>Vorträge.....</b>	<b>37</b>
<b>Veröffentlichungen .....</b>	<b>39</b>
Presseberichte.....	41
<b>News.....</b>	<b>41</b>
<b>Veranstaltungen .....</b>	<b>43</b>
4. Stuttgarter Seiltage .....	43
<b>Messeteilnahmen .....</b>	<b>44</b>
LogiMAT 2012 in Stuttgart, 12.-15.03.2012 .....	44
<b>Teilnahme an Tagungen, Seminaren und Kongressen .....</b>	<b>45</b>
<b>Mitwirkung in Ausschüssen und Gremien.....</b>	<b>46</b>
<b>Institutsmitarbeiter.....</b>	<b>47</b>

## Vorwort und Überblick

Liebe Freunde und Partner des Instituts,

sehr geehrte Damen und Herren,

mit dem Jahresbericht 2011/2012 präsentieren wir Ihnen die inhaltlichen Schwerpunkte unserer Aktivitäten am Institut für Fördertechnik und Logistik. Wir sind gespannt auf das Kommende und bieten Ihnen mit dem Jahresbericht einen interessanten Rückblick auf die Arbeit des IFT in Forschung und Lehre im letzten akademischen Jahr von Oktober 2011 bis Oktober 2012.

Das vergangene Jahr ist in allen drei Abteilungen außerordentlich erfolgreich verlaufen, der Ausblick in die Zukunft hinsichtlich anstehender und zu bearbeitender Forschungs- und Industrieprojekte ist ebenfalls positiv. Diese Einschätzung bezieht sich sowohl auf den Bereich Finanzen als auch auf den der Forschungs- und Entwicklungsthemen. So konnte sich das Institut im Bereich der Logistik mit den Themen „Energieoptimierung“ und „Ressourceneffizienz“ positionieren, die Abteilung Maschinenentwicklung und Materialflussautomatisierung ist mit ihren innovativen Entwicklungen von Unstetigförderern sehr erfolgreich. Auch die Abteilung Seiltechnologie kann auf ein erfolgreiches Jahr zurückblicken; so wurden im Berichtszeitraum 10/2011 bis 10/2012 insgesamt 200 magnetinduktive Seilprüfungen (vor allem bei Seilbahnen) durchgeführt.

Aufgrund der guten Auftragslage aus Drittmittelaufträgen, die einen erheblichen Teil des Haushaltsvolumens des IFT ausmachen, ist die Finanzierung der wissenschaftlichen Assistenten, die aus Drittmitteln bestritten wird, gesichert. An unserem Institut werden 24 von 30 Assistentenstellen aus diesen Mitteln finanziert. So konnte sich das IFT auf eine solide Personalstärke konsolidieren. Die Neueinstellungen dieses Jahres haben lediglich die vakanten Stellen ersetzt, die durch abgeschlossene Promotionen und das darauffolgende Ausscheiden wissenschaftlicher Mitarbeiter entstanden sind. Hervorheben möchte ich die hohe Anzahl der Promovenden in diesem Jahr: fünf wissenschaftliche Assistenten des IFT haben bis zum Jahresende 2012 promoviert und den Doktorgrad erlangt.



*Bild 1: Univ. Prof. Dr.-Ing. Dr. h. c. Karl-Heinz Wehking*

Ich möchte Ihnen nun die einzelnen Abteilungen mit ihren Themenfelder kurz vorstellen und auf die neuesten Entwicklungen verweisen:

So ist im **Bereich der Seiltechnologie** ein von der DFG (Deutsche Forschungsgemeinschaft) gefördertes Forschungsprojekt zu erwähnen. Das IFT ist eines der sieben Institute der Universität Stuttgart aus den Fachbereichen Bauingenieurwesen, Luft- und Raumfahrttechnik, Konstruktions-, Produktions-, Fahrzeugtechnik und Verfahrenstechnik, die eine interdisziplinär zusammengesetzte, von der DFG geförderte Forschergruppe (DFG FOR 981) bilden.

Seit Juni 2009 forscht die Gruppe an hybriden intelligenten Konstruktionselementen (HIKE). Ziel ist die Schaffung einer neuen Klasse von Konstruktionselementen, welche durch integrierte Sensoren, Aktuatoren sowie Steuerungs- und Regelungstechnik gegenüber klassischen Konstruktionselementen über einen deutlich gesteigerten Funktionsumfang verfügt.

Die erste Förderphase des Forschungsprojekts konzentrierte sich dabei auf die Integration von Sensoren in ausgewählte Konstruktionselemente und wurde im Mai 2012 von einer fünfköpfigen Gutachtergruppe der DFG vor Ort in Stuttgart bewertet. Die Begutachtung war außerordentlich erfolgreich, da die Projektberichte alle positiv begutachtet wurden. Darüber hinaus wurde die zweite dreijährige Förderphase bewilligt, die im November 2012 an lief.

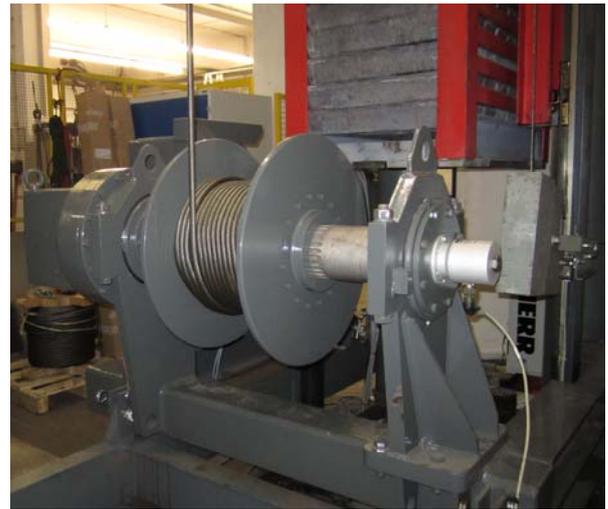
In dieser zweiten Förderphase liegt der Schwerpunkt der Forschung auf der Integration von aktorischen Komponenten in die hybriden intelligenten Konstruktionselemente. Zusätzlich werden die einzelnen HIKE mit standardisierten Hard- und Softwarekomponenten ausgestattet, welche eine selbständige Vernetzung der HIKE untereinander, sowie die autonome Reaktion des Gesamtsystems auf veränderliche Umwelteinflüsse ermöglichen sollen.



*Bild 2: HIKE-Demonstrator der Forschergruppe in der Versuchshalle des IFT*

Zur Bearbeitung der angefragten Prüfaufträge sowie für laufende Forschungsarbeiten ist es notwendig, die Versuchseinrichtungen in den Laborkälen für Seiltechnologie und für Fördertechnik / Logistik stets auf dem neuesten Stand zu halten.

So wurde 2012 der bestehende Prüfstand für Versuche zur mehrlagigen Wicklung von Seilen (wie sie bspw. bei Krantrieben oder Hubseilen von Turmdrehkränen vorkommt) modernisiert und in Betrieb genommen. Der Mehrlagenwicklungsprüfstand besteht insgesamt aus zwei Prüfstellen, von denen nun eine mit einer neuen Winde einschließlich Steuerung neu aufgebaut wurde.



*Bild 3: Neue Prüfstelle des Prüfstands Mehrlagenwicklung, Detail Seilwinde*

Mit dem neuen Prüfstand ist es dem IFT möglich, die Forschungsarbeit im Bereich der mehrlagigen Wicklung von Seilen fortzuführen und zu erweitern. Die neue Prüfstelle ist so ausgelegt, dass im Unterschied zum alten Prüfstand nun Versuche mit Seildurchmessern zwischen 10 mm und 20 mm durchgeführt werden können. Die Finanzierung des Umbaus von über 100.000 Euro (ohne Personalkosten des IFT) ist ausschließlich aus Mitteln des Instituts ohne weitere Förderung oder öffentliche Zuschüsse erfolgt.

Im Bereich der zerstörungsfreien Seilprüfverfahren wurde von der Abteilung ein Gerät zur visuell unterstützten Seilkontrolle entwickelt und konstruiert. Das Verfahren, Seile oberflächennah in sicherer Umgebung am Bildschirm zu betrachten, wurde zur Serienreife entworfen. Dieses visuelle Seilprüfgerät „Winspect“ wird mittlerweile durch den Lizenznehmer Firma Automation W+R GmbH, München, produziert und vertrieben. In diesem Jahr wurde das visuelle Prüfgerät für den Einsatz in einer Schachtförderanlage überarbeitet und den Umgebungsbedingungen technisch angepasst.

Aus der **Abteilung Maschinenentwicklung und Materialflussautomatisierung** sind die innovativen Entwicklungen auf dem Gebiet der Materialflusstechnik, genauer, der fahrerlosen Transportfahrzeuge, hervorzuheben. Die Prototypen des sogenannten Doppelkufensystems zum Transport von Paletten sowie des KaTe-Konzepts (Kleine automatische Transporteinheiten) zum Transport von Kleinladungsträgern KLT wurden erstmals im

Mai 2011 auf der CeMAT in Hannover präsentiert. Die Fahrzeuge zeichnen sich durch einen effizienten und kostengünstigen Transport aus. Durch das innovative Antriebs- und Energieversorgungskonzept sind sie flexibel und vielseitig einsetzbar. Beide Systeme wurden auf die wesentlichen erforderlichen Komponenten reduziert.

Die Weiterentwicklungen des vergangenen Jahres betrafen vor allem die Navigation sowie – beim Doppelkufensystem - die Kopplung der Fahrzeuge untereinander. Vielversprechend ist die positive Resonanz, die die Fahrzeuge bei Herstellern und Nutzern von Intralogistiksystemen hervorrufen.



*Bild 6: Versuchsstand zur Untersuchung von Energieeffizienz von Tragkettenförderern im Rahmen des Projekts ELKoB*

Dabei wird der Energieverbrauch in Abhängigkeit sowohl von Steuerungsparametern wie Masse, Beschleunigung, Geschwindigkeit und Kettenspannung als auch von Verschleißparametern wie der Kettenlänge und Kettenschmierung analysiert und bewertet. Die Ergebnisse dienen nicht nur einer energieeffizienteren Steuerung von Fördertechnikanlagen, sondern optimieren zukünftig auch die Zeitpunkte für Instandhaltungsvorgänge.

Weiterhin konnte die Abteilung Logistik in Zusammenarbeit mit Unternehmen des Intralogistik-Netzwerks in Baden-Württemberg e.V. wieder mehrere erfolgreiche Forschungsprojekte durchführen. Beispielhaft war die Kooperation in einem Projekt zur Erstellung einer Planungsmethodik für Intralogistiksysteme: Die entwickelte Methodik unterstützt den Planer in der wichtigen Phase der Grobplanung bei Distributionszentren. Auf der Basis weniger Daten können Distributionszentren zügig, strukturiert und ganzheitlich, d. h. vom Wareneingang über die Kommissionierung, usw. bis zum Warenausgang, geplant und bewertet werden.

Im **Bereich der Lehre** werden vom Institut in einer Übergangsphase sowohl Studierende der auslaufenden Diplomstudiengänge als auch der Bachelor- und Masterstudiengänge betreut. Da die Masterstudiengänge erst angelaufen sind und das Institut die meisten Vorlesungen erst für höhere Semester anbietet, müssen sich die leicht rückläufigen Studentenzahlen noch einpendeln.



*Bild 4: Doppelkufensystem zum Transport von Paletten*



*Bild 5: Kleine automatische Transporeinheiten (KaTe) zum Transport von KLT*

Die **Abteilung Logistik** hat im Rahmen des von der Baden-Württemberg Stiftung gGmbH geförderten Projekts ELKoB (Energieoptimierung von Förder-, Lager- und Handhabungstechniken in Intralogistiksystemen mittels „Energie-Lebenszyklus-Kosten-Bilanzen“) seit Juli 2011 einen Versuchsstand in der Laborhalle Fördertechnik aufgebaut. An diesem Versuchsstand werden Energieeffizienzuntersuchungen von Tragkettenförderern vorgenommen.

Positiv möchte ich anmerken, dass die vom Institut angebotenen Bachelorarbeiten sehr gut angenommen werden und wir eine hohe Anzahl an Studierenden haben, die von uns betreut werden.

Der vom IFT und dem IAT gemeinsam betreute **Studiengang MASTER:ONLINE Logistikmanagement**, der ein auf Weiterbildung von Berufstätigen spezialisiertes Online-Angebot bietet, ist auch im vergangenen Jahr sehr erfolgreich gewesen. Steigende Studentenzahlen und Master-Abschlüsse auf hohem Niveau – das Konzept des Studiengangs MASTER:ONLINE Logistikmanagement hat sich im Jahr 2012 weiter bewährt. So konnte 2012 ein Zuwachs um elf Prozent auf 62 Studenten verzeichnet werden.

Das webbasierte Studium ermöglicht Berufstätigen individuellen Kompetenzerwerb, orts- und zeitunabhängiges Lernen kombiniert mit persönlicher Betreuung und Coaching nach Bedarf. Neu geschaffen wurde ein Forum für Studierende und Absolventen als willkommene Plattform zum Austausch von Wissen und Erfahrung.

Nach diesem Überblick über die Aktivitäten des Instituts für Fördertechnik und Logistik lade ich Sie zur Lektüre der folgenden Seiten ein, auf denen die einzelnen Abteilungen ihre Forschungs- und Entwicklungsarbeiten vorstellen.

Wir möchten uns für das entgegengebrachte Vertrauen bedanken und freuen uns darauf, mit Ihnen zusammen im Jahr 2013 neue Aufgaben und Herausforderungen anzugehen.

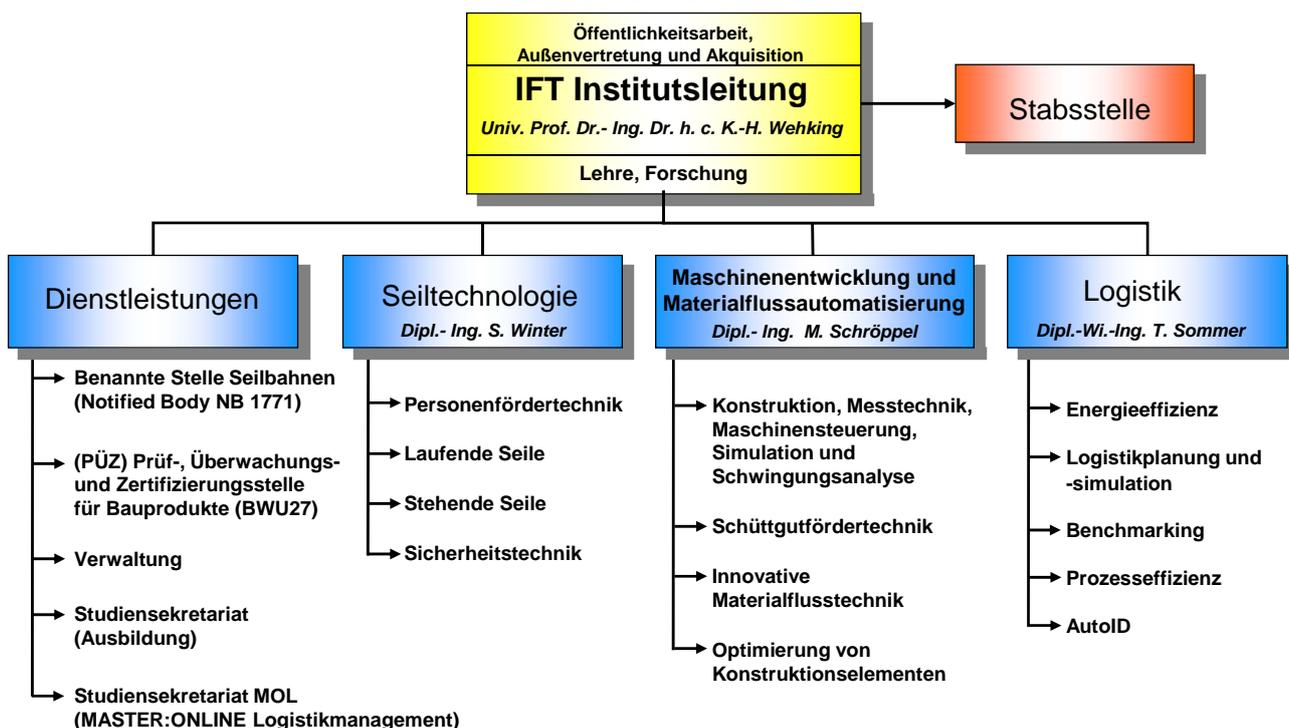
Mein herzlicher Dank gilt allen, ohne die diese Erfolge nicht möglich gewesen wären: Projektpartner, Kunden, Förderer, Universitätskollegen und nicht zuletzt unsere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.

Ihr



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

## Organisation des IFT – Arbeitsgebiete und Zuständigkeiten



# Forschungsarbeiten und Forschungsprojekte

## Abteilung Seiltechnologie

### Überblick Personentransporttechnik

Dipl.-Ing. Sven Winter, Dipl.-Ing. Dirk Moll

Seit über 80 Jahren schon nutzt das IFT der Universität Stuttgart die patentierte Erfindung des einstigen Institutsgründers Richard Woernle – die „Teilbare Messspule“ – in stetig weiterentwickelter Form zur zerstörungsfreien, magnetinduktiven Prüfung von Drahtseilen. Selbst im bewährten Kerngeschäft, den Seilbahnseilen, herrscht keine Routine. Regelmäßig kommen neue Kunden, neue Seilanwendungen und mitunter auch ungewöhnliche Schadensmechanismen hinzu, die nach einer Einschätzung der weltweit angeforderten Seilexperten des IFT verlangen.



*Bild 7: Seilprüfung der Eibseebahn zur Zugspitze*

Bewährtes und Neues liegen dabei oft direkt nebeneinander. So wurden in diesem Jahr die Seile der bald 50 Jahre alten Eibsee-Seilbahn zum Zugspitzgipfel in Garmisch-Partenkirchen geprüft. Und auf dem Zugspitzplatt wurde das Förderseil der brandneuen 6er-Sesselbahn „Wetterwand-eck“ mit sogenannten „Bubbles“ (der Ingenieur sagt dazu auch Wetterschutzhauben) im Neuzustand geprüft, um Herstellungs- oder Montage-schäden auszuschließen und eine Vergleichsmes-sung für spätere Kontrollen nach mehreren Be-triebsjahren zu archivieren.

Doch Seilbahnen werden längst nicht mehr nur im Gebirge gebaut. Selbst am Frankfurter Flughafen ist seit diesem Jahr eine Seilbahn in Betrieb. „The Squire Metro“, eine Mini-Metro der Firma



*Bild 8: „The Squire Metro“, Frankfurter Flughafen*

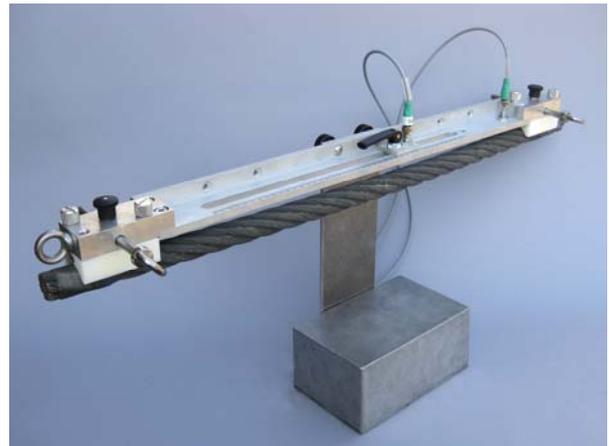
Leitner aus Sterzing, ist ein seilgezogenes hori-zontales Zugsystem, das geräuscharm auf Gum-mireifen fährt und ein großes Parkhaus mit dem Büro- und Einkaufskomplex „The Squire“ auf dem Flughafen Fernbahnhof verbindet.

Im Wetterfernsehen des SWR war dieses Jahr zu sehen, wie eine Gruppe Mitarbeiter des IFT die über 100 mm starken Abspannseile der Auto-bahnbrücke „Obere Argen“ im Abschnitt der A 96 zwischen Memmingen und Lindau prüft. Weitere Brückenseilprüfungen fanden in Berlin-Steglitz statt. Diese Brücken tragen jedoch keine Fußgän-ger oder Fahrzeuge, sondern führen Rohrleitun-gen über Gewässer hinweg, wodurch seitens der Zugänglichkeit der Tragmittel eine anspruchsvolle Situation entstand.

Industriekletterer halfen den Prüfern des IFT beim Montieren von Führungsrollen und Rückhalseilen für die magnetinduktive Prüftechnik. Außerdem wurden die Seile eines Zeltdachs im Luisenpark in Mannheim zerstörungsfrei untersucht, um die Sanierungsplanungen und -arbeiten am Gebäude zu unterstützen.

Als benannte Stelle für Seilbahnen wurde in diesem Jahr die neue 8er-Gondelbahn „Hündlebahn“ in Oberstaufen durch das IFT abgenommen. Statt mit der alten, fixgeklemmten Doppelsesselbahn können die Wanderer, Skifahrer und besonders Anfänger nun bequem, schnell und vor Schnee und Eis geschützt auf den Berg transportiert werden.

Schließlich hat sich in der Produktfamilie des IFT zur Untersuchung von Seilen etwas getan. Ein als Prototyp bewährtes Prüfgerät zur kontinuierlichen elektronischen Messung der Seilschlaglänge über die gesamte Seillänge hinweg wurde mit Hilfe einer studentischen Arbeit zum praxistauglichen System ausgebaut. Außerdem wird aktuell der Prototyp einer Neuheit im Bereich der Seiluntersuchung auf Herz und Nieren getestet: der Drehsensor. Mit diesem Messsystem kann die Drehung des Seils um seine eigene Achse während der Fahrt an einer beliebigen Stelle gemessen werden.



*Bild 9: Schlaglängenprüfgerät*



*Bild 10: Drehsensortest, Predigtstuhlbahn Bad Reichenhall*

## Tragseilprüfungen in aller Welt

Dipl.-Ing. Martin Wehr

**Man könnte annehmen, magnetinduktive Seilprüfungen gehören am IFT zur Routine, doch bietet jedes Seil, jede Bahn und jede Umgebung dem Prüfer andere Voraussetzungen. Sich darauf einzustellen ist immer wieder die besondere Herausforderung – sei es in den bayrischen Alpen oder in den Bergen der südamerikanischen Hauptstadt Kolumbiens, Bogotá.**

So erhielten die Stuttgarter Seilspezialisten vom kolumbianischen Betreiber der Luftseilbahn „Teleférico a Monserrate“ in der Hauptstadt Bogotá den Auftrag, die vier Tragseile magnetinduktiv zu prüfen. Erbaut wurde die Seilbahn im Jahre 1953 vom mittlerweile nicht mehr bestehenden Schweizer Seilbahnunternehmen „von Roll“. Im Schutze der betriebseigenen Sicher-

heitskräfte (auf Grund der hohen Kriminalitätsrate ist jedes öffentliche oder halböffentliche Gebäude rund um die Uhr bewacht) wurden so die ersten Prüfungen der Seile nach dem ersten Seilverzug vor 3 Jahren durchgeführt und die Seilbahn konnte ungehindert den Betrieb für die nächsten Jahre wieder aufnehmen.



*Bild 11: Pendelbahn „Teleférico a Monserrate“, Bogotá, Kolumbien*

Neben sehr alten Seilen (auch die beiden ersten Tragseile der Predigtstuhlbahn in Bad Reichenhall aus dem Jahre 1928 waren wieder zur magnetinduktiven Prüfung fällig) kamen in diesem Jahr auch ein paar spektakuläre neue Seilbahnen hinzu.

Einer dieser Giganten ist die 4350 m lange Luftseilbahn „Olympos Teleferik“, die auf den Berg Tahtali in der Nähe des an der türkischen Riviera gelegenen Badeortes Kemer führt. Damit gehört diese im Jahr 2007 neu erbaute Anlage mit der atemberaubenden Aussicht sogar zu den längsten Pendelbahnen der Welt. Mit der Arbeit konnte jedoch erst begonnen werden, nachdem die letzten Gäste vom Berg waren. Die Anlage war tagsüber in Betrieb, weshalb die Arbeiten nur abends und nachts durchgeführt werden konnten. Bei Seilbahnen dieser Größe ist es heutzutage schon fast üblich, dass einige Bauteile an den Stützen und den Seilreitern so groß ausge-



*Bild 12: Pendelbahn „Olympos Teleferik“, Kemer, Türkei*

führt werden, dass sie für das Seilprüfgerät ein gewisses Hindernis darstellen, dass nicht ohne Weiteres überfahren werden kann. Zur Lösung dieser Problematik kam die am IFT eigens dafür entwickelte Abhebevorrichtung zum Einsatz, die das Seilprüfgerät beim Erreichen eines Hindernisses vollautomatisch öffnet, vom Seil abhebt und nach dem Überqueren der Stelle wieder absenkt und schließt. Mit Hilfe dieser praxiserprobten Methode konnten die vier Tragseile des Durchmesser 51 mm mit insgesamt über 17 km Länge in nur zwei Nächten komplett überprüft werden.

Ebenfalls zum Einsatz kam die Abhebevorrichtung für magnetinduktive Seilprüfgeräte bei der Seilprüfung der Tragseile der 2010 neu gebauten Pendelbahn „Meran 2000 / Ifinger Seilbahn“, die mit ihren je 120 Personen fassenden Kabinen von Meran (Hafling) hinaufführt auf das 2000 m hoch gelegene gleichnamige Ski- und Wandergebiet.



*Bild 13: Tragseilprüfung an der neu erbauten Pendelbahn „Meran 2000“, Meran, Italien*

Die Seilbahn steht auf der Trasse der alten 1968 erbauten Ifinger Seilbahn, deren Tragseile auch schon früher vom IFT überprüft wurden, auf Grund ihrer geringen Förderkapazität jedoch der neuen Bahn weichen musste. Bei der neuen Luftseilbahn Meran 2000 handelt es sich um ein Meisterwerk Schweizer und Italienischer Ingenieurskunst, die mit einer Vielzahl an Superlativen aufweisen kann. So bringen die vier Tragseile mit einem Durchmesser von 70 mm und einer Länge von je über 3600 m zusammen ein Gewicht von knapp 500 t auf die Waage. Die Seilprüfung aller Seile der Bahn wurde vom IFT in 2 Tagen durchgeführt.

## Magnetinduktive Seilprüfung im Braunkohle Tagebau

Dipl.-Ing. Konstantin Kühner

**Einer nichtkommerziellen Internet-Enzyklopädie zur Folge war Deutschland im Jahre 2006 mit 176,3 Mio. Tonnen weltweit führend in der Förderung von Braunkohle. Die Bilder vom Umsetzen großer Tagebaubagger und von gesperrten Autobahnen sind vielen geläufig. Dass auf solchen Abbaugeräten jedoch viele hundert Meter Stahlseil in höchst feindlicher Umgebung rund um die Uhr beansprucht werden, bekommen Außenstehende kaum mit.**

Die staubige, feuchte und mitunter säurehaltige Atmosphäre im Tagebau lässt die Seile ungewohnt stark korrodieren und abrasiv verschleifen. Die geforderte hohe Verfügbarkeit der Maschinen führt dazu, dass die Energieversorger und Montanunternehmen für jeden Tagebau eigene Prüfmansschaften für die Seile haben. Die Ingenieure verlassen sich dabei auf die bewährte magnetinduktive Prüftechnik des IFT, so dass im Rheinischen Braunkohle Revier sowie im Lausitzer Revier Magnetprüfsysteme der Universität Stuttgart zum Einsatz kommen. Obwohl die Prüfer im Tagebau nach Schulungen durch das IFT selbständig arbeiten können, teils auch bereits Jahrzehnte lange Erfahrung auf dem Gebiet der Seilprüfung haben, kommt es in ungewohnten Fällen immer wieder zur spontanen Zusammenarbeit der Experten vor Ort mit den Prüfindingenieuren aus Stuttgart. Hintergrund ist dabei meistens entweder die Zuhilfenahme des IFT bei komplizierten Seilprüfungen oder die gemeinsame Weiterentwicklung des Messsystems auf Hardware- wie auch auf Softwaretechnischer Ebene zum Einsatz der Prüfgeräte in der Montanindustrie.



Bild 14: Tagebau Lausitz

So wurden in diesem Jahr verschiedene Seilprüfungen an sogenannten „Absetzern“ – Großgeräte ähnlich den riesigen Baggern, nur dass sie anstatt Material auszuheben bereits abgebagerte Erde wieder verfüllen – vom IFT durchgeführt.

Zur Verifikation der mit viel Korrosion überlagerten und damit nicht immer ganz einfach zu beurteilenden Messschriebe wurden anschließend einige Stücke eines außer Betrieb genommenen Seiles mit dem stolzen Durchmesser von 62 mm ans IFT gebracht und nochmals eingehend untersucht. Damit konnten die aus der magnetinduktiven Seilprüfung gewonnenen Erkenntnisse bestätigt und Erfahrungen für weitere Seilprüfungen auf diesem Gebiet gewonnen werden.

Neben den Seilprüfungen mittels magnetischer Streufeldmessung, bei dem vorrangig Drahtbrüche detektiert werden, beschäftigte sich das IFT intensiv mit der magnetischen Querschnittsmessung von Seilen (LMA), die gerade bei dem großen Außenverschleiß von Hubseilen im Tagebau sehr hilfreich bei der Beurteilung des Seilzustandes sein kann.



Bild 15: Magnetinduktive Seilprüfung im Tagebau

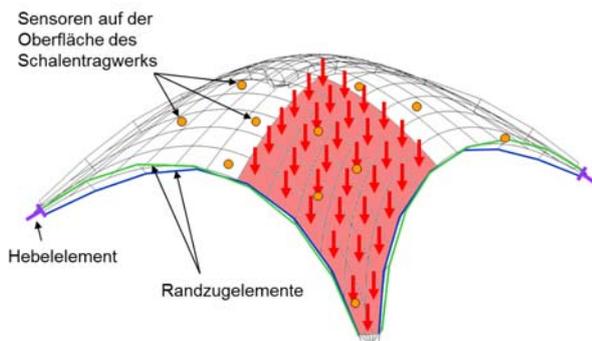


## Hybride Intelligente Zugelemente

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

Eine interdisziplinär zusammengesetzte von der DFG geförderte Forschergruppe (DFG FOR 981) aus sieben Instituten der Universität Stuttgart aus den Fachbereichen Bauingenieurwesen, Luft- und Raumfahrttechnik, Konstruktions-, Produktions-, Fahrzeugtechnik und Verfahrenstechnik forscht seit Juni 2009 an hybriden intelligenten Konstruktionselementen (HIKE). Ziel ist die Schaffung einer neuen Klasse von Konstruktionselementen, welche durch integrierte Sensoren, Aktuatoren sowie Steuerungs- und Regelungstechnik gegenüber klassischen Konstruktionselementen über einen deutlich gesteigerten Funktionsumfang verfügt. Die erste Förderphase des Forschungsprojekts konzentrierte sich dabei auf die Integration von Sensoren in ausgewählte Konstruktionselemente und wurde im Mai 2012 erfolgreich abgeschlossen.

Beispielhaft wurde dies von der Forschergruppe an einem Demonstrator in Form eines Schalen-tragwerks in der Größe 4 m x 4 m in der Versuchshalle des IFT gezeigt. Auf der Oberfläche der Tragschale messen Sensoren den aktuellen Belastungszustand (Bild 17). Entlang der Seiten der Tragschale verlaufen paarweise Randzugelemente, welche über Hebelelemente aktiviert und angespannt bzw. entlastet werden können. Bei einer ungleichmäßigen Belastung der Tragschale, beispielsweise durch Aufbringen einer viertelseitigen Last von 200 kg (rot markiert), kann durch die Aktivierung der Randzugelemente eine Reduzierung der Spannungsspitzen in der Tragschale um bis zu 50 % erreicht werden.



*Bild 17: Viertelseitige Belastung des Demonstrators im Modell*

Mit seiner jahrzehntelangen Erfahrung im Bereich der Zugglieder für laufende und stehende Anwendungen zeichnete das Institut für Fördertechnik und Logistik im Rahmen der Forschergruppe für die Entwicklung der Randzugelemente verantwortlich. Als Basis für diese hybriden intelligenten Zugelementen wurden hochfeste Faserseile und Pultrusionsprofile aus Glasfaserverstärktem Kunststoff (GFK) untersucht.



*Bild 18: Demonstrator der Forschergruppe in der Versuchshalle des IFT*

In Bild 20 ist ein hybrider intelligenter Glasfaserzugstab aus dem Demonstrator der Forschergruppe dargestellt. Der hybride Aufbau ergibt sich daraus, dass in den Glasfaserstab auf der gesamten Länge ein kapazitiver Sensor eingebracht wurde, welcher sowohl die Messung der aktuellen Stabzugkraft ermöglicht, als auch zur Kraftübertragung mit beiträgt.



*Bild 19: Anordnung der Randzugelemente im Demonstrator*

Die Verwendung integrierter Sensoren in Zugelementen stellt dabei hohe Anforderungen an die Endverbindungen, da eine Schädigung des Sensors durch die Endverbindung verhindert und gleichzeitig die elektrische Kontaktierung der Sensoren ermöglicht werden muss.

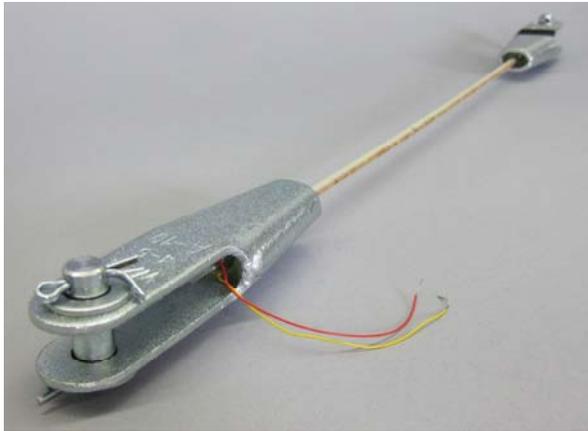


Bild 20: Hybrider intelligenter Glasfaserzugstab mit integriertem Sensor

Im Rahmen der Forschungsarbeit wurden dafür umfangreiche Untersuchungen mit Endverbindungen auf Basis von konischen und keilförmigen Vergüssen mit Kunstharz durchgeführt. Für den Einsatz im Demonstrator wurde auf symmetri-

sche Seilchlösser als Endverbindungen zurückgegriffen. In diesen wurden die Zugstäbe mittig aufgespreizt und anschließend mit Kunstharz vergossen. Die elektrische Kontaktierung des kapazitiven Sensors liegt innerhalb des Vergusses und ist damit optimal vor Umwelteinflüssen und mechanischen Belastungen geschützt.

Bei den durchgeführten Reihenversuchen mit unterschiedlichen Ausführungsformen der kapazitiven Sensoren konnte die Eignung der Sensoren für den Einsatz in hybriden intelligenten Zugelementen gezeigt werden (Bild 21).

Nach dem erfolgreichen Abschluss der ersten Förderphase der Forschergruppe hat die DFG eine weitere dreijährige Förderphase bewilligt, die im November 2012 anlief. In dieser zweiten Förderphase liegt der Schwerpunkt der Forschung auf der Integration von aktorischen Komponenten in die hybriden intelligenten Konstruktionselemente. Zusätzlich werden die einzelnen HIKE mit standardisierten Hard- und Softwarekomponenten ausgestattet, welche eine selbstständige Vernetzung der HIKE untereinander, sowie die autonome Reaktion des Gesamtsystems auf veränderliche Umwelteinflüsse ermöglichen sollen.

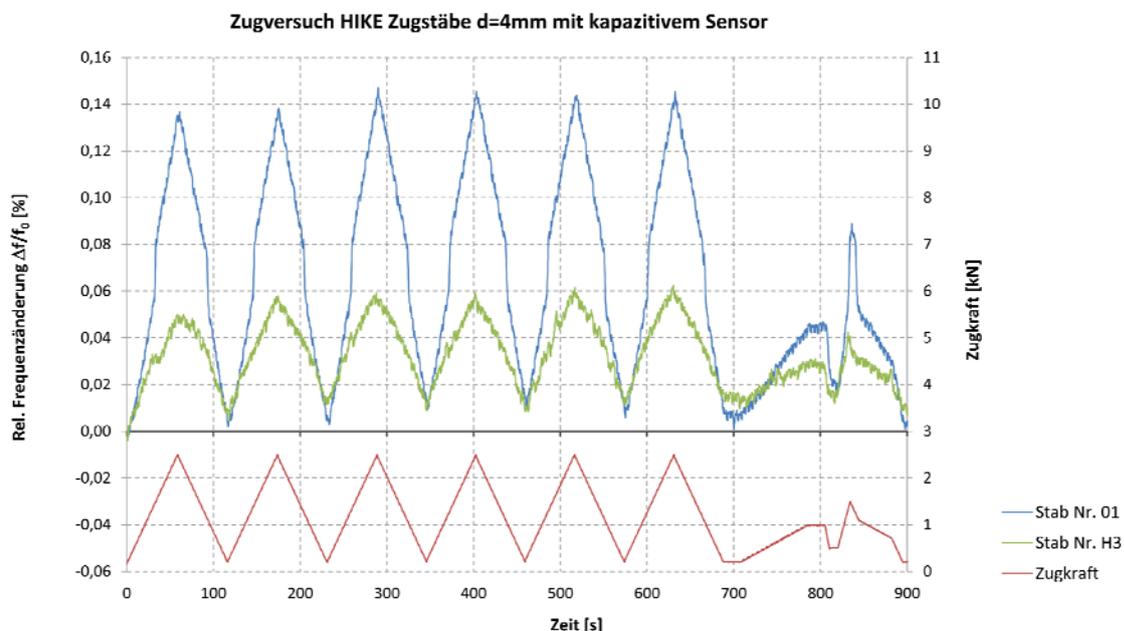


Bild 21: Messsignal der kapazitiven Sensoren im Zugversuch

## Neuer Prüfstand für mehrlagige Wicklung von Seilen

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

Das Institut für Fördertechnik und Logistik (IFT) hat 2012 den Prüfstand für Versuche zur mehrlagigen Wicklung von Seilen modernisiert und in Betrieb genommen. Die Beanspruchung von Seilen hinsichtlich der Lebensdauer ist bei der mehrlagigen Wicklung, wie zum Beispiel bei Hubseilen von Turmdrehkränen, erheblich. Unter anderem wurde in einem Forschungsprojekt am Institut gezeigt, dass die Restlebensdauer eines Drahtseiles in der Mehrlagenwicklung im Vergleich zu einem Biegeversuch zwischen 2 % und 8 % liegt.



Bild 22: Neuer Prüfstand Mehrlagenwicklung

Der Mehrlagenwicklungsprüfstand besteht insgesamt aus zwei Prüfstellen, von denen nun eine mit einer neuen Winde mitsamt Steuerung neu aufgebaut wurde. Die Winde weist eine Leistung von 30 kW auf, mit der maximal 6 t im Zweistrangbetrieb gehoben werden können. Das Prüfgewicht lässt sich hierbei wie beim alten Prüfstand segmentieren, so dass Versuche mit 1 t, 3 t und 6 t im Zweistrangbetrieb durchgeführt werden können. Im Unterschied zum alten Prüfstand können nun Versuche mit Seildurchmessern zwischen 10 mm und 20 mm durchgeführt werden. Die Steuerung der Winde kann sowohl manuell als auch automatisch erfolgen. Für die manuelle Steuerung gibt es eine Funkfernsteuerung, mit der beim Auflegen eines neuen Versuchseiles die bereits vorhandene Vorspannwinde und die Versuchswinde bedient werden kann. Während eines Dauerversuchs kann bei den regelmäßig durchge-

fürten Ablesungen ebenfalls mit der Funkfernsteuerung das Seil verfahren werden. Im Automatikbetrieb wird das in Bild 22 dargestellte rote Prüfgewicht zwischen zwei vorher festgelegten Punkten mittels der Hubwinde gehoben bzw. gesenkt. Für Dauerversuche kann eine Hubspielzahl vorgegeben werden, bei deren Erreichen der Versuch gestoppt wird. Daneben gibt es als Sicherheitseinrichtung eine Litzenbruchererkennung, die bei Bruch einer Litze, dem Versuchsende, die Maschine automatisch abschaltet.

Mit dem neuen Prüfstand ist es dem IFT möglich, die Forschungsarbeit im Bereich der mehrlagigen Wicklung von Seilen fortzuführen und, da verschiedene Messmethoden implementiert wurden (Bild 23), zu erweitern. So sind in den Seilscheiben und im Seilendpunkt Lastmessachsen eingebaut, mit denen die Seilkraft über die Versuchsdauer gemessen werden kann, um somit den Seilwirkungsgrad zu bestimmen. Zur Durchführung einer magnetinduktiven Messung ist eine Anbindung zur einfachen Montage des Gerätes vorhanden. Weiter sind Messgeräte vorgesehen, die im Bereich der gespulten Seillänge eine Messung des Seildurchmessers und der Schlaglänge über die Versuchsdauer erlauben.

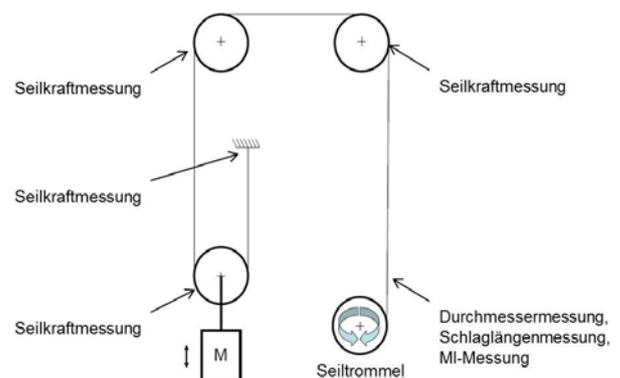


Bild 23: Positionen für die automatisiert durchführbaren Messungen bei einem MLW-Versuch

## PSA-Prüflabor (Prüflabor für persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz)

Dipl.-Kffr. techn. Melanie Reichel, Dipl.-Ing. Sven Winter

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

Im Geschäftsjahr 2012 wurden erneut zahlreiche Baumusterprüfbescheinigungen für textile Faserseilprodukte durch das IFT ausgestellt. Zu den häufigsten geprüften und zertifizierten Produkten gehören das Kernmantelseil mit geringer Dehnung, der Anseilgurt sowie das Klettersteigset.

Das IFT ist als akkreditiertes Prüflabor für Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz in der UIAA Safety Commission sowie in den entsprechenden Normungsgruppen auf Europaebene (CEN TC 136) und auf nationaler Ebene (DIN NA 112 und DIN NA 132) vertreten. Das IFT ist hier maßgeblich mitverantwortlich für die Ausarbeitung und Verankerung aussagekräftiger und reproduzierbarer Prüfverfahren in den jeweiligen Normen.

Am 1. November 2012 wurde die neue DIN EN 892 „Dynamische Bergseile – Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfverfahren“ veröffentlicht. Eine wesentliche Neuerung gegenüber der DIN EN 892:2005 ist das geänderte Konditionierungsklima mit 23 °C und einer relativen Luftfeuchtigkeit von 50 %.

Darüber hinaus 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 dienen der Verbesserung von Produkten und Handlungsanweisungen und erhöht so die Sicherheit der Anwender auf privater und gewerblicher Ebene.

Weiterführende Informationen unter: <http://www.uni-stuttgart.de/ift/institut/abteilungen/seiltechnologie/psa.html>



Bild 24: Verschiedene Prüfmuster textiler Faserseile



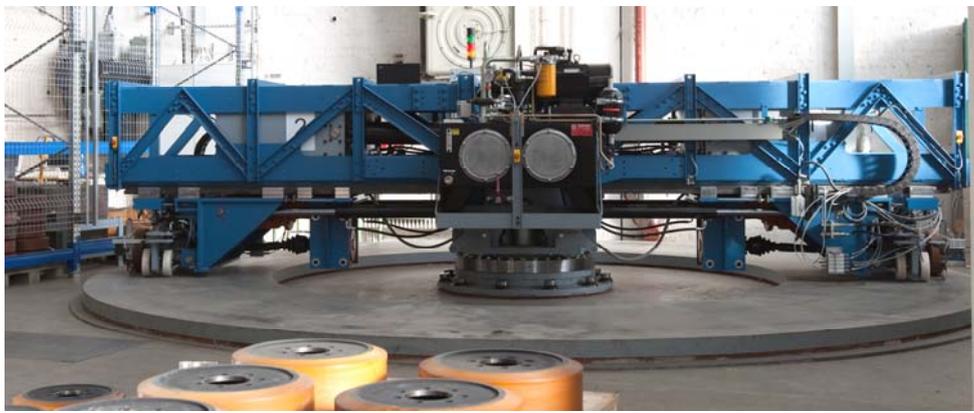
Bild 25: Der Fallprüfstand am IFT

## Abteilung Maschinenentwicklung und Materialflussautomatisierung

### Dynamische Beanspruchungs- und Temperaturmessung im Kreisaktuator

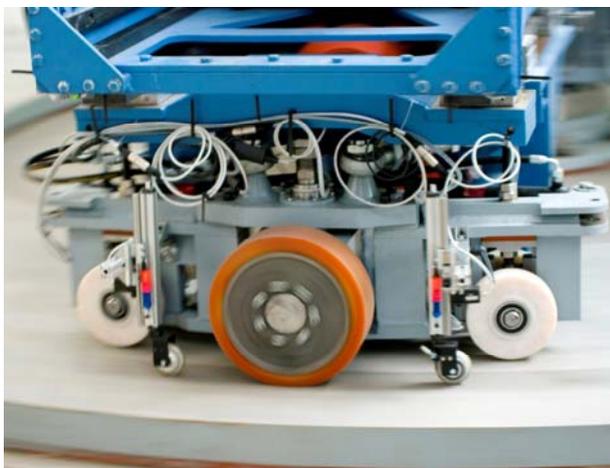
Dipl.-Ing. Markus Schröppel, Dipl.-Ing. Manuel Weber

Zur Analyse der Schadensursachen und Verschleißmechanismen der Räder und Rollen von Flurförderzeugen unter möglichst realitätsnahen Bedingungen wurde vom Institut ein Kreisaktuator entwickelt und in die Laborumgebung der Logistikhalle integriert. Um neben allen am Rad angreifenden Belastungen auch den thermischen Zustand von Felge und Bandage während eines Prüflaufes erfassen zu können, mussten unterschiedliche messtechnische Komponenten neu entwickelt werden.



*Bild 26: Kreisaktuator in der Logistikhalle des IFT*

Bei den am Prüfrad angreifenden Belastungen werden neben der Prüflast vor allem die (nicht direkt messbaren) Größen des Rollwiderstandsbeitrages und der Kraft quer zur Fahrtrichtung benötigt. Diese Kräfte werden über die Komponenten der Radaufhängung (Oberlenker, Unterlenker, Druckstrebe) an den jeweiligen Arm des Prüfstandes übertragen.



*Bild 27: Detail Prüfrad mit Messvorrichtungen*

Da die einzelnen Kräfte jeweils eine reproduzierbare, eindeutige (und damit kalibrierbare) Spannungssituation an den Komponenten der Radaufhängung erzeugen, kann jedoch eine indirekte Messung erfolgen. Dazu werden alle resultierenden Bauteilverformungen erfasst und die Messgrößen in ein lineares (im Onlinebetrieb lösbares) Gleichungssystem übertragen.

Die Kräfte in den Oberlenkern der Radaufhängung werden durch Dehnungsmessstreifen (DMS) gemessen. Hierzu wurde die Geometrie der Oberlenker soweit optimiert, dass die Oberlenker auf der einen Seite noch genügend Festigkeit aufweisen, um die angreifenden Kräfte sicher tragen zu können. Andererseits dürfen sie an der Messstelle nicht zu steif ausgeführt werden, um auch bei kleinen Lasten noch nennenswerte (und quantitativ messbare) Verformungen zu produzieren.

Um diesen Zielkonflikt für alle betroffenen Komponenten optimal aufzulösen, wurden FEM-Simulationen mit unterschiedlichen Belastungszuständen durchgeführt.

Dennoch ergaben sich je nach Belastungszustand sehr niedrige Bauteilspannungen (unterhalb  $10 \text{ N/mm}^2$ ), die den Einsatz hochpräziser Messverstärker notwendig machten. Da die Unterlenker der Radaufhängung neben Zug- und Druckkräften auch Biegemomente aufnehmen müssen, tritt ein (vom Belastungszustand abhängiger) komplexer Spannungszustand auf. Durch eine Analyse der Ergebnisse aus den FEM-Simulationen konnten Bereiche in den Unterlenkern identifiziert werden, deren Spannungs- und Verformungszustand eine eindeutige Zuordnung erlauben (Zug-, Druckkräfte bzw. Biegemomente).

Die mit verschiedenen DMS-Messbrücken erzeugten Signale werden wiederum in ein lineares Gleichungssystem überführt. Die Kalibrierung erfolgte durch Belastung der einzelnen Komponenten mit definierten Kräften entsprechend der Einbausituation im Prüfstand. Hierzu wurden spezielle Vorrichtungen entwickelt und eingesetzt.

Alle am Prüfstand eingesetzten DMS sind in temperaturkompensierten Brückenschaltungen angebracht. Somit können Einflüsse durch sich ändernde Umgebungsbedingungen reduziert werden. Um die resultierenden (teilweise sehr kleinen) elektrischen Messsignale quantitativ auswerten zu können, wurde ein entsprechendes modulares Messverstärkersystem entwickelt und produziert.

Diese Messverstärker zeichnen sich vor allem durch eine sehr hohe Präzision und eine kompakte Bauform aus, so dass sie optimal für die Bedürfnisse im Prüfstand angepasst sind. Neben der Erfassung der am Rad angreifenden Belastungen werden am bewegten Rad während des Prüflaufes bis zu vier Temperaturen gleichzeitig gemessen.

Um diese Messwerte vom sich mit bis zu 900 Umdrehungen pro Minute drehenden Rad zu übertragen wurde ein Telemetriesystem vom IFT neu entwickelt. Es ermöglicht, vier Messkanäle mit einer Auflösung von 12 Bit zu digitalisieren und über 868 Mhz Funktechnik zu übertragen.

Die Messung der Temperaturen am Rad erfolgt nicht nur an der Felge, sondern es werden auch Platin-Chip-Temperatursensoren direkt ins Innere der Bandage eingebracht. Das Messsignal dieser Sensoren wird vor der Digitalisierung durch einen selbst entwickelten Verstärker aufbereitet. Dabei wird aus der nichtlinearen Kennlinie der Temperatursensoren ein lineares angepasstes Spannungssignal generiert. Um eine Verfälschung des Messsignals bei Erwärmung (z.B. der Felge) zu verhindern, wurden alle einer Temperaturdrift unterliegenden elektronischen Bauteile in ein separates, isoliertes Gehäuse integriert, welches durch eine Heizvorrichtung auf einer konstanten Temperatur gehalten wird.



Bild 28: Am IFT entwickelte Messsystemkomponenten

## Doppelkufensystem

Dipl.-Ing. Manuel Weber, Dipl.-Ing. Markus Schröppel, Dipl.-Ing. André Colomb

**Bei bisherigen Fahrerlosen Transportfahrzeugen und Unstetigförderern zum Palettentransport werden in der Regel für die Funktionen Fahren, Lenken und Heben separate, meist größere Antriebe verwendet. Diese bisherige Konvention wurde aufgelöst und es ist durch ein innovatives Konzept mit acht kleineren Motoren gelungen, sämtliche Energieversorgungs-, Steuerungs- und Antriebskomponenten in dem innerhalb einer Euro-Palette zur Verfügung stehenden Bauraum unterzubringen. Dieser Ansatz basiert auf einem neuartigen Hub- und Lenkprinzip und auf der Reduktion des Systems auf die wesentlichen erforderlichen Komponenten.**

Zum Transport von Waren sind u. a. Fahrerlose Transportfahrzeuge und elektrische (manuell zu bedienende) Gabelhubwagen Stand der Technik. Durch das Ersetzen eines elektrischen Gabelhubwagens durch zwei getrennte Fahrzeuge wird eine neue Beweglichkeit im Lager geschaffen. Aufgrund der Allradlenkung kann die Palette nach dem Anheben beispielsweise senkrecht zur Einfahrrichtung transportiert werden oder der Momentanpol (der Drehpunkt des Gesamtfahrzeuges) der Drehbewegung kann beliebig verschoben werden. So kann z.B. eine Palette um ihre Hochachse auf der Stelle gedreht werden. Durch eine intelligente und auf jeden Betriebszustand angepasste Steuerung verhält sich das Fahrzeug völlig stabil und ein Kippen kann ausgeschlossen werden.

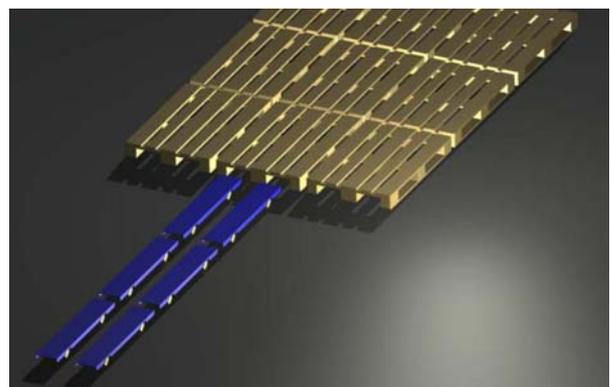
Ein weiterer Vorteil, der sich aus den zwei nicht mit einander verbundenen Kufen ergibt, ist dass ein Kufenpaar eine Palette komplett durchfahren kann und somit ein pulkweiser Transport von Paletten mit mehreren Fahrzeugen hintereinander möglich wird. Durch die erweiterten Freiheitsgrade beim Palettentransport und die größere Flexibilität gegenüber elektrischen Gabelhubwagen ergibt sich ein effizienter Einsatz bei sämtlichen innerbetrieblichen Transportaufgaben. Aufgrund des geringen Eigengewichts (ca. 60 kg) besitzt das Doppelkufensystem ein äußerst günstiges Verhältnis von Nutzlast (1000 kg) zu Eigengewicht. Dadurch ergibt sich ein sehr effizienter – weil energiesparender – Palettentransport.

Der Einsatz des Doppelkufensystems ist bei sämtlichen flurgebundenen Transportaufgaben denkbar. Es kann sowohl als ferngesteuerter elektrischer Gabelhubwagen, als auch als völlig autonom agierende Fahrzeuge eingesetzt werden. Jegliche Zwischenstufen sind darüber hinaus ebenfalls denkbar.



*Bild 29: Doppelkufensystem des IFT*

So könnte z. B. über eine Konvoifunktion mit mehreren Fahrzeugen ein virtuell gekoppelter Routenzug (also ohne eine mechanische Verbindung) zusammengestellt werden. Die einzelnen Doppelkufen folgen dann dem „Schlepper“ über eine Konvoifunktion und der Bediener initialisiert an den entsprechenden Stationen mittels Fernsteuerung den Austausch der Ladungsträger. Der Routenzug stellt sich somit immer neu zusammen und eine Entnahme von einem beliebigen Ladungsträger ist jederzeit in beide Richtungen quer zur Fahrtrichtung möglich. Die bisherigen Fahrversuche haben gezeigt, dass es möglich ist, Paletten mit zwei getrennten Fahrzeugen omnidirektional zu bewegen.



*Bild 30: Palettentransport im Pulk*

## Kleine automatische Transporteinheiten (KaTe)

Dipl.-Ing. Markus Schröppel, Dipl.-Ing. Manuel Weber, Dipl.-Ing. André Colomb

**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 agieren. Die dabei 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 wirtschaftlicher Hinsicht sehr weitgehend unterscheiden.**

In einem gemeinsamen Forschungsprojekt des Institutes für Fördertechnik und Logistik der Universität Stuttgart (IFT) mit der Götting KG wurden monofunktionale Fahrzeuge für den Transport von KLTs entwickelt. In möglichen zukünftigen Anwendungen werden häufig sehr viele (> 100) redundante Fahrzeuge gleichzeitig zum Einsatz kommen. Daraus ergibt sich als 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 nach unten darstellen.

Im Rahmen des Forschungsprojektes wurden alle Komponenten, die für das Fahrzeug benötigt werden, vor allem hinsichtlich der Kosten optimiert oder neu entwickelt. So kommen für die Energiespeicherung Doppelschichtkondensatoren zum Einsatz. Diese Energiespeichertechnik besitzt eine Vielzahl an Vorteilen, wie beispielsweise ein geringes Leistungsgewicht sowie die Möglichkeit, den Energiespeicher in relativ kurzer Zeit (z. B. 30 s) mit geringen Verlusten zu laden. Darüber hinaus besitzen Doppelschichtkondensatoren eine hohe Lebensdauer über eine sehr große Anzahl an Ladezyklen (> 500.000 Zyklen). Aus diesen Funktionsparametern ergibt sich die Möglichkeit, dass der Ladevorgang z. B. während der Be- / Entladung der Ware stattfinden kann und nur so viel Energie wie nötig an Bord mitgeführt werden muss. Die Ladevorgänge können somit in den normalen Betrieb integriert werden.

So können eine spezielle Ladestation – wie sie bspw. häufig bei E-Staplern verwendet wird – und der entsprechende zeitintensive Ladevorgang, bei dem das Fahrzeug nicht für Transportaufgaben zur Verfügung steht, entfallen. Somit wird eine ständige Verfügbarkeit aller Fahrzeuge ermöglicht.



*Bild 31: Spurführung der Kleinen automatische Transporteinheiten (KaTe) auf einer Versuchsfläche*

Die Zielführung der Fahrzeuge erfolgt über die Spurführung, die beispielsweise als optische Leitlinie oder Leitdrahtsystem ausgeführt werden kann oder über Odometrie mit Hilfe von Bodenmarken. Im Rahmen des Projektes wurde für die Spurführung ein völlig neuer optischer Spurführungssensor entwickelt, der vor allem hinsichtlich der Herstellungskosten einen sehr großen Vorteil gegenüber bestehenden Systemen besitzt. Die zur Navigation der Fahrzeuge erforderlichen Funktionen werden zwischen der zentralen Leitsteuerung und den Fahrzeugen aufgeteilt, so dass nur die erforderlichen Aufgaben auf dem Fahrzeug ausgeführt werden müssen und somit die auf den Fahrzeugen benötigte Sensortechnik und Rechnerkapazität gering gehalten werden kann.

## Abteilung Logistik

### Bewertung & Optimierung der Effizienz manueller Tätigkeiten in der Kommissionierung (EfKom)

Matthew Stinson, M.Sc.

**Im Rahmen des Forschungsprojekts EfKom wird ein Verfahren zur Bewertung und Optimierung der Leistung sowie der Effizienz manueller Person-zur-Ware Kommissioniersysteme auf Team- und Mitarbeiter-ebenen entwickelt. Dabei steht die Entwicklung einer Methode zur präzisen Mitarbeiterereinsatzplanung unter Berücksichtigung von personal- und kommissionierauftragsbezogenen Kriterien im Fokus. Auch die Erstellung einer Methode zur optimierten bzw. aktiven Zuordnung von Kommissionieraufträgen zum Kommissionierpersonal nimmt eine wichtige Rolle ein.**

Im Rahmen des ersten Projektjahres wurden Kommissionierdaten von vier Projektpartnern erhoben und in relationalen Datenbanken strukturiert. Anhand entsprechender Auswertungen konnten folgende kommissionierauftragspezifische Parameter als leistungsbestimmend bestätigt werden: Anzahl Positionen/Auftrag, Anzahl Entnahmen/Auftrag, Auftragsmasse, Auftragsvolumen, Wegstrecke pro Auftrag. Das Verhalten der Kommissionierleistung in Abhängigkeit von diesen Einflussfaktoren wurde auf der Arbeiterebene quantifiziert (siehe beispielhafte Vergleiche zweier Mitarbeiter in der untenstehenden Abbildung). Anhand der oben dargestellten Regressionslinien kann festgestellt werden, dass Kommissionierer auf die betrachteten Leistungseinflussfaktoren (Wegstrecke und Auftragsmasse) unterschiedlich reagieren. Aus dieser Erkenntnis abgeleitete individuelle Kommissionierleistungsprofile sollen im weiteren Projektverlauf in Verbindung mit einer Methode zur Auftragsclusterung zur optimierten Zuordnung der Aufträge zum Personal berücksichtigt werden.

Parallel sollen anhand der multiplen linearen Regressionsanalyse mitarbeiterspezifische Kommissionierauftragszeitprognosen den teilnehmenden Partnerunternehmen die Gelegenheit bieten, die Genauigkeit Ihrer Kapazitätsplanung in der Kommissionierung systematisch zu optimieren. Prozessaufnahmen wurden nach MTM (Methods-Time Measurement) in jedem betrachteten Kommissioniersystem vom Partnerinstitut IAT (Institut für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement) durchgeführt. Nach Definition entsprechender Prozesszeitbausteine konnten Algorithmen zur auftragspezifischen Bearbeitungszeitprognose entwickelt werden.

Das Projekt EfKom wird gefördert von der Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke“ e.V. (AiF) und ist bis Juni 2013 finanziert.

*Schwerpunkte: Kommissionierung, manuelle Tätigkeiten  
Laufzeit: 07/2011 – 06/2013*

*Förderung: Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke“ e.V. (AiF)*

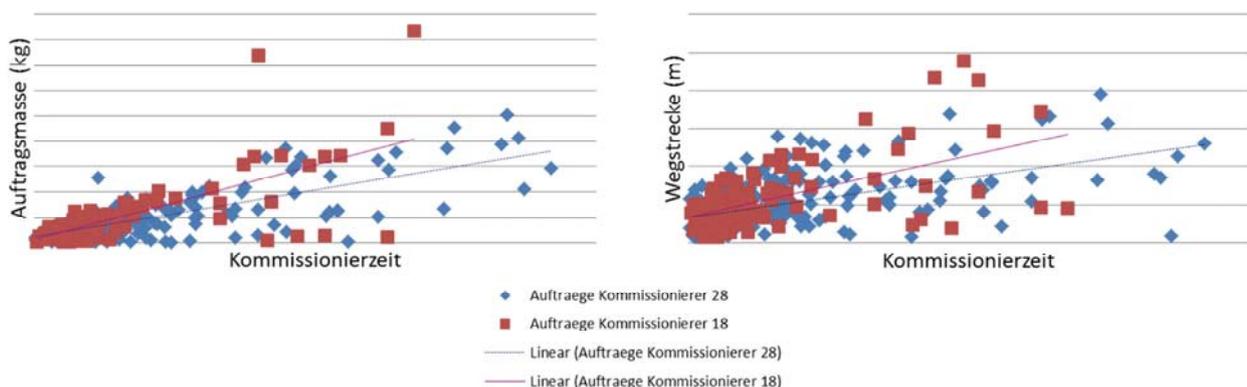


Bild 32: Zusammenhänge zwischen Wegstrecke, Auftragsmasse und Kommissionierzeit

## Kalkulation von Lebenszykluskosten

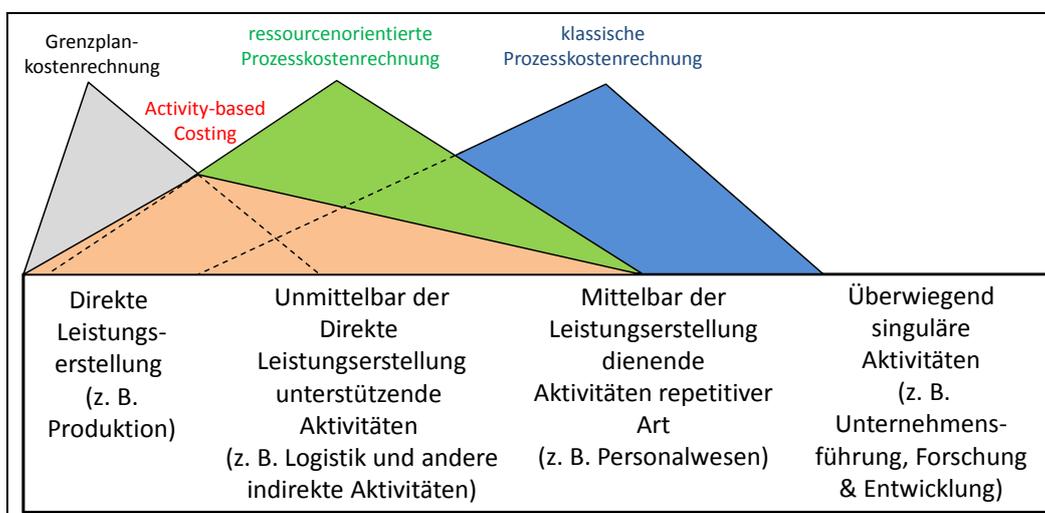
Jörn Dreier, M. Eng.

**Der Energiebedarf der Antriebstechnik nimmt in der Intralogistik eine zentrale Rolle ein. Elektrische Antriebe sind in einer Vielzahl an Förder-, Lager- und Handhabungstechniken verbaut. Dennoch bleiben zusätzliche Kosten abseits der Energiekosten entlang des Lebenszyklus von intralogistischen Systemen meist unberücksichtigt. Das IFT arbeitet derzeit an einer Berechnungsmethodik, um Kosten von Antrieben vor, während und nach der Nutzung in intralogistischen Systemen zu erfassen.**

Um die Lebenszykluskosten darzustellen, werden Life-Cycle-Cost- (LCC) bzw. Total-Cost-of-Ownership- (TCO) Ansätze eingesetzt. Dazu stehen Methoden und Softwaretools auf Basis von Normen und Richtlinien zur Verfügung (z.B.: VDMA 34160). Dennoch werden in diesen nur Kostenarten dargestellt. Kostenkalkulationen auf Basis von Lebenszykluskosten werden nicht ausgeführt. Daher wurden im Projekt unterschiedliche Kalkulationsmethoden untersucht, um geeignete Methoden für LCC- und TCO-Ansätze zu eruiieren. Dabei erweisen sich die klassischen Kalkulationsarten als ungeeignet, da diese vor allem auf den direkten Leistungsbereich (Produktion) von Unternehmen fokussiert sind. Auch moderne Formen der Kostenrechnung sind zu unterscheiden. Untersucht wurden die Grenzplankostenrechnung, das Activity-based Costing, die ressourcenorientierte Prozesskostenrechnung und die klassische Kostenrechnung. Die beiden Erstgenannten sind für die Kalkulation von direkten Leistungen geeignet, während die klassische Prozesskostenrechnung vor allem auf Basis von Kostenstellen kalkuliert.

Die ressourcenorientierte Prozesskostenrechnung wird als Weiterentwicklung traditioneller Vollkostenrechnungen betrachtet. Diese ist in der Lage, Prozesse im indirekten Leistungsbereich zu kalkulieren, die zum Beispiel die Logistik und andere unterstützende Prozesse umfassen. Dies geschieht auf Basis von Prozessketten, die die Geschäftsprozesse auf Basis von Tätigkeiten darstellen. Über einen Ressourcenverzehr ist es möglich, Prozessen Ressourcen zuzuteilen und diese zu verrechnen. Dadurch werden Leistungen erbracht und es entstehen Kosten.

Die ressourcenorientierte Prozesskostenrechnung wird daher als sinnvolle Methode gesehen, um im Rahmen der verstärkten Kundenorientierung und der damit verbundenen Artikel- und Variantenvielfalt auch die nötige Kostentransparenz zu erzielen. Somit lassen sich Einflussnahmen auf Prozesse, etwa zusätzliche Dienstleistungen, direkt steuern und für Kunden können individuelle Leistungsspektren kalkuliert werden. Diese Methode wird im Moment für vorwärts gerichtete Lieferketten validiert und später auf geschlossene Lieferketten übertragen.



**Bild 33: Leistungsbereiche im Unternehmen und mögliche Kalkulationen**

*Langtitel: Entwicklung einer Methodik zur Ermittlung der Lebenszykluskosten von elektrischen Antrieben in der Intralogistik  
Schwerpunkt: Fördertechnik, Lebenszykluskosten, Kostenrechnung; Laufzeit: 12/2010 – 11/2013 / Förderung: Industrie*

## Energieoptimierung von Förder-, Lager- und Handhabungstechniken in Intralogistiksystemen mittels „Energie-Lebenszyklus-Kosten-Bilanzen“ (ELKoB)

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

**Bei der Planung und dem Betrieb von Intralogistiksystemen wird der ökologische Aspekt bisher kaum betrachtet. Zwar existieren erste Bemühungen den Energiebedarf 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 Anschaffungspreis abhängig gemacht. Betrachtet man allerdings die Anschaffungskosten bei Antrieben über den gesamten Lebenszyklus, so diese weniger als 5 % der Gesamtkosten. Über 90 % der Kosten sind auf den Energiebedarf zurückzuführen. Daher ist es notwendig, Komponenten von Intralogistiksystemen über den gesamten Lebenszyklus zu betrachten, um ökologischere und damit auch kostengünstigere Systeme zu betreiben.**

Das Projekt ELKoB wird ein Bilanzierungswerkzeug zur Bewertung der Energieeffizienz intralogistischer Komponenten und Anlagen zur Förderung, Lagerung und Handhabung von Gütern entwickeln. Dabei wird der Fokus auf die Nutzungsphase des Lebenszyklus gelegt, d. h. es werden vor allem die Steuerung der Anlage und die Veränderung durch Verschleißerscheinungen betrachtet.

Die Abhängigkeiten und Wechselwirkungsbeziehungen der Einflussparameter wie Beschleunigung und Geschwindigkeit, Masse der zu fördernden Ladeinheit und der Zustand der eingesetzten Ressource werden an einem Tragkettenförderer-Versuchsstand am IFT untersucht (siehe Bild 34). In die Analyse wird aber auch die zeitliche Veränderung von Komponenten wie Ketten und Kettenrädern einbezogen. Durch die Verschlechterung der Wirkungsgrade über die Zeit erhöht sich der Energiebedarf für die Förderung einer Ladeinheit. Folgerichtig müssen Auswirkungen auf den Energiebedarf durch die Veränderung der Nutzungs- und Verschleißfaktoren analysiert werden.

Die gewonnenen Erkenntnisse sollen in der Betriebsphase zur energiewirtschaftlichen Optimierung von Instandhaltungsmaßnahmen (Inspektion, Wartung, Instandsetzung) 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 der Anlagentechnik gegeben: Aus unterschiedlicher Förder-, Lager- und Handhabungstechnik kann je nach Nutzungsprofil diejenige Technik ausgewählt werden, die über den gesamten Lebenszyklus den geringsten Energiebedarf benötigt und damit die geringsten Kosten verursacht.

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



*Bild 34: ELKoB: Versuchsstand zur Untersuchung von Energieeffizienz von Tragkettenförderern*

*Schwerpunkte: Energieeffizienz, Logistiksimulation*

*Laufzeit: 10/2010 – 09/2013*

*Förderung:*

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

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

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

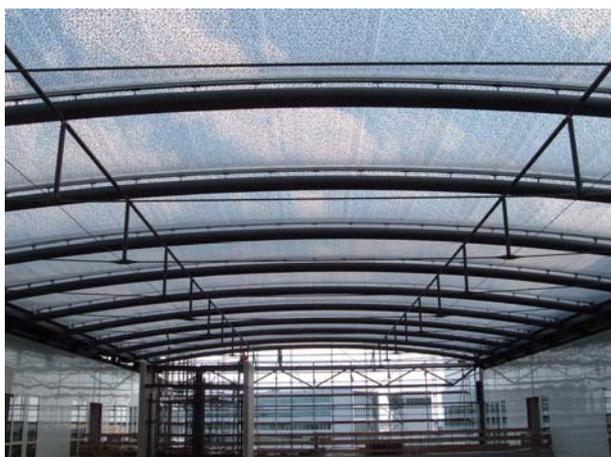
**Die PÜZ-Stelle führt Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungstätigkeiten für das Bauprodukt Seil- Zugglieder nach Bauregelliste A Teil 1 lfd. Nr. 4.1.37, Nr. 4.10.4 und nach Bauregelliste Teil 2 a lfd. Nr. 4.2/6 durch. Seit diesem Jahr besitzt das Institut für Fördertechnik und Logistik die europaweite Anerkennung als Überwachungs- und Zertifizierungsstelle nach dem Bauproduktengesetz (BauPG) für vorgefertigte Drahtseile aus Stahl und nichtrostendem Stahl mit Endverankerungen.**

Im vergangenen Jahr wurden am IFT wieder zahlreiche interessante Bauvorhaben begleitet, für die Untersuchungen und Beurteilungen als Grundlage einer Zustimmung im Einzelfall für hochfeste Seilzugglieder durchgeführt wurden. Ein Projekt, das in dem diesjährigen Bericht hervorgehoben werden soll, ist das Bauvorhaben am Frankfurter Flughafen Baufeld H.

Der Frankfurter Flughafen ist einer der größten Arbeitgeber der Region und bietet mit seiner Stellung als Luftfahrt Drehkreuz die Möglichkeit für global agierende Unternehmen, entfernt liegende Orte schnell und komfortabel zu erreichen. Mit dem Bauvorhaben Baufeld H am Frankfurter Flughafen entsteht ein hochmoderner Bürokomplex, der es Unternehmen ermöglicht, sich direkt auf dem Flughafengelände niederzulassen, um die

umfangreiche Infrastruktur nutzen zu können. Der Innenhof des Bürogebäudes ist mit einer Stahl-ETFE-Kissenkonstruktion überdacht. Unterhalb der pneumatisch gestützten ETFE-Kissen verlaufen sogenannte Schneeseile, die eine Sicherung gegen auftretende Schneelasten darstellen. Die verwendeten hochfesten Seilzugglieder besitzen aufgewalzte Endverbindungen, deren Zustimmung im Einzelfall vom Institut für Fördertechnik und Logistik durch Untersuchungen begleitet wurde. Die folgenden Bilder zeigen die Dachkonstruktion im Überblick und im Detail.

Nach erfolgreichem Abschluss der Untersuchungen und der Erteilung der Zustimmung im Einzelfall konnten die Seile konfektioniert und vor Ort eingebaut werden.



*Bild 35: Bauvorhaben Baufeld H Frankfurter Flughafen*



*Bild 36: Detail der Dachkonstruktion  
(Bilder: Vector Foiltec GmbH)*

## 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

**Nach Seilbahnrichtlinie 2000/9/EG sind Sicherheitsbauteile und Teilsysteme einer Seilbahnanlage durch eine Benannte Stelle hinsichtlich deren Richtlinienkonformität zu bewerten. Seit 2006 besitzt das Institut für Fördertechnik und Logistik der Universität Stuttgart die Befähigung als Benannte Stelle (No. 1771) gemäß § 7 des Landesseilbahngesetzes (LSeilbG) und der Seilbahnrichtlinie 2000/9/EG.**

Der Akkreditierungsumfang des IFT beinhaltet:

- das Prüflaboratorium für Sicherheitsbauteile und Teilsysteme von Seilbahnen für den Personenverkehr
- die Zertifizierungsstelle für Sicherheitsbauteile und Teilsysteme von Seilbahnen für den Personenverkehr

Grundsätzlich kann der Kunde auf Antrag sowohl die Überprüfung als auch die Zertifizierung seiner Sicherheitsbauteile und Teilsysteme am IFT durchführen lassen. Die eingereichten Unterlagen werden einer technischen und formalen Überprüfung unterzogen, die die Anforderungen der Seilbahnrichtlinie und der diesbezüglichen einschlägigen normativen Vorschriften berücksichtigt. Nach erfolgreich durchlaufener Konformitätsbewertung seines Produktes erhält der Seilhersteller ein Zertifikat, welches ihn zur CE-Kennzeichnung berechtigt.

Als rechtliches Rahmenwerk und zur Regelung inhaltlicher Teilaspekte des Bewertungsvorgangs dient die Zertifizierungsordnung des Institutes für Fördertechnik und Logistik. Zur Sicherung und Einhaltung der Ablaufstruktur sind Verfahrensanweisungen zum Konformitätsbewertungsverfahren fest im Qualitätsmanagementhandbuch der Abteilung Seiltechnologie verankert.

Darüber hinaus nimmt die benannte Stelle des IFT in regelmäßigen Abständen an Kolloquien der Cableway Installations Sectorial Group (CNB-CSG) teil, die als übergeordnetes Instrument, koordinative Fragestellung behandelt und anwendungsorientierte Leitlinien erlässt.

Somit erreicht die benannte Stelle des IFT im Seilbahnbereich für Prüf- und Zertifizierungsaufgaben höchstes Kompetenzniveau.



*Bild 37: Prüf- und Zertifizierungsobjekt: Die neue Acht-Kabinenbahn Hündle in Oberstaufen*



*Bild 38: IFT-Prüfingenieur bei der Begutachtung zertifizierter Seilbahnkomponenten*

## Bereich Lehre

### Lehrveranstaltungen im Überblick

Dipl.-Ing. (FH) Gudrun Willeke

**Die Schwerpunkte der Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten des IFT liegen im Bereich der klassischen Fördertechnik (Maschinenentwicklung und Seiltechnologie) und der Logistik. Kernarbeitspunkte sind Materialflusstechnik und -automatisierung, Prozessoptimierung und Ladungsträgerentwicklung mit einem besonderen Schwerpunkt im Arbeitsfeld der Intralogistik. Diese Tätigkeitsschwerpunkte finden sich im Vorlesungsstoff sowie den vom IFT angebotenen Abschlussarbeiten wieder.**

Das Institut betreibt gleichermaßen grundlagenorientierte Forschung und anwendungsbezogene Entwicklung und kann auf eine erfolgreiche Zusammenarbeit sowohl mit öffentlichen Projektträgern als auch mit der Industrie verweisen. Diese intensive Forschungsarbeit ist für die Studierenden von großem Vorteil, da beispielsweise Studien-, Diplom-, oder Bachelorarbeiten im Rahmen von Projekten erfolgen. Auf praxisgerechte Erprobung der Ergebnisse wird Wert gelegt; diese fließen in die Lehre ein oder werden im Rahmen der Projekte als Prototypen realisiert und getestet. Arbeiten im Rahmen von Industrieprojekten bieten für die Studierenden zudem die Möglichkeit, sich auf ihre zukünftigen Aufgaben durch persönliche Eindrücke und Kontakte

besser vorzubereiten. Das IFT bietet eine Vielzahl von Vorlesungen für Studierende unterschiedlicher Studiengänge der Universität Stuttgart an. Betreut werden sowohl Studierende der nun auslaufenden Diplomstudiengänge als auch der bereits angelaufenen bzw. nun startenden Bachelor- und Masterstudiengänge.

Das breite Angebot an Vorlesungen, ergänzt durch Praktika und Seminare für Studierende der Studiengänge Maschinenwesen, Technologiemanagement, Technisch orientierte Betriebswirtschaftslehre, Automatisierungstechnik in der Produktion, Umweltschutztechnik und Berufspädagogik wird aus den nachfolgenden Aufstellungen ersichtlich.

#### Lehrveranstaltungen des IFT für Bachelor-Studiengänge

##### 5. Semester (WS) - Modul Grundlagen der Fördertechnik

- Vorlesung Grundlagen der Materialflusstechnik
- Vorlesung Konstruktionselemente der Fördertechnik

für die Studiengänge  
B.Sc. Maschinenbau  
B.Sc. Technologiemanagement  
B.Sc. Mechatronik

##### 6. Semester (SS) - Modul Logistik und Fabrikbetriebslehre

- Vorlesung Grundlagen der Logistik
- Vorlesung Fabrikbetriebslehre (IFF)

für die Studiengänge  
B.Sc. Technisch orientierte BWL  
B.Sc. Technologiemanagement  
B.Sc. Mechatronik

Das Modul Logistik und Fabrikbetriebslehre wird zusammen mit dem IFF im Sommersemester angeboten.

## Lehrveranstaltungen des IFT für Master-Studiengänge

### Vertiefungsmodul Logistik

- Vorlesung Distributionszentrum
  - Vorlesung Methoden und Strategien in der Logistik
- für die Studiengänge  
M.Sc. Maschinenbau  
M.Sc. Mechatronik  
M.Sc. Technologiemanagement  
M.Sc. Maschinenbau/Produktentwicklung  
und Konstruktionstechnik

### Wahlpflichtfach / Hochaffines Wahlpflichtfach Grundlagen der Fördertechnik

- Vorlesung Grundlagen der Materialflusstechnik
  - Vorlesung Konstruktionselemente der Fördertechnik
- für die Studiengänge  
M.Sc. Technikpädagogik

### Spezialisierungsmodule

#### Spezialisierungsfach Fördertechnik und Logistik

##### Modulcontainer Kernfächer mit 6 LP

Modul-Nr.	Modultitel	Modul-dauer	Veranstaltungstitel	Dozent	Turnus
13990	Grundlagen der Fördertechnik	1	Grundlagen der Materialflusstechnik	Wehking	WS
			Konstruktionselemente der Fördertechnik	Schröppel	WS
32260	Logistik	2	Distributionszentrum	Wehking	WS
			Methoden und Strategien in der Logistik	Wehking	SS
32580	Sicherheitstechnik und Personenförderertechnik	2	Personenförderertechnik	Winter	WS
			Sicherheitstechnik	Eisinger	SS

##### Modulcontainer Ergänzungsfächer mit 6 LP

Modul-Nr.	Modultitel	Modul-dauer	Veranstaltungstitel	Dozent	Turnus
32590	Seiltechnologie und Seilendverbindungen	2	Seiltechnologie	Winter	SS
			Seilendverbindungen	Raach	WS
32600	Supply Chain Management und Produktionslogistik	1	Effiziente Montage und Logistik in der Automobilindustrie	Dunkler	SS
			Logistiknetzwerke	Hager	SS
32610	Planung und Simulation in der Logistik	2	Modellierung und Simulation in Fördertechnik, Materialfluss und Logistik	Marrenbach	WS
			Planung logistischer Systeme	Wehking	SS

##### Modulcontainer Ergänzungsfächer mit 3 LP

Modul-Nr.	Modultitel	Modul-dauer	Veranstaltungstitel	Dozent	Turnus
32620	Baumaschinen	1	Baumaschinen	Häfner	SS
32630	Entsorgungslogistik	1	Entsorgungslogistik	Wehking	SS
32640	Materialflussautomatisierung	1	Materialflussautomatisierung	Schröppel Krebs	WS
32650	Schüttgutfördertechnik	1	Schüttgutfördertechnik	Schröppel Katkow	SS

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

Modul-Nr.	Modultitel	Modul-dauer	Veranstaltungstitel	Dozent	Turnus
32660	Praktikum Fördertechnik und Logistik	1	Die einzelnen Versuche sind dem separaten Aushang zu entnehmen.	Wiss. Mitarbeiter	WS/SS

Bild 39: Lehrveranstaltungen in den Masterstudiengängen – Spezialisierungsfach Fördertechnik und Logistik

## Lehrveranstaltungen des IFT für Diplom-Studiengänge

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

P	K	E	Dozent	Benennung	V/Ü	WS/SS
F	XF		Schröppel	Grundlagen der Fördertechnik: Teil I Konstruktionselemente der Fördertechnik (*) 2 SWS (obligatorisch, sofern nicht als Pflichtfach der Gruppe 7 gew ählt)	4	WS
			Wehking	Teil II Grundlagen der Materialflusstechnik (*) 2 SWS (obligatorisch, sofern nicht als Pflichtfach der Gruppe 7 gew ählt)		
XS	XF	X	Winter	Seiltechnologie: Prüfung, Dimensionierung Betrieb	2	SS
		X	Schröppel/ Krebs	Materialflussautomatisierung	2	WS
		X	Eisinger	Sicherheitstechnik I (**)	2	SS
		X	Schröppel	Schüttgutfördertechnik	2	SS
		X	Marrenbach	Modellierung und Simulation in der Fördertechnik	2	WS
		X	Wehking	Entsorgungslogistik	2	SS
XL	XL		Winter	Personen-Fördertechnik	2	WS
		X	Häfner	Baumaschinen	2	SS
			Wehking	Planung logistischer Systeme	2	SS
			Wehking	Logistik: Teil I Grundlagen der Logistik(*) 2 SWS (obligatorisch, sofern nicht als Pflichtfach der Gruppe 7 gew ählt) Teil II Distributionszentrum 2 SWS (obligatorisch, sofern nicht als Pflichtfach der Gruppe 7 gew ählt)	4	SS WS
		X	Raach	Seilendvergüsse	2	SS
	X	Dunkler	Effiziente Montage und Logistik in der Automobilindustrie	2	SS	
	X	Hager	Logistiknetzwerke	2	SS	

Bild 40: Lehrveranstaltungen im Diplomstudiengang Maschinenwesen – Hauptfach Fördertechnik und Logistik (WS 2011/2012 und SS 2012)

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

P	K	E	Dozent	Benennung	V/Ü	WS/SS
	X		Wehking	Distributionszentrum	2	WS
	X		Wehking	Planung logistischer Systeme	2	SS
		X	Schröppel / Krebs	Materialflussautomatisierung	2	WS
		X	Mayer (BWI)	Logistikcontrolling	2	WS
		X	Marrenbach	Logistisches Planspiel	2	SS
X		X	Eisinger	Sicherheitstechnik I (w enn nicht bereits als Wahlpflichtfach der Gruppe 3 gew ählt)	2	SS
		X	Schröppel	Fördertechnik	2	WS
		X	Marrenbach	Modellierung und Simulation in Fördertechnik, Materialfluss und	2	WS
		X	Raach	Seilendverbindungen	2	WS
		X	Dunkler	Effiziente Montage und Logistik in der Automobilindustrie	2	SS
		X	Hager	Logistiknetzwerke	2	SS

Bild 41: Lehrveranstaltungen im Diplomstudiengang Technologiemanagement – Hauptfach Logistikmanagement (WS 2011/2012 und SS 2012)

Lehrveranstaltung	5. Sem.	6. Sem.	7. Sem.	8. Sem.
<b>Pflichtveranstaltungen</b>				
(1) Grundlagen der Logistik		2 V		
(2) Distributionszentrum	2 V			
(3) Grundlagen der Materialflusstechnik	2 V			
(4) Planung logistischer Systeme		2 V		
<b>Wahlpflichtveranstaltungen</b>				
(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				2 V

Bild 42: Lehrveranstaltungen im Diplomstudiengang Technisch orientierte Betriebswirtschaft – Technisches Schwerpunktfach Logistik – Studienplanempfehlung (WS 2011/2012 und SS 2012)

## Vorlesungen, Seminare, Übungen und Praktika

Veranst.-Nr.	Veranstaltungen WS 2011/2012	SWS	Dozent
4607211	Distributionszentrum	2	Prof. Dr.-Ing. Dr. h. c. Wehking
3605261	Grundlagen der Materialflusstechnik	2	Prof. Dr.-Ing. Dr. h. c. Wehking
3605262	Konstruktionselemente der Fördertechnik	2	Dipl.-Ing. Schröppel
4607251	Materialflussautomatisierung	2	Dipl.-Ing. Schröppel Dr. rer. nat. Krebs (extern. Lehrauftrag)
4607241	Modellierung und Simulation in Fördertechnik, Materialfluss und Logistik	2	Dr.-Ing. Marrenbach
4607221	Personen-Fördertechnik	2	Dipl.-Ing. Winter
4607231	Seilendverbindungen	2	Dipl.-Ing. Raach

Veranst.-Nr.	Veranstaltungen SS 2012	SWS	Dozent
4600211	Arbeits- und Wirtschaftsrecht	2	Herr Fischer, RA., (extern. Lehrauftrag)
4608271	Baumaschinen I+II	2	Dipl.-Ing. Häfner
4608251	Effiziente Montage und Logistik in der Automobilindustrie	2	Dipl.-Ing. Dunkler, (extern. Lehrauftrag)
4608281	Entsorgungslogistik	2	Prof. Dr.-Ing. Dr. h. c. Wehking
4606011	Grundlagen der Logistik	2	Prof. Dr.-Ing. Dr. h. c. Wehking
4608261	Logistiknetzwerke	2	Herr Hager, (extern. Lehrauftrag)
4600221	Logistisches Planspiel	2	Dr.-Ing. Marrenbach
4608211	Methoden und Strategien in der Logistik	2	Prof. Dr.-Ing. Dr. h. c. Wehking
4608241	Planung logistischer Systeme	2	Prof. Dr.-Ing. Dr. h. c. Wehking
4608291	Schüttgutfördertechnik	2	Dipl.-Ing. Schröppel
4608231	Seiltechnologie	2	Dipl.-Ing. Winter
4608221	Sicherheitstechnik	2	Dipl.-Ing. Eisinger

Bild 43: Vorlesungen des IFT im Wintersemester 2011/2012 und im Sommersemester 2012

### Angebote Seminare im WS 2011/2012 und SS 2012

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

### Angebote Praktika (APMB und Hauptfachpraktika) im WS 2011/2012 und SS 2012

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

## Statistik / Studentenzahlen

Nr.	Name [der Veranstaltung, oder des Hauptfaches]	SWS	Art	Anzahl der abgenommenen Prüfungen	beteiligte Studiengänge Diplom, Bachelor, Master
36104	Umschlags- und Handhabungstechnik	2	VÜ	8	mach, tema
3605261	Grundlagen der Materialflusstechnik	2	VÜ	62	mach, tema, bwl, autip
3605262	Konstruktionselemente der Fördertechnik	2	V	12	mach
4600221	Logistisches Planspiel	2	VÜ	3	mach, tema
4606011	Grundlagen der Logistik	2	VÜ	191	mach
4607211	Distributionszentrum	2	V	14	mach, tema, bwl, autip
4607221	Personenförderntechnik	2	V	10	tema, mach
4607231	Seilendverbindungen	2	V	6	mach, tema, bwl, autip
4607241	Modellierung und Simulation in der Fördertechnik	2	V	3	mach, tema, bwl, autip
4607251	Materialflussautomatisierung	2	V	16	mach, bwl, autip, umw
4608221	Sicherheitstechnik I	2	V	15	mach, autip
4608231	Seiltechnologie	2	V	7	mach, tema, bwl, autip
4608241	Planung logistischer Systeme	2	V	10	mach, tema, bwl, autip
4608271	Baumaschinen I+II	2	V	9	mach
4608281	Entsorgungslogistik	2	VÜ	15	mach, tema, autip
4608211	Methoden und Strategien in der Logistik	2	VÜ	9	mach, mechatr, tema, bwl
4608251	Effiziente Montage und Logistik in der Automobilindustrie	2	V	9	mach, tema, bwl, autip
4608261	Logistiknetzwerke	2	V	14	mach, tema, bwl, autip
4608291	Schüttgutförderntechnik	2	V	3	mach, autip, tema
<b>Summe der abgenommenen Prüfungen</b>				<b>416</b>	
36514	Fördertechnik (HF-Seminar)	2	Sem.	14	mach, tema, autip
36559	Einführung zur praktischen Arbeit mit dem CAD- System Autodesk Inventor 2013	2	Sem.	12	mach, tema, autip
36604	Praktikum Fördertechnik (HF / SF) und APMB	2	Prakt.	154	mach, tema, autip
<b>Summe Praktika und Seminare</b>				<b>180</b>	

Bild 44: Anzahl der abgenommenen Prüfungen im Wintersemester 2011/2012 und Sommersemester 2012

Auflistung der Studien- und Diplomarbeiten nach Abteilungen:	Anzahl der abgeschlossenen Studienarbeiten, Semesterarbeiten	Anzahl der abgeschlossenen Diplom-, Bachelor-, Masterarbeiten	beteiligte Studiengänge Diplom, Bachelor, Master
Abteilung Seiltechnologie	4	8	mach, tema, autip
Abteilung Maschinenentwicklung	5	2	mach, tema, autip
Abteilung Logistik	6	11	tema, mach, bwl
<b>Summe der abgeschl. Studien-, Diplom-, Bachelor-, Masterarbeiten</b>	<b>15</b>	<b>21</b>	

Bild 45: Anzahl der abgenommenen Studien-, Diplom-, Bachelor- und Masterarbeiten WS 2011/2012 und SS 2012

## MASTER:ONLINE Logistikmanagement

Weiterbildung neben dem Beruf – ein Erfolgsmodell

Dipl.-Päd. Živilė Menzel, Dipl.-Päd. Anne Krüger, Dipl.-Kffr. techn. Ewa Krol-Jablonska

**Steigende Studentenzahlen und Master-Abschlüsse auf hohem Niveau – das Konzept des Studiengangs MASTER:ONLINE Logistikmanagement hat sich im Jahr 2012 weiter bewährt. Das webbasierte Studium ermöglicht Berufstätigen individuellen Kompetenzerwerb, orts- und zeitunabhängiges Lernen kombiniert mit persönlicher Betreuung und Coaching nach Bedarf.**

Der Studiengang zählt zu den Pionieren in Baden-Württemberg: Als einer der Ersten im Land startete im Wintersemester 2007/2008 das auf Weiterbildung von Berufstätigen spezialisierte Online-Angebot. Inzwischen haben 47 Studierende den Grad eines „Master of Business and Engineering (MBE)“ erreicht und die Zahl der Studierenden steigt kontinuierlich. 2012 konnte ein Zuwachs um elf Prozent auf 62 Studenten verzeichnet werden – 14 davon, und damit immerhin nahezu ein Viertel, sind Frauen.



*Bild 46: Die Absolventen des Jahres 2011 mit der Studiengangsleitung und -koordination*

Während immer mehr Wettbewerber auf den Markt drängen, kann MASTER:ONLINE Logistikmanagement mit einem hohen Standard punkten. Die Reakkreditierung durch die externe Organisation ASIIN e.V. bescheinigt die Qualität des Studiengangs. An der Betreuung wirken zwölf akademische Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des IFT mit, darüber hinaus erfolgt Input aus dem Fachwissen weiterer Institute und Einrichtungen der Universität, der Fraunhofer Gesellschaft, der ETH Zürich und externer Experten. Das vorgehaltene Lernmaterial in den Modulen ist über das Lernmanagementsystem ILIAS der Universität webfähig aufbereitet und vielfältig.

Anklang bei den Interessenten findet vor allem das Konzept des „blended learning“, das nur 20 Prozent Präsenzphasen erfordert und zu 80 Prozent zeit- und ortsunabhängige Selbstlernphasen bietet. Dennoch ist eine individuelle Betreuung der Studierenden optimal gewährleistet. Die Software „vitero“ ermöglicht die internetgestützte Kommunikation zwischen Lehrenden und Lernenden wie auch unter den Studierenden selbst.

Im Studiengang wird der Servicegedanke großgeschrieben – hier findet ein neues Konzept der individuellen Begleitung Anwendung. Jeder Student hat einen für ihn zuständigen Ansprechpartner aus dem Team der Studiengangsleitung. Nach Bedarf können die Studierenden höherer Fachsemester auch das Coaching-Angebot wahrnehmen: Mittels des Coachings soll der Wissenstransfer zwischen universitärer Lehre und beruflicher Praxis nachhaltig gesichert werden. Gleichzeitig arbeitet das Team intensiv an der Optimierung der Lehre, der technischen Hilfsmitteln, der Evaluation und der Verbesserung der Organisationsprozesse. So konnte 2012 erstmals ein Kolloquium zur „Master-Thesis“ angeboten werden, das die Studierenden bei der großen Herausforderung der Abschlussarbeit unterstützt.

Um den Austausch von Wissen und Erfahrungen weiter zu unterstützen, wurde 2012 außerdem ein spannendes Forum organisiert, das sowohl bei Studenten als auch bei Absolventen auf große Resonanz stieß. Neben zahlreichen Vorträgen von Profis aus Wirtschaft und Wissenschaft zu aktuellen Themen bot die Veranstaltung vor allem auch eine Plattform, um logistische Netzwerke zu knüpfen und persönliche Kontakte zu Firmen zu schließen. 2013 ist eine weitere Auflage des Forums geplant.

# Grundlagenteil „Drahtseile“ und Seminar „Seilendverbindung“ am IFT

Dipl.-Ing. Peter Raach, Teresa Smolcic

**Im Jahr 2012 fand am Institut für Fördertechnik und Logistik (IFT) zum vierten Mal das Seminar „Seilendverbindung“ statt. Erstmals fand hierzu am ersten Tag ein Grundlagenteil zum Thema „Drahtseile“ statt. Im Rahmen dieses Seminars wird den Teilnehmern Wissenswertes über Drahtseile vermittelt. Zu den Referenten gehörten wissenschaftliche Mitarbeiter des Instituts sowie Herr Dipl.-Ing. Werner Beck und Herr Thomas Schwarz.**

Die Seminarteilnehmer erlernen im Seminar Seilendverbindung unter anderem die selbstständige Herstellung von Metallvergüssen. Unterstützt werden die Teilnehmer dabei durch Herrn Thomas Schwarz, Herrn Dipl.-Ing. (FH) Samuil Bakschan und Herrn Alexander Haase aus dem Werkstattteam des IFT.

Ein weiterer wichtiger Bestandteil dieses Seminars sind die Vorträge zur „Theorie und Herstellung von Vergüssen“ sowie über „Seilendverbindungen“. In diesem Vortrag erfahren die Seminarteilnehmer, welche alternativen Seilendverbindungen neben den klassischen Metallvergüssen existieren.

Auch in diesem Jahr gab es eine Sicherheitsunterweisung. Darin wird der Umgang mit gefährlichen Stoffen, die beim Vergießen zur Anwendung kommen, sowie die persönliche Schutzausrüstung während des Vergießens erklärt. Bei der Durchführung von Zerreißversuchen wird die Stabilität der zuvor selbst hergestellten Metallvergüsse der Teilnehmer getestet.

Der Höhepunkt des Seminars ist der Besuch eines Spleißers, Herr Werlberger, aus Österreich. Durch die tatkräftige Unterstützung der Seminarteilnehmer kann er sein (Kunst)Handwerk vorführen.



*Bild 47: Seminarteilnehmer erlernen die Herstellung von Metallvergüssen*

*Weitere Informationen erhalten Sie unter folgender Kontaktadresse:*

*Institut für Fördertechnik und Logistik  
Universität Stuttgart*

*Dipl.-Ing. Peter Raach  
Holzgartenstraße 15 B*

*70174 Stuttgart*

*Tel.: +49(0)711/685-83759*

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

*Email: peter.raach@ift.uni-stuttgart.de*

## Exkursionen

### Abteilungsübergreifende Studentenexkursion 2012 des IFT

Dipl.-Ing. Peter Raach, Dipl. Kffr.techn. Melanie Reichel

**Vom 04.-06. Juni 2012 fand die Studentenexkursion des Instituts für Fördertechnik statt. Auf dem Programm standen Besuche bei Unternehmen aus den Bereichen der Seiltechnologie, der Fördertechnik und der Logistik. Interessierte Studierende v. a. der Studiengänge Maschinenwesen, Automatisierungstechnik und Technologiemanagement und wissenschaftliche Mitarbeiter aller drei Abteilungen des IFT nahmen an der Exkursion teil.**

Zunächst führte die Busfahrt am frühen Montagmorgen nach Duisburg ins Stahlwerk der Firma ThyssenKrupp. Dort wurde den Studenten zunächst das Unternehmen präsentiert. Anschließend erklärte ein Mitarbeiter von ThyssenKrupp den Teilnehmern die verschiedensten Anstrengungen, mit denen ThyssenKrupp die Umwelt entlastet. In einem anschließenden Rundgang durch die Produktionsanlagen wurde zunächst der Hafen mit der Erzvorbereitung besichtigt. Eine Besichtigung des Hochofens, des Stahlwerks sowie des Warmbandwerks schlossen sich an.

Nach der Übernachtung in Gelsenkirchen wurde am zweiten Tag der Exkursion die Fa. Bridon International als bedeutender Seilhersteller besichtigt. Die Fa. Bridon International stellt in großen Durchmessergrößen Kranseile, Minenseile und

Offshoreseile her. Dabei konnten sich die Teilnehmer der Exkursion von der Anlieferung der einzelnen Drähte über die Herstellung der einzelnen Litzen, dem Verseilprozess selbst sowie der anschließende Verladung der produzierten Seile über alle einzelnen Prozessschritte informieren. Am Abend des zweiten Exkursionstags hat das IFT die Studenten zum gemeinsamen Abendessen in ein Duisburger Restaurant eingeladen.

Am dritten Tag der Exkursion wurde der Binnenhafen in Duisburg besichtigt. In diesem weltgrößten Binnenhafen mit einem Radius von 150 km konnte die Be- und Entladung verschiedener Transportmittel sowie der Containerumschlag innerhalb des Hafens besichtigt werden. Im Anschluss an diese Besichtigung wurde die Heimreise per Bus angetreten.



*Bild 48: Einblick in das Stahlwerk der Fa. ThyssenKrupp*



*Bild 49: Die Exkursionsteilnehmer: Studierende und wissenschaftliche Mitarbeiter des IFT*

## BVL-Studententag

### LGI Logistics Group International öffnet seine Türen für Studierende

Am 15. Mai 2012 war die LGI Logistics Group International Gastgeber des BVL-Studententages und begrüßte 70 Studierende der Hochschulen Stuttgart, Heilbronn, Karlsruhe und Reutlingen am LGI Standort Herrenberg-Gültstein. Das Unternehmen konzipiert und übernimmt die Lagerlogistik, Produktionsprozesse, Transport und Zoll für Unternehmen aus den Bereichen Automotive, Electronics, Industrial und Health Care. 1995 aus Hewlett-Packard Deutschland entstanden, beschäftigt das Unternehmen heute ca. 2.300 Mitarbeiter an 31 Standorten in Europa. 2011 erzielte LGI 263 Mio. € Umsatz und zählt zu den führenden Unternehmen der europäischen Kontraktlogistik.

Nach der Vorstellung des Unternehmens erläuterte Dr. Björne Raetzell, wie sie intelligente und innovative Logistikkonzepte entwickeln und umsetzen. Thomas Düker, Sprecher der studentischen BVL-Regionalgruppe in Baden-Württemberg, stellte im Folgenden die Bundesvereinigung Logistik vor und machte deutlich, wie logistikinteressierte Studenten vom Netzwerk der BVL profitieren können. Nicht zuletzt bewies das Organisationsteam von LGI beim BVL-Studententag 2012 die Kompetenz, Prozesse reibungslos zu planen und durchzuführen. Die insgesamt ca. 70 Studierenden nahmen in vier Teams zeitgleich an vier unterschiedlichen Programmpunkten teil:

#### Logistik live:

Im Teamspiel traten die Teilnehmer gegeneinander an, testeten ihr Logistikwissen und kommissionierten Waren aus zwei Regalen auf Zeit.

#### Werksführung am Standort Gültstein:

Bei einer Führung durch das Warenlager und die Arbeitsbereiche, in denen Kundenaufträge individuell abgewickelt werden, bekamen die Studenten Einblicke in die Arbeitsbereiche der LGI.

#### Workshop LGI Operating System – Lean Management:

Lean Management ist Pflichtbestandteil in jedem Logistikstudium. Doch wie sieht die Umsetzung von Konzepten in der Praxis aus? Am Beispiel der Sendungsvorbereitung für einen Kundenauftrag lernten die Studenten, Prozesse zu analysieren, wertschöpfende Tätigkeiten zu identifizieren und eine Verschwendung von Ressourcen zu vermeiden.

#### Karriere bei der LGI:

Katalin Bayer, Personalleiterin der LGI, erläuterte Aufstiegschancen im Unternehmen und stellte beispielhaft an drei Lebensläufen mögliche Karrierepfade vor. Insbesondere Praktika, Werkstudententätigkeiten sowie Abschlussarbeiten und Auslandspraktika stießen bei den Studenten auf reges Interesse.

Die BVL sowie die teilnehmenden Hochschulen Stuttgart, Heilbronn, Karlsruhe und Reutlingen bedanken sich bei der LGI Logistics Group International für die rundum gelungene Veranstaltung.



Bild 50: Die Teilnehmer des Studententags aus Stuttgart



Bild 51: Werksführung und Workshop

## Abschlussarbeiten

### Diplomarbeiten

#### Abteilung Seiltechnologie

Cukur, Hakan Ismail:

**Entwurf und Konstruktion eines fernauslösbaren Aktivierungsmechanismus für vorhandene Fangzangen an einem TWIN Aufzugssystem**

Betreuer: Raach, Peter

Schmidt, Alexander:

**Parameterstudie zur Weiterentwicklung der magnetischen Querschnittsmessung von Seilen**

Betreuer: Wehr, Martin

#### Abteilung Maschinenentwicklung und Materialflussautomatisierung

Katkov, Artur:

**Topologieoptimierung und dynamische Analyse von Seilscheiben mit Hilfe der Finiten-Elemente-Methode**

Betreuer: Kuczera, Thomas

Meyer, Gerd:

**Analyse und Modifikation eines hydraulisch einstellbaren Brechspaltes mit integrierter Überlastsicherung und Verschleißkompensation an mobilen Prallbrechanlagen**

Betreuer: Häfner, Christian

#### Abteilung Logistik

Adam, Maren:

**Konzeption einer Unternehmensbefragung zur Untersuchung der physischen Beanspruchung von Personal in der Intralogistik**

Betreuer: Siepenkort, André

Butko, Darya:

**Anwendung der Cost Benefit Sharing bei der Einführung der RFID-Technologie in die Pharma Supply Chain**

Betreuer: Marrenbach, Dirk

Dietterle, Jakob:

**Bewertung und bedarfsgerechte Optimierung der Leistungsfähigkeit eines automatischen PKW-Lagersystems**

Betreuer: Sommer, Tobias

#### Abteilung Logistik

Karmazova, Liudmila:

**Erstellung einer Methodik zur Berechnung der Lebenszykluskosten von Intralogistik-Ressourcen am Beispiel eines Kettenförderers**

Betreuer: Hoppe, Alexander

Kneule, Dennis:

**Durchführung von RFID-Versuchsreihen und Interpretation der Ergebnisse**

Betreuer: Siepenkort, André; Hoppe, Alexander

Kopylowicz, Jolanta Marianna:

**Wertstromorientierte Layoutgestaltung des Lagersystems eines Unternehmens im Sondermaschinenbau**

Betreuer: Marrenbach, Dirk

Sun, Chang-Huei:

**Sammlung und Strukturierung von Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz in logistischen Systemen am Beispiel von Stetigförderern und Regalbediengeräten**

Betreuer: Hoppe, Alexander

### Studienarbeiten

#### Abteilung Seiltechnologie

Heitzmann, Yumjirmaa:

**Untersuchungen zur Einbindung von Sensoren in Zugstäbe aus glasfaserverstärktem Kunststoff (GFK)**

Betreuer: Witte, Tobias

Köhler, Christof Rolf

**Ermittlung der Klemmenreibungskraft in Abhängigkeit der Zahl der angebrachten Energie**

Betreuer: Winter, Sven

Polier, Tobias:

**Dehnungsmessung an laufenden Drahtseilen**

Betreuer: Ernst, Björn; Weis, Jens C.

Stein, Andreas:

**Auslegung und Konstruktion der Vergussform für neuartige Endverbindungen von hochfesten Faserseilen**

Betreuer: Winter, Sven; Finckh-Jung, Anita

## Studienarbeiten

### Abteilung Maschinenentwicklung und Materialflussautomatisierung

Colomb, André:

#### **Entwurf und Implementierung einer Lenkungsregelung für fahrerlose Transportfahrzeuge**

Betreuer: Weber, Manuel; Schröppel, Markus

Kalthoum, Monzer:

#### **Synchronous Rotating and Shove a Turret Head**

Betreuer: Schröppel, Markus

Kohn, Andreas:

#### **Grundlagenuntersuchung über Antriebskonzepte einer Schwenkschubeinheit**

Betreuer: Vorwerk, Christian; Schröppel, Markus

Landecker, Felix:

#### **Ermittlung der Guterstörung in Übergabestellen beim Salztransport**

Betreuer: Kuczera, Thomas

Schmidt, Alexander Benedikt:

#### **Inbetriebnahme und Leistungsbestimmung der Schüttgutanlage des Instituts für Fördertechnik und Logistik**

Betreuer: Kuczera, Thomas

### Abteilung Logistik

Hellig, Tobias:

#### **Wegzeitberechnung in Kommissioniersystemen Vergleich unterschiedlicher Wegstrategien**

Betreuer: Jobi, Boris

Kneule, Dennis:

#### **Durchführung von RFID-Versuchsreihen und Interpretation der Ergebnisse**

Betreuer: Siepenkort, André

Korte, David:

#### **Verursachungsgerechte Ermittlung der Kosten im Material- und Informationsfluss in einem ereignisdiskreten Simulationsmodell eines Distributionszentrums**

Betreuer: Sommer, Tobias

Laun, Friedemann:

#### **Bestimmung und Bewertung von Einflussgrößen auf den Energiebedarf eines Kettenförderers**

Betreuer: Hoppe, Alexander

### Abteilung Logistik

Müller, Moritz:

#### **Einsatz von Methoden des Operations Research in der Planung und Bewertung von intralogistischen Systemen**

Betreuer: Jobi, Boris

Specker, Timo:

#### **Bestimmung einer Methodik zur Bilanzierung von Treibhausgasemissionen anhand Modellen und Standards aus der Literatur**

Betreuer: Dreier, Jörn

## Bachelorarbeiten

### Abteilung Seiltechnologie

Graf, Lukas:

#### **FEM-Simulation eines 6x7 Rundlitzenseiles mit Stahllitzen- und Kunststoffeinlage unter Zugbeanspruchung**

Betreuer: Weis, Jens C.

Hettler, Andreas Alan:

#### **Systematische Untersuchung von faserförmigen kapazitiven Sensoren im Verbund mit GFK Zugstäben**

Betreuer: Witte, Tobias

Krause, Hannes:

#### **FEM-Berechnung und Parameterstudie in ANSYS Workbench zur Analyse mechanischer Belastung in Freileitungsseilen**

Betreuer: Weis, Jens C.

Laenger, Jakob:

#### **Langzeitverhalten einer Schadstelle eines Seilbahn-Zugseils**

Betreuer: Winter, Sven

Machado de Amorim, Sergio:

#### **Entwicklung eines berührungslosen Wegmesssystems für Litzenseile**

Betreuer: Reinelt, Oliver

Rittner, Markus:

#### **Optimierung, Konstruktion und Inbetriebnahme eines elektronischen Schlaglängenmessgerätes für Drahtseile**

Betreuer: Kühner, Konstantin

## Bachelorarbeiten

### Abteilung Seiltechnologie

Schäfergen, Matthias:

**Erforschung von Polyurethaneigenschaften und Temperatureinfluss einer neuartigen Faserseilverbindung**

Betreuer: Winter, Sven; Finckh-Jung, Anita

### Abteilung Logistik

Riederer, Fabian:

**Entwicklung von Auswahl-, Gestaltungs- und Dimensionierungsregeln für die Lagervorzone automatischer Paletten-Hochregallager sowie Abbildung der Regeln in einem Plant Simulation-Modell**

Betreuer: Sommer, Tobias

Stolz, Matthias:

**Hängefördersysteme: Kategorisierung, Voraussetzungen und Einsatzkriterien für die Nutzung in Intralogistiksystemen der Distribution**

Betreuer: Jobi, Boris

## Masterarbeiten

### MASTER:ONLINE Logistikmanagement

Jemmali, Raouf:

**Erstellung von Konzepten zum RFID-gestützten Dokumenten-/ Medienmanagement in Büros und Bibliotheken**

Betreuer: Siepenkort, André

Ritter, Lars:

**Entwicklung einer Methodik zur Fremdvergabe einer Intralogistikplanung von der Auftragsvergabe bis zur Systemabnahme und Validierung am Beispiel eines Verlagerungsprojektes der Bosch Rexroth AG**

Betreuer: Sommer, Tobias

## Promotionen

Ernst, Björn:

**Zum Einfluss von Verdrehungen auf die Eigenschaften zugschwellbelasteter Drahtseile**

Universität Stuttgart, Dr.-Ing. Dissertation 2012

Hauptberichter:

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

Mitberichter: Prof. Dr.-Ing. Bernd Bertsche

Jobi, Boris Sebastian:

**Entwicklung einer rechnergestützten Systematik zur funktionsbereichsübergreifenden Planung von Distributionszentren durch Einsatz der Graphentheorie**

Universität Stuttgart, Dr.-Ing. Dissertation 2012

Hauptberichter:

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

Mitberichter: Prof. Dr.-Ing. habil. Thorsten Schmidt (TU Dresden)

Kuczera, Thomas:

**Ermittlung der Beanspruchung großer Seilscheiben**

Universität Stuttgart, Dr.-Ing. Dissertation 2012

Hauptberichter:

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

Mitberichter: Prof. Dr.-Ing. Bernd Bertsche

Neuhäuser, Daniel:

**Ein Ansatz zur simulationsgestützten Planung und Bewertung von Lagerreorganisationsmaßnahmen am Beispiel des Lebensmittelhandels**

Universität Stuttgart, Dr.-Ing. Dissertation 2012

Hauptberichter:

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

Mitberichter: Prof. Dr.-Ing. Ludger Overmeyer, Universität Hannover

Siepenkort, André:

**Methode zur Messung und Bewertung der individuellen Kommissionierleistung in "Person-zur-Ware"-Systemen**

Universität Stuttgart, Dr.-Ing. Dissertation 2012

Hauptberichter:

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

Mitberichter:

Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E.h. Dieter Spath

## Vorträge

### Vorträge Professor Wehking:

Wehking, Karl-Heinz:

#### **Intralogistics – Future – Technology**

#### **Neue Technologien in der Intralogistik**

Moderation Fachsequenzen auf der LogiMAT 2012, 14.03.2012, Stuttgart

Wehking, Karl-Heinz:

#### **Innovationen in der Intralogistik**

LogiMAT 2012 - 10. Internationale Fachmesse für Distribution, Material- und Informationsfluss 15.03.2012, Stuttgart

Wehking, Karl-Heinz:

#### **Neuigkeiten bzw. neue Entwicklungen im Bereich der Seiltechnologie**

4. Stuttgarter Seiltage, 12.-13.03.2012, Stuttgart

Wehking, Karl-Heinz:

#### **Evolutionäre und revolutionäre Entwicklungslinien in der Intralogistik**

5. Eisenacher Logistikforum, 21. März 2012

Wehking, Karl-Heinz:

#### **Paradigmenwechsel in der Intralogistik:**

#### **Neuartige, kooperative, autonome Maschinen der Förder-, Lager- und Handhabungstechnik**

Keynote DOAG 2012 Logistik + SCM (Deutsche ORACLE-Anwendergruppe e. V.)

05.06.2012, Hamburg und

20 Jahre Fördertechnik in Chemnitz

06.09.2012, Chemnitz

Wehking, Karl-Heinz:

#### **Forschung und Innovation als Grundlage effizienter Technik in der Logistik**

Logistikwerkstatt Graz 2012, 21.06.2012, Graz

Wehking, Karl-Heinz:

#### **Sichere und nachhaltige Logistik**

17. Magdeburger Logistiktage,

27.06.2012, Magdeburg

### Vorträge wissenschaftliche Mitarbeiter:

Häfner, Christian; Schröppel, Markus:

#### **Experimentelle Analyse von Last- und Treibketten zur Optimierung der Lebensdauer**

8. Fachkolloquium der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Technische Logistik e. V., Otto-von-Guericke-Universität, 27.09.2012, Magdeburg

Hoppe, Alexander:

#### **Energieeffizienz von Intralogistik-Ressourcen – Analyse des Energiebedarfs von Kettenförderern**

LogiMAT 2012 - 10. Internationale Fachmesse für Distribution, Material- und Informationsfluss, 14.03.2012, Stuttgart

Hoppe, Alexander:

#### **Optimierung der Energieeffizienz von Intralogistikressourcen am Beispiel des Kettenförderers**

8. Fachkolloquium der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Technische Logistik e. V., Otto-von-Guericke-Universität, 27.09.2012, Magdeburg

Kühner, Konstantin:

#### **Visuelle Seilprüfung**

4. Stuttgarter Seiltage

12.-13.03.2012, Stuttgart

Schröppel, Markus:

#### **Paradigmenwechsel in Intralogistischen System – Kleine redundante adaptive Transportsysteme**

Forum 2012, MASTER:ONLINE Logistikmanagement, 20.01.2012, Stuttgart

Schröppel, Markus:

#### **Innovative Entwicklungen in der Intralogistik**

Stuttgarter Symposium für Produktentwicklung

23.-24.11.2011, Stuttgart

Schröppel, Markus:

#### **Monofunktionale Transportfahrzeuge – effiziente Bewegung im Lager**

Arbeitskreistagung BvDP

21.03.2012, Bad Hersfeld

26.04.2012, Hannovermesse 2012

Schröppel, Markus:

#### **FlexADis - Flexible Automatisierbarkeit der Handhabungsprozesse paketfähiger Ware in Distributionszentren**

10. LogiMAT 2012, 14.03.2012, Stuttgart

## Vorträge wissenschaftliche Mitarbeiter:

Weber, Manuel:

### **Doppelkufensystem - Palettentransport der Zukunft**

10. LogiMAT 2012, 14.03.2012, Stuttgart

Weber, Tobias:

### **Laufende Drahtseile unter dem Einfluss von Verdrehung**

4. Stuttgarter Seiltage, 12.-13.03.2012, Stuttgart

Weis, Jens Christian; Ernst, Björn;

Wehking, Karl-Heinz:

### **Use of high strength fibre ropes in multi-rope kinematic robot systems**

First Conference on Cable Driven Robots.

03.-04.09.2012, Stuttgart

Weis, Jens Christian:

### **Die Methoden des CAE in der Drahtseilforschung**

4. Stuttgarter Seiltage, 12.-13.03.2012, Stuttgart

Winter, Sven; Finckh-Jung, Anita:

### **Intelligence fiber ropes with new high tensile terminations**

IFAC (International Fiber Applications Conference)

29.-30.11.2011, Amsterdam

Winter, Sven:

### **Magnetische Seilprüfung**

Haus der Technik e.V., Seminar Drahtseile

22.-23.05.2012, Essen

Winter, Sven:

### **Seilinspektionen**

Weltweite Schulung Firma Doppelmayer

14.-15.06.2012, Wolfurt

Winter, Sven:

### **Latest development from Automation of rope inspection**

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

16.-21.09.2012, Chamonix

Winter, Sven:

### **Seile-Grundlagen**

Verband Deutscher Seilbahnen und Schlepplifte

e.V. (VDS) Betriebsleiterschulung

12.-13.10.2012, Martinszell

Witte, Tobias:

### **Hybride Intelligente Zugelemente**

4. Stuttgarter Seiltage

12.-13.03.2012, Stuttgart

Witte, Tobias:

### **Hybride Intelligente Konstruktionselemente (HIKE)**

5. Fachkolloquium InnoZug

07.-08.05.2012, Chemnitz

## Fernsehberichte

Kühner, Konstantin:

### **Magnetinduktive Seilprüfung der Autobahn Talbrücke Obere Argen**

Sendedatum: 11.07.2012; Format: Landesschau

Wetterreporter; Sender: SWR-BW

Moderation: Miltner, Thomas

Kühner, Konstantin:

### **Magnetinduktive Seilprüfung der Seilbahn Burg in Solingen**

Sendedatum: 07.02.2012; Format: Lokalzeit Ber-

gisches Land; Sender: WDR

Bericht: Spicker, Timo

## Radioberichte

Reinelt, Oliver:

### **Magnetinduktive Tragseilprüfung der Kreuzeckbahn in Garmisch-Partenkirchen**

Sender: SWR

<http://www.swr.de/blog/diedurchblicker/2012/10/29/seilpruefer-an-der-kreuzeckbahn/>

Bericht: Katharina Thoms

## Veröffentlichungen

Wehking, Karl-Heinz; Schröppel, Markus;  
Weber, Manuel:  
**Monofunktionale autonome Transporteinheiten**  
In: Tagungsband 9. Hamburger Staplertagung,  
Bruns, R. (Hrsg.), 06/2012, S. 99-108,  
ISBN 978-3-86818-037-4

Wehking, Karl-Heinz:  
**Forschung und Innovation als Grundlage effizien-  
ter Technik in der Logistik**  
In: Logistikwerkstatt Graz 2012, Tagungsband,  
Jodin, D. (Hrsg.), 06/2012, S. 89-111

Dreier, Jörn; Hoppe, Alexander;  
Wehking, Karl-Heinz:  
**Prognose-Modelle für Ressourcen der Intralogis-  
tik: Lebenszykluskosten ermitteln – Forschungs-  
bedarf**  
In: Hebezeuge Fördermittel, Berlin 52 (2012) 9,  
S. 476-478

Dreier, Jörn; Hübner, G.; Wehking, Karl-Heinz:  
**Optimale Wertschöpfung gesucht**  
In: Entsorga 6/2012 S. 66-67

Ernst, Björn; Wehking, Karl-Heinz:  
**Prognose für verdrehte Seile**  
In: Draht 4/2012, S.30-32

Feyrer, Klaus:  
**WIRE ROPES 钢丝绳- Tension, Endurance,  
Reliability**  
2007, X, 322 p. 171 illus.; Springer Verlag, Chinese  
publisher: Phoenix Science Press, Ltd. (Jiangsu  
Science and Technology Publishing House),  
03/2012, Chinese ISBN: 978-7-5345-7882-3

Gerlach, S.; Siepenkort, André; Stinson, Matthew:  
**Bewertung manueller Tätigkeiten in der manuel-  
len Kommissionierung: Der „richtige“ Kommissi-  
onierer.**  
In: Hebezeuge Fördermittel, S. 97-99, Nr. 3, 2012

Gerlach, S.; Siepenkort, André; Stinson, Matthew:  
**Efficiency in manual order picking:  
A summary of current research at the University  
of Stuttgart, Germany.**  
In: Material Handling and Logistics, S. 30-33, 05/  
Mai 2012

Häfner, Christian; Wehking, Karl-Heinz:  
**Lebensdaueroptimierung von Ketten durch  
den Einsatz innovativer Werkstoffe und  
Beschichtungen**  
In: Hebezeuge und Fördermittel 52 (2012) 6,  
S. 319

Häfner, Christian; Schröppel, Markus:  
**Experimentelle Analyse von Last- und Treibket-  
ten zur Optimierung der Lebensdauer**  
In: Zadek, H. (Hrsg.), Tagungsband 8. Fachkollo-  
quium der Wissenschaftlichen Gesellschaft für  
Technische Logistik e. V., September 2012  
ISBN: 978-3-940961-80-8

Häfner, Christian; Schröppel, Markus:  
**Experimentelle Analyse von Last- und Treibket-  
ten zur Optimierung der Lebensdauer**  
In: Logistics Journal, Vol. 2012. (urn:nbn:de:0009-  
14-34281), ISSN 2192 – 9084

Hoppe, Alexander; Wehking, Karl-Heinz:  
**Optimierung der Energieeffizienz von Intralo-  
gistikressourcen am Beispiel des Kettenförderers**  
In: Zadek, H. (Hrsg.): Tagungsband 8. Fachkollo-  
quium der Wissenschaftlichen Gesellschaft für  
Technische Logistik e.V., September 2012,  
S. 80-89, ISBN: 978-3-940961-80-8

Jobi, Boris Sebastian; Müller, Moritz;  
Wehking, Karl-Heinz  
**Funktionsübergreifende Planung von  
Distributionszentren**  
In: OR News, Gesellschaft für Operations Rese-  
arch (GOR) e. V. (Hrsg.), Ausgabe 45, Juli 2012,  
S. 6-10, ISSN 1437-2045

Kühner, Konstantin:  
**Visuelle Seilprüfung**  
In: Tagungsunterlagen der 4. Stuttgarter Seiltage  
März 2012

## Veröffentlichungen

Schröppel, Markus; Weber, Manuel;  
Wehking, Karl-Heinz:

### **KaTe - einfach, aber effizient**

In: Hebezeuge und Fördermittel 52 (2012) 1-2,  
S. 24-26

Schröppel, Markus; Wehking, Karl-Heinz:

### **Flexible Positionserkennung und –regelung von fahrerlosen Kleintransportfahrzeugen**

In: Hebezeuge und Fördermittel 52 (2012) 6,  
S. 320

Stinson, Matthew; Wehking, Karl-Heinz:

### **Leistungsbewertung und -optimierung in der manuellen Kommissionierung.**

In: Zadek, H. (Hrsg.): Tagungsband 8. Fachkolloquium der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Technische Logistik e.V., September 2012, S. 195-201, ISBN: 978-3-940961-80-8

Weber, Manuel; Wehking, Karl-Heinz:

### **Doppelkufensystem**

In: Hebezeuge und Fördermittel 52 (2012) 6,  
S. 321

Weber, Manuel; Schröppel, Markus;  
Vorwerk, Christian; Wehking, Karl-Heinz:

### **Doppelkufensystem schafft bis zu 1000 kg**

In: Hebezeuge und Fördermittel 52 (2012) 3,  
S. 80-82

Weber, Tobias:

### **Laufende Drahtseile unter dem Einfluss von Verdrehung**

In: Tagungsunterlagen 4. Stuttgarter Seiltage  
März 2012

Weis, Jens Christian:

### **Die Methoden des CAE in der Drahtseilforschung**

In: Lift Report 05-2012, S. 34-49 (2012)

Weis, Jens Christian; Ernst, Björn;

Wehking, Karl-Heinz:

### **Use of high strength fibre ropes in multi-rope kinematic robot systems**

In: Pott, A. et al. (Hrsg.) Cable-Driven Parallel Robots, S. 185-199, Springer, Berlin (2012)

Weis, Jens Christian; Wehking, Karl-Heinz:

### **Drahtseilforschung mit der Workstation**

In: Draht 6/2012, S. 18-19. Originalfassung „Analyse von Drahtseilen mit grafischen und numerischen Computerverfahren“ online abrufbar unter [www.drahtmagazin.de/whitepaper](http://www.drahtmagazin.de/whitepaper)

Winter, Sven; Finckh-Jung, Anita:

### **Intelligence fiber ropes with new high tensile terminations**

In: Conference Proceedings, IFAC (International Fiber Applications Conference) 11/2011, Amsterdam

Winter, Sven:

### **Magnetische Seilprüfung**

In: Schulungsunterlagen Seminar Drahtseile; Haus der Technik e.V., 05/2012, Essen

Winter, Sven:

### **Seilinspektionen**

In: Schulungsunterlagen, Weltweite Schulung Firma Doppelmayer; 06/2012, Wolfurt

Winter, Sven:

### **Latest development from Automation of rope inspection**

In: Conference Proceedings, I.T.T.A.B. Internationale Tagung der Technischen Aufsichtsbehörden 09/2012, Chamonix

Winter, Sven:

### **Seile-Grundlagen**

In: Schulungsunterlagen, Verband Deutscher Seilbahnen und Schlepplifte e.V. (VDS) Betriebsleiterschulung; 10/2012, Martinszell

Witte, Tobias:

### **Hybride Intelligente Zugelemente**

In: Tagungsunterlagen der 4. Stuttgarter Seiltage März 2012

Witte, Tobias

### **Hybride Intelligente Zugelemente**

In: Tagungsband 5. Fachkolloquium Innozoug Innovative Funktionseigenschaften für Zugmittel durch Technotextilien  
Mai 2012

## Presseberichte

Baur, Annina; Reinelt, Oliver; Wehr, Martin:  
**Schutzengel der Skifahrer**

In: Stuttgarter Zeitung Nr. 288 vom  
 13. Dezember 2011

Kuhl, Sonja; Kühner, Konstantin:  
**Seilbahnseil wird gut gepflegt**

In: Solinger Tageblatt Nr. 33 vom 08.02.2012,  
 Verlag B. Boll GmbH & Co., Solingen 2012

Lampert, Anna; Moll, Dirk:

**Gute Aussichten für die Seilbahn**

In: Rhein Zeitung vom 10.02.2012,  
 Rhein-Zeitung Koblenz

Riedel, Alexander; Kühner, Konstantin:  
**Sichere Fahrt mit der Seilbahn**

In: Solinger Morgenpost Nr. 33, 67. Jahrgang,  
 vom 08.02.2012, Rheinische Post Mediengruppe,  
 Solingen 2012

Weber, Manfred:

**Vielseitiges Maschinenelement im Mittelpunkt**

Bericht über die 4. Stuttgarter Seiltage

In: F+H Zeitschrift für Materialfluss und Waren-  
 wirtschaft, Ausgabe 6, Juni 2012, S. 12-14

## News

### Verleihung der Ehrendoktorwürde

**Professor Dr.-Ing Karl-Heinz Wehking wurde am 20. März 2012 die Ehrendoktorwürde der Staatlichen Polytechnischen Universität Odessa in der Ukraine verliehen. Damit wurden seine Verdienste in der Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses an der Universität anerkannt.**

Professor Wehking ist der Fördertechnischen Fakultät der Polytechnischen Universität Odessa seit 2005 eng verbunden und hält seit vier Jahren in regelmäßigen Abständen Vorlesungen aus den Gebieten der Fördertechnik und Logistik an der Fakultät.

Die Polytechnische Universität Odessa hat seit 2002 eine deutschsprachige Fakultät eingerichtet – wobei alle Vorlesungen in deutscher Sprache stattfinden. So können Studierende an der Polytechnischen Universität Odessa neben einem Abschluss in russischer Sprache auch ein Bachelor und Master in deutscher Sprache erwerben. Bei den Vorlesungsinhalten war unter anderem das IFT behilflich. Derzeit bereiten sich 30 bis 40 Studierende auf diesen Bachelor- oder Masterabschluss in der Fördertechnik vor.

Im Juni 2013 wird eine Gruppe von Studenten der deutschsprachigen Fakultät nach Stuttgart kommen. Vorgesehen ist dann auch der Besuch von Vorlesungen in den Bereichen Fördertechnik und Logistik von Professor Wehking.



*Bild 52: Prof. Dr. Semenjuk, Dekan der deutschsprachigen Fakultät; Prof. Dr.-Ing. Dr. h. c. Wehking; Dr. Eng., Prof. Oborsky, Rektor der Polytechnischen Universität Odessa (v.l.n.r.)*

## Preis der Gustav-Magenwirth-Stiftung 2012

In Anerkennung seiner hervorragenden Leistungen gehörte Herr Matthias Hofmann zu den diesjährigen Preisträgern der Gustav-Magenwirth-Stiftung. Ausgezeichnet wurde seine Studienarbeit zum Thema „Antriebsauslegung Kettenverschleißprüfstand“; die Arbeit wurde im Rahmen seines Hauptfachs Förder-technik und Logistik im Diplom-Studiengang Maschinenbau angefertigt und vom IFT betreut. Der Preisverleihung fand am 19. Juni 2012 in Bad Urach statt.

Ziel der Studienarbeit war es, ein Berechnungsverfahren zu erstellen, um die Kräfte und Momente zu bestimmen, die beim Antreiben von Flyerketten über Umlenkrollen auftreten. Da dies nicht der Anwendungspraxis entspricht und ein gleichartiger Prüfstand bisher nicht existierte, war es erforderlich, grundlegende Überlegungen anzustellen, um ein praxisgerechtes Berechnungsverfahren für die Antriebe zu erstellen.

Herr Hoffmann erstellte ein fundiertes Berechnungsverfahren, das durch entsprechende Versuche gestützt wurde. Aufbauend auf den Erkenntnissen des Berechnungsverfahrens, dem Lastenheft und weiteren konzeptionellen Rahmenbedingungen wurde ein Auswahlverfahren für geeignete Motor-Getriebe-kombinationen erstellt, um einen entsprechenden Prüfstand zum Test von Flyer- und Rollenketten zu realisieren.

Die Ergebnisse dieses methodischen Auswahlverfahrens konnten vom Institut für Fördertechnik für die Konstruktion und Realisierung des Prüfstandes übernommen werden.

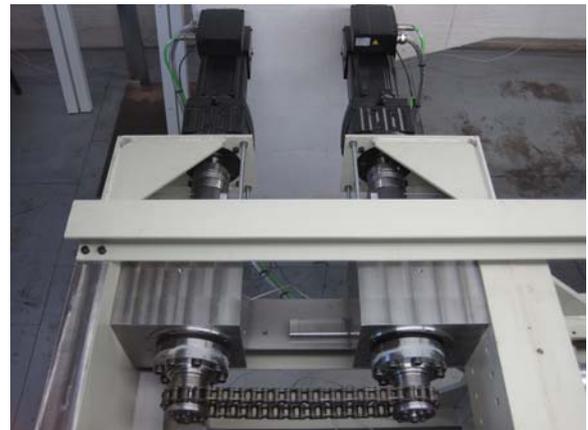


Bild 53: Detail des am IFT konstruierten Kettenverschleißprüfstands

## Fachbuch Drahtseile auf chinesisches

Das international anerkannte und renommierte Fachbuch „Drahtseile“ wurde ins Chinesische übersetzt. Der Autor ist Prof. Dr.-Ing. Klaus Feyrer, die deutsche Ausgabe ist im Jahr 2000 im Springer-Verlag erschienen und 2007 ins Englische übersetzt worden.



Bild 54: Prof. Dr.-Ing. Klaus Feyrer

Die Darstellung der Methoden zur Berechnung wichtiger Seilgrößen und ihre Erläuterung durch Rechenbeispiele sind ein besonderes Anliegen dieses Buches. Das Wissen über das Thema Drahtseile wurde durch eine Reihe von durchgeführten Forschungsarbeiten ständig erweitert. Mit dem Erscheinen der chinesischen

Fassung wird erneut die einzigartige Bedeutung der Stuttgarter Schule in der Seiltechnologie un-

terstrichen. Denn es gibt international nur zwei noch Hochschulen, die sich mit diesem Thema beschäftigen.

So bearbeitet mittlerweile nur noch das IFT alle Fachbereiche der Seiltechnik – angefangen von der Krantechnik, der Aufzugstechnik über Seilbahnen bis hin zur Offshore-Technik für Öl- und Gasplattformen.

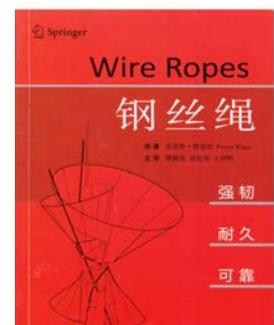


Bild 55: Buchumschlag der chinesischen Ausgabe

# Veranstaltungen

## 4. Stuttgarter Seiltage

Dipl.-Kffr. techn. Melanie Reichel, Dipl.-Ing. Peter Raach

**An den beiden Veranstaltungstagen (12. und 13. März 2012) drehte sich im Tagungssaal des Maritim Hotels in Stuttgart alles um das Thema „Seil“. Grund hierfür waren die 4. Stuttgarter Seiltage, organisiert vom Institut für Fördertechnik und Logistik (IFT) der Universität Stuttgart. Das Thema der Vortragsveranstaltung lautete „Neuigkeiten bzw. neue Entwicklungen im Bereich der Seiltechnologie“.**

Begrüßt wurden die zahlreichen Teilnehmer vom Institutsleiter Univ. Prof. Dr.-Ing. Dr. h. c. Karl-Heinz Wehking. Ferner hielt er einen Vortrag über die Zukunftsausrichtung am IFT.



*Bild 56: Die Fachreferenten der Stuttgarter Seiltage (nicht vollzählig)*

Die insgesamt 17 Fachreferenten aus Österreich, Deutschland, aus der Schweiz und den Niederlanden berichteten über viele Neuigkeiten aus den verschiedensten Sparten der Seiltechnik. Unter anderem wurde über eine neue, innovative Biegemaschine berichtet. Neue Erkenntnisse über das Hybridseil zählten ebenso zu den referierten

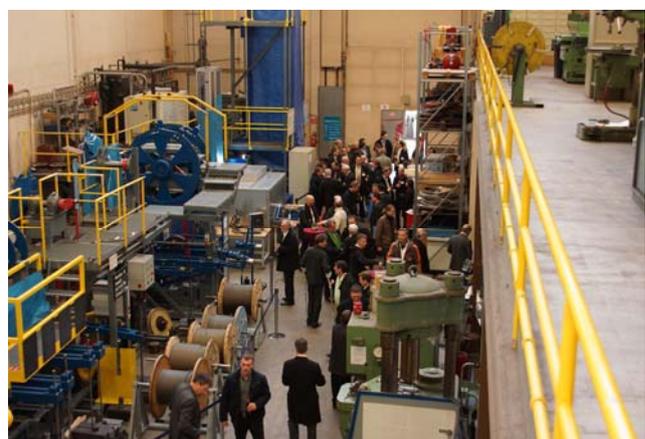
Themen wie aktuelle Entwicklungen bei diversen DFG-Forschungsprojekten am IFT.

Am Vorabend des ersten Veranstaltungstages fand am IFT eine Besichtigung des Seilprüflabors statt. Neben vielen interessanten Besichtigungsobjekten und Höhepunkten, wie bspw. die Vorführung eines MI-Prüfgerätes, konnten sich die Teilnehmer bei einer kleinen Erfrischung untereinander austauschen und miteinander diskutieren. Bei der anschließenden Abendveranstaltung ließ man den Montagabend bei einem gemeinsamen Abendessen im Maritim Hotel langsam ausklingen. Musikalisch umrahmt wurde das Abendessen durch Klaviermusik eines IFT-Mitarbeiters. Am zweiten Tag wurden die interessanten und technisch anspruchsvollen Vorträge vom Vortag fortgeführt.

Aufgrund der vielen positiven Rückmeldungen der Teilnehmer kann abschließend gesagt werden, dass es eine sehr erfolgreiche Vortragsveranstaltung war. Die nächsten Stuttgarter Seiltage finden auf internationaler Ebene, in Verbindung mit der OIPEEC Conference, in 2015 in Stuttgart statt.



*Bild 57: Großes Interesse besteht an den Vorträgen*



*Bild 58: Besichtigung des Seilprüflabors am IFT*

## Messeteilnahmen

### LogiMAT 2012 in Stuttgart, 12.-15.03.2012

Die 10. Internationale Fachmesse für Distribution, Material- und Informationsfluss LogiMAT fand vom 12. bis 15. März 2012 zum 10. Mal statt. Das Institut für Fördertechnik und Logistik (IFT) präsentierte auf einem eigenen Messestand die neuesten Entwicklungen aus dem Bereich der Intralogistik. Im Fokus standen Lösungen und Systeme zur Rationalisierung und Kosteneinsparung innerbetrieblicher logistischer Systeme.

Das Institut für Fördertechnik und Logistik (IFT) präsentierte auf einem eigenen Messestand die neuesten Forschungsaktivitäten aus dem Bereich der Intralogistik. Gezeigt wurden die innovativen Entwicklungen auf dem Gebiet der Materialflusstechnik, und hier der fahrerlosen Transportfahrzeuge. In einem gemeinsamen Forschungsprojekt des Institutes für Fördertechnik und Logistik der Universität Stuttgart (IFT) mit der Götting KG wurden monofunktionale Fahrzeuge für den Transport von KLTs entwickelt.

Auf einer Aktionsfläche neben dem Messestand des IFT wurden die Prototypen des sogenannten Doppelkufensystems zum Transport von Paletten sowie des KaTe-Konzepts (Kleine automatische Transporteinheiten) zum Transport von Kleinladungsträgern KLT präsentiert. Die Zielführung der Fahrzeuge erfolgt über die Spurführung, die beispielsweise als optische Leitlinie oder Leitdrahtsystem ausgeführt werden kann oder über Odometrie mit Hilfe von Bodenmarken. Die Resonanz der Messebesucher und des Fachpublikums auf die Transporteinheiten war sehr groß.

Ein vom IFT ausgerichtetes Fachforum, der IFT-Tag, stand unter dem Motto: „Intralogistics –



*Bild 59: Aktionsfläche und Messestand des IFT auf der LogiMAT 2012*

Future – Technology; Neue Technologien in der Intralogistik“. Professor Karl-Heinz Wehking moderierte das Forum. Hier wurden von wissenschaftlichen Mitarbeitern des IFT sowie externen Referenten aus der Industrie interessante Vorträge über aktuelle Entwicklungen und technische Problemlösungen gehalten.



*Bild 60: Das Vortragspodium: Moderator Professor Wehking und Mitarbeiter des IFT*

Unter der Überschrift Paradigmenwechsel in der Intralogistik wurden in der ersten Sequenz interessante Neuentwicklungen vorgestellt und innerhalb einer Podiumsdiskussion mit potenziellen Anwendern diskutiert. Aktuelle Themen wie die Effizienzsteigerung intralogistischer Maschinen durch optimierte Basiselemente oder die Effizienz in der manuellen Kommissionierung mittels einer Leistungsbewertung und optimalem Personaleinsatzplanung wurden in weiteren Sequenzen vorgestellt. Darüber hinaus stellten Forscher und Praktiker innovative und praxistaugliche Ansätze zur Prognose der Total Cost of Ownership und der Lebenszykluskosten von intralogistischen Systemen und Anlagen vor.

Die Vorträge des IFT-Tags waren sehr gut besucht und fanden bei Messebesuchern und Fachpublikum großen Anklang.

## Teilnahme an Tagungen, Seminaren und Kongressen

### **VDI Fachausschusssitzung 208**

13.03.2012, TU München, Garching. Hoppe, A.  
06.11.2012, TU Braunschweig. Hoppe, A.

### **4. Stuttgarter Seiltage**

12.-13.03.2012, Stuttgart.  
Wehking, K.-H., Abteilung Seiltechnologie (komplett)

### **10. Internationale Fachmesse LogiMAT 2012**

13.-15.03.2012, Stuttgart. Wehking, K.-H.; Hoppe, A.; Jobi, B.; Schröppel, M.; Weber, M.; Häfner, C.; Krol, E.; Kuczera, T.

### **Eisenacher Logistikforum**

21. März 2012, Eisenach. Wehking, K.-H.

### **Wire Düsseldorf 2012**

28.-29.03.2012, Düsseldorf. Raach, P.; Reichel, M.

### **21. Materialflusskongress 2012**

29.-30.03.2012, München. Wehking, K.-H.; Schröppel, M.; Weber, M.; Hoppe, A.

### **HannoverMesse 2012**

26.04.2012, Hannover. Schröppel, M.

### **Sommerbahntagung des Verbandes der Deutschen Seilbahner und Schlepplifte e.V. (VDS)**

07.-08.05.2012, Lenggries. Winter, S.; Moll, D.

### **Seminar Drahtseile RWTH Aachen**

22.-23.05.2012, Essen. Reichel, M.; Wehr, M.

### **9.Hamburger Staplertagung**

19.06.2012, Hamburg. Schröppel, M.; Weber, M.

### **Logistikwerkstatt Graz 2012**

20. - 22.06.2012, Graz. Wehking, K.-H.; Hoppe, A.

### **17. Magdeburger Logistiktage**

26. - 28.06.2012, Magdeburg. Wehking, K.-H.

### **Tag der Wissenschaften, Universität Stuttgart**

30.06.2012, Stuttgart. Winter, S.; Kühner, K.

### **1st Conference on Cable Driven Robots**

03.-04.09.2012, Stuttgart. Wehking, K.-H., Weis, J.C.

### **19. Europäische Konferenz der Professoren für Fördertechnik, München 2012**

07.-09.09.2012, München. Wehking, K.-H.

### **Wissenschaftliches Symposium des Intralogistik-Netzwerks in Baden-Württemberg e.V.**

19.09.2012, Stuttgart. Wehking, K.-H.

### **I.T.T.A.B. Internationale Tagung der Technischen Aufsichtsbehörden**

16.-21.09.2012, Chamonix. Winter, S.

### **Treffen der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Produktionstechnik (WPG)**

21.09.2012, Stuttgart. Wehking, K.-H.

### **29. Deutscher Logistik-Kongress der BVL**

17.-19.10.2012, Berlin. Wehking, K.-H.

### **80. Sitzung des Fachausschusses „Lager- und Materialflusstechnik“ (FA306) des VDI**

23.10.2012, Nürnberg. Wehking, K.-H.

### **Seilbahntagung 2012 des Verbandes der Deutschen Seilbahner und Schlepplifte e.V. (VDS)**

24.-26.10.2012, Rosenheim. Moll, D.

### **8. Fachkolloquium der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Technische Logistik (WGTL) e. V.**

26./27.09.2012, Magdeburg. Wehking, K.-H.; Hoppe, A.; Stinson, M.; Schröppel, M.; Weber, M.;

### **104. Sitzung des Fachausschusses „Automobillogistik“ (FA206) des VDI**

08.11.2012, Stuttgart. Wehking, K.-H.

### **IFAC (International Fiber Applications Conference)**

29.-30.11.2011, Amsterdam. Winter, S.

## 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:

**Mitglied bei der Bundesvereinigung der deutschen  
Entsorgungswirtschaft (BDE)**

Wehking, Karl-Heinz:

**Regionalgruppensprecher der RG Baden-Württem-  
berg 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 Hoch-  
schulen GmbH**

Wehking, Karl-Heinz:

**Gutachter für den Bundesgerichtshof, X. Zivilsenat**

Wehking, Karl-Heinz:

**Mitglied des Messebeirats der LogiMAT**

Wehking, Karl-Heinz:

**Mitglied des Arbeitskreises "Behälterstandardisie-  
rung" des VDA e.V**

Wehking, Karl-Heinz; Sommer, Tobias:

**VDI-Fachausschuss 306 „Lager- und Materialfluss-  
technik“**

Ernst, Björn; Reichel, Melanie:

**Fachausschuss Persönliche Schutzausrüstung**

Ernst, Björn; Reichel, Melanie:

**DIN NA 132: Faserseile, Spleiße und Seilleitern**

Ernst, Björn; Reichel, Melanie:

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

Ernst, Björn:

**FAKRA NA Kraftfahrzeuge AK Abschleppseile**

Ernst, Björn; Reichel, Melanie:

**Erfahrungsaustauschkreis EK8 "Schutzausrüstungen"**

Ernst, Björn; Reichel, Melanie:

**UIAA Safety Commission**

Feyrer, Klaus: (Ehrenmitglied)

**Technische Kommission der Drahtseilvereinigung  
(Drahtseilhersteller)**

Moll, Dirk; Winter, Sven:

**Seilbahnausschuss im Länderausschuss für Eisenbah-  
nen und Bergbahnen**

Raach, Peter:

**Mitglied im Arbeitskreis der VDI-Gesellschaft Techni-  
sche Gebäudeausrüstung, VDI-Richtlinie 3810**

Raach, Peter:

**VDI-Fachausschuss B1 „Krane“**

Raach, Peter:

**VDI-Fachausschuss „Aufzugstechnik“**

Raach, Peter:

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

Raach, Peter:

**DIN NA 099, Arbeitsausschuss Drahtseile, Seilendver-  
bindungen und Anschlagseile**

Reichel, Melanie:

**DIN NA 112: Bergsteigerausrüstung**

Sommer, Tobias:

**VDI-Fachausschuss 208 „Ressourceneffizienz“**

Winter, Sven:

**Member of Management Committee OIPEEC**

Winter, Sven; Kühner, Konstantin; Moll, Dirk:

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

Winter, Sven, Kühner, Konstantin:

**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 d. Europ. Kommission**

Winter, Sven; Weber, Tobias

**Fachgespräch der Prüf-, Überwachungs- und Zertifi-  
zierungsstellen für die Nachweise im Sinne der Bau-  
regelliste A für die Bauprodukte nach Ziffer 4.1 ff**

## Institutsmitarbeiter

Direktor	Univ. Prof. Dr.-Ing. Dr. h. c. Karl-Heinz Wehking	(0711) 685-83770
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	Beate Holley Claudia Scherkott-Hatt (ab 01/2012) Ilona Tomic (Elternzeit bis 10/2013)	(0711) 685-83770
Stabsstelle	Dipl.-Ing. (FH) Gudrun Willeke	

### Seiltechnologie

Leitung	Dipl.-Ing. Sven Winter	(0711) 685-83787 /-83774
Wiss. Mitarbeiter	Dipl.-Ing. Ralf Eisinger Dipl.-Ing. Björn Ernst (bis 07/2012) Dipl.-Ing. Anita Finckh-Jung Dipl.-Ing. Konstantin Kühner Dipl.-Ing. Dirk Moll Dipl.-Ing. Gregor Novak Dipl.-Ing. Peter Raach Dipl.-Kffr. techn. Melanie Reichel Dipl.-Ing. Oliver Reinelt Dipl.-Ing. Tobias Weber Dipl.-Ing. Martin Wehr Dipl.-Ing. Jens Weis Dipl.-Ing. Tobias Witte	
Sekretariat/Assistenz	Sophia Phillip Teresa Smolcic Nurhan Weinmann (bis 05/2012) 15 Studentische Hilfskräfte	

### Maschinenentwicklung und Materialflussautomatisierung

Leitung	Dipl.-Ing. Markus Schröppel	(0711) 685-84256
Wiss. Mitarbeiter	Dipl.-Ing. Christian Häfner Dipl.-Ing. Artur Katkow (ab 06/2012) Dipl.-Ing. Thomas Kuczera (bis 04/2012) Dipl.-Ing. Manuel Weber 5 Studentische Hilfskräfte	

## MASTER:ONLINE Logistikmanagement

Wiss. Mitarbeiter	Dipl.-Päd. Živile Menzel	(0711) 685-83768
	Dipl.-Kffr. techn. Ewa Krol-Jablonska	(0711) 685-83798
	M.A. Sandra Vavelidis (bis 03/2012)	(0711) 685-83673
	2 Studentische Hilfskräfte	

## Logistik

Leitung	Dipl.-Wi.-Ing. Tobias Sommer	(0711) 685-83743
Wiss. Mitarbeiter	Jörn Dreier, M. Eng.	
	Dipl.-Wirtsch.-Ing. Alexander Hoppe, MSc.	
	Dipl.-Kfm. t.o. Boris Jobi (bis 08/2012)	
	Dr.-Ing. Dirk Marrenbach	
	Dipl.-Logist. André Siepenkort (bis 07/2012)	
	Matthew Stinson, M.Sc.	
	Ramin Yousefifar, M.Sc. (ab 10/2012)	
	7 Studentische Hilfskräfte	

## Dienstleistungen

### Benannte Stelle Seilbahnen (Notified Body NB 1771)

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	(0711) 685-84196
	Dipl.-Ing. (FH) Gudrun Willeke	(0711) 685-84321
MASTER:ONLINE Logistikmanagement	Dipl.-Päd. Živile Menzel	(0711) 685-83768

## Technische Dienste

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



IFT

# Institut für Fördertechnik und Logistik



Lageplan: Universität Stuttgart, Dezernat VI, Abt. Bauten

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

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