

Universität Stuttgart
Institut für Fördertechnik
und Logistik

Jahresbericht 2016/2017

IFT

IMPRESSUM

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

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

Bildquellen:
Alle Bilder © IFT, falls nicht anders vermerkt

Druck:
DS Printmedien GmbH
Murkenbachweg 21
71032 Böblingen

März 2018, Stuttgart



Inhalt

| | |
|--|-----------|
| Vorwort | 3 |
| Abteilung Seiltechnologie | 6 |
| Überblick zerstörende Seilprüfung | 7 |
| Bruchkraftverluste hochfester Seildrähte bei zusätzlicher Querpressung | 8 |
| Untersuchung der Tragfähigkeit von Rundschlingen an Kanten in Abhängigkeit des Krümmungsradius | 10 |
| Tieftemperatur-Zerreiversuche von Edelstahlseilen | 12 |
| Überblick der Gruppe Offshore-Seiltechnologie | 13 |
| Überblick zerstörungsfreie Seilprüfung / Seilbahntechnik | 15 |
| Neuland bei der Materialprüfung von Brückenseilen – gleichzeitige visuelle und magnetinduktive Seilinspektion | 16 |
| Prüflabor für Persönliche Schutzausrüstung (PSA) | 18 |
| Seminar Seilendverbindungen | 19 |
| Gremien- und Normungsarbeit der Abteilung Seiltechnologie | 20 |
| Abteilung Logistik | 22 |
| Durchsatz- und Energieoptimierung von Shuttle-Systemen durch situationsabhängige Lagerstrategien | 23 |
| IFT@ARENA2036 | 24 |
| Bewertung und Optimierung individueller Lernprozesse in der Intralogistik | 26 |
| Virtual Reality in der Logistik | 28 |

| | |
|---|-----------|
| Abteilung Maschinenentwicklung und Materialflussautomatisierung | 29 |
| Hochgeschwindigkeitsfördersystem (HGFS) | 30 |
| Mobiles Mini-Regalbediengerät (Mini-RBG) | 32 |
| Mobile Montageinsel für die PKW-Produktion | 34 |
| Experimentelle Analyse von Ketten zur Optimierung der Lebensdauer | 37 |
| Forschungs- und praxisorientiertes Studieren am IFT | 38 |
| MASTER:ONLINE Logistikmanagement – 10 Jahre berufsbegleitende onlinebasierte Weiterbildung | 42 |
| Studentenexkursionen | 44 |
| Studien- und Abschlussarbeiten | 46 |
| Dissertationen | 50 |
| Vorträge | 51 |
| Veröffentlichungen | 52 |
| News | 54 |
| Veranstaltungen am IFT | 54 |
| Messeteilnahme – LogiMAT 2017 | 56 |
| Mitwirkung in Ausschüssen und Gremien | 57 |
| Teilnahmen an Tagungen, Seminare, Kongresse | 58 |
| Das Team des IFT | 59 |

Liebe Leserinnen und Leser,

ich möchte mit Ihnen gemeinsam zurückblicken auf ein wechselvolles Jahr mit vielen Herausforderungen, aber auch Erfolgen und neuen Chancen.

So konnten wir im Bereich der Seiltechnik ein wichtiges Projekt realisieren, den DFG-Großgeräteantrag. Im Untergeschoss des Seillabors wurden mit Mitteln der Universität Stuttgart, des Landes Baden-Württemberg sowie der Deutschen Forschungsgemeinschaft die Hydraulik und Trafoanlage einer großen Zugschwellmaschine mit dynamischen Lasten bis 2.000 kN (zum Vergleich: alte Testeinrichtung 400 kN) installiert.



Kühleinrichtung für das Hydrauliköl im Außenbereich



Neuer Hydraulikzylinder für dynamische Lasten



Karl-Heinz
Wehking,
Institutsleiter

Zu dieser Anlage gehören auch eine neue Kühleinrichtung für das Hydrauliköl sowie eine Erneuerung der elektrischen Versorgungsanlagen. Aufgrund von technischen Verzögerungen bei den ausgeführten Bauarbeiten und der Inbetriebnahme der Prüfmaschine haben sich diese Arbeiten weit über ein Jahr hingezogen. Die neue Zugschwellprüfmaschine wird für das DFG-Forschungsprojekt „Lebensdauer großer verdrehter, zugschwellbelasteter Drahtseile“ genutzt werden.

Sehr erfolgreich war das Institut mit seiner Forschungstätigkeit im Rahmen des Projekts ARENA2036 (Active Research Environment for the Next Generation of Automobiles). ARENA2036 ist der weltweit größte und führende Forschungscampus zur wandlungsfähigen Produktion inklusive funktionsintegriertem Leichtbau. Das IFT befasst sich im Rahmen des Forschungsbereichs Produktion2036 mit zukünftigen Produktionslogistikkonzepten. Unter der Überschrift „flexibel und wandelbar für die Stückzahl 1“ arbeiten die Abteilungen Maschinenentwicklung und Automatisierung sowie Logistik seit Anfang 2014 an diesem Thema.

Zunächst sind völlig neue Logistikbelieferungsstrukturen für die automobilen Endmontage entwickelt worden. Die Idee ist, sich von der Bandmontage nach den Prinzipien von Taylor und Ford zu lösen und neue Logistikstrukturen für die



Prototypen des IFT: Mini-RBG und Klein-FTF



Neues Produktionskonzept: Mobile Montageinsel für die PKW-Produktion

Automobilproduktion zu etablieren, so dass in einem Werk sämtliche Typen von Fahrzeugen in allen Antriebsvarianten und Ausführungen, flexibel und wandelbar in Stückzahl 1 produziert werden können. Die vom IFT entwickelten Konzeptvarianten wurden mit Hilfe von Originaldaten eines großen Automobilherstellers simuliert. Anhand dieser Simulationen konnte nachgewiesen werden, dass solche völlig neuartigen und visi-

onären Automobilproduktions-Logistikkonzepte technisch umsetzbar sind. Sie bieten mindestens die geforderten Durchsatzleistungen wie heutige Bandanlagen-Lösungen – trotz wandelbarer und flexibler Produktion für die Fertigungslosgröße 1.

Die Umsetzung und Realisierung dieser neuen Logistikkonzepte erfordert völlig neue förder-, lager- und handhabungstechnische Maschinen. Das Institut hat hierzu verschiedene Prototypen konzipiert und entwickelt, mit denen wir uns in der Forschungsfabrik ARENA2036 (Forschungshalle mit 8.000 m²) auf dem Campus Vaihingen sehr erfolgreich positioniert haben. Ich möchte Sie auf die Forschungsberichte „IFT@ARENA2036“, „Mobiles Mini-Regalbediengerät (Mini-RBG)“ und „Mobile Montageinsel für die PKW-Produktion“ der folgenden Seiten verweisen; hier finden Sie detaillierte Informationen zu diesen Konzepten.

Hinweisen möchte ich an dieser Stelle auf die personellen Veränderungen, die im vergangenen Jahr – geplant und ungeplant – auch auf Führungsebene stattgefunden haben. Bedingt durch das Ausscheiden langjähriger Mitarbeiter haben wir die Abteilung neu strukturiert. Das neue Führungsteam hat große Erfahrung in der Seiltechnologie, da sie schon lange Jahre wissenschaftliche Mitarbeiter der Abteilung sind.

Die Leitung der Abteilung hat Herr Dipl.-Ing. Gregor Novak (Dr.-Ing. ab Februar 2018) übernommen, die Arbeitsgruppe „Zerstörende Seilprüfung“ wird künftig von Herrn Dipl.-Ing. Stefan Hecht geleitet, die „Zerstörungsfreie Seilprüfung“ hat Herr Dipl.-Ing. Eisinger übernommen. Das neue Team wird mit neuen Gedanken und Ideen die erfolgreich Arbeit in der Seiltechnologie fortsetzen.

Ein Personalwechsel hat auch in der Führungsebene der Abteilung Logistik stattgefunden, da Herr Matthew Stinson sich nach Abschluss seiner Dissertation für neue Herausforderungen in der Industrie entschieden hat. Die Leitung der Abteilung Logistik hat Frau Franziska Schloz, M.Sc., ab



Franziska Schloz, Abteilungsleiterin Logistik



Gregor Novak, Abteilungsleiter Seiltechnologie



Stefan Hecht, Arbeitsgruppe Zerstörende Seilprüfung



Ralf Eisinger, Arbeitsgruppe Zerstörungsfreie Seilprüfung

Dezember 2017 übernommen. Frau Schloz war bereits wissenschaftliche Mitarbeiterin der Abteilung und ist mit den Aufgaben und Inhalten bestens vertraut. Ein Team aus langjährigen und neuen Mitarbeitern steht ihr motiviert und engagiert zur Seite.

Ein wichtiges Anliegen ist die von mir seit über zwei Jahren vorbereitete vorgezogene Nachfolge eines Institutsleiters. Nach erheblichen Verzögerungen im Laufe des Berufungsprozesses gehe ich nun davon aus, dass die Berufung eines Nachfolgers zeitnah stattfinden wird. Erwähnen möchte ich, dass diese vorgezogene Nachfolge zu einem wesentlichen Teil durch das Institut finanziert wird.

Bei allen Mitarbeitern, Projektpartnern und Universitätskollegen bedanke ich mich für die konstruktive und vertrauensvolle Zusammenarbeit. Herzlichen Dank sage ich auch allen, die mich während meiner Erkrankung im letzten Jahr vertreten und unterstützt haben.

Ich wünsche Ihnen eine informative Lektüre.

Karl-Heinz Wehking
Institutsleiter



SEILTECHNOLOGIE
ZERSTÖRENDE
SEILPRÜFUNG

Überblick zerstörende Seilprüfung

Dipl.-Ing. Gregor Novak, Dipl.-Ing. Stefan Hecht

Im Seilprüflabor des IFT wurden dieses Jahr die Umbauarbeiten für eine neue Zugschwellprüfmaschine abgeschlossen. Des Weiteren gingen die Arbeiten an der Implementierung eines Messnetzes an den Biegemaschinen weiter.

Im Untergeschoss des Seillabors wurde ein neuer Hydraulikaggregatraum mit Ölwanne, schallisolierten Wänden und neuer Elektroversorgung aufgebaut und in Betrieb genommen. Das neue Hydraulikaggregat ist für eine neue Zugschwellprüfmaschine mit einer dynamischen Oberlast von 2000 kN, die in einen am IFT bestehenden Maschinenrahmen eingebaut wird. Die Inbetriebnahme der neuen Prüfmaschine wird Anfang 2018 durchgeführt und anschließend für die Durchführung eines DFG-Forschungsvorhabens genutzt. Das DFG-Projekt hat zum Ziel den Größeneinfluss bei verdrehten zugschwellbelasteten Drahtseilen zu ermitteln. Neben Schadensgutachten und Seiltriebanalysen wurden verschiedenste Zugschwell-, Biegewechsel- und Bruch-

kraftversuche an Seilen und Endverbindungen für Industriekunden durchgeführt. Die Aufgabenstellungen reichten dabei von klassischen Versuchen nach Norm bis zu Biegeversuchen unter Salzwassereinwirkung in „Meerwasserqualität“.

Die Implementierung neuer Messtechnik in die vorhandenen Biegemaschinen wurde weiter vorangetrieben. Nach dem erfolgreichen Prototypenaufbau an einer einzelnen Biegemaschine wurden dieses Jahr vier Biegemaschinen mit entsprechender Messtechnik, bestehend aus Seilkraftmessung, Temperaturmessung und Dehnungsmessung, und einer Messbox ausgestattet. Die Messdaten werden über eine eigene Netzwerkverbindung, die Anfang 2018 angeschlossen werden soll, auf einem Server zur Weiterverarbeitung abgespeichert, so dass in Zukunft neue Datenbasen für Forschungs- und Entwicklungsprojekte sowie ein Mehrwert für Industriekunden geschaffen werden kann.



Biegemaschinen mit neuer Messtechnik

Bruchkraftverluste hochfester Seildrähte bei zusätzlicher Querpressung

Wendel Frick, M.Sc., SFI

Seildraht ist nicht gleich Seildraht – die Qualität von Seilen beginnt bereits mit der Drahtherstellung. Unter diesem Motto setzt sich das IFT seit dem vergangenen Jahr verstärkt mit Untersuchungen am Einzeldraht auseinander. Ein Projekt im Bereich der Grundlagenforschung zur ganzheitliche Analyse der Eigenschaften vom Einzeldraht hin zum Verbund Drahtseil ist in Planung. Hintergrund der Forschung ist das stete Verlangen nach einer steigenden Förderleistung im Personen- und Gütertransport, wodurch insbesondere steigende Anforderungen an Seile und in erster Linie an deren Drähte gestellt werden.

Bisher bedeutete die Steigerung der Drahtfestigkeit zugleich eine Steigerung der Seilbruchkraft und somit auch der Förderleistung. Im Allgemeinen galt, je fester ein Seil ist desto höher die Nutzlast bzw. desto höher die Sicherheit. Im Betrieb zeigen sich jedoch Unterschiede. Seile aus hochfesten Drähten besitzen nicht zwingend eine lange Lebensdauer.

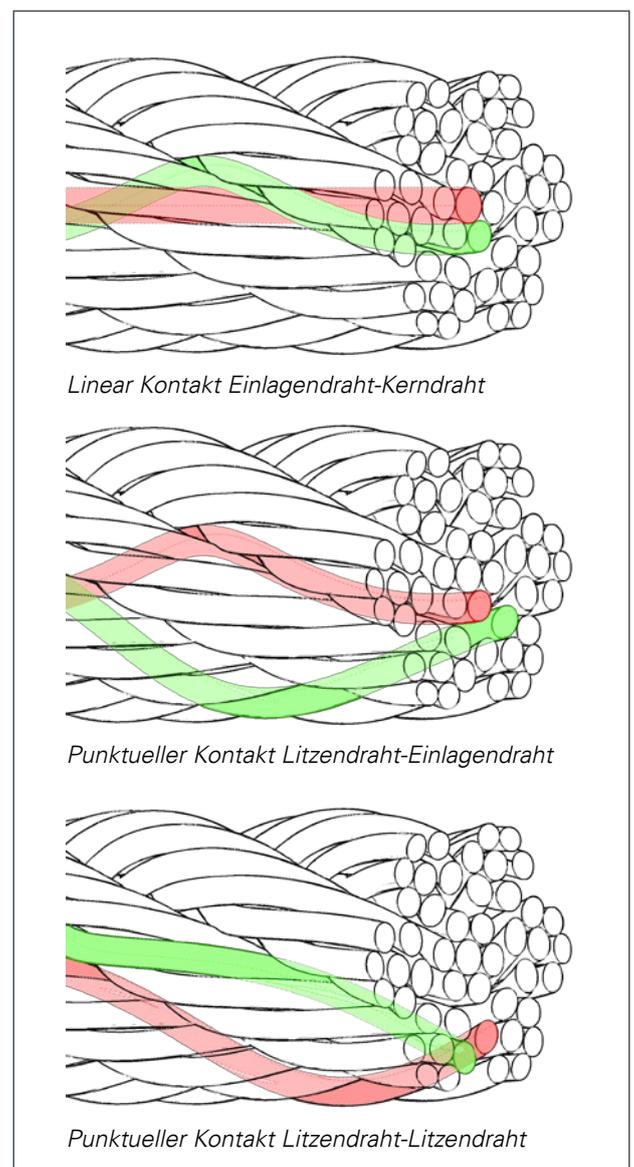
Das Herstellungsprinzip von Seilen aus solch hochfesten Drähten bleibt dabei unverändert. Die Seildrähte sind patentiert gezogene Drähte nach DIN EN 10264 mit üblichen Festigkeiten zwischen 1570 und 2260 N/mm². Zur Kategorisierung und Prüfung der Eignung als Seildraht werden nach DIN EN 10264 lediglich drei Kennwerte an Eigenschaften gefordert:

- Mindest-Nennzugfestigkeit
- Mindest-Biegewechselzahl
- Mindest-Verwindezahl

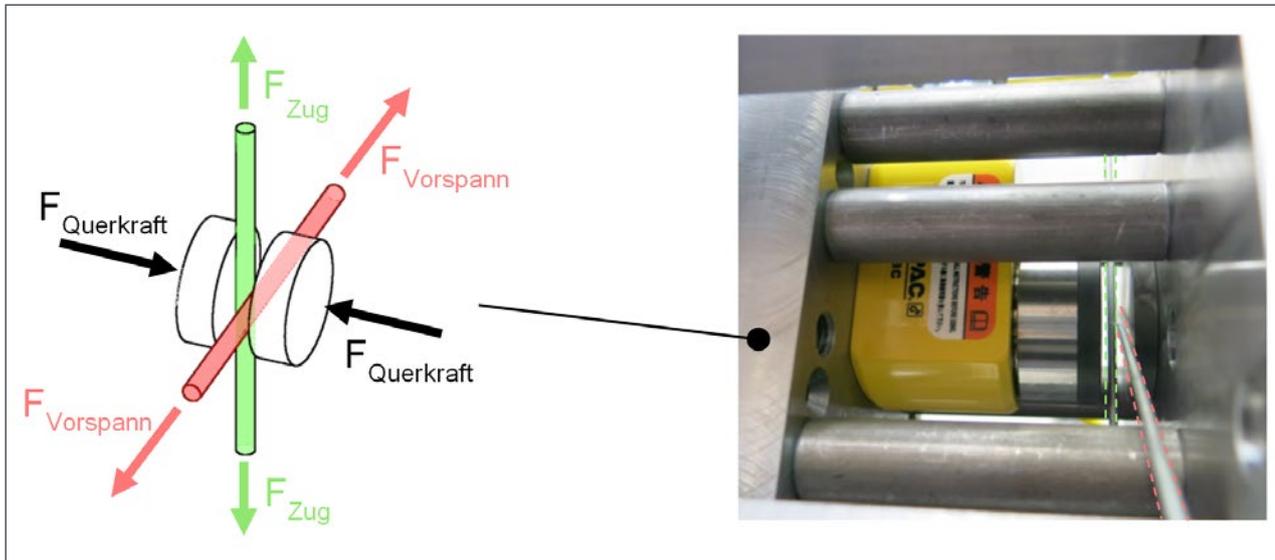
Die Werte Hin- und Herbiegezahl sowie die Verwindezahl sind Drahtgütewerte und dienen einzig zur Qualitätskontrolle. So ist der Zugversuch und folglich die Zugfestigkeit alleiniger Wert für die Auslegung und Bestimmung ertragbarer Belastungen. Sonstige mechanische Eigenschaftswerte bleiben bislang unberücksichtigt.

Für die Auslegung von Seilen wird demzufolge nur die im Laborversuch am Draht bzw. am Seil ermittelte axiale Bruchkraft herangezogen.

Im Betrieb, z.B. aufgrund von Umlenkung, unterliegen Seile grundsätzlich mehreren überlagerten Beanspruchungen. Insbesondere durch Querpressung kommt es im Seilinneren zu lokalen Bereichen mit mehrachsigen Spannungszuständen. Grund hierfür ist der im Seilinneren lineare und punktuelle Kontakt der Drähte untereinander.



Schematische Darstellung möglicher Drahtkontaktstellen in Seilen



Prinzipdarstellung zum Querpressen von Drähten im Zerreiversuch, links Darstellung der Kräfte und Drähte, rechts Detailaufnahme gekreuzter Drähte mit Presszylinder.

Zur Untersuchung dieser Kontaktstellen wurden unter Verwendung einer Vorrichtung zwei vorgespannte Drähte unter einem definierten Winkel und definierter Kraft aneinander gepresst, siehe Prinzipdarstellung oben. Bei bestehender Querpressung wurde der Prfdrht bis zum Bruch in der Zugprüfmaschine belastet und so die axiale Tragkraftminderung von Drähten aufgrund von Querpressung ermittelt. Die Untersuchungen umfassten Drähte mit einem Durchmesser von 1,2 mm in den Festigkeiten 1860 N/mm² und 2260 N/mm². Unter verschiedenen Anpresskrften und -winkeln wurden Versuche durchgeführt.

Die Untersuchungsergebnisse belegen die Empfindlichkeit der Drähte auf Querbeanspruchung, welche nicht durch die in der Norm vorgeschriebenen Laborversuche ersichtlich wird. So bewirkt die Querpressung eine Minderung der Tragkraft von über 30 %. Zudem haben die Untersuchungen ergeben, dass eine unterschiedliche Trag-

kraftminderung bei Drähten unterschiedlicher Festigkeitsklassen besteht. Es zeigte sich, dass die Empfindlichkeit mit der Drahtfestigkeit steigt – für die Seilauslegung jedoch bislang universelle Sicherheitsbeiwerte unabhängig der Festigkeitsklasse Anwendung finden. Bezogen auf die Lebensdauer bedeutet diese selbstinduzierte Schädigung eine vermehrte Drahtbruchbildung und somit ein vorzeitiges Seilversagen.

Es besteht Forschungsbedarf zur Klärung der Querpressempfindlichkeit und der Höhe der selbstinduzierten Schädigung von Stahlseilen an den Drahtkontaktstellen. Eine systematische Klassifizierung der Empfindlichkeit auf Sachlage werkstofftechnischer Analysen und experimentellen Untersuchungen an verschiedenen hergestellten Seildrhten der gleichen Festigkeitsklasse wird beabsichtigt. So kann eine grundlegende, zuverlässige und optimierte Bauteilauslegung von Drahtseilen erreicht werden.

Untersuchung der Tragfähigkeit von Rundschlingen an Kanten in Abhängigkeit des Krümmungsradius

Marco Testa, M.Sc.

Zum Heben und Anschlag einer Last werden häufig Rundschlingen aus Polyester verwendet. Diese nehmen im Einsatz den Krümmungsradius der Außengeometrie des Transportguts an. Werden Anschlagmittel um eine „scharfe Kante“ gespannt oder gezogen führt dies zu einer Reduzierung der Tragfähigkeit. Daher wurden zahlreiche ZerreiBversuche mit Rundschlingen an verschiedenen Biegeradien durchgeführt, um den entstandenen Tragkraftverlust zu ermitteln. Laut Definition liegt eine scharfe Kante vor, wenn der Kantenradius (r_{Kante}) kleiner bzw. gleich der Dicke des Anschlagmittels (t_{SCHLINGE}) ist.

Rundschlingen sind entsprechend ihrer zulässigen Tragfähigkeit, dem sogenannten „Working Load Limit“ (WLL), eingeteilt. Die Maximalbruchlast einer Rundschlinge nach DIN EN 1492-2 beträgt das 7-fache des WLL (Sicherheitsfaktor $S_f = 7$). Bestandteil der Versuche waren Rundschlingen von 3 Herstellern in insgesamt 5 verschiedenen Typausführungen. Wobei das WLL, das Material sowie die Dimensionen (Nutzlänge, Breite, Dicke) bei allen Prüfmustern identisch waren.

Um das Verhalten der Tragkraftreduktion infolge des Biegeradius zu ermitteln wurden ZerreiBversuche mit insgesamt sieben verschiedenen Kantenradien durchgeführt.

Die getesteten Rundschlingen wiesen eine Stärke von 5 mm auf. Somit lag bei einem Kantenradius von maximal $r_{\text{Kante}} = 5$ mm eine sogenannte scharfe Kante vor.

Das nachfolgende Schaubild zeigt die Versuchsergebnisse der Rundschlingen nach Hersteller bzw. Typausführung sortiert. Die bezogene Bruchkraft bezieht sich auf das WLL von 1 Tonne. Auf der X-Achse ist das Verhältnis von Kantenradius (r_{Kante})



An Prüfkante zerrissene Rundschlinge



Auswahl einiger Prüfkanten

zur Stärke der Rundschlinge (t_{Schlinge}) aufgetragen. Bei $r/t \leq 1$ liegt eine scharfe Kante vor.

Zusammenfassend kann festhalten werden, dass selbst bei dem kleinsten verwendeten Kantenradius von $r_{\text{Kante}} = 0,16$ mm die Rundschlingen eine bezogene Bruchkraft von durchschnittlich 200% erreichen. Der nach der Norm geforderte Sicherheitsfaktor für Rundschlingen von $S_f = 7$ wurde

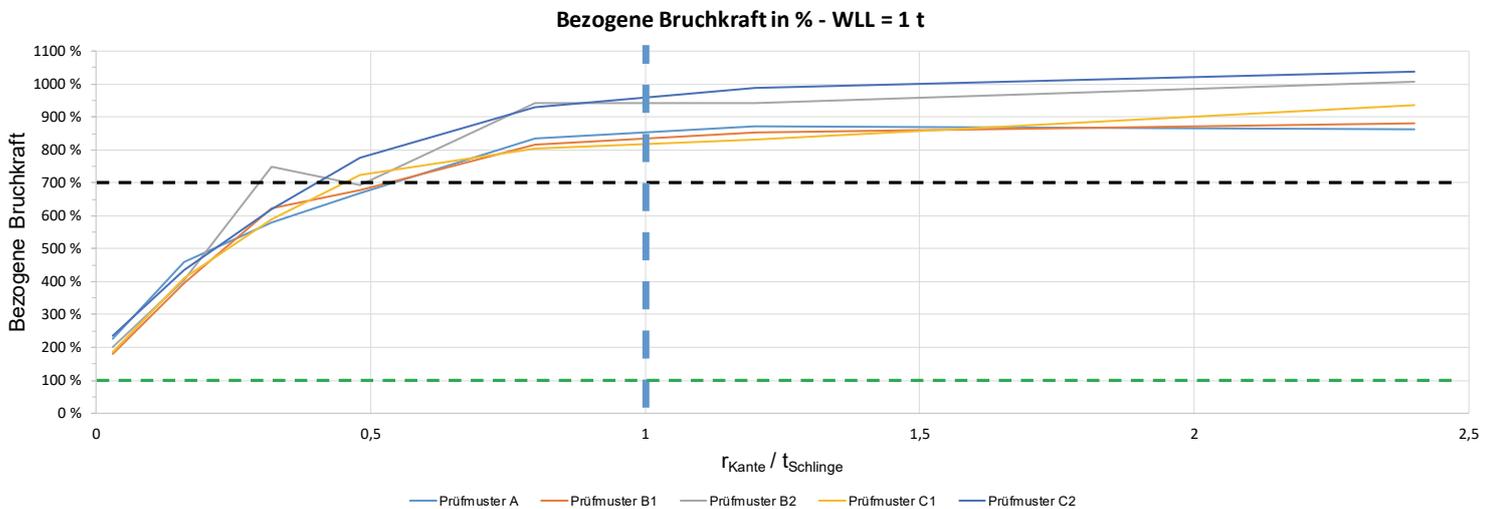
im Versuch selbst bei $r/t = 1$ von allen Prüfmustern mit einer bezogenen Bruchkraft von 800% – 900% erreicht. Ein Einbruch der Tragfähigkeit ist bei den getesteten Rundschlingen erst ab einem r/t -Verhältnis von 0,75 bzw. $r_{\text{Kante}} = 3,75$ mm festzustellen. Mit weiter sinkendem r/t -Verhältnis fallen die erreichten Bruchkräfte stetig ab, brechen jedoch nie abrupt ein.

Die Versuchsergebnisse bestätigen die gültige Definition einer „scharfen Kante“ auf

$$r_{\text{Kante}} \leq t_{\text{Schlinge}}$$

als ausreichend sicher für die Anwendung.

Für den definierten Grenzfall einer scharfen Kante ($r/t = 1$) erreichen alle Rundschlingen eine ausreichende Sicherheit von $S_f = 8-9$. Erst mit weiter sinkendem Biegeradius reduziert sich die Tragfähigkeit der Rundschlingen stetig. Sie unterschreiten jedoch bei keinem der durchgeführten Versuchen die WLL von 1 Tonne. Damit ist selbst bei unsachgemäßer Handhabung bzw. Nutzung einer Rundschlinge die Sicherheit gegen Bruch gegeben.



Bezogene Bruchkraft der Rundschlingen im Zerreiversuch

Tieftemperatur-Zerreiversuche von Edelstahlseilen

Marco Testa, M.Sc.

Die Materialeigenschaften von Werkstoffen sind stark temperaturabhängig. So ist auch bei Edelstahlseilen die sogenannte Gebrauchstemperatur zu beachten. Unterhalb dieser Temperatur ist zu prüfen, ob das Seil die benötigten Eigenschaftswerte für den jeweiligen Anwendungszweck noch aufweisen. Um diese Fragestellung beantworten zu können, wurden Edelstahlseile mittels flüssigem Stickstoff auf -196°C abgekühlt und anschlieend einem Zerreiversuch unterzogen.

Alle Werkstoffe, so auch Edelstahl, erfahren bei tiefen Temperaturen eine Materialversproding, die die Festigkeit herabsetzt. Um die Auswirkungen einer derart tiefen Temperatur auf die Maximalbruchlast von Edelstahlseilen zu untersuchen, wurden am IFT Zerreiversuche unter Tieftemperatur durchgeführt.

Für eine vollständige Temperierung des Prüfmusters wurde eine eigens gefertigte Isolationswanne (Abb. oben) verwendet in die das gesamte Seil eingelegt und anschlieend mit Flüssigstickstoff übergossen wird. Dabei wurde mithilfe von Temperatursensoren kontinuierlich die tatsächliche Seiltemperatur erfasst.

Flüssigstickstoff siedet unter Normaldruck bei -196°C . Nach ausreichend langer Lagerung des Prüfmusters in der mit Flüssigstickstoff gefüllten Isolationswanne beträgt die Seiltemperatur -196°C . Das Prüfmuster wurde anschlieend der Isolationswanne entnommen, in die Zugprüfmaschine eingespannt und der Zerreiversuch sofort gestartet.

Sobald das gekühlte Prüfmuster aus dem Flüssigstickstoff entnommen wird und in direktem Kontakt zur Umgebungsluft steht, erwärmt sich die Seiloberfläche durch freie Konvektion (Abb. unten). Aufgrund der Versuchsdauer bis zum Seilbruch von ca. 3 Minuten stieg die Seiltemperatur mit der Seilkraft im Versuch an und betrug zum Zeitpunkt des Seilversagens -100°C .

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass bei den getesteten Seilen kein Einfluss der niedrigen Temperatur zu verzeichnen war. Die erreichten Bruchkräfte betragen durchschnittlich 126% der MBL. Das Bruchbild zeigte des weiteren keine Anzeichen auf Materialversproding.



Befüllen der Isolationswanne mit Flüssigstickstoff



Herabgekuhltes Prüfmuster bei Raumtemperatur

Überblick der Gruppe Offshore-Seiltechnologie

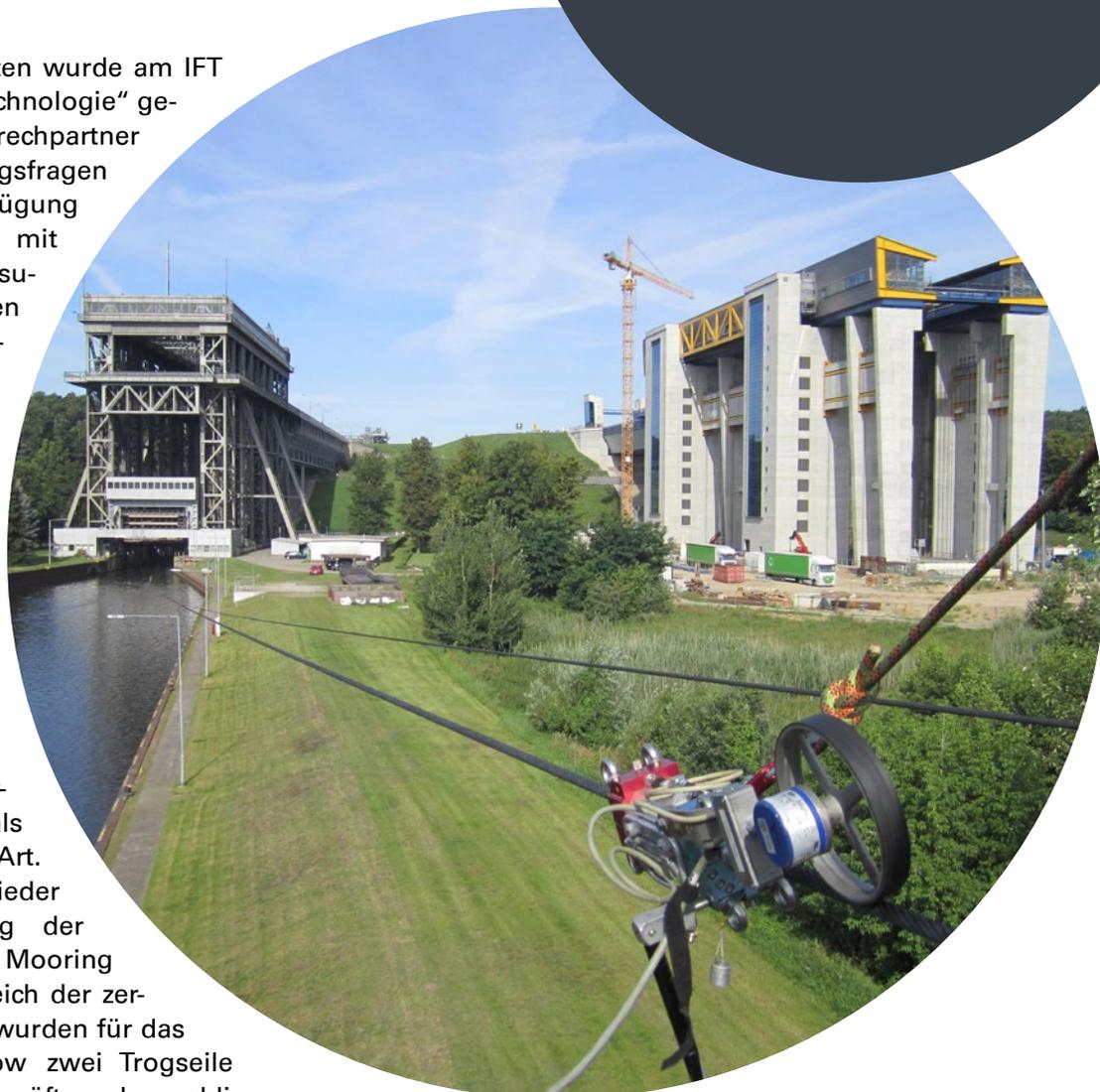
Dipl.-Ing. Gregor Novak

In der Vergangenheit wurden von der Abteilung Seiltechnologie, sowohl der zerstörenden als auch der zerstörungsfreien Seilprüfung, verschiedenste Industrie- und Forschungsprojekte im Bereich der Offshore-Technologie durchgeführt.

Zur Bündelung der Aktivitäten wurde am IFT die Gruppe „Offshore-Seiltechnologie“ gegründet, so dass ein Ansprechpartner für Industrie- und Forschungsfragen aus diesem Bereich zur Verfügung steht. Das Angebot bildet mit den klassischen Biegeversuchen, Zugschwellversuchen usw. und der zerstörungsfreien Seilprüfung mittels magnetinduktiver Prüfung einen Querschnitt aus den beiden Schwestergruppen ab.

Die Bandbreite der durchgeführten Versuche im Bereich der zerstörenden Prüfung umfassten dieses Jahr vor allem die klassische Angebotspalette mit Biege- und Zugschwellversuchen sowohl an Draht- als auch an Faserseilen aller Art. Daneben wurden auch wieder Versuche zur Bestimmung der Drehmomentenkurven von Mooring Lines durchgeführt. Im Bereich der zerstörungsfreien Seilprüfung wurden für das Schiffshebewerk Niederfinow zwei Trogseile am IFT magnetinduktiv geprüft und anschließend zur Ermittlung der Restbruchkraft zerrissen. Am Schiffshebewerk Niederfinow selbst wurden die Treidelseile im Unter- und Oberhafen magnetinduktiv geprüft, siehe Bild.

**OFFSHORE-
SEILTECHNO-
LOGIE**



An aerial photograph showing a cableway system in a rural landscape. In the foreground, a green cable car filled with gravel is suspended from a cable. The cable runs across a grassy field towards a wooden fence and a line of trees. In the background, an industrial plant with several tall silos and a central processing tower is visible under a clear blue sky. A dark blue circular graphic is overlaid on the image, containing white text.

**ZERSTÖRUNGSFREIE
SEILPRÜFUNG /
SEILBAHNTECHNIK**

Überblick zerstörungsfreie Seilprüfung / Seilbahntechnik

Dipl.-Ing Ralf Eisinger

Das letzte Geschäftsjahr der Arbeitsgruppe zerstörungsfreie Seilprüfung / Seilbahntechnik war geprägt von weltweiten Prüfeinsätzen von Seilen im Bereich von Seilbahnen, Brücken, Vergnügungsanlagen und Schiffshebwerken. Auch auf Messen, Kongressen und Tagungen waren die Mitarbeiter in diesem Jahr vertreten. Durch einen Personalwechsel innerhalb der Abteilung bieten sich neue Chancen und Möglichkeiten durch jungem engagierte Mitarbeiter, die das kommende Geschäftsjahr mit innovativen Ideen und fachlicher Kompetenz gestalten werden.

Erstmalig kam dieses Jahr die Kombination aus einem magnetinduktiven Prüfgerät einem Winspect-System mit Farbkameras und einem Befahrgerät bei der Brückenprüfung der Autobahnbrücke „Flughafenbrücke“ in Düsseldorf zum Einsatz.

Die jahrelange Erfahrung und das Know-How im Bereich der Entwicklung von magnetinduktiven Seilprüfgeräten wurde dieses Jahr auf der Messe InterAlpin in Innsbruck, der Weltleitmesse für alpine Technologien, von den Mitarbeitern der zerstörungsfreien Seilprüfung vorgestellt.

Während der jährlichen regelmäßigen Prüfung von bestehenden Seilbahnanlagen untersucht das IFT als anerkannte Sachverständigenstelle für Seilbahnen die Anlagen genauestens. Dabei werden unter anderem die Stützen unter die Lupe genommen, die Spansschächte überprüft oder Bremsproben unter Last durchgeführt, um die Betriebssicherheit der Anlagen zu überprüfen.

Während der Bauarbeiten von Neubauanlagen griffen auch in diesem Jahr einige Kunden auf das Wissen des IFT zurück. Die Mitarbeiter durften beispielsweise den Bau der neuen Anlagen am Jenner in Berchtesgaden begleiten. Am Jenner werden aktuell fast alle Anlagen neu errichtet und es entsteht eine neue 10er-Kabinenbahn in zwei Sektionen sowie zwei neue 6er-Sesselbahnen. Durch die neuen Anlagen, die mit modernster Technik ausgestattet sind, können drei Mal so

viele Gäste wie bisher barrierefrei auf den Berg gelangen.

Auch die Neubauarbeiten der neuen Weltrekordbahn an der Zugspitze wurden im vergangenen Geschäftsjahr durch die Mitarbeiter des IFT begleitet. Die neue Pendelbahn kommt mit nur einer Stütze aus, die als höchste Stahlbaustütze der Welt gilt und hat zudem das weltweit längste Spannfeld mit über 3200 m.



Malaysia, Genting Highlands - auch hier waren unsere Mitarbeiter dieses Jahr vor Ort



Magnetinduktives Seilprüfgerät im Einsatz

Neuland bei der Materialprüfung von Brückenseilen – gleichzeitige visuelle und magnetinduktive Seilinspektion

Peter Schmid, M.Sc. und Marina Härtel, B.Sc.

Im Rahmen eines Industrieauftrages wurden bei der Brückenseilprüfung der Rheinbrücke „Flughafenbrücke“ gleich mehrere neuartige Methoden eingesetzt. Zum einen wurden die magnetinduktive Prüfung und die visuelle Seilprüfung mit dem Winspect-System gleichzeitig durchgeführt. Zum anderen kam ein neu entwickeltes Brückenseilbefahrgerät zum Einsatz, anstelle des üblichen Flaschenzugs. Zudem wurde für diese Brückenprüfung ein neues Winspect-System entwickelt, bei dem erstmalig Farbkameras für die Aufnahmen verwendet wurden.

Im Juni 2017 wurden die Seile der Rheinbrücke „Flughafenbrücke“ in Düsseldorf erfolgreich auf schadhafte Stellen im Drahtseilverbund und dessen Beschichtung untersucht. 80 Seile mit jeweils knapp 120 mm Durchmesser tragen die Schrägseilbrücke, über die die A44 führt. Die Prüfung wurde in Zusammenarbeit mit dem Auftraggeber, der Firma R.Lange GmbH durchgeführt. Dabei prüften drei Mitarbeiter und zwei Hilfswissenschaftler des IFT sieben Tage auf der Autobahnbrücke. Das magnetinduktive Seilprüfgerät SMRT 140 untersucht die Seile auf Drahtbrüche. Das Winspect-Prüfgerät verfügt über 4 Farbzeilenkameras, die das Seil aus vier um 90 ° zueinander versetzten Richtungen aufnehmen und so ein Rundumbild des Seils ermöglichen. Am Ende ergibt dies vier Bilder über die komplette Länge des Seils.

Das Winspect-Gerät wird eingesetzt, um die Beschichtung der Brückenseile, die eine rötliche Farbe aufweist, zu überprüfen. Die Beschichtung wird eingesetzt, um das Seil vor Feuchtigkeit und Schmutz zu schützen. Mit der Zeit bilden sich in der Beschichtung schadhafte Stellen die saniert werden müssen.

Die Prüfung mit dem Winspect-System lässt Position und Größe dieser Stellen mit sehr guter Bildqualität genau ermitteln. Das Beispielbild zeigt eine Winspectaufnahme einer schadhafte Stelle mit den Farbkameras.



Beispielbild einer Winspectaufnahme mit beschädigter Oberfläche



Seilbefahrgerät



Die Ingenieure des IFT bei der Installation der Geräte



Materialprüfung
von Brückenseilen –
Messsystem
im Einsatz

Mit der Information aus den Messungen kann die genaue Menge an benötigtem Schutzmittel bereits im Voraus berechnet werden. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass Schadstellen mit dem Steiger genau angefahren werden können und nicht, wie bisher üblich, die Seile komplett abgefahren werden müssen.

Zur Vorbereitung auf die Prüfung wurden zunächst die Schwingungsdämpfer in den freien Seilstrecken der Brücke vollständig demontiert. Somit konnten die Seile über ihre komplette freie Länge vollständig geprüft werden. Während der Messung wurden die beiden Prüfgeräte mittels dem selbst fahrendem Seilbefahrergerät, axial dem Seil entlang bewegt. Dies ermöglicht gleichmäßige Messungen mit einer konstanten Prüfgeschwindigkeit von ca. 0,3 m/s aufwärts, beziehungsweise ca. 0,4 m/s abwärts.

Die Stromversorgung und Steuerung der Zugeinheit erfolgte am Boden. Dabei wurde die Stromversorgung und Übertragung von den Steuerungssignalen und Messdaten mit gebündelten Kabeln realisiert.

Mit Ausnahme des SMRT 140 wurden bei der Prüfung ausschließlich Prototypen eingesetzt. Die Prüfung kann bereits mit diesen Prototypen als erfolgreich bewertet werden. Auf den Grundlagen dieses ersten Einsatzes werden die Geräte nun am IFT weiterentwickelt, mit dem Ziel die Prüfzeit von sieben Tagen optimaler Weise auf vier Tage zu reduzieren und dabei gleichzeitig auch den Personalbedarf zu senken. Weiterhin wird durch den Einsatz der Farbkameras die Effizienz von Sanierungsarbeiten der Beschichtung erhöht.

NOTIFIZIERTE STELLE PSA

Prüflabor für Persönliche Schutzausrüstung (PSA)

Dipl.-Ing. Stefan Hecht

Das IFT ist als Notifizierte Stelle (NB 1771) europaweit zugelassen zur Durchführung von Konformitätsbewertungsverfahren an Persönlicher Schutzausrüstung gegen Absturz (PSAgA) nach der ab April 2018 gültigen PSA-Verordnung (EU)2016/425. Damit ist das IFT berechtigt, EU-Baumusterprüfungen an neuer PSA, sowie die im Rahmen der Produktüberwachung (Modul C2) von PSA der Kategorie III erforderlichen wiederkehrenden Prüfungen durchzuführen. Das IFT ist weiterhin zugelassenes Prüflabor zur Prüfung nach den Prüfvorschriften der UIAA, dem Internationalen Bergsportverband.

Für Normprüfungen im Bereich des Bergsports steht am IFT unter anderem eine dynamische Sturzanlage von annähernd 10m Fallhöhe zur Verfügung. Hier werden vor allem Klettersteigssets nach der 2017 neu veröffentlichten EN 958 geprüft, sowie auch beispielsweise Bergseile nach EN 892 oder Kernmantelseile mit geringer Dehnung nach EN 1891. Weiterhin werden häufig Prüfungen von Anseilgurten, Bandschlingen und Bändern, sowie Reepschnüren durchgeführt.

Im Bereich der UIAA-Zusatzprüfungen kann das IFT beispielsweise die Energiemessung bis Bruch und die Messung der Wasseraufnahme für Bergseile nach aktueller UIAA 101 durchführen.



Prüfstand zur Messung der Wasseraufnahme von Bergseilen

Durch flexible Umbau und Anpassungsmöglichkeiten der Prüftechnik werden regelmäßig im Rahmen von studentischen Arbeiten neue Prüfverfahren entwickelt und im Rahmen von ersten Tests implementiert und bewertet. Durch die Mitarbeit des IFT in der Normung im Bereich Bergsport können neu entwickelte Prüfverfahren direkt in die Arbeit entsprechender Normungsgremien einfließen. So kann das IFT seinen Kunden aus der Bergsport- und Arbeitssicherheitsindustrie flexible und auf Kundenwünsche angepasste Prüfmöglichkeiten, sowie die Zusammenarbeit im Bereich der Forschung anbieten.



Dynamische Sturzanlage für Fallhöhen bis ca. 7 m

Seminar Seilendverbindungen

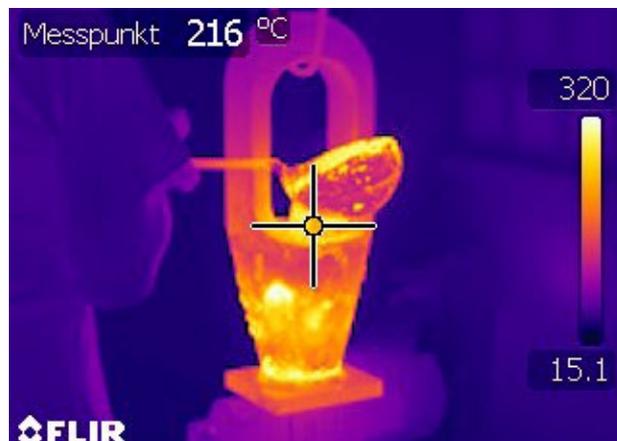
Dipl.-Ing. Gregor Novak, Teresa Smolcic, Dipl.-Ing. Stefan Hecht

Im Frühjahr 2017 fand am Institut für Fördertechnik und Logistik (IFT) das Seminar „Seilendverbindung“ statt. Zu den Referenten gehörten wissenschaftliche Mitarbeiter des Instituts sowie Herr Dipl.-Ing. Werner Beck.

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

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

Inhalt des Seminars war weiterhin eine Sicherheitsunterweisung. Darin wurde der Umgang mit gefährlichen Stoffen, die beim Vergießen zur Anwendung kommen, sowie die persönliche Schutzausrüstung während des Vergießens erklärt. Bei der abschließenden Durchführung von Zerreißversuchen wurde die Stabilität der zuvor selbst hergestellten Metallvergüsse der Teilnehmer getestet.



Temperaturverteilung während des Vergießens

Das nächste Seminar findet vom 26. bis 27. Februar 2018 am IFT statt. Detailliertere Informationen sind auf der Institutshomepage oder unter folgender Kontaktadresse verfügbar:

Institut für Fördertechnik und Logistik
Universität Stuttgart
Teresa Smolcic
Holzgartenstraße 15 B
70174 Stuttgart
Tel.: +49(0)711/685-83662
Email: teresa.smolcic@ift.uni-stuttgart.de

Gremien- und Normungsarbeit der Abteilung Seiltechnologie

Dipl.-Ing. Gregor Novak, Dipl.-Ing. Stefan Hecht

Im vergangenen Jahr gab es im Bereich der Gremien- und Normungsarbeit eine Vielzahl an Neuerungen und Entwicklungen. Die Abteilung ist dabei in den verschiedensten Gremien für Faser- und Drahtseilthemen vertreten. Im Folgenden werden die wichtigsten Arbeitsgebiete des letzten Jahres vorgestellt.

FEM Product Group Cranes & Lifting Equipment, subgroup Mobile Cranes

Im Jahr 2015 wurde von der European Materials Handling Federation (FEM) eine Working Group für die Erarbeitung eines Leitfadens „Sicherer Einsatz von hochfesten Faserseilen auf Fahrzeugkränen“ mit Nummer 5.024 etabliert. Dieser Leitfaden konnte dieses Jahr erfolgreich abgeschlossen werden. Die Arbeitsgruppe bestand aus Vertretern der Mobil- und Turmdrehkranindustrie, Faser- und Faserseilhersteller und dem IFT als einzigem Institut. Die Arbeitsgruppe wurde im Laufe des Projekts ergänzt durch Vertreter von Brückenkran- und Hafenmobilkranherstellern. Der Leitfaden gibt Hinweise wie hochfeste Faserseile aufgebaut sein können, aus welchen Materialien diese bestehen und welche Einflüsse und Parameter bei der Auswahl beachtet werden sollten. Weiter wurden Punkte für Qualifizierung eines Faserseiles erarbeitet und ein Vorschlag für die Durchführung von Versuchen integriert. Abschließend wurden Hinweise gegeben, wie die Ablegereife festgestellt werden kann. In der Jahressitzung des ISO TC96 in Tokyo wurde dieser Leitfaden im Subcommittee 3 vorgestellt und beschlossen diesen als Grundlage für eine ISO Norm heranzuziehen.

EUROCORD

Der europäische Faserseilverband EUROCORD führte mit seinen nunmehr zwei Technischen Arbeitsgruppen TWG1 und TWG2 im Jahr 2017 zwei Arbeitstreffen durch. Das IFT ist seit dem Jahre 2015 Mitglied in der Arbeitsgruppe TWG2, die Ende 2016 aus den ehemaligen Arbeitsgruppen

TWG2 und TWG3 entstand. TWG2 beschäftigt sich mit industriellen Faserseilen, Schlingen, sowie entsprechenden Prüfvorschriften und Normung.

Seit mehreren Jahren arbeitet EUROCORD als europäische Vereinigung eng mit dem US-amerikanischen Pendant, dem Cordage Institute (CI), zusammen. So fand im Jahre 2017 auf Mallorca, wie bereits 2015 in den USA ein gemeinsames Annual Meeting für Teilnehmer beider Institutionen statt. Zur weiteren Vertiefung der Zusammenarbeit und um bei der Entwicklung von Normen und Prüfvorschriften sich besser abzustimmen, wurde Ende 2016 die gemeinsame Plattform CIRTS geschaffen.

CENTC 136 / WG 5 - Bergsport

Im Bereich der europäischen Normung im Bergsport gab es im vergangenen Jahr vor allem Neuerungen im Bereich der „Trendsportart“ Klettersteig. Klettersteige erfreuen sich stetig wachsender Beliebtheit, da auf scheinbar einfache Weise und ohne umfangreiche alpine Ausrüstung Bereiche der Hochgebirge erreicht werden können, die bisher Kletterern vorbehalten waren. Im Jahr 2017 wurde sowohl die überarbeitete Klettersteigsetnorm EN 958, als auch die neue Norm zum Aufbau von Klettersteigen EN 16869 veröffentlicht. Das IFT war insbesondere in der Überarbeitung der Klettersteigsetnorm EN 958 beteiligt. Die Vorgängernorm prüfte relevante Parameter des Sets wie die maximal auftretende Fangstoßkraft und die auftretende Bremslänge im Sturz nur für eine 80 kg-Person. Hier kam es vor allem bei leichten Frauen und Kindern im Bereich 50 kg in der Praxis oftmals zu erheblichen Fangstoßkräften, da das Set entweder beim Sturz nicht oder nur leicht öffnete. Schwerere Personen als 80Kg konnten hingegen auf der vorhandenen Bremslänge des Sets nicht ausreichend abgebremst werden und wurden damit am Ende der Bremszone durch einen harten Schlag erheblich verzögert.

Die neue Norm fordert nun bei leichten Personen (40 kg) einen maximalen Fangstoß beim Sturz in das Set von 3,5 kN und ermöglicht für schwere Personen (120 kg) eine Bremslänge von bis zu 2,2m bei einer maximal auftretenden Verzögerungskraft von 6 kN. Zusätzlich wurde in die Norm weiterhin ein Zugschwelltest der am Set angebrachten Elastarme eingeführt um hier in der Praxis auftretende Verschleißerscheinungen auch bei der Baumusterprüfung im Normtest abdecken zu können.

Somit kann für Benutzer verschiedener Körpergewichtsklassen in Zukunft ein deutlich besseres Sicherheitsniveau erreicht werden.

ISO TC96/ SC3 - Krane

Im Subcommittee 3 des Technical Committee 96 (Krane) wurde an zwei Normen gearbeitet.

Die Arbeit an der Norm ISO 4309 (Cranes - Wire ropes - Care and maintenance, inspection and discard) mit der Implementierung der zerstörungsfreien, magnetinduktiven Seilprüfung konnte 2017 erfolgreich abgeschlossen werden. Ende 2017 wurde diese neue Edition der Norm veröffentlicht und gibt dem Anwender nun erstmals Ablegereifekriterien für die magnetinduktive Seilprüfung in allgemeinen Hebezeugen. Die Prüfung wurde dabei nicht als verpflichtend aufgeführt, sondern als ein Hilfsmittel der visuellen Seilkontrolle. Nichtsdestotrotz kann die magnetinduktive Seilprüfung damit als ein weiteres gängiges Prüfmittel genutzt werden.

Auf Grundlage eines Beschlusses eines Joint Meetings zwischen den SC's 1 und 3 im Vorfeld der Jahressitzung in Sydney in 2015 wurde die Arbeit an der Überarbeitung der ISO 16625 (Cranes and hoists - Selection of wire ropes, drums and sheaves) unter der Projektleitung von Professor Golder des KIT weiter fortgesetzt. Die Neufassung soll dabei die neuen Ansätze aus der EN 13001-3.2 übernehmen, jedoch kritisch geprüft und gegebenenfalls ergänzt werden. Es wurden zwei Treffen in Shady Grove (USA) und Karlsruhe durchgeführt, in dem eine gute gemeinsame Arbeitsgrundlage geschaffen werden konnte. Die Projektarbeitsgruppe besteht dabei aus internationalen Vertretern Kranhersteller, Seilherstellern und Universitäten. Das IFT wird diese Norm auch 2018 fachlich weiter begleiten.

ISO TC 38 / WG 21 - Faserseile

Seit 2016 ist das IFT auch im ISO-Ausschuss Faserseile, sowie dem nationalen Spiegelgremium vertreten. Im Moment befinden sich einige wichtige Normen in Überarbeitung. Beispielsweise die ISO 2307 (Seile – Bestimmung einiger physikalischer und mechanischer Eigenschaften), die ISO 10325 (Faserseile – HMPE) und die ISO 9554 (Faserseile – Allgemeine Festlegungen). Hier wird es im nächsten Jahr sicherlich mehr zu berichten geben.

LOGISTIK



Planung, Simulation und Visualisierung logistischer Systeme



Der Mensch in der Intralogistik



Wandlungsfähige Produktionslogistik



Wirtschaftlichkeit logistischer Prozesse



Vernetzte Logistik

Durchsatz- und Energieoptimierung von Shuttle-Systemen durch situationsabhängige Lagerstrategien

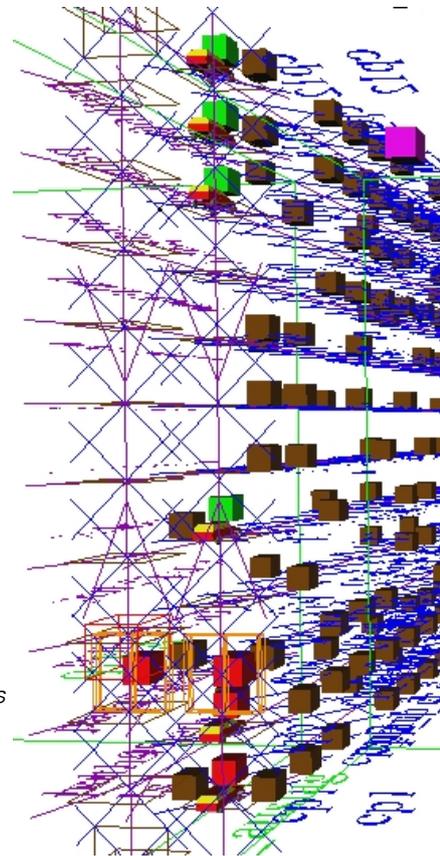
Franziska Schloz, M.Sc.

Shuttle-Systeme sind aufgrund ihrer Flexibilität und des im Vergleich zu kranbasierten Regalbediengeräten geringeren Energieverbrauches in der Praxis weit verbreitet. Mit der Optimierung des Durchsatzes solcher Systeme durch die Berücksichtigung der Lagersituation beschäftigt sich die Abteilung Logistik des IFT in Zusammenarbeit mit der Hochschule Heilbronn im Rahmen des von der AiF geförderten Forschungsprojektes SmartShuttle.

Shuttle-Systeme sind automatisierte Lagersysteme, in denen Shuttle-Fahrzeuge anstelle kranbasierter Regalbediengeräte (kRBG) die Lagergüter entnehmen bzw. einlagern. Im Gegensatz zu kRBG findet keine Diagonalfahrt zum Lagerplatz statt, sondern es besteht eine Trennung des vertikalen und des horizontalen Gütertransportes. Shuttle-Systeme gibt es in unterschiedlichen Ausprägungen, die sich auf die Berechnung des Durchsatzes auswirken. Bei Systemen mit Fahrzeugliften werden die Shuttle-Fahrzeuge über ein Liftsystem auf die entsprechende Ebene gefahren, während bei Behälterliften die Shuttles auf der Ebene verbleiben und die Lagergüter an den Lift übergeben. Weiterhin ist zu unterscheiden, ob die Fahrzeuge die Gasse wechseln können, oder an die ihnen zugeordnete Gasse gebunden sind.

Läger unterliegen im Allgemeinen situativen Veränderungen. Liegen beispielsweise nachts keine Aufträge vor, führt das System in diesem Zeitraum keine Ein- oder Auslagerungen aus, während es zu bestimmten Tageszeiten an die Grenze des maximal möglichen Durchsatzes stößt. Möglich sind auch saisonale Schwankungen durch die sich der Lagerfüllgrad in bestimmten Zeitspannen verändert.

Im Projekt SmartShuttle werden die lagerstrategiebezogenen Optimierungsmöglichkeiten, die durch solche Situationsänderungen entstehen, untersucht. Hierzu muss eine Lagersituation zunächst definiert werden. Als situationspezifische



Simulationsmodell eines Shuttle-Systems

rende Parameter wurden der Lagerfüllgrad, der Vorschauhorizont, die Beschaffenheit der Warteschlangen, das Beschäftigungslevel und das Vorliegen von Prioritätsaufträgen festgelegt.

Daraufhin wird simulativ analysiert, wie sich diese Parameter auf die Anwendung verschiedener Lagerstrategien auswirken und welches geeignete Wechselzeitpunkte zwischen den Strategien sind. Hierfür werden repräsentative Strategien aus den Bereichen Zonierung, Reorganisation, Reihenfolgebildung und Energieeffizienz ausgewählt und mit dem derzeitigen Durchsatz des Lagers verglichen.

Das Ziel ist es, eine Software zu entwickeln, in der die Anwender und Hersteller von Shuttle-Systemen eine beliebige Lagerkonfiguration abbilden können und welche ihnen unter Berücksichtigung der bei ihnen vorliegenden Situationen den möglichen Durchsatz und den dabei entstehenden Energiebedarf durch die optimale Lagerstrategiekombination ausgibt.

IFT@ARENA2036

Dipl.-Ing. David Korte

Auch im Jahr 2017 war das IFT im Rahmen des Projektes ARENA2036 (“Active Research Environment for the Next Generation of Automobiles”) mit den beiden Abteilungen Maschinenentwicklung und Materialflussautomatisierung sowie Logistik in unterschiedlichen Projekten engagiert.

Nach der Fertigstellung des ARENA2036-Gebäudes konnten im Lauf des Jahres die ersten Komponenten des vom IFT entwickelten Konzeptes der Automobilproduktionslogistik der Zukunft dorthin umziehen.

Den Anfang machte das Riegelkonzept im Sommer, welches seitdem auf einigen Veranstaltungen, wie dem Tag der Wissenschaft oder auch im Rahmen des Kongresses „Roboter in der Automobilindustrie“, einer Vielzahl von Interessenten vorgeführt werden konnte.

Das Riegelkonzept, finanziert aus Mitteln des Ministeriums für Wirtschaft und Finanzen Baden-Württemberg, besteht aus mobilen Regalen, welche von universell einsetzbaren Fahrerlosen Transportfahrzeugen geschleppt werden und einem mobilen Mini-Regalbediengerät, welches an nahezu beliebigen Positionen in der Produktionsumgebung platziert werden kann.

Auch der Aufbau des vom Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg finanzierten Prototyp des Groß-FTF konnte im Sommer 2017 abgeschlossen werden. Kurz vor dem Jahreswechsel erfolgte dann der Umzug in die ARENA2036, um dort die ersten Versuche damit durchführen zu können. Das Groß-FTF ermöglicht den Transport von zu montierenden Fahrzeugen und die gleichzeitige Durchführung von Montagetätigkeiten daran.



Aufbau des Prototyps des Groß-FTF in der Forschungshalle ARENA2036



Das Riegelsystem
des IFT in der
Forschungshalle
ARENA2036

Gemeinsam mit Partnern aus der Industrie wurden begleitend dazu Konzepte für neuartige Ladungsträger sowie ein Tool zur Berechnung von Logistikkosten für die Automobilproduktion der Zukunft entwickelt.

Ein wichtiger Baustein ist auch die zuverlässige Ordnung der Komponenten vom Ladungsträger bis hin zum Groß-FTF. Gemeinsam mit dem Stuttgart Startup NAiSE GmbH wird derzeit ein Ansatz zur Ordnung innerhalb von Gebäuden untersucht.

Fortschritte konnten auch beim DigiLabel erzielt werden. Das DigiLabel ist eine neuartige, passive Identifikationstechnologie für Ladungsträger. Die Kombination aus ePaper-Displays, RFID und berührungsloser Energieübertragung soll alle, besonders in der der Automobilindustrie bislang in großen Mengen verwendeten, Papieretiketten sowie Smart Labels an Ladungsträgern ersetzen.

Das Zusammenspiel und die Weiterentwicklung all dieser für die Automobilproduktionslogistik der Zukunft benötigten Komponenten soll in der im Sommer 2018 startenden zweiten Projektphase von ARENA2036 vorangetrieben werden.



Ladungsträger mit DigiLabel

Lern LAGER

Forschungs-, Lehr- und Praxislabor
für die manuelle Kommissionierung

SSI SCHAFFER

topsystem
OPTIMIZING PROCESSES

picavi
THE WAY TO PICK

DATALOGIC
THE VISION IS YOURS

L'ORÉAL

Bewertung und Optimierung individueller Lernprozesse in der Intralogistik am Beispiel der manuellen Kommissionierung

Daniel Mezger, M.Sc.

Das AiF-Forschungsprojekt „Bewertung und Optimierung individueller Lernprozesse in der Intralogistik am Beispiel der manuellen Kommissionierung“ mit der Vorhaben-Nr. 19375 N konnte nach erfolgreicher Antragsstellung am 01.03.2017 starten. Durch die Förderung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie werden bis zum 28.02.2019 Lernprozesse im LernLager des Institutes für Fördertechnik und Logistik (IFT) der Universität Stuttgart getestet und optimiert. Das Forschungsprojekt mit dem Kurznamen LernLager wird vom IFT und dem Institut für angewandte Forschung (IAF) der Hochschule Pforzheim gemeinsam bearbeitet. Der projektbegleitende Ausschuss besteht aus verschiedenen Industrieunternehmen. Neben den Herstellern von Kommissioniersystemen und -technologien, wie SSI Schäfer, Topsystem, Picavi oder Datalogic, sind auch Anwender der Kommissionierung, wie DB Schenker, König & Meyer und L'Oréal, in das Projekt integriert.

Die im LernLager des IFT eingebundenen Technologien der manuellen Kommissionierung sind neben der ursprünglichen und traditionellen Pickliste, das Pick-by-Scan (Datalogic), Pick-by-Light (SSI Schäfer), Pick-by-Voice (Topsystem) und Pick-by-Vision (Picavi). Durch die Kombination der Kommissionierinfrastruktur mit den verschiedenen Kommissioniertechnologien bie-

tet das LernLager die optimale Möglichkeit zur Abbildung, Analyse und Optimierung der Kommissionierprozesse und folglich der Kommissionierleistung in einer praxisähnlichen Laborumgebung. Diese Leistung setzt sich dabei aus der Kommissionierarbeit, -qualität und -zeit zusammen und dient als Indikator für die Vergleichbarkeit mit anderen Systemen.



Pick-by-light - Pick-Faces zeigen den Lagerplatz und die Entnahmemenge an



Pick-by-vision - Kommissionierung mit Datenbrille

Vorstellung
der verschiedenen
Kommissionier-
techniken
im LernLager



Lerneffekte können bei mehrmaligem Wiederholen beobachtet und Einflussfaktoren auf die Kommissionierleistung gezielt verändert werden.

Effektive Anlernprozesse spielen in der Kommissionierung durch die hohe Fluktuation eine wichtige Rolle. Mit der Bewertung und Optimierung der individuellen Lernprozesse wird dazu beigetragen, den Anlernprozess zu beschleunigen. Neue Mitarbeiter oder Leiharbeiter können folglich optimal in ihr neues Aufgabenumfeld einsteigen. Die Lernprozesse werden im Forschungsprojekt zu Lernpaketen gebündelt, in welche unterschiedliche Ansätze aus technischen, wirtschaftlichen und sozialwissenschaftlichen Betrachtungsweisen einfließen. Lernpakete verbinden unter pädagogischen Gesichtspunkten Lernmethoden so miteinander, dass ein Anlernprozess möglichst erfolgreich für den Lernenden stattfinden kann. Lernpakete sind somit erarbeitete und auf die Kommissionierung zugeschnittene Lernarrangements mit dem Ziel, dass diese von Unternehmen adaptiert und eingesetzt werden können. Wichtiger Bestandteil eines Lernpaketes ist es daher auch, dass die Lernenden ihr Gelerntes direkt in die Praxis transferieren können, was ein häufiges Problem gerade von sehr theoretischen Lernprozessen darstellt. Das Lernpaket ist dabei immer mit einer Kommissioniertechnologie verknüpft. Ein Lernpaket besteht beispielsweise aus der Kombination einer kognitiven Lehre mit einem Peer-Tutoring und der Kommissioniertechnologie Pick-by-Vision oder einem in der Anlernphase angewandten E-Learning-Modul und der Kommissioniertechnologie Pick-by-Scan.

Das Projekt wird über 24 Monate im Rahmen von sieben Arbeitspaketen bearbeitet. Die Zusammenarbeit der beiden Forschungsstellen wird in die experimentelle Untersuchung mittels

Probandenversuchen im LernLager durch das IFT und die konzeptionelle Ausarbeitung und Entwicklung der Lernpakete durch das IAF eingeteilt. Durch die Nutzung der im Projekt erarbeiteten Ergebnisse und Empfehlungen zur Optimierung von Anlernprozessen sollen dem Anwender Kostenersparnisse und Flexibilitätssteigerungen ermöglicht werden. Diese Vorteile ergeben sich aus der Optimierung und Standardisierung von Anlernprozessen bzw. aus dem effizienten Einsatz von Zeitarbeit, Job-Rotation und Springern in intralogistischen Prozessen. Ausgehend vom geringen Automatisierungsgrad sowie von den knappen Personal- und IT-Ressourcen bei KMU wird prognostiziert, dass insbesondere der Mittelstand von den Projektergebnissen profitiert.



Ein Proband kommissioniert mit Pick-by-Voice

Virtual Reality in der Logistik

Ruben Noortwyck, M.Sc.

Die virtuelle Realität hat in den letzten Jahren in vielen Industriebereichen rapide an Bedeutung gewonnen, so auch unter anderem im Bereich der Logistik. Neben dem Einsatz als Demonstrator auf Messen oder bei Schulungen kann die virtuelle Realität besonders bei der Planung logistischer Systeme eingesetzt werden.



Das IFT hat aus den genannten Gründen in diesem Jahr mit Hilfe von Sponsoren ein großflächiges Versuchsfeld für virtuelle Realität (VRRoom) aufgebaut. Folgende Sponsoren haben das Vorhaben ermöglicht:

- IPO.Plan: Planungssoftware IPO.Log und verschiedene VR-Anwendungen
- Lightshape: Interaktive Beispielanwendungen und Knowhow
- tarakos: taraVRbuilder
- Hewlett-Packard Enterprise: Server für VR-Anwendungen

Der VRRoom stellt eine Umgebung dar, in welcher Forschungs-, Lehr- und Industrieaktivitäten durchgeführt werden können. Er umfasst ca. 50 Quadratmeter Laborfläche mit zwei unterschiedlichen VR-Arbeitsplätzen. Die beiden Arbeitsplätze sind mit leistungsfähigen Rechnern für VR-Anwendungen ausgestattet. Ein Arbeitsplatz verfügt über eine VR-Brille HTC Vive, der andere über die VR-Brille Oculus Rift. Die Verwendung zweier VR-Brillen ermöglicht die Verwendung einer Vielzahl von Anwendungen.

Im Bereich der Lehre wird im VRRoom das allgemeine Praktikum des Maschinenbaus (APMB) „Virtual Reality in der Logistik“ angeboten, wel-

ches aus einem theoretischen Vortrag zum Thema sowie aus einer praxisnahen Arbeitseinheit im VRRoom besteht. Der VRRoom wurde ebenfalls in die Vorlesung „Planung logistischer Systeme“ integriert. Im Bereich der Forschung soll der VRRoom in verschiedenen Forschungsprojekten im Bereich der Planung logistischer Systeme zum Einsatz kommen. Entsprechende Ideen für mögliche Ansätze von Forschungsanträgen im Bereich der Planung sind bereits vorhanden und werden im Laufe des Jahres 2018 eingereicht.

Der VRRoom kann für industrielle Zwecke zur Durchführung von VR-basierter Planung, Simulation und Optimierung logistischer Systeme sowie zur Visualisierung von realen Prototypen aus Forschungsprojekten und von Industriepartnern verwendet werden. Darüber hinaus ist eine Weiterbildung von Fach- und Führungskräften im Bereich der Planung möglich. Neben der Anwendung im Bereich Planung logistischer Systeme können im VRRoom Einlernanwendungen z. B im Bereich der Kommissionierung erstellt werden.



Einlernanwendung
im Bereich
Kommissionierung
mit Pick-by-Light

MASCHINENENTWICKLUNG UND MATERIALFLUSS- AUTOMATISIERUNG



Hochgeschwindigkeitsfördersystem (HGFS)

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



Demonstrator des HGFS am IFT



Die Achterbahn („Sky Dragster“) basiert auf der formschlüssigen Antriebstechnologie des HGFS



Spike® Racing wurde als „Best New Product“ ausgezeichnet

Bild: Maurer Rides GmbH

Im Bereich der Unstetigfördertechnik hat das IFT Anfang 2012 ein von der AiF gefördertes FuE-Kooperationsprojekt begonnen. Ziel des FuE-Projektes ist die Entwicklung eines Hochgeschwindigkeitsfördersystems für schwere Lasten (bis zu 1500 kg) mit Geschwindigkeiten von bis zu 17 m/s. Gegenüber heutigen Elektrohängebahnen bzw. Elektrobodenbahnen entspricht das einer Verfünffachung der Fördergeschwindigkeit.

Insbesondere lange Förderstrecken können dadurch in einer deutlich kürzeren Zeit durchfahren werden, wodurch sich Vorteile im gesamten Materialflusssystem ergeben. Mit der Entwicklung eines neuartigen formschlüssigen Antriebskonzeptes sind Beschleunigungen von 0,7 g in Längsrichtung erreichbar. Transportfahrzeuge mit formschlüssigen Antrieben sind bekannt, beispielsweise als Zahnradbahnen oder im Bergbau. Sie haben gegenüber reibschlüssigen Antrieben den Vorteil, dass der Wirkungsgrad verbessert werden kann, da ein Gleiten des Antriebsrades auf der Antriebsschiene bei einer formschlüssigen Verbindung ausgeschlossen ist. Zudem sind größere Momente und somit größere Beschleunigungen vom Antrieb auf das Fahrzeug übertragbar. Des Weiteren sind Steigungen bis zu 45° befahrbar, wodurch ein Niveauwechsel ohne zusätzliche Hilfseinrichtungen möglich ist.

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

Im Sommer 2017 wurde eine Achterbahn („Sky Dragster“) als Weltneuheit basierend auf dieser Antriebstechnologie präsentiert. Das Münch-

Die High-Tech-
Achterbahn
Sky Dragster
im Allgäu
Skyline Park

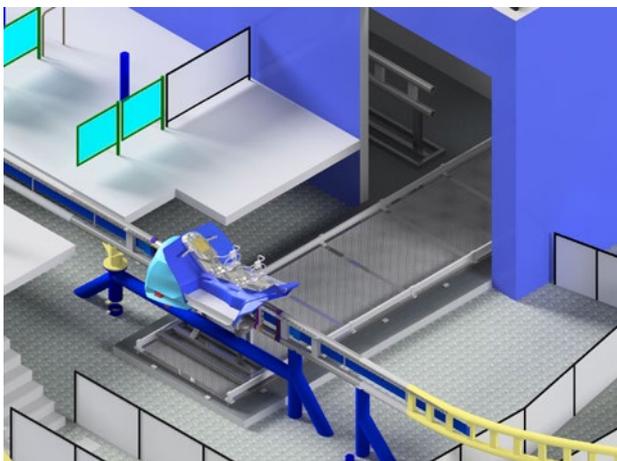
ner Unternehmen Maurer Rides GmbH konnte mit dieser Neuentwicklung, dem Spike® Racing Coaster, die Jury der International Association of Amusement Parks and Attractions (IAAPA) überzeugen. Sie vergab auf der diesjährigen IAAPA Show in Orlando den begehrten Brass Ring AWARD des „BEST NEW PRODUCT“ an Maurer Rides.

Zum Zeitpunkt des Aufbaus wurde aufgrund der Komplexität und einem nicht vorhandenen Stand der Technik ein Wartungsgleis nicht berücksichtigt, jedoch für die Zukunft vorgesehen. In diesem Zusammenhang wurde das IFT beauftragt ein Weichensystem zu entwickeln, welches die Wärmeausdehnung unter Berücksichtigung des zulässigen Teilungsfehlers ausgleicht. Im Achter-

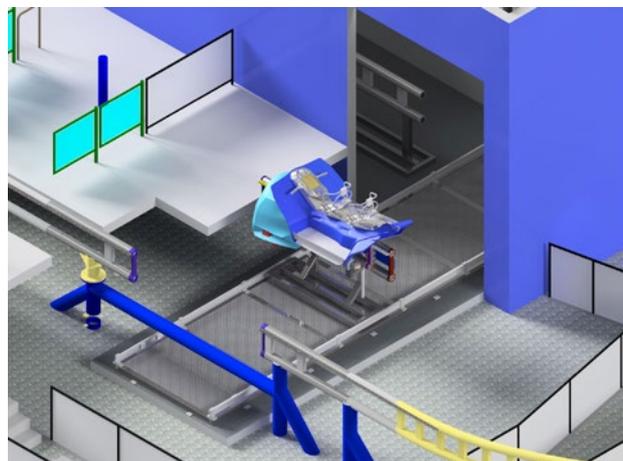
bahnbereich werden für das Ausschleusen von Fahrzeugen hauptsächlich Verschiebeweichen verwendet, die letztlich die Grundlage für die zu entwickelnde Verschiebeweiche gebildet hat.

Im Frühjahr 2018 wird die Weiche in die bestehende Anlage des Skyline Parks eingebunden. In der folgenden Abbildung ist eine Illustration der Weiche zu sehen. Folgende Probleme mussten im Rahmen der Entwicklung gelöst werden:

- Integration der Mechanik in den verfügbaren Bauraum des Schienenprofils für die Zentrierung zweier offener Schienenenden.
- Das zu überbrückende Spaltmaß zwischen zwei offenen Schienen gering zu halten.
- Berücksichtigung des Teilungsfehlers während der Wärmeausdehnung.



Weiche arretiert



Weiche wird ausgeschleust

Mobiles Mini-Regalbediengerät (Mini-RBG)

Dipl.-Ing. Matthias Hofmann

Auf der LogiMAT Messe 2017 konnte das IFT erstmals den Prototyp eines quasistationären Mini-Regalbediengerätes am eigenen Messestand präsentieren. Dieses Mini-Regalbediengerät (Mini-RBG) stellt nicht nur eine neuartige fördertech-nische Maschine dar, sondern ist Teil eines innovativen Teilebereitstellungskonzeptes nach dem Ware-zum-Mann-Prinzip. Konzipiert, entwickelt und gebaut wurde der erste Prototyp dieses in seiner Art und Ausprägung bisher einzigartigen Regalbediengeräts mit Fördergeldern des Ministeriums für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau des Landes Baden-Württemberg innerhalb des Projekts „LeitFlexPro“, welches die konkrete Um-setzung von innovativen Materialflusssystemen für die effiziente Serienfertigung von Gütern mit Losgröße 1 zum Ziel hatte.

Das Projekt knüpft thematisch an ein vorange-gangenes Projekt an, bei dem der Fokus auf der flexiblen und wandelbaren Automobilproduktion der Zukunft mit steigenden Variantenvielfalt lag. Die Automobilindustrie kann hier als signifikantes Beispiel gesehen werden, die Problemstel-lung einer Produktion stark variierender Produk-te zeigt sich aber auch in weiteren Branchen des Maschinen- und Anlagenbaus. Die darauf aus-gerichteten Logistik- und Produktionsprozesse müssen überdacht und angepasst werden.

Ein System bestehend aus Mini-Regalbediengerät und fahrbaren Regalmodulen zielt daher auf die Anforderungen eines flexiblen und wand-lungsfähigen Fabriklayouts ab und könnte als mobiles Automatisches Kleinteilelager (AKL) bezeichnet werden. Primäres Ziel bei der Kon-struktion des Mini-RBG war daher, eine nicht-ortsfeste Anlage zu schaffen, für deren Betrieb lediglich eine Stromversorgung als Infrastruktur vorhanden sein muss. Sämtliche Technik ist da-her onboard verbaut und die Konstruktion frei-tragend, so dass das Mini-RBG ohne Eingriffe in die Bodenstruktur der Fabrik- oder Lagerbereiche mittels eines Staplers oder Handgabelhubwa-

gens umgezogen werden kann. Universalität, sowie eine kompakte Ausführung stellten wei-tere Hauptanforderungen dar. Das Mini-RBG ist eine komplette Eigenkonstruktion des IFT, vom komplexen Teleskoptisch bis hin zu den Umlenk- und Antriebsrollen der Hülltriebe. Nur so konnte letztlich ermöglicht werden, dass doppeltief (1200 mm) ein- und ausgelagert werden kann, die benötigte Gassenbreite des Mini-RBG jedoch lediglich ca. 660 mm beträgt.

Die Universalität dieses Betriebsmittels ist da-hingehend gewährleistet, dass die Ein-/ Aus-lagerungseinheit unabhängig von den Spezifi-kationen der Kleinteilebehälter und Tablare mit Grundmaß 600 x 400 bzw. 400 x 300 mm einge-setzt werden kann und zur Handhabung keine spezifischen Greifertaschen benötigt werden.

Durch die hohe Dynamik der Achsbewegungen können selbst bei maximalen Fahrwegen 4 Be-hälter in nur 90 Sekunden bereitgestellt. Je nach Anwendungsszenario kann dies an einer ortsfes-ten Übergabestelle erfolgen, oder in einer Kolla-boration zwischen Mensch und Maschine. Dieses Szenario stellt daher eine Form der Mensch-Ro-boter-Kollaboration (MRK) da. Um den Anforde-



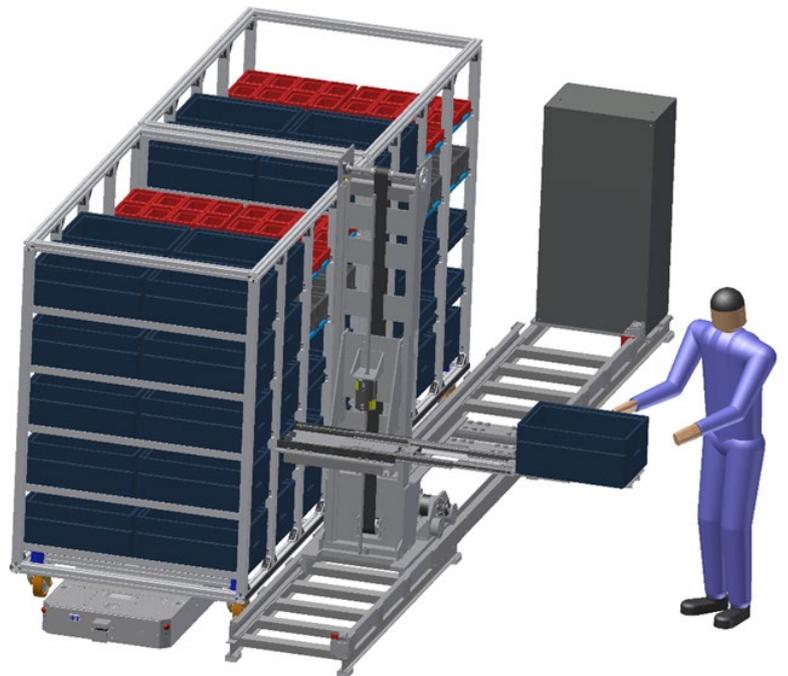
Detailansicht Hubgerüst mit Antriebseinheit



Ein-/Auslagerungseinheit des mobilen Mini-Regalbediengeräts. Der Prototyp ist in der Forschungshalle ARENA2036 aufgebaut.

rungen an ein möglichst offenes Anlagenlayout, hoher Umschlagleistung, gleichzeitig aber auch der Gewährleistung der Personensicherheit, gerecht zu werden, bedarf es in weiten Teilen einer über den Stand der Technik hinausgehenden Sicherheitskonzeption. Die Konzeption des mobilen AKL zielt auf die Bereitstellung von Bauteilen und Montagematerial Just-In-Realtime ab. Manuelle Kommissionier- und Umschlagprozesse werden reduziert, indem dem Mitarbeiter stets das für den anstehenden Arbeitsschritt benötigte Material zielgerichtet angereicht wird. Dadurch wird einerseits die Reduktion potentieller Fehlerquellen erzielt, gleichzeitig aber auch eine Entlastung der Montagearbeiter.

Die Umsetzung des sicheren MRK-Anwendungsszenarios stellt folglich neben der hardwareseitigen Optimierung zur weiteren Steigerung der Anlagenperformance gegenwärtig die vordringlichen Entwicklungsaspekte dar.



Innovatives Teilebereitstellungskonzeptes nach dem Ware-zum-Mann-Prinzip

Mobile Montageinsel für die PKW-Produktion

Dipl.-Ing. Matthias Hofmann

In einem zweijährigen Projekt, das 2015 endete, wurden am IFT neuartige Logistikkonzepte für die flexible wandelbare Automobilproduktion der Zukunft entwickelt. Neben Systemen der Teilbereitstellung und des Materialflusses, war die konzeptionelle Entwicklung eines innovativen Montage- und Logistik-Groß-FTF, das als Montageträger für die automobilen Endmontage dienen soll, Hauptbestandteil dieses Projekts. Zwischen August 2016 und Oktober 2017 ist es nunmehr gelungen, mit Fördermitteln des Ministeriums für Wissenschaft, Forschung und Kunst des Landes Baden-Württemberg das Konzept des Montage- und Logistik-Groß-FTF in das Stadium eines ersten Funktionsprototypen zu überführen. Dieses 3,5 x 6,0 Meter große fahrerlose Transportfahrzeug stellt nicht nur ein Transportmittel dar, sondern fungiert mit seiner integrierten Handhabungstechnik und der Arbeitsplattform als mobile Montageinsel.

Vor dem Hintergrund der parallelen Fertigung von Baureihen mit Hybridantrieb oder gar rein elektrischem Antrieb nebst konventionell mit Verbrennungsmotor angetriebenen Modellen in einer Endmontagelinie sowie umfangreicher Ausstattungs- und Individualisierungsoptionen scheinen die Möglichkeiten zur weiteren Rationalisierung der klassischen Fließbandmontage erschöpft. Es bedarf daher nicht weniger als eines Paradigmenwechsels in der automobilen Endmon-

tage, da Losgröße 1 auch in der Großserienfertigung nicht mehr nur ein perspektivisches Schlagwort darstellt. Insofern haben sich die Produkte genau jener Branche, aus der die Prinzipien der Fließbandfertigung hervorgegangen waren, fundamental geändert, zielte doch die streng getaktete Linienfertigung auf die Produktion invarianter Fahrzeuge in hoher Stückzahl ab. Das Prinzip der Fließbandmontage ist in seinen Grundzügen folglich über Jahrzehnte hinweg unverändert geblieben, obgleich die große Spreizung von Arbeitsumfängen innerhalb einer PKW-Baureihe nach individuellen, auf die konkrete Konfiguration angepassten Montagezeiten verlangt.

Die Ausstattung einer klassischen Fließbandmontage bedarf daher einer auf Basis der erforderlichen Montageumfänge exakt geplanten Abfolge von Modellvarianten und PKW-Konfigurationen, da sich die Taktung aufgrund der starren Förder-technik nicht individuell anpassen lässt. Über den sogenannten Modellmix wird letztlich ein zur Einhaltung der Taktung erforderlicher Mittelwert der Montagezeitbedarfe gewährleistet. Dies bedingt jedoch, dass infolge der



Montage- und Logistik-Groß-FTF als Montageträger für die automobilen Endmontage



Mobile Montageinsel für die PKW-Produktion:
Prototyp des IFT in der Forschungshalle ARENA2036

Spreizung der Arbeitsumfänge keine homogene Auslastung der Werker mehr gewährleistet ist. Durch die Verlagerung der automobilen Endmontage von Stetigförderern auf Fahrerlose Transportfahrzeuge wird eine mechanische Entkoppelung und damit einhergehend die Aufhebung der Taktbindung erreicht, indem die Fahrgeschwindigkeit jedes einzelnen Montageträgers autonom variiert werden kann.

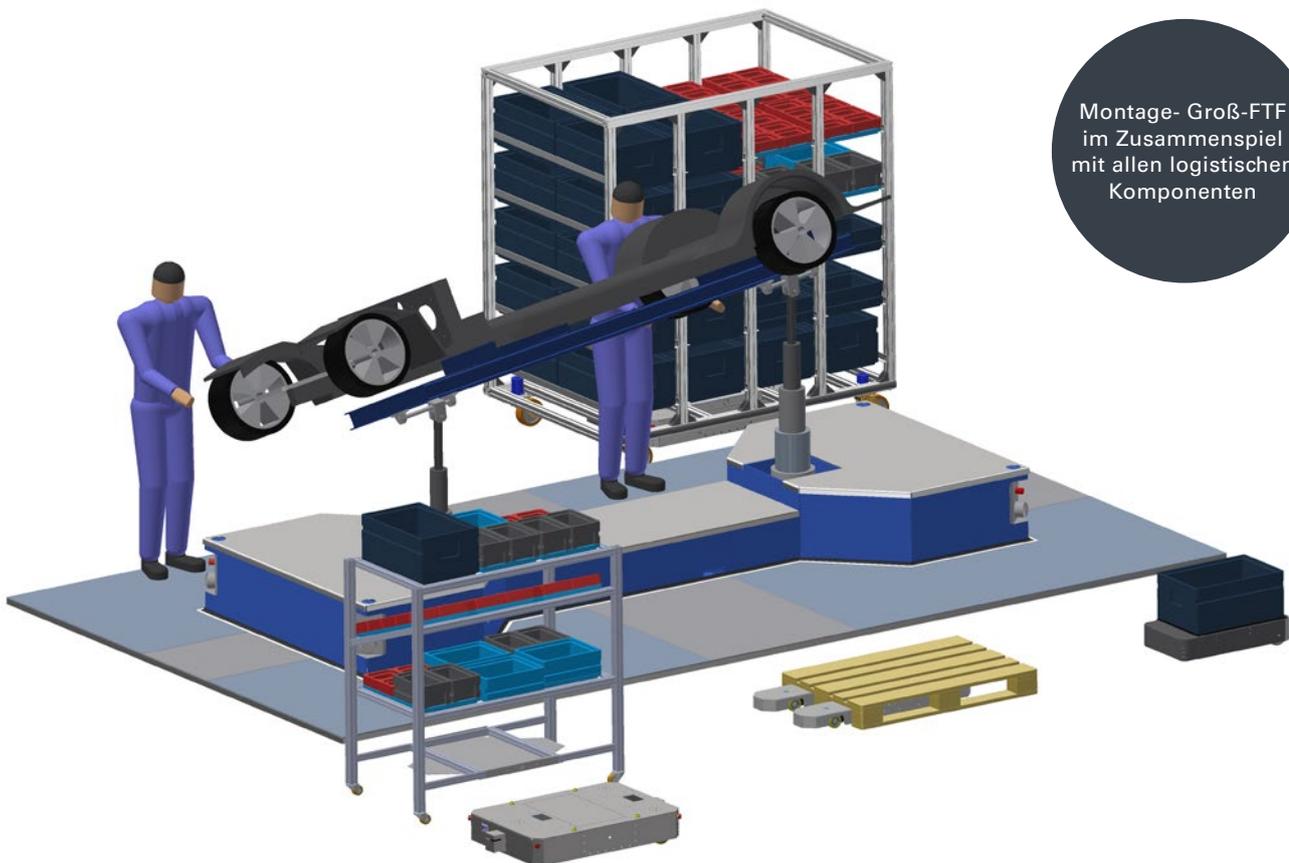
Die Fertigung auf FTF bietet weiterhin die Möglichkeit, innerhalb des Montagelayouts eine intelligente Pfadwahl zu realisieren, so dass nur die für das zu fertigende Modell und dessen konkreter Konfiguration erforderliche Stationen durchlaufen werden. Bislang müssen aufgrund des Förderprinzips zwingend alle Montagestationen einer Fertigungslinie durchlaufen werden, unabhängig davon, ob dies aufgrund Art und Ausprägung des PKW erforderlich ist. Neben der Aufhebung der Taktung ist es bei der Fertigung auf mobilen Montageinseln auch möglich, im Falle des Auftretens von Fehlern bei der Montage oder in der Teilebereitstellung, z. B. infolge fehlender oder schadhafter Teile, einzelne PKW aus der laufenden Fertigung auszuschleusen.

Im System der getakteten Fließbandfertigung ist dies bereits aufgrund der technischen Gegebenheiten der eingesetzten Fördertechnik gar nicht oder nur an bestimmten Stellen innerhalb der Linie möglich, so dass Fehler durch aufwändige Nacharbeit – verbunden mit Rückbau – behoben werden müssen, oftmals nachdem der PKW sämtliche Montageschritte bereits durchlaufen hat. Nacharbeit stellt daher einen signifikanten Kostentreiber in der Automobilproduktion dar, dem nur durch konsequentes Zurückstellen des Montageobjektes zum Zeitpunkt des Eintritts eines Fehlerereignisses begegnet werden kann. Das gelingt nur, wenn die Zuführung von Baugruppen, Teilen und des Montagematerials dem Prinzip „Just In Realtime“ folgt. Insofern greift ein etwaiger Vergleich mit gegenwärtigen Beispielen der Automobilproduktion, bei denen teilweise PKW auf einem FTF montiert werden (z. B. Audi R8, BMW i3), zu kurz. In diesen Fällen dienen die eingesetzten FTF primär als Transportmittel und verfügen lediglich über eine Hubfunktion, so dass zur Ausführung ergonomisch relevanter Arbeitsschritte, z. B. am Unterboden des PKW, statische Einrichtungen benötigt werden bzw. die Montage für diese Arbeitsumfänge auf eine Elektrohängebahn verlagert wird.

Somit begrenzen die technischen und funktionalen Gegebenheiten der am Markt gegenwärtig verfügbaren FTF für die Umsetzbarkeit einer wandlungsfähigen Automobilproduktion in Großserie. Als Hauptanforderung für die am IFT entwickelte mobile Montageinsel wurde definiert, eine flexible, baureihenübergreifende Anpassbarkeit des Montageträgers zu gewährleisten und sämtliche bisher in Elektrohängebahnen integrierten Handhabungsfunktionen zu erfüllen. Im konkreten Fall bedeutet dies, dass die Fahrzeugaufnahme automatisch und ohne Rüstzeit an die jeweiligen PKW-Abmessungen angepasst

werden kann und das Montageobjekt um dessen Hochachse gedreht und um die Längsachse geschwenkt werden kann.

In einer folgenden Ausbaustufe soll zudem in die Fahrzeugaufnahme eine automatisierte Fördereinrichtung integriert werden, die es ermöglicht, komplett- oder teilmontierte Fahrzeuge ohne externe Hilfsmittel auf den Boden abzuladen. Der durch das Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst geförderte Prototyp der mobilen Montageinsel stellt daher die funktionale Basis für zwei noch folgende Ausbaustufen dar.



Montage- Groß-FTF
im Zusammenspiel
mit allen logistischen
Komponenten

Experimentelle Analyse von Ketten zur Optimierung der Lebensdauer

Dipl.-Ing. Christian Häfner

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

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

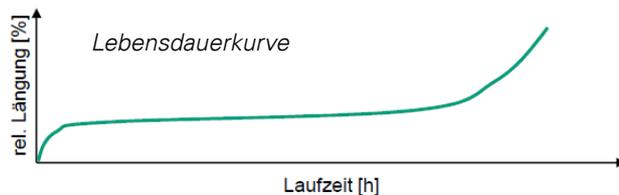
Eigenschaften Kettenverschleißprüfstand:

- Nabenvorspannkraft ca. 3 – 130 kN, Achsabstand 400 – 1500 mm
- Leistungsübertragung bei Antriebsketten durch Bremsmotor $M_{\text{Brems, max}} \sim 600 \text{ Nm}$
- Umlaufgeschwindigkeit je nach Teilkreisdurchmesser variabel ($n_{\text{max}} \sim 360 \text{ U/min}$, $d_{\text{T, max}} \sim 280 \text{ mm}$)
- Permanente messtechnische Erfassung der Kettenvorspannkraft, Achsabstand bzw. der Kettenlängung, Temperatur, Drehmoment
- Dauertest mit Lastkollektiven frei programmierbar (Drehrichtungsumkehr, Kettenzugkraft, Umlaufgeschwindigkeit und Bremsmoment variabel – Beispiel: Hubspiel einer Flyerkette im Gabelstapler)
- Auswertung: Erstellung von Lebensdauerkurven, Verschleiß in Längung [mm,%] in Bezug zur Laufzeit, zurückgelegter Weg oder Umläufen, alle gemessenen Parameter können ebenfalls über die Laufzeit ausgegeben werden



Detail des Kettenprüfstands

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



Duplex-Rollenkette



Rundstahlkette

Forschungs- und praxisorientiertes Studieren am IFT

Dipl.-Ing. (FH) Gudrun Willeke

Das Institut für Fördertechnik und Logistik IFT bietet ein breites Lehr- und Ausbildungsangebot für verschiedene Studiengänge mit ingenieur- und/oder wirtschaftswissenschaftlichem Schwerpunkt.



Neben der Vermittlung von Grundlagenwissen legen wir großen Wert auf methodisches Arbeiten und anwendungsorientiertes Wissen.

Eine intensive wissenschaftliche und forschungsorientierte Ausbildung ermöglicht es den Studierenden, eigenständig Problemstellungen zu identifizieren, komplexe Fragestellungen zu bearbeiten und anhand wissenschaftlicher Methoden nachhaltige Lösungen zu entwickeln.

Die Kompetenzen werden in den vom IFT angebotenen Vorlesungen und Seminaren vermittelt. Neben den theoretischen Grundlagen liegt ein Schwerpunkt der Ausbildung auf der praxisorientierte Umsetzung. Diese wird durch die aktive Teilnahme an Übungen, Seminaren und Praktika erreicht.

Die vom IFT angebotenen Bachelor-, Studien- und Masterarbeiten sind in aktuelle Projekte eingebunden und somit für die Studierenden eine gute Vorbereitung auf die spätere berufliche Tätigkeit.

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

)* Veranstaltungstitel bis SS 2017: Materialflußrechnung und Simulation

Im Master-Studiengang *Technisch orientierte Betriebswirtschaftslehre* bietet das IFT die technische Spezialisierung „Technische Logistik“ an. Die Abbildung zeigt die einzelnen Module und Veranstaltungen.

Modulcontainer Kernfächer/ Ergänzungsfächer mit 6 LP

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

Modulcontainer Ergänzungsfächer mit 6 LP

| Modul-Nr. | Modultitel | Leistungspunkte LP | SWS | Veranstungstitel | Semester |
|-----------|---|--------------------|-----|---|----------|
| 32600 | Supply Chain Management und Produktionslogistik | 6 | 4 | Effiziente Montage und Logistik in der Automobilindustrie | SoSe |
| | | | | Logistiknetzwerke | |
| 32610 | Planung und Simulation in der Logistik | 6 | 4 | Simulation und Visualisierung in der Intralogistik)* | SoSe |
| | | | | Planung logistischer Systeme | |
| 60290 | Moderne Sicherheitstechnik und Schadensanalyse | 6 | 4 | Moderne Sicherheitstechnik und Schadensanalyse | WiSe |

Modulcontainer Ergänzungsfächer mit 3 LP

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

Praktikum mit 3 LP

(4 Versuche als SF-Versuche müssen am IFT belegt werden, 4 APBM-Versuche sind frei wählbar)

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

)* Veranstaltungstitel bis SS 2017: Materialflußrechnung und Simulation

Legende: Turnus: WS (wird nur im WS angeboten), SoSe (wird nur im SoSe angeboten), WS/SoSe (2 semestriges Modul, Beginn im WS), SoSe/WS (2 semestriges Modul, Beginn im SoSe), WS+SoSe (Modul kann sowohl im WS als auch im SoSe begonnen werden)

Die Abbildung zeigt den Modulcontainer des Spezialisierungsfach „Fördertechnik und Logistik“ für die Master-Studiengänge Maschinenbau und Technologiemanagement sowie für das Spezialisierungsfach „Logistiktechnik“ im Master-Studiengang Mechatronik. Die Wählbarkeit der Spezialisierungen und Module ist den jeweiligen Studienverlaufsplänen und den Modulhandbüchern der Studiengänge zu entnehmen.



Praktikums-
versuche: links:
Manuell kommissionieren im LernLager;
unten: Prüfungen an
einem Bergseil



Das Lehrangebot des IFT umfasst neben den Vorlesungen auch Seminare und Praktikumsversuche. Das Vortragsseminar vermittelt den Studierenden die wichtigsten Präsentations- und Vortragstechniken. In einem frei wählbaren CAD-Seminar können sowohl theoretische Grundlagen als auch praktische Anwendungen zur Erstellung von technischen Zeichnungen erlernt werden.

Das IFT bietet 9 Praktikumsversuche an, die von den Abteilungen Seiltechnologie, Logistik und Maschinenentwicklung betreut werden. Die Versuche zeigen die ganze Bandbreite der Arbeitsgebiete am IFT und ergänzen die theoretischen Vorlesungsinhalte. Insgesamt stehen 260 Praktikumsplätze zur Verfügung.

| Nr. | Versuch | Betreuende Abteilung |
|-----|---|----------------------|
| 1 | Prüfungen an einem Bergseil | Seiltechnologie |
| 2 | Spielzeitermittlung im Hochregallager | Logistik |
| 3 | Prüfungen an Drahtseilen | Seiltechnologie |
| 4 | Identifikation mittels RFID | Logistik |
| 5 | Volumenstromerfassung in der Schüttgutfördertechnik | Maschinenentwicklung |
| 6 | Schadensgutachten an Drahtseilen | Seiltechnologie |
| 7 | Manuelle Kommissionierung im LernLager a) Vorlesungseinheit Kommissionieren. b) Kommissionieren im LernLager am IFT | Logistik |
| 8 | Drehmomentversuch | Seiltechnologie |
| 9 | Verformungs- u. Schwingungsmessung mit DMS | Maschinenentwicklung |

Durchgeführte Praktikumsversuche am IFT im Wintersemester 2016/2017 und Sommersemester 2017

| Prüfung | Prüf.-Nr. | Teilprüfung | Anzahl Prüf. | Beteiligte Studiengänge |
|---|-----------|---|--------------|-------------------------------------|
| Baumaschinen | 32621 | --- | 9 | mach |
| Distributionszentrum | 49881 | --- | 3 | bwl t.o. |
| Grundlagen der Logistik | 13341 | --- | 245 | tema, bwl t.o. |
| Grundlagen der Fördertechnik | 13991 | Grundlagen der Materialflusstechnik | 21 | mach, mechatr, tema |
| | 13992 | Konstruktionselemente der Fördertechnik | 24 | mach, mechatr, tema |
| Logistik | 32261 | Distributionszentrum | 75 | mach, tema |
| | | Methoden und Strategien in der Logistik | 75 | |
| Management von Produktivität und Bestand in der Praxis | 58161 | --- | 1 | tema |
| Materialfluss-automatisierung | 32641 | --- | 7 | mach, mechatr, tema, bwl t.o. |
| Moderne Sicherheitstechnik und Schadensanalyse | 60291 | --- | 2 | mach |
| Planung und Simulation in der Logistik | 32611 | Materialflussrechnung und Simulation | 6 | bwl t.o., mach, tema |
| | | Planung logistischer Systeme | 6 | bwl t.o., mach, tema |
| Seiltechnologie, Hochleistungsseilbahnen, Aufzüge und Großkrane | 60021 | --- | 10 | mach, mechatr, bwl t.o. |
| Summe der abgenommenen Prüfungen | | | 484 | mach, mechatr, tema, bwl t.o |

Anzahl der abgenommenen Prüfungen im Wintersemester 2016/2017 und Sommersemester 2017

MASTER:ONLINE Logistikmanagement

10 Jahre berufsbegleitende onlinebasierte Weiterbildung

Dipl.rer.com. Silke Hartmann, Dipl.-Päd. Živilé Menzel,
Dipl.-Ing. (FH) Gudrun Willeke

Das Weiterbildungsprogramm der Universität Stuttgart feierte im Jahr 2017 bereits sein 10-jähriges Bestehen. Das akkreditierte Studienangebot der beiden Forschungsinstitute Institut für Fördertechnik und Logistik (IFT) und Institut für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement (IAT) positionierte sich im Jahr 2007 als Vorreiter der onlinegestützten und berufsbegleitenden Weiterbildung in der Logistik.

Am 13. Oktober 2017 fand die Jubiläumsveranstaltung „Forum 10 Jahre MASTER:ONLINE Logistikmanagement“ in der Logistikerhalle des IFT statt. Studiengangsleiter Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dr. h. c. Karl-Heinz Wehking blickte mit den zahlreich erschienenen Besuchern – Studierende, Alumni, Dozenten und Unternehmensvertreter – zurück auf das vergangene Jahrzehnt. Trotz stetig steigendem Wettbewerb hat sich MASTER:ONLINE Logistikmanagement (MOL) erfolgreich etabliert.

Logistik ist eine dynamische Branche mit vielen Herausforderungen – hier setzt das Studienangebot von MOL an. Das Blended Learning-Konzept - 80% Selbstlernphasen und nur rund 20% Präsenzphasen – ermöglicht ein Studium nach individuellem Zeitplan und reagiert damit ideal auf die Anforderungen der Arbeitswelt.

Die Studieninhalte verknüpfen Wirtschafts- und Ingenieurwissenschaften, der Studienplan der Studierenden orientiert sich an ihren Vorkenntnissen und Vertiefungswünschen. An der Betreuung wirken 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.



10 Jahre MASTER:ONLINE Logistikmanagement



Professor Wehking begrüßt die Gäste zur Jubiläumsveranstaltung



Urkundenübergabe an die Absolventinnen und Absolventen durch Professor Wehking



Der akkreditierte Abschluss „Master of Business and Engineering in Logistics Management (MBE)“ ist international anerkannt und berechtigt zur Promotion. Die Dauer des Masterstudiums richtet sich nach dem bereits erreichten akademischen Abschluss. Bei einem vorausgegangenem achtsemestrigem Regelstudium kann der Mastergrad bereits innerhalb von drei Semestern erreicht werden.

Wer sich für bestimmte Themen interessiert, kann einzelne Module aus dem umfangreichen Lehrangebot von MASTER:ONLINE Logistikmanagement im Rahmen des Kontaktstudiums belegen (Dauer i.d.R. ein Semester). Für jedes erfolgreich belegte Modul erhalten die Teilnehmer ein Zertifikat der Universität Stuttgart. Die erreichten Leistungspunkte können bei einem späteren Masterstudium angerechnet werden. Das Angebot wird von immer mehr Unternehmen genutzt. Als wichtiger Bestandteil einer nachhaltigen Personalstrategie stärkt eine bedarfsorientierte Weiterbildung das Unternehmensimage und trägt zur langfristigen Bindung qualifizierter Mitarbeiter bei.

Zulassungsvoraussetzungen sowohl für das Master- als auch für das Kontaktstudium sind ein erster Hochschulabschluss einer ingenieurwissenschaftlichen oder wirtschaftswissenschaftlichen Disziplin sowie mindestens ein Jahr einschlägige Berufserfahrung.

Bewerbungsschluss für das Sommersemester ist jeweils der 15. März, für das Wintersemester der 15. September. Weitere Informationen finden Sie auf unserer Homepage: www.master-logistikmanagement.de. Gerne beantworten wir Ihre Fragen auch in einem persönlichen Gespräch, Terminvereinbarung unter 0711 685-83768.



Das Forum bietet Gelegenheit zu Gesprächen und Austausch



Die Versuchsstände des IFT können aktiv erlebt werden



Großes Interesse herrscht bei der Vorstellung der Abteilung Seiltechnologie



*Pfänderbahn in Bregenz,
eine Zweiseilpendelbahn
mit Doppeltragseilen*

Studentenexkursion zur Doppelmayr Seilbahnen GmbH und zur Pfänderbahn in Bregenz

Marina Härtel, B.Sc.

Am 11. Juli 2017 fand für die Studierenden der Vorlesung „Seiltechnologie“ eine Exkursion zu einem der weltweit führenden Seilbahnhersteller Doppelmayr Seilbahnen GmbH in Wolfurt und zur Pfänderbahn in Bregenz statt.

Bei der Führung durch das Werk der Doppelmayr Seilbahnen GmbH in Wolfurt konnten die Studenten einen Einblick in den Entstehungsprozess einer Seilbahn gewinnen. Mit viel Handarbeit entstehen hier beispielsweise Stützen, Seilreiter und Stationen. Diese werden im Werk komplett montiert, bevor sie ihren Einsatz in der ganzen Welt beginnen.

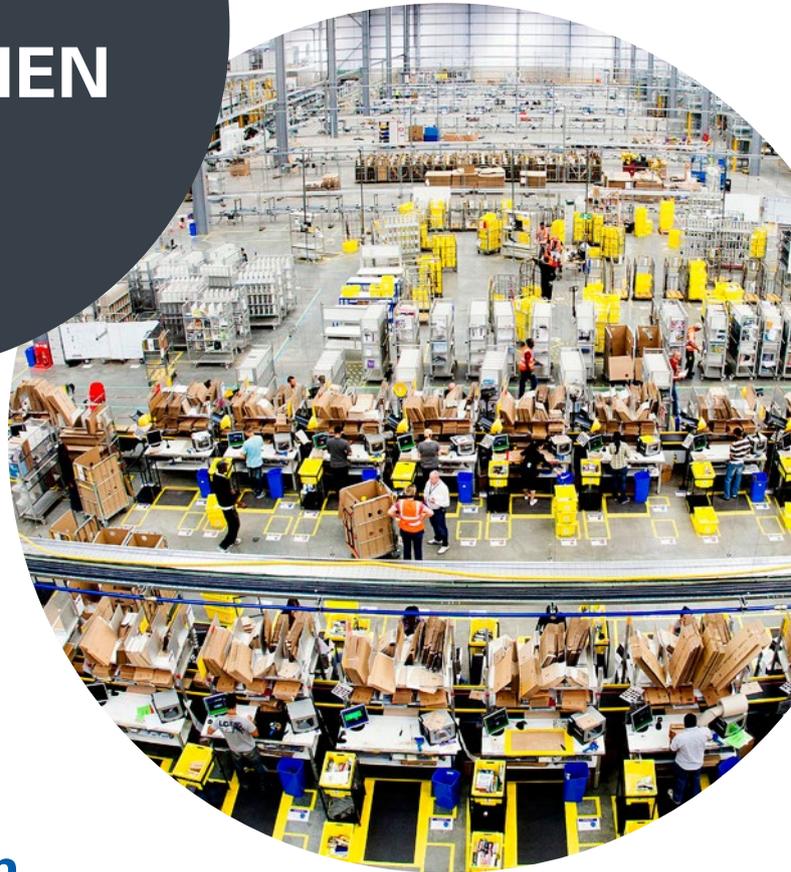
Am Nachmittag besuchten die Studenten die Pfänderbahn in Bregenz. Die Zweiseilpendelbahn mit Doppeltragseilen hat eine langjährige Geschichte, die im Museum der Bahn von Frau Julia Stocker vorgestellt wurde. Natürlich durften die Studenten auch die imposante Technik der Bahn begutachten. Die hydraulische Seilspannanlage und die Laufwerke wurden aus nächster

Nähe betrachtet. An der Bergstation wurde zum Abschluss der Antrieb der Anlage vorgestellt. Die Studierenden konnten während der Exkursion die theoretisch vermittelten Vorlesungsinhalte hautnah erleben und ihr Wissen weiter vertiefen. Wir bedanken uns vielmals bei der Doppelmayr Seilbahnen GmbH und der Pfänderbahn für diese Möglichkeit.



Exkursionsteilnehmer in der Bahnsteighalle der Pfänderbahn

EXKURSIONEN



Exkursion zum Logistikzentrum Amazon, Pforzheim

Ruben Noortwyck, M.Sc.

Am Mittwoch, den 28.06.2017 hatten 20 Studierende im Rahmen einer vom IFT organisierten Exkursion die Gelegenheit das Logistikzentrum von Amazon in Pforzheim zu besuchen.

Zu Beginn der Veranstaltung wurde den Studierenden in einer Unternehmenspräsentation ein Überblick über den Logistikspezialisten Amazon gegeben. Neben Zahlen und Fakten zu Amazon im Allgemeinen sowie zum Standort in Pforzheim, waren für die Studierenden die Karriere-möglichkeiten und Amazon als Arbeitgeber von besonderer Bedeutung.

Im Anschluss an die Präsentation ging es durch das Logistikzentrum. In Pforzheim handelt es sich hierbei um ein Fulfillment Center. Dabei werden nach der Einlagerung von Produkten verschiedener Hersteller, alle Tätigkeiten nach der Online-Bestellung durch Amazon ausgeführt. Die einzelnen Schritte wurden dabei chronologisch von der Bestellung eines Kunden über die Kommissionierung und das Verpacken bis zum Versand der Pakete übersichtlich dargestellt.

Jeder Teilnehmer der Exkursion weiß somit was nach seiner Bestellung bei Amazon passiert.

Nach der Besichtigung der Logistikhallen hatten die Studierenden die Möglichkeit Fragen rund um Amazon zu stellen.



Studierende und wissenschaftliche Mitarbeiter des IFT besuchen den Logistikspezialisten Amazon in Pforzheim

Bachelorarbeiten

Ausarbeitung und Berechnung eines Lagerkonzeptes für die Drehachse der Prüfscheibe einer Seilbiegemaschine.

Studiengang: B.Sc. Maschinenbau

Betreuung: Abteilung Seiltechnologie

Darstellung eines manuellen Kommissioniersystems mit Hilfe von Tecnomatix Plant Simulation 13.

Studiengang: B.Sc. Technologiemanagement

Betreuung: Abteilung Logistik

Entwurf eines Warenkorbgestells für ein universelles Unterfahr-FTF.

Studiengang: B.Sc. Maschinenbau

Betreuung: Abteilung Logistik

Fallversuche an Berseilen und Kernmantelseilen mit geringer Dehnung zum Nachweis der normativen Wartezeit zwischen den Versuchen.

Studiengang: B.Sc. Maschinenbau

Betreuung: Abteilung Seiltechnologie

Grobkonstruktion der verfahrbaren Basis eines Montage- und Logistik-FTF.

Studiengang: B.Sc. Technologiemanagement

Betreuung: Abteilung MaMa

Grobkonstruktion und Auslegung des Fahrantriebs für ein Montage- und Logistik-FTF.

Studiengang: B.Sc. Maschinenbau

Betreuung: Abteilung MaMa

Grobkonstruktion eines Hub-Drehtisches für einen Montageträger eines Fahrerlosen Transportfahrzeugs.

Studiengang: B.Sc. Technologiemanagement

Betreuung: Abteilung MaMa

Inbetriebnahme eines Pick-by-Light Kommissioniersystems in einem Modelllager.

Studiengang: B.Sc. Technologiemanagement

Betreuung: Abteilung Logistik

Konstruktion einer modularen Vorrichtung für Lebensdauerexperimente an Seilen unter Einfluss von Gegenbiegung.

Studiengang: B.Sc. Maschinenbau

Betreuung: Abteilung Seiltechnologie

Neuartige KLT-Größen für die Teilebereitstellung in einer wandelbaren und flexiblen Automobilproduktion.

Studiengang: B.Sc. Technologiemanagement

Betreuung: Abteilung Logistik

Simulationsgestützte Zeitanalyse der manuellen Kommissionierung mit dem Einsatz ausgewählter Kommissionierhilfsmittel am Beispiel des „LernLagers“.

Studiengang: B.Sc. Technologiemanagement

Betreuung: Abteilung Logistik

Technische Machbarkeitsstudie eines elektrisch angetriebenen Kühltransporters im Hinblick auf E-Mobilität im Online-Lebensmittelhandel.

Studiengang: B.Sc. Maschinenbau

Betreuung: Abteilung MaMa

Untersuchung der Lebensdauer bei verdrehten laufenden hochmodularen Faserseilen.

Studiengang: B.Sc. Maschinenbau

Betreuung: Abteilung Seiltechnologie

Untersuchung der Lebensdauer laufender hochmodularer Faserseile bei verschiedenen Umschlingungswinkeln auf Seilscheiben.

Studiengang: B.Sc. Technologiemanagement

Betreuung: Abteilung Seiltechnologie

Untersuchung der Veränderung des statischen Reibkoeffizienten von hochmodularen Faserseilen bei unterschiedlichen Umweltbedingungen.

Studiengang: B.Sc. Technologiemanagement

Betreuung: Abteilung Seiltechnologie

Studienarbeiten

Analyse und Bewertung des Einsatzes von E-INK displays zur Identifikation von Kleinladungsträgern.

Studiengang: M.Sc. Maschinenbau
Betreuung: Abteilung Logistik

Definition von Anforderungen an Ladungsträger für eine wandlungsfähige Produktion im Rahmen der zukünftigen Automobilmontage.

Studiengang: M.Sc. Technologiemanagement
Betreuung: Abteilung Logistik

Entwicklung eines Kostenmodells für Maßnahmen der Lagerreorganisation mittels Prozesskostenrechnung.

Studiengang: M.Sc. Technologiemanagement
Betreuung: Abteilung Logistik

Entwicklung einer Methodik zur Abschätzung der Fangstoßkraft mit Hilfe des Elastizitätsmoduls.

Studiengang: M.Sc. Maschinenbau
Abteilung: Seiltechnologie

Entwicklung einer Methodik zur effizienten Rückführung von Artikeln in einem experimentellen Kommissionierlager.

Studiengang: M.Sc. Mechatronik
Betreuung: Abteilung Logistik

Entwicklung eines Systems zur Positionsbestimmung von Probanden mittels WLAN in einem Modelllager.

Studiengang: M.Sc. Maschinenbau
Betreuung: Abteilung Logistik

Entwicklung von Konzepten zur Gruppenarbeit in der Person-zur-Ware Kommissionierung.

Studiengang: M.Sc. Technologiemanagement
Betreuung: Abteilung Logistik

Gefahrenklassifikation von Fahrerlosen Transportsystemen auf Basis einer merkmalsbasierten Risikobeurteilung.

Studiengang: M.Sc. Technologiemanagement
Betreuung: Abteilung Logistik

Grobkonstruktion einer manuell einstellbaren PKW Aufnahmeeinrichtung für ein Montage-FTF.

Studiengang: M.Sc. Maschinenbau
Abteilung: MaMa

Implementierung von Lean Management im Bereich Forschung und Versuchsdurchführung.

Studiengang: M.Sc. Technologiemanagement
Abteilung: Seiltechnologie

Konzeptstudie für neuartige Volumenstrommesssysteme in der Fördertechnik.

Studiengang: M.Sc. Maschinenbau
Abteilung: MaMa

Neuwertige Informationsträger zur Identifikation von KLT-Systemen.

Studiengang: M.Sc. Technologiemanagement
Betreuung: Abteilung Logistik

Optimierungsmaßnahmen bei manuellen Kommissioniersystemen und simulationsgestützte Anwendung einer Zonierung mit Plant Simulation.

Studiengang: M.Sc. Technologiemanagement
Betreuung: Abteilung Logistik

Prozessbasierte Auswahl und bewertung von anwendungsfällen für RFID-Systeme zur Identifikation von Behälterkreisläufen bei der Daimler AG im Werk Sindelfingen.

Studiengang: M.Sc. Technologiemanagement
Betreuung: Abteilung Logistik

Simulation eines Intralogistikkonzepts für die Automobilindustrie mit der Software Tarakos.

Studiengang: M.Sc. Maschinenbau
Betreuung: Abteilung Logistik

Statusermittlung für die RFID-Technologie für Kleinladungsträger in der Automobilindustrie.

Studiengang: M.Sc. Technologiemanagement
Betreuung: Abteilung Logistik

Studienarbeiten

Systemanalyse und Automatisierung einer Versuchsanlage zur Schüttgutförderung.

Studiengang: M.Sc. Mechatronik

Abteilung: MaMa

Untersuchung des Energiebedarfs eines Distributionszentrums.

Studiengang: M.Sc. Technologiemanagement

Betreuung: Abteilung Logistik

Untersuchungen zur Identifikation von Auffälligkeiten im Prüfsignal von Drahtseilen mit Hilfe der Fast-Fourier-Transformation.

Studiengang: M.Sc. Maschinenbau

Abteilung: Seiltechnologie

Vergleich, Bewertung und Auswahl von Strategien zur Lagerreorganisation von Kommissioniersystemen.

Studiengang: M.Sc. Technologiemanagement

Betreuung: Abteilung Logistik

Vom Wareneingang bis zur Montage – 3D Modellierung und -analyse des Einsatzes von RFID in der Produktionsversorgung.

Studiengang: M.Sc. Technologiemanagement

Betreuung: Abteilung Logistik

Wandlungsfähige Ladungsträger.

Studiengang: M.Sc. Maschinenbau

Betreuung: Abteilung Logistik

Weiterentwicklung sowie Optimierung eines Tools zur Auswahl wirtschaftlicher Logistikkonzepte.

Studiengang: M.Sc. Technologiemanagement

Betreuung: Abteilung Logistik

Masterarbeiten

Einsatz der virtuellen Realität in der Planung logistischer Systeme.

Studiengang: M.Sc. Maschinenbau

Betreuung: Abteilung Logistik

E-Learning als Einarbeitungsmethode in Kommissionierprozesse am Beispiel LernLager.

Studiengang: M.Sc. Technologiemanagement

Betreuung: Abteilung Logistik

Energiebedarf von Distributionszentren und Maßnahmen zur Reduktion.

Studiengang: M.Sc. Technologiemanagement

Betreuung: Abteilung Logistik

Entwicklung einer neuartigen Blasanlage für leistungsstarke Profi-Blasgeräte.

Studiengang: M.Sc. Maschinenbau

Betreuung: Abteilung MaMa

Entwicklung eines Kennzahlensystems zur Bestimmung der Effizienz von Kommissioniersystemen und Indikatoren von Reorganisationsmaßnahmen.

Studiengang: M.Sc. BWL t.o.

Betreuung: Abteilung Logistik

Entwicklung eines modularen Fahrwerks für magnetische Seilprüfgeräte.

Studiengang: M.Sc. Maschinenbau

Abteilung: Seiltechnologie

Entwicklung und Konstruktion einer neuartigen Seilwinde zum verdrehungsfreien Spulen von Faserseilen.

Studiengang: M.Sc. Mechatronik

Abteilung: Seiltechnologie

Entwicklung und Umsetzung eines Gamification-Ansatzes für die Intralogistik am Beispiel der Person-zur-Ware-Kommissionierung.

Studiengang: M.Sc. Mechatronik

Abteilung: Logistik

Entwurf einer neuartigen Ladungsträgergröße zur Erweiterung des KLT-Spektrums nach VDA 4500.

Studiengang: M.Sc. Technologiemanagement
Betreuung: Abteilung Logistik

Entwurf einer automatischen Abdeckvorrichtung für Kleinladungsträger.

Studiengang: M.Sc. Maschinenbau
Betreuung: Abteilung Logistik

Experimentelle Bestimmung der Kräfte sowie Momente an der Flügelachse eines Cleanfix Umschaltventilators und Erstellung eines numerischen Ersatzmodells.

Studiengang: M.Sc. Maschinenbau
Betreuung: Abteilung MaMa

Experimentelle Untersuchung der Einflussfaktoren und deren Wechselwirkung bei der UIAA-Kantenprüfung von Klettersteigkarabinern mit statischer Versuchsplanung.

Studiengang: M.Sc. Maschinenbau
Abteilung: Seiltechnologie

Instrumente zur Bewertung der Lagertechnik und des Zentralisierungspotentials innerhalb der Lagerhaltung von Nichtproduktionsmaterial in der automobilindustrie.

Studiengang: M.Sc. Technologiemanagement
Betreuung: Abteilung Logistik

Konzeption und Umsetzung der Digitalisierung in der Instandhaltung im Kontext Industrie 4.0 mit Hilfe von Smart Devices.

Studiengang: M.Sc. Maschinenbau
Betreuung: Abteilung Logistik

Methodische gegenüberstellung der klassischen Seilinspektion und des automatisierten Win-spect-Systems.

Studiengang: M.Sc. Maschinenbau
Abteilung: Seiltechnologie

Mikroskopische Untersuchung an Bruchenden von Faserseilen.

Studiengang: M.Sc. Technologiemanagement
Abteilung: Seiltechnologie

Problemidentifizierung und Ableitung von Lösungsansätzen im Behältermanagement.

Stud.-gang: Master:Online Logistikmanagement
Abteilung: Logistik

Systematischer Vergleich und Bewertung ausgewählter Applikationen und Konzepte für die Kommissionierung unter Einsatz mobiler Lagerrobotertechnologie in der Intralogistik.

Stud.-gang: Master:Online Logistikmanagement
Abteilung: Logistik

Untersuchung verschiedener Messkonzepte an einer Seilbiegemaschine und deren messtechnische Verknüpfung.

Studiengang: M.Sc. Techn. Kybernetik
Abteilung: Seiltechnologie

Verifizierung der Ablegereifekriterien für die magnetinduktive Prüfung von Drahtseilen.

Studiengang: M.Sc. Maschinenbau
Abteilung: Seiltechnologie

Wirtschaftlichkeitsberechnung eines im Rahmen von ARENA2036 entwickelten Konzepts einer wandlungsfähigen vernetzten Produktionslogistik.

Studiengang: M.Sc. BWL t.o.
Betreuung: Abteilung Logistik

DISSERTATIONEN

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

Kühner, Konstantin:

Beitrag zur Beurteilung der Schädigung von Seilbahnseilen durch Drehung und Verdrehung im Betrieb.

Universität Stuttgart, Dr.-Ing. Dissertation 2017

Hauptberichter:

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

Mitberichter:

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dr. h. c. Mathias Liewald MBA

Wehr, Martin:

Beitrag zur Untersuchung von hochfesten synthetischen Faserseilen unter hochdynamischer Beanspruchung.

Universität Stuttgart, Dr.-Ing. Dissertation 2017

Hauptberichter:

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

Mitberichter:

Jun.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Pott

Vorträge

Härtel, Marina; Winter, Sven:

Neueste Erkenntnisse zu den Möglichkeiten und Grenzen der visuellen Seilinspektion. OITAF Internationaler Weltseilbahnkongress 2017, 08.06.2017, Bozen.

Härtel, Marina:

Studie Visuelle Seilinspektion - Vorstellung der Ergebnisse, Technische Seilbahnfachtagung Schweiz, 12.10.2017, Montreux.

Herrmann, Dominik:

The impact of small radiuses on the breaking force of steel wire ropes. IMCA Lifting & Rigging Seminar, 14.06.2017, Amsterdam.

Hofmann, Matthias:

Mobiles Mini-Regalbediengerät für die automatisierte Bereitstellung von Kleinteilebehältern. Fachforum IFT-Tag, 15. Fachmesse für Distribution, Material- und Informationsfluss LogiMAT 2017, 15.03.2017, Stuttgart.

Korte, David:

Mit Hilfe von Robotics die Herausforderungen der Supply Chain und Lagerhaltung im Lebensmittelfilialhandel stemmen. Treffen Management Circle Handel, 26.04.-27.04.2017, München.

Kühner, Konstantin:

Fiber Ropes for building up ropeways. OITAF Internationaler Weltseilbahnkongress 2017, 08.06.2017, Bozen.

Mezger, Daniel:

Einsatz von Pick-by-Vision in der Logistik. Vortrag im Rahmen des Seminars „Fördern, Lagern, Logistik im Warenumschatz“ der BGHW, 21.06.2017, Speyer.

Novak, Gregor:

Lifetime calculation of high-modulus fibre ropes. OIPEEC Conference April 2017, La Rochelle.

Novak, Gregor:

Estimation of the lifetime of running high-modulus fibre ropes and the influences. IFAC Conference. 12.12.2017, Antwerpen.

Popp, Julian:

Flexible Produktionslogistik für die Zukunft. Fachforum IFT-Tag, 15. Fachmesse für Distribution, Material- und Informationsfluss LogiMAT 2017, 15.03.2017, Stuttgart.

Popp, Julian:

Intralogistik der Zukunft. Tagung des BvDP – Arbeitskreises (Bundesverband Deutscher Postdienstleister e.V.), 28.03.2017, Seligenstadt.

Popp, Julian:

Linked, self-steering logistics based on CPS. IPIC2017 (4th International Physical Internet Conference), 04.-06.06.2017, Graz.

Schloz, Franziska:

Entwicklung situationsabhängiger Lagerstrategien für Hochregallager mit autonomen Fahrzeugen. 13. WGTL-Fachkolloquium, 20.-21.09.2017, Graz.

Schloz, Franziska:

Durchsatzoptimierung von Shuttle-Systemen durch situationsabhängige Lagerstrategien. Logistikmanagement 2017, 22.09.2017, Stuttgart.

Schröppel, Markus:

Innovatives Ware-zum-Mann Konzept für die Just in Sequence Teileversorgung. Fachforum IFT-Tag, 15. Fachmesse für Distribution, Material- und Informationsfluss LogiMAT 2017, 15.03.2017, Stuttgart.

Stinson, Matthew:

Optimierung der Kommissionierleistung und -qualität auf wissenschaftlicher Basis. Fachforum IFT-Tag, 15. Fachmesse für Distribution, Material- und Informationsfluss LogiMAT 2017, 15.03.2017, Stuttgart.

Vorträge

Stinson, Matthew:

Risk Management Strategies for In-House Logistics Processes in Digitalized Distribution Systems. XXII International Conference on Material Handling, Constructions and Logistics, 04.-06.10.2017, Belgrad, Serbien.

Wehking, Karl-Heinz:

Automobile Produktionslogistik für die Losgröße 1 - ohne Takt und Band. 34. Deutscher Logistik-Kongress, 27.10.2017, Berlin.

Wehr, Martin:

Synthetische Faserseile unter hochdynamischer Beanspruchung. 13. WGTL-Fachkolloquium, 20.-21.09.2017, Graz.

Yousefifar, Ramin:

Stand der Entwicklungen und des Einsatzes der KLT-begleitenden Informationsträger entlang des Materialflusses. Fachforum IFT-Tag, 15. Fachmesse für Distribution, Material- und Informationsfluss LogiMAT 2017, 15.03.2017, Stuttgart.

Veröffentlichungen

Härtel, Marina; Winter, Sven; Kühner, Konstantin; Amiet, Urs:

Neueste Erkenntnisse zu den Möglichkeiten und Grenzen der visuellen Seilinspektion. Proceedings OITAF Internationaler Weltseilbahnkongress 2017, Bozen.

Härtel, Marina:

Studie Visuelle Seilinspektion - Vorstellung der Ergebnisse. Technische Seilbahnfachtagung Schweiz, Montreux.

Herrmann, Dominik:

The impact of small radiuses on the breaking force of steel wire ropes. IMCA Lifting & Rigging Seminar, Download-Link: <https://www.imca-int.com/events/lifting-rigging-seminar-2017-amsterdam/presentations/>

Korte, David; Hagg, Manuel; Wehking, Karl-Heinz: Effiziente Reorganisationsmaßnahmen in manuellen Kommissioniersystemen. (ReKom) Abschlussbericht, Download-Link: https://www.bvl.de/files/1951/2125/2131/2133/Abschlussbericht_ReKom_neu.pdf

Kriehn, Thomas; Schloz, Franziska; Wehking, Karl-Heinz; Fittinghoff, Markus:

Storage management policies for throughput optimization of shuttle-based storage and retrieval systems. Proceedings of the XXII International Conference on Material Handling, Constructions and Logistics, Planeta Print, Serbien, Belgrad, 2017, S. 177 -184.

Kühner, Konstantin; Schneider, Urs; von Moos, Fredy:

Fiber Ropes for building up ropeways. Proceedings OITAF Internationaler Weltseilbahnkongress 2017, Bozen.

Miola, C. P.; Stinson, Matthew; Wehking, Karl-Heinz:

Risk Management Strategies for In-House Logistics Processes in Digitalized Distribution Systems. Proceedings of the XXII International Conference on Material Handling, Constructions and Logistics, Planeta Print, Serbien, Belgrad, 2017.

Mezger, Daniel; Wehking, Karl-Heinz:

Der Mensch in der Kommissionierung: unverzichtbar. IHK-Magazin Wirtschaft 08-09.17

Novak, Gregor:

Lifetime calculation of high-modulus fibre ropes. OIPEEC Proceedings 2017, La Rochelle.

Novak, Gregor:

Estimation of the lifetime of running high-modulus fibre ropes and the influences. IFAC Conference 2017, Antwerpen.

Novak, Gregor:

Neuartige Methodik für die Abschätzung der Lebensdauer laufender hochmodularer Faserseile. Logistics Journal: Proceedings, Vol. 2017 und Tagungsband zum 13. Fachkolloquium der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Technische Logistik e. V. (WGTL), 2017, S. 193-210.

Pfleger, David; Wehking, Karl-Heinz:

VR-basierte Planung logistischer Systeme: Entwicklung von Einsatzszenarien und Inbetriebnahme einer Versuchsumgebung. Logistics Journal: Proceedings, Vol. 2017 und Tagungsband zum 13. Fachkolloquium der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Technische Logistik e. V. (WGTL), 2017, S. 323-328.

Schloz, Franziska; Kriehn, Thomas; Wehking, Karl-Heinz; Fittinghoff, Markus:

Durchsatzoptimierung von Shuttle-Systemen durch situationsabhängige Lagerstrategien. In: Large u. a.: Konferenzband Logistikmanagement - Beiträge zur LM 2017, S. 249 - 257

Schloz, Franziska; Kriehn, Thomas; Wehking, Karl-Heinz; Fittinghoff, Markus:

Entwicklung situationsabhängiger Lagerstrategien für Hochregallager mit autonomen Fahrzeugen. Logistics Journal: Proceedings, Vol. 2017 und Tagungsband zum 13. Fachkolloquium der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Technische Logistik e. V. (WGTL), 2017, S. 133-140.

Wehking, Karl-Heinz; Popp, Julian:

Automobile Produktionslogistik für die Losgröße 1 - ohne Takt und Band. Kongressband; 34. Deutscher Logistik-Kongress, 2017.

Wehr, Martin:

Synthetische Faserseile unter hochdynamischer Beanspruchung. Logistics Journal: Proceedings, Vol. 2017 und Tagungsband zum 13. Fachkolloquium der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Technische Logistik e. V. (WGTL), 2017, S. 77-82.

Mit neuem Stapler bestens gerüstet



V.l.n.re: Markus Schröppel, IFT; Alexander Haase, IFT; Volker Seitz, Linde Material Handling GmbH; Matthew Stinson, IFT



Der neue Stapler E 50 der Linde Material Handling GmbH wurde in Empfang genommen

„Wissenschaft und Wirtschaft: ein starkes Paar“ – dieser Titel seines Vortrags vor Mitarbeitern und Studierenden des IFT wurde von Herrn Volker Seitz in die Tat umgesetzt. Als Head of Marketing Central Europe, Leiter Linde Akademie & Produkt Management übergab er am 12. Mai 2017 dem Institut für Fördertechnik und Logistik einen Elektro-Gegengewichtsstapler E 50 der Linde Material Handling GmbH. Der stellvertretende Institutsleiter Herr Markus Schröppel sowie Herr Matthew Stinson, Abteilungsleiter Logistik, und Alexander Haase, Werkstatteleiter des IFT, nehmen den neuen E-Stapler von Linde in Empfang. Der Stapler steht nun den Mitarbeitern des IFT für Forschungs- und Versuchszwecke zur Verfügung. Das Institut bedankt sich ganz herzlich bei der Linde Material Handling GmbH für diese Spende

Regionalgruppe Baden-Württemberg der BVL traf sich am IFT



Besichtigung des LernLagers



Die Teilnehmer informierten sich über die verschiedenen Kommissioniertechniken

Ebenfalls im Mai 2017 lud das IFT zum Regionalgruppentreffen der BVL nach Stuttgart ein. Im Fokus stand die interaktive Besichtigung des LernLagers. Alle Teilnehmer hatten die Gelegenheit, sich an unterschiedlichen Kommissioniertechnologien auszuprobieren und in die Rolle des Kommissionierers zu schlüpfen. Neben einer Besichtigung des Institutes mit weiteren Versuchsständen stand der Erfahrungsaustausch und das Networking rund um die manuelle Kommissionierung im Vordergrund.

Deutscher Logistik-Kongress 2017 in Berlin



Professor Karl-Heinz Wehking informierte über die Fortschritte in ARENA2036



Der Deutsche Logistik-Kongress 2017 fand vom 25.- 27. Oktober in Berlin statt, (Bild: BVL)

In der Vortragssequenz „Neues aus den Logistik-Think-Tanks“, die am 27. Oktober stattfand, machte Professor Wehking deutlich, wie die Zukunft der Produktionslogistik aussieht. In seinem Kongressvortrag warb er für das takt- und bandlose Konzept, das ohne starre Fördertechnik auskommt. Welcher Fahrzeugtyp, in welcher Stückzahl, in welcher Schicht gebaut werde, spiele keine Rolle mehr. Weiterhin erläuterte Professor Wehking, dass im Rahmen des Projekts ARENA2036 dieses Konzept vom IFT umgesetzt und mit Hilfe von ersten Prototypen getestet wird.

Das IFT war Gastgeber für das Unternehmer-Colloquium Spedition



Das IFT war dieses Jahr Gastgeber für das Unternehmer-Colloquium Spedition (UCS). Im Rahmen der Veranstaltung wurden die verschiedenen Versuchsstände und Arbeitsgebiete des IFT vorgestellt, wobei sich interessante Diskussionen ergaben.



LogiMAT 2017 – bedeutendste internationale Fachmesse für Logistik

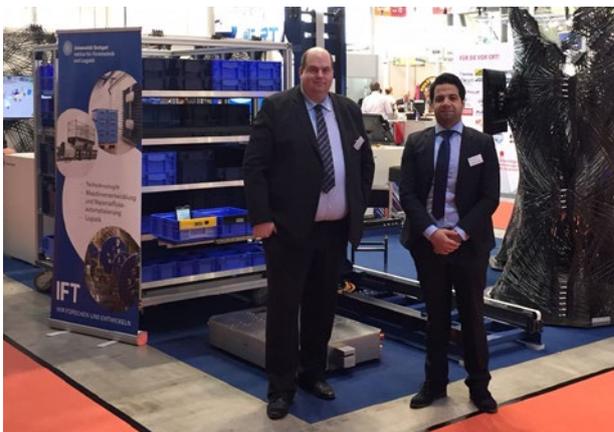
Die 15. Internationale Fachmesse für Distribution, Material- und Informationsfluss gilt mittlerweile im internationalen Wettbewerb als erste Adresse für Intralogistik und Supply Chain Management. Vom 14. März 2017 bis 16. März 2017 besuchten mehr als 50.000 Logistikexperten das Gelände der neuen Messe Stuttgart. Die insgesamt 1.384 Aussteller hatten auf mehr als 100.000 Quadratmeter Ausstellungsfläche in Sachen Fördertechnik, Flurförderzeuge, Verpackung und Software einige Neuheiten zu bieten. Auch das Institut für Fördertechnik und Logistik war als Aussteller auf der Leistungsschau unter dem Motto „Den Wandel gestalten: Digital - Vernetzt – Innovativ“ vertreten.

Auf dem Messestand der Universität Stuttgart präsentierte das IFT die aktuellen Entwicklungen aus dem Bereich der Fördertechnik und Logistik. Neben Video- und Bildschirmpräsentationen stellte das IFT die neueste Entwicklung seiner Forschungstätigkeiten im Bereich ARENA2036 vor. Als führende Forschungsplattform für Mobilität in Deutschland ist ARENA2036 die Schnitt-

stelle zwischen Wissenschaft und Industrie und Impulsgeber für den nachhaltigen Automobilbau der nächsten Fahrzeuggeneration. Um den Anforderungen nach flexiblen und wandelbaren Materialfluss- und Teilebereitstellungssystemen nachzukommen, hat das IFT ein mobiles Automatisches Kleinteilelager (AKL) entwickelt und realisiert. Der Prototyp dieser Einheit, bestehend aus einem mobilen schienengebundenen Mini-Regalbediengerät (RGB) und dem Regal des Riegelkonzepts, wurde auf dem Messestand präsentiert.

Zum Messekonzept gehörte ein Rahmenprogramm auf Kongressniveau, zu dem auch der vom Institut ausgerichtete IFT-Tag zählte. In zahlreichen Fachvorträgen wurden unter der Leitung von Professor Karl-Heinz Wehking die neuesten Technologien in der Intralogistik vorgestellt.

Für das Institut war auch die 15. LogiMAT wieder eine wichtige Informationsplattform, um aktuelle Entwicklungen vorzustellen. Auch im Hinblick auf einen Anbietervergleich sowie Networking mit Vertretern der Intralogistik-Branche ist die Messe geradezu eine Pflichtveranstaltung.



Das IFT präsentierte den Prototyp des mobiles Automatisches Kleinteilelager (AKL)



Die Vorträge im Rahmen des IFT-Tages fanden großes Interesse

Mitwirkung in Ausschüssen und Gremien

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

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

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

Wehking, Karl-Heinz:
Member of Management Committee OIPEEC

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

Wehking, Karl-Heinz:
Mitglied des Messebeirats der LogiMAT

Feyrer, Klaus: (Ehrenmitglied)
Technische Kommission der Drahtseilvereini-
gung (Drahtseilhersteller)

Eisinger, Ralf (Winter, S. bis 09/2017):
FSF-DIN Arbeitsausschuss Seilbahnen

Eisinger, Ralf
(Winter, S.; Moll, D.; Kühner, K. bis 09/2017):
CEN/TC242/WG3(EN 12927) Arbeitskreis Seile

Eisinger, Ralf (Winter, S. bis 09/2017):
O.I.T.A.F. Studienausschuss Nr.II: Eigenschaften
und Prüfung der Seile

Eisinger, Ralf (Winter, S.; Moll, D. bis 09/2017):
Seilbahnausschuss im Länderausschuss für Ei-
senbahnen und Bergbahnen

Eisinger, Ralf (Winter, S. bis 09/2017):
I.T.T.A.B. (Internationale Tagung der Technischen
Aufsichtsbehörden)

Hecht, Stefan:
EUROCORD TWG 2 (Fibre Ropes & Slings) (Tes-
ting Procedures & Standards)

Hecht, Stefan:
CEN/TC136/WG5 Mountaineering and climbing
equipment

Hecht, Stefan:
ISO/TC38/WG21 Ropes, cordage, slings and net-
ting

David Korte:
Mitglied VDI FA309 Fahrerlose Transportsysteme

Novak, Gregor (Kühner, K. bis 07/2017):
Arbeitsgruppe VDI-2500 „Faserseile“

Novak, Gregor (Kühner, K. bis 07/2017):
VDI Fachausschuss FA 304 „Krane“

Novak, Gregor: CEN/TC147

Novak, Gregor: DIN NA 099-00-04 AA

Novak, Gregor:
FEM Working Group 5.024

Novak, Gregor:
Lenkungsausschuss Krane

Novak, Gregor:
SO/TC96/SC3 –WG 2 + WG 3

Novak, Gregor; Hecht Stefan
(Winter, S.; Kühner, K. bis 09/2017):
Technische Kommission der Drahtseilvereini-
gung

Novak, Gregor; Hecht Stefan
(Winter, S. bis 09/2017):
NB 1771 Erfahrungsaustausch der benannten
Stellen

Novak, Gregor (Winter, S. bis 09/2017):
OIPEEC Management Committee

Novak, Gregor (Winter, S. bis 09/2017):
O.I.T.A.F. - Direktionskomitee

Schröppel, Markus:
INBW Fachausschuss Wissenschaft

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

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

TAGUNGEN, SEMINARE

Teilnahme an Tagungen, Seminaren und Kongressen

Technikforum Roboterinnovationen Technologiezentrum Westbayern. 08.12.2016, Nördlingen. Schröppel, M.

15. Fachmesse für Distribution, Material- und Informationsfluss LogiMAT 2017, 14.03.-16.03.2017, Stuttgart. Colomb, A.; Grotz, P.; Häfner, C.; Hofmann, M.; Katkow, A.; Korte, D.; Popp, J.; Pfleger, D.; Schröppel, M.; Schloz, F.; Stinson, M.; Wehking, K.-H.; Yousefifar, R.

OIPEEC Conference, 04.-07.04.2017, La Rochelle. Novak, G.

26. Deutscher Materialfluss-Kongress 2017, 06.-07.04.2017, Garching bei München. Korte, D.; Schloz, F.; Schröppel, M.

Hannover Messe 2017, 24.04.2017. Korte, D.

Treffen Management Circle Handel, 26.-27.04.17, München. Korte, D.; Wehking, K.-H.

Konferenz Mobile Machines 2017, 26.-27.05.17, Karlsruhe. Korte, D.

IMCA Lifting & Rigging Seminar "Slings and rigging – the soft revolution", 14.06.2017, Amsterdam. Herrmann, D.

Interalpin 2017, 26.-28.04.2017, Innsbruck. Härtel, M.; Kühner, K.; Nimphius, D.; Testa, M.; Traub, S.; Wehr, M.

Regionalgruppentreffen der Bundesvereinigung Logistik (BVL), 03.05.2017, Stuttgart. Mezger, D.; Pfleger, D.

OITAF (Organizzazione Internazionale Trasporti a Funne) Internationaler Weltseilbahnkongress, 05.-09.06.2017, Bozen. Härtel, M.; Winter, S.; Kühner, K.

Plant Simulation User Conference, 20-22.06.2017, Stuttgart. Pfleger, D.; Schloz, F.

Seminar „Fördern, Lagern, Logistik im Warenumschlag“ der Berufsgenossenschaft Handel und Warenlogistik (BGHW), 21.06.2017, Speyer. Mezger, D.

Tag der Wissenschaften 2017 – Universität Stuttgart, 01.07.2017, Stuttgart-Vaihingen. Korte, D.; Novak, G.; Hecht, S.

EUROCORD Annual meetings 2017, 18.-21.06.2017, Lluçmajor. Hecht, S.

13. Fachkolloquium der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Technische Logistik e. V. (WGTL), 20.-21.09.2017, Graz. Colomb, A.; Pfleger, D.; Schloz, F.; Schröppel, M.; Wehr, M.

22. Fachtagung Schüttgutfördertechnik Magdeburg 2017. 27.-28.09.2017, Magdeburg. Schröppel, M.; Grotz, P.

Logistikmanagement 2017, 22.09.2017, Stuttgart. Schloz, F.

Technische Seilbahnfachtagung Schweiz 2017, 12.10.2017, Montreux. Härtel, M.

VDI-Fachkonferenz Sensoren für Mobile Maschinen, 18.-19.10.17, Baden-Baden. Korte, D.

34. Deutscher Logistik-Kongress, 27.10.2017, Berlin. Pfleger, D.

Tarakos Anwendertage, 08-09.11.2017, Magdeburg. Pfleger, D.

IFAC International Fibre Application Conference, 12.-13.12.2017, Antwerpen. Novak, G.

Das Team des IFT

| | | |
|-----------------|---|--------------------------------------|
| Institutsleiter | Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dr. h. c. Karl-Heinz Wehking | (0711) 685-83770 |
| Stellvertreter | Dipl.-Ing. Markus Schröppel | (0711) 685-84256 |
| Verwaltung | Claudia Gömann-Preuß Katrin Köstler | (0711) 685-84330 (0711) 685-83784 |
| Sekretariat | Britta Berns (ab 01.11.2016) Martina Fuchs Bettina Oehm (ab 01.01.2017) | (0711) 685-83771 |

Seiltechnologie

| | | |
|-----------------------|---|------------------|
| Leitung | Dipl.-Ing. Gregor Novak (ab 01.10.2017) Dipl.-Ing. Sven Winter (bis 30.09.2017) | (0711) 685-83693 |
| Wiss. Mitarbeiter | Dipl.-Ing. Ralf Eisinger Benedikt Franck, M.Sc. (ab 01.11.2017) Wendel Frick, M.Sc., SFI Marcus Hansch, M.Sc. Marina Härtel, B.Sc. Dipl.-Ing. Stefan Hecht Dominik Herrmann, M.Sc. Johannes Keller, M.Sc. (ab 06.11.2017) Dipl.-Ing. Konstantin Kühner (bis 17.07.2017) Dipl.-Ing. Dirk Moll (bis 30.09.2017) Dennis Nimphius, M.Sc. (bis 30.11.2017) Marco Testa, M.Sc. (ab 01.05.2017) Sebastian Traub, M.Sc. (bis 30.09.2017) Dipl.-Ing. Martin Wehr (bis 30.09.2017) | |
| Sekretariat/Assistenz | Sophia Philipp Teresa Smolcic | |

Maschinenentwicklung und Materialflussautomatisierung

| | | |
|-------------------|---|------------------|
| Leitung | Dipl.-Ing. Markus Schröppel | (0711) 685-84256 |
| Wiss. Mitarbeiter | Dipl.-Ing. André Colomb Peter Grotz, M.Sc. Dipl.-Ing. Christian Häfner Dipl.-Ing. Matthias Hofmann Dipl.-Ing. Artur Katkow Florian Pesch, M.Sc. (bis 31.05.2017) | |
| Sekretariat | Martina Fuchs | |

Logistik

| | | |
|-------------------|---|------------------|
| Leitung | Franziska Schloz, M.Sc. (ab 01.12.2017) Matthew Stinson, M.Sc., MBE (bis 30.11.2017) | (0711) 685-83698 |
| Wiss. Mitarbeiter | Nicolas Fähnrich, M.Sc. (bis 31.03.2017) Manuel Hagg, M.Sc. (ab 01.12.2017) Dipl.-Ing. David Korte Daniel Mezger, M.Sc. (ab 01.05.2017) Ruben Noortwyck, M.Sc. (ab 01.09.2017) David Pflieger, M.Sc. (ab 01.07.2017) Dipl.-Wirtsch.-Ing. Julian Popp (bis 31.08.2017) Ramin Yousefifar, M.Sc. (bis 30.06.2017) | |

Mater:Online Logistikmanagement

| | | |
|-------------------|---|--------------------------------------|
| Wiss. Mitarbeiter | Dipl.rer.com Silke Hartmann Dipl.-Päd. Živile Menzel M.A. Heike Walter (bis 31.12.2016) | (0711) 685-83798 (0711) 685-83768 |
| Sekretariat | Dipl.-Ing. (FH) Gudrun Willeke (ab 01.01.2017) | |

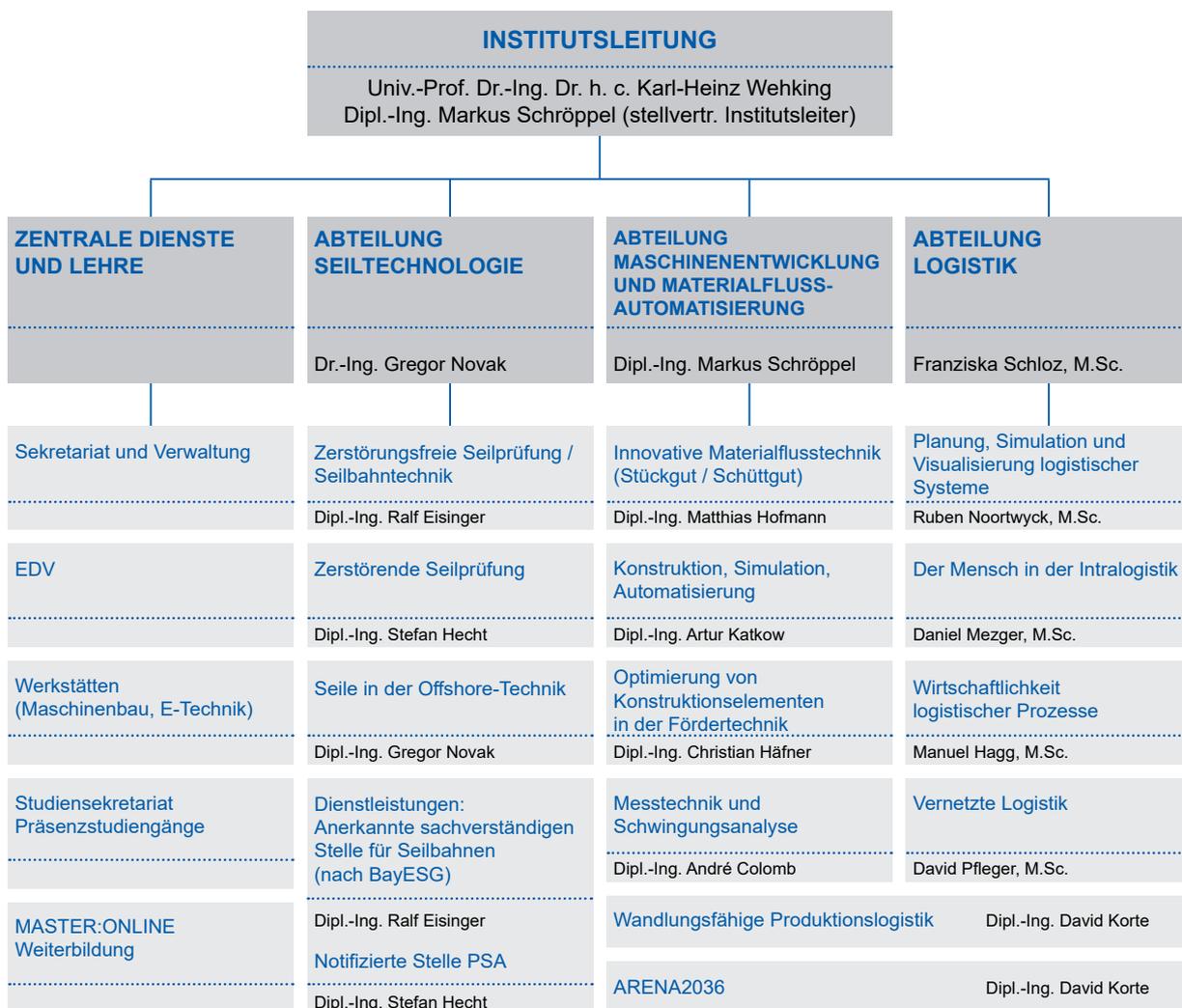
Dienstleistungen

| | | |
|---|---|--------------------------------------|
| Anerkannte sachverständigen Stelle für Seilbahnen (nach BayESG) | | |
| Ansprechpartner | Dipl.-Ing. Ralf Eisinger | (0711) 685-83799 |
| Notifizierte Stelle PSA | | |
| Ansprechpartner | Dipl.-Ing. Stefan Hecht | (0711) 685-83596 |
| Studiensekretariat Ausbildung | | |
| Ansprechpartnerin | Dipl.-Ing. (FH) Gudrun Willeke | (0711) 685-84321 |
| Studiengangsmanagement MASTER:ONLINE Logistikmanagement | | |
| Ansprechpartner | Dipl.rer.com Silke Hartmann Dipl.-Päd. Živile Menzel | (0711) 685-83798 (0711) 685-83768 |

Technische Dienste

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

ORGANIGRAMM



Die Arbeitsgebiete und Zuständigkeiten am Institut für Fördertechnik und Logistik

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

Kontakt:
0711 685-83770
karl-heinz.wehking@ift.uni-stuttgart.de

www.ift.uni-stuttgart.de

