

Universität Stuttgart
Institut für Fördertechnik
und Logistik

jahresbericht



*Liebe Leserin,
lieber Leser,*



ich freue mich, dass ich Sie erstmalig mit diesen Zeilen zu einer neuen Ausgabe des IFT-Jahresberichts herzlich willkommen heißen kann. Im März 2019 bin ich als Professor an die Universität Stuttgart berufen worden und habe die Nachfolge von Professor Wehking als Leiter des Instituts für Fördertechnik und Logistik übernommen. Gerne führe ich die Magazinreihe der Jahresberichte weiter, um Ihnen eine Rückschau auf die IFT-Highlights des vergangenen Jahres zu geben.

Die Seilforschung als eine Kernkompetenz des Instituts hat sich aufgrund technischer Weiterentwicklungen stark verändert. Die Zukunft gehört hochfesten Faserseilen, die in immer mehr Anwendungen das bisherige Drahtseil verdrängen. Die Fragestellungen sind jedoch dieselben: Wie langlebig ist ein Seil, wann muss es abgelegt werden, welche Störfaktoren schädigen es?

Mit unseren Forschungsprojekten, die sowohl grundlagen- als auch praxisorientiert sind, möchten wir diese Fragen beantworten. Auch interessante Einblicke in die Arbeit der Seiltechnik finden Sie ab Seite 4. Wir haben im vergangenen Jahr Seile von Seilbahnen, Brücken, Kranen bis zu Dachkonstruktionen geprüft.

Wie muss sich die Logistik verändern, wenn die Produktion immer flexibler und wandlungsfähiger wird? Die Industrie ist dabei, Fertigungskonzepte aufzusprengen und agiler zu werden. Wenn die Produktion wandlungsfähig wird, muss die Logistik entsprechende Lösungen anbieten. Der Trend geht weg von einer reaktiven Logistik hin zu aktiven Systemen, die selbst mitentscheiden.

Unsere Forschungsschwerpunkte in den Bereichen Logistik und Fördertechnik befassen sich mit diesen Herausforderungen. Wir forschen an innovativen Ideen und Lösungen für die zukünftige technische Logistik, wie Sie in den Berichten ab Seite 20 nachlesen können.

Wir entwickeln nicht nur Logistiklösungen, sondern setzen diese auch in anwendungsfähige Prototypen um. Immer kommen dabei optimierte Konstruktionselemente und innovative Techniken zum Einsatz. Die Kombination von Konzeptentwicklung und deren Umsetzung war und ist eine Stärke des Instituts, die wir in Zukunft noch weiter ausbauen werden. Beispiele unserer Entwicklungstätigkeiten finden Sie ab Seite 28.

Ich wünsche Ihnen viel Freude beim Lesen.

Robert Schulz
Institutsleiter

forschung

- 4 **Seiltechnologie**
- 6 Überblick Zerstörende Seilprüfung
- 7 Untersuchung der Mehrschädigung von laufenden Stahldrahtseilen
- 8 Visualisierung von Temperaturen bei Seilversuchen
- 9 Sensorintegration in Seilendverbindung
- 10 Zerstörungsfreie Seilprüfung
- 12 Magnetinduktive Sonderprüfungen
- 16 Neuentwicklungen
- 17 Regelmäßige Begutachtungen
- 18 Prüflabor für Persönliche Schutzausrüstung (PSA)
- 20 **Logistik**
- 22 Optimierung individueller Lernprozesse in der Intralogistik
- 24 Sicherheitssensorik für mobile Roboter
- 26 Fluide Fahrzeugproduktion für die Mobilität der Zukunft (FluPro)
- 28 **Maschinenentwicklung und Materialflussautomatisierung**
- 30 Strukturwandel in der Produktionslogistik
- 34 Schwere Lasten leicht bewegen
- 36 Speedtrans

studium

- 38 **Studieren am IFT**
- 40 **MASTER:ONLINE Logistikmanagement**
- 42 **Exkursionen**
- TRUMPF Logistikzentrum
- Hugo Boss Zentrallager
- Tadano Demag GmbH und CASAR Drahtseilwerk Saar GmbH
- 45 **Studentische Arbeiten**

veranstaltungen

- 52 **Messen, Konferenzen, Kongresse**
- LogiMAT
- INTERALPIN
- EinBLICK IFT
15. Fachkolloquium der WGTL e.V.
1. Stuttgarter Tagung zur Zukunft der Automobilproduktion
- Material Handling, Constructions and Logistics (MHCL) Conference
- Deutscher Logistik-Kongress der BVL
- 61 **Veranstaltungen der Universität Stuttgart**
- Girls Day 2019
- Tag der Wissenschaft 2019

daten & fakten

- 62 **Daten**
- Veröffentlichungen
- Vorträge
- Tagungen / Kongresse
- Gremienarbeit
- 69 **Team des IFT**
- 70 **Impressum**

forschung

Seiltechnologie –
Zerstörende Seilprüfung



Zerstörende Seilprüfung – ein Überblick

Der Trend im Bereich der Zerstörenden Seilprüfung geht immer mehr zu spezialisierten Versuchen.

Neue besondere Versuchsanforderungen erfordern häufig zusätzliche Vorrichtungen und angepasste Versuchstechnik. Durch die enge Verzahnung mit der institutseigenen mechanischen und elektrotechnischen Werkstatt, sowie die enge Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe Zerstörungsfreie Seilprüfung ist hier eine schnelle und flexible Reaktion möglich. So können wir mit den vorhandenen und neuen Versuchsständen auch speziellere Anfragen erfüllen.

Der „normale“ Dauerbiegeversuch, wie er in der Vergangenheit oftmals durchgeführt wurde, ist immer weniger Thema im Bereich des Seillabors. Es werden häufiger zusätzliche Informationen wie innere und äußere Seiltemperatur, Seildehnung, etc. kontinuierlich mit aufgezeichnet.

Insbesondere bei Biegeversuchen mit hochmodularen Faserseilen ist die Seiltemperatur ein entscheidender Faktor für die erreichbare Lebensdauer des Seils. Als Faustregel gilt: Je größer der Seildurchmesser, desto kleiner ist die Oberfläche des Seils im Verhältnis zum Faserquerschnitt und je kritischer ist daher die entstehende Erwärmung beim wiederholten Biegen des Seils. Häufiger Versagensgrund hier ist ein inneres Schmelzen des Seils, was insbesondere beim Dauerbiegeversuch unbedingt vermieden werden muss. Daher werden immer häufiger auch Versuche mit Messung bzw. Überwachung der Seilinnentemperatur durchgeführt. Aktuell wird am IFT eine „Faserseil-Dauerbiegemaschine“ entwickelt, um die Prüfkapazität im Bereich Faserseil zu verbessern. Die Maschine wird einen deutlich vergrößerten Spannhub, sowie eine maxi-

male Prüfkraft von ca. 160 kN aufweisen. Durch ein neues, direktes Spannkonzert wird die Maschine auch fähig sein Lastkollektive zu fahren und erstmals wird der Versuch unter temperaturgeregelter Geschwindigkeit möglich sein.

Im Bereich Zugversuche an Faserseilen wurden 2019 erneut Versuche zur Bruchkraftbestimmung unter erhöhter Umgebungstemperatur durchgeführt. Faserseile sind in der praktischen Anwendung häufig einer potenziell erhöhten Umgebungstemperatur ausgesetzt, z.B. bei Mobilkränen. So kann der Festigkeitsverlust von hochmodularen Faserseilen bei erhöhter Umgebungstemperatur im Zugversuch unter Laborbedingungen nachgestellt werden. Auch im Bereich Stahldrahtseil wurden wieder unzählige Biegeversuche, Zug- und Zugschwellversuche mit unterschiedlichsten Parametern und Seilen durchgeführt. Die bereits im vergangenen Jahr vorgestellte Abrasionsvorrichtung wurde weiterentwickelt und auf der Zugprüfmaschine zur Reibwertmessung an Seilen nach DIN 21258 eingesetzt.

Sowohl im Bereich Stahldrahtseil als auch im Bereich Faserseil wurden 2019 wieder eine Vielzahl an Schadensgutachten durchgeführt. Hier gilt es zumeist nach einem Unfall oder auch einem vor-schnellen Erreichen der Ablegereife eines Seils die möglichen Ursachen festzustellen. Oftmals ergeben sich in diesem Arbeitsbereich Sachverhalte, die zu neuen Forschungsfragen führen und damit weitere zukünftige Themen für studentische Arbeiten oder im weiteren dann Forschungsprojekte anstoßen.

Stefan Hecht

Untersuchung der Mehrschädigung von laufenden Stahldrahtseilen bei Gegenbiegung

– DFG-Forschungsprojekt –

Es ist in der Fachwelt weithin bekannt, dass gegensinnige Biegung (Gegenbiegung) bei laufenden Stahldrahtseilen zu einer höheren Schädigung je Biege-wechsel führt als gleichsinnige Biegung.

Allerdings sind die genauen Ursachen dieser Mehrschädigung, sowie die genauen Einflüsse und damit die Stellschrauben bei der Auslegung von Seiltrieben, bisher unerforscht. Aus diesem Grund konnte im vergangenen Jahr ein in diesem Bereich angelegtes und von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) unterstütztes Forschungsprojekt gestartet wer-

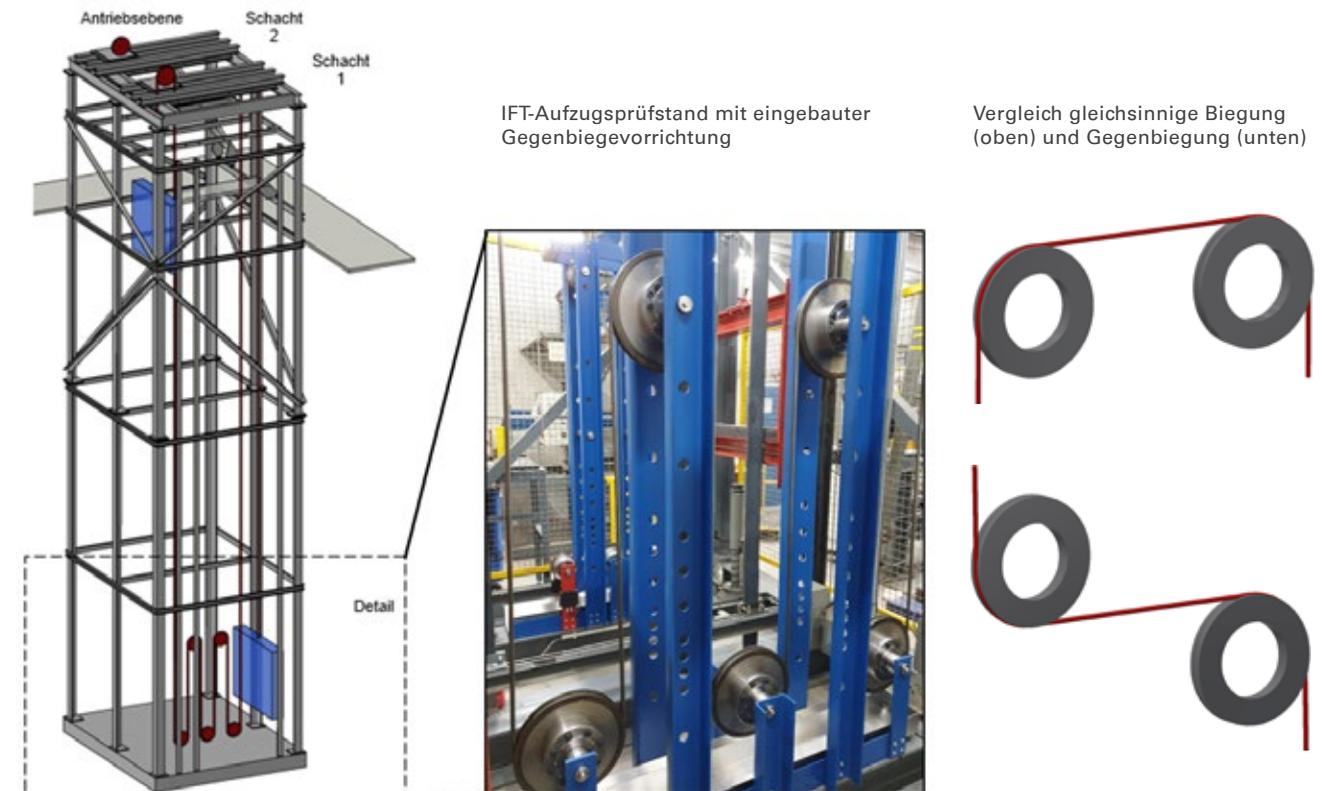
den. Wie schädlich ist Gegenbiegung im Vergleich zu gleichsinniger Biegung? Dieser zentralen Forschungsfrage soll im Projekt im Detail nachgegangen werden. Hierzu werden verschiedene Durchmesser und Konstruktionen an Seilen im Durchmesserbereich von $d = 6 \text{ mm}$ bis $d = 12 \text{ mm}$ im „Gegenbiegeversuch“ auf dem IFT-Aufzugsprüfstand mit Standardbiegeversuchen auf der Dauerbiegemaschine verglichen.

Mit Hilfe des am IFT verfügbaren Aufzugsprüfstand und der entsprechenden Adaption mit zwei Gegenbiegevorrichtungen

mit variablem Achsabstand der Gegenbiegungen werden im Versuch die wichtigsten Parameter und Einflussfaktoren auf die Seillebensdauer bei Gegenbiegung ermittelt und quantifiziert. Unter anderem sollen der Seildurchmesser, das D/d-Verhältnis, die Seilkraft und die Achsabstände der Gegenbiegung variiert werden.

Das Ziel des Forschungsprojektes ist, basierend auf der Feyrer-Methode eine Erweiterung zur genaueren Berücksichtigung der Gegenbiegung zu entwickeln.

Stefan Hecht



IFT-Aufzugsprüfstand mit eingebauter Gegenbiegevorrichtung

Vergleich gleichsinnige Biegung (oben) und Gegenbiegung (unten)

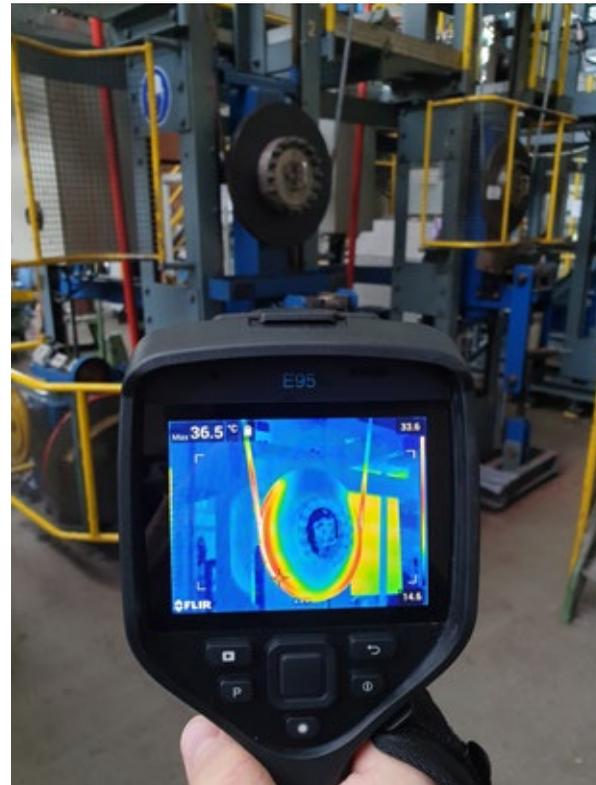
Visualisierung von Temperaturen bei Seilversuchen

Verschiedenste Einflüsse auf die Lebensdauer und die Performance von Faser- und Stahldrahtseilen, sowie von Produkten aus dem Bergsport und der Absturzsicherung werden auch in studentischen Arbeiten behandelt. Hierbei spielt oft die Temperatur am Prüfling eine entscheidende Rolle. Mit Hilfe von Mitteln aus der Qualitätssicherung in der Lehre konnte im Jahr 2019 eine Wärmebildkamera der Marke FLIR beschafft werden.

Bisher musste bei Versuchen die Stelle der höchsten Temperatur am Prüfling oftmals durch taktile Messung am stehenden Versuch oder durch punktuelle Messungen mittels eines Infrarot-Punkt-Sensors bestimmt werden. Mithilfe der neuen Kamera ist es nun möglich, z.B. mittels IR-Videoaufzeichnung den Verlauf der Stelle höchster Temperatur sowie die gemessene Temperatur zu jeder Zeit aufzuzeichnen.

Die Verwendung der Kamera ist insbesondere sehr interessant bei Versuchen mit hochmodularen laufenden Faserseilen, da hier die Einflüsse der Temperatur auf die Lebensdauer und die Versagensmechanismen oft entscheidend sind. Aber auch bei der Optimierung von Versuchseinrichtungen wie z.B. der Klimakammer für Zugversuche an hochmodularen Faserseilen oder bei der Fehlersuche an Prüfmaschinen und Vorrichtungen kam die Kamera schon zum Einsatz.

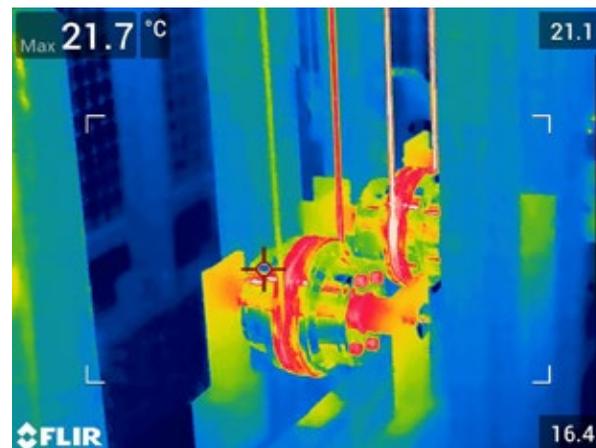
Stefan Hecht



Erwärmung einer Kunststoffseilscheibe im Dauerbiegeversuch



Laufrolle eines Flying Fox nach dem Rutschen



Überprüfung der maximalen Seiltemperatur in einem Lebensdauerversuch

Sensorintegration in Seilendverbindung für hochmodulare Faserseile

Im Bereich der hochmodularen bzw. hochfesten Faserseile wurde in den letzten Jahrzehnten deutliche Steigerungen der Festigkeit von HMPE, Vectran und Aramiden als auch bei den verwendeten Coatings erreicht. Dadurch konnte die Bruchfestigkeit als auch die Biegeflexibilität deutlich gesteigert werden. Durch diesen Fortschritt in der Faserseiltechnologie können Stahlseile in naher Zukunft in vielen Bereichen durch Faserseile ersetzt werden. Da herkömmliche Endverbindungen wie Verguss oder Spleiß die Dauerfestigkeit nicht übertragen können, wurde am IFT eine monolithische Endverbindung für hochmodulare Faserseile entwickelt welche eine 100 %ige Zugkraftübertragung erreicht. Ein großes Problem beim Einsatz von hochmodularen Faserseilen ist jedoch immer noch die Ablegereifeerkennung. Um betriebssichere Systeme in Zukunft gewährleisten zu können, soll mit Hilfe von Lastkollektivdaten die Ablegereifeerkennung bei Faserseilen unterstützt werden. Hierzu wurde am IFT in einem ersten Schritt erfolgreich Sensoren zur Lastmessung in die Endverbindung integriert.

Ziel ist die vorbeugende Instandhaltung

Mit den in die Endverbindung integrierten Sensoren ist es möglich die auf das Seil wirkenden Kräfte zu erfassen. Die verwendeten Dehnungsmessstreifen sind als Halbbrücke in der Seilendverbindung integriert. Ein Dehnungsmessstreifen nimmt die Deformation durch Krafteinwirkung auf, der zweite Dehnungsmessstreifen dient zur Temperaturkompensation der Messschaltung. Der verbleibende Drift der Kraftwerte bei Temperaturänderung kann mit Hilfe der am IFT entwickelten Messbox rechnerisch kompensiert werden. Dazu kann die Temperaturkennlinie der Endverbindung eingelesen und hinterlegt werden.

So können im späteren Betrieb Umgebungstemperaturschwankungen, welche den Messwert beeinflussen, herausgerechnet werden. Um die Temperatur der Endverbindung zu erfassen wurde ein

Temperatursensor in die Endverbindung integriert. Zum Schutz der Messstelle und der Verkabelung wird beim Herstellungsprozess der Endverbindung ein 3D Druckteil als verlorene Form mit eingegossen. Somit ist die Verkabelung der Messschaltung vor Dehnungseinflüssen des Harzes und der Fasern geschützt. Zudem dient die verlorene Form auch als Fixierung für die Anschlüsse und der Stecker.



Monolithische Endverbindung mit integrierter Sensorik und Messbox zur Datenerfassung und Auswertung

Es ist erstmals möglich, mit dieser sensorischen Endverbindung in Kombination mit der entwickelten Messbox Lastkollektivdaten zu detektieren und aufzuzeichnen. Durch innovatives Monitoring soll in Zukunft mit den erfassten Lastkollektivdaten eine vorbeugende Instandhaltung für die hochfesten Zugglieder ermöglicht werden. Dies erhöht die Sicherheit dieser Systeme, die hochfeste Faserseile als Komponenten verbaut haben und erhöht zudem deren Verfügbarkeit.

Moritz Müller

Seiltechnologie – Zerstörungsfreie Seilprüfung



Magnetinduktive Sonderprüfungen

Magnetinduktive Sonderprüfungen stellen besondere Herausforderungen an das Prüfteam des IFT. Geprüft wird weltweit, das Spektrum umfasste im vergangenen Jahr Seile einer Stadionsdachkonstruktion, Brückenseile sowie Abspannseile einer Hochfackel.



Magnetinduktive Prüfung der oberen Ringseile



Magnetinduktives Prüfgerät SMRT 70 im Einsatz an den Radialseilen

Seilprüfung am größten Tennisstadion Deutschlands

Der Centercourt Rothenbaum in Hamburg mit seinen 12.000 Plätzen ist das größte Tennisstadion Deutschlands und besitzt eine einzigartige Dachkonstruktion aus an Drahtseilen aufgehängten Luftstützen und daran befestigten Membranen.

Im Rahmen einer Bauwerksuntersuchung und Erneuerung der Membranen führten zwei Mitarbeiter Seilprüfungen an der Dachtragwerkskonstruktion durch. Für die verschiedenen Ring-, Radial- und Hochpunktseile mit bis zu 90 mm Durchmesser wurden drei Prüfgerätegrößen (SMRT 100, SMRT 70, SMRT 25) eingesetzt. Mit Hilfe einer Winde und der WLAN-Datenübertragung des SMRT 1.5 konnte der Prüfaufwand auf ein Minimum reduziert werden.

Johannes Keller



Prüfung der Abspannseile einer Hochfackel

In Yanbu (Saudi Arabien) wurden im Kundenauftrag die Abspannseile der Hochfackel eines Chemiewerkes magnetinduktiv geprüft. Die Abspannung der Hochfackel ist so aufgebaut, dass sich in insgesamt drei Ebenen an den vier Ecken des Turms jeweils ein Abspannseil befindet.

Die Herausforderungen bestanden neben dem Wüstenklima darin, dass acht der zwölf Seile im laufenden Betrieb, also bei

brennender Fackel, geprüft wurden. Hierzu wurde ein von unserem Kunden entwickeltes Raupenfahrwerk verwendet, mit dem das magnetinduktive Seilprüfgerät über das Seil gezogen wurde.

Somit konnte die Seilprüfung bei brennender Fackel durchgeführt werden, die Produktion konnte ohne Störung weiterlaufen. Im Rahmen der jährlichen Revision wurden im Nachgang die obersten vier Seile geprüft;

hier war die Fackel nicht im Betrieb. Zum Ziehen des Prüfgerätes kam eine Winde zum Einsatz.

Bei den Prüfungen kam auch hier die neue WLAN-Datenübertragung zum Einsatz so dass eine unkomplizierte Messung möglich war.

Gregor Novak

IFT prüft Samuel Beckett Bridge in Dublin

Die einmalige Konstruktion der Schrägseilbrücke des Architekten und Künstlers Santiago Calatrava ergab spezielle Prüfbedingungen. Für die sechs großen rückwärtigen Abspannseile musste die Brücke komplett gesperrt werden, sodass diese Arbeiten bei Nacht durchgeführt wurden.

Für die Prüfung der 25 kleineren Seile wurde ein Raupenfahrzeug eingesetzt. Dadurch war es möglich, dass die Brücke für den Verkehr nicht gesperrt werden musste. Auch die kabellose Datenübertragung erleichterte hierbei die Seilprüfung, so konnten alle Seile innerhalb einer halben Woche geprüft werden.

Johannes Keller



Brückenseilprüfung mit dem SMRT 1.5

Einmalige Brückenkonstruktion als Prüfobjekt



Neuentwicklungen für die zerstörungsfreie Seilprüfung

Das Messsystem SMRT 1.5 ist seit 2018 auf dem Markt und hat im Laufe des vergangenen Jahres 2019 das „konventionelle System“ des IFT vollständig abgelöst. Das neue System wurde bei Prüfungen von Seilbahnseilen sowie von Hub- und Abspannseilen eingesetzt und konnte so sehr eingehend und erfolgreich getestet werden.

Parallel dazu lief die Entwicklungsphase SMRT^{next}, eine neue Serie von magnetinduktiven Prüfgeräten. Hier konnte auf der InterAlpin der erste Prototyp präsentiert werden.



Prototyp 1 real

Bei den Prüfgeräten der SMRT^{next} Serie schützt ein Gehäuse die darin enthaltenen Permanentmagnete vor Umwelteinflüssen. Die ergonomische Bauform mit abgerundeten Kanten und das verwendete weichere Material erleichtern die Handhabung der Geräte. Auch bietet das Gehäuse einen guten Spritzwasserschutz und ist leicht zu reinigen. Alle Anbauteile (z.B. Führungsbacken, Sensorköpfe) können ohne Werkzeug montiert werden.

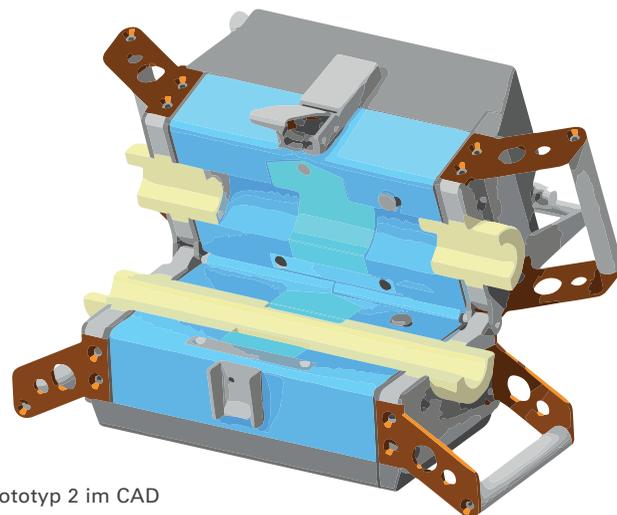
Das Gehäuse enthält neben den Permanentmagneten die Auswerteelektronik, ein Display, die WLAN-Antennen und den Akku. Gänzlich ohne Kabel werden die Sensorköpfe mit der Auswerteelektronik verbunden. Bereits im Sensorkopf werden die analogen Messdaten digitalisiert und so störungsarm weitergeleitet. Die Sensorköpfe können mit unterschiedlichen Messverfahren zur Drahtbrucherkennung, Querschnittsverlustmessung und zur

mehrdimensionalen Drahtbrucherkennung modular ausgerüstet werden. Aufgrund des komplett neuen Konzeptes und durch einen internen verbauten Speicher ist die Messtechnik weniger fehleranfällig.

Im letzten Jahr begann ebenfalls die Entwicklung der Auswertesoftware SMAQS Analyzer. Mit einem überarbeiteten Bedienkonzept können die Messdaten anwenderfreundlicher und zeitsparender ausgewertet werden. Folgende bisher manuell durchgeführte Prozesse können nun weitgehend automatisiert erfolgen: der teilautomatisierte Zugschnitt von Messungen, die Übernahme vorheriger Auswertungen, die automatische Drahtbruchdokumentation sowie eine teilautomatisierte Berichterstellung. Bisherige Mess- und Auswertedaten können selbstverständlich weiterhin geöffnet und ausgewertet werden (Abwärtskompatibilität).

Die neue Hardware SMRT^{next} mit neuer Software zum Erfassen und Auswerten der Messdaten kommt 2020 auf den Markt.

Peter Schmid



Prototyp 2 im CAD



Regelmäßige Begutachtung der Membranüberdachung

Am Münchner Flughafen wird das Forum des Munich Airport Center von einer Membrandachkonstruktion überspannt. Dieses Dachtragwerk besteht aus sieben gleichartigen Membranfelder welche mit jeweils drei parallellaufenden Edelstahlseilen gestützt werden. Hierbei handelt es sich um sogenannte offene Spiralseile, die zur Vorspannung und Grundstabilisierung der Membrane dienen.

Die Begutachtung der Edelstahlseile im Rahmen der Bauwerksüberwachung wird bereits seit mehreren Jahren regelmäßig vom IFT übernommen. Auch

in diesem Jahr wurden die Seile und deren Endverbindung einer visuellen Inspektion unterzogen und mehrere Messwerte aufgenommen.

Der Austausch von Membranen zweier Felder erforderte den Ausbau von Seilen. Das IFT hat eine Vor- und Nachbegutachtung der betroffenen Seile vorgenommen, um Schäden die durch den Aus- und Einbau entstehen könnten feststellen zu können.

Gregor Novak



Mitarbeiter des IFT begutachten die Membrandachkonstruktion des Munich Airport Center

Prüflabor für Persönliche Schutzausrüstung (PSA)

Das IFT ist als Notifizierte Stelle (NB 1771) europaweit zur Durchführung von Konformitätsbewertungsverfahren an Persönlicher Schutzausrüstung gegen Absturz (PSAgA) nach der PSA-Verordnung (EU)2016/425 zugelassen.

Das IFT ist damit berechtigt, EU-Baumusterprüfungen an neuer PSA sowie die im Rahmen der Produktüberwachung (Modul C2) von PSA der Kategorie III erforderlichen wiederkehrenden Prüfungen durchzuführen. Weiterhin ist das Institut zugelassenes Prüflabor zur Prüfung nach den Prüfvorschriften der UIAA, dem Internationalen Bergsportverband.

Zur Normprüfung von Bergseilen, Statikseilen und Klettersteigsets steht im Seillabor eine dynamische Sturzanlage von annähernd 7 m Fallhöhe zur Verfügung. In diesem Jahr wurde die Steuerung und Teile der Elektronik des Fallprüfstands überarbeitet. Durch die Integration einer SPS, zusätzlicher Sensoren und eines neuen elektrischen Kettenzugs ist es nun möglich den Fallprüfstand teilautomatisiert zu betreiben, so dass nur noch das Auslösen des Fallgewichts durch den Prüfer selbstständig erfolgen muss. Durch die Teilautomatisierung konnte die Prüfdauer für die dynamischen Prüfungen bei Bergsportprodukten deutlich reduziert

werden, sowie mögliche Prozessfehler noch weiter verringert werden.

Durch die enge Zusammenarbeit mit Firmen im Bereich der PSA und die Mitarbeit in Normungsgremien konnten auch in diesem Jahr einige sehr gefragte studentische Arbeiten angeboten werden, welche sich in der Regel mit sicherheitstechnischen Aspekten von Bergsportprodukten beschäftigen. Als besonderes Highlight haben zwei Studierende und die Mitarbeiter des IFT PSA-Teams zusammen mit der Firma BORNACK GmbH & Co. KG an einem Workshop teilgenommen. Neben einem theoretischen Teil, bei dem Forschungsfragen im Bereich PSA diskutiert wurden, fand auch ein Praxisteil statt. In luftiger Höhe des Hochwerks in Marbach mussten spannende Team-Aufgaben bewältigt werden – natürlich unter Absicherung mit PSA.

Benedikt Franck



PSA Workshop im Hochwerk Marbach



Fallprüfstand
zur Simulation von
Stürzen bis 7 m

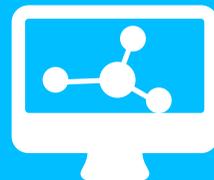
forschung

Logistik – Schwerpunkte

Mensch in
der Intralogistik



Planung
und Simulation



Wandelbare
Produktions-
logistik



Energie
und Umwelt





Manuelle Kommissionierung mit Pick-by-Vision unter Anleitung eines Tablets

Bewertung und Optimierung individueller Lernprozesse in der Intralogistik

am Beispiel der manuellen Kommissionierung (LernLager)

Trotz kontinuierlich steigender Möglichkeiten der Automatisierungstechnik in der Produktions- und Distributionslogistik ist der Verzicht auf den Menschen als Leistungsträger in der Intralogistik derzeit nicht absehbar, insbesondere in den Prozessen der Kommissionierung.

Neben der grundsätzlich vorhandenen hohen Personalintensität stellt die notwendige Flexibilität auf der Basis von z. B. saisonal unterschiedlicher Nachfrage die Anforderung nach einer hohen Effektivität der Anlernpro-

zesse für die Kommissionierung. Das Institut für Fördertechnik und Logistik (IFT) hat in Zusammenarbeit mit dem Institut für Angewandte Forschung (IAF) der Hochschule Pforzheim im Rahmen des AiF-Projekts LernLager vom 01.03.2017 bis 28.02.2019 die Bewertung und Optimierung individueller Lernprozesse in der manuellen Kommissionierung durchgeführt. Während Ergebnisse der quantitativen Forschung in Form von Lernkurven vorliegen, wurde im Forschungsprojekt LernLager die qualitative

Dimension untersucht. Hierzu wurden auf Basis der Lehr-Lern-Forschung geeignete Lernformate untersucht und für den Praxiseinsatz zu sogenannten LernPaketen konsolidiert.

Von der Erweiterung der in vielen Unternehmen verbreiteten Unterweisungsmethode bis zum Einsatz moderner Lernmedien wie Tablets oder Virtual Reality wurden unterschiedliche Lernarrangements berücksichtigt, die zum heutigen Stand wie auch zukünftig in Unternehmen Einsatz finden können.

Leitfaden als praxisnahes Handlungsinstrument für Unternehmen

Durch eine umfangreiche Probandenstudie wurden die LernPakete in Kombination mit vier verschiedenen Kommissioniertechnologien Pick-by-Light, Pick-by-Scan, Pick-by-Voice und Pick-by-Vision in einer Laborumgebung, dem LernLager, untersucht und optimiert.

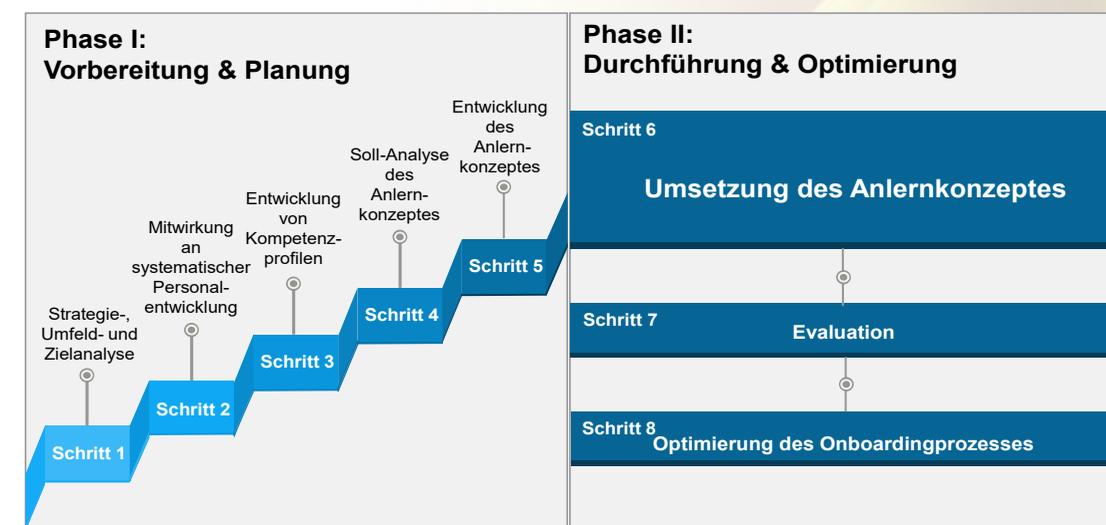
Um den Transfer der Ergebnisse in die Praxis vorzubereiten, wurden anschließend die LernPakete in eigens entwickelten Reflexions-Workshops mit Anwendungsunternehmen auf ihre Praktikabilität hin überprüft.

Die Ergebnisse des Forschungsprojektes zeigen auf, dass didaktisch gelungene und an der Praxis sowie den Zielgruppen orientierte Lernformate den Anlernprozess fördern. Gleich-

zeitig erleichtert es neuen Mitarbeitern, den Anlernprozess anzunehmen und sich mit Motivation neue Kenntnisse und Fähigkeiten anzueignen. Für eine strategische Ausrichtung der Kompetenzentwicklung in der manuellen Kommissionierung wurden die Erkenntnisse aus dem Projekt in einem acht Schritte umfassenden Leitfaden zusammengefasst.

Der Leitfaden bietet ein praxisnahes Handlungsinstrument für Unternehmen und kann einen wichtigen Beitrag für deren Personalarbeit leisten, um bei der Entwicklung von Anlernprozessen auf die besonderen Herausforderungen in der Intralogistik zu reagieren.

Daniel Mezger



Leitfaden zur Gestaltung und Umsetzung eines Anlernkonzeptes in der manuellen Kommissionierung

*Im Forschungsprojekt S³
(„Sicherheitssensorik für Serviceroboter
in der Produktionslogistik und weiteren Anwendungen“)
entwickelt das IFT mit mehreren Partnern
eine sichere 3D-Umgebungssensorik
für mobile Roboter.*

Sicherheitssensorik für mobile Roboter

Mit dieser Sensorik sollen neben einer sicheren 3D-Umgebungsüberwachung weitere Funktionen wie die Differenzierung zwischen Personen und Objekten sowie die Erkennung von Unregelmäßigkeiten realisiert werden. Dieses Ziel wird zusammen mit den Firmen Alexander Tamm GmbH, Pilz GmbH & Co. KG, dem Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA sowie der BruderhausDiakonie erarbeitet.

Mobile Roboter gewinnen an Bedeutung und werden in immer mehr Bereichen eingesetzt. Neben der Verwendung in der Industrie werden Roboter zunehmend für die private Nutzung oder für den öffentlichen Einsatz wie beispielsweise Pflegeassistentenroboter entwickelt. In vielen dieser Anwendungsfälle findet die Arbeit von Mensch und Roboter in sich sehr naheliegenden

oder bei interaktiven Tätigkeiten in den selben Bereichen statt. Ein sicherer Betrieb der Roboter ist daher unerlässlich. Aus diesem Grund sind sichere Sensoren, welche auch in komplexen Umgebungen ihre Funktionen zuverlässig erfüllen, von entscheidender Bedeutung für den zukünftigen Einsatz mobiler Roboter.

Mit dem vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten Forschungsprojekt S³ soll eine Sensorik entwickelt werden, die zum sicheren Betrieb von mobilen Robotern beiträgt. Durch eine 3D-Umgebungssensorik soll eine Abdeckung des gesamten Arbeitsraums realisiert werden, wodurch beispielsweise eine Erkennung von hängenden Objekten möglich ist.

Außerdem kann mit der geplanten Funktion einer sicheren Person-Objekt-Unterscheidung

das Verhalten des Roboters situativ an dessen Umgebung angepasst werden.

Als Anwendungsfälle werden der Einsatz fahrerloser Transportfahrzeuge in der Produktionslogistik sowie die Verwendung von Serviceassistentenrobotern in der Pflege betrachtet. Für die Entwicklung der S³-Sensorik werden bereits existierende Sensoren wie Lidarsensoren, Radarsensoren und Kameras sowie Sensorcombinationen nach den Anforderungen der Anwendungsfälle bewertet und getestet.

Abhängig von diesen Ergebnissen werden Sensoren ausgewählt und durch Sensorfusion eine finale 3D-Sensorik entwickelt. Diese soll den Anforderungen für eine sicherheitsrelevante Sensoren nach der EN ISO 13849 entsprechen.

Laura Blumhardt



Ergebnisse einer Sensorfusion von Stereokamera und Radarsensor im Anwendungsfall der Produktionslogistik

*Die finale Sensorik wird anhand
von zwei Anwendungsfällen auf einem fahrerlosen
Transportfahrzeug im Bereich Produktionslogistik
und auf einem Serviceroboter in der
stationären Pflege evaluiert.*



Fluide Fahrzeugproduktion für die Mobilität der Zukunft (FluPro)

Das IFT hat Anfang Oktober 2018 im Bereich der Logistik mit dem vom Bundesministerium für Forschung und Bildung geförderten Projekt „Fluide Fahrzeugproduktion für die Mobilität der Zukunft“, kurz „FluPro“, begonnen. Das Projekt wird gemeinsam mit Forschungspartnern aus der Industrie und Forschung im Rahmen des Forschungscampus ARENA2036 (Active Research Environment for the Next Generation of Automobiles) durchgeführt. Ziel des Projektes ist es, ein menschenzentriertes, cyber-physisches Produktionskonzept zu entwickeln und zu implementieren.

Seit der Einführung der klassischen Linienfertigung nach Henry Ford, sind die Prinzipien der Automobilmontage nahezu unverändert geblieben. Das Prinzip erfolgt seither nach einer

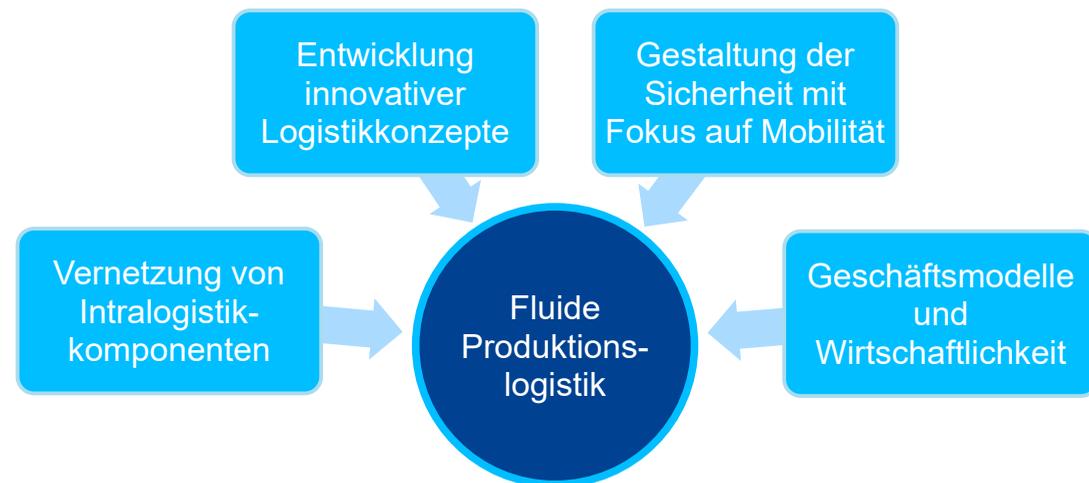
klassischen sequenziellen Taktung der Arbeitsschritte. Der Vorteil dieses Produktionskonzeptes liegt an der wirtschaftlichen Fertigung bei großen Stückzahlen von homogenen Produkten. Jedoch führt der Trend nach Produktindividualisierung zu kleinen Losgrößen und dadurch zu einem Umdenken. Zudem kommen noch die volatilen Bedarfe hinzu, wodurch alternative Produktionskonzepte wie Matrixproduktion und Fluide Produktion zunehmend an Bedeutung gewinnen.

Matrixproduktion ohne Takt und feste Verkettung

Bei der Matrixproduktion erfolgt eine Aufhebung des Taktes und der festen Verkettung von Montagemodulen. Dadurch kön-

nen die Prozessmodule flexibel nach Bedarf miteinander verkettet werden. Bei der Fluiden Produktion sind die einzelnen Montagemodule zusätzlich ortsflexibel und die cyber-physischen Systeme können sich ad-hoc zu neuen Betriebsmitteln zusammenschließen. Die Produktion passt sich dabei ähnlich wie ein Fluid, welches seine Form gemäß dem darauf wirkenden äußeren Druck anpasst, auf den jeweiligen Bedarf an. Durch die Fluide Produktion kann insbesondere die Fertigung von verschiedenen Produkttypen und Varianten an der ein und selben Montagesystem realisiert werden.

Das IFT hat im Rahmen des Projektes die Aufgabe, neben der Entwicklung von neuen cyber-physischen Systemen, das Logistikkonzept aus der ersten



Blick in die Forschungshalle @ARENA2036

Realisierung der Fluiden Produktion beispielhaft an zwei Produkten

Förderphase, das aus drei Belieferungskonzepten besteht, im Sinne der Fluiden Produktion zu erproben und weiterzuentwickeln. Dabei steht neben der Vernetzung von Logistikkomponenten die Aufhebung der klassischen Trennung zwischen Produktion und Logistik im Vordergrund.

Die vernetzten Betriebsmittel aus der Logistik verschmelzen hierbei mit Betriebsmitteln aus der Produktion und führen gemeinsam wertschöpfende Tätigkeiten aus. Die einzelnen Module- und Komponenten sollen so dabei aufgebaut werden, dass eine sofortige

Inbetriebnahme möglich ist. Des Weiteren sollen durch die Entwicklung neuer Cyber-physischen Systeme, verschiedene Strategien zur Materialbereitstellung sowie eine dezentrale Steuerungsansätze umgesetzt werden.

Ein sich in der Produktion befindliches Produkt kann beispielsweise autonom Bedarfe auslösen und durch die Beauftragung eines geeigneten Transportmittels den Materialfluss steuern. Zusätzlich sollen die Produktions- und Logistikkonzepte auf ihre Wirtschaftlichkeit hin untersucht

werden. Durch die Wandlungsfähigkeit soll die Logistik in der Lage sein, auf unvorhergesehene Ereignisse zu reagieren und dem Bedarf einer dynamischen Rekonfiguration der Produktion gerecht zu werden.

Die ersten Ergebnisse des Forschungsprojektes für die Interaktion von smarten Produktions- und Logistikkomponenten sind für das kommende Frühjahr geplant und können in der Arena2036 besichtigt werden.

Ali Bozkurt

forschung

Maschinenentwicklung und
Materialflussautomatisierung



Materialfluss für Losgröße 1 – Strukturwandel in der Produktionslogistik

Stetiges Wachstum von Produktionskapazitäten bedingt leistungsfähigere Materialflussprozesse. Der Warenumschlag und die Fördertechnik sind von immenser Bedeutung, wenn die Expansion des Produktionsaufkommens letztlich auch ökonomisches Wachstum bewirken soll.

Damit sich das generierte Wachstum nicht nur im Umsatz, sondern auch im Ergebnis niederschlägt, sind effiziente Prozesse gefordert. Unter dieser Prämisse ist den Anforderungen nach höherem Durchsatz nicht nur durch schiere Größe und Anzahl an Fördermitteln genüge getan, sondern es bedarf vielmehr intelligenter Materialflusssysteme.

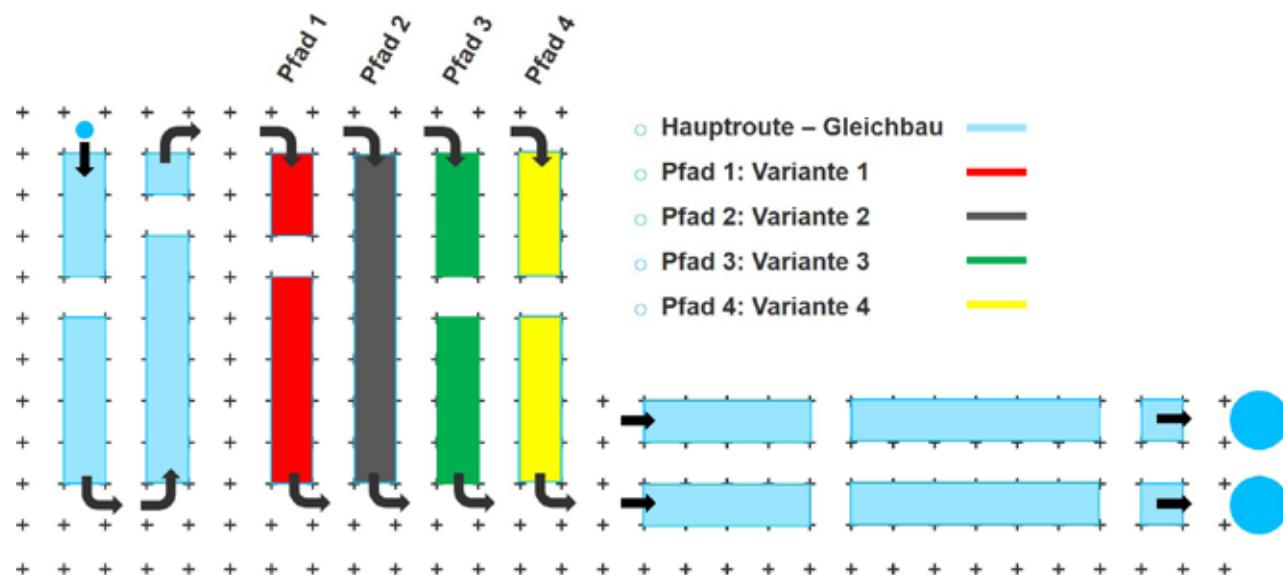
In Anbetracht volatiler Märkte sind Flexibilität und Wandelbar-

keit Schlüsselmerkmale effizienter Fertigungsprozesse, auf die es die intralogistischen Prozesse auszurichten gilt.

Effiziente Fertigungsprozesse gefordert

Die Produktionslogistik darf daher nicht Schranke sondern

muss Wegbereiter für effiziente Fertigungsprozesse sein. Vor diesem Hintergrund besteht in vielen Branchen des Maschinen- und Anlagenbaus ein gesteigertes Interesse, eine Neuausrichtung der Produktionsprozesse vorzunehmen, um künftig angesichts steigender Lohn- und Investitionskosten ein breites und stark ausdifferenziertes Produktspektrum rationeller und effizienter herstellen zu können.



Matrixlayout (Schachbrettlayout) ermöglicht eine flexible und wandelbare Produktion

Anhand der Anforderungen der automobilen Endmontage wurden am IFT Konzepte und Prototypen für eine nicht-getaktete und nicht-sequenzierte Produktionslogistik entwickelt, die in seinen Grundzügen auf jede andere Fließbandfertigung anderer Branchen und Gewerke übertragbar sind.

Das am IFT entwickelte neuartige Produktionslogistikkonzept für die automobilen Endmontage folgt den Leitbildern Skalierbarkeit, Universalität, sowie Layoutflexibilität und ermöglicht zudem eine „individuelle Taktzeit“. Dies wird durch die Verlagerung der Montage von den einschlägigen starren Fördertechniken, in Gestalt von Elektrohängebahnen und Schubplattformen, auf Fahrerlose Transportfahrzeuge (FTF) bewerkstelligt, so dass keine mechanische Kopplung mehr zwischen den Werkstückträgern besteht. Indem jeder Werkstückträger für sich ein abgeschlossenes autonomes System darstellt, kann letztlich eine intelligente Pfadwahl innerhalb des Fertigungslayouts bewerkstelligt werden.

Produziert wird dann nicht mehr in einer Linie, bei der jedes Montageobjekt mangels Flexibilität der Fördertechnik sämtliche Stationen durchlaufen muss, sondern in einem sogenannten Schachbrettlayout. Der Einsatz layoutflexibler Fördertechnik ermöglicht daher eine Produktion, bei der nicht die Fördertechnik,

sondern die fertigungstechnischen Erfordernisse, welche sich aus den Merkmalen des herzustellenden Produktes ergeben, den Weg innerhalb des Montagelayouts vorgeben.

Fixe Taktung in klassischer Fertigung

In einer klassischen Fließbandfertigung stellt die Konfiguration des PKW zwar die Grundlage für die globale Materialbedarfsplanung dar, letztendlich erfolgt aber die Bereitstellung von Bauteilen und Montagemaaterial ausgerichtet auf die sich an der Bearbeitungsstation einstellende Durchlaufsequenz der Werkstücke und ist abgestimmt auf die an der Station zu vollziehenden Montageumfänge.

Infolge der Festlegung des Produktionsprogramms und der fixen Taktung und Sequenzierung lässt sich der konkrete Bedarfszeitpunkt an einer Station ab dem Zeitpunkt, in dem ein Werkstück einem konkreten Kundenauftrag zugeordnet wird, – sekunden genau beziffert – vorausplanen. Daher erfolgt in letzter Konsequenz dessen der Materialfluss und die Bereitstellung spezifisch für den im Voraus geplanten Bedarf an der jeweiligen Station.

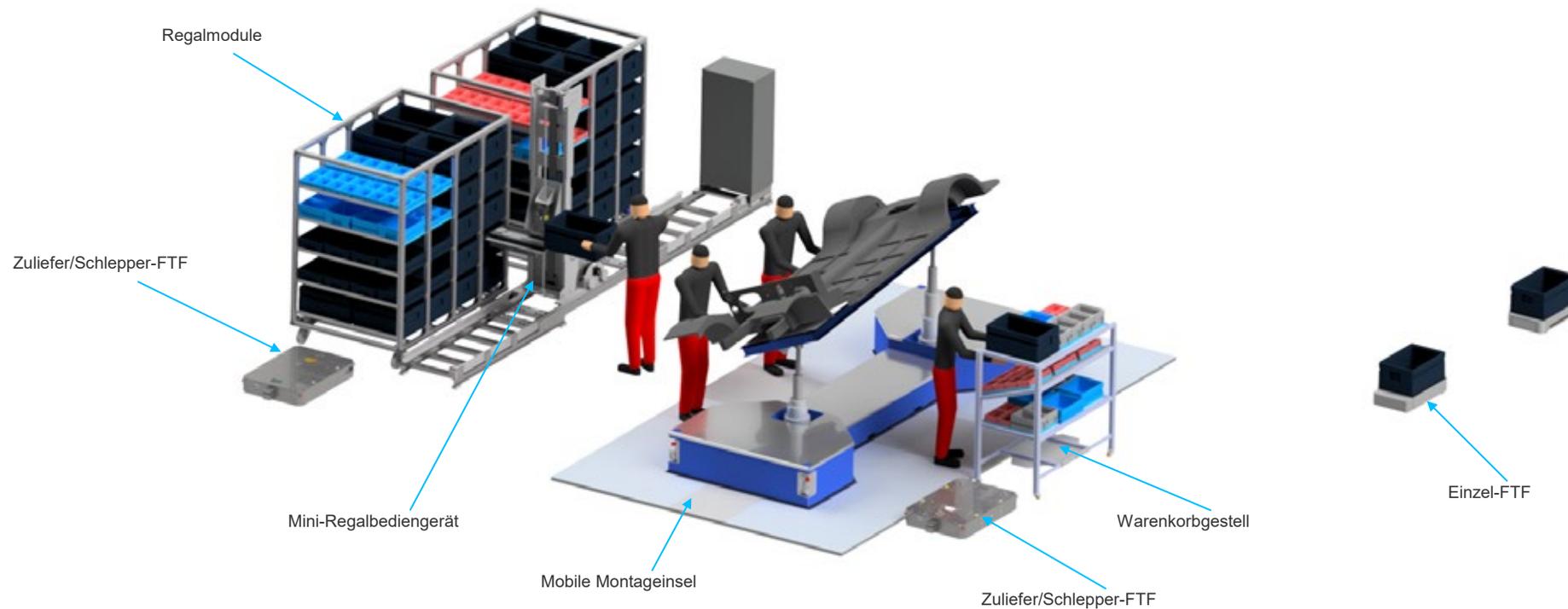
In einer flexiblen und wandelbaren Produktion hingegen besteht keine strikte Zeit- und Orts-

bindung von Montageumfängen, so dass statt einer stationsvielmehr eine objektspezifische Belieferung zu erfolgen hat, die sich am Echtzeitbedarf des Werkstücks orientiert. Echtzeitbedarf deswegen, weil voneinander unabhängige Montageträger, wie Mobile Montageinsel, einen Durchlauf durch die Fertigung ermöglichen, der sich an den produktionstechnischen Erfordernissen orientiert, welche sich kurzfristig, auch während sich das Werkstück in der Produktion befindet, ändern können.

Keine strikte Zeit- und Ortsbindung

Dies kann unter anderem durch Ereignisse, wie z.B. Montagefehler oder der Detektion schadhafter Bauteile am Verbauplatz, eintreten. Der Echtzeitbedarf des konkreten Werkstücks könnte in dem Fall dergestalt sein, dass ein Ersatzteil benötigt wird und/oder zumindest ein über die Takt-dauer hinausgehender Montagezeitbedarf anfällt.

In einem getakteten Produktionssystem kann der Fertigungsprozess, bedingt durch die förder-technischen Gegebenheiten, nicht für den Zeitraum der Mängelbe-seitigung unterbrochen werden. Vielmehr besteht der Zwang, den Mangel innerhalb der Taktzeit oder andernfalls im Zuge von Nacharbeit zu beheben.



Intelligente und autonome Materialflusssysteme für die wandlungsfähige Produktion

In einer wandelbaren Produktion nach dem Modell des IFT bestehen hingegen keine physischen Abhängigkeiten zwischen den Werkstückträgern. Im Bedarfsfall kann das Werkstück aus dem Fertigungsprozess ausgeschleust werden. Durch einen derartigen Ausschleusevorgang wird jedoch die Durchlaufsequenz aktiv geändert und damit die Perlenkette unterbrochen. Während das Fließbandprinzip ein Unterbrechen und Zurückstellen eines bereits in der Fertigung befindlichen Werkstücks nicht vorsieht und sich dementsprechend prozessbedingt auch nicht ohne Weiteres bewerkstelligen lässt, soll eine flexible und wandelbare Produktionslogistik gerade hierzu befähigen.

Vor diesem Hintergrund ist der Echtzeitbedarf eines Werkstücks nicht nur durch Zeitpunkte geprägt, in denen ein Bedarf entsteht und abgerufen wird, sondern vielmehr auch durch Art und Ausprägung sowie einer zugeordneten Positionsangabe. Der Echtzeitbedarf ist somit eine werkstückspezifische, individuelle und fluktuierende Größe, so dass zur Deckung dieses Bedarfs Materialflusssysteme zum Einsatz kommen müssen, welche ein hohes Reaktionsvermögen aufweisen.

Speziell ausgerichtet auf diese Anforderungen, wurde am IFT eine Art kleinskaliges ortsbewegliches Automatisches Kleinteilelager (AKL) entwickelt. Im Gegensatz zu einem herkömmlichen

Anwendungsszenario eines AKL in einer Lager- und Kommissionierzone – im automobilen Umfeld auch Logistik-Supermarkt genannt – soll das hier in Rede stehende direkt am Verbauort in der Fertigung eingesetzt werden können. Insofern stellt das am IFT entwickelte Teilebereitstellungssystem quasi einen mobilen Supermarkt dar. Während ein klassischer Logistik-Supermarkt einen der Produktion – ggf. auch räumlich weit entfernten – vorgelegerten Bereich darstellt, in dem die Sequenzierung der Bauteile und des Montagematerialbedarfs vollzogen wird, zielt der „Mobile Supermarkt“ darauf ab, die Sequenz erst am Verbauort, dem Echtzeitbedarf entsprechend, herzustellen.

Der „Mobile Supermarkt“ besteht aus insgesamt drei Einzelkomponenten, die auch unabhängig voneinander betrieben werden können, erst jedoch im Verbund ein mobiles AKL bilden. So umfasst der „Mobile Supermarkt“ zunächst ein kompaktes FTF, welches mobile Regalmodule transportiert, in denen sich ein spezifisch für den Verbauort ausgelegtes Teileportfolio befindet. Hinzu kommt eine nicht-ortsgebundene Kommissioniereinheit in Form eines Mini-Regalbediengerätes zum Handling und der Ein- und Auslagerung von Kleinladungsträgern (KLT) aus den mobilen Regalmodulen.

Das Mini-Regalbediengerät übergibt bedarfsorientiert – Just-in-Real-Time – den Mitarbeitern an einer Montagestation das benötigte Material nach dem Ware-zum-Mann-Prinzip. Die bekannte Perlenkette, die auf der

Mobiler Supermarkt statt Perlenkette

mit mehrtägigem Vorlauf einhergehenden Festlegung des Soll-Produktionsprogramms basiert, wird im neuartigen Logistikkonzept des IFT u.a. mittels dieses Systems durch eine auftragsbezogene Kommissionierung in Abhängigkeit der faktischen Reihenfolge des Fertigungsdurchlaufs ersetzt.

Das System „Mobiler Supermarkt“ zeichnet sich jedoch nicht nur durch seine Fähigkeit aus, auf kurzfristige Änderungen im Produktionspro-

gramm reagieren zu können. Vielmehr schlugen sich in dem Konzept auch Aspekte der Rationalisierung und Prozesssicherheit nieder.

Automatisiertes Ware-zu-Mann-Prinzip

So können durch das automatisierte Ware-zum-Mann-Prinzip manuelle Umschlag- und Kommissioniervorgänge reduziert werden, insbesondere in der Montage selbst, wo sich bisweilen das Montagepersonal das benötigte Material selbst aus Regalsystemen suchen muss. Dies sind Aspekte die sich gerade auch für kleine und mittlere Unternehmen, die ggf. gar nicht in Fließ- sondern in Manufaktur- oder Werkstattfertigung produzieren, direkt in einer Steigerung der Effizienz niederschlagen können.

Nicht zuletzt daran ist erkennbar, dass die nunmehr im Kontext der Automobilindustrie beschriebenen Problemstellungen von branchenübergreifender Relevanz sind und sich dieselben Spannungsfelder zwischen Produktion, Markt- bzw. Käuferverhalten und Variantenvielfalt über sämtliche Bereiche des Maschinen- und Anlagenbaus hinweg erstrecken und sich lediglich in ihrer Ausprägung unternehmensspezifisch unterscheiden.

Matthias Hofmann

Schwere Lasten leicht bewegen

– unterstützende Antriebssysteme für personen- geführte Transportwagen –

Steigendes Umsatzvolumen, volatile Absatzmärkte, Kostendruck und Fachkräftemangel, nicht zuletzt bedingt durch den Demografischen Wandel, haben zur Folge, dass eine fortschreitende Automatisierung von Intralogistikprozessen auf breiter Front zu beobachten ist.

Viele Vorgänge in der Lager- und Produktionslogistik, beispielsweise im Kontext von Umschlagprozessen, lassen sich jedoch technisch nur schwer – respektive mit hohen Aufwendungen – realisieren. Insbesondere wenn ein hohes Maß an Flexibilität und Anpassungsvermögen an sich verändernde Ausgangskonstellationen und Abläufe gefordert ist, stehen hohe Investitionskosten für ggf. stör anfällige Automatisierungslösungen den Fähigkeiten des Menschen gegenüber.

Den Entwicklungen auf dem Gebiet der fahrerlosen Transportfahrzeuge zum Trotz besteht gerade deshalb eine ungebrochene Nachfrage an personengeführten Transportwagen zum Bewegen leichter und mittlerer Lasten bis ca. 2.000 kg. Vorwiegend an Prozessschnittstellen mit Umschlag- oder Umlagervorgängen bestehen hohe Anforderungen an die Feinpositionierung von Transportmittel und Lagergut bzw. Werkstück. Hier wird sich hinsichtlich Effizienz und Produktivität auch langfristig der Mensch

durch seine hohen sensorischen, kognitiven und motorischen Fähigkeiten sowie der spontanen, situativ angepassten Lösungsfindung in verschiedensten Handhabungssituationen gegenüber automatisierten Systemen auszeichnen.

Durch gezielte Unterstützung des Menschen lassen sich jedoch diese manuellen Tätigkei-

ten beschleunigen und zugleich skelettschonender gestalten. Zur Verbesserung der Ergonomie bei gleichzeitiger Erhöhung der manuell noch komfortabel bewegbaren Lasten ist das IFT an der Entwicklung unterstützender Antriebssysteme beteiligt, die den erforderlichen Kraftaufwand des Bedieners von handgeführten Transportgeräten reduzieren und durch zusätzliche



Das ErgoMove 1000 besteht aus den beiden Set-Komponenten Cockpit und elektrisch angetriebene Bockrollen. Bild: Blickle Räder+Rollen GmbH u. Co. KG

Fahrfunktionen ein feinfühliges Manövrieren ermöglichen. Das Antriebssystem besteht aus einem modularen Komponentenbaukasten zur Umrüstung herkömmlicher handgeführter Transportwagen. Die Nachrüstbarkeit ist dabei unabhängig von den unterschiedlichsten Ausführungs- und Bauformen der Transportwagen. Elektrische Antriebsrollen mit integrierter Haltebremse sowie Lenkrollen in verschiedenen Größen und Lastklassen werden hierzu bedarfsgerecht kombiniert. Zur Krafteinleitung des Bedieners am Wagen dient eine Starrdeichsel, die mit einem Cockpit zur Antriebssteuerung versehen ist. Dieses stellt die physische Schnittstelle zwischen dem Bediener und dem Wagen dar.

Nebeneiner klassischen Steuerung mittels zweier Dreh-Fahrgeber steht eine besonders ergonomische und intuitiv zu bedienende Variante mit Kraftsensorik zur Verfügung. Die vom Anwender an den Griffen eingeleitete Handkraft wird dabei mehrachsig gemessen und in eine passende Antriebsunterstützung übersetzt. Diese zielt darauf ab, das Fahrverhalten des Wagens möglichst ergonomisch und lastunabhängig zu gestalten. Der Bediener steuert, wie beim manuellen Schieben oder Ziehen des Wagens, über einen simplen Richtungs-



Cockpit am Prototypwagen mit Versuchsaufbau zur Aufbringung definierter Kräfte

impuls an der starren Deichsel. Die Antriebsunterstützung ist so ausgelegt, dass sich ein voll beladener Wagen mit dem gleichen Kraftaufwand wie ein leerer Wagen bewegen lässt.

Verglichen mit der Fahrgeber-Steuerung ist die Bedienung erheblich intuitiver, da der Mensch zum Führen des Transportwagens ausschließlich diejenigen Bewegungen vollziehen muss, die für ein rein manuell angetriebenes Pendant notwendig sind. Das erforderliche Vor-

wissen, in welcher Weise die Fahrgeber betätigt werden müssen, um die gewünschten Fahr- und Lenkbewegungen zu erreichen, entfällt. So müssen insbesondere bei Kurvenfahrten die Dreh-Fahrgeber unterschiedlich weit betätigt werden, um eine Lenkung über die Drehzahldifferenz an den Fahrmotoren zu erzielen.

Der Griff und die Deichsel sind mechanisch so ausgelegt, dass die erforderlichen Beschleunigungs- und Lenkkräfte zum rein manuellen Bewegen des Wagens

auch ohne Antriebsunterstützung direkt übertragen werden können. Dies gewährleistet zusammen mit einer redundanten Bremsentriegelung einen Notlaufbetrieb. Im regulären Betrieb wirken die unterstützenden Antriebe auch als motorische Bremse und bringen automatisch den Wagen selbst unter voller Beladung sicher und sanft zum Stillstand, sobald der Bediener den Griff loslässt.

Die Kraftsensorik basiert auf einem optischen Messprinzip, wodurch eine minimal elastische Verformung in der Deichsel des Wagens detektiert wird. Diese Messeinheit ermittelt die am Griff anliegenden Kräfte in zwei Richtungen sowie ein

Drehmoment. Sowohl die Erstellung des Konzepts, als auch die konkrete elektronische Umsetzung dieser Kraftmessung mittels optischer Sensoren wurde in der Abteilung Maschinenentwicklung und Materialflussautomatisierung am IFT geleistet und über den Bau von Prototypen bis hin zur Entwicklung der Serienreife begleitet.

Im Vergleich zu anderen Messprinzipien zur mehrachsigen Ermittlung von Kräften zeichnet sich die optische Detektion durch einen kostengünstigen, robusten Aufbau aus und kann mit geringem Aufwand in einer Serienfertigung integriert werden. Die im Cockpit befindliche, kom-

pakte Elektronik integriert zur Sensorik gleich einen Mikrocontroller, der die komplette Steuerungslogik und Kommunikation mit den Antrieben realisiert. Die Sensorik kann für vielseitige Anwendungen adaptiert und in der Genauigkeit skaliert werden. Auch hinsichtlich der Energieversorgung ist das Cockpit die zentrale Einheit, an der handelsübliche Akkus per Einschub schnell gewechselt werden können. Diese sind, wie bei vielen Elektrohandwerkzeugen üblich, als System-Akku für eine Vielfalt an unterschiedlichen Geräten verwendbar.

André Colomb

Speedtrans

Entwicklung eines alternativen Logistikkonzepts für den innerbetrieblichen Transport

Bereits seit 2013 befasst sich das IFT im Rahmen von mehreren Forschungsprojekten mit der Entwicklung eines formschlüssig angetriebenen Hochgeschwindigkeitsfördersystems.

Während in dieser langen Entwicklungsphase die beteiligten Projektpartner wechselten, begleitet das IFT dieses innovative Konzept von Beginn an. Klassische am Markt verfügbare und aus dem Stand der Technik bekannte Fördertechniken, wie beispielsweise Rollen-, Tragketten- und Bandförderer oder

Elektrohängebahnen, sind für einen Warentransport im Außenbereich nur bedingt bis gar nicht geeignet.

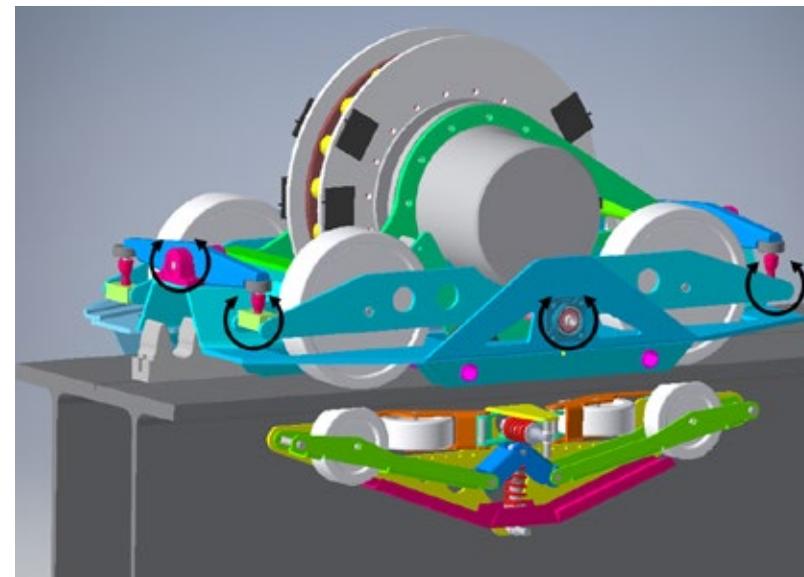
Alternative Transportlogistikkonzepte für den innerbetrieblichen Transport auf weiträumigen Betriebsanwesen, aber auch im urbanen Raum, vor dem Hintergrund der sich weiter zuspitzenden Überlastung von Verkehrswegen, wird künftig eine größere Bedeutung zukommen. Nicht zuletzt aufgrund umweltpolitischer Rahmenbedingungen, sind Innovationen im Bereich der Trans-

portlogistik mittelfristig dringend erforderlich. Während in der ersten Projektphase zwischen 2013 und 2015 noch die Entwicklung eines Schienenfahrzeugs mit geräuscharmem formschlüssigem Antrieb für Geschwindigkeiten bis 17 m/s und Steigfähigkeit bis 45° gegenständig gewesen ist, befasst sich das IFT nunmehr im Rahmen eines vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten KMU-innovativ-Projekts mit der Entwicklung eines deutlich kostengünstigeren Schienenkonzepts, welches

Hochgeschwindigkeitsfördersystem für innovative Transportlogistik



Achterbahnähnliches Bestandssystem und neues Schienenkonzepts auf Basis von Walzstahlprofilen im Hintergrund



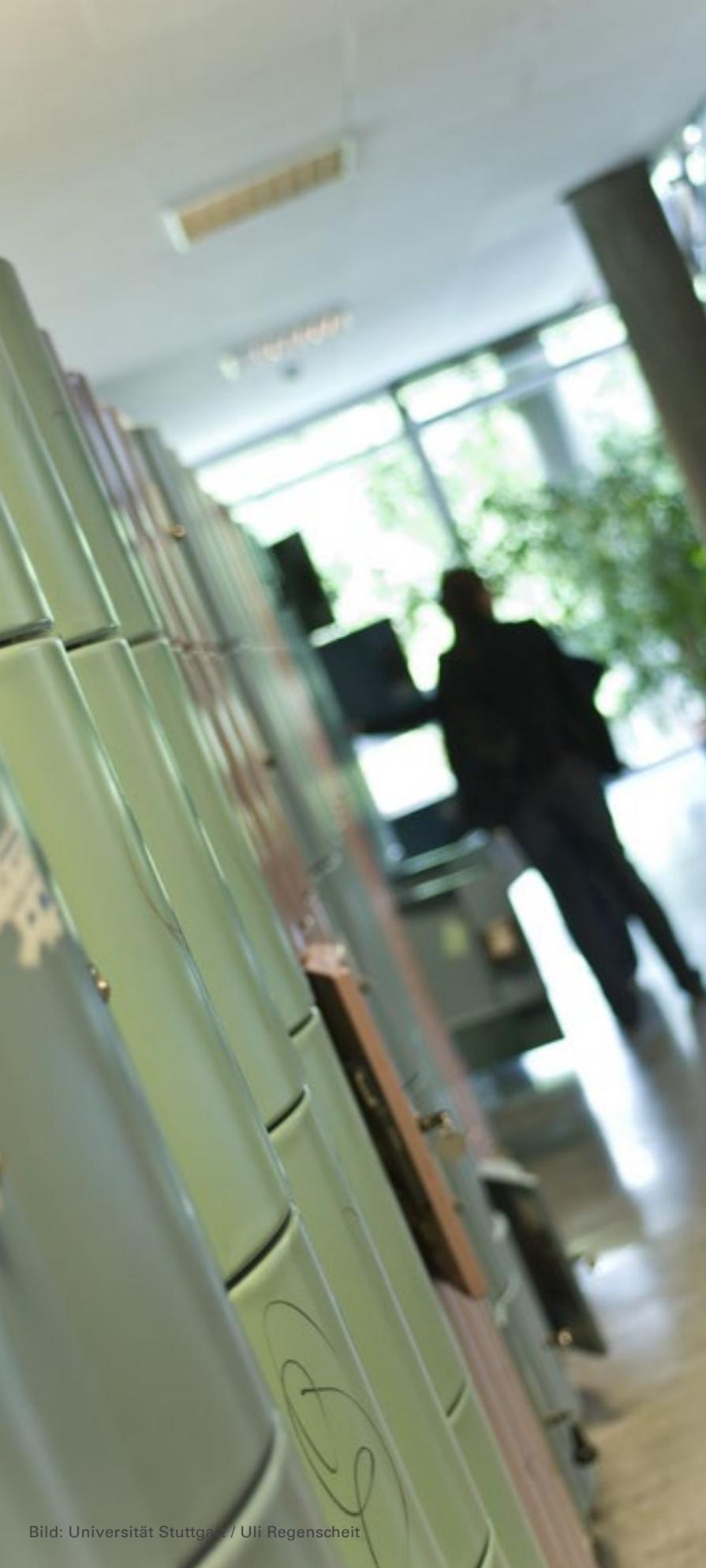
Entwurf eines Adaptivfahrwerks mit gelenkiger Einzerradaufhängung

die bisher verwendete Doppelrohr-Fachwerkschweißkonstruktion in aufgeständerter Bauweise künftig ablösen soll. Für das laufende Projekt ist die Maßgabe, die Investitionskosten für ein derartiges Hochgeschwindigkeitsfördersystem durch kostenorientierte Konstruktion deutlich zu reduzieren, um damit den Weg für eine wirtschaftliche Anwendbarkeit des Systems im industriellen Umfeld zu ebnen. Hierfür sollen Walzstahlprofile als Schienengrundelemente zum Einsatz kommen.

Dies bedingt jedoch, dass, abgestimmt auf diese völlig neue Schienengeometrie, eine geeignete Fahrwerksgeometrie konzipiert wird, die insbesondere in Kurven, Wannen und Senken einen innerhalb der Toleranzgrenzen des formschlüssigen Antriebs zuverlässigen Zahnengriff gewährleistet. Aufgrund ihrer großen Toleranzen birgt die Verwendung von kostengünstigen Stahlbauträgern als Schiene vielschichtige komplexe Anforderungen. Dies betrifft einerseits die Fertigung und Montage von Schienenstücken, das Anbringen der Zahnkette, die konstruktive Ausgestaltung von Weichen und Dehnfugen, aber auch das Adaptionsvermögen des Fahrwerks. Dementsprechend wird nunmehr eine gelenkige Einzerradaufhängung vorgesehen, um eine Anpassungsfähigkeit an sich ändernde Steg- und Flanschdicken der Träger zu erzielen.

Nach Finalisierung der Fahrwerkskinematik wird sich im weiteren Projektverlauf der Aufbau eines Demonstrators anschließen.

Markus Schröppel



Bachelor- und Masterstudium: Studieren am IFT

Wir bieten Vorlesungen in verschiedenen Bachelor- und Masterstudiengängen an. Die Grundlagen werden in den Vorlesungen des Bachelorstudiengangs (Grundlagen der Logistik, Grundlagen der Fördertechnik) gelegt.

Das Masterstudium baut auf die im Bachelor erworbenen Kenntnisse auf und vertieft diese zielorientiert. Hier bieten wir für verschiedene Studiengänge (wie Maschinenbau, Mechatronik, Technologiemanagement, technisch orient. Betriebswirtschaftslehre) Vertiefungs- sowie Spezialisierungsfächer an, die inhaltlich unsere Arbeitsgebiete abbilden.

Vertiefungen und Spezialisierungen

Entsprechend den individuellen Interessen besteht die Möglichkeit, sich bei der Modulwahl auf einen der Bereiche Seiltechnik, Fördertechnik oder Logistik zu fokussieren.

Praxisnahe Vorlesungen, Seminare und Exkursionen geben einen Einblick in unsere Forschungsfelder und bereiten die Studierenden optimal auf die Berufspraxis vor.

Mit den Kompetenzen und dem erworbenen Fachwissen qualifizieren sich die Studierenden optimal für attraktive und zukunftsorientierte Berufsfelder. Bei studentischen Arbeiten (Studien-, Bachelor- und Masterarbeiten) kann zwischen forschungs- und praxisorientierten Themen gewählt werden. Die Arbeiten sind in aktuelle Projekte eingebunden und theoretisch, experimentell oder konstruktiv ausgelegt.

So werden z.B. neue Prüfgeräte oder Prüfstände unter Einbeziehung von studentischen Arbeiten konzipiert und konstruiert. Auch in studentischen Arbeiten entwickelte Berechnungs- oder Simulationsmodelle sind in aktuelle Entwicklungskonzepte eingebunden. Die Studierenden haben die Möglichkeit, insbesondere bei konstruktiven Arbeiten die Werkstatt- und Prüfeinrichtungen des Instituts zu nutzen.

Wir veröffentlichen alle Informationen zu unserem Vorlesungs- und Seminarangebot sowie die Themen für studentische Arbeiten auf unserer Homepage unter folgendem Link: <https://www.ift.uni-stuttgart.de/lehre/>

Gudrun Willeke

Lehrangebot aus den Bereichen Seiltechnik, Fördertechnik und Logistik

Veranstaltungen im Wintersemester	Veranstaltungen im Sommersemester
<ul style="list-style-type: none"> • Digitalisierung des Warehouse-Managements • Distributionszentrum • Grundlagen der Materialflusstechnik • Konstruktionselemente der Fördertechnik • Materialflussautomatisierung • Methoden und Strategien in der Logistik • Moderne Sicherheitstechnik und Schadensanalyse 	<ul style="list-style-type: none"> • Baumaschinen • Grundlagen der Logistik • Logistisches Planspiel • Planung logistischer Systeme • Seiltechnologie, Hochleistungsseilbahnen, Aufzüge und Großkrane • Simulation und Visualisierung in der Intralogistik
<ul style="list-style-type: none"> • Vortragsseminar • CAD-Seminar • Praktikumsversuche • Exkursionen • Studentische Arbeiten 	

MASTER:ONLINE Logistikmanagement

Berufsbegleitend Logistik studieren im Master- oder Zertifikatsstudium

Das Weiterbildungsprogramm MASTER:ONLINE Logistikmanagement der Universität Stuttgart blickt mittlerweile auf mehr als zwölf erfolgreiche Jahre zurück, zahlreiche Logistiker haben das Studium bisher erfolgreich abgeschlossen. Das didaktische Konzept, die multimediale Aufbereitung der Lerninhalte und die organisatorische Betreuung ermöglichen ein effektives Selbststudium. Das wissen auch immer mehr Arbeitgeber zu schätzen – und unterstützen das Studium ihrer Mitarbeiter an der Universität Stuttgart häufig finanziell.

Seit 2007 bieten das Institut für Fördertechnik und Logistik (IFT) und das Institut für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement (IAT) einen Masterstudiengang mit dem akkreditierten Abschluss „Master of Business and Engineering in Logistics Management (MBE)“ an.

MASTER:ONLINE Logistikmanagement verbindet betriebswirtschaftliche mit technischen Studieninhalten. Der Studienplan der Studierenden orientiert sich an deren Vorkenntnissen und Vertiefungswünschen. Durch das Blended Learning-Konzept können die Lernphasen weitgehend individu-

ell geplant werden, pro Semester fallen nur ca. 3-4 Präsenztage an. Zulassungsvoraussetzungen sowohl für das Master- als auch für das Zertifikatsstudium sind ein erster Hochschulabschluss in einer ingenieurwissenschaftlichen oder wirtschaftswissenschaftlichen Disziplin sowie mindestens ein Jahr einschlägige Berufserfahrung.

Die Dauer des Masterstudiums ist abhängig von den persönlichen Voraussetzungen der Studierenden. Wenn Sie zum Beispiel in Ihrem Erststudium schon 240 ECTS erworben haben, kann der „Master of Business and Engineering in Logistics Management (MBE)“ in nur 3 Semestern erreicht werden.

Zertifikatsstudium zum „Testen“

Wer sich für ganz bestimmte Themen interessiert, kann einzelne Module aus dem umfangreichen Lehrangebot von MASTER:ONLINE Logistikmanagement im Rahmen des Zertifikatsstudiums belegen (Dauer i.d.R. ein Semester). Für jedes erfolgreich belegte Modul erhalten die Teilnehmenden ein Zertifikat

der Universität Stuttgart. Die erreichten Leistungspunkte können bei einem späteren Masterstudium angerechnet werden.

Das Zertifikatsstudium ist so auch für Studieninteressierte ein guter Weg, um das Onlinestudium zunächst zu „testen“ und dann bei erfolgreichem Verlauf unkompliziert im nächsten Semester ein Masterstudium zu beginnen.

Evaluation zeigt hohe Zufriedenheit

Das Studiengangsteam befragt regelmäßig Studierende und Absolvent*innen zu ihrer Zufriedenheit mit dem Studium. Die Ergebnisse zeigen, dass die Studierenden und Ehemaligen mit den Studieninhalten, der Betreuung durch die Dozierenden und vor allem mit dem organisatorischen Service während des Studiums sehr zufrieden sind. Die Anregungen der Befragten sind unverzichtbar, um das Studienangebot weiterhin zu optimieren, um auch zukünftig den hohen Qualitätsanspruch zu halten und weiter auszubauen. Die Studieninhalte werden von den Dozierenden kontinuierlich auf den aktuellen Bedarf angepasst.

Neben akademischen Mitarbeitenden des IFT und anderen Instituten der Universität Stuttgart wirken an der Betreuung unter anderem wissenschaftliches Personal der Fraunhofer-Gesellschaft und der ETH Zürich mit. Studienmotivation und Leistungsniveau der Immatrikulierten werden von den Dozierenden als „hoch“ bezeichnet. Die Befragung der Alumni zeigt, dass der Kompetenzerwerb und der Erwerb des Masterabschlusses in der Regel zu einem beruflichen Aufstieg führen.

Im Jahrgang 2018/19 konnte 17 Absolvent*innen der akademische Grad Master of Business and Engineering (MBE) verliehen werden. Am 8. November 2019 fand die Abschlussfeier im besonderen Ambiente des Internationalen Begegnungszentrums (IBZ) der Universität Stuttgart statt. Neben interessanten Vorträgen zu aktuellen Themen aus der Logistik hatten die Teilnehmenden die Möglichkeit, an von akademischen Mitarbeitenden des IFT betreuten Versuchsständen einen Einblick in die aktuelle Forschungstätigkeit des Instituts zu erhalten.

Der Start ins Master- oder Zertifikatsstudium ist jeweils zum Sommersemester oder zum Wintersemester möglich (Bewerbungsschluss 15. März bzw. 15. September).



Weitere Informationen finden Sie auf unserer Homepage: www.master-logistikmanagement.de. Oder wenden Sie sich bei weiteren Fragen gerne an uns unter 0711 685-83768.

Silke Hartmann



Die Abschlussfeier 2019 fand im Internationalen Begegnungszentrum der Universität Stuttgart statt



Blick in das Logistikzentrum. Bild: TRUMPF GmbH + Co. KG-David

Lagertechnik live im TRUMPF Logistikzentrum

TRUMPF, einer der größten Anbieter von Werkzeugmaschinen, bot 40 Studierenden im Rahmen einer Exkursion am 3. Juli 2019 die Gelegenheit, den Hauptsitz der Firma in Ditzingen zu besichtigen. Neben den Eckdaten des Familienunternehmens lernten sie die verschiedenen Bereiche der Firma kennen. Auch erhielten die Studierenden Informationen zu Einstiegs- und Karrieremöglichkeiten bei Trumpf.

Über die neuesten Entwicklungen der Firma Trumpf informierten sich die Teilnehmer in zwei Maschinenvorführungen. So wurden Arbeitsschritte an einer Stanz-Maschine der neuen Generation demonstriert. Gezeigt wurde auch moderne Lasertechnologie, die für filigranste Teile und Materialien unterschiedlichster Anwendungen eingesetzt wird.

Beeindruckend war die Besichtigung des 2017 eröffneten neuen Logistikzentrums, das als Zentrallager die Kunden der Firma weltweit mit Verbrauchs- und Ersatzteilen versorgt.

Ein automatisches Kleinteilelager bietet aktuell 23.000 Behälterstellplätze für schnell-drehende Teile. Weiterhin gibt es ein manuelles Fachbodenregal auf vier Ebenen für Langsamdreher sowie verschiedene Palettenregale für Groß- und Sperrteile. Der mit modernster Lager- und Kommissioniertechnik ausgestattete Neubau ist Dreh- und Angelpunkt des Logistik-Netzwerks von Trumpf. Die Lagerhaltung in den Regalen sowie alle ein- und ausgehenden Materialflüsse werden mit digitalen Prozessen gesteuert.

Ruben Noortwyck, Gudrun Willeke



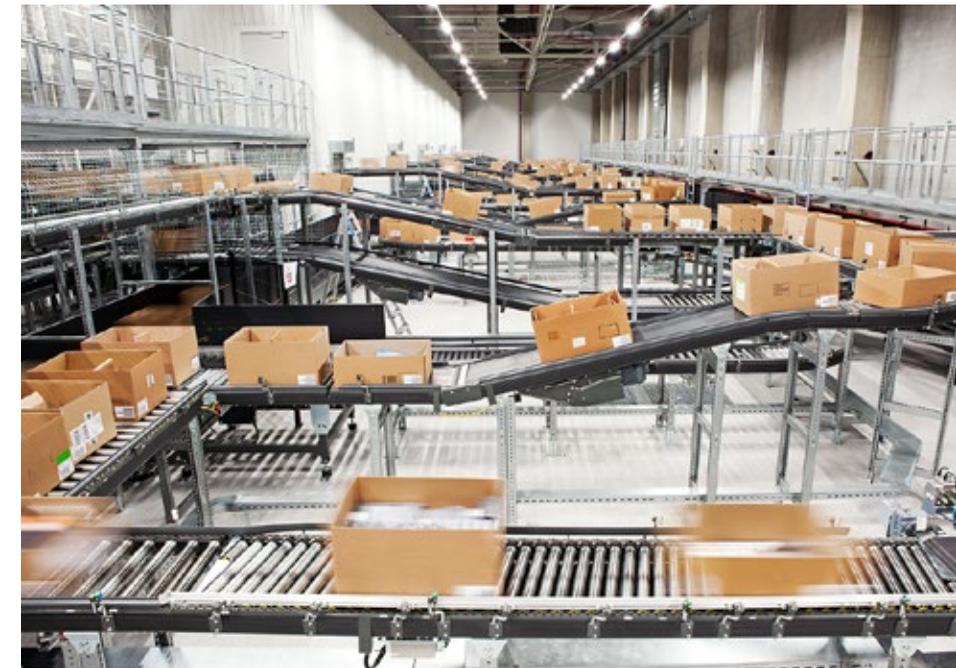
Studierende und MitarbeiterInnen des IFT besichtigen gemeinsam mit Professor Schulz den TRUMPF Standort Ditzingen

Willkommen in der Modewelt – Exkursion zu HUGO BOSS in Filderstadt

Der Modekonzern Hugo Boss betreibt in Filderstadt ein Zentrallager für Liegewaren. Hier werden pro Jahr ca. 35 Millionen Hosen, T-Shirts, Taschen und Schuhe umgeschlagen. Das bis zu 21 Meter hohe und fast 280 Meter lange Distributionszentrum mit Hochregallager und moderner Lagerlogistik hat eine Nutzfläche von 35.000 Quadratmeter.

Die Waren werden hier mit Preisschildern und einer Diebstahlsicherung versehen, verpackt und in einen der 800 Verkaufsräume in Europa verschickt. So versorgt das Zentrallager das konzerneigene Einzelhandelsnetz in Europa innerhalb von 24 bis 48 Stunden mit verkaufsfertigen Waren.

Im Wintersemester 2019/2020 hatten 35 Studierende die Gelegenheit das Distributionszentrum von HUGO BOSS in Filderstadt im Rahmen der Logistik-Vorlesungen des IFT zu besichtigen. Sie bekamen zunächst einen Überblick über die verschiedenen Logistikstandorte und Besonderheiten im Versand in der Modewelt. Neben dem Distributionszentrum in Filderstadt für Liegewaren gibt es in Metzingen noch das Hängewarenlager und in Wendlingen ein Lager für den Bereich des E-Commerce.



Umschlag der Waren im neuen Distributionszentrum (Bild: HUGO BOSS)

Anschließend besichtigten die Studierenden alle Bereiche eines Distributionszentrums gemäß dem Wareneinfluss vom Wareneingang, der Einlagerung ins Shuttlesystem, der Kommissionierung über den Bereich der Value Added Services bis hin zum Versand und dem Warenausgang. Besonders beeindruckend war das automatische Shuttle-Lager sowie die Automatisierung der Warenbereitstellung in der Kommissionierung.

Die Studierenden hatten nach der Führung die Gelegenheit, mehr über die Karrieremöglichkeiten und den Arbeitgeber HUGO BOSS zu erfahren. Das Institut fürördertechnik und Logistik bedankt sich herzlich bei der Firma HUGO BOSS für einen spannenden Tag im Distributionszentrum.

Daniel Mezger, Gudrun Willeke

Mobilkrane und Drahtseile im Fokus



Studierende und Mitarbeiter vor einem historischen Schienenkran

Besichtigung der Firmen Tadano Demag GmbH in Zweibrücken und CASAR Drahtseilwerk Saar GmbH in Kirkel

Um einen praxisgerechten Eindruck von der Herstellung von Drahtseilen und deren Anwendung in einem Mobilkran zu gewinnen, besichtigten die Studierenden die Firmen CASAR Drahtseilwerk Saar GmbH und Tadano Demag GmbH, ehemals Terex.

Am Standort Zweibrücken der Tadano Demag GmbH wurde die Fertigung von All-Terrain und City Mobilkränen vorgestellt. Nach Besichtigung der Fertigungs-

hallen konnte noch ein Blick auf das Testfeld geworfen werden. Unser Gruppenbild zeigt die Teilnehmenden vor einem historischen Schienenkran, dem wohl ältesten am Standort vorzufindenden Mobilkran.

Das wenige Kilometer entfernte CASAR Drahtseilwerk Saar in Kirkel wurde am Nachmittag besichtigt. Hier durften wir die Herstellung von Drahtseilen ab Eingang Seildraht bis zur Auslieferung der fertigen Seile verfol-

gen. Vielen Dank an die beiden Firmen für die Möglichkeit der Besichtigung und für die vielen interessanten Eindrücke. Insbesondere auch an unseren ehemaligen Kollegen Herrn Dr. Weis für die Hilfe bei der Organisation und die engagierte Führung durch die Fertigungs- und Prüfhallen in Kirkel.

Stefan Hecht

Studienarbeiten (Auszug)

Entwicklung einer universellen Schnittstelle für das magnetinduktive Seilprüfgerät SMRT 2.0.

Development of a universal interface for the SMRT magneto-inductive rope testing device.

Studiengang: Maschinenbau M.Sc.

Betreuung: Abteilung Seiltechnologie

Entwicklung eines Baukastensystems zur Simulation des Wareneingangs mit der Software Anylogic.

Development of a modular system for the simulation of incoming goods with the software Anylogic.

Studiengang: Technologiemanagement M.Sc.

Betreuung: Abteilung Logistik

Entwicklung eines fahrerlosen Transportfahrzeuges als flexible Versuchsträger zur Erprobung von Sicherheitssensoren.

Development of an automated guided vehicle as a flexible testing base for security sensor research.

Studiengang: Maschinenbau M.Sc.

Betreuung: Abteilung Logistik

Entwicklung eines Ortungssystems in der manuellen Kommissionierung.

Development of a positioning system in manual order picking.

Studiengang: Technologiemanagement M.Sc.

Betreuung: Abteilung Logistik

Entwicklung eines Absicherkonzeptes für den mobilen Supermarkt des IFT.

Development of a safety concept for the mobile supermarket of IFT.

Studiengang: Maschinenbau M.Sc.

Betreuung: Abteilung MaMa

Erstellung eines DMS-Messsystems zur Untersuchung des Wirkungsgrads von Seilen beim Lauf über Scheiben.

Design of a strain gauge based measuring system to investigate the efficiency of ropes when running over sheaves.

Studiengang: Maschinenbau M.Sc.

Betreuung: Abteilung Seiltechnologie

Fahrerlose Transportsysteme im Kontext der industriellen Produktion der Zukunft.

Automated guided vehicles in context of the future industrial manufacturing.

Studiengang: Technologiemanagement M.Sc.

Betreuung: Abteilung Logistik

Gamification als motivationsfördernde Prozessoptimierung in der manuellen Kommissionierung. Gamification as a motivation process optimization in manual order picking.

Studiengang: Technologiemanagement M.Sc.

Betreuung: Abteilung Logistik

Konstruktion einer Prüfvorrichtung zur Messung der Litzenganghöhe bei Drahtseilen.

Construction of a testing device for measuring the helix diameter of wire rope stands.

Studiengang: Maschinenbau M.Sc.

Betreuung: Abteilung Seiltechnologie

Konzeptentwicklung zur Integration von Elektromobilität in Logistikzentren.

Concept development for integration of electromobility in logistics centers.

Studiengang: Technologiemanagement M.Sc.

Betreuung: Abteilung Logistik

Nachweis und Auslegung verschiedener Seiltriebe nach den gültigen Normen und Richtlinien.

Verification and design of various rope drives in accordance with the applicable standards and directives.

Studiengang: Maschinenbau M.Sc.

Betreuung: Abteilung Seiltechnologie

Planung einer Testanordnung zur Untersuchung von Systemen zur Absicherung von Fahrerlosen Transportsystemen.

Planning a test arrangement to analyse safety systems for automated guided vehicles.

Studiengang: Fahrzeug- und Motorentechnik M.Sc.

Betreuung: Abteilung Logistik

Untersuchung zur Skalierbarkeit des Prüfscheibenpakets bei Lebensdauerversuchen laufender Seile unter Gegenbiegung.

Study on the Scalability of the Test Sheave Assembly in Lifetime Tests of Running Ropes under Traverse Bending.

Studiengang: Maschinenbau M.Sc.

Betreuung: Abteilung Seiltechnologie

ARBEITEN

STUDENTISCHE

Bachelorarbeiten (Auszug)

Analyse und Bewertung aktueller Planungsmodelle im Blick auf Production to go.

Analysis and evaluation of current planning models with view to production to go.

Studiengang: Technologiemanagement B.Sc.

Betreuung: Abteilung Logistik

Analyse und Vergleich von Layoutplanungsverfahren für die Planung von Intralogistiksystemen.

Analysis and comparison of layout planning processes for designing intralogistic systems.

Studiengang: Technologiemanagement B.Sc.

Betreuung: Abteilung Logistik

Anforderungsanalyse von Leichtbau für Transporthilfsmittel durch eine neuartige Kartonage.

Requirements review of lightweight construction for loading aids using a new type of cardboard box.

Studiengang: Technologiemanagement B.Sc.

Betreuung: Abteilung Logistik

Arduino-Anwendung zur Messung von Zeit- und Wegsignalen an bewegten Bauteilen.

Arduino Application for measurement of time and displacement signals an moving components.

Studiengang: Mechatronik B.Sc.

Betreuung: Abteilung Seiltechnologie

Bewertung und Anwendung von Analysemethoden zur Aufnahme der IST-Situation eines Logistikzentrums.

Evaluation and application of analysis methods to absorb the current situation of logistics centre.

Studiengang: Technologiemanagement B.Sc.

Betreuung: Abteilung Logistik

Design eines Systems zum Handling von IoT-Sensormodulen mit drahtloser Energieübertragung.

Design of a system for handling of IoT Sensor Moduls including wireless power transfer.

Studiengang: Technologiemanagement B.Sc.

Betreuung: Abteilung MaMa

Eintwicklung einer Methode zur realitätsnahen Bewertung der imprägnierten Beschichtung von Bergseilen.

Design of a Method for Realistic Evaluation of the Impregnating Coating of Mountaineering Ropes.

Studiengang: Maschinenbau B.Sc.

Betreuung: Abteilung Seiltechnologie

Entwicklung einer Anwendung zum Training manueller Kommissioniertechniken in der virtuellen Realität.

Development of an application for training manual order picking processes in virtual reality.

Studiengang: Technologiemanagement B.Sc.

Betreuung: Abteilung Logistik

Entwicklung einer Priorisierungsstrategie zur Modellierung der Bearbeitungsreihenfolge von konkurrierenden autonomen und dezentralen Montage- und Logistikplattformen (FTF).

Development of prioritization strategies for modeling the sequences of competing autonomous and decentralized assembly and logistic platforms in the Smart Factory (AGV).

Studiengang: Technologiemanagement B.Sc.

Betreuung: Abteilung Logistik

Entwicklung eines berührungslosen Messsystems für Seildurchmesser.

Development of a non-contact measurement system for rope diameters.

Studiengang: Maschinenbau B.Sc.

Betreuung: Abteilung Seiltechnologie

Entwicklung eines Bewertungskonzeptes für die Flächennutzung der Intralogistik in der Automobilmontage.

Development of an evaluation concept for space utilization of intralogistics in the automotive assembly.

Studiengang: Technologiemanagement B.Sc.

Betreuung: Abteilung Logistik

Entwicklung eines konfigurierbaren Sensorkopfes zur Prüfung von Stahlseilen und Bau eines Prototyps.

Development of a configurable sensorhead for testing steel wires and assembly of a prototyp.

Studiengang: Maschinenbau B.Sc.

Betreuung: Abteilung Seiltechnologie

Entwicklung eines Konzeptes für eine Automobilproduktion ohne feste Infrastruktur.

Development of a concept for an automobile production without fixed infrastructure.

Studiengang: Maschinenbau B.Sc.

Betreuung: Abteilung Logistik

Entwicklung eines Konzeptes für eine universelle FTS-Leitsteuerung.

Development of a concept for an universal AGV control system.

Studiengang: Technische Kybernetik B.Sc.

Betreuung: Abteilung Logistik

Entwicklung eines Multiagentensystems für eine wandelbare Produktionslogistik zur Optimierung von logistischen Zielgrößen mit Hilfe von AnyLogic.

Development of a Multi-Agent-System for a changeable production logistics to optimize logistic targets with the help of AnyLogic.

Studiengang: Technologiemanagement B.Sc.

Betreuung: Abteilung Logistik

Entwicklung eines Simulationsmodells zur Analyse unterschiedlicher Wareneingangskonfigurationen innerhalb eines Intralogistiksystems.

Development of a simulation model for analysing different incoming goods configurations of an intralogistics system.

Studiengang: Maschinenbau B.Sc.

Betreuung: Abteilung Logistik

Entwicklung von Methoden und Kenngrößen zur Bewertung der Wirtschaftlichkeit von Logistik 4.0 Konzepten.

Development of methods and parameters for the evaluation of the profitability of logistics 4.0 concepts.

Studiengang: Technologiemanagement B.Sc.

Betreuung: Abteilung Logistik

Erarbeitung und Bewertung der Umfeldbedingungen von Distributionszentren und Darstellung der Kausalzusammenhänge.

Research and assessment of local conditions relating to distribution centers and illustration of causal links.

Studiengang: Fahrzeug- und Motorentechnik B.Sc.

Betreuung: Abteilung Logistik

Erarbeitung und Untersuchung eines wandelbaren Produktionskonzeptes.

Development and Analysis of a versatile Production concept.

Studiengang: Technologiemanagement B.Sc.

Betreuung: Abteilung Logistik

Ermittlung der Zugschwellfestigkeit von hochmodularen Faserseilen.

Determination of the tension-tension strength of high modulus fibre ropes.

Studiengang: Maschinenbau B.Sc.

Betreuung: Abteilung Seiltechnologie

Gegenüberstellung und technisch-wirtschaftliche Bewertung unterschiedlicher Prozesse zur Entladung, Förderung und Lagerung von Getreide am Beispiel der J. MÜLLER Weser GmbH & Co. KG.

Comparison and technical-economic evaluation of different processes for the unloading, conveying and storage of cereals on the example of J. MÜLLER Weser GmbH & Co. KG.

Studiengang: Technologiemanagement B.Sc.

Betreuung: Abteilung MaMa

ARBEITEN

STUDENTISCHE

Identifikation und Bewertung von neuartigen Konzepten und Lösungen für eine flexible Automobilmontage.

Identification and evaluation of innovative concepts and solutions for a flexible automotive assembly.

Studiengang: Technologiemanagement B.Sc.

Betreuung: Abteilung Logistik

Konditionierung von hochmodularen Faserseilen und deren Einfluss auf die Bruchkraft.

Conditioning of high modulus fibre ropes and its influence on the breaking force.

Studiengang: Maschinenbau B.Sc.

Betreuung: Abteilung Seiltechnologie

Konstruktion einer Augmented Reality Anwendung in der manuellen Kommissionierung.

Construction of an augmented reality application in manual order picking.

Studiengang: Maschinenbau B.Sc.

Betreuung: Abteilung Logistik

Konstruktion eines Prüfstandes zur Erprobung von Sensoren von fahrerlosen Transportfahrzeugen.

Construction of a test bench for the testing of sensors for automated guided vehicles.

Studiengang: Maschinenbau B.Sc.

Betreuung: Abteilung Logistik

Konzeption und Gestaltung einer Stoßverbindung und Abstützung für ein modulares Gleissystem.

Conception and design of an end to end connection and support for a modular railsystem.

Studiengang: Maschinenbau B.Sc.

Betreuung: Abteilung MaMa

Konzeption und Grobgestaltung eines adaptiven Fahrwerks zur präzisen Führung von Schienenfahrzeugen.

Development and design of an adaptive and precise guiding wheel suspension for rail-guided vehicles.

Studiengang: Maschinenbau B.Sc.

Betreuung: Abteilung MaMa

Neuartige Navigationskonzepte in der manuellen Kommissionierung.

Innovative navigation concepts in manual order picking.

Studiengang: Technologiemanagement B.Sc.

Betreuung: Abteilung Logistik

Optimierung der manuellen Kommissionierung durch den Einsatz von Augmented Reality.

Optimization of manual order picking through the application of augmented reality.

Studiengang: Maschinenbau B.Sc.

Betreuung: Abteilung Logistik

Optimierung einer Klimakammer zur Zugprüfung von Seilen unter erhöhter Umgebungstemperatur.

Optimization of a climate chamber for tensile testing of ropes under elevated ambient temperature.

Studiengang: Maschinenbau B.Sc.

Betreuung: Abteilung Seiltechnologie

Potenziale der Digitalisierung für das Controlling in der Produktionslogistik.

Potentials given by digitalization for controlling in the production logistics.

Studiengang: Technologiemanagement B.Sc.

Betreuung: Abteilung Logistik

Schadensanalyse und Verifikation magnetinduktiver Seilprüfung von abgelegten Trageseilen.

Failure analysis and verification of magnetic rope tests of discarded track ropes.

Studiengang: Maschinenbau B.Sc.

Betreuung: Abteilung Seiltechnologie

Simulation der Krümmung und Verformung von Seildrähten in Abhängigkeit der Seilbiegung.

Simulation of the curvature and deformation of rope wires depending on the bending of rope.

Studiengang: Maschinenbau B.Sc.

Betreuung: Abteilung Seiltechnologie

Systematische Entwicklung eines standardisierten Verfahrens zur Kalibrierung der LMA-Messung.

Systematic development of a standardized method for calibrating of the LMA measurement.

Studiengang: Maschinenbau B.Sc.

Betreuung: Abteilung Seiltechnologie

Untersuchung der Temperaturentwicklung von zugschwellbelasteten Faserseilen und Entwicklung eines dafür geeigneten Messsystems.

Investigation of the temperature development of fiber ropes subjected to tension-tension load and development of a suitable measuring system.

Studiengang: Maschinenbau B.Sc.

Betreuung: Abteilung Seiltechnologie

Untersuchung des Einflusses von Alterung auf die Festigkeit von Kernmantelseilen aus dem Bereich Absturzsicherung.

Investigation of the influence of ageing on the strength of kernmantel ropes in the application of fall protection.

Studiengang: Maschinenbau B.Sc.

Betreuung: Abteilung Seiltechnologie

Untersuchung verschiedener Verfahren zur E-Modul-Messung bei Stahl- und Faserseilen.

Investigation of several methods for Young's modulus measurement of steel and fibre ropes.

Studiengang: Maschinenbau B.Sc.

Betreuung: Abteilung Seiltechnologie

Untersuchung zum Energieaufnahmeverfahren von Klettersteigsets im dynamischen Fallversuch.

Investigation of the energy absorption behaviour of via ferrata sets in dynamic drop testing.

Studiengang: Maschinenbau B.Sc.

Betreuung: Abteilung Seiltechnologie

Untersuchung zum Schädigungsverhalten von hochmodularen Faserseilen unter äußerer Abrasion.

Investigation of the Damage Behaviour of High Modulus Fibre Ropes under External Abrasion.

Studiengang: Maschinenbau B.Sc.

Betreuung: Abteilung Seiltechnologie

Untersuchung zum Verhalten der maximalen Fangstoßkraft bei der Prüfung von Klettersteigsets mit verschiedenen Prüfmassen.

Investigation of the behavior of the maximum impact force when testing via ferrata sets with different test masses.

Studiengang: Maschinenbau B.Sc.

Betreuung: Abteilung Seiltechnologie

Untersuchung zur Lebensdauer hochdynamisch belasteter laufender Seile unter Gegenbiegung.

Investigation of the Lifetime of High Dynamic Loaded Running Ropes under Reverse Bending.

Studiengang: Maschinenbau B.Sc.

Betreuung: Abteilung Seiltechnologie

Verfahrensanalyse zur Routenoptimierung in Simulationen

Process analysis for route optimization in simulations.

Studiengang: Maschinenbau B.Sc.

Betreuung: Abteilung Logistik

Zukünftige Anforderungen an die Kompetenzen der Mitarbeiter/innen im Umfeld einer fluiden Produktionslogistik.

Future requirements for the competences of employees in the field of fluid production logistics.

Studiengang: Maschinenbau B.Sc.

Betreuung: Abteilung Logistik

ARBEITEN

STUDENTISCHE

Masterarbeiten (Auszug)

Analyse verschiedener Nachschubkonzepte für eine automatische Kommissionieranlage.

Studiengang: Master:Online Logistikmanagement
Betreuung: Abteilung Logistik

Automatisierung eines Fallprüfstandes von PSAG. Automation of a drop test tower for PPE.

Studiengang: Maschinenbau M.Sc.
Betreuung: Abteilung Seiltechnologie

Die Bedeutung künstlicher emotionaler und sozialer Intelligenz in intralogistischen Systemen. The significance of artificial emotional and social intelligence in intralogistic systems.

Studiengang: Technologiemanagement M.Sc.
Betreuung: Abteilung Logistik

E-Commerce Supply Chain network and bottleneck planning in Europe under extreme growth and capacity constraint conditions.

E-Commerce Supply Chain Network und Bottleneck Planning in Europa bei extremem Wachstum und Kapazitätsengpässen.

Studiengang: Master:Online Logistikmanagement
Betreuung: Abteilung Logistik

Einsatzmöglichkeiten von Blockchain in der Automobil-Intralogistik.

Studiengang: Master:Online Logistikmanagement
Betreuung: Abteilung Logistik

Empirische Analyse der wertorientierten Gestaltung der Produktionslogistik und deren Integration in das Zielsystem der Unternehmung.

Empirical analysis of the value-oriented design of production logistics and its integration into the company's target system.

Studiengang: Technologiemanagement M.Sc.
Betreuung: Abteilung Logistik

Entwicklung einer Methode für die Potentialanalyse von Fördersystemen.

Studiengang: Master:Online Logistikmanagement
Betreuung: Abteilung Logistik

Entwicklung eines ungeführten Fallprüfstandes für die Normprüfung von Bergsportausrüstung. Design of an unguided drop tower for standardized testing of climbing equipment.

Studiengang: Maschinenbau-PEKT M.Sc.
Betreuung: Abteilung Seiltechnologie

Entwicklung und Konstruktion eines Prüfstands zur Vorbelastung von Faserseilen.

Development and construction of a test stand for preloading fibre ropes.

Studiengang: Maschinenbau M.Sc.

Betreuung: Abteilung Seiltechnologie

Erarbeitung eines Leitfadens zur Hebung von Kostenpotentialen in der Inbound-Logistik.

Studiengang: Master:Online Logistikmanagement
Betreuung: Abteilung Logistik

Erarbeitung von Einsatzszenarien für Virtual Reality in der Intralogistik.

Development of use cases for virtual reality in intralogistics.

Studiengang: Technologiemanagement M.Sc.
Betreuung: Abteilung Logistik

Evaluation und Konzeption von Robotik-Anwendungen in der automatisierten Logistik.

Evaluation and conception of robotic applications in automated logistics.

Studiengang: Technologiemanagement M.Sc.
Betreuung: Abteilung MaMa

Evaluierung von Echtzeitlokalisierungstechnologien auf Basis von Funktechnologie mit Erstellung eines Demonstratoraufbaus.

Evaluation of Realtime-Location-Technologies based on wireless technology including the construction of a demonstratorsystem.

Studiengang: Mechatronik M.Sc.
Betreuung: Abteilung MaMa

Flexibilization of logistics processes based in the example of a company in the packaging industry. Flexibilisierung von Logistikprozessen am Beispiel eines Unternehmens in der Verpackungsindustrie.

Studiengang: Master:Online Logistikmanagement
Betreuung: Abteilung Logistik

Machbarkeitsstudie zur Automatisierung der innerbetrieblichen Warenflüsse.

Studiengang: Master:Online Logistikmanagement
Betreuung: Abteilung Logistik

Konzeption eines mobilen KLT-Umsetzers als Schnittstelle zwischen einem Regalbediengerät und monofunktionalen Transport-FTF.

Conception of a mobile KLT transfer unit as a gateway between a storage and retrieval machine and a monofunctional transport AGV.

Studiengang: Maschinenbau M.Sc.
Betreuung: Abteilung MaMa

Neuartige Montagekonzepte für den Automobilbau der Zukunft - Überführung und Einordnung der Entwicklungen in ein Phasenmodell.

Studiengang: Master:Online Logistikmanagement
Betreuung: Abteilung Logistik

Optimierungsansätze bei fahrerlosen Transportfahrzeugen.

Optimization approaches for automatic guided vehicles.

Studiengang: Fahrzeug- und Motorentechnik M.Sc.
Betreuung: Abteilung Logistik

Untersuchung der Optimierungsmöglichkeiten in der manuellen Kommissionierung eines Automobilzulieferers.

Investigation of optimization options in the manual order picking of an automotive supplier.

Studiengang: Technologiemanagement M.Sc.
Betreuung: Abteilung Logistik

Untersuchung und Bewertung von Sensor kombinationen zur Absicherung von fahrerlosen Transportfahrzeugen.

Investigation an evaluation of sensor combinations for safeguarding automated guided vehicles.

Studiengang: Maschinenbau M.Sc.
Betreuung: Abteilung Logistik

Untersuchung von Verfahren der Fertigungssteuerung.

Studiengang: Master:Online Logistikmanagement
Betreuung: Abteilung Logistik

Untersuchungen zur Prozessintegration eines RFID-basierten Warenerfassungssystems in der Veranstaltungstechnik.

Studies on the process integration of an RFID-based goods identification system for event technology providers.

Studiengang: Technologiemanagement M.Sc.
Betreuung: Abteilung MaMa

ARBEITEN



IFT Messestand mit FTF-Demonstrationsfläche



Die Professoren Schulz und Wehking und wissenschaftliches Personal nahmen an der Messe teil

Die interessanten Vorträge des Fachforums „Innovation, Future, Technology“ waren gut besucht



Intelligent-Effizient-Innovativ LogiMAT 2019 in Stuttgart

Die LogiMAT 2019 schloss ihre Tore mit einem beeindruckenden Abschlussergebnis: Die 17. Internationale Fachmesse für Intralogistik-Lösungen und Prozessmanagement, die vom 19. - 21. Februar 2019 stattfand, erwies sich mit deutlich mehr als 60.000 internationalen Fachbesuchern als Besuchermagnet. Die Ausstellungsfläche wurde erweitert, somit belegte die LogiMAT 2019 erstmals die komplette Ausstellungsfläche auf dem Stuttgarter Messegelände.

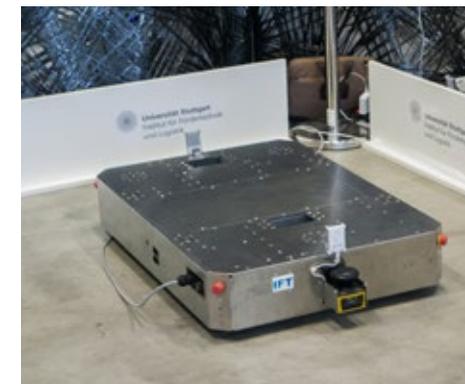
Für die Aussteller – auch in diesem Jahr war das IFT mit einem eigenen Messestand vertreten – erwies sich die Messe wieder einmal als erfolgreiche Präsentationsplattform für Kontakt- und Geschäftsanbahnungen. Das IFT präsentierte dem Fachpublikum auf dem Messestand in Halle 5 die aktuellen Entwicklungen und Systemlösungen für effiziente Intralogistik. Für die effiziente Produktion von Losgröße 1 bedarf es wandelbarer Fertigungsprinzipien.

Dies betrifft jedoch nicht nur die Prozesse in der Fertigung selbst, sondern auch jene der Materialbereitstellung. Die Supply Chain wird aufgebrochen und durch ein Netz intelligenter Materialbereitstellungssysteme abgelöst, um die Produktion orientiert am Echtzeit-Bedarf zu versorgen.

Das IFT hat hierfür Materialflusssysteme entwickelt, die in der Lage sind, im Verbund zu agieren und einer dezentralen Steuerungslogik folgend koordiniert werden. Am Messestand des IFT wurde stellvertretend für ein solches Netz aus Materialführersystemen die Interaktion leitlinienlos navigierender FTF demonstriert, die für sich selbst jeweils ein autonomes System darstellen, zur Erfüllung einer spezifischen Aufgabe jedoch in Lage sind, miteinander zu kommunizieren und einen Verbund zu bilden.



Entwicklungen für elektrische Antriebssysteme für den Einsatz von Wagen im Handbetrieb



Prototyp eines leitlinienlos navigierenden FTF

Der traditionelle IFT-Tag am zweiten Messetag stand unter dem Leitmotiv „Innovation, Future, Technology“. Das Fachforum behandelte in vier Vortragssequenzen wichtige Themen der Intralogistik. Hierbei standen besonders die Themen Kommissionierung, Produktionslogistik und der Umgang mit Energie im Fokus. Ein weiterer Treiber für die Optimierung der intralogistischen Prozesse ist – von der Energieeffizienz bis zur ganzheitlich erfassten CO2-Bilanz – das Thema Nachhaltigkeit. Den intelligenten Umgang mit Energie im Logistikzentrum erörterten Experten im Rahmen des IFT-Tages anhand von industriellen und forschungsorientierten Lösungsansätzen.

Gudrun Willeke

INTERALPIN 2019 – Weltleitmesse für Seilbahn- und Alpinetechnik

Die 23. INTERALPIN hat sich auch im Jahr 2019 für die Seilbahn- und Alpinetechnikbranche als Weltmesse bestätigt. Vom 08. bis 10. Mai 2019 wurden den rund 29.000 Fachbesuchern, Wintersportbegeisterten und Familien auf dem 40.000 Quadratmeter großen Gelände der Messe Innsbruck rund 650 Aussteller angeboten.

Auch das Institut für Förder- und Logistik (IFT) der Universität Stuttgart war als Aussteller mit seinen Partnern Mesomatic und Winspect auf die

ser Weltleitmesse vertreten. Auf dem Messestand des IFT präsentierte das Team die neuesten Methoden der zerstörungsfreien Seilprüfung, die für Seilbahnseile in puncto Sicherheit unabdingbar sind.

Neu- und Weiterentwicklungen

Das Interesse an den vorgestellten Neuerungen am Messestand des IFT war in diesem Jahr außerordentlich groß. Im

Vergleich zu den vergangenen Jahren konnten gleich mehrere Innovationen den Besuchern präsentiert werden. Neben den klassischen magnetinduktiven Prüfgeräten der SMRT Serie, wurde die bereits im Frühjahr 2018 veröffentlichte SMRT 1.5 Erweiterungslösung für die Messdatenübertragung via WLAN und die neue benutzeroptimierte Mess-Software SMAQS vorgestellt. Ein weiterer Fokus war die Premiere des komplett neuentwickelten magnetinduktiven Prüfgeräts SMRT^{NEXT}.



Erstmals wurde die neueste Version des visuellen Seilprüfgerätes Winspect gezeigt, welches sich durch einen optimierten Aufbau und einer optimierten Software auszeichnet. Neben den diesjährigen Neuerungen war die vollfunktionsfähige Modellseilbahn, die als Pendelbahn ausgeführt ist, wieder einmal ein weiterer Blickfang am Messestand des IFT.

Durch das hohe Interesse der Besucher an den Produkten und Dienstleistungen des IFT wurden spannende Gespräche mit Anwender der Seilprüfgeräte, Seilbahnbetreiber und Presse geführt. Neben dem Fachpublikum war der Messestand des IFT auch Anlaufpunkt für Schüler und Studenten, die sich mit wissenschaftlichen und praxisrelevanten Themen rund um den Bereich der Seilbahn für alpine und urbane Nutzung an die Mitarbeiter des IFT wandten.

Aussichten für INTERALPIN 2021

Auch bei der nächsten INTERALPIN vom 14. bis 16 April 2021 wird das IFT wieder vertreten sein. Bereits jetzt arbeitet das Team der zerstörungsfreien Seilprüfung an Weiter- und Neuentwicklungen der Seilprüfgeräte und des Zubehörs, um die magnetinduktive Seilprüfung intelligenter und sicherer zu machen. Auch hinsichtlich der Methode der Drahtbruchdetektion im Seil kann zur nächsten INTERALPIN eine neuartige Lösung vorgestellt werden.

Marco Testa



Magnetinduktives Seilprüfgerät für die Messdatenübertragung via WLAN

EinBLICK – Veranstaltung 2019

Am 10. Juli 2019 wurde den zahlreichen Gästen der EinBLICK Veranstaltung am IFT ein abwechslungsreiches Programm geboten. Viele Interessierte nutzten die Gelegenheit, einen Blick in das Institut für Fördertechnik und Logistik zu werfen.

In seiner neuen Aufgabe als Institutsleiter gewährte Professor Schulz einen EinBLICK in das IFT und stellte aktuelle und zukünftige Themen vor. In einem weiteren Vortrag warf Professor Wehking einen RückBLICK auf seine Zeit als Institutsleiter – eine Epoche von 23 erfolgreichen Jahren am IFT. Die Besucher erhielten in der anschließenden Besichtigung der Laborhallen mit den einzelnen Versuchsständen viel Informatives zu Projekten des IFT im AugenBLICK.



Der Abend klang mit einem AusBLICK bei Snacks und Live-Musik aus. In vielen intensiven Gesprächen zeigte sich das große Interesse der Besucher an unserer Arbeit.

Wir werden die EinBLICK – Veranstaltung mit einem geänderten Konzept und „Workshop-Charakter“ in 2020 fortsetzen.

Gudrun Willeke



Interdisziplinär forschen

15. Fachkolloquium der Wissenschaftliche Gesellschaft für Technische Logistik (WGTL e.V.) in Rostock

Erfolgreiche interdisziplinäre Forschung auf dem Gebiet der technischen Logistik ist ein erklärtes Ziel der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Technische Logistik (WGTL) mit momentan 14 aktiven Mitglieder, die als Forschungsexperten auf den Gebieten der Planung, Simulation, Steuerung und Konstruktion von Elementen und Systemen der Förder-, Lager- und Sortiertechnik tätig sind.

Das 15. Fachkolloquium fand in diesem Jahr vom 11. bis 12. September 2019 am Lehrstuhl für Produktionsorganisation und Logistik der Universität Rostock in Rostock statt. Es dient der Förderung des Informationsaustauschs und der Zusammenarbeit von Forschern und Wissenschaftlern in der Technischen Logistik. Mehr als 60 Gäste aus dem Kreis der WGTL sowie befreundeter Lehrstühle, Projektpartner oder interessierter Firmen folgten der Einladung, um sich über die neuesten Entwicklungen und Forschungen zu informieren und die Möglichkeiten des Networkings zu nutzen.

Die 15 spannenden Vorträge der Tagesveranstaltungen umfassten die Themengruppen „Konstruktion und maschinenbauliche Gestaltung“, „Steuerungstechnik und IT-Systeme“ sowie „Management, Organisation und Betrieb“ und „Planung, Analyse und Simulation logistischer Systeme“; hier war auch das IFT mit einem Vortrag vertreten.

In informativen Posterbeiträgen zu Forschungsprojekten wurden die neuesten intelligenten Logistiksysteme und -dienstleistungen vorgestellt. Die hohen Anforderungen an deren Verfügbarkeit sowie die Notwendigkeit, bei Logistikprojekten interdisziplinär zu agieren und auf Erfahrungen anderer Forschungsgebiete zurück zu greifen, wurde von allen Teilnehmern betont. Die Abendveranstaltung mit Wanderung zum Hafen in Warnemünde und einer Hafenrundfahrt bot genügend Gelegenheit für interessante Gespräche und Kontakte.

Gudrun Willeke

Produzieren ohne Band und Takt

1. Stuttgarter Tagung zur Zukunft der Automobilproduktion in der ARENA2036



Simulation zukünftiger Automobilproduktion, Bild: ARENA2036

Gemeinsam mit dem IPA, dem Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung, veranstaltete das IFT am 26. September 2019 die 1. Stuttgarter Tagung zur Zukunft der Automobilproduktion.

Die Teilnehmer erhielten sowohl aus Sicht produzierender Unternehmen als auch aus Forschungssicht eine umfassende Sicht auf den aktuellen Stand und innovative Trends der Automobilproduktion der Zukunft. Die ARENA2036 bot als „Industry-on-Campus-Projekt“ einen idealen Rahmen, um neuartige Produktionskonzepte der zukünftigen Mobilität zu diskutieren.

Unter dem Motto „Produzieren ohne Band und Takt“ gaben mehrere parallele Tracks einen breiten Überblick über gegenwärtige Themen in der Automobilproduktion.

Anhand von Impulsvorträgen aus der Automobilindustrie wurden aktuelle Handlungsfelder und Bedarfe automobiler Wertschöpfung im Spannungsfeld der Transformation aufgezeigt. Das IFT sowie das IPA präsentierten in wissenschaftlichen Fachbeiträgen mögliche Lösungen, die mit den Teilnehmern der Tagung diskutiert werden.

David Korte



Professor Schulz hält eine Keynote



Forschung des IFT in ARENA2036

Europäisches Treffen der Fördertechnik-Experten

Material Handling, Constructions and Logistics (MHCL) Conference fand in Wien statt

Neue Themen aus Forschung, Entwicklung, Strategie, Best Practices, neue Technologien und Innovationsideen werden auf der Material Handling, Constructions and Logistics (MHCL) Konferenz präsentiert. Hauptziel der Konferenz ist, den wissenschaftlichen Austausch zwischen ähnlichen akademischen Einrichtungen und Instituten aus verschiedenen Ländern sowie einzelnen Forschern zu ermöglichen, um eine Zusammenarbeit zu fördern oder sich für internationale Programme oder bilaterale Forschungs- und Wissenschaftsprojekte zu bewerben.

An der Konferenz 2019 vom 18. bis 20. September in Wien nahm Herr Schröppel vom IFT teil. Experten berichteten in 51 Vorträgen über neueste Forschungsergebnisse, Projekte und Trends auf den Gebieten Flurförderzeuge und Fördertechnik, Bau- und Bergbauausrüstung, Logistik und Intralogistiksysteme. Die Beiträge umfassten auch die Themengebiete Hafen- und maritime Logistiksysteme, Bauwesen und Konstruktionstechnik. Das wissenschaftliche Komitee der MHCL bilden die Professoren der führenden fördertechnische Institute Europas; hier ist auch das IFT vertreten.

Die MHCL Konferenz bietet den Teilnehmern die Gelegenheit, sich mit Experten aus verschiedenen Teilen der Welt zu treffen und Ideen auszutauschen. So soll der Dialog und die gemeinsame Forschung der Hochschulforscherteams zu den neuesten Themen, die für Endanwender sowie Technologie- und Lösungsanbieter von Interesse sind, gestärkt werden. Das IFT konnte sich auf der Konferenz über den aktuellen Forschungsstand informieren, aber auch einen Blick auf die zukünftigen Entwicklungen werfen.

Gudrun Willeke



Vienna University of Technology (TU Wien)
Institute for Engineering Design and Product Development

together with

University of Belgrade
Faculty of Mechanical Engineering

**XXIII INTERNATIONAL
CONFERENCE ON MATERIAL
HANDLING, CONSTRUCTIONS AND
LOGISTICS – MHCL'19**

September 18th-20th, 2019, Vienna, Austria

„Mutig Machen“ – Deutscher Logistik-Kongress der BVL

Unter dem Motto „Mutig machen“ fand vom 23. - 25. Oktober 2019 der Deutsche Logistik-Kongress der Bundesvereinigung Logistik (BVL) in Berlin statt. Supply Chainer aus allen Bereichen der Logistik forderten getreu dem Motto dazu auf, den Herausforderungen in Wirtschaft, Politik und Gesellschaft tatkräftig zu begegnen und neue Ideen umzusetzen. Aktuelle Fragestellungen und künftige Trends zum Beispiel in Bereichen wie Digitalisierung, neue Technologien, Mensch-Maschine-Interaktion, neue Arbeitszeitmodelle wurden in Vorträgen und Workshops vorgestellt.

Science & Research

Professor Schulz sowie Frau Blumhardt und Herr Bozkurt aus der Abteilung Logistik nahmen an dem Kongress teil. Professor Schulz moderierte in der Fachsequenz Science & Research das Finale Wissenschaftspreis Logistik 2019. Dieser Preis richtet sich an junge Wissenschaftler, deren akademisch herausragende Arbeiten einen besonderen Praxisbezug haben und somit für Umsetzungen im Berufsalltag bestens geeignet sind.

Herr Bozkurt stellte das AiF-Projekt „Entwicklung situationsabhängi-

ger Lagerstrategien für Shuttle-Systeme und Erforschung des Durchsatzes unter Berücksichtigung der Energieeffizienz, kurz SmartShuttle“ vor. Das Projekt wurde gemeinsam mit der Hochschule Heilbronn bearbeitet. Im Rahmen des Projektes ist ein Simulationsmodell, sowie eine Webseite für Planer, Anwender und Hersteller entstanden. Mithilfe des Simulationsmodells kann ein individuelles Shuttle-Systeme parametrisiert und mit situationsabhängigen Lagerstrategien simuliert werden.

Die Ergebnisse des Forschungsprojekts tragen zu einem höheren Durchsatz, bzw. geringeren Energiekosten durch die Analyse einer höheren Anpassungsfähigkeit an wechselnde Anforderungen in Shuttle-Systemen bei.

Der Deutsche Logistik-Kongress 2019 war eine gute Gelegenheit, auf internationalem Niveau Wissen und Erfahrungen auszutauschen und Experten aus Wirtschaft und Wissenschaft miteinander zu vernetzen. Nicht zuletzt boten der Galaabend, Lounge Gespräche und After-Work-Partys gute Möglichkeiten für Gespräche und Networking.

Gudrun Willeke



Das Finale Wissenschaftspreis Logistik 2019 wird von Professor Schulz moderiert.



Herr Bozkurt stellt das AiF-Projekt SmartShuttle vor

Veranstaltungen der Universität Stuttgart

Girls Day 2019



Am Girls Day erfahren Schülerinnen, dass Experimentieren, Forschen und Bauen nicht nur was für Jungs sind! Neben der Möglichkeit, die Uni von innen zu erleben, werden spannende Einblicke in die Arbeit von Natur- und Ingenieurwissenschaftlerinnen sowie die seltene Chance, selbst aktiv zu werden, geboten.

Wir haben uns 2019 zum ersten Mal am Girls Day beteiligt. Das Angebot der Abteilung Seiltechnologie fand rege Zustimmung, so dass sich 15 Schülerinnen verschiedener Altersstufen am IFT einfanden. Die Teilnehmerinnen bekamen einen Einblick in die Forschungsarbeit im Bereich Seiltechnik. So erfuhren sie in einem anschaulichen Versuch, wie eine zerstörungsfreie Seilprüfung abläuft, die ja auch bei Seilbahnen Anwendung findet.

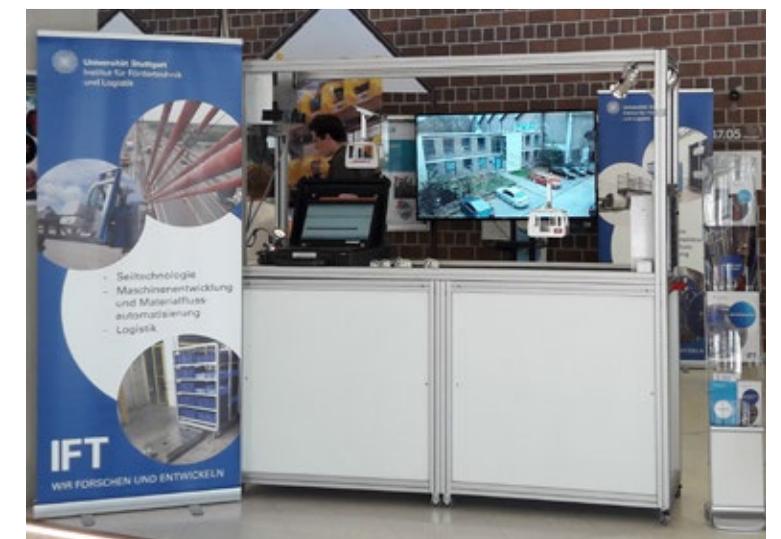
Mit großem Interesse verfolgten die Schülerinnen auch, wie Faserseile gespleißt werden. Die dabei angefertigten Seilmuster wurden anschließend in einer Zugprüfung auf ihre Haltbarkeit getestet. Alle Teilnehmerinnen konnten dabei ihr Können zeigen und erfolgreich zeigen, dass die angefertigten Spleiße ihre Bruchkraft erreichten.

Tag der Wissenschaft 2019

Ein Knopfdruck, und die Mini-Seilbahn startet. Eindrucksvoll wurde den Besuchern am Tag der Wissenschaft am 29. Juni auf dem Campus Vaihingen demonstriert, wie das am Institut entwickelte Seilprüfgerät arbeitet.

Wer wollte, durfte selbst als Seilprüfer agieren, um eventuell vorhandene Drahtbrüche zu detektieren und somit Schäden zu erkennen und vorzubeugen.

Neben Projekten aus der Seiltechnologie wurden auch aktuelle Forschungsprojekte aus den Bereichen Logistik, und Materialflusstechnik vorgestellt. So konnten die Besucher an einem „Mini-LernLager“ verschiedene Kommissioniertechniken testen.



Mini-Seilbahn mit Prüfgerät

Eisinger, R.; Testa, M.; Schmid, P. and Novak, G.: Research on magneto-inductive rope testing. In: OIPEEC Conference – The Hague, 2019, pp. 167-174, ISBN-13: 978-1-7336004-0-8

Frick, W.: Loss of breaking load of high-strength wires during transverse pressure. In: OIPEEC Conference – The Hague, 2019, pp. 247-264, ISBN-13: 978-1-7336004-0-8

Frick, A.; Frick, W.; Novak, G.: On the assessment of the residual service life of fibre ropes in use. In: OIPEEC Conference – The Hague, 2019, pp. 35-50, ISBN-13: 978-1-7336004-0-8

Frick, W.: Einfluss von Pressellipsen auf das Versagensverhalten hochfester Seildrähte. In: Ilmenauer Drahttag, 2019, pp. 83-99, ISBN 978-3-938843-96-3

Hagg, M.; Link, S.; Schulz, R.; Wehking, K.-H.: Praxismethodik zur optimierten Fahrzeugauswahl und ökologischen Routenplanung für die kommunale Abfalllogistik, Abschlussbericht, Deutsche Bundesstiftung Umwelt

Hagg, M.; Schulz, R.; Link, S.: Emissionsorientierte Kennzahlen für die kommunale Entsorgungslogistik, VKS NEWS, 236, 06/2019, S. 24-25

Hecht, S.: Impact of Reverse Bending on Running Ropes. In: OIPEEC Conference – The Hague, 2019, pp. 285-296, ISBN-13: 978-1-7336004-0-8

Hofmann, M.: Material flow systems and intralogistics components for a non-sequential, flexibly timed automobile production – First prototypes. XXIII International Conference on „Material Handling, Constructions and Logistics“, Vienna, Austria 2019. ISBN 978-86-6060-020-4

Hofmann, M.: Materialfluss für Losgröße 1 – Strukturwandel in der Produktionslogistik. Erschienen in: Werkstoffe in der Fertigung 04/2019, HWV Verlag, ISSN 0939-2629/B 25800

Korte, D.: Neue Sensorkonzepte für die Automobilproduktion der Zukunft. In: VDI-Fachkonferenz Intralogistik, 28. Deutscher Materialfluss-Kongress. VDI-Bericht 2340, 03/2019, ISBN 978-3-18-092340-6

Korte, D.; Neuschwander, B.; Castro, E.; Schweiker, M.; Baumgarten, S.; Lindermayr, J.; Graf, F.: 3D-Umgebungssensorik für mobile Roboter. In: Tagungsband MikroSystemTechnik Kongress 2019, ISBN: 978-3-8007-5090-0, VDE-Verlag, Berlin

Kriehn, T.; Schloz, F.; Schulz, R.; Fittingho, M.: Algorithm and analytical model to optimize class-based storage of shuttle-based storage and retrieval systems. Proceedings of the XXIII International Conference on Material Handling, Construction and Logistics, Wien, 2019, S. 209-214

Kriehn, T.; Schloz, F.; Schulz, R.; Fittingho, M.: Algorithm for situation-dependent adaptation of velocity for shuttle based systems, Proceedings of the Hamburg International Conference of Logistics, Hamburg, 2019, S. 224 - 264

Kriehn, T.; Schloz, F.; Wehking, K.-H.; Fittingho, M.: Impact of Class-Based Storage, Sequencing of Retrieval Requests and Warehouse Reorganisation on Throughput of Shuttle-Based Storage and Retrieval Systems. FME Transactions, Bd. 46, Nr. 3, Belgrad, 2018, S. 320 - 329

Kriehn, T.; Schloz, F.; Wehking, K.-H.; Fittingho, M.: Generierung von Simulationsmodellen zur Ermittlung des Systemverhaltens von Shuttle-Systemen. Fachtagung der ASIM/GI Fachgruppen STS und GMM, Heilbronn, 2018, S. 119 - 124

Langanki, A.; Kriehn, T.; Schloz, F.; Wehking, K.-H.; Kuhlins, S.; Fittingho, M.: Praxisbeispiel: Simulationsmodell eines Shuttle-Systems zur Ermittlung des Systemverhaltens, Proceedings des 24. Symposium Simulationstechnik, 04.-05.10.2018, Hamburg, 2018, S. 171 - 174

Möller, K.; Gairing, F.; Mezger, D.; Jehnichen, T.: Bewertung und Optimierung individueller Lernprozesse in der Intralogistik am Beispiel der manuellen Kommissionierung. - Abschlussbericht LernLager

Noortwyck, R.; Jung, T.; Jazdi, N.; Schulz, R.; Weyrich, M.: Rekonfiguration von Intralogistiksystemen mit Hilfe von Simulation unter Einbeziehung von Umfeldbedingungen – Potenzialanalyse. In: Logistics Journal: Proceedings, Vol. 2019 und Tagungsband zum 15. Fachkolloquium der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Technische Logistik e. V. (WGTL), 2019, S. 287-298, ISBN 978-3-86009-496-9

Novak, G.: Erkennung der Ablegereife laufender hochmodularer Faserseile mittels automatisierter visueller Kontrolle, 27. Internationale Kranfachtagung 2019, Bochum, S. 93–102, ISBN 3-89194-226-5, Schriftenreihe des Instituts für Konstruktionstechnik Heft 19.1, Ruhr-Universität Bochum

Novak, G.: Erkennung der Ablegereife laufender hochmodularer Faserseile mittels automatisierter visueller Kontrolle. Hebezeuge Fördermittel, 7-8 2019, S. 42-43, HUSS-MEDIEN GmbH Berlin

Pfleger, D.: E-Mobilität flexibel. In: LOGISTIK HEUTE, Logistik-Immobilien und Standorte Sonderheft 2019, S. 26–27

Schloz, F.; Kriehn, T.; Schulz, R.; Fittingho, M.: Entwicklung einer KI-basierten Reihenfolgestrategie für Hochregallager mit autonomen Fahrzeugen. In: Tagungsband zum 15. Fachkolloquium der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Technische Logistik e. V. (WGTL), 2019, S. 103-112, ISBN 978-3-86009-496-9

Testa, M.: Vorstudie zum Einsatz hochfester Faserseile in schnelllaufenden Treibschneibenanwendungen. In: Logistics Journal: Proceedings, Vol. 2019 und Tagungsband zum 15. Fachkolloquium der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Technische Logistik e. V. (WGTL), 2019, S. 189-194, ISBN 978-3-86009-496-9

Hecht, S.: Impact of Reverse Bending on Running Ropes, OIPEEC Conference Den Haag, 13.-14.03.2019, Den Haag, Niederlande.

Hagg, M.: Steuerung produktionslogistischer Systeme. LogiMAT 2019, IFT-Tag, 20.02.2019, Stuttgart.

Hagg, M.: Steuerung autonomer produktionslogistischer Systeme - Herausforderungen und Zukunftstrends. Stuttgarter Automobiltagung 2019, 26.09.2019, Stuttgart.

Hofmann, M.: Echtzeit-Materialflusssysteme für die wandelbare Produktion. LogiMAT 2019, IFT-Tag, 20.02.2019, Stuttgart.

Hofmann, M.: Produzieren ohne Band und Takt. 1. Stuttgarter Tagung zur Zukunft der Automobilproduktion, 26.09.2019, Stuttgart.

Korte, D.: Sensoren für die Produktion der Zukunft. LogiMAT 2019, IFT-Tag, 20.02.2019, Stuttgart.

Korte, D.: Neue Sensorkonzepte für die Automobilproduktion der Zukunft. 28. Deutscher Materialflusskongress 2019, 21.03.2019, München.

Korte, D.: Konzept einer sicheren 3D-Umgebungssensorik. 1. Stuttgarter Tagung zur Zukunft der Automobilproduktion, 26.09.2019, Stuttgart.

Korte, D.: Projekt S³ - Auf dem Weg zur sicheren 3D-Sensorik. 20. VDI-Flurförderzeugtagung 2019, 11.09.2019, Baden-Baden.

Korte, D.: 3D-Umgebungssensorik für mobile Roboter? Aber sicher! Motek 2019, 07.10.2019, Stuttgart.

Korte, D.: 3D-Umgebungssensorik für mobile Roboter. MikroSystemTechnik Kongress 2019, 30.10.2019, Berlin.

Mezger, D.: Virtual Reality: Human Learning Processes in manual Voice Picking. 4. topsystem Technologie-Tag, 17.01.2019, Frankfurt.

Mezger, D.: Innovative Lernformate in der manuellen Kommissionierung. LogiMAT 2019, IFT-Tag, 20.02.2019, Stuttgart.

Mezger, D.: Pick-by-Vision. Berufsgenossenschaft Handel und Warenlogistik (BGHW), Mannheim, 15.05.2019, Mannheim.

G. Novak: Erkennung der Ablegereife laufender hochmodularer Faserseile mittels automatisierter visueller Kontrolle, 27. Internationale Kranfachtagung 2019, 06.-07.03.2019, Bochum.

Pfleger, D.: Auswirkungen der Elektromobilität auf den Betrieb von Logistikzentren. LogiMAT 2019, IFT-Tag, 20.02.2019, Stuttgart.

Pfleger, D.: Flexible Energieversorgung in Logistikzentren zur Erbringung von Systemdienstleistungen in elektrischen Netzen. Statuskolloquium Umweltforschung, 19.03.2019, Fellbach.

Schloz, F.: Entwicklung einer KI-basierten Reihenfolgestrategie für Hochregallager mit autonomen Fahrzeugen. 15. Fachkolloquium der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Technische Logistik (WGTL), 12.09.2019, Rostock.

Topsystem Technologietag 2019, 17.01.2019, Frankfurt a.M. Mezger, D.

17. Fachmesse für Distribution, Material- und Informationsfluss LogiMAT 2019, 19.-21.02.2019, Stuttgart. Bozkurt, A.; Colomb, A.; Esser, S.; Grotz, P.; Hagg, M.; Häfner, C.; Hartmann, S.; Hofmann, M.; Korte, D.; Mezger, D.; Noorwyck, R.; Pfleger, D.; Schröppel, M.; Schloz, F.; Schulz, R.; Wehking, K.-H.

27. Internationale Kranfachtagung 2019, 06.-07.03.2019, Bochum. Novak, G.

OIPEEC Conference Den Haag, 13.-14.03.2019, Den Haag, Niederlande. Hecht, S.; Novak, G.

Statuskolloquium Umweltforschung, 19.03.2019, Fellbach. Pfleger, D.

28. Deutscher Materialflusskongress 2019, 21.03.2019, München. Bozkurt, A.; Korte, D.; Schröppel, M.; Schulz, R.

7. Effizienz-Gipfel des Instituts für Energieeffizienz in der Produktion (EEP), 28.03.2019, Dürr AG in Bietigheim-Bissingen. Pfleger, D.

bauma 2019 – Internationale Fachmesse für Baumaschinen, Baustoffmaschinen, Bergbaumaschinen, Baufahrzeuge und Baugeräte, 10.04.2019, München. Franck, B.; Herrmann, D.

UIAA Safety Commission, 06.05.-07.05.2019, Malta. Franck, B.

Interalpin 2019, 08.-10.05.2019, Innsbruck. Eisinger, R.; Herrmann, D.; Hecht, S.; Keller, J.; Novak, G.; Schmid, P.; Schulz, R.; Testa, M.

Berufsgenossenschaft Handel und Warenlogistik (BGHW), 15.05.2019, Mannheim. Mezger, D.

VDI-Fachausschuss „Energieflexible Fabriken“, 26.5.2019, Augsburg. Pfleger, D.

Anwenderkonferenz: Dezentral Automatisieren, 04.-05.06.2019, Stuttgart. Hagg, M.

20. VDI-Flurförderzeugtagung 2019, 11.09.2019, Baden-Baden. Korte, D.

15. Fachkolloquium der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Technische Logistik e. V. (WGTL), 11.-12.09.2019, Rostock. Häfner, C.; Mezger, D.; Noorwyck, R.; Pfleger, D.; Schloz, F.; Schröppel, M.; Schulz, R.

XXIII International Conference on „Material Handling, Constructions and Logistics“, 18.-20.09.2019, Wien, Österreich. Schröppel, M.

Barcamp - Moving City – Logistiksznarien der Zukunft 2019, 23.09.2019, Düsseldorf. Pfleger, D.

1. Stuttgarter Automobiltagung 2019, 26.09.2019, Stuttgart. Hagg, M.; Hofmann, M.; Korte, D.; Schröppel, M.; Schulz, R.

Motek 2019, 07.10.2019, Stuttgart. Korte, D.

MikroSystemTechnik Kongress 2019, 30.10.2019, Berlin. Korte, D.

VDS Tagung 2019, 17.10.2019, Berchtesgaden. Novak, G.

Deutscher Logistik-Kongress der Bundesvereinigung Logistik (BVL), 23.-25.10.2019, Berlin. Blumhardt, L.; Bozkurt, A.; Schulz, R.

Gremien- und Normungsarbeit der Abteilung Seiltechnologie

Als Fachleute auf dem Gebiet der Seiltechnik bringen wir unser Wissen in die Normungsarbeit ein. Gemeinsam mit anderen Experten sind wir in verschiedenen Gremien für Faser- und Drahtseilthemen tätig, um Sicherheits- und Qualitätsstandards für innovative Lösungen zu erarbeiten.

EUROCORD

Der europäische Faserseilverband EUROCORD mit seinem Hauptsitz in Brüssel beschäftigt sich vor allem mit der Vorbereitung von ISO-Normen und gemeinsam mit seinem US-Amerikanischen Pendant, dem Cordage Institute (CI), mit der gemeinsamen Erarbeitung von Prüfvorschriften und Richtlinien. Richtlinien, welche nicht als ISO-Norm umgesetzt werden, werden oft auch seitens des Cordage Institute als CI-Norm veröffentlicht.

Aktuell befinden sich in der Erarbeitung die Richtlinie zur Messung der Abrasionsfestigkeit von Faserseilen und die CBOS-Guideline, eine Richtlinie zur Durchführung von Dauerbiegeversuchen an hochmodularen Faserseilen.

In Zusammenarbeit mit der Koordinationsgruppe zwischen EUROCORD und CI, dem CIRTS, wurde 2019 ein weltweiter Round-Robin Vergleichstest hinsichtlich der Vergleichbarkeit von Dauerbiegeversuchen an Faserseilen gestartet, an welchem das IFT bei der Vorbereitung und Durchführung maßgeblich beteiligt ist. So soll der Einfluss verschiedenster Prüfstände und unterschiedlicher Prüfprinzipien auf die Lebensdauer des immer gleichen Referenzseils untersucht werden. Die Ergebnisse der Untersuchung werden für 2020 erwartet.

CENTC 136 / WG 5 - Bergsport

Auch 2019 dominierte neben weiteren Themen vor allem das Klettersteigset die Arbeit der Normungsgruppe. Nachdem ein seitens des Internationalen Bergsportverbandes (UIAA) 2018 initiiertes Round Robin Test zur Klettersteigsetnorm EN 958 abgeschlossen ist und die Ergebnisse des Tests der Normungsgruppe 2019 auch vorlagen, wurde unter anderem über das weitere Vorgehen in dieser Sache diskutiert. Der Vergleichstest brachte z.T. signifikante Unterschiede in den Prüfergebnissen verschiedener Prüflabore und Hersteller ans Licht.

Nach eingehender Diskussion der Ergebnisse des Tests, weiterer Ergebnisse einer seitens der europäischen Marktüberwachung durchgeführten Produktprüfung und auf Basis von Erfahrungswerten der beteiligten Experten, wurde Ende 2019 die Überarbeitung der EN 958 angestoßen. Im Dezember fand bereits das erste Treffen der entsprechenden Experten-Arbeitsgruppe statt. Auch hier ist das IFT maßgeblich beteiligt.

Weitere Themen der Arbeitsgruppe war die Überarbeitung der Normenreihe EN 15151, welche sich mit Sicherungsgeräten beschäftigt. Die Einteilung der auf dem Markt erhältlichen Sicherungs- bzw. Bremsgeräten entspricht aufgrund technischem Fortschritt bei den Produkten schon länger nicht mehr der Norm.

Deshalb soll die Norm nun einen Teil 3 (EN 15151-3) erhalten und später falls erforderlich in einem zweiten Schritt die bestehende EN 15151-1 und EN 15151-2 überarbeitet werden. Außerdem wird im Moment von einer Expertengruppe innerhalb der Normungsgruppe eine neue EN-Norm zur Schnittstelle zwischen Steigeisen und Schneeschuh erarbeitet.

ISO TC96/ SC3 - Krane

Im Subcommittee 3 des Technical Committee 96 (Krane) umfasste das Arbeitsprogramm die Überarbeitung der Norm ISO 16625 (Cranes and hoists - Selection of wire ropes, drums and sheaves). Diese wurde 2019 unter Beteiligung des IFT in der Working Group 3 weiter fortgeführt. Für den Nachweis der Betriebsfestigkeit wird nun ein neuer Ansatz verfolgt der auf der Lebensdauerabschätzung nach Feyrer basiert. Damit soll ein realistischerer Nachweis möglich sein, der die realen Lebensdauerhältnisse abbildet. Daneben wurden Anpassungen beim Nachweis für mehrlagig gewickelte Seile durchgeführt. Die Norm soll im Jahr 2020 fertiggestellt werden, so dass diese spätestens Anfang 2021 veröffentlicht werden kann.

Für die Arbeit an dem seit dem Jahr 2015 von einer Working Group der European Materials Handling Federation (FEM) entwickelten Leitfadens „Sicherer Einsatz von hochfesten Faserseilen auf Fahrzeugkränen“ mit Nummer 5.024 wurde eine Working Group im ISO TC 96 SC 3 etabliert. Das Ziel ist, eine Technical Specification (TS) auf Grundlage der FEM-Richtlinie zu erarbeiten und diese als ISO TS 23624 zu veröffentlichen.

Eine ISO Technical Specification ist hierbei ein Zwischenschritt zu einer offiziellen ISO Norm und dient dazu Rückmeldungen der Anwender zu erhalten

um somit technische Weiterentwicklungen zu berücksichtigen. Die Erarbeitung der Technischen Spezifikation wurde 2019 abgeschlossen, so dass diese Anfang 2020 veröffentlicht werden kann.

ISO TC 38 / WG 21 - Faserseile

Seit 2016 ist das IFT auch im ISO-Ausschuss Faserseile, sowie dem nationalen Spiegelgremium vertreten. 2019 konnten sowohl die neue ISO 2307 (Seile – Bestimmung einiger physikalischer und mechanischer Eigenschaften), als auch die ISO 10325 (Faserseile – HMPE) und die ISO 9554 (Faserseile – Allgemeine Festlegungen) veröffentlicht werden. Die ISO 2307 ist für die tägliche Arbeit des IFT besonders wichtig, da sie die Grundlage für (Zug-)Versuche an Faserseilen ist. Eine sehr wichtige Änderung betrifft die Anzahl der Konditionierungszyklen vor Zerreißens eines Faserseils. Hier wurde die Schwellzyklenanzahl von drei Zyklen auf zehn Zyklen erhöht. Allerdings besteht bei nicht hochmodularen Seilen noch immer die Möglichkeit mit drei Schwellzyklen zu testen.

VDI Fachausschuss 304 „Krane“

Der VDI Fachausschuss 304 „Krane“ beschäftigt sich seit Ende 2017 mit der Erarbeitung einer VDI Richtlinie für die Auswahl eines Drahtseiles für Hebezeuge welche auf der bekannten und bewährten DIN 15020-1 basiert. Die Inhalte der DIN-Norm wurden weitestgehend übernommen jedoch aktualisiert auf den heutigen Technikstand. Die Vorgehensweise bleibt im Vergleich zur DIN 15020 gleich. Die Veröffentlichung der Richtlinie als VDI 5020 ist für 2020 geplant.

Gregor Novak, Stefan Hecht

Eisinger, Ralf:

- CEN/TC242/WG3(EN 12927) Arbeitskreis Seile
- FSF-DIN Arbeitsausschuss Seilbahnen
- O.I.T.A.F. Studienausschuss Nr.II: Eigenschaften und Prüfung der Seile
- I.T.T.A.B. (Internationale Tagung der Technischen Aufsichtsbehörden)

Feyrer, Klaus (Ehrenmitglied):

- Technische Kommission der Drahtseilvereinigung

Hecht, Stefan:

- ISO TC 38 WG21 Faserseile
- EUROCORDTC2
- Technische Kommission der Drahtseilvereinigung
- Erfahrungsaustauschkreis PSA (EK8)
- Erfahrungsaustauschkreis PSAgA (EK8.4)
- VG11 – Notified Bodies PPE
- UIAA Safety Commission
- CEN/TC 136/WG5 Mountaineering and Climbing Equipment

Herrmann, Dominik:

- Seilbahnausschuss der Bundesländer

Korte, David:

- VDI FA309 Fahrerlose Transportsysteme

Novak, Gregor:

- Lenkungsausschuss Krane
- ISO TC 96/ SC 3/ WG 3 + WG 4
- VDI Fachausschuss 304 „Krane“
- VDI Fachausschuss 629 „Seilschwingungen“
- Technische Kommission Drahtseilvereinigung
- OIPEEC Management Committee
- DIN NA 099-00-04 AA
- CEN/TC 147

Pfleger, David:

- VDI-Fachausschuss „Energieflexible Fabriken“

Schloz, Franziska / Hagg, Manuel:

- VDMA AK „Simulation und Visualisierung im Produktlebenszyklus“

Schröppel, Markus:

- INBW Fachausschuss Wissenschaft
- INBW-Fachgruppe: „Kommissionierung“
- Beirat „Hebezeuge Fördermittel“, Fachzeitschrift für Technische Logistik
- Vorstand des Intralogistik Netzwerkes Baden-Württemberg

Schulz, Robert:

- OIPEEC Management Committee (ab 03/2019)
- Wissenschaftliche Gesellschaft für Technische Logistik e.V. (WGTL) (ab 03/2019)

Wehking, Karl-Heinz:

- Gerichtsgutachter Landgericht und Oberlandesgericht
- OIPEEC Management Committee (bis 03/2019)
- Wissenschaftliche Gesellschaft für Technische Logistik e.V. (WGTL) (bis 02/2019)
- Messebeirat der LogiMAT
- VDI-Ausschuss A4: Entsorgungslogistik in Fertigungsbetrieben

Institutsleitung

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Robert Schulz (ab 03/2019)

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dr. h. c. Karl-Heinz Wehking (bis 02/2019)

Stellvertretende Leitung

Dipl.-Ing. Markus Schröppel

Kontakt Institut:

Tel.: +49 711 685-83771

Mail: sekretariat@ift.uni-stuttgart.de

Verwaltung

Claudia Gömann-Preuß

Katrin Köstler

Sekretariat

Britta Berns

Martina Fuchs

Seiltechnologie

Dr.-Ing. Gregor Novak

Wiss. Mitarbeiter

Dipl.-Ing. Ralf Eisinger

Benedikt Franck, M.Sc.

Wendel Frick, M.Sc., SFI

Dipl.-Ing. Stefan Hecht

Dominik Herrmann, M.Sc.

Johannes Keller, M.Sc.

Moritz Müller, M.Sc. (ab 04/2019)

Peter Schmid, M.Sc.

Marco Testa, M.Sc.

Sekretariat

Teresa Smolcic

Anerkannte sachverständigen Stelle für Seilbahnen (nach BayESG)

Dipl.-Ing. Ralf Eisinger

Notifizierte Stelle PSA

Dipl.-Ing. Stefan Hecht

Forschungskoordination

Dipl.-Ing. David Korte

Zukünftige Produktionslogistik

Dipl.-Ing. Matthias Hofmann

Maschinenentwicklung und Materialflussautomatisierung

Dipl.-Ing. Markus Schröppel

Wiss. Mitarbeiter

Carolin Brenner, M.Sc. (ab 10/2019)

Dipl.-Ing. André Colomb

Sebastian Esser, M.Sc. (bis 04/2019)

Peter Grotz, M.Sc. (bis 08/2019)

Dipl.-Ing. Christian Häfner (bis 12/2019)

Dipl.-Ing. Matthias Hofmann

Sekretariat

Martina Fuchs

Logistik

David Pfleger, M.Sc. (ab 08/2019)

Franziska Schloz, M.Sc. (bis 07/2019)

Wiss. Mitarbeiter

Laura Blumhardt, M.Sc. (ab 06/2019)

Ali Bozkurt, M.Sc.

Manuel Hagg, M.Sc.

Dipl.-Ing. David Korte

Daniel Mezger, M.Sc.

Ruben Noortwyck, M.Sc.

Master:Online Logistikmanagement Studiengangsmangement

Dipl.rer.com Silke Hartmann

Dipl.-Päd. Živile Menzel

Isabell Schmidt, B.A. (ab 01/2019)

Technische Dienste

Friedrich Eitel (IT-Service)

Ralph Möhrke (Elektrotechnik)

Dipl.-Ing (FH) Samuil Bakschan (Prüf-Ing.)

Alexander Haase (Werkstatt)

Rainer Eckert (Werkstatt)

Peter Scherer (Werkstatt)

Herausgeber:

Universität Stuttgart
Institut für Fördertechnik und Logistik
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Robert Schulz

Holzgartenstraße 15 B
70174 Stuttgart
www.ift.uni-stuttgart.de

**Autoren:**

Die jeweiligen Autoren werden
am Ende eines Beitrags genannt.

Gestaltung und Umsetzung:

Dipl.-Ing. (FH) Gudrun Willeke

Bildquellen:

Alle Bilder © IFT, falls nicht anders vermerkt

Druck:

DS Printmedien GmbH
Murkenbachweg 21
71032 Böblingen

Februar 2020, Stuttgart

Universität Stuttgart
Institut für Fördertechnik und Logistik
Holzgartenstraße 15 B
70174 Stuttgart

Telefon 0711 685-83771
sekretariat@ift.uni-stuttgart.de
www.ift.uni-stuttgart.de