

Universität Stuttgart
Institut für Fördertechnik
und Logistik

MAGAZIN



AUSGABE 2026

MAGAZIN

DES INSTITUTS FÜR FÖRDERTECHNIK UND LOGISTIK (IFT)

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

www.ift.uni-stuttgart.de

Februar 2026



INHALT

5 EDITORIAL

8 TECHNISCHE LOGISTIK

- 8 Kooperative Transporte – Herausforderungen, Vorteile und Projekte
- 10 UniLoadfTF – Universallastaufnahme für ein Paletten-FTF
- 12 Effizienz von Flurförderzeugrädern mit PU-Bandage
- 15 Topologiebewusstes und hoch generalisierbares Deep Reinforcement Learning für eine effiziente Auslagerung in mehrfachtiefen Lagersystemen
- 18 Entwicklung eines neuartigen, autonomen Blocklagers
- 20 Logistik für resiliente und nachhaltige Wertschöpfungsnetzwerke im Kontext von Manufacturing-X

24 SEILTECHNOLOGIE

- 24 Zerstörungsfreie Seilprüfmethode
- 26 Geprüfte Seilanlagen
- 28 Hubseile im Regalbediengerät automatisch prüfen
- 30 Gebündelte Kraft – Prüfung von Bandseilhebebändern
- 31 Seilpflege
- 32 Einfluss des Umschlingungswinkels auf die Lebensdauer „moderner“ Seilkonstruktionen
- 34 Praxisnahe Schulungen und Seminare
- 36 Prüflabor für Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz (PSAgA)

38 DISSERTATIONEN | VERÖFFENTLICHUNGEN

43 KONFERENZEN | FACHMESSEN

46 STUDIEREN UND WEITERBILDEN

- 46 Studieren am IFT
- 50 Weiterbildungsangebot MASTER:ONLINE Logistikmanagement

52 EVENTS | HIGHLIGHTS

58 KONTAKTE

- 58 Fachgremien | Ansprechpartner
- 59 Institut | Kontakte
- 60 Impressum



„WER IMMER TUT, WAS ER SCHON KANN, BLEIBT IMMER DAS, WAS ER SCHON IST.“

HENRY FORD, GRÜNDER DER FORD MOTOR COMPANY



Professor Robert Schulz

LIEBE LESERINNEN UND LESER,

Das bekannte Zitat von Henry Ford ermutigt uns in vielen Lebensbereichen und insbesondere in der Forschung, Innovationen voranzutreiben, neue Fähigkeiten zu erlernen und nach einer kontinuierlichen persönlichen und beruflichen Weiterentwicklung zu streben.

In einer Zeit wirtschaftlicher Unsicherheiten, gesellschaftlicher Spannungen und technologischer Umbrüche kommt der Wissenschaft eine besondere Verantwortung zu. Wer, wenn nicht die Wissenschaft, kann und muss zur Stärkung des Wirtschaftsstandorts Deutschland beitragen und den Mut zur Innovation aufrechterhalten und vorantreiben? Sie liefert verlässliche Daten und Analysen, die politischen Entscheidungen Orientierung geben, und entwickelt Innovationen, die Wirtschaft und Infrastruktur stärken können. Zugleich hilft sie, gesellschaftliche Debatten zu versachlichen und Vertrauen in faktenbasierte Lösungen zu fördern. Durch Forschung, Bildung und Technologietransfer schafft die Wissenschaft Grundlagen für nachhaltige Entwicklung und zeigt Wege auf, wie Deutschland widerstandsfähiger und zukunftsfähiger werden kann.

Mit welchen Themen sich unser Institut im Jahr 2025 beschäftigt hat, können Sie diesem Magazin entnehmen. Auch hier sind Wandelbarkeit, Flexibilität, Nachhaltigkeit und Resilienz die Treiber für die Forschungsprojekte in der Seiltechnologie und der technischen Logistik. Aber lesen Sie selbst.

Im Frühjahr 2025 standen wieder zentrale Messen und Konferenzen der Logistik und der Seiltechnologie auf dem Programm. Die alljährliche Logistikkmesse LogiMAT lockte wieder zahlreiche Besucherinnen und Besucher sowie Ausstellerinnen und Aussteller nach Stuttgart. Wir waren mit einem eigenen Stand sowie mit Beiträgen im LogiMAT-Forum vertreten.

Der LogiMAT-Campus, eine Plattform für zukünftige Logistikerinnen und Logistiker, ging im Rahmen der LogiMAT in die zweite Runde. Das IFT und unser Studiengang MASTER:ONLINE Logistikmanagement waren mit von der Partie. Der persönliche Austausch mit dem Fachpublikum und interessierten Besucherinnen und Besuchern war sehr inspirierend und hat allen Beteiligten viel Spaß bereitet. Kurz darauf durften wir wieder die Seilexperten aus der ganzen Welt bei uns zu den mittlerweile achten Stuttgarter Seiltagen begrüßen. Mehrere IFT-Vorträge, fachliche Diskussionen und Networking haben die Veranstaltung zu einem Erfolg werden lassen.

Wir hatten erstmals die Gelegenheit, mit unserer Seilhalle bei der Langen Nacht der Museen 2025 teilzunehmen. Nicht weil wir verstaubt und veraltet wären, sondern weil wir auf eine fast 100-jährige Erfahrung im Bereich der Seilforschung zurückblicken können. Das (etwas überraschende und) überwältigende Interesse der über 1.200 Besucherinnen und Besuchern hat uns die Sprache verschlagen; zugleich haben wir uns sehr gefreut, so die öffentliche Aufmerksamkeit für Seile stärken zu können.

In 2025 durfte ich einen Doktorhut überreichen. Dr.-Ing. Jonas Nölcke hat seine Prüfung mit Erfolg bestanden. Herzlichen Glückwunsch zu diesem besonderen Ereignis!

Anfang Juli haben wir zum dritten Mal unser Alumni-Treffen veranstaltet und viele ehemalige Weggefährtinnen und Weggefährten des IFT bei uns in Stuttgart begrüßt. Über euer Kommen haben wir uns sehr gefreut. Aus der Vernetzung und dem Austausch in den Alumni-Treffen ist unser Verein „Netzwerk Technische Logistik Stuttgart e.V.“ entstanden. Mit diesem wollen wir den Austausch zwischen Forschung, Industrie und Lehre fördern und den Netzwerkgedanken etablieren und fortsetzen. Sollten Sie Interesse an unserem Verein haben, sprechen Sie uns gerne an!

Mein Dank gilt insbesondere allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des IFT. Durch euren Einsatz und euer Engagement konnten wir gemeinsam bestehende und neue Herausforderungen auch in diesem Jahr wieder meistern.

Bei unseren Kunden und Projektpartnern bedanke ich mich für die gute, teilweise langjährige Zusammenarbeit und ihr Vertrauen und freue mich auf die gemeinsame Weiterführung der laufenden Projekte sowie auch auf das Angehen neuer Aufgaben.

Ich wünsche Ihnen eine anregende und informative Lektüre.

Ihr



Institutsleiter



8

TECHNISCHE LOGISTIK

Simulation, Optimierung von Logistikprozessen und -komponenten, Materialfluss-automatisierung



24

SEILTECHNOLOGIE

Zerstörungsfreie Seiltechnologie, Forschung im Bereich zerstörende Seilprüfung, Prüflabor für PSAG



43

VERANSTALTUNGEN

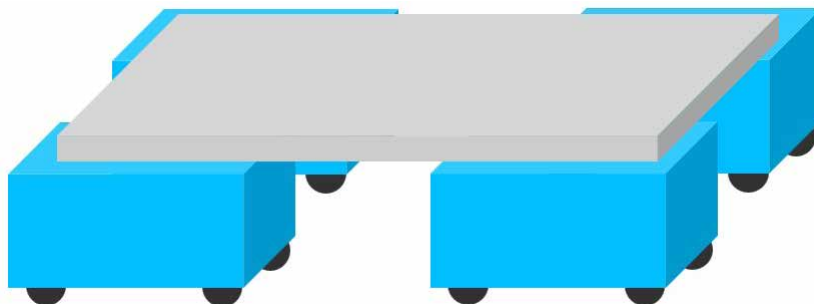
Konferenzen, Messen, Events

KOOPERATIVE TRANSPORTE – HERAUSFORDERUNGEN, VORTEILE UND PROJEKTE

Die industrielle Produktion befindet sich im tiefgreifenden Wandel: Kürzere Produktlebenszyklen, eine wachsende Produktvielfalt und ein zunehmender Wettbewerbsdruck erfordern innovative Lösungen für die Produktion der Zukunft. Die Lösungen müssen sich flexibel einsetzen lassen, ein hohes Maß an Automatisierung ermöglichen, standardisierbar sein und zugleich ressourcen- und kosteneffizient realisiert werden können. Eine innovative Idee ist hier der kooperative Transport von Stückgütern mit mehreren fahrerlosen Transportfahrzeugen (FTF). Es wird nur noch ein Fahrzeugtyp benötigt, der entweder allein kleine Stückgüter transportieren kann oder im Verbund mit anderen Fahrzeugen beliebig große Stückgüter befördert. Das erhöht die Auslastung der FTF, ermöglicht höhere Durchsätze, verringert die Varianz und reduziert Kosten auf Hersteller- und Anwenderseite.

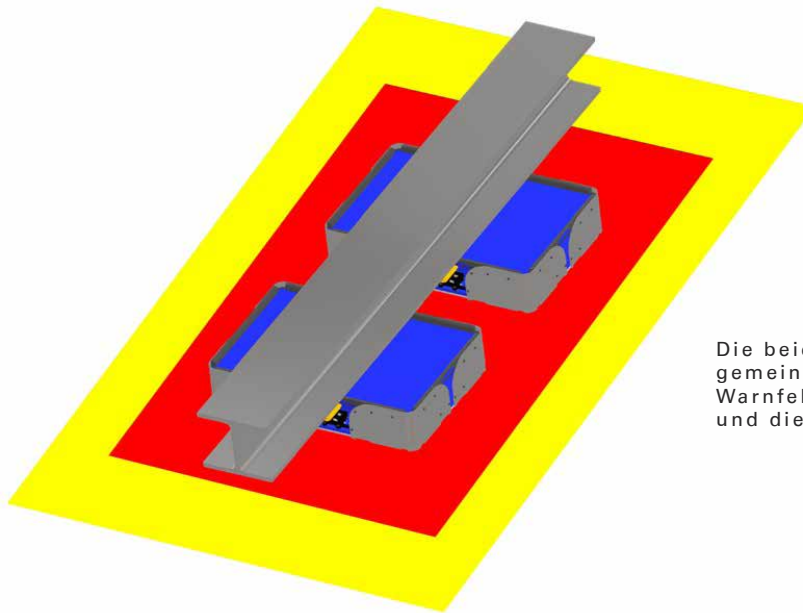
Kooperative Fahrten bringen jedoch zahlreiche Herausforderungen mit sich. Zu Beginn müssen die Fahrzeuge möglichst gut zueinander ausgerichtet werden. Während der Fahrt müssen die Abstände und Ausrichtungen der Fahrzeuge zueinander gemessen und geregelt werden. Auch bedarf es eines Sicherheitskonzepts, damit die einzelnen Fahrzeuge im Verbund als eine Einheit personensicher verfahren.

Am IFT werden seit vielen Jahren fahrerlose Transportfahrzeuge und kooperative Fahrten erforscht. Ein Beispiel ist das am Institut entwickelte Doppelkufensystem, welches aus zwei mechanisch getrennten Kufen besteht, die im Verbund Paletten aufnehmen und transportieren können. Auch wurde das Low-



Vier FTF transportieren kooperativ ein Stückgut

Cost-FTF Scooty entwickelt, welches sich durch seinen flächenbeweglichen Antrieb gut dazu eignet, zu großen Fahrzeugverbünden zusammengeschaltet zu werden. Im ICM-Projekt BUP12 - Rekonom entstand eine allgemeine Ansteuerung von beliebigen Radkonfigurationen und Fahrzeugverbünden. Im ICM-Projekt INDU4 - Coop_AGV wurden Experteninterviews über Verbundfahrten durchgeführt, ein Kommunikationsframework für Verbundfahrten entwickelt und das Fahrverhalten von FTF untersucht. Dafür kam das institutseigene FTF-Zukunftslabor zum Einsatz. Dieses besteht aus zwei industrietauglichen und mit zusätzlichen Schnittstellen ausgestatteten FTF und einem hochpräzisen Kamera-trackingsystems.



Die beiden FTF bilden zusammen ein gemeinsames Schutzfeld (rot) und Warnfeld (gelb), welche die Fahrzeuge und die Last vollständig absichern.

Die hardwaretechnischen und kinematischen Voraussetzungen für Verbundfahrten wurden damit bereits geschaffen. Im aktuellen Projekt CoSafeRob wird zusammen mit den Projektpartnern Pilz GmbH & Co. KG und PREMIUM ROBOTICS GmbH ein Sicherheitskonzept für kooperative Verbundfahrten entwickelt. Um Personen- und Sachschäden zu vermeiden, überwacht jedes Fahrzeug sein Umfeld durch ein Schutzfeld. Bei Verbundfahrten müssen die Schutzfelder fahrzeugübergreifend zusammengeschaltet werden. Dabei muss sichergestellt werden, dass sich die Fahrzeuge nicht gegenseitig als Gefahr erkennen und überstehende Lasten vollständig mit abgesichert werden. Im Falle eines Not-Halts muss der gesamte Fahrzeugverbund synchron zum Stillstand kommen, was eine sichere Kommunikation erfordert. Im Jahr 2026 sollen die aufgestellten Konzepte anhand eines Demonstrators umgesetzt werden.

AUTOR | LUKAS KARZEL

UniLoadFTF

UNIVERSALLASTAUFNAHME FÜR EIN PALETTEN-FTF

Paletten gehören zu den am weitesten verbreiteten Ladungsträgern sowohl in der Transport- als auch der Intralogistik. Neben der bekannten Europalette mit den Maßen 1200 mm x 800 mm werden auch rechteckige oder quadratische Industriepaletten in verschiedensten Größen, Fasspaletten oder auch Gitterboxen mit entsprechenden Abmaßen eingesetzt.

Häufig werden zum innerbetrieblichen Transport von Paletten fahrerlose Transportfahrzeuge (FTF) eingesetzt, die sich in der Regel in Gabelhub-FTF und Unterfahr-FTF einteilen lassen. Im Rahmen des Projektes UniLoadFTF, gefördert durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie und in Kooperation mit dem Unternehmen Carrybots GmbH, wird ein Unterfahr-FTF in Leichtbauweise entwickelt, dessen Universallastaufnahme ohne Umrüstvorgänge den Transport verschiedenster Paletten ermöglicht.

Vor dem Hintergrund von zunehmendem Fachkräftemangel und dem Wunsch nach Kosteneffizienz werden auch Lösungen mit wenig Fahrzeugen für kleine Unternehmen immer wichtiger, lassen sich durch unflexible, spezialisierte Fahrzeuge jedoch nur schwer umsetzen. Die universell einsetzbare Lastaufnahme hat daher unter anderem das Ziel, dass das Fahrzeug flexibel für verschiedene Aufgaben eingesetzt werden kann und somit auch für kleine Unternehmen wirtschaftlich attraktiv ist.

Ein weiterer Fokus ist die Leichtbauweise, um das Fahrzeuggewicht möglichst gering zu halten. Dies hat nicht nur einen positiven Einfluss auf den Materialeinsatz in der Produktion, sondern reduziert auch Energiekosten über die Einsatzdauer. Leichtere Fahrzeuge lassen sich zudem häufig präziser positionieren, sind manövrierfähiger und können mit einer höheren Fahrgeschwindigkeit bewegt werden, was die Durchsatzleistung verbessert und den Flächenbedarf reduziert.

Gleichzeitig stellt die Entwicklung eines Leichtbau-FTF für den Transport schwerer Lasten einen Zielkonflikt dar. Die Steifigkeit und Festigkeit von Fahrzeugrahmen und Lastaufnahme auch bei schwerer Beladung sicherzustellen und gleichzeitig ein möglichst leichtes Fahrzeug zu entwickeln, erfordert Topologieoptimierung oder den Einsatz von Verbundwerkstoffen. Zudem beträgt die zulässige Beladung von Paletten, die auch das projektierte



Beispiel für ein Unterfahr-FTF zum Transport von Paletten
 Bild: <https://logiklick.io/systems/carrybots-herbie-xl>

Fahrzeug transportieren soll, ein Vielfaches der beabsichtigten Fahrzeugmasse. Dies führt zu einem hohen Schwerpunkt, was die Fahrdynamik- und Stabilität negativ beeinflusst.

Weitere Herausforderungen im Projekt sind die verschiedenen Abmaße der aufzunehmenden Paletten, nicht nur die Außenmaße, sondern auch Größe und Position der Bodenbretter bei unterschiedlichen Paletten. Die Unterschiede zwischen den verschiedenen Palettenarten müssen daher zum einen bei der Auslegung der Lastaufnahme, zum anderen auch bei aktiven oder passiven Konzepten zur Ladungssicherung berücksichtigt werden. Darüber hinaus benötigen Unterfahr-FTF eine Übergabestation, mithilfe derer das Fahrzeug unter die Palette fahren und diese anheben kann. Mit der Entwicklung einer Universallastaufnahme für verschiedene Palettengrößen ist dementsprechend auch die Entwicklung einer oder mehrerer Übergabestationen verbunden, die alle von diesem Fahrzeug angefahren werden können, um die verschiedenen Paletten aufzunehmen.

Die Lösung dieser Herausforderungen soll nach Abschluss der Entwicklungsarbeit an einem gemeinsamen Demonstrator erprobt und nachgewiesen werden.

AUTOR | JONAS NÖLCKE

EFFIZIENZ VON FLURFÖRDERZEUGGRÄDERN MIT PU-BANDAGE

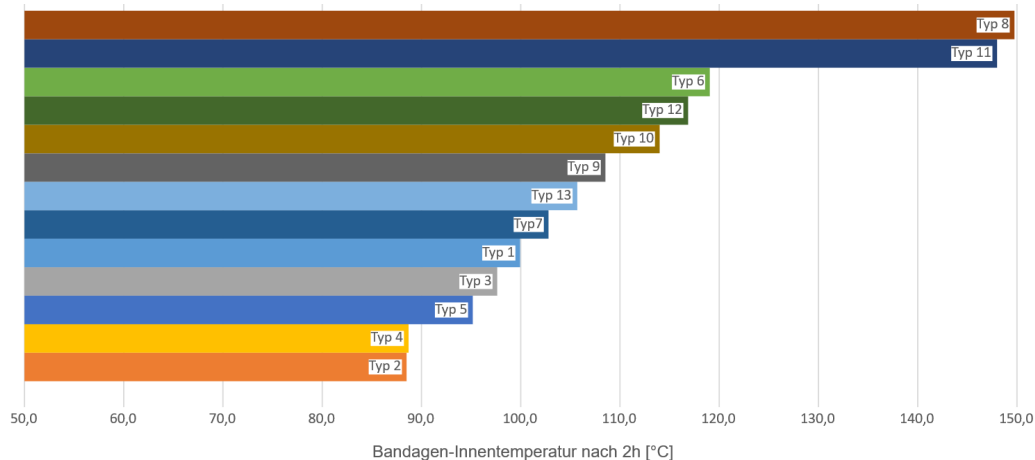
NEUE ERKENNTNISSE ZUM ROLLVERLUST

Der Energieverbrauch eines Personenkraftwagens wird im Durchschnitt zu 20 bis 30% dem Rollwiderstand der Reifen zugeschrieben. Da der Rollwiderstand von der Beladungssituation, der Geschwindigkeit und dem Reifeninnendruck, bei luftbefüllten Reifen, und somit variablen Größen im Betrieb abhängig ist, ergibt sich dementsprechend eine Spreizung des Wertebereichs im realen Anwendungsszenario.

Der Rollwiderstand ist eine der Laufrichtung entgegengesetzt wirkende mechanische Kraft. Die Rollverlusttheorie ist jedoch weitergehend, so dass anhand der Eigenerwärmung eine energetische Bilanzierung erfolgen kann. Wenngleich die Fahrgeschwindigkeiten von Flurförderzeugen deutlich niedriger sind als bei PKW, so sind die abrollbedingten Energieverluste dennoch eine betriebsrelevante Größe, die sich in der Reichweiten- und Ladezyklen- bzw. Batteriekapazitätsbemessung niederschlägt. Letztlich betrifft dies dann auch Bauräume sowie das Verhältnis aus Eigengewicht und Nutzlast eines Fahrzeugs. Da der Rollwiderstand primär aus der elastischen Verformung des Reifens bzw. des Laufbelags resultiert, macht sich

dieser auch in Gestalt einer Erwärmung infolge von Energiedissipation bemerkbar. Mit zunehmender Bandagentemperatur sind Veränderungen der Werkstoffeigenschaften von Polyurethan verknüpft. Bei steigender Temperatur ist eine Abnahme der relevanten mechanischen Werkstoffkennwerte bzgl. Festigkeit, Weiterreißwiderstand und des E-Moduls der Polyurethanwerkstoffe zu verzeichnen. Die Last und Fahrgeschwindigkeit sind daher aus Anwendungssicht die zwei primären Parameter, die im Ergebnis vom thermischen Betriebsverhalten limitiert werden, um Überhitzung des Materials und irreversible Gefügeänderungen bis hin zur Verflüssigung zu vermeiden.

Frühere Versuchsreihen wurden im Hinblick auf die klassische Rollwiderstandstheorie und der damit verbundenen Korrelation aus Deformation und resultierendem Rollwiderstand durchgeführt. Indem der Terminus „Rolling Loss“ auf den Energieverbrauch pro zurückgelegter Wegeinheit abstellt, eröffnet dies auch Raum für den Ansatz, die Verluste qualitativ anhand der Eigenerwärmung in einem anwendungsnahen Fahrszenario zu ermitteln und nicht in einem Versuchsablauf, der auf die Er-



Rollwiderstandstestreihe mit Rädern der Dimension 343 x 114 mm

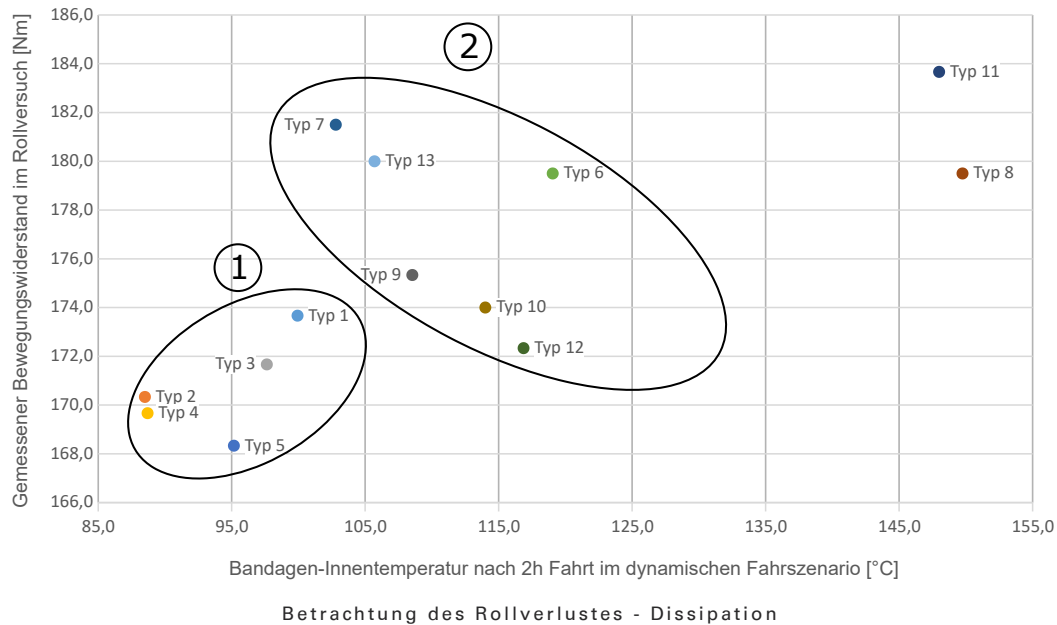
mittlung des Rollwiderstandes bei freiem Rollen ohne Drehmomentbeaufschlagung ausgerichtet ist. Dies geschieht vor dem Hintergrund, dass die Übertragung von Umfangskräften eine höhere Verformung des Latsches zur Folge hat, als dies beim reinen Abrollen der Fall ist. Legt man die klassische verformungsbasierte Rollwiderstandstheorie zu Grunde, sollte sich unter Einwirkung von Drehmoment eine anhand der Erwärmung detektierbare Verlustleistung feststellen lassen, die qualitativ mit dem Verhalten der Probanden im Rollwiderstandsversuch und den Rollwiderstandswerten korreliert.

Für diese Untersuchungen diente ein Testfeld mit Rädern der einheitlichen Abmessung von 343x114 mm, einer Standardabmessung für Gabelstapler, mit 13 unterschiedlichen Polyurethanspezifikationen. Als Versuchsszenario wurde ein Fahrtspiel bestehend aus wiederkehrender Beschleunigung, Konstantfahrt und Abbremsen bis zum Stillstand gewählt. Bei einer konstanten Radlast von 26,5 kN betrug

die Versuchsdauer mit diesem Fahrtspiel zwei Stunden. Bezieht man die Ergebnisse der Temperaturmessung (x-Achse) auf die im Rollwiderstandsversuch ermittelten Werte des gemessenen Bewegungswiderstandes (y-Achse), lassen sich die zwei markierten Cluster ausmachen.

Für Cluster 1 ist bis auf Probandentyp Nr. 5 insgesamt festzustellen, dass das Ranking der resultierenden Innentemperatur qualitativ der Systematik folgt, dass mit einem – im vorliegenden Vergleichsumfeld – höheren Rollwiderstandswert auch eine höhere Erwärmung im dynamischen Versuch resultiert. Für diese Probandengruppe kann somit der Rollwiderstandswert durchaus als Indikator für die Effizienz im Betrieb herangezogen werden.

Bis auf eine Ausnahme mit Typ 6 folgt das Cluster 2 der Systematik, dass sich ein vergleichsweise hoher Rollwiderstandswert gerade nicht in Gestalt einer höheren Eigenerwärmung niederschlägt, im Vergleich zu Probanden mit niedrigerem Rollwiderstand innerhalb dieses Clusters.



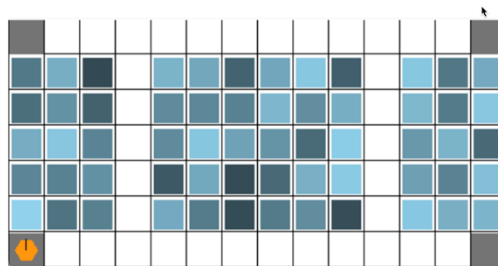
Von einem vergleichsweise vorteilhaften mechanisch messbaren Rollwiderstand einer Bandagenspezifikation kann nicht auf eine geringe Erwärmung geschlossen werden. Rollwiderstand und energetischer Rollverlust sind, für die Probanden dieses Clusters gesprochen, somit eher unabhängig und stehen wider der Erwartung in keiner kausalen Beziehung. Das Testfeld zeichnet demnach kein einheitliches Bild. Die im dynamischen Versuch erzielten Ergebnisse stellen nur partiell eine Erweiterung und logische Konsequenz der im Rollversuch erzielten Rollwiderstandswerte und Erwärmungscharakteristika dar. Es lässt sich ebenso wenig eine einheitliche Aussage dahingehend treffen, inwieweit sich das Betriebsverhalten unter Einwirkung von Drehmoment im Vergleich zum freien Rollen ändert und inwieweit eine Korrelation von Materialität und den messbaren Parametern Härte und statischer Verformung zum thermischen Betriebsverhalten besteht. Um eine geschlossene These formulieren zu können bedarf es weiterer Versuchsreihen, bei denen dezidiert die chemische Zusammensetzung von Materialspezifikationen und das resultierende Betriebsverhalten miteinander verknüpft betrachtet werden.

AUTOR | MATTHIAS HOFMANN

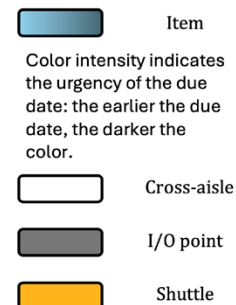
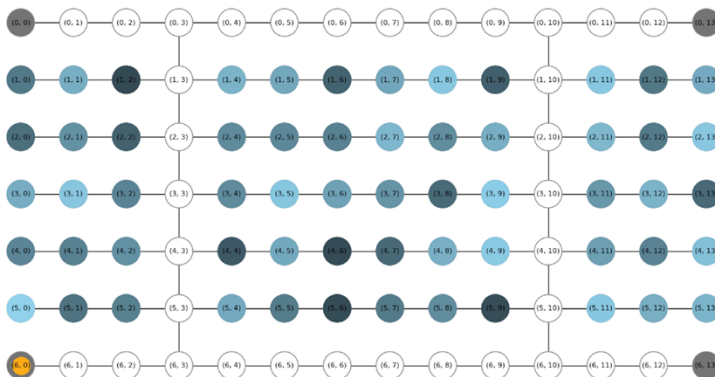


Taktile Temperaturmessung im Inneren der Bandage und berührungslos auf der Lauffläche mittels Pyroskop

TOPOLOGIEBEWUSSTES UND HOCH GENERALISIERBARES DEEP REINFORCEMENT LEARNING FÜR EINE EFFIZIENTE AUSLAGERUNG IN MEHRFACHTIEFEN LAGERSYSTEMEN



Top view of a multi-deep SBS/RS



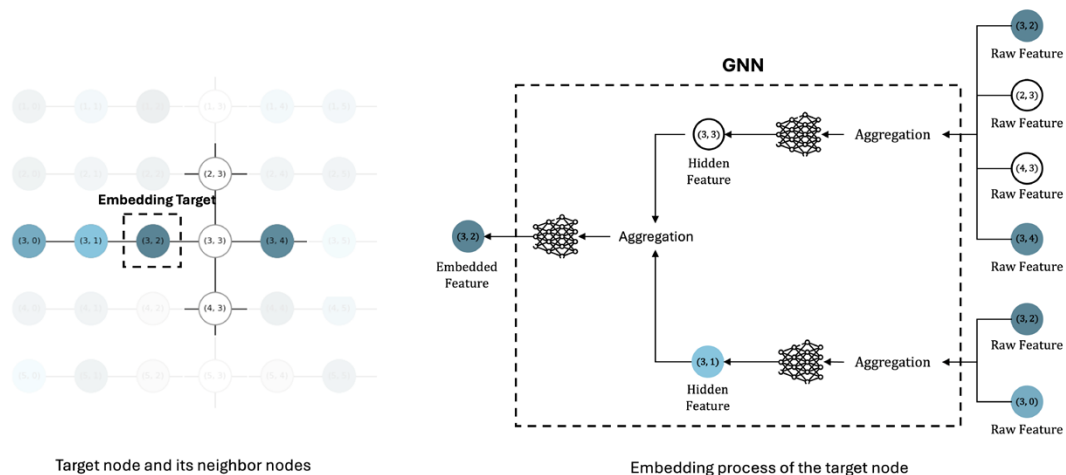
Graphbasierte Zustandsrepräsentation eines mehrfachtiefen Lagersystems

Mit steigenden Grundstückspreisen und der wachsenden Nachfrage nach Lagerflächen erhöht sich der Bedarf an hoher Speicherdichte. Vor diesem Hintergrund bieten mehrfachtiefe Lagersysteme eine geeignete Lösung für kompakte Lagerhaltung. Allerdings wird der Auslagerungsprozess bei großer Gangtiefe deutlich komplexer. Ein Artikel, der sich in der Tiefe befindet, ist nicht direkt zugänglich. Er kann erst ausgelagert werden, nachdem alle davor befindlichen blockierenden Artikel entfernt wurden. Daher muss eine geeignete Strategie die Informationen sowohl der direkt zugänglichen als auch der blockierten Artikel umfassend berücksichtigen.

Im Projekt LaMaP, mit dem Titel „Entwicklung energiesparender Lagerstrategien mit energetisch optimierten Komponenten, wie bspw. Kreuzungen durch Materialsubstitution für automatisierte Paletten-Kanallager zum einfachen, ressourcenschonenden Nachrüsten bestehender RBG-Systeme“, entwickeln wir eine neuartige, auf Deep Reinforcement Learning (DRL) basierende Methode zur Optimierung mehrfachtiefer Lagersysteme.

In der entwickelten DRL-basierten Methode wird das Lager zunächst in eine graphbasierte Zustandsrepräsentation dargestellt, die sowohl die Merkmale aller Artikel als auch die komplexen strukturellen Beziehungen zwischen ihnen abbildet. Die Abbildung Seite 15 zeigt ein beispielhaftes Layout sowie die entsprechende graphbasierte Repräsentation.

Auf Basis dieser Repräsentation entwickeln wir eine neuartige neuronale Netzwerkarchitektur, die ein Graph Neural Network (GNN) mit einem Transformer integriert. Das GNN dient der Verarbeitung graphstrukturierter Daten, indem es die Merkmale benachbarter Knoten in einen Zielknoten aggregiert und diesem dadurch ermöglicht, die Eigenschaften seiner lokalen Nachbarschaft effektiv abzubilden. Anschließend führt das Transformer-Modell die globale Prioritätsberechnung mittels Cross-Attention über alle direkt zugänglichen Artikel durch.



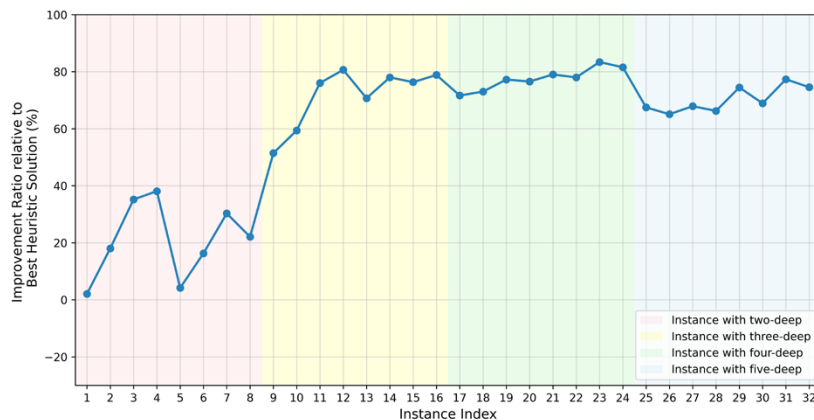
Wirkprinzip des Aggregationsprozesses im GNN



Darstellung der Trainingsinstanz mit der größten und kleinsten eingesetzten Instanz

Die entwickelte Methode ist skalierbar. Zunächst wird der DRL-Agent auf einer einzelnen Instanz trainiert und anschließend auf weitere Instanzen mit unterschiedlichen Konfigurationen eingesetzt. Die Trainingsinstanz umfasst zwei Quergänge sowie fünf Gassen mit einer dreifachen Tiefe. In den eingesetzten Instanzen variiert die Anzahl der Quergänge zwischen eins und zwei, die Anzahl der Gassen zwischen drei und sechs und die Lagertiefe zwischen zwei und fünf.

Für die Bewertung verwenden wir eine heuristische Regel als Baseline und beurteilen die Qualität der DRL-Methode anhand ihrer Verbesserung gegenüber dieser Baseline. Bei Instanzen mit lediglich zweifacher Tiefe fällt die Verbesserung gering aus, was auf die Einfachheit des Problems und den damit verbundenen begrenzten Optimierungsspielraum zurückzuführen ist. Mit zunehmender Tiefe wird die Überlegenheit des DRL-Ansatzes deutlich ausgeprägter.



Verbesserungsrate gegenüber der heuristischen Baseline-Lösung über die eingesetzten Instanzen

Das beschriebene Projekt wurde vom Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Tourismus Baden-Württemberg gefördert und im Juni 2025 abgeschlossen. Die Ergebnisse werden in der folgenden Publikation veröffentlicht:

Li, F., Tian, Y., Noortwyck, R. et al. Topology-aware and highly generalizable deep reinforcement learning for efficient retrieval in multi-deep storage systems. J Intell Manuf (2025).

<https://doi.org/10.1007/s10845-025-02654-w>

AUTOR | FUNING LI

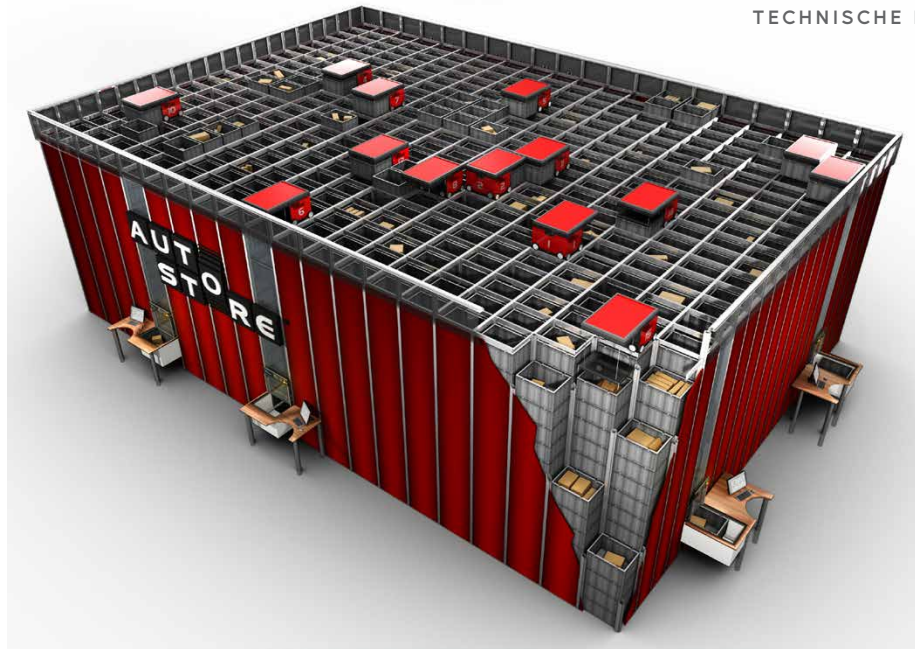
ENTWICKLUNG EINES NEUARTIGEN, AUTONOMEN BLOCKLAGERS

HOLZBASIERTE TRAGPLATTFORM ERMÖGLICHT LAGERN UND KOMMISSIONIEREN VON VARIABLEN STÜCKGÜTERN OHNE KLT

Die Lagerdichte wird in der Intralogistik immer wichtiger, da Flächen in Industrie- und Stadtgebieten knapp und teuer sind. Unternehmen müssen vorhandene Lagerflächen effizienter nutzen, um wachsende Warenmengen unterzubringen und den Bau neuer Lagerhallen zu vermeiden. Das spart Ressourcen, Energie und reduziert die Flächenversiegelung.

Automatisierte Blocklagersysteme wie AutoStore bieten hierfür eine effektive Lösung. Diese Systeme nutzen den vorhandenen Raum optimal, da die Behälter direkt auf dem Boden und übereinander gestapelt werden können. Die Kommissionierung übernehmen Lagerroboter, sodass auf materialintensive Regalbediengeräte und breite Gassen verzichtet werden kann. Dadurch steigt die Lagerdichte deutlich und gleichzeitig werden mehrere Tonnen Material eingespart. Automatisierte Blocklager wie AutoStore sind heute besonders für die Kleinteilelagerung etabliert, wobei KLTs im Lager übereinandergestapelt werden.

Diese Systeme erreichen jedoch zunehmend ihre technischen Grenzen, da sie Leerraum innerhalb der Behälter verursachen, flexibel variierende Warenhöhen nicht abbilden können und Engpässe an nachgelagerten Arbeitsplätzen erzeugen. Zudem sind die üblichen Kunststoffbehälter aufgrund ihrer schlechten Brandlastbilanz und ihrer aufwendigen Herstellung ein wesentlicher Schwachpunkt. Auch der Umgang mit Leergut verursacht unnötige Transporte und zusätzlichen Ressourcenverbrauch. All diese Faktoren verstärken den Bedarf nach neuen, flexibleren und nachhaltigeren Lagerlösungen.



AutoStore, das automatisierte Kleinteilelagersystem (AKL)
 @ www.am-automation.de

Im vorliegenden Projekt, das gemeinsam mit der Ligenium GmbH und der Gebhardt Fördertechnik GmbH durchgeführt wird, entsteht ein neuartiges autonomes Blocklagersystem, das vollständig ohne klassische KLTs auskommt. Stattdessen werden Waren direkt auf holzbasierenden Tragplattformen gelagert, die individuell an das jeweilige Produkt angepasst werden können. Dadurch entfällt der bisher typische Leerraum im Behälter und die Lagerhöhe kann flexibel genutzt werden. Das System ermöglicht einen dreidimensionalen, höhenvariablen Lagerraum mit signifikant erhöhter Lagerdichte.

Das Institut für Fördertechnik und Logistik (IFT) verantwortet die Entwicklung einer KI-gestützten Materialflusssteuerung, die das Potenzial dieses neuen Lagerkonzepts vollständig ausschöpfen soll. Während KI-Modelle in bestehenden Lagern meist nur zweidimensionale Ein- und Auslagerprozesse berücksichtigen, muss der neue KI-Agent einen vollständig dreidimensionalen Lagerraum steuern, in dem sich mehrere Tragplattformen in verschiedenen Tiefen eines Schachts befinden können.

Das IFT definiert hierfür einen umfassenden Zustands- und Aktionsraum und entwickelt einen Deep-Reinforcement-Learning-Agenten, der nicht nur auf aktuelle Auslageraufträge reagiert, sondern proaktiv Umlagerungen plant, um zukünftige Aufträge schneller erfüllen zu können. In Simulationsumgebungen werden unterschiedliche Betriebsszenarien getestet, anschließend erfolgt die Integration der KI in die reale Förder- und Robotertechnik von Gebhardt. Eine finale Gesamtsystembewertung liefert die Grundlage für die abschließende Optimierung.

Mit der engen Zusammenarbeit aller Partner entsteht ein innovatives, hochflexibles und intelligentes Blocklagersystem, das einen wichtigen Schritt in Richtung nachhaltiger, ressourceneffizienter und zukunftsorientierter Intralogistik darstellt.

AUTORIN | AYA OUNISSI

LOGISTIK FÜR RESILIENTE UND NACHHALTIGE WERTSCHÖPFUNGS- NETZWERKE IM KONTEXT VON MANUFACTURING-X

Globale Krisen wie die Halbleiterknappheit, die Blockade des Suezkanals oder die COVID-19-Pandemie haben die Verwundbarkeit heutiger Lieferketten offengelegt. Hersteller mussten kurzfristig auf Lieferengpässe reagieren, was eine effektive Planung und Steuerung auf Basis verlässlicher Informationen über Produkte, Prozesse sowie Software- und Hardwareressourcen erfordert. In der Praxis sind diese Informationen jedoch häufig in heterogenen, historisch gewachsenen IT-Landschaften verteilt und werden überwiegend über monolithische Systeme und individuelle Schnittstellen ausgetauscht, wodurch Flexibilität und Anpassungsfähigkeit eingeschränkt werden.

Bisherige Digitalisierungsansätze fokussieren vor allem auf lokale Optimierungen und werden den Anforderungen an resiliente, flexible und transparente Wertschöpfungsketten nur unzureichend gerecht. Gleichzeitig erhöhen gesetzliche Nachhaltigkeitsvorgaben den Bedarf an durchgängigen und konsistenten Daten innerhalb der Wertschöpfungsnetzwerke. Vor diesem Hintergrund wurde am Institut für Fördertechnik und Logistik (IFT) gemeinsam mit dem Institut für Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Fertigungseinrichtungen (ISW) sowie dem betriebswirtschaftlichen Institut ein Konzept für einen Datenraum in der Logistik entwickelt.

Manufacturing-X-Technologien

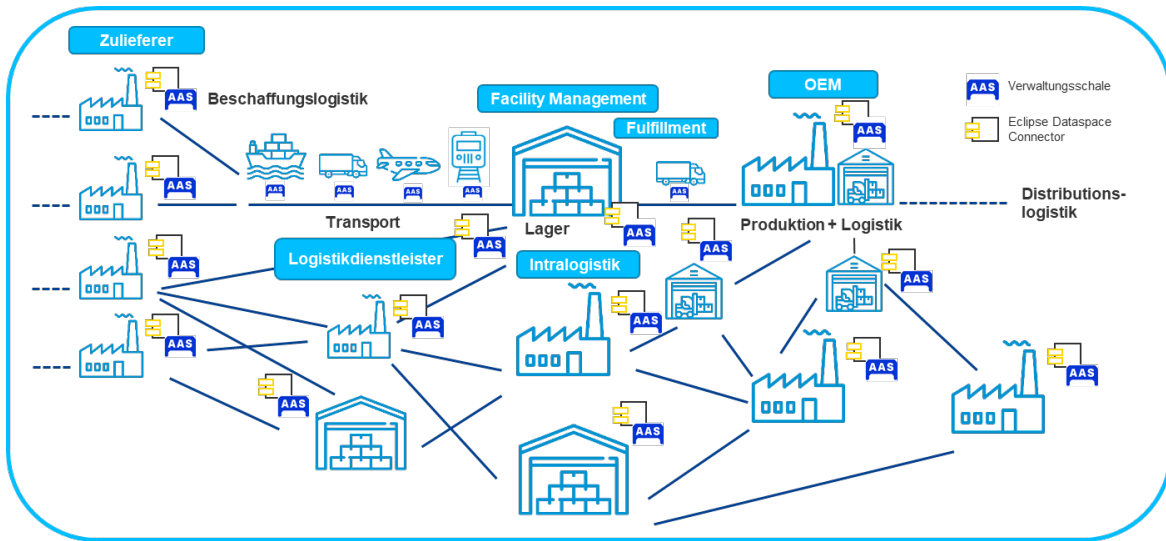
Unter einem Datenraum ist eine „föderierte, offene Infrastruktur für souveränen Datenaustausch, die auf gemeinsamen Vereinbarungen, Regeln und Standards beruht“ zu verstehen [1]. Ziel ist der Aufbau eines skalierbaren Manufacturing-X-Datenraums, der eine standardisierte und souveräne Interaktion der Akteure entlang der Wertschöpfungskette ermöglicht. Der Ansatz baut auf Konzepten aus Industrie 4.0 und Gaia-X auf und schafft die Grundlage für eine datengetriebene Planung, Steuerung und Optimierung logistischer Systeme [2, 3].

Eine zentrale Open-Source-Implementierung stellen die Eclipse Dataspace Components dar, bei denen zentrale Dienste ausschließlich der Durchsetzung von Regeln und dem Vertrauensaufbau dienen, während der eigentliche Datenaustausch dezentral zwischen den Partnern erfolgt. Jeder Teilnehmer betreibt hierzu einen Eclipse Dataspace Connector (EDC), über den zunächst die Austauschbedingungen verhandelt und anschließend die Daten übertragen werden [2]. Für eine einheitliche Interpretation der Daten ist eine konsistente Datenmodellierung erforderlich, wofür sich die Verwaltungsschale als standardisierter Ansatz zur Beschreibung von Produkten, Prozessen und Ressourcen etabliert hat. Der interne Datenaustausch zwischen Operational-Technology-(OT-)Systemen und Information-Technology-(IT-)Systemen wird über das standardisierte Protokoll OPC UA sowie den Ansatz der Verwaltungsschale (engl. Asset Administration Shell) realisiert, der einen zentralen Standardisierungsansatz für Digitale Zwillinge darstellt [4]. Diese Technologien werden im Rahmen von Manufacturing-X in einer gemeinsamen Architektur integriert und gezielt auf logistische Anwendungsszenarien erweitert, wobei eine klare Trennung zwischen interner und externer Datennutzung zum Schutz geistigen Eigentums vorgesehen ist. Der Ansatz ermöglicht die standardisierte Einbindung von Logistikdienstleistern, Zulieferern sowie Kunden und bildet die Grundlage für transparente, resiliente und datengetriebene Wertschöpfungsnetzwerke.

Anwendungsfälle in der Logistik

Die Potenziale von Datenräumen werden anhand von drei aufeinander aufbauenden demonstrativen Anwendungsszenarien für die Logistik aufgezeigt, die auf einer systematischen Literaturanalyse basieren und durch Experteninterviews aus Forschung und Praxis validiert wurden [5]. In der Abbildung ist das zugrunde liegende Wertschöpfungsnetzwerk dargestellt, in dem die verschiedenen Anwendungsszenarien verortet sind. Die Szenarien repräsentieren schrittweise Erweiterungen entlang der Wertschöpfungskette im Kontext von Manufacturing-X.

Das erste Anwendungsszenario fokussiert die softwaredefinierte Intralogistik eines OEM. Logistikprozesse werden durch cyber-physische Systeme digital erfasst und in Kennzahlen zu Beständen, Kapazitäten und Auslastungen überführt. Auf dieser Basis lassen sich Scope-1- und Scope-2-Emissionen bestimmen. Durch die Entkopplung von Hardware und Software sowie den Einsatz von Virtualisierung, Simulation und virtueller Inbetriebnahme können Logistiksysteme flexibel an volatile Produktionsbedingungen angepasst werden.



Datenraum-Konzept für die Logistik im Wertschöpfungsnetzwerk

Das zweite Anwendungsszenario erweitert den Fokus auf unternehmensübergreifende Prozesse zwischen OEM und Logistikdienstleistern im Sinne von „Logistics as a Service“. Der souveräne Austausch konsistenter Logistikdaten verbessert Bedarfsprognosen, synchronisiert Produktion und Logistik und erhöht die Transparenz entlang der Wertschöpfungskette. Gleichzeitig ermöglicht die Integration von Transportemissionen eine erweiterte Berücksichtigung indirekter Emissionen in Richtung Scope 3 sowie die Umsetzung zusätzlicher logistischer Services.

Im dritten Anwendungsszenario wird der Datenraum auf das gesamte Wertschöpfungsnetzwerk ausgeweitet und als Logistics-X-Konzept umgesetzt. Neben Produktions- und Distributionslogistik werden auch die Beschaffung- und Transportlogistik sowie weitere Prozesse wie bspw. Fulfillment integriert. Ziel ist eine ganzheitliche CO₂- und Energiebilanzierung sowie die datengetriebene Unterstützung strategischer Entscheidungen, etwa im Bereich des Remanufacturing.

Zusammenfassung und Vorteile des Konzepts

Der Ansatz zeigt, dass Datenräume im Kontext von Manufacturing-X eine praktikable und industriell umsetzbare Grundlage für transparente, resiliente und nachhaltige Logistiksysteme darstellen. Der standardisierte Datenaustausch ermöglicht effizientere Prozesse, unterstützt regulatorische Anforderungen und schafft die Basis für datengetriebene Services. Durch die modulare, standardbasierte Architektur wird insbesondere kleinen und mittelständischen Unternehmen ein niederschwelliger Einstieg ermöglicht, sodass der Ansatz als Referenz für vergleichbare Logistik-Use-Cases dienen kann.

Quellen

- [1] Otto, B. (2022): Die Evolution von Datenräumen. In: Otto, B., ten Hompel, M., Wrobel, S. (Hrsg.): Designing Data Spaces. Springer International Publishing, Cham, S. 3–15.
- [2] Catena-X Automotive Network e.V. (o.J.): Catena-X – Das Automotive-Netzwerk. Online verfügbar unter: <https://catena-x.net/de/>
- [3] Gaia-X Hub Germany (o.J.): Was ist Gaia-X? Online verfügbar unter: <https://gaia-x-hub.de/was-ist-gaia-x/>
- [4] Boss, B.; Bader, S.; Orzelski, A.; Hoffmeister, M. (2024): Verwaltungsschale. In: Handbuch Industrie 4.0, Band 2: Automatisierung. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg, S. 291–317.
- [5] Bozkurt, A., Neubauer, M., Petrik, D., Schulz, R., Verl, A. (2025): Leveraging Manufacturing-X Technologies: How Data Spaces Advance Resilience, Sustainability, and Competitiveness in Logistics Value Networks. International Journal of Logistics Systems and Management, Bd. 1, Nr. 1, Art.-Nr. 10074633. <https://doi.org/10.1504/IJLSM.2025.10074633>



Magnetinduktive Seilprüfung von Standseilbahnen – Kurwaldbahn Bad Ems

ZERSTÖRUNGSFREIE SEILPRÜFMETHODEN

Die zerstörungsfreie Seilprüfung ist ein wesentlicher Bestandteil zur Sicherstellung der Betriebssicherheit und Zuverlässigkeit von Drahtseilen in Anwendungen wie Fördertechnik, Bergbau, Seilbahnen oder Offshore-Anlagen. Die Prüfspezialisten des IFT bewerten den Seilzustand mittels zerstörungsfreier Verfahren, ohne die Einsatzfähigkeit der Seile zu beeinträchtigen.

Ein zentrales Verfahren ist die Magnetische Seilprüfung (Magnetic Rope Testing, MRT). Dabei wird das Seil entlang seiner Längsachse magnetisiert, bis eine magnetische Sättigung erreicht ist, wodurch sich in einem ungeschädigten Seil ein nahezu homogenes Magnetfeld einstellt. Abweichungen hiervon ermöglichen die Detektion und Bewertung von Schädigungen. Das MRT-Verfahren kombiniert zwei Messprinzipien: Zum einen wird der Verlust an metallischem Querschnitt (Loss of Metallic Area,

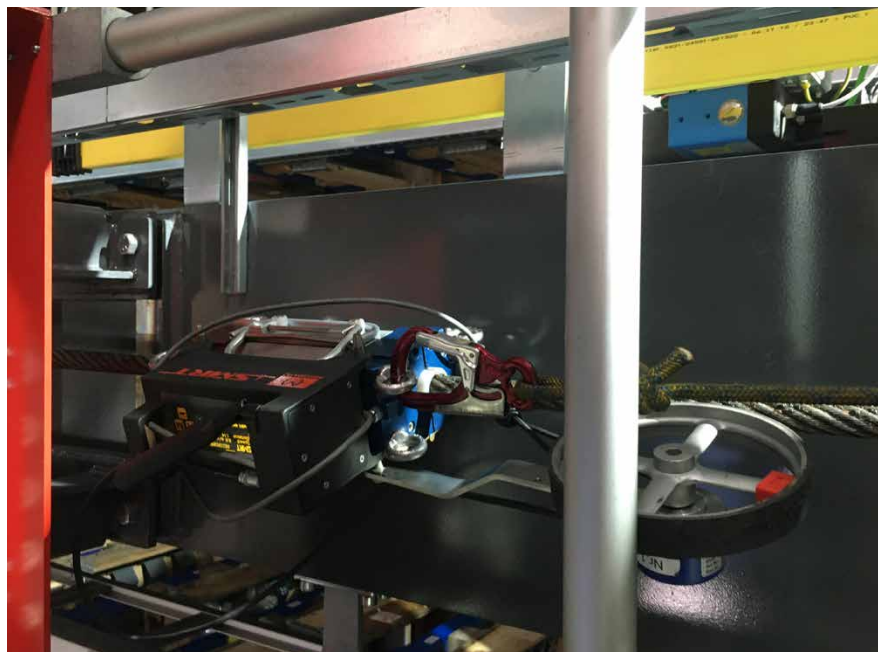
LMA) erfasst, der auf Korrosion, Abrieb oder allgemeinen Verschleiß hinweist. Zum anderen werden lokale Fehlstellen (Local Faults, LF) wie Drahtbrüche oder Kerben detektiert, die durch eine lokale Streuung des Magnetfeldes gekennzeichnet sind. Beide Schadensarten lassen sich unabhängig von ihrer Lage im Seilquerschnitt erkennen.

Die Messung erfolgt über im Prüfkopf integrierte Spulen oder Hallsensoren. Die erfassten Signale werden digital verarbeitet, gespeichert und visualisiert, sodass eine nachvollziehbare Auswertung möglich ist. Auf dieser Grundlage nehmen qualifizierte Prüfspezialisten in Verbindung mit einer visuellen Inspektion eine Bewertung des Verschleißzustands, der Restlebensdauer sowie des Wartungs- oder Austauschbedarfs vor. Die Auslegung der Prüfgeräte und der Messkette orientiert sich an der Norm EN 12927:2019.

Die magnetinduktive Seilprüfung leistet einen entscheidenden Beitrag zur präventiven Instandhaltung und zur nachhaltigen Reduzierung sicherheitsrelevanter Risiken in einer Vielzahl sicherheitskritischer Anwendungsbereiche. Durch präzise und zuverlässige Zustandsanalysen ermöglicht sie eine deutliche Steigerung der Betriebssicherheit, die frühzeitige Identifikation potenzieller Schadstellen sowie eine gezielte Verlängerung der Lebensdauer von Seilen. Das IFT-Prüfteam führt weltweit regelmäßig Seilinspektionen in den folgenden Anwendungsbereichen durch:

- Seilbahnen und Schlepplifte: Regelmäßige Prüfungen sind gesetzlich vorgeschrieben, um die Sicherheit der Fahrgäste dauerhaft zu gewährleisten.
- Regalbediengeräte und Krananlagen: Seile müssen zuverlässig funktionieren, um Unfälle, Anlagenstillstände und Folgeschäden zu vermeiden.
- Brückenseile: Trag- und Abspannseile von Brücken sind permanent dynamischen Zugschwellbelastungen sowie wechselnden Umwelt- und Witterungsbedingungen ausgesetzt.
- Schiffs- und Fährbetrieb: Trag- und Zugseile von Schleusenanlagen oder Fährantrieben unterliegen hohen mechanischen Belastungen und erfordern eine kontinuierliche Zustandsüberwachung.
- Freizeitanlagen: Anwendungen wie Zip-Lines und Achterbahnen sind durch hohe dynamische Beanspruchungen gekennzeichnet und erfordern regelmäßige und zuverlässige Seilprüfungen.

AUTOR | JOHANNES KELLER



Magnetinduktive Prüfung von Seilen in einem Regalbediengerät



GEPRÜFTE SEILANLAGEN

BELCHEN-SEILBAHN: SVRT-PRÜFGERÄT IM EINSATZ

Das visuelle SVRT ist ein leistungsstarkes Prüfgerät, das Seilaufnahmen in exzellenter Qualität und Auflösung liefert. Kombinierbar ist das SVRT mit allen SMRT-Geräten zur Verknüpfung von MI- und visueller Messung. Bei der regelmäßigen Prüfung der Belchen-Seilbahn zeigte das Gerät auch unter beengten Platzverhältnissen seine Stärken.

NECKARFÄHRE

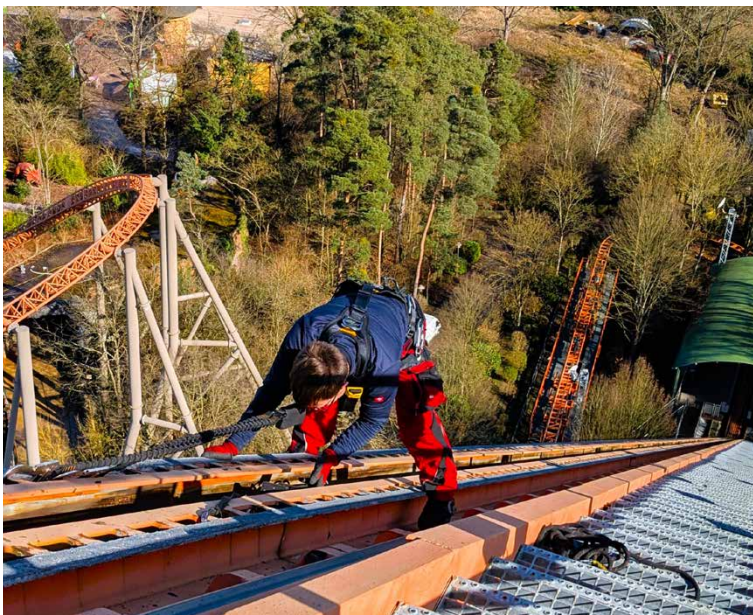
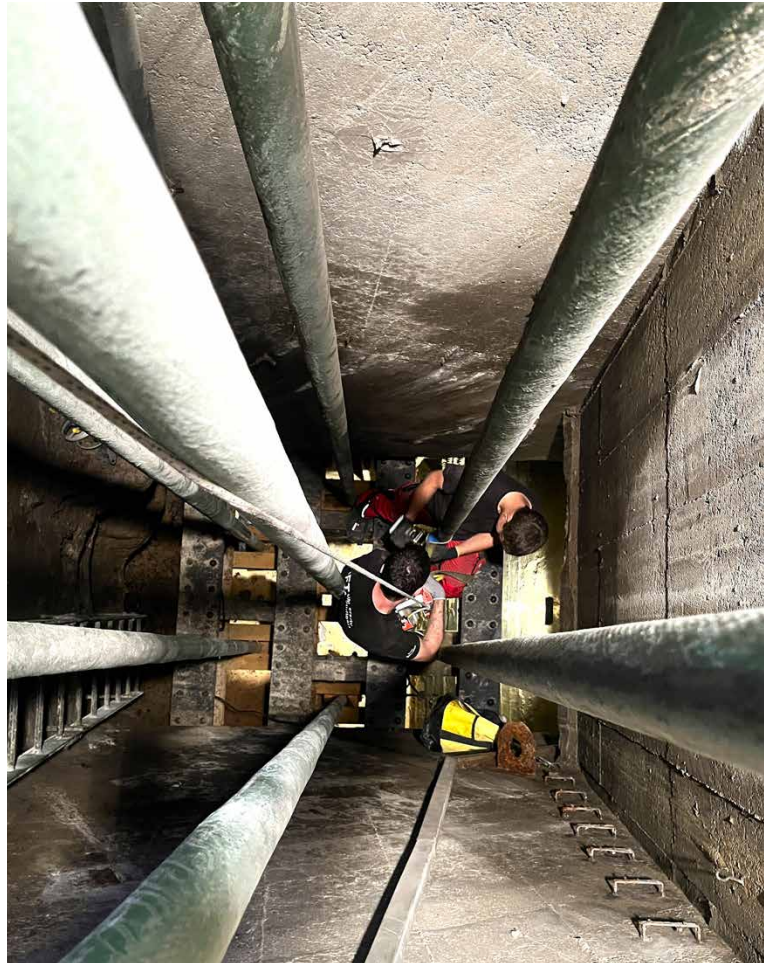
Die Hochseilfähre verbindet die Gemeinden Neckarhausen und Ladenburg. Sie hängt an einem langen Stahlseil, das zwischen zwei Masten am Ufer gespannt ist. Die an Bug und Heck der Fähre befestigten sogenannten Gierseile führen zum Ufer. Durch die Veränderung des Anstellwinkels der Fähre zur Strömung wird die Kraft des Wassers genutzt, um sie seitwärts zu bewegen. Alle Seile werden regelmäßig vom Prüfteam des IFT kontrolliert.



PRAXIS- BEISPIELE

LUITPOLDBRÜCKE IN PASSAU

Die Hängebrücke wird von zwei Tragkabeln getragen, die jeweils aus sieben Drahtseilen bestehen. An den Uferseiten werden die Tragkabel über Pylone in etwa 15 m tiefe Kavernen geführt, wo sie in einzelne Drahtseile aufgespreizt und an im Fels verankerten Widerlagern befestigt sind. Die magnetinduktive Prüfung dieser aufgespreizten Seilabschnitte ist besonders anspruchsvoll, da sie unter beengten Platzverhältnissen in den tiefen Kavernen durchgeführt werden muss.



ACHTERBAHN IM FREIZEITPARK

Magnetinduktive Prüfverfahren werden auch zur Kontrolle von Stahlseilen in seilgebundenen Systemen wie Fahrgeschäften eingesetzt. Bei der Achterbahn „bigFM Expedition GeForce“ im Freizeitpark Plopsaland in Haßloch erfolgt das Liftsystem für die Züge nicht über eine herkömmliche Kette, sondern über ein patentiertes Stahlseil-Schlitten-System („Catch Car“). Die im Antrieb eingesetzten Stahlseile werden regelmäßig vom IFT-Prüfteam magnetinduktiv untersucht.



Einbauposition des Prüfgerätes am Mastkopf des RBG-Prüfstands mit seitlich montierter Elektronik

HUBSEILE IM RBG AUTOMATISCH PRÜFEN

Eine systemkritische Komponente und zentrales Element in Hochregallagern sind die Hubseile vollautomatisierter Regalbediengeräte. Neben der kontinuierlich steigenden Nachfrage und Automatisierung von Logistikzentren resultiert der Bedarf an zerstörungsfreier Messtechnik in diesem Bereich aus den gravierenden Einschränkungen aktuell subjektiver und manueller Seilprüfverfahren.

Hubseile sind infolge hoher bewegter Massen, langer Fahr- und Hubwege sowie hoher Beschleunigungs- und Geschwindigkeitswerte beachtlichen mechanischen Kräften ausgesetzt. Die Folge sind starker Verschleiß, der sich in Form von Drahtbrüchen widerspiegelt. Mit Hilfe der entwickelten Messtechnik wird ein hochgenaues und kontaktloses Prüfsystem realisiert, welches die automatische Prüfung und Bewertung von Hubseilen im laufenden Betrieb ermöglicht. Dadurch sollen Seilwartungen besser geplant werden können und ungeplante Ausfall- und Downzeiten vermieden werden. Basis für die Messtechnik bildet die magnetische Seilprüfung, die vor allem für die Prüfung von Seilbahnseilen eingesetzt wird.

Da sich die hier verwendeten Seiltypen stark von denen im Bereich der RBGs unterscheiden, kann die Technik aber nicht eins zu eins übertragen werden. Seilbahnseile besitzen eine niedrige Anzahl dicker Drähte, Seile im Bereich von RBGs sind wesentlich feindrätiger aufgebaut und besitzen eine deutlich höhere Anzahl einzelner Drähte. Dadurch sind beispielsweise die durch Fehlstellen verursachte, messbare Änderung des Magnetfeldes um das Seil deutlich schwächer. Dies erfordert hochgenaue Sensoren mit einer sehr genauen Ortsauflösung. Weiterhin sind nah beieinander liegende oder überlappende Fehlstellen im Messschrieb schwer erkennbar.

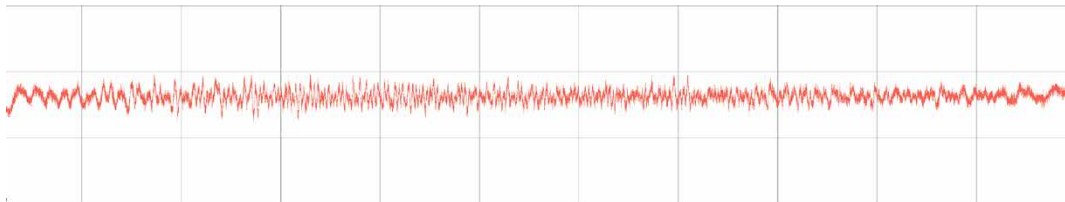
Im Unterschied zu bestehenden magnetischen Prüfgeräten baut die neu entwickelte Messtechnik auf günstigen Einzelkomponenten und modernen Fertigungsverfahren auf. Durch die Fertigung mittels 3D-Druck können komplizierte Strukturen der Prüfgerätegehäuse und Messaufnehmer passgenau und preiswert gefertigt werden. Des Weiteren wurden nahezu alle Frästeile durch Blechteile ersetzt. Dadurch konnten die Kosten erheblich reduziert werden.

Im Bereich der Elektronik wurde auf leistungsstarke und verbreitete Komponenten gesetzt. Dies sichert die Verfügbarkeit von Bauteilen in Zukunft und senkt sowohl Entwicklungs- als auch Herstellungskosten. Mit der Verwendung von 3D-Magnetfeldsensoren ist erstmals ein mehrdimensionales Bild von Fehlstellen möglich und so die Erkennung und Bewertung von Fehlstellen weiter verbessert.

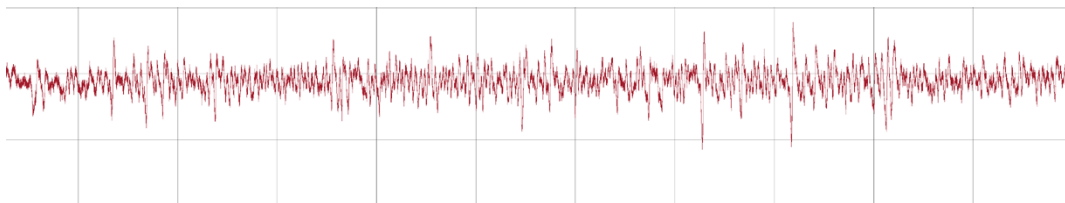
Für die Dauerversuche wurde der RBG-Prüfstand des IFTs genutzt, das Prüfgerät wurde am Mastkopf eingebaut. Die Elektronik ist auf Grund der besseren Erreichbarkeit seitlich montiert. Die Versuche wurden mit einem 16 mm Kreuzschlagseil durchgeführt. Die Last betrug 2,5t, der Fahrweg 8m und

die Fahrgeschwindigkeit 1 m/s. Die Messdaten wurden permanent aufgezeichnet und kontinuierlich serverseitig gespeichert. Auf der direkt am Versuchsstand montierten Messtechnik konnten mit Hilfe einer Schnellanalyse starke Änderungen im Messsignal erkannt werden. Eine weiterführende Analyse wird auf Grund der benötigten Rechenleistung im Anschluss serverseitig durchgeführt, so werden mittels verschiedener Verfahren Fehlstellen erkannt. In der Praxis werden darauf basierend Statusmeldungen und automatisch erstellte Berichte versendet. So werden die für den Seilzustand und die Wartung zuständigen Personen in Echtzeit informiert.

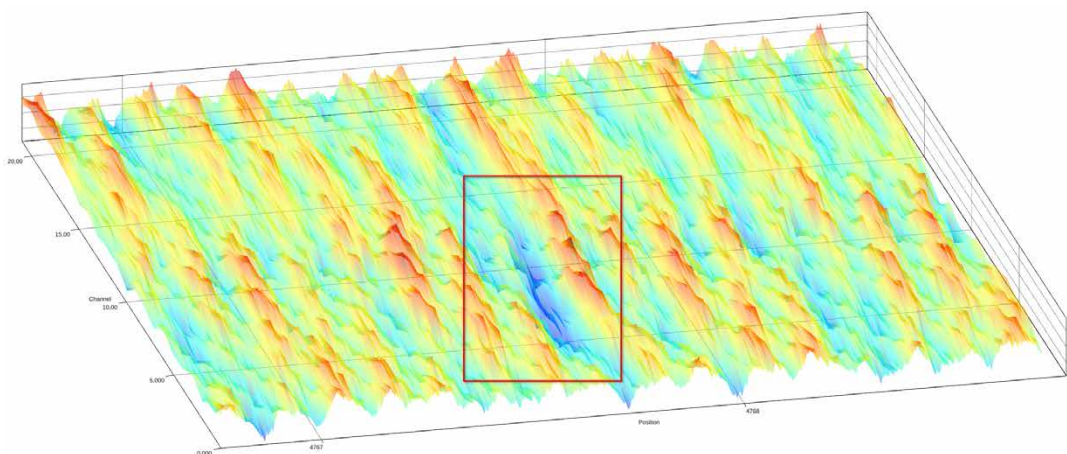
AUTOR | JOHANNES GUTER



Messschrieb bei Inbetriebnahme: hier ist die Seilstruktur ohne Drahtbrüche erkennbar



Messschrieb nach zwei Wochen Dauermessung: es zeigen sich erste Fehlstellen



3D-Messschrieb: Fehlstellen sind genauer zu lokalisieren und zu bewerten. Beispiel: Position eines Drahtbruches um den Seilumfang ist genau zu erkennen (rot markiert)

GEBÜNDELTE KRAFT

SONDERPRÜFUNGEN UNTER EXTREMBELASTUNG

Das traditionsreiche Familienunternehmen Gebrüder Wanner GmbH mit Sitz in Ulm entwickelt und produziert unter dem Leitmotiv "Heben - Ziehen - Sichern" innovative Lösungen für Anwendungen in der Seil- und Hebertechnik.

Im Auftrag des Unternehmens führte das IFT umfangreiche Belastungsversuche mit den sogenannten "Iron Veins" auf einer Zugprüfmaschine durch. Bei diesem Produkt handelt es sich um ein Bandseilhebeband - ein in Handarbeit hergestelltes geflochtenes Seil in Form von Hebebändern. Damit vereint es die jeweiligen Vorteile beider Systeme: geringste Umlenkradien bei gleichzeitig hoher Tragfähigkeit von bis zu 500 Tonnen.

Die sogenannten Iron Veins zeichnen sich in der PU-beschichteten Version zudem durch eine hohe Schnittfestigkeit aus. Dank ihrer flexiblen Konstruktion sind sie besonders anwenderfreundlich und einfach zu handhaben. Die Konfektionierung erfolgt individuell

und kundenspezifisch - auch in großen Längen und in endlos hergestellter Version. Zum Schutz sensibler Lasten kann das Hebeband zusätzlich mit einer rutschhemmenden und stoßdämpfenden Beschichtung versehen werden. Diese transparente Ummantelung ist unter bestimmten Bedingungen säure- und temperaturunempfindlich und ermöglicht zugleich eine unkomplizierte Sichtprüfung sicherheitsrelevanter Merkmale.

Für die Tests kamen rund acht Meter lange Iron Veins zum Einsatz. Mithilfe eigens angefertigter Laschen wurden sie in die Zugprüfmaschine eingebaut. Im Prüfverfahren belastete man die Bänder schrittweise bis zur jeweiligen Tragfähigkeit und unterzog sie anschließend einer sorgfältigen Inspektion. Das Ergebnis zeigt: Die getesteten Iron Veins halten den im praktischen Einsatz auftretenden Kräften zuverlässig stand und erfüllen die geforderten Qualitätsstandards und Sicherheiten in vollem Umfang.

AUTOR | WENDEL FRICK



Belastungstests des Bandseilhebebands Iron Veins auf der Zugprüfmaschine am IFT

SEILPFLEGE

DEUTLICHER MEHRWERT FÜR SEILTRIEBE

Stahlseile halten enorme Kräfte aus – weit mehr als ein massiver Stab mit gleichem Durchmesser. Und doch ist es gleichzeitig erstaunlich flexibel, ohne dass sich der Werkstoff an den Rändern plastisch verformt. Man kann es biegen, winden oder aufrollen. Diese einzigartige Kombination aus Festigkeit und Flexibilität verdankt das Seil seinem inneren Aufbau. Beim Biegen gleiten die einzelnen Drähte gegeneinander ab und gleichen dabei entstehende Spannungen aus.

Die Anzahl der Biegevorgänge, die ein Seil vor dem Bruch aushält, beschreibt seine Lebensdauer. Je leichter sich ein Seil biegen lässt, desto effektiver werden die Spannungen verteilt und desto weniger abrasiv und verschleißend gleiten die Drähte aneinander vorbei. Aus diesem Grund ist die Seilpflege (Reinigung und Schmierung) essentiell für die Lebensdauer eines Seils.

Im Bereich der Wälzlagerpflege ist die Schweizer simatec AG bereits einer der Weltmarktführer und überträgt nun ihr Know-How in die Seilpflege. Mit dem hauseigenen, autonomen Schmiersystem wird die optimale Schmiermenge kontinuierlich und gezielt an die richtige Stelle abgegeben. Dadurch entfallen Risiken von Unter- oder Überschmierung, wie sie bei manuellen Intervallen auftreten können.

Doch wie viel Pflege benötigt ein Seil tatsächlich, um seine Lebensdauer optimal auszuschöpfen und wirtschaftlich nachhaltig zu bleiben? Welche Schlüsselfaktoren beeinflussen diesen Prozess maßgeblich? Diesen Fragen gehen das IFT und die simatec AG in einer langfristigen Forschungskooperation nach. Dabei verlassen sich die Beteiligten nicht auf Erfahrungswerte, sondern stützen ihre Erkenntnisse auf eine solide wissenschaftliche Datenbasis, um Hypothesen zu überprüfen und präzise Modelle der wichtigsten Einflussgrößen zu entwickeln. Diese Zusammenarbeit liefert nicht nur theoretische Erkenntnisse, sondern führt direkt zu verbesserten Wartungsstrategien und innovativen Produkten. So wird sichergestellt, dass die Seilpflege von morgen nicht nur effizienter, sondern auch messbar nachhaltiger wird – ein entscheidender Vorteil für Anlagenbetreiber weltweit.

AUTOR | MARIO RIPPL



Autonomes Schmiersystem zur Seilpflege,
@simatec AG

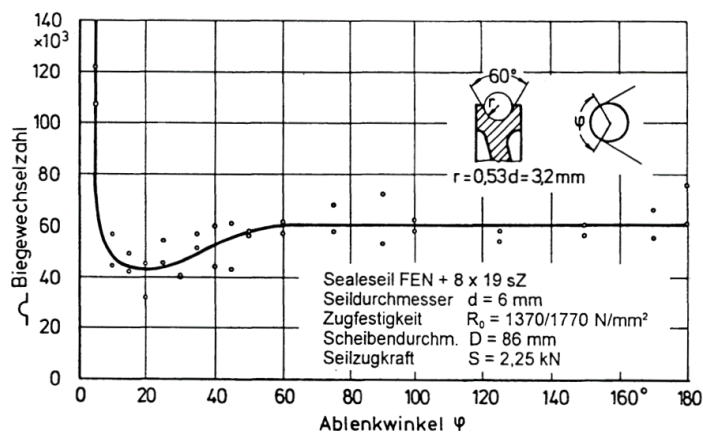


Versuchsaufbau zur Bestimmung
der Effekte zur Seilpflege;
Einbau in die Biegemaschine 13

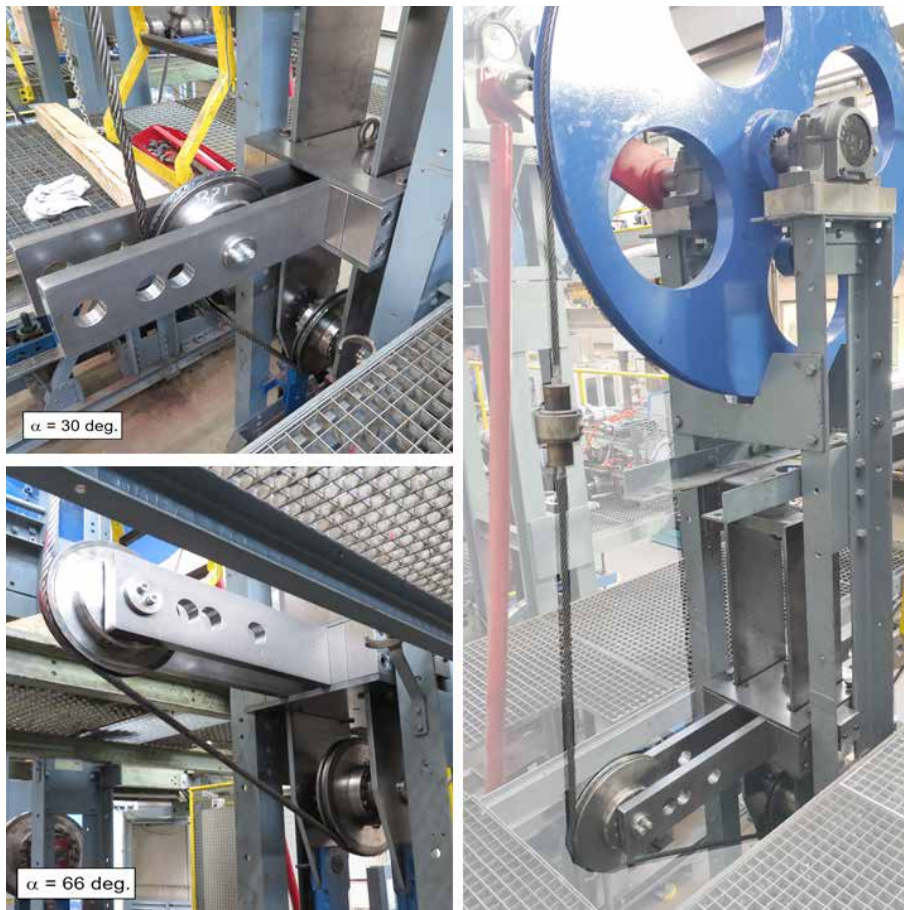
EINFLUSS DES UMSCHLINGUNGSWINKELS AUF DIE LEBENSDAUER „MODERNER“ SEILKONSTRUKTIONEN

In vielen Seilanwendungen kann es aufgrund begrenzter Platzverhältnisse oder der gegebenen räumlichen Bedingungen erforderlich sein den Verlauf eines Seils mithilfe von Umlenkscheiben zu korrigieren. Dabei kommt es häufig vor, dass das Seil über die Umlenkscheibe nur in einem geringen Winkel abgelenkt wird und diese somit nur mit einem kleinen Umschlingungswinkel umläuft.

Aus der Literatur (Müller, 1966) ist bekannt, dass Untersuchungen an einem Seil eine deutliche Abhängigkeit der Bruchbiegewechselzahl vom Ablenkwinkel zeigen – ein Parameter, der präziser definiert ist als der Umschlingungswinkel. Bei sehr kleinen Ablenkswinkeln wurden besonders hohe Biegewechselzahlen festgestellt, während bei einem Ablenkswinkel von etwa 20° ein Minimum auftritt. Für größere Ablenkswinkel zwischen 60° und 180° bleibt die Bruchbiegewechselzahl mit nur geringen Schwankungen weitgehend konstant. Untersucht wurde ein Seil der Konstruktion 8x19S mit Naturfasereinlage, welches in heutigen Anwendungen eher selten eingesetzt wird. Inwieweit diese Zusammenhänge auch für moderne Seilkonstruktionen gelten, war bislang unklar.



Biegewechselzahl eines Drahtseils in Abhängigkeit von dem Ablenkswinkel (Müller, 1966)



Für die Versuche wurde eine Vorrichtung mit variabel einstellbarem Seilabstand an die Biegemaschine angepasst

Aus diesem Grund wurde im Rahmen eines Forschungsvorhabens der Einfluss verschiedener Parameter auf die Bruchbiegewechselzahl aktueller Seiltypen untersucht. Im Fokus standen insbesondere die Seilkonstruktion, der Nenndurchmesser, das verwendete Drahtmaterial sowie die kombinierte Belastung aus Biegeradius und Zugkraft.

Das Projekt haben wir im Rahmen einer gemeinsamen Forschung mit dem „Japanese National Institute of Occupational Safety (JNIOOSH)“ in Tokyo durchgeführt. Von Februar 2025 bis Januar 2026 war ein Wissenschaftler des JNIOOSH als Gastforscher am IFT und analysierte die Lebensdauer innovativer Seile mit einem Durchmesser von 16 mm für Kräne. Die theoretische Modellierung evaluierte er in der praktischen Anwendung. Für diese Tests wurde eine Vorrichtung mit variabel einstellbarem Seilscheibenabstand entworfen und an die Biegemaschine angepasst. So konnten die Seile unter verschiedenen Umschlingungswinkeln von 5 bis 90 Grad geprüft werden.

Die bisherigen Ergebnisse lassen erkennen, dass die in der älteren Literatur postulierte Annahme eines Minimums der Bruchbiegewechselzahl bei einem Umschlingungswinkel von 20° nicht zwangsläufig auf heutige Seilkonstruktionen übertragbar ist.

AUTOR | WENDEL FRICK

SEMINARE UND SCHULUNGEN

DRAHTSEILE – GRUNDLAGEN, HANDHABUNG UND INSPEKTION



Teilnehmende erlernen Aufbau und Umgang des SMRT-Prüfgeräts



Auswertung und Analyse der Messdaten

Das Institut bietet individuelle, praxisnahe Schulungen rund um die Seiltechnik an. Im Seminar „Drahtseile – Grundlagen, Handhabung und Inspektion“ vermitteln wir fundiertes Wissen für die fachgerechte Auswahl und Auslegung von Drahtseilen in sämtlichen Anlagen mit laufenden und stehenden Seilen. Das Angebot richtet sich an Seilhersteller, Betreiber von Anlagen mit Seiltrieben sowie an Sachverständige, die mit der Prüfung solcher Anlagen betraut sind.

Ein besonderer Schwerpunkt liegt auf der Prüfung, Montage und Wartung von Drahtseilen. Intensiv behandeln wir typische Seilschäden, Kriterien der Ablegereife sowie die fachgerechte Inspektion. Praxisnahe Demonstrationen am Rechner ergänzen die Vorträge und veranschaulichen die Inhalte. Die Teilnehmenden lernen unterschiedliche Prüfmethoden kennen, insbesondere die magnetische Seilprüfung (Magnetic Rope Testing, MRT). Dieses Verfahren ermöglicht es, geschädigte Seilbereiche gezielt zu detektieren. Darüber hinaus umfasst der Theorieteil die Analyse und Bewertung der gewonnenen Messdaten.

Im Praxisteil steht der sichere und effiziente Umgang mit den Seilprüfgeräten im Mittelpunkt. Wir zeigen, wie Prüfaufbauten an die jeweilige Arbeitsumgebung angepasst werden müssen, um eine zuverlässige und sichere Anwendung zu gewährleisten. Ziel der Schulung ist es, dass die Teilnehmenden Drahtseile im laufenden Betrieb eigenständig überwachen, Schäden kompetent beurteilen und geeignete Maßnahmen zur Verlängerung der Seilstandzeiten ableiten können.

Alle Schulungsinhalte werden flexibel auf den jeweiligen Bedarf zugeschnitten. Die Seminare finden entweder im institutseigenen Seillabor oder direkt beim Kunden vor Ort statt. So waren wir beispielsweise bei einem Seilhersteller in Argentinien im Einsatz, um die Mitarbeitenden gezielt im Umgang mit SMRT-Seilprüfgeräten zu schulen und eine sichere Anwendung in der Praxis sicherzustellen.

AUTOR | JOHANNES KELLER

SEILTECHNIK UND SEILENDVERBINDUNGEN

Moderne Seiltechnik findet sich in zahlreichen technischen Anwendungen – von Seiltrieben in Industrieanlagen bis hin zu sicherheitsrelevanten Anwendungen. Um Fachkräften aus diesem Bereich fundiertes Wissen und praktische Erfahrung zu vermitteln, bietet das Institut ein praxisorientiertes Seminar an, das Theorie und Anwendung eng miteinander verzahnt.

Die Grundlagen der Seiltechnik sowie zentrale Aspekte des sicheren und effizienten Seilbetriebs werden im Theorieteil vermittelt. Die Teilnehmenden erhalten einen Überblick über aktuelle Herausforderungen und Forschungsaufgaben in der Seiltechnik und lernen, zwischen lösbaren und nicht lösbaren Seilendverbindungen zu unterscheiden. Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf Seilvergüssen, deren Bauarten sowie den Anforderungen an deren fachgerechte Herstellung.

Der umfangreichen Praxisteil bildet einen wesentlichen Bestandteil des Seminars: Den Teilnehmenden steht ein rund 1.400 m² großes Versuchslabor mit zahlreichen modernen Prüfeinrichtungen zur Verfügung. Hier werden Seilendverbindungen und Vergüsse nicht nur hergestellt, sondern auch unmittelbar im Zugversuch geprüft. Darüber hinaus lernen die Teilnehmenden die Handhabung, Konfektionierung und Trennung von Seilen kennen und fertigen selbstständig Metall- und Kunstharzvergüsse an. Ergänzt wird das Programm durch die praktische Anwendung von Seilklemmen und Taschenschlössern.

Das Seminar richtet sich gezielt an Hersteller, Betreiber und Instandhalter von Anlagen mit Seiltrieben, an Vertreter der Unfallversicherungsträger sowie an Sachkundige für die Prüfung von Anlagen. Durch die Kombination aus aktuellem Fachwissen und praktischer Arbeit können die Seminarteilnehmer bestehende Kenntnisse vertiefen und neue Einblicke gewinnen. Die eigene Handlungssicherheit im Umgang mit Seilsystemen wird nachhaltig gestärkt.

AUTOR | WENDEL FRICK



Vorbereiten des Drahtseils für den Verguss



Seilhülse mit Metallverguss

PRÜFLABOR FÜR PERSÖNLICHE SCHUTZAUSRÜSTUNG GEGEN ABSTURZ (PSAgA)

Das IFT führt im Bereich der Persönlichen Schutzausrüstung gegen Absturz (PSAgA) Normprüfungen von Bergsportausrüstung durch. Zu den vom IFT abgedeckten Prüfungen zählen Ausrüstungsgegenstände wie Dynamische Bergseile, Klettersteigsets, Kernmantelseile mit geringer Dehnung, Karabiner, Anseilgurte und viele weitere. Weiterhin ist das IFT als zugelassenes Prüflabor zur Prüfung nach den Prüfvorschriften der UIAA, dem Internationalen Bergsportverband, berechtigt.

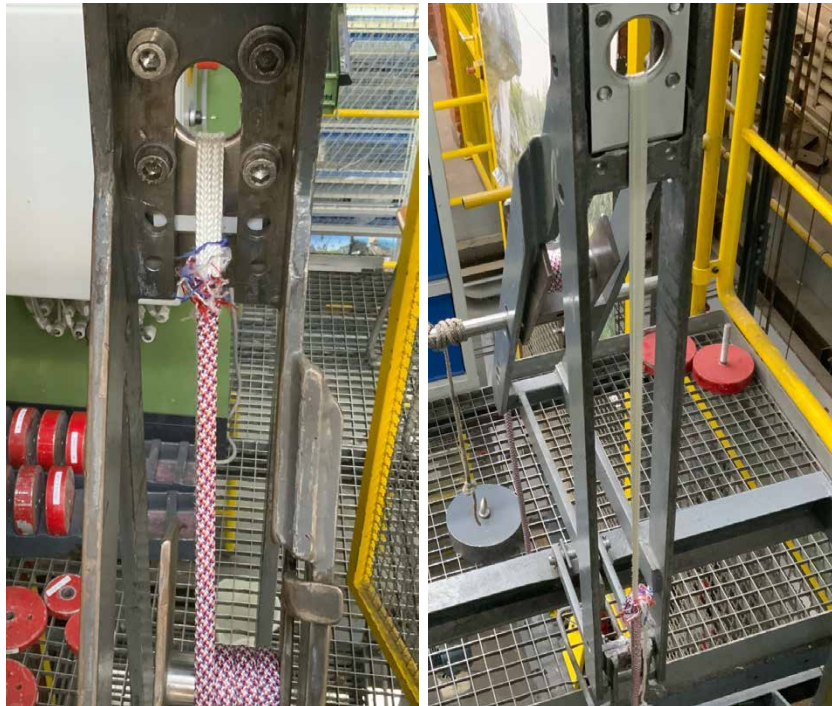
Zur Normprüfung von Bergseilen, Kernmantelseilen mit geringer Dehnung und Klettersteigsets steht im Seillabor unter anderem eine dynamische Sturzanlage zur Verfügung. Auf dieser können Fallhöhen bis etwa

8 Metern realisiert werden. Darüber hinaus beteiligt sich das IFT als unabhängige universitäre Einrichtung in den Normungsgremien der CEN sowie der UIAA Safety Commission. In den regelmäßig stattfindenden Gremien- und Arbeitsgruppentreffen bringt das IFT seine Expertise im Bereich der PSAgA ein.

Regelmäßig werden am IFT studentische Arbeiten angeboten, die sich in der Regel mit sicherheitstechnischen Aspekten der genannten Bergsportprodukten beschäftigen. So führte eine Gruppe Studierender umfangreiche Zugversuche an dynamischen Bergseilen durch, die über unterschiedlich ‚scharfe‘ Kanten geführt wurden. Ziel dieser Untersuchungen war es, den Einfluss der



Versuchsaufbau von Zugversuchen an dynamischen Bergseilen über ‚scharfe‘ Kanten (hier: Rundung mit Radius 17,5 mm)



Beschädigtes dynamisches Bergseil nach dem zweiten (Norm-)Sturz über die Prüfkante mit rauer Oberfläche

Kantenform auf die verbleibende Bruchkraft der Seile zu bestimmen und zu ermitteln, wie stark verschiedene Kantenradien und -geometrien das Versagensverhalten beeinflussen. Darüber hinaus wurde der Einfluss der Oberflächenbeschaffenheit der Prüfkante auf das Verhalten der Seile im dynamischen Fallversuch systematisch analysiert. Zu diesem Zweck wurden Prüfkanten mit verschiedenen mechanischen Verfahren bearbeitet, um so unterschiedliche Oberflächenengüten herzustellen. Die anschließenden Fallversuche mit diesen unterschiedlichen Prüfkanten verdeutlichten den Effekt der

Oberflächenrauheit und -struktur auf das Bruchverhalten.

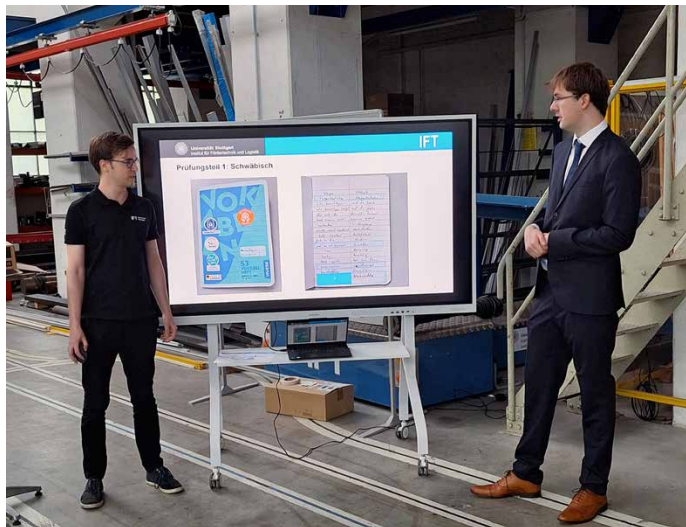
Im Bereich der Lehre wird in jedem Semester das APMB und Spezialisierungsfach-Praktikum „Prüfungen an einem Bergseil“ angeboten. Dabei erhalten Master-Studierende sowohl einen umfassenden theoretischen Hintergrund als auch die Möglichkeit zur praktischen Durchführung eines Fallversuchs bis zum Versagen dieses. Das Praktikum stößt jedes Mal auf großes Interesse und trägt maßgeblich zur Vermittlung praxisnaher Kenntnisse im Bereich der persönlichen Schutzausrüstung gegen Absturz bei.

AUTOR | DENNIS KURRLE

JONAS NÖLCKE

DR.-ING. DISSERTATION 2025

Die Dissertation wurde betreut von Prof. Dr.-Ing. Robert Schulz (Hauptberichter). Assoc.Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Prof.h.c. Christian Landschuetzer, Technische Universität Graz, war Mitberichter. Den Prüfungsvorsitz hatte Prof. Dr.-Ing. André Casal Kulzer, Universität Stuttgart.



Feier am IFT nach erfolgreicher Doktorprüfung

– ABSTRACT DISSERTATION –

UNTERSUCHUNG UND BEWERTUNG VERSCHIEDENER METHODEN ZUR ZUSTANDSÜBERWACHUNG VON ROLLENKETTEN IM LAUFENDEN BETRIEB

Für Rollenketten existiert bisher noch keine allgemeine Lebensdauergleichung, gleichzeitig wird deren Verschleißverhalten von einer Vielzahl von Faktoren beeinflusst. Eine Alternative zur Lebensdauergleichung stellt die permanente Zustandsüberwachung dar, die dazu beitragen kann, einen unerwarteten Ausfall durch Verschleiß zu verhindern. Allerdings ist insbesondere der Stand der Forschung bezüglich Zustandsüberwachung von Rollenketten sehr begrenzt, welche Methoden geeignet sind, um sowohl Verschleißlängung als auch Schmierzustand zu messen, ist bisher nicht umfassend untersucht worden.

In dieser Arbeit werden mehrere potenzielle Methoden zur Zustandsüberwachung von Rollenketten erprobt und hinsichtlich ihrer Fähigkeit bewertet, Verschleißlängung und Mangelschmierung zu erkennen und in Kombination mit einem automatischen Kettenschmiersystem erprobt, um selbsttätig eine Schmierstoffzufuhr auszulösen.

Alle untersuchten Methoden zeigen eine Korrelation ihrer Messwerte mit mindestens einem der betrachteten Schädigungsmerkmale. Die Geräuschanalyse zeigt in den Versuchen die besten Ergebnisse, wobei mit zwei verschiedenen Indikatoren Verschleißlängung und Mangelschmierung klar voneinander unterschieden werden können und auch deren Ausmaß quantitativ beschrieben werden kann. Durch die Untersuchungen in dieser Arbeit kann die Eignung zur Zustandsüberwachung bei mehreren Methoden bewertet werden und damit ein Beitrag zu deren Einsatz in zukünftigen Anwendungen geleistet werden.

AUTOR | JONAS NÖLCKE

VERÖFFENT- LICHUNGEN

A. Bozkurt, M. Neubauer, D. Petrik, R. Schulz, and A. Verl, "Leveraging Manufacturing-X Technologies: How Data Spaces Advance Resiliency, Sustainability, and Competition in Value Networks in Logistics", in: International Journal of Logistics Systems and Management, vol. 1, Art. no. 1, 2025, doi: <https://doi.org/10.1504/IJLSM.2025.10074633>

A. Bozkurt and et al., "Produktionsmittel als Industrie-4.0-Komponenten", in: Fluide Fahrzeugproduktion für die Mobilität der Zukunft, T. Bauernhansl and A. A. Assadi, Eds., Springer Vieweg, 2025, pp. 27–59. doi: https://doi.org/10.1007/978-3-662-70847-7_4

A. Bozkurt and R. Schulz, "Bewertung und Auswahl von Logistikkonzepten für eine Fluide Produktion", in: Fluide Fahrzeugproduktion für die Mobilität der Zukunft, T. Bauernhansl and A. A. Assadi, Eds., Springer Vieweg, Berlin, Heidelberg, 2025, pp. 61–73. doi: <https://doi.org/10.1007/978-3-662-70847-7>

R. Eisinger, J. Keller, J. Guter, and F. Stegmaier, "Challenges and opportunities of Permanent Magnetic Testing with Automated Evaluation on Running Ropes", in: Proceedings of 8th International Stuttgart Ropedays 2025, May 2025, pp. 27–35, ISBN 978-3-00-081732-8

J. Ferino, A. Meleddu, S. Hecht, W. Frick, and A. M. Najih, "Finite Element simulation for investigating the performance of standard and hybrid steel-carbon wire ropes," in: Proceedings of 8th International Stuttgart Ropedays 2025, May 2025, pp. 143–152, ISBN 978-3-00-081732-8

W. Frick, "From deformation behavior to fatigue life: A new way to predict the lifetime of wire ropes more precisely", in: Proceedings of 8th International Stuttgart Ropedays 2025, May 2025, pp. 161–170, ISBN 978-3-00-081732-8

M. Hagg and R. Schulz, "Materialverfügbarkeit in der Fluiden Produktion," in: *Fluide Fahrzeugproduktion für die Mobilität der Zukunft*, T. Bauernhansl and A. A. Assadi, Eds., Berlin, Heidelberg: Springer Vieweg, 2025, pp. 75–87. doi: https://doi.org/10.1007/978-3-662-70847-7_6

S. Hecht, W. Frick, J. Ferino, A. Meleddu, and A. M. Najih, "Fiber-reinforced steel wire ropes for applications in the high-performance sector", in: *Proceedings of 8th International Stuttgart Ropedays 2025*, May 2025, pp. 131–142, ISBN 978-3-00-081732-8

M. Hofmann, "Rollverlust bei Drehmomentbeaufschlagung von Flurförderzeugrädern mit Polyurethan-Bandage", *Logistics Journal: Proceedings*, (21). https://doi.org/10.2195/lj_proc_hofmann_de_202510_01

F. Li, Y. Tian, R. Noortwyck, J. Zhou, L. Kuang, and R. Schulz, "Topology-aware and highly generalizable deep reinforcement learning for efficient retrieval in multi-deep storage systems", in: *Journal of Intelligent Manufacturing*, 2025, doi: doi.org/10.1007/s10845-025-02654-w

J. Nölcke and R. Schulz, "Zustandsbasierte Schmierung von Rollenketten", in: *Logistics Journal: Proceedings*, (21). https://doi.org/10.2195/lj_proc_noelcke_en_202510_01

D. Schmidpeter, R. Schulz, B. Brinzer & D. Behrendt, "Qualitative Analyse der Potenziale und simulative Verifizierung der Produktions- und Logistikregelung beim Einsatz in variantenreichen Produktionsszenarien", in: *Logistics Journal: Proceedings*, (21). https://doi.org/10.2195/lj_proc_schmidpeter_de_202510_01

R. Schulz, "Intelligente Mobilität: Innovative Ansätze für kooperierende AGV und AMR", in: *Tagungsband Logistik Werkstatt Graz 2025*, Hrsg.: Institut für Technische Logistik, TU Graz, D. Kaefer, C. Landschützer, S. 62-81, Reihe: Logistik Werkstatt Graz / ISSN 2411-3735, 978-3-99161-036-6, DOI: 10.3217/978-3-99161-036-6

VORTRÄGE

KONFERENZEN | FACHMESSEN

R. Eisinger: Challenges and opportunities of Permanent Magnetic Testing with Automated Evaluation on Running Ropes. 8th International Stuttgart Ropedays 2025, 21.05.2025, Stuttgart.

W. Frick: From deformation behavior to fatigue life: A new way to predict the lifetime of wire ropes more precisely. 8th International Stuttgart Ropedays 2025, 22.05.2025, Stuttgart.

S. Hecht: Fiber-reinforced steel wire ropes for applications in the high-performance sector. 8th International Stuttgart Ropedays 2025, 22.05.2025, Stuttgart.

M. Hofmann: Rollverlust von Flurförderzeugrädern mit Polyurethanbandage unter Einwirkung von Drehmoment. 21. Fachkolloquium der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Technische Logistik (WGTL), 01.10.2025, Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Karlsruhe.

F. Li: Using AI Methods for Sequence Optimization in Warehouses: Translating Information into Priorities. ExpertForum LogiMAT 2025, 13.03.2025, Stuttgart.

R. Noortwyck: Effektivität der Produktions- und Logistiksysteme steigern: Simulation und KI als Optimierungsmöglichkeit. ExpertForum LogiMAT 2025, 13.03.2025, Stuttgart.

D. Schmidpeter: Qualitative Analyse der Potenziale und simulative Verifizierung der Produktions- und Logistikregelung beim Einsatz in variantenreichen Produktionsszenarien. Posterpräsentation, 21. Fachkolloquium der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Technische Logistik (WGTL), 02.10.2025, Karlsruhe.

R. Schulz, Intelligente Mobilität: Innovative Ansätze für kooperierende AGV und AMR. Logistik Werkstatt Graz 2025, 27.02.2025, Institut für Technische Logistik, TU Graz.

KONFERENZEN FACHMESSEN WORKSHOPS



FACHMESSE LOGIMAT 2025

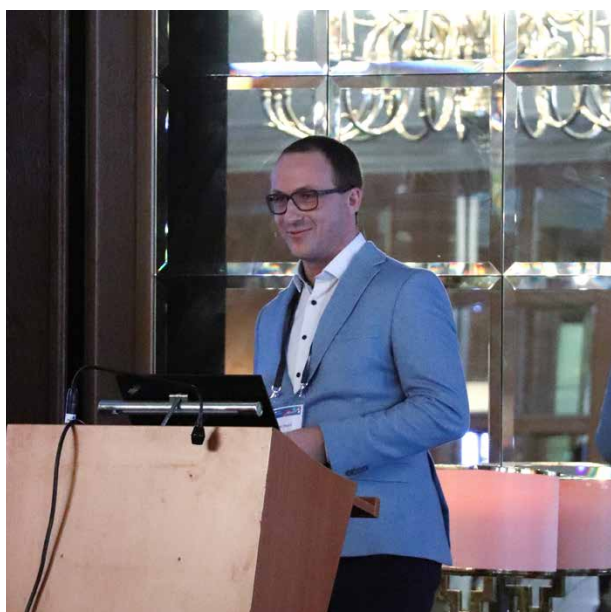
Das Messe-Highlight im März war eine großartige Gelegenheit, neueste Forschungen und Entwicklungen vorzustellen. Im Rahmen des Expert Forums hat das IFT die Session "Simulation und KI in der Intralogistik" gemeinsam mit der GEBHARDT Fördertechnik GmbH ausgerichtet. Unter der Moderation von Robert Schulz berichteten Ruben Noortwyck und Funing Li vom IFT sowie Rafael Berner von GEBHARDT über die Chancen und Risiken beim Einsatz von KI-Methoden in der Intralogistik.



Vortragssession in
der LogiMAT Arena

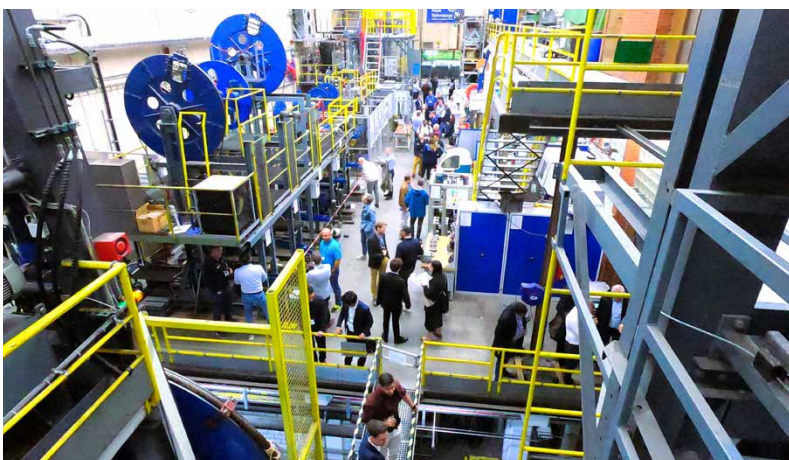
INTERALPIN '25

Auf der Weltleitmesse der Seilbahn- und Alpinetchnikbranche in Innsbruck vom 06.-09.05.2025 haben wir unsere Technologien für die zerstörungsfreie Seilprüfung vorgestellt und neue Trends entdeckt. Mit vielen spannenden Ideen und Innovationen war die INTERALPIN einmal mehr die perfekte Plattform, um neueste Entwicklungen der Branche zu entdecken.



8TH INTERNATIONAL STUTTGART ROPEDAYS 2025

Internationale Expertinnen und Experten aus Forschung, Entwicklung, Produktion und Anwendung von Seilen kamen am 28. und 29. Mai in Stuttgart zu der zweitägigen englischsprachigen Konferenz zusammen. Im Fokus standen aktuelle Entwicklungen der Seiltechnologie – von Draht- und Faserseilen bis zu innovativen Hybridlösungen. Die Veranstaltung förderte den intensiven Austausch zwischen Industrie und Forschung und verband praxisnahe Erfahrung mit neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen.



Teilnehmende der Ropedays besichtigten das Seillabor



WORKSHOP BEI LIEBHERR

Im Fokus standen die besonderen Anforderungen an Seiltriebe sowie der Betrieb von Gittermast- und Teleskopkranen. Ergänzt wurde der Austausch durch die Analyse von Schadensfällen und die Herausforderungen bei der Seilinspektion. Abschließend konnte das Team die beeindruckende Vielfalt an Groß- und Mobilkranen auf dem Liebherr-Abnahmeplatz hautnah erleben.

21. FACHKOLLOQUIUM DER WGT E.V.

Beim Fachkolloquium der WGT e.V. am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) erlebte das IFT-Team interessante Vorträgen und anregende Diskussionen. Aktuelle Themen aus den Gebieten der Technischen Logistik standen im Mittelpunkt. Im Rahmen der Vortragssessions präsentierte Matthias Hofmann vom IFT neueste Ergebnisse zum Thema „Rollverlust von Flurförderzeugrädern mit Polyurethanbandage unter Einwirkung des Drehmoments“.



ADVENTURE PARK MEETING 2025

Abenteuer und Innovation im Fokus! Die Kletterwald-Community traf sich zum jährlichen Meeting der International Adventure Park Association (IAPA). Sicherheit und Qualität gehörten zu den zentralen Themen. Als Teil dieses spannenden Events zeigte das IFT die neuesten Prüfverfahren zur Überwachung von Seilen.

STUDIEREN

EINBLICKE IN DAS STUDIENANGEBOT



Studierende nutzen die Laborhallen für Forschungs- und Abschlussarbeiten

Unser Studienangebot verbindet Theorie und Praxis, um optimal auf die Herausforderungen der Industrie und Forschung vorzubereiten. Gastvorträge von Expertinnen und Experten sowie Workshops in Zusammenarbeit mit Unternehmen erweitern die theoretischen Vorlesungsinhalte. Sie bieten wertvolle Einblicke in aktuelle Entwicklungen und Herausforderungen.

Im Rahmen ihrer studentischen Arbeiten – ob Forschungs-, Bachelor- oder Masterarbeiten – bearbeiten die Studierenden Themen, die eng mit aktuellen Forschungsprojekten oder praktischen Anwendungen in der Industrie verknüpft sind. Dabei reicht das Spektrum von fundierten Recherchen und Programmieraufgaben bis hin zur Konzeption und Entwicklung innovativer Bauteile und Prüfsysteme. Für die Bearbeitung stehen den Studierenden voll ausgestattete Arbeitsplätze am Institut zur Verfügung. Bei konstruktiven Aufgaben können die Laborhallen und Prüfeinrichtungen genutzt werden.

Regelmäßige Exkursionen sind ein fester Bestandteil des Studiums und bieten den Studierenden praxisnahe Erfahrungen. Besuche bei Unternehmen wie AMG, Lila Logistik und Porsche Logistik GmbH boten tiefgreifende Einblicke in Produktion, Logistik und Qualitätsmanagement. Studierende der Vorlesung „Seiltechnologie und Großkrane“ besichtigten führende Unternehmen der Kran- und Seilbranche wie TADANO und CASAR sowie den Grobblechhersteller Dillinger AG.

Besonders spannend war unsere LabTour, die in jedem Semester stattfindet. Rund 80 Masterstudierende nahmen an einer Führung durch die IFT-Laborhallen teil und erhielten Einblicke in aktuelle Forschungsprojekte und studentische Arbeiten. Diese Besichtigungen fördern den Austausch zwischen Studierenden und Wissenschaftlern und eröffnen neue Perspektiven für ihre eigenen Projekte.

AUTORIN | GUDRUN WILLEKE



LabTour: Masterstudierende besichtigten das IFT



Einblicke in die Motorenmanufaktur AMG



Exkursion zum Kranhersteller TADANO

STUDENTISCHE ARBEITEN

Analyse von Ein- und Auslagerstrategien für den Einsatz in unterschiedlichen Lagerarten
Analysis of Storage and Retrieval Strategies for Use in Different Warehouse Types

Studiengang: Technologiemanagement B.Sc.
Bereich: Logistik

Application of Deep Reinforcement Learning for Joint Scheduling of Transportation and Charging Tasks in AGV Systems

Studiengang: Technologiemanagement M.Sc.
Bereich: Logistik

Baustellenlogistik – Chancen und Herausforderungen der Baustellenversorgung
Construction site logistics – Opportunities and challenges in construction site supply

Studiengang: Technologiemanagement M.Sc.
Bereich: Logistik

Chancen und Herausforderungen eines erfolgreichen Qualitätsmanagements in der Logistik
Opportunities and Challenges of successful Quality Management in Logistics

Studiengang: Technologiemanagement B.Sc.
Bereich: Logistik

Chancen und Herausforderungen von künstlicher Intelligenz in der Logistik
Opportunities and challenges of artificial intelligence in logistics

Studiengang: Technologiemanagement B.Sc.
Bereich: Logistik

Design and Evaluation of a Scalable Deep Reinforcement Learning Approach for the Parallel Machine Scheduling
Design and Evaluation of a Scalable Deep Reinforcement Learning Approach for the Parallel Machine Scheduling

Studiengang: Technologiemanagement M.Sc.
Bereich: Logistik

STUDENTISCHE ARBEITEN

THEMEN DER ABGESCHLOSSENEN FORSCHUNGS-, BACHELOR- UND MASTERARBEITEN 2025

Development and evaluation a Python-based Reinforcement Learning environment for maintenance scheduling

Studiengang: Technologiemanagement M.Sc.

Bereich: Logistik

Durchführung einer Wirtschaftlichkeitsanalyse für E-LKW

Implementation of profitability analysis for e-truck

Studiengang: Technologiemanagement B.Sc.

Bereich: Logistik

Einfluss einer Seilumlenkplatte auf die dynamische Fallprüfung von Bergseilen
Influence of the rope deflection plate on the dynamic drop test of dynamic mountaineering ropes

Studiengang: Maschinenbau B.Sc.

Bereich: Seiltechnologie

Entwicklung einer Reinforcement-Learning-basierten Ladestrategie für FTS in variablen Produktionssystemen unter Verwendung eines realitätsnahen Batteriemodells
Development of a Reinforcement-Learning-based charging strategy for AGVs in flexible production systems using a realistic battery model

Studiengang: Mechatronik M.Sc.

Bereich: Logistik

Entwicklung und Konstruktion einer modularen Vergussvorrichtung zur Herstellung von Endverbindungen für verschiedene Faserseiltypen und Vergussmaterialien

Development and design of a modular casting device for the production of end connections for various fiber rope types and casting materials

Studiengang: Technologiemanagement B.Sc.

Bereich: Seiltechnologie

Entwicklung und Validierung einer optimierten adaptiven Schwellenwertstrategie für Akkuladeprozesse in FTS-gestützten variantenreichen Produktionsumgebungen

Development and validation of an optimized adaptive threshold strategy for battery charging processes in AGV-supported, variant-rich production environments

Studiengang: Mechatronik M.Sc.

Bereich: Maschinenelemente (MaMa)

Evaluierung der Auswirkungen der digitalen Transformation auf die Nachhaltigkeit von Wertschöpfungsnetzwerken

Evaluating the impact of digital transformation on the sustainability of supply chain networks

Studiengang: Maschinenbau M.Sc.

Bereich: Logistik

Experimentelle Analyse von weltweit eingesetzten Abrasionsprüfverfahren und Vergleich der resultierenden Schädigungsmechanismen an Faserseilen
Experimental Analysis of Globally Applied Abrasion Testing Methods and Comparison of Resulting Damage Mechanisms in Fiber Ropes

Studiengang: Maschinenbau M.Sc.

Bereich: Seiltechnologie

Hybride Pfadplanung für mobile Roboter nach dem VDA5050-Standard

Hybrid Path Planning for Mobile

Robots Under VDA5050 Standard

Studiengang: Autonome Systeme M.Sc.

Bereich: Maschinenelemente (MaMa)

Identifikation praxisnaher Effizienzbarrieren in E-Kanban basierten Materialversorgungssystemen der Inselmontage mit simulationsbasierter Analyse der Auswirkungen und Konzeptionierung eines Lösungsansatzes
Identification of Practical Efficiency Barriers in E-Kanban-Based Material Supply Systems in Cellular Assembly Using Simulation-Based Impact Analysis and Development of a Solution

Studiengang: Technologiemanagement B.Sc.

Bereich: Logistik

Konzeption und Entwicklung einer Methode zur proaktiven Regelung der Batterieladezustände von Transportfahrzeugen in der Intralogistik für eine effiziente Flottennutzung
 Conceptualization and Development of a Method for Proactive Management of Battery Charge Levels of Transport Vehicles in Intralogistics for Efficient Fleet Utilization

Studiengang: Technologiemanagement B.Sc.
Bereich: Logistik

Krankenhauslogistik – Chancen und Herausforderungen von zukünftigen Gesundheitseinrichtungen
 Hospital Logistics – Opportunities and Challenges of Future Healthcare Facilities

Studiengang: Maschinenbau B.Sc.
Bereich: Logistik

Logistik als Sicherheitsfaktor:
 Gestaltung krisenfester Supply Chains
 Logistics as a safety factor:
 Designing resilient supply chains

Studiengang: Technologiemanagement M.Sc.
Bereich: Logistik

Optimierung der Fehlervermeidung in der Kommissionierung: Einsatz von Überwachungstechnologien zur Sicherstellung der Genauigkeit bei der Artikelentnahme
 Optimization of error prevention in order picking: the use of monitoring technologies to ensure accuracy when picking items

Studiengang: Maschinenbau M.Sc.
Bereich: Logistik

Optimierung von Reihenfolgeproblemen in Produktionssystemen mit genetischen Algorithmen
 Optimization of sequence problems in production systems with generic algorithms

Studiengang: Technologiemanagement M.Sc.
Bereich: Logistik

Production Line Rebalancing Considering Changes in Machining Capacity

Studiengang: Maschinenbau M.Sc.
Bereich: Logistik

Recherche und Analyse von Rahmenbedingungen für die Planung eines Intralogistiksystems
 Research and Analysis of Requirements for Planning an Intralogistics System

Studiengang: Technologiemanagement M.Sc.
Bereich: Logistik

Spielzeitberechnung von Shuttlesystemen
 Calculation of cycle times for shuttle systems

Studiengang: Maschinenbau M.Sc.
Bereich: Logistik

Systemische Analyse der Abfallentsorgung auf Messen
 Systematic Analysis of Waste Management at Trade Fairs

Studiengang: Maschinenbau B.Sc.
Bereich: Maschinenelemente (MaMa)

Untersuchung von Möglichkeiten für die CO₂ Bilanzierung eines Produktes entlang des Produktlebenszyklus
 Research on opportunities of CO₂ Balancing of a product along its product life cycle

Studiengang: Technologiemanagement M.Sc.
Bereich: Logistik

Untersuchung von Risikomanagement in Wertschöpfungsnetzwerken am Beispiel der Lithium-Ionen-Batterieindustrie
 Investigation of risk management in value networks using the example of the lithium-ion battery industry

Studiengang: Maschinenbau M.Sc.
Bereich: Logistik

Verfahrensanalyse zur Routenoptimierung in Simulationen
 Process analysis for route optimization in simulations

Studiengang: Technologiemanagement B.Sc.
Bereich: Logistik

WEITERBILDEN

BERUFSBEGLEITEND LOGISTIK STUDIEREN – DAUER AB 1 SEMESTER

Das IFT bietet das Weiterbildungsangebot MASTER:ONLINE Logistikmanagement in Zusammenarbeit mit dem Institut für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement (IAT) an. Zielgruppe sind Professionals und (Nachwuchs-)Führungskräfte mit akademischem Erstabschluss, die sich berufsbegleitend weiterbilden möchten.

In spezifischen Themenbereichen können Studieninteressierte sich bereits innerhalb nur eines Semesters weiterbilden. Im Rahmen des Zertifikatsstudiums besteht die Möglichkeit, einzelne Module wie z.B. Technologien in der Intralogistik, Supply Chain Management oder Sustainable Mobility zu belegen. Zugangsvoraussetzung ist ein erster Hochschulabschluss im betriebswirtschaftlichen oder ingenieurwissenschaftlichen Bereich. Qualifizierte Berufserfahrung im Logistikbereich ist für das Zertifikatsstudium nicht erforderlich – daher ist dies auch besonders interessant für Quereinsteiger in den Logistikbereich. Bei erfolgreichem Abschluss des Moduls erhalten die Studierenden ein Zertifikat der Universität Stuttgart.

Wer danach noch weitermachen möchte und über mindestens ein Jahr qualifizierte Berufserfahrung im Logistikbereich verfügt, kann sich für ein Masterstudium in Logistikmanagement einschreiben. Erbrachte Leistungen aus dem Zertifikatsstudium können im Masterstudium anerkannt werden, ebenso wie Leistungen aus dem ersten Hoch-

schulstudium. Dadurch können sich Studiendauer und -gebühren deutlich verringern. Interessierten erstellen wir gerne unverbindlich einen Anerkennungsvorschlag. Der akkreditierte Abschluss Master of Business Engineering (MBE) ist international anerkannt und berechtigt zur Promotion. Durch das Blended-Learning-Konzept können die Lernphasen individuell geplant werden, pro Semester fallen nur wenige Präsenztage für Übungen und Prüfungen an. Die persönliche Betreuung in kleinen Studiengruppen und die individuelle Gestaltung des Studienplans werden von Studierenden und Alumni als besondere Pluspunkte hervorgehoben.

Auf der Fachmesse LogiMAT war das Studiengangsmanagement am 13. März 2025 mit einem Infostand auf dem LogiMAT Campus vertreten. Wir konnten Studieninteressierte zu Karrierechancen in der Intralogistik beraten und präsentierten in einer Campus Session das berufsbegleitende Weiterbildungsangebot.

Der Start ins Master- oder Zertifikatsstudium ist jeweils zum Sommersemester oder zum Wintersemester möglich (Bewerbungsschluss 15. März bzw. 15. September). Weitere Informationen sind auf der Homepage veröffentlicht: www.mol.uni-stuttgart.de.

Wir bieten individuelle Beratungen unter +49711 685-83798.

AUTORIN | SILKE HARTMANN

MASTERARBEITEN

THEMEN DER ABGESCHLOSSENEN MASTERARBEITEN MASTER:ONLINE LOGISTIKMANAGEMENT

Analyse von Implementierungsvoraussetzungen Cyber-physischer Systeme (CPS) in einem mittelständischen Sondermaschinenunternehmen

Automatische Auftragsabwicklung für Drittländer über SAP: Eine Fallstudie anhand eines Discounters

Die Herausforderungen des rasanten Wachstums im validierten Umfeld: Erfolgsfaktoren für Projektumsetzungen und organisatorische Anpassungen in der SAP-IT

Implikationen zur Erstellung eines Digitalen Zwillings im Einkauf – Eine empirische Untersuchung am Fallbeispiel eines KRITIS-Unternehmens

Konzept für die Produktionsstrategie der Zukunft bei der Pilz GmbH & Co. KG am Beispiel des Endmontagebereichs Werk Ostfildern

Neugestaltung und zukunftssichere Optimierung der Logistikprozesse bei MP Bau- und Industrietechnik: Technologieintegration, Kennzahlensystem und Versandeffizienz

MOL-VERANSTALTUNGEN



Robert Schulz moderierte LogiMAT Campus Sessions



Vortragssession beim MOL-Forum 2026



MOL Absolventinnen und Absolventen 2025

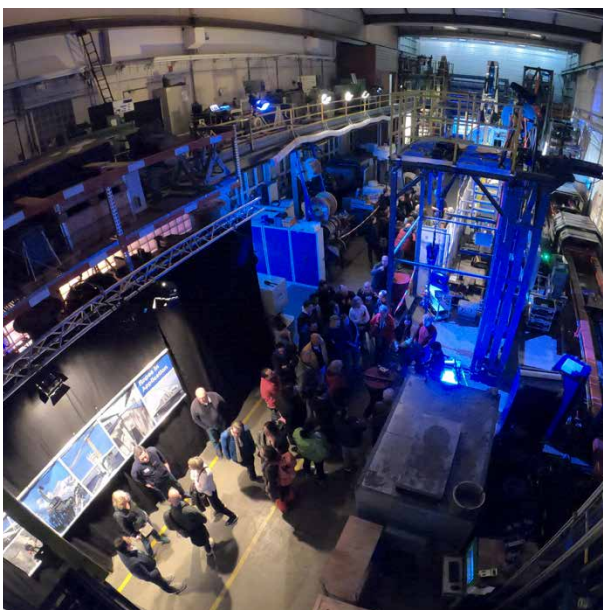


Absolventenfeier im Eulenhof in Stuttgart

EVENTS HIGHLIGHTS

LOGITALK 2025

Das IFT hat gemeinsam mit NAiSE und ipolog zum LogiTALK eingeladen. Zahlreiche interessierte Besucherinnen und Besucher haben die interessanten Kurzvorträge in der Logistikhalle besucht und bei Getränken, Snacks und informativen Gesprächen den ersten Messetag ausklingen lassen.



LANGE NACHT DER MUSEEN

Die Lange Nacht der Museen in der Seilhalle am IFT war ein riesiger Erfolg! Zum ersten Mal dabei, haben über 1200 technikbegeisterte und neugierige Gäste das Seillabor besucht. Die Führungen gaben einen spannenden Einblick in die Seiltechnologie und waren von 18 Uhr bis 1 Uhr ausgebucht. Ein tolles Event!



STUDIERENDE BESUCHTEN AMG

Zu Gast in der Zentrale Motorenmanufaktur AMG in Affalterbach! Studierende erlebten, wie dort AMG Motoren nach dem Motto „One Man, One Engine“ zusammengebaut werden. Das AMG-Team veranstaltete eine Produktshow, bei der die Studierenden wichtige Einblicke in die Themen Produktion, Logistik und Qualitätsmanagement erhielten.

SWR AKTUELL BESUCHT SEILLABOR

Hier dürfen Seile reißen! Redakteur Fabian Ziehe von SWR Aktuell besuchte unser Prüflabor für Seile am IFT. Seilexperte Stefan Hecht zeigte die verschiedenen Prüfmaschinen und erklärte deren Einsatzmöglichkeiten. Es gab spannende Einblicke in die neuesten Forschungsergebnisse – Innovationen, die die Zukunft der Seile gestalten!



GIRLS' DAY 2025

Zehn interessierte Schülerinnen haben unsere Seilprüftechnik selbst ausprobiert und einen spannenden Blick ins Innere eines Seilbahnseils geworfen. Wir zeigten, wie der Sturz eines Kletterers in einem Kletterseil getestet wird. Die Schülerinnen lernten, ein Faserseil zu einem endlosen Ring zu verbinden, der anschließend in der Zerreißmaschine auf seine Festigkeit geprüft wurde.

SEILVERSUCHE IM FOKUS

In der Sendung der ARD Tagesthemen am 10.04.2025 wurde ausführlich über die Seilhalle am IFT berichtet. Ein Filmteam war live vor Ort und hat unseren Ingenieuren bei den spannenden Zugversuchen und Belastungstests über die Schulter geschaut.

Link zum Beitrag in der Mediathek (ab Min. 28:42)

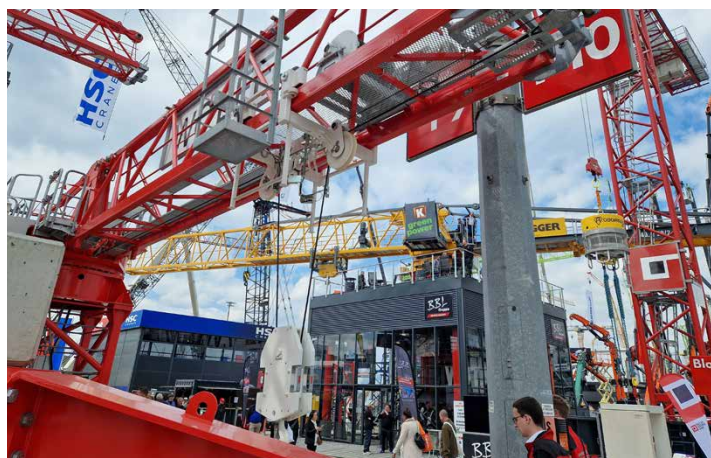


BACKSTAGE IM STAGE PALLADIUM THEATER

Hinter den Kulissen des Stage Palladium Theaters informierte sich das IFT-Team über den Einsatz von Seilen in der Bühnentechnik und die damit verbundenen Anforderungen. Von der Logistik bis zur Sicherheit spielen Seile eine zentrale Rolle – nicht nur als technische Hilfsmittel, sondern auch als integraler Bestandteil einer Produktion. So wurden im Disney Musical Tarzan maßgeschneiderte Bungeeseile für die spektakuläre Luftakrobatik eingesetzt.

BAUMA 2025

Die bauma, Weltleitmesse für Baumaschinen, Baustoffmaschinen, Bergbaumaschinen, Baufahrzeuge und Baugeräte, fand vom 7.-13. April in München statt. Sie bot die einmalige Gelegenheit, die neuesten Entwicklungen der Branche aus erster Hand zu erleben. Das Seiltechnologie team informierte sich zu innovativen Technologien und Zukunftsthemen im Bau- und Miningbereich.





EXKURSION ZU LILA LOGISTIK

Studierende besuchten den Logistikdienstleister Müller - Die lila Logistik in Marbach am Neckar. Sie lernten die vielfältigen Funktionen der Kontraktlogistik in unterschiedlichsten Branchen kennen. Bei einer Führung durch das Lager erlebten sie, wie moderne Logistikprozesse ablaufen und innovative Lösungen umgesetzt werden.

DOKTORANDEN-SEMINAR 2025

Erfolgreiches Doktorandenseminar in Freudenstadt! Die Teilnehmenden stellten ihre aktuellen Promotionsprojekte vor und diskutierten gemeinsam mit Robert Schulz offene Fragestellungen. Ein toller Austausch, der neue Perspektiven und Impulse für die eigene Forschungsarbeit brachte! Ein Highlight war der spontane Besuch des Campus Schwarzwald am Nachmittag. Bei der Besichtigung des hochmodernen Labors erfuhren sie Interessantes zu den neuesten Forschungsprojekten.



EINBLICKE IN DIE LOGISTIK

Spannende Einblicke in das Logistikzentrum der Porsche Logistik GmbH in Sachsenheim. Die Teilnehmenden lernten bei einer Führung durch Lager und moderne Hochregalanlage den innerbetrieblichen Materialtransport kennen. Ergänzt wurde der Besuch durch Fachvorträge und eine Gruppenarbeit zu aktuellen Logistikthemen.

KRANE UND SEILE IN DER PRAXIS

Die Exkursion startete bei TADANO mit der Abnahme eines Raupenkrans auf dem Testfeld. Bei der DILLINGER AG, Saarland, besichtigten die Teilnehmenden die Produktionskette vom Hochofen bis zum Walzwerk. Abschließend erhielten sie bei Wire-Co in Kirkel einen Überblick über Anwendungen und Konstruktionen der CASAR Hochleistungsstahlseile.



ALUMNITREFFEN 2025

Alumnitreffen 2025 – Austauschen, Netzwerken, Wiedersehen! Los ging's mit der ersten Mitgliederversammlung des neu gegründeten Netzwerk Technische Logistik e.V.. Gemeinsam mit Unternehmen und Studierenden wollen wir die technische Logistik von morgen aktiv mitgestalten. Nach einem kurzen Einblick in die Entwicklungen des IFT wurde in kleinen Gruppen über Logistik- und Seilthemen diskutiert. Beim entspannten Get-Together danach standen Wiedersehen und das Auffrischen alter Freundschaften im Mittelpunkt.

IFT-SOMMERFEST

Das IFT-Team unternahm einen Ausflug mit der Zahnradbahn nach Degerloch, weiter ging es über den Blaustrümpflerweg zur historischen Standseilbahn. Nach einer Besichtigungstour brachte die Standseilbahn die Teilnehmenden zum Südheimer Platz. Den Abschluss bildete ein entspannter Abend im Augustiner Biergarten am Kurpark in Bad Cannstatt bei gutem Essen und kühlen Getränken.



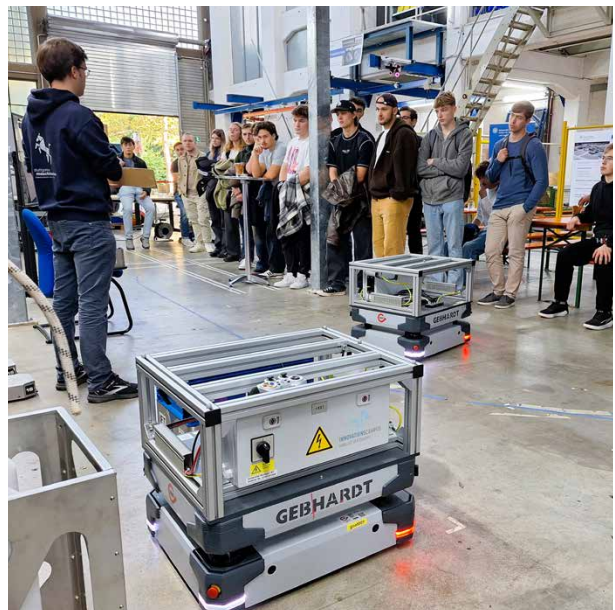


LEITNER BESUCHE IFT

Im Rahmen der „Stuttgarter Industrietage 2025“ des Arbeitskreises Produktionstechnik besichtigten Mitarbeitende des Seilbahnherstellers LEITNER unser Seillabor! Neben spannenden Einblicken in die vielfältigen Methoden der zerstörenden und zerstörungsfreien Seilprüfung lernten die Teilnehmenden die Funktionsweise der Prüfstände im Detail kennen.

LABTOUR 2025 – STUDIERENDE AM IFT

Rund 80 interessierte Studierende nutzten die Chance, die Institute IFT, IFU und IfW näher kennenzulernen. Bei informativen Führungen durch die Labore erhielten sie spannende Einblicke in laufende Projekte und studentische Arbeiten. Anschließend bot sich bei Pizza und Getränken in der IFT-Logistikhalle die Gelegenheit für Fragen und zum persönlichen Austausch.



WEIHNACHTS- FEIER 2025

Nach dem Besuch im Restaurant Mezzogiorno präsentierte Professor Schulz einen spannenden Rückblick auf das Jahr und bedankte sich herzlich für das Engagement in 2025. Den gemütlichen Abend ließ man mit angeregten Gesprächen bei Tiramisu und Glühwein ausklingen.

FACHGREMIEN

Eisinger, Ralf:

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

Frick, Wendel:

- European Federation of Steel Wire Rope Industrie (EWRIS)
- DIN Arbeitsausschuss „Drahtseile, Seil-Endverbindungen und Anschlagseile“
- VDI Fachausschuss FA629
„Seilschwingungen“

Hecht, Stefan:

- OIPEEC Management Committee
- European Association of Rope, Twine and Netting (EUROCORD)
- European Federation of Steel Wire Rope Industrie (EWRIS)
- Lenkungsausschuss Krane
- VDI Fachausschuss 304 „Krane“
- ISO TC 96/ SC 3/ WG 3 + WG 4
- ISO TC 38 WG21 Faserseile
- UIAA - International Climbing and Mountaineering Federation – Safety Commission
- Erfahrungsaustauschkreis PSA (EK8)
- VG11 – Notified Bodies PPE

Keller, Johannes:

- IEA Wind Energy Task 48 WG3/WG4

Kurrle, Dennis:

- CEN/TC 136/WG5 Mountaineering and Climbing Equipment

Nölcke, Jonas:

- DIN-Normungsausschuss
NA 060-34-35 AA „Stahlgelenkketten“

Schulz, Robert:

- OIPEEC Management Committee
- Wissenschaftliche Gesellschaft für Technische Logistik e.V. (WGTL)
- Mitglied in der Fachjury LogiMAT „Bestes Produkt“
- Bundesvereinigung Logistik (BVL)
Wissenschaftlicher Beirat
- MX Manufacturing eXcellence e.V.
Stellvertretendes Vorstandsmitglied
- Mitglied des Forschungsdirektorium
ARENA2036

KONTAKTE

Institutsleitung

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Robert Schulz

Stellvertretende Leitung

Daniel Mezger, M.Sc.

Kontakt Institut

Tel.: +49 711 685-83771

Mail: sekretariat@ift.uni-stuttgart.de

Verwaltung

Claudia Gömann-Preuß

Teresa Smolcic

Mail: verwaltung@ift.uni-stuttgart.de

Seiltechnologie

Dipl.-Ing. Stefan Hecht

Mail: stefan.hecht@ift.uni-stuttgart.de

Technische Logistik/Materialflussautomatisierung

Dr.-Ing. Jonas Nölcke

Mail: jonas.noelcke@ift.uni-stuttgart.de

Technische Logistik/Logistikprozesse

Aya Ounissi, M.Sc.

Mail: aya.ounissi@ift.uni-stuttgart.de

Studiensekretariat | Website | Social Media

Dipl.-Ing. (FH) Gudrun Willeke

Mail: gudrun.willeke@ift.uni-stuttgart.de

Master:Online Logistikmanagement

Studiengangsmanagement

Dipl.rer.com Silke Hartmann

Mail: info@master-logistikmanagement.de

IMPRESSUM

Herausgeber:

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

Holzgartenstraße 15 B
70174 Stuttgart

Kontakt:

Telefon +49 711 685 83771
sekretariat@ift.uni-stuttgart.de
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:

Primus international printing GmbH
www.primus-print.de

Februar 2026



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

Telefon +49 711 685-83771
sekretariat@ift.uni-stuttgart.de
www.ift.uni-stuttgart.de