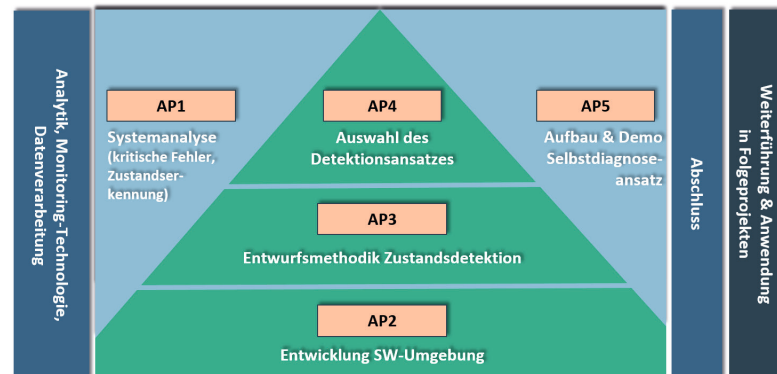


Forschungsprojekt zum 01.04.2021 gestartet

# proSVIFT - probabilistische Sicherheits- und Verfügbarkeitsoptimierung für Intralogistik mit fahrerlosem Transport

Was fehlt einem fahrerlosen Transportsystem (FTS)? Richtig: Fahrer\*in oder Fahrer! Und mit ihnen die menschliche Fähigkeit, auftretende Fehler am FTS zu erkennen und entsprechend zu handeln. Will man die Fähigkeiten nun durch Sensorik und automatisierte Analytik ersetzen, so entsteht ein sehr komplexes Gesamtsystem, welches durchaus unzuverlässiger sein kann als das Ausgangssystem. Dem sich daraus ergebenden Zielkonflikt zwischen Sicherheit und Verfügbarkeit mit sich das Projekt proSVIFT an und entwickelt und demonstriert eine Auslegungsmethodik, mit der beide Aspekte gleichzeitig betrachtet und so optimiert werden können.

Der Markt für fahrerlose Transportsysteme (FTS) in der Intralogistik boomt und strebt derzeit nach Weiterentwicklungen hin zu höheren Automationsgraden. Neue und künftige Systeme navigieren zunehmend eigenständig und flexibel im Betriebsumfeld zu Ihrem Ziel. Durch deren Einsatz werden Produktivitätssteigerungen in Betrieben ermöglicht, wo starr geführte Systeme nicht entsprechend nutzbar sind. Daraus jedoch folgen neue Herausforderungen zur Absicherung von Komponentendefekten im FTS, die zu Kollisionen und weiteren gefährlichen Situationen führen können. Ohne einen menschlichen Fahrer muss das System auch dahingehend automatisiert werden, alle sicherheitskritischen Bauteilausfälle erkennen und in sicherer Weise darauf reagieren zu können.



Im Forschungsprojekt proSVIFT wird eine Vorgehensweise zur Entwicklung der dazu benötigten sensorischen Erkennung in einer praxisgerechten Vorgehensweise zur Bewertung und Auslegung betrachtet. Fehlermöglichkeiten, die zuvor der Fahrer selbst erkennen musste, sowie deren Folgen, werden exemplarisch identifiziert. Mit einem auf FTS anzupassenden, neuen Methodenkonzept auf Basis von Wahrscheinlichkeitsmodellen (bayessche Netzwerke) werden diese so bewertet, dass eine für Sicherheit und Verfügbarkeit optimierte Auslegung von Zustandsmonitoringsystemen gelingen kann. Parallel dazu wird eine Anwendungssoftware für die Praxis entwickelt. Im Zusammenspiel werden konkrete Ansätze zur Zustandsüberwachung und Fehlerdetektion definiert und umgesetzt. Die Praxisausgangspunkte für Unternehmen stehen dabei durchgängig im Fokus.

Systemhersteller und Komponenten entwickelnde Unternehmen profitieren von erarbeiteter Methodik, Werkzeugen und Detektionstechnologien, indem diese die systematische Entwicklung von Fehlererkennungstechnologien sowie Systemlösungen für FTS, und so die gestaltende Marktteilnahme erleichtern. Ferner profitieren insbesondere KMU als Anwender entsprechend optimierter und sicherer FTS von einer geringen Störanfälligkeit und hohen Verfügbarkeit

Die Relevanz des Forschungsvorhabens stützt sich maßgeblich auf den zunehmenden Trend zu fahrerlosen Transportsysteme (FTS) in der Intralogistik und der Erhöhung deren Automatisierungsgrads zu selbständig frei navigierenden Fahrzeugen. Dies wird aktuell durch die stetig in Betrieben und Gesellschaft voranschreitender Digitalisierung und seit jüngerer Vergangenheit durch coronabedingten gesellschaftlichen Auswirkungen erheblich und bleibend verstärkt. Ein wesentlicher Faktor dabei ist beispielsweise ein signifikant wachsender Anteil des Onlinehandels, der die Anforderungen an Kapazitäten, Reaktionszeiten und Flexibilität in damit verbundenen Logistikprozessen in Produktion und Warentransport erhöht. Dies verstärkt die Notwendigkeit der Unterstützung der Systementwicklung zuverlässiger und sicherer FTS. In jüngster Vergangenheit zeichnet sich durchaus zeitnah der Bedarf zur Erhöhung des Automatisierungsgrads und Steigerung der Effizienz von Produktions- und Transportlogistikeinrichtungen ab. Verbunden damit zeigt sich auch die erhöhte Notwendigkeit, ein Logistiksystem resilient gegenüber personaltechnischer Verfügbarkeitsengpässe machen zu können und es auch von der Ferne beobachten, regulieren und im Störfall zwecks gezielter Instandsetzung diagnostizieren zu können.

Neben dem Aufbau der technischen Auslegung stehen dabei die Sicherheit und Verfügbarkeit an prominenter Stelle. Letztere stehen dabei im Mittelpunkt des Projekts proSVIFT. Während die Sicherheit nicht nur gesetzlich-normativen Vorgaben, sondern auch zur Minimierung kritischer Vorfälle im Betriebsumfeld dient, spielt die Verfügbarkeit eine grundsätzliche Rolle bei der Kostenoptimierung. Ein FTS ist dazu so auszulegen, dass es angehende technische Defekte und Störungen in sich zuverlässig erkennt und kein unsicheres Betriebsverhalten im Fehlerfall hervorbringt, da dies nicht von einem menschlichen Fahrer umgesetzt werden kann. Die Überwachung muss dazu hochzuverlässig sein, sowohl in der Erkennung, als auch darin, nicht selbst Fehler zu erzeugen oder unnötige Fehlalarme auszulösen. Insbesondere Letzteres ist entscheidend für die Rentabilität.

Letztlich können Marktakzeptanz und Konkurrenzfähigkeit nur erreicht werden, wenn diese Abstimmung in optimaler Weise vorgenommen werden kann. Hersteller und Zulieferer solcher Systeme stehen daher vor der Herausforderung, unerwünschtes und fehlerbedingtes Verhalten des Transportfahrzeugs durch eine geeignete, robuste Selbstüberwachung und Fehlerreaktion des Systems abzusichern. Die nach dem Stand der Technik bislang gebräuchlichen Methoden und Vorgehensweise

entstammen jedoch dem Erfahrungsschatz zur Betrachtung nicht automatisierter Systeme, die auf begrenzt automatisierte Transportlösungen angewendet werden. Diese können den Kontext hochautomatisierter System jedoch nicht in angemessenem Umfang einbeziehen und bewerten. Darüber hinaus ist bislang das Optimierungsproblem bezüglich der Sicherheit gegenüber der Zuverlässigkeit nicht in einem konsistenten Kontext betrachtbar.

Durch proSVIFT wird die Grundlage für ein praxisgerechtes Auswertesystem hierfür erschlossen. Das versetzt Unternehmen, die solche Systeme entwickeln in die Lage, die tendenziell gegenläufigen Zielsetzungen der Sicherheit und Verfügbarkeit konsistent zu beurteilen und unmittelbar erforderliche Systemspezifikationen abzuleiten. Eine Verbesserung der Möglichkeit der gesamtheitlichen Betrachtung und Bewertung der essentiellen Auslegungsziele der Zuverlässigkeit und Sicherheit würde eine wesentliche Problemstellung bei der Entwicklung automatisierter Systeme lösen. Angesichts der aktuellen gesellschaftlichen Entwicklungen erscheint dies, in verstärkter Form notwendig zu sein.

## Weiterführende Informationen

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Energie

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

Das IGF-Vorhaben 21790 N der Forschungsgemeinschaft Intralogistik / Fördertechnik und Logistiksysteme (IFL) e.V. – Lyoner Straße 18, 60528 Frankfurt a.

Main wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des deutschen Bundestages gefördert.

## Kontakt

Dr.-Ing. Matthias  
Rauschenbach  
Zuverlässigkeit und Sicherheit aktiver Systeme  
Tel. +49 6151 705-8334  
matthias.rauschenbach@  
lbf.fraunhofer.de

Fraunhofer-Institut für  
Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF  
Bartningstr. 47  
64289 Darmstadt  
www.lbf.fraunhofer.de