

Der VDI-Fachbereich B7 informiert in der Reihe FML-Report über seine Aktivitäten

FTS-Innovationen erfordern neue Regelwerke

Der Leiter des VDI-FML-Fachbereiches „Fahrerlose Transportsysteme“ informiert im folgenden Beitrag über aktuelle und zukünftige Richtlinien-Projekte.

Von Günter Ullrich

Auf der letzten FTS-Fachtagung, die im September an der Universität in Hannover stattfand (siehe LOG 11/02, S. 22), konnte man von den neuesten Entwicklungen hören: Die enorme Spannweite der Anwendungen und Neuentwicklungen in den Bereichen Steuerungen, Sensorik und Energietechnik sorgen für immer neue Innovationschübe bei den Fahrerlosen Transportsystemen. So sind Lasten von wenigen Kg bis 50 t zu transportieren, die Transporte können indoor oder outdoor erfolgen, und die Intelligenz der Fahrzeuge ist so unterschiedlich wie nie zuvor (**Bild 1**).

Innovationen beim FTS erfordern ihre Berücksichtigung in neuen und überarbeiteten Richtlinien. Die berührungs-

lose Energieübertragung zum Beispiel, die heute auch für die Energieversorgung von automatischen Fahrzeugen genutzt wird, sucht man in den bestehenden Richtlinien vergeblich. Betrachtet man die Definition von Fahrerlosen Transportfahrzeugen (FTF) in der Standard-Richtlinie VDI 2510, so findet man, dass Fahrzeuge mit berührungsloser Energieübertragung sogar ausgeschlossen werden, weil sie nicht über eine eigene Energieversorgung (Batterie oder Kraftstofftank) verfügen.

Also entschied sich der Fachbereich B7, die 1997 erschienene VDI 2510 „Fahrerlose Transportsysteme (FTS)“ gründlich zu überarbeiten. Jetzt ist die Überarbeitung abgeschlossen, so dass die neue Richtlinie bald erscheinen wird. Die neue Definition schließt nun die berührungslose Energieübertragung mit ein: „Fahrerlose Transportfahrzeuge sind flurgebundene Fördermittel mit eigenem Fahrtrieb, die automatisch gesteuert und berührungslos geführt werden.“ **Bild 2** zeigt die Komponenten eines FTS.

Neue Richtlinien zur Steuerungstechnik

Im Bereich der Steuerungstechnik wird die grundlegende Richtlinie VDI 2510 durch vier eigenständige Richtlinien ergänzt:

• VDI 4451 Blatt 7 „Kompatibilität von Fahrerlosen Transportsystemen – FTS-Leitsteuerung“

Kern der FTS-Leitsteuerung ist ein Computerprogramm, das der Koordination mehrerer Fahrzeuge dient und die Integration des FTS

in die innerbetrieblichen Abläufe übernimmt. **Bild 3** zeigt die Funktionen einer Leitsteuerung und die Schnittstellen zu ihrem Umfeld. Die Richtlinie enthält eine detaillierte Beschreibung der einzelnen Funktionen. Ein Schwerpunkt liegt in der Abarbeitung eines Transportauftrages. Eine genaue Definition der Begriffe Materialflusssteuerung, Transportauftragsverwaltung, Fahrzeugdisposition und Fahrauftragsabwicklung ist hilfreich in Expertengesprächen. Die Korrekturfahne der Richtlinie ist geprüft – sie wird in Kürze erscheinen.

• VDI 4451 Blatt 4 „Kompatibilität von Fahrerlosen Transportsystemen – Offene Steuerungsstruktur für Fahrerlose Transportfahrzeuge (FTF)“

Neben der FTS-Leitsteuerung bestimmt die Fahrzeugsteuerung wesentlich die Flexibilität, aber auch die Verfügbarkeit und Leistungsfähigkeit des gesamten FTS. Von großer Wichtigkeit ist die Ausführung der Fahrzeugsteuerung in einer offenen Struktur. In der Richtlinie, die bereits seit einiger Zeit erhältlich ist, wird gefordert, dass die Steuerung hard- und softwaremäßig modular aufgebaut sein muss und einheitliche bzw. standardisierte Schnittstellen verwendet werden. Dies war dem Fachbereich ein besonderes Anliegen, um dem Wildwuchs der technischen Realisierungen entgegenzutreten. – Im weiteren Verlauf der Richtlinie werden die Funktionsmodule der Steuerung und die Anforderungen, die an Hard- und Software zu stellen sind, beschrieben. Zu den Funktionsmodulen gehören die Befehle und Statusmeldungen, deren Auflistung und Erklärung eine bedeutende Rolle in der Richtlinie zukommt.

• VDI 4451 Blatt 6 „Kompatibilität von Fahrerlosen Transportsystemen – Sensorik für Navigation und Steuerung“

Seit Beginn des Jahres ist diese überaus wichtige Richtlinie verfügbar. An oder in FTF werden Sensoren i. W. für die Navigation sowie für den Personen- und Anlagenschutz eingesetzt. Damit ist die Sen-

Bild 1 Charakteristische Werte von FTS (VDI 2510).

Anzahl FTF je System	ein bis mehrere hundert
Tragfähigkeit eines FTF	wenige kg bis über 50 t
Fahrgeschwindigkeit	typischerweise 1 m/s, aber auch abweichende Werte möglich; es gibt keine gesetzlichen Vorschriften
Fahrkurslänge	wenige m bis über 10 km
Anzahl der Stationen	unbegrenzt (Lastwechsel- und Arbeitsstationen)
Anlagensteuerung	manuell bis vollautomatisch; stand-alone oder in komplexe Materialfluss-Systeme integriert
Einsatzdauer	sporadisch bis "rund um die Uhr"
Antriebskonzept	Verbrennungsmotorisch oder Elektromotorisch (mit oder ohne Batterie)

sortechnik die zentrale Technologie für eine flexible, zuverlässige und sichere Automatikfahrt. Auch hier sind es die vielfältigen neuen Entwicklungen und Einsatzmöglichkeiten, die eine eigene Richtlinie notwendig machen. – Zu Beginn werden die Fachbegriffe erläutert. Dies ist notwendig, um die nicht immer einfache, aber vor allem uneinheitlich verwendete Begriffswelt klarzustellen. Dann folgt die Beschreibung der Sensoren und ihrer Aufgaben, zunächst für die Navigation und anschließend für den Personen- und Anlagenschutz. Die Betrachtung der Schnittstellen rundet die Richtlinie ab. Hier geht es um die Integration der Sensoren in das Fahrzeug und natürlich um die Frage, inwieweit Sensoren kompatibel gestaltet werden können.

● **VDI 4451 Blatt 5 „Kompatibilität von Fahrerlosen Transportsystemen – Schnittstelle zwischen Auftraggeber und FTS-Steuerung“**

Diese Richtlinie gibt es in ihrer ersten Fassung bereits seit 1994; sie wurde aber von den Entwicklungen der letzten Jahre überholt. So erarbeitete der Fachbereich eine neue Fassung, die in Kürze erscheint. Sie präsentiert sich zu den angrenzenden Richtlinien VDI 2510 (FTS), 4451 / 7 (Leitsteuerung) und 4451 / 6 (Sensorik) inhaltlich schlüssig und darstellerisch einheitlich.

Praktische Helfer

Bereits zehn Jahre alt ist die VDI 2513 „FTS-Checkliste“, eine Planungshilfe für Betreiber und Hersteller von Fahrerlosen Transportsystemen. Sie befindet sich derzeit in Überarbeitung und wird in Kürze neu erscheinen. Sie wendet sich an

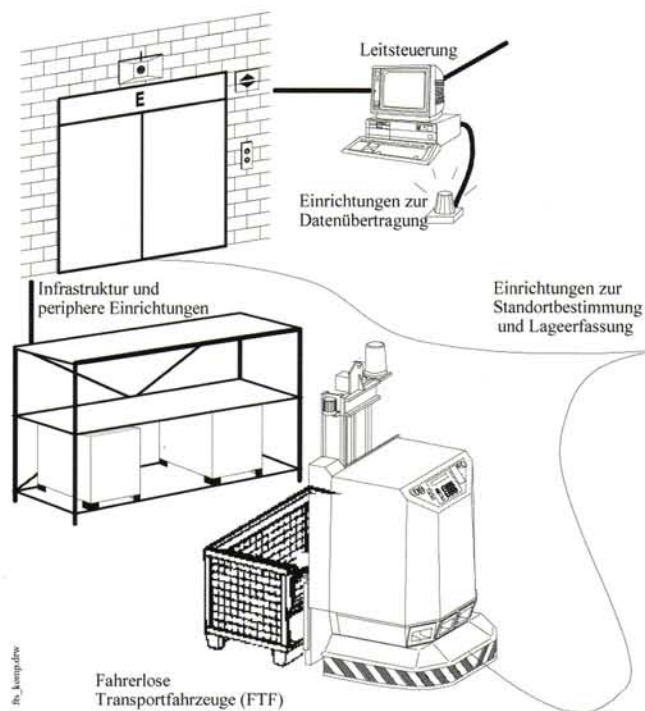


Bild 2 Komponenten eines FTS (VDI 2510).

alle, die sich mit der Planung und Projektierung von FTS befassen. Sie enthält alle notwendigen Planungsdaten, die zur Beschreibung der Planungsaufgabe und des -umfeldes benötigt werden. Mit dem Ausfüllen der Checkliste gewinnt der Planer Klarheit über sein Projekt. Außerdem ist die ausgefüllte Checkliste ein ideales Instrumentarium für die erste Kontaktaufnahme mit dem Hersteller.

Während die FTS-Checkliste ein Hilfsmittel in der Planungsphase, also vor Auftragsvergabe ist, hilft die neue VDI 4452 „Abnahmeregeln für Fahrerlose Transportsysteme“ am Schluss des Projektes. Solange es hierfür kein Regelwerk gab, hatten Hersteller und Betreiber, also Lieferant und Kunde häufig unterschiedliche Vorstellungen von dem, was zu liefern sei. Auch waren die inhaltlichen Vorstellungen von „Zuverlässigkeit“,

„Leistung“, „Verfügbarkeit“ und „Durchsatz“ mitunter zu verschieden.

Die VDI 4452 trägt dazu bei, dass die Abnahme fair verläuft und weder Lieferant noch Kunde übervorteilt werden. Sie beschreibt Gesichtspunkte und Regeln, die bei der Lieferung von FTS zu beachten sind. Dabei werden auch wichtige technische Aspekte betrachtet, die bereits zum Zeitpunkt der Auftragsvergabe zu berücksichtigen sind. Sie kann daher als Anleitung für die Durchführung der Abnahmeschritte genutzt werden.

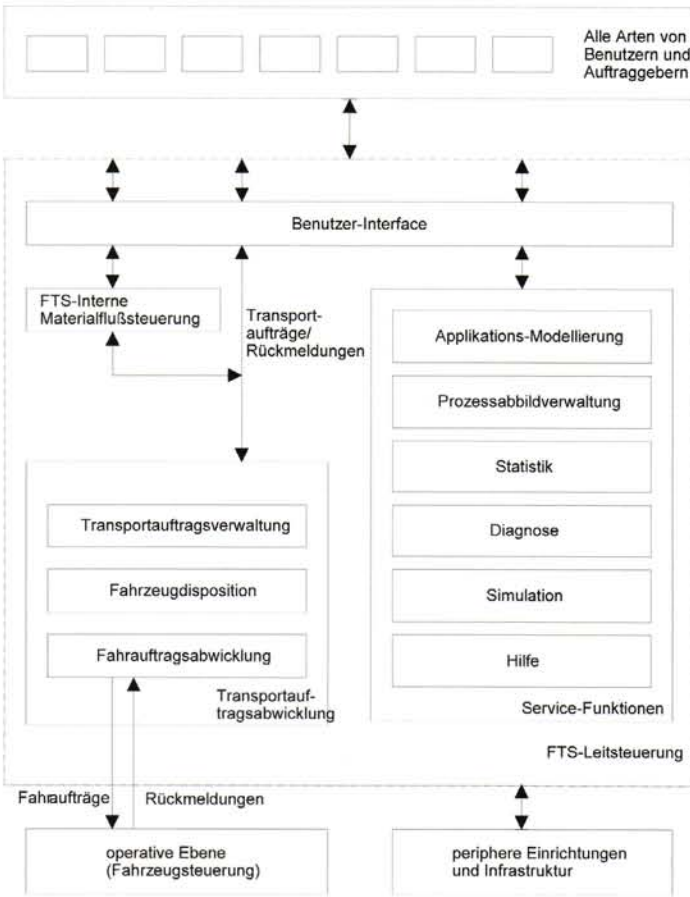
Neue Richtlinien-Projekte

Auch nach 16 Jahren Fachbereichsarbeit gehen die Aufgaben nicht aus: Gleich drei neue Richtlinienprojekte wurden ins Leben gerufen:

mehr ?

www.fts-kompetenz.de

Bild 3 Funktionsbausteine einer Leitsteuerung (VDI 4451 Blatt 7, noch nicht erschienen).



- Der erste neu geschaffene Arbeitskreis beschäftigt sich mit dem Thema „Wartung und Diagnose“. Das Ziel dabei ist, Wege aufzuzeigen, wie die Betriebskosten des FTS gesenkt und gleichzeitig Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit erhöht werden können. Schnelle Fehlererkennung und -behebung stehen dabei aus Sicht des Wartungspersonals im Vordergrund.
- „Simulation“ ist das Thema des zwei-

ten Arbeitskreises. Für FTS-Anwendungen wird die Simulation für verschiedene Aufgaben eingesetzt: Die „Systemsimulation“ macht Aussagen über den Einfluss von Veränderungen im FTS. Sie ist mehr oder weniger stark ausgeprägt bereits Bestandteil der Leitsteuerung. Komplexe Programmpakete werden eingesetzt, um „Materialfluss-Simulationen“ durchzuführen. Das FTS ist bei dieser Art der Betrachtung lediglich eine

technische Komponente unter vielen. Eine weitere, bislang seltene Art der Simulation ist der Einsatz mit dem Ziel der „Projektplanungsunterstützung“. Sie bietet Funktionen zur technischen Auslegung und Bestimmung des Funktionsumfangs eines FTS sowie zur Ermittlung der prinzipiellen Systemabläufe. Sie kann dem technischen Vertrieb auf der Herstellerseite, aber auch dem Planer auf Betreiberseite eine große Hilfe sein.

- Der dritte Arbeitskreis setzt sich mit der Frage auseinander, ob „Auswahlkriterien für Fördersysteme“ gefunden und so strukturiert werden können, dass daraus eine Entscheidungshilfe entsteht. Betrachtet werden konventionelle Fördertechnik (z.B. Rollenbahn, Kettenförderer, Bandförderer) und manuelle Systeme (z.B. Handhubwagen, Gabelhubwagen, Gabelstapler, Schlepper). Dazu kommen neben dem FTS die Elektrohängenbahn (EHB) und das Power&Free-System.

Der Fachbereich B7 hofft, mit diesen neuen Projekten weiterhin im Sinne des Fahrerlosen Transportsysteme wertvolle Basisarbeit zu leisten.



Dr.-Ing. Günter Ullrich ist Unternehmensberater mit den Schwerpunkten FTS und flexibler Materialtransport in Voerde. Er ist ferner Leiter des Fachbereichs B7 „Fahrerlose Transportsysteme (FTS)“ der VDI-FML.

mehr ?

www.fts-kompetenz.de