

Drei Technik-Epochen im Überblick

Die Entwicklung der FTS

Die ersten Fahrerlosen Transportsysteme kamen vor fast 60 Jahren auf den Markt. Seither haben sich FTS zu einem probaten Werkzeug der Intralogistik entwickelt. Dieser Prozess, an dessen Anfang einfachste automatische Fahrzeuge standen, lief nicht immer glatt. Im Beitrag werden die einzelnen Entwicklungsetappen kurz vorgestellt sowie der heutige technische Stand der Systeme näher erläutert.

■ Günter Ullrich

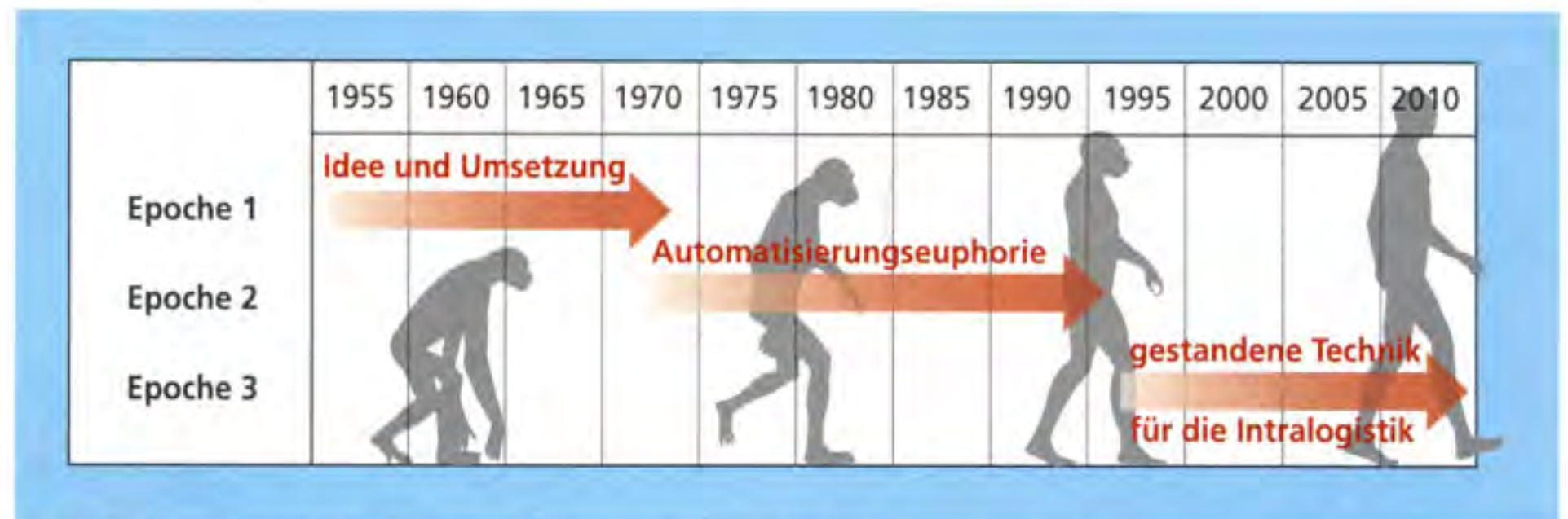
Die Fahrerlosen Transportsysteme (FTS) haben bis heute drei Epochen durchlaufen, die sich einerseits durch die zur Verfügung stehende Technik und andererseits durch die gegenüber den Systemen entwickelte emotionale Haltung unterschieden. Diese Epochen können auch als Evolutionsstufen verstanden werden, in denen es nur begrenzte technische Entwicklungen gab und die dann ziemlich abrupt ineinander übergingen (Bild 1).

Rückblick:
Die beiden ersten FTS-Epochen

Die erste Epoche begann in Europa in den frühen 60er-Jahren und dauerte etwa 20 Jahre. Technologisch waren die ersten Anlagen von einfachsten Spurfolgetechniken und taktilen „Sensoren“, wie Bumper, Notstoppbügel mit mechanischen Schaltern (Bild 2), geprägt. Die zweite Epoche überdauerte die 1970er- und 1980er-Jahre und endete Anfang der 1990er-Jahre. Die Elektronik hielt in



2 Oldie aus dem Jahr 1958: Eines der ersten FTS, als Zugmaschine für fünf Anhänger genutzt (Bild: Barrett-Cravens)



1 Fahrerlose Transportsysteme entwickeln sich in und auf Evolutionsstufen

(Bild: www.fts-fibel.de)

Form einfacher Bordrechner und komplexer Schaltschränke für die Blockstreckensteuerung der Anlage Einzug. Die aktiv induktive Spurführung setzte sich durch, und die Datenübertragung geschah entweder auch über den Draht im Boden oder per Infrarot oder sogar schon über Funk (Bild 3). Die zweite FTS-Epoche spielte sich maßgeblich in der Automobilindustrie ab. In einer regelrechten Automatisierungseuphorie wurden größte Anlagen realisiert, in denen u. U. mehrere Hundert Fahrerlose Transportfahrzeuge (FTF) operierten. In den 1980er-Jahren fielen die Probleme mit den FTS besonders ins Gewicht. Diese lagen in der (noch) nicht beherrschbaren Technik (z. B. Batterietechnik), in der geringen Flexibilität der Anlagen und in den damit verbundenen hohen Betriebs- und Anpassungskosten. Ende der 1980er-Jahre waren diese hohen

Systemkosten aufgrund der einsetzenden Rezession nicht mehr tragbar. Ohnehin konnte damals von den japanischen Herstellern über Lean Production, Kaizen und KVP gelernt werden, was hohe Automatisierungsgrade obsolet machte. Der „Dolchstoß“ für das FTS kam durch die sog. MIT-Studie [1], in der amerikanische Autoren die wesentlich effizienteren Produktionssysteme der japanischen Automobilbauer über alles lobten.

Das führte zum Zusammenbruch der FTS-Branche, die sich erst Mitte der 1990er-Jahre wieder zu erholen begann. Nach der Automatisierungseuphorie begann mit der dritten Epoche die vorsichtige, nachhaltige Durchdringung fast aller Anwenderbranchen mit FTS. Überall dort, wo Intralogistik mit Stückgut betrieben wird, entstanden neue FTS-Anwendungen. Eine Voraussetzung da-



3 Typisches Beispiel für die zweite FTS-Epoche in der Automobilindustrie: 45 FTF bei VW auf 20 km Leitdraht

(Bild: E&K Automation)

für waren wirtschaftliche Lösungen mit hoher Einsatzflexibilität, die nur durch die Weiterentwicklung der Mikroelektronik und der Sensorik möglich wurden.

Gegenwart: Die dritte FTS-Epoche

Die aktuellen FTS-Anlagen sind mit elektronischen Steuerungen und berührungslosen Sensoren ausgerüstet. Als Leitsteuerung fungiert ein handelsüblicher PC; in den FTF befindet sich entweder eine SPS oder ein Mikrorechner. WLAN hat sich als Datenübertragungstechnik etabliert. Zur Energieversorgung dienen entweder Bleisäure- bzw. NiCd-Traktionsbatterien oder die berührungslose Energieübertragung (für Montagesysteme). Diese dritte Epoche zeichnet sich dadurch aus, dass die Vorherrschaft der Automobilindustrie durch eine Fülle von anderen Anwendern zurückgedrängt worden ist. Die FTF-Stückzahlen pro Anlage sind lange nicht mehr so groß wie in der zweiten Epoche.

Gegenwärtig zeichnet sich das Ende der dritten Epoche ab. Ein großer Erfahrungsschatz konnte bereits zusammengetragen werden. Die Anlagen sind heute sicher planbar und betriebsicher einsetzbar. Die Leistungsfähigkeit und die Lebensdauer der Komponenten sind hoch, die Verfügbarkeit liegt meist über 99 %.

Die Flexibilität der FTS ist heute selbstverständlich: Das betrifft sowohl



4 Im heutigen Klinikeinsatz:
Unterfahr-FTF (a) und Gabelhub-FTF (b) zum Transport von Rollcontainern

(Bild: DS Automotion, MLR System)

die Flexibilität, die während der Planungsphase dem System mitgegeben wird, als auch die Flexibilität bei Systemanpassungen während des Betriebs. Hier wird besonders deutlich, wie die fortschreitende technische Entwicklung positiven Einfluss genommen hat.

Immer mehr Branchen entscheiden sich für das FTS. Die Zeiten, als es als „Logistik-Spielzeug“ belächelt wurde, sind längst vorbei. Das FTS ist ein probates Mittel einer fortschrittlichen Intralogistik. Die systemtypischen Vorteile sind jetzt endlich anerkannt und überzeugen die potenziellen Nutzer.

In immer mehr Branchen wird die Nachverfolgbarkeit der Prozesse gefordert. Hierzu gehören alle Bereiche, die mit Lebens- oder Arzneimitteln zu tun haben, aber auch Reinraum-Umgebungen erfordern. Die Forderung nach Nachverfolgbarkeit stammt häufig von

Kunden, die ihre Ansprüche auf die Zulieferer projizieren. In Krankenhäusern gelten beispielsweise die HACCP-Kriterien (Gefahrenanalyse und kritische Lenkungspunkte). Dieses vorbeugende System soll die Sicherheit von Lebensmitteln und Verbrauchern gewährleisten. Wurde bisher in der Kliniklogistik bei der Essenversorgung auf manuelle Hol- und Bringdienste gesetzt, ist seit etwa zehn Jahren eine weltweite Durchdringung mit FTS als AWT-System (Automatischer Waren-Transport; s. a. www.awt-kompetenz.de) zu verzeichnen. In der Kliniklogistik spielen darüber hinaus auch die Ergonomie und die Verfügbarkeit von Personal für die Hol- und Bringdienste eine Rolle. So ist es für die Pflege-Mitarbeiterinnen auf den medizinischen Stationen kaum zumutbar, die bis zu 400 kg schweren Rollcontainer mit Essen, Wäsche oder Müll über längere Distanzen

weitere Infos:

www.fts-kompetenz.de und www.awt-kompetenz.de

www.fts-fibel.de

Dr.-Ing. G. Ullrich



5 Eine mögliche Outdoor-Variante: Container-FTF für Seehäfen

(Bild: Gottwald)

zu schieben. Bild 4 zeigt zwei Fahrzeugtypen, mit denen die Krankenhaus-Container befördert werden. Sie enthalten die Speisetablets oder Wäsche, Apotheken- und Magazinwaren sowie Müll.

In der Elektroindustrie gewinnen vermehrt Kriterien an Bedeutung, die früher weniger wichtig waren: Ruhe, Ordnung und Sauberkeit gelten in der Produktion als Indiz für ein hochwertiges Produkt. Außerdem ist es nicht mehr akzeptabel, wenn Ware gesucht werden muss oder beim Transport beschädigt wird. Transportschäden sind ein immer größeres Argument gegen manuelle Staplertransporte. Hier gewinnt das FTS, das nachweislich (zumindest in den EU-Ländern) keine Unfälle verursacht und dabei Transportschäden und Fehllieferungen nahezu ausschließt.

Die Getränkeindustrie ist eine Branche, die erst jüngst das FTS entdeckt hat. Hier galten lange die Vorbehalte, dass Fahrerlose Transportsysteme nicht die erforderliche Leistung bringen. Das bezog sich einerseits auf die Entsorgung der Abfülllinien, wozu eine hohe Leistung und eine große Zuverlässigkeit vorhanden sein müssen, und andererseits auf die Notwendigkeit, Blocklager zu bedienen und zu verwalten. Allerdings wächst auch hier der Kostendruck, vor allem aufgrund der Tarifverträge, die sich aufgrund der Historie auf außergewöhnlich hohem Niveau befinden.

Generell lässt sich feststellen, dass die maximale Leistungsfähigkeit von FTF geringer als die von klassischen Gabelstaplern ist. Zu bedenken ist jedoch, dass ein FTS rund um die Uhr mit immer

der gleichen (mittleren) Leistung arbeitet, d. h. absolut verlässlich, berechenbar und ohne Pause. Außerdem erreicht der manuelle Stapler seine (kurzfristigen) Höchstleistungen oft nur mit unerlaubten Mitteln (Fahren mit Mastbewegungen) und hohem Transportrisiko (hohe Kurven- und Manövriergeschwindigkeiten).

Das Blocklager ist sicher die älteste Lagerform, aber die automatische Bedienung mit FTS ist eine attraktive und moderne Variante. Präzises Fahren und Positionieren mithilfe einer freien Navigation und die Verwendung von erprobten Geräten macht es heute attraktiv, eine erweiterbare „Stellplatzverwaltung“ vom FTS mit durchführen zu lassen. Stapelhöhen von 6 bis 8 m sind dabei kein Problem.

Vorrangige Anwendungsgebiete

Die Automobilhersteller und deren Zulieferer sind weiterhin FTS-Nutzer. In diesem Bereich geht es einerseits um einfache Schleppverbände zur Versorgung der Produktion, aber auch um Montagelinien. Diese Montagelinien gibt es sowohl für Pkw-Komponenten (Frontend, Cockpit, Achsen, Motoren, Türen) als auch im Nutzfahrzeugsektor, z. B. für Motoren oder komplette Antriebsstränge.

Die Palette ist das Ladehilfsmittel in der Produktion, das am meisten verwendet wird. In unzähligen Produktionen auf der ganzen Welt werden beladene Paletten mit Gabelstaplern transportiert. Sofern eine Anwendung durch regelmäßige, häufig wiederkehrende

Aufgaben beschreibbar ist und mindestens zwei Schichten täglich produziert wird, kommt ein FTS in Frage.

Nicht nur im Innen-, sondern auch im Außenbereich lassen sich FTS einsetzen. Die Planung von Outdoor-Projekten sollte von kompetenten Fachleuten durchgeführt werden, weil solche Projekte mitunter auch heute unterschätzt werden. Hier werden häufig Fahrzeuge automatisiert, die normalerweise manuell gefahren werden. Dies können Lkw, aber auch Radlader oder große dieselbetriebene Gabelstapler oder Schlepper sein. Mit zu den größten Fahrzeugen gehören die Container-Fahrzeuge, die entweder einen großen 40-ft-ISO- oder zwei kleine 20-ft-ISO-Seecontainer vom Schiff zum Lagerbereich transportieren (Bild 5). Mehr Informationen zu diesem Thema enthält die neue FTS-Fibel, die Anfang Dezember 2010 vom Autor herausgegeben wird. □

Literatur

- [1] Womack, J.; Jones, D.; Roos, D.: The machine that changed the World. The Story of Lean Production. New York: Harper Collins, 1990.

Dr. Günter Ullrich

ist selbstständiger Unternehmensberater in Voerde (www.fts-kompetenz.de), Leiter des VDI-Fachausschusses „Fahrerlose Transportsysteme (FTS)“ (www.vdi.de/fts) und Leiter des Forum FTS (www.forum-fts.com)

