

# Übertriebene Flexibilitätsanforderungen und ihre Folgen

Wir spüren alle, dass sich die Anbietermärkte unserer mobilen Robotik verändern:

1. Zahlreiche neue Anbieter aus der ganzen Welt drängen auf den deutschen Markt, darunter einige, die preislich extrem interessant sind.
2. Anstelle von Anbietern, die das komplette FTS samt Planung und Inbetriebnahme liefern, bieten heute Leitsteuerungs- und Fahrzeuglieferanten getrennt ihre Dienste an. Dazu gesellen sich Integratoren, Inbetriebnehmer und weitere Dienstleister, die im Projekt mitmachen wollen. Ein tolles Angebot mit nie dagewesenen Kombinationsmöglichkeiten!
3. Neue Möglichkeiten gibt es auch im technischen Bereich: Die AMRs sollen sich dank ihrer fortschrittlichen Sensorik und Steuerungstechnik an alle bestehenden Infrastrukturen und Einsatzbedingungen anpassen können. Der Kunde braucht kaum noch zu planen oder den Einsatz der Automatisierung vorzubereiten; kurze Inbetriebnahmezeiten locken.

Schöne neue Welt! Alle drei genannten Punkte versprechen eine nie dagewesene Flexibilität. Aber Vorsicht: Hinter den Chancen lauern auch Gefahren! Auf diese Gefahren möchte ich hinweisen, denn sie können böse Folgen haben, nämlich:

- unsichere Anlagen, die gar nicht betrieben werden dürfen
- unendliche Projektlaufzeiten
- jede Menge Lehrgeld.

Ich möchte auf die oben genannten drei Punkte eingehen:

## Zu 1

Wenn es ein größeres Angebot gibt, auch mit preiswerten Lösungen aus dem Ausland – das kann für den Kunden doch nur gut sein? Die jüngsten Erfahrungen zeigen, dass es sinnvoll ist zu prüfen, ob diese vermeintlichen Knaller-Angebote unseren europäischen Sicherheitsstandards (Maschinenrichtlinie/-verordnung) entsprechen. Für diese Anbieter ist es oft ein



erheblicher Schritt, sich unserer Sicherheits-Denkweise anzupassen. Klar ist, dass der Endkunde für den sicheren Betrieb des Systems seinen Mitarbeitern gegenüber verantwortlich ist.

Also sollte er sich die vollständige Dokumentation, die Konformitätserklärung, die Risikobeurteilung und die bestimmungsgemäße Verwendung zeigen lassen und genau prüfen oder prüfen lassen. Genauso wichtig ist es, vor der Abnahme ein Fahrzeug zu öffnen und den mechatronischen Aufbau der Sicherheitsfunktionen mit den Schaltplänen zu vergleichen. Zum vollständigen Safety-Check gehört dann noch die Überprüfung des Fahrzeugverhaltens im Layout: Passen die Sicherheitsfelder in allen Fahrsituationen und beim Lasthandling? Hat den Inbetriebnehmern die vorhandene Anzahl an Schutzfeldern ausgereicht, um das Layout abzubilden?

## Zu 2

Hier geht es um die Konsequenzen einer standardisierten Datenschnittstelle, wie es die VDA 5050 ist. Die neuen Möglichkeiten versprechen eine nie dagewesene Flexibilität. Die Abhängigkeit von einem Lieferan-

ten „für Alles“ löst sich auf; der Kunde kann sich die optimalen Partner für die Leitsteuerung und die Fahrzeuge suchen. Dazu bestimmt er einen Systemintegrator, einen Generalunternehmer, einen Inbetriebnehmer und weitere Dienstleister für Protokollierung, Visualisierung, Datenauswertung und Wartung.

Klar ist aber auch, dass die Projektstruktur komplexer wird. Ich verweise auf den VDI-Statusreport „Phasen, Rollen und Akteure in FTS-Projekten“, der auf den Seiten des Forum-FTS zu finden ist. Flexibilität einer Projektstruktur bedeutet auch Komplexität und damit steigende Kosten und das generelle Problem der Verantwortlichkeit: Je mehr Projektbeteiligte – desto schwerer die Suche nach dem Problemverursacher. Außerdem steigt die Wahrscheinlichkeit, dass die Terminziele nicht eingehalten werden können.

Damit will ich die standardisierte Datenschnittstelle nicht in Frage stellen – ich werbe nur dafür, die Komplexität der Projekte und die Konsequenzen von Entscheidungen im Auge zu behalten.



### Zu 3

Das moderne AMR löst das klassische AGV ab. Es kann vieles, was das AGV nicht kann und es ermöglicht schnelle Inbetriebnahmen ohne große Planungsaufwendungen – ist das so?

Hier verweise ich auf den Leitfaden „Autonomie für mobile Roboter“, den wir im VDI-Fachausschuss FTS geschrieben haben und der auf [www.forum-fts.com](http://www.forum-fts.com) kostenlos verfügbar ist. Er beschreibt nicht nur die Bedeutung des Adjektivs „autonom“, sondern gibt ein Werkzeug an die Hand, mit dem der Autonomiegrad einer FTS/AGV/AMR-Lösung bewertet werden kann. Außerdem hilft er bei der Bewertung der Autonomiefunktionen hinsichtlich ihrer

Sinnhaftigkeit in einer konkreten Anwendung – denn darauf kommt es letztlich an.

Betrachtet man am Beispiel der Hindernisumfahrung die sicherheitsrelevanten Auswirkungen von autonomen Funktionen, fallen insbesondere die folgenden ins Auge: Zunächst nimmt die Gefahr von Deadlocks zu. Außerdem muss sichergestellt werden, dass die bei der Hindernisumfahrung benutzte Fläche über die komplette Höhe des Fahrzeugs inkl. Last frei ist. Das Fahrzeug muss hierbei die erforderlichen Sicherheitsabstände einhalten.

Das Sicherheitsniveau ergibt sich immer aus der Risikobeurteilung. Diese muss Personenschäden, die durch die Kollision ent-

stehen können, berücksichtigen. Dem Betreiber obliegt die Verantwortung, organisatorische Maßnahmen zum Schutz der Mitarbeiter zu formulieren und deren Einhaltung sicherzustellen. Abhängig von der sensorischen Ausstattung der Fahrzeuge können diese Maßnahmen ggf. sehr umfangreich ausfallen.

Der für mich wesentliche Punkt ist der folgende, von dem ich glaube, dass er vielen Lieferanten und Betreibern gar nicht bewusst ist: Wird beim Umfahren eines Hindernisses die Gegenfahrbahn benutzt, ist für die Reichweite der Personenerkennungseinrichtungen die Summe der Bremswege der beteiligten Fahrzeuge zu berücksichtigen (insbesondere bei heterogenen Flotten). Also: Wenn es beim Ausweichen eines Fahrzeugs zu einer Begegnungssituation mit einem anderen Fahrzeug kommt, reichen die eingestellten Schutzfelder meist nicht mehr aus. Wenn beide Fahrzeuge mit der gleichen Geschwindigkeit fahren, brauchen beide Fahrzeuge ein doppelt so langes Schutzfeld, als wenn nur mit stehenden Hindernissen/Personen gerechnet wird. Doppelt so lange Schutzfelder sind aber meist nicht akzeptabel, weil dadurch letztlich die Verfügbarkeit leidet!

### Zusammenfassung

Nehmen Sie die beschriebenen drei Themen ernst. Sie suggerieren dem Endkunden mehr Flexibilität und mehr Möglichkeiten. Es ist deshalb wichtig, alle Konsequenzen dieser neuen Möglichkeiten zu kennen und das Projekt entsprechend aufzusetzen!

Der Endkunde neigt dazu, die neue Flexibilität auch zu fordern. Er möge prüfen, ob seine Forderungen begründet sind, oder vielleicht doch überzogen. In jedem Fall muss er darauf achten, dass die Projektstruktur passt und alle Beteiligten erfahren sind und ihre Verantwortlichkeiten kennen. Dann klappt's auch mit der mobilen Robotik!

Autor: Dr.-Ing. Günter Ullrich  
Forum-FTS GmbH



▲ Unzureichender Personenschutz ist ein großes Risiko.



▲ Viele Köche...

INFO

Bilder: Forum-FTS GmbH

[www.forum-fts.com](http://www.forum-fts.com)