



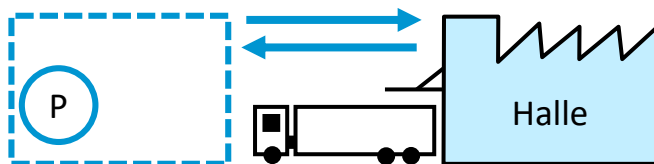
Konzepterstellung für die Implementierung automatisierter Warehouse on Wheels Prozesse mittels fahrerloser Transportsysteme am Beispiel des BMW Group Werks Leipzig.

35. Deutscher Logistik-Kongress, Thesis Conference

Dana Clauer M. Sc., 18.10.2018

Übersicht der Forschungsarbeit

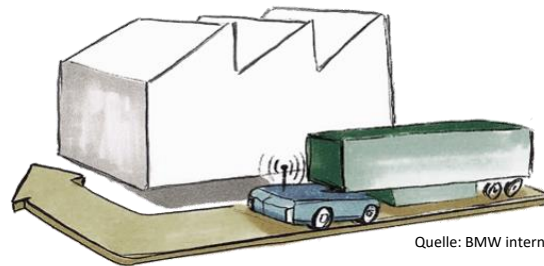
Ausgangssituation



Warehouse on Wheels (WOW)

- Zunehmende Komplexität in der Logistik
- Schnellere Reaktions- und Auslieferzeiten gefordert
- Geringer Automatisierungsgrad im Outdoor-Bereich
- Hoher Anteil manuell ausgeführter Arbeitsschritte beim Transport
- Höhere Anforderungen im Outdoor- als im Indoor-Bereich

Zielsetzung



Erstellung eines Konzepts für die Implementierung automatisierter WOW-Prozesse mittels FTS am Beispiel des BMW Group Werks Leipzig

- Definition von Anforderungen
- Aufbau und Struktur des Konzepts
- Prüfung der Wirtschaftlichkeit
- Klassifizierung der Anforderungen

Vorgehensweise

Stand der Technik

- Grundlagen der Intralogistik
- Vorstellung automatisierter Transportsysteme
- Grundbegriffe der Nutzfahrzeugtechnik

Ist-Analyse

- Detaillierte Aufnahme der Ist-Prozesse
- Ableitung Handlungsbedarf

Konzeptentwicklung

- Identifikation werkspezifischer Anforderungen
- Konzeptdetaillierung
- Generierung des Gesamtkonzepts

Konzeptvalidierung

- Wirtschaftlichkeitsbewertung
- Handlungsempfehlungen

Stand der Technik: Mobile Plattform der Firma STÄUBLI WFT GmbH



Traglast von bis
zu 400 Tonnen



Robust und
outdoor geeignet



Kontaktleiste und
Blinklichter



Omnidirektionale
Antriebe

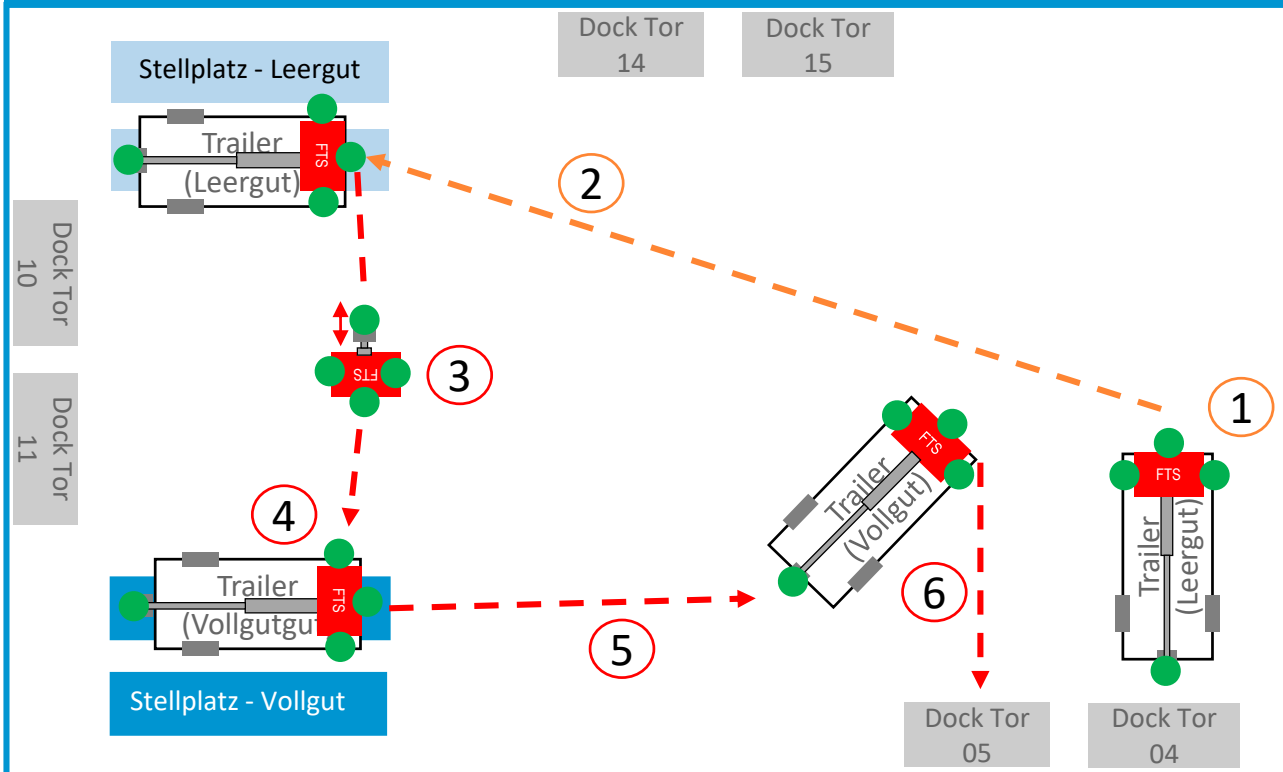


Lasernavigation
via LiDAR (SLAM)

Quelle: STÄUBLI WFT GmbH intern

Ist-Analyse: WOW Prozess am Beispiel des BMW Group Werks Leipzig

Prozess: Rangieren von Voll- und Leergut-Sattelauflegern

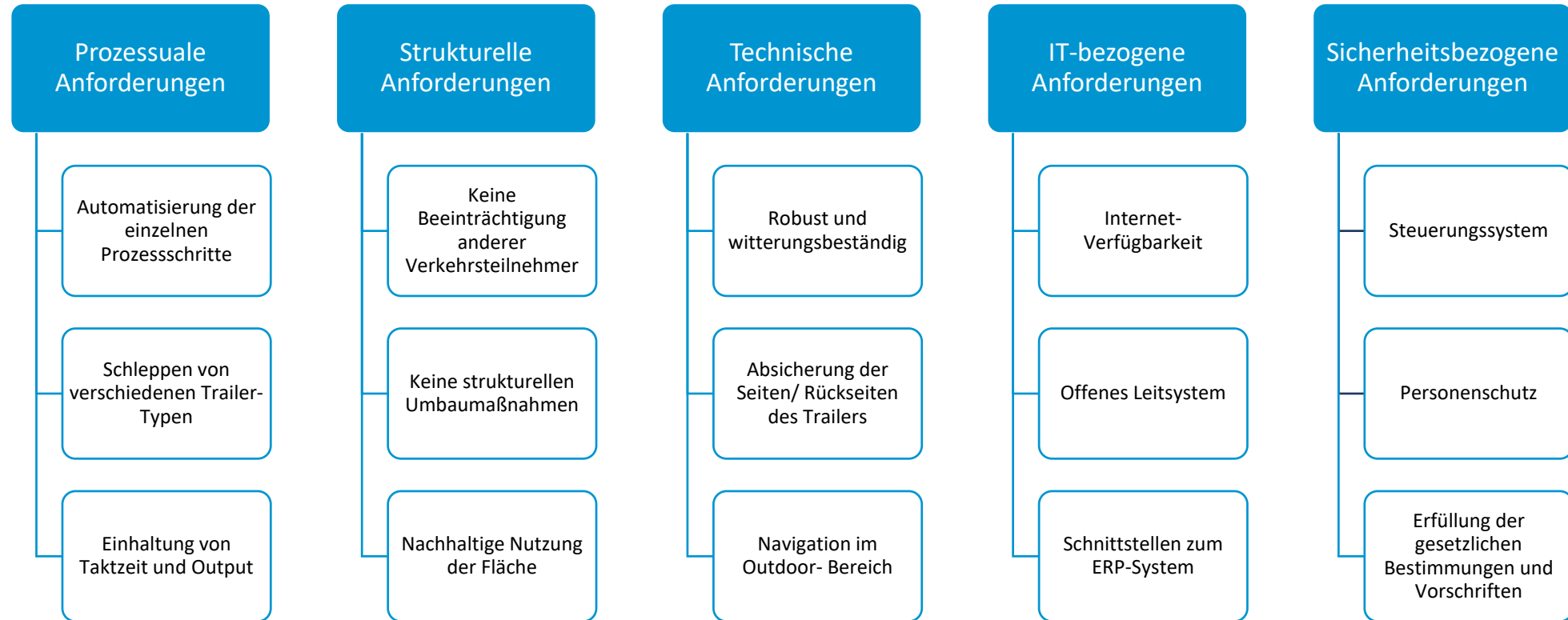


- █ Leergutprozess
- █ Vollgutprozess
- Sicherheitsscanner

Prozessbeschreibung:

1. FTS koppelt Leergut-Trailer automatisch an Dock Tor D04 an. Ausfahrbare Einheit fährt aus.
2. FTS zieht Trailer auf Leergut-Stellplatz und koppelt vom Trailer ab. Ausfahrbare Einheit fährt ein.
3. FTS fährt zum nächsten Vollgut-Stellplatz. Ausfahrbare Einheit ist eingefahren.
4. FTS nimmt Trailer auf Vollgut-Stellplatz automatisch auf. Ausfahrbare Einheit wird ausgefahren.
5. FTS fährt zum Dock Tor D05. Ausfahrbare Einheit ist ausgefahren.
6. FTS rangiert Trailer an Dock Tor D05 und koppelt automatisch ab.

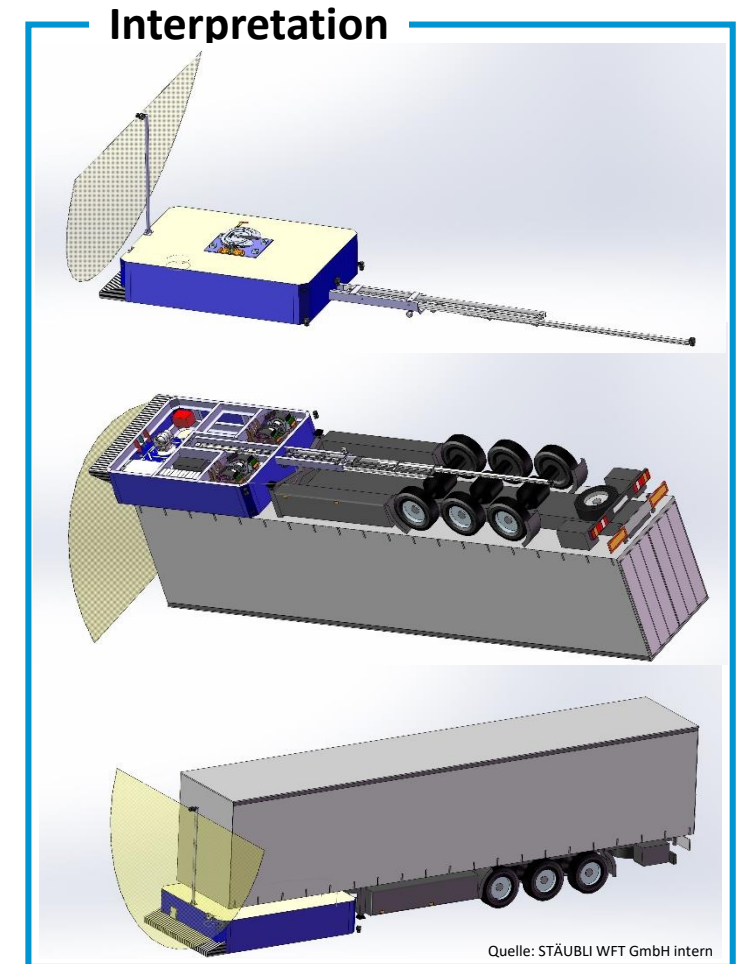
Konzeptentwicklung: Anforderungen



Nutzwertanalyse + Wirtschaftlichkeitsbewertung

Gesamtkonzept für die Implementierung automatisierter WOW Prozesse mittels FTS

Anforderung		Lösung
Prozess		
I	An- und Abdocken des FTS an den Trailer	Automatische Sattelkupplung + Sensorik
II	An- und Abstecken der Verbindungsschläuche	Verzicht auf Bremsen am Trailer + Anbringung von Bodenschwellen
III	Auf- und Abkurbeln der Trailerstützen	Hubeinrichtung am FTS
IV	Öffnen und schließen der Hecktüren des Trailers	Übernahme Mitarbeiter nachgelagerter Prozess
V	Öffnen und schließen der Hecktüren des Trailers	Übernahme Mitarbeiter nachgelagerter Prozess
VI	Vorlegen und Wegnahme der Unterlegkeile	Stabilisierung des Trailers durch Anbringung von Bodenschwellen
Struktur		
VII	Keine Beeinträchtigung anderer Verkehrsteilnehmer	Definition und Festlegung von Verkehrsregeln
VIII	Keine strukturellen Umbaumaßnahmen	Anpassung an vorhandene Strukturen
IX	Keine Beschädigung des Bodens	Einfachbereifung der Antriebsachsen
Technik		
X	Robust und witterungsbeständig	Edelstahl FTS-Gehäuse
XI	Absicherung der Rückseite der Trailer	Ausfahrbare Einheit am FTS
XII	Navigation im Outdoor-Bereich	Navigation via Laserscanner
XIII	Systemstabilität	Schulungen des Personals
IT		
XIV	Internet-Anbindung	WLAN-Anbindung
XV	Offenes Leitsystem	Offenlegung des Quellcodes
XVI	Schnittstellen zum ERP-System	Anbindung an SPAB
Sicherheit		
XVII	Steuerungssystem	Erfüllung der Anforderungen an das Steuerungssystem nach DIN EN 1525
XVIII	Personenschutz	Erfüllung der Anforderungen an das Steuerungssystem nach DIN EN 1525
XIX	Erfüllung der gesetzlichen Bestimmungen und Vorschriften	StVZO/ DGUV Vorschrift 70/ DIN EN ISO 12100/ DIN EN 1525/ Leitfaden FTS-Sicherheit des VDI



Ausblick

Potenziale - Wissenschaft

- ✓ Geringer Anteil von Forschung und Entwicklung im Bereich Outdoor-FTS
- ✓ Aufzeigen von fehlenden Systemen im Stand der Technik
- ✓ Erweiterung des Gesamtkonzepts → Entwicklung eines Leitfadens



Potenziale - Praxis

- ✓ Präziseres und genaueres Rangieren der Trailer → Weniger Anfahrtschäden
- ✓ Vorreiterrolle in den Bereichen Automatisierung, Technologien und Innovationen im Außenbereich
- ✓ Wissens- und Erfahrungsaufbau im Bereich Outdoor-FTS







Rolls-Royce
Motor Cars Limited

Ich freue mich auf Ihre Fragen!



Quelle: BMW intern