



Planbare
Autonomie

Kooperative
Navigation

Unsere Transportfahrzeuge beherrschen beide Technologien Entweder oder war gestern - Sowohl als auch ist der neue Standard

Mit der Fahrzeugsoftware ARCOS ermöglicht DS AUTOMOTION ihren Transportfahrzeugen nicht nur als Automated Guided Vehicles (AGV), sondern auch als Autonomous Mobile Robots (AMR) zu agieren und setzt dadurch ein Zeichen in der Welt der Intralogistik.

Dem Kunden steht ein Transportsystem zur Verfügung, das wahlweise seine autonomen Funktionen benutzt oder vordefinierte Spuren abfährt. Erstmals können höchste Flexibilität und maximale Effizienz aus den beiden Welten AMR und AGV in nur einem Transportsystem und in der gleichen Anlage realisiert werden.

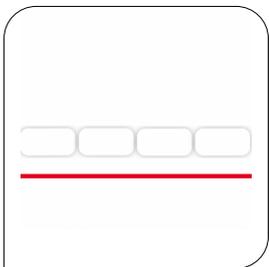
Planbare Autonomie

Planbare Autonomie ist ein Begriff, der von DS AUTOMOTION geprägt wurde. Gemeint ist damit die Möglichkeit, mit Fahrzeugen sowohl (virtuell) spurgeführt als auch autonom navigieren zu können. Die grundlegenden Bausteine dafür sind sogenannte Autonomie-zonen, in denen sich die Fahrzeuge autonom bewegen dürfen. Viele FTS-Hersteller navigieren ausschließlich spurgeführt, die meisten AMR-Hersteller navigieren vollständig autonom. Unser Ansatz ist, die Welt der FTF mit der Welt der AMRs zu kombinieren, um die Vorteile beider Ansätze zu bieten.

Die planbare Autonomie ermöglicht es, autonome Funktionen gezielt dort einzusetzen, wo sie Vorteile bringen. Umgekehrt können autonome Funktionen bewusst dort verhindert werden, wo sie Nachteile haben – Eine einzigartige Entwicklung von den Ingenieuren von DS AUTOMOTION, da dem Kunden dadurch eine elementare Entscheidung abgenommen wird.

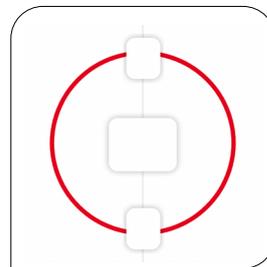


[Video](#)



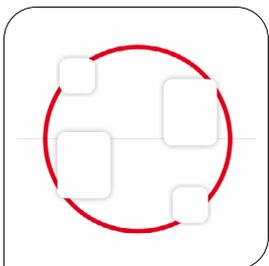
Planbarkeit

Die Fahrzeugautonomie muss plan- und steuerbar sein, um eine manuelle Planung je nach Bedarf zu ermöglichen, von einer zentralen Steuerung mit vordefinierten Fahrspuren und Verkehrssteuerung bis hin zur vollständigen Autonomie in verschiedenen Bereichen einer Einrichtung.



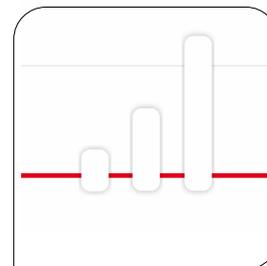
Zentraler Flottenmanager

Unsere Fahrzeuge treffen ihre Entscheidungen nicht nur aufgrund ihrer eigenen Sensordaten, sondern kommunizieren auch mit dem zentralen Flottenmanager und anderen Fahrzeugen, um stets alle aktuellen Geschehnisse in die Routenplanung einzuberechnen.



Flexibilität

Autonome Funktionen wie die freie Bahnplanung zum Umfahren von Hindernissen erhöhen die Flexibilität im Hinblick auf eine sich dynamisch verändernde Arbeitsumgebung und die darin befindlichen Menschen und Betriebsmittel.



Effizienz

Fest geplante Abläufe wie befahrbare virtuelle Fahrspuren und eine detailliert geplante Verkehrssteuerung, machen die Auftragsabwicklung garantiert kollisionsfrei, staufrei und möglichst vorhersehbar. So kann höchste Effizienz erreicht werden.

integrierte VDA 5050 Schnittstelle

Damit die einzelnen Fahrzeuge mit der Leitsteuerung kommunizieren können, wird von ARCOS die standardisierte VDA 5050 Schnittstelle eingesetzt. Damit kann nicht nur mit der VDA 5050-kompatiblen NAVIOS Leitsteuerung kommuniziert werden, sondern es können Fahrzeuge auch an eine bestehende VDA 5050-Leitsteuerung angebunden werden.

Die Intelligenz im Fahrzeug durch die Fahrzeugsoftware ARCOS

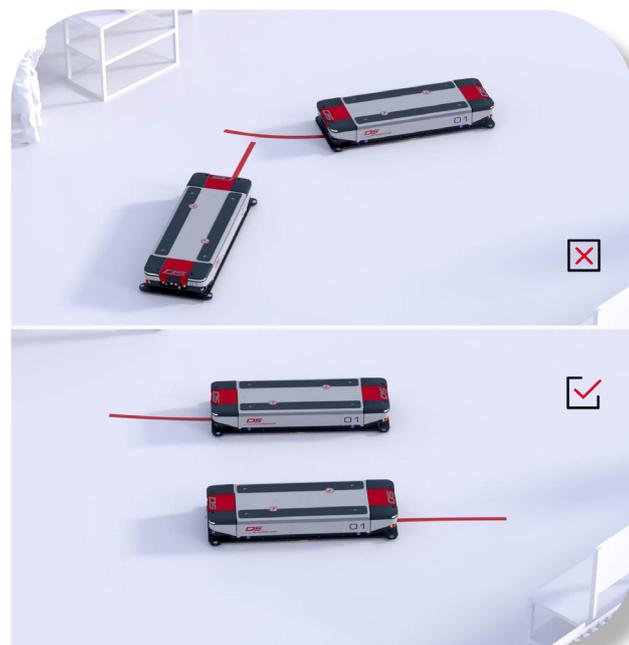
Damit Fahrzeuge in gewissen Situationen auch eigene Entscheidungen treffen können, statten wir sie mit unserer innovativen Fahrzeugsoftware ARCOS aus. Diese gewährleistet nicht nur das rechtzeitige Erreichen eines Ziels, sondern bietet auch ein hohes Maß an Sicherheit für die Anlage und Ihre Angestellten. Hindernisse können effizient umfahren werden und Personen werden geschützt, in dem das Fahrzeug sie sofort erkennt und anhält.

Autonomie, Flexibilität und Effizienz

Autonom navigierende Fahrzeuge ermöglichen eine höhere Flexibilität gegenüber Störungen oder Behinderungen in der Arbeitsumgebung. Lässt zum Beispiel das Reinigungspersonal einen Reinigungswagen am Fahrweg stehen, so kann das autonome Fahrzeug diesen umfahren, sofern genug Platz vorhanden ist. Hindernisse und Störungen senken immer die Effizienz eines Systems und es sinkt daher die Transportleistung des Gesamtsystems. Störungen werden zum Beispiel in der hochautomatisierten Produktion mittels organisatorischer Maßnahmen bestmöglich verhindert. Tritt trotzdem mal ein Hindernis auf, so kann dies durch die Autonomie gelöst werden. Um höchstmögliche Effizienz mit einem guten Maß an Flexibilität erreichen zu können, muss die Autonomie kontrollierbar sein. Dazu wurde von DS AUTOMOTION das Konzept der planbaren Autonomie entwickelt.

Reaktive und kooperative Navigation

Dynamische Objekte, die sich am Fahrweg befinden, werden durch Sensoren erfasst. Dies sind zum Beispiel Menschen oder manuell geführte Arbeitsmaschinen (Stapler, Hubwagen, Transportwagen ...), die sich im gleichen Arbeitsbereich bewegen. Mittels reaktiver Navigation können diese als Hindernisse wahrgenommen und umfahren werden. Damit an Kreuzungen keine Kollisionen zwischen autonomen Fahrzeugen auftreten, müssen die Fahrzeuge über kooperative Navigation verfügen. Dies bedeutet, dass sie die Vorfahrt selbstständig klären, ohne dabei auf ein zentrales Verkehrssteuerungssystem vertrauen zu müssen. In Verbindung mit dem Flottenmanager NAVIOS werden zudem auch gegenseitige Blockierungen verhindert.



[Video](#)



ARCOS Benutzeroberfläche

ARCOS bietet eine simple Benutzeroberfläche, mit der zu jederzeit der Status einzelner Fahrzeuge abgerufen und Systemparameter während der Laufzeit aktualisiert werden können. Um die Instandhaltung optimal zu unterstützen, ist die Benutzeroberfläche mit allen gängigen, webfähigen Endgeräten kompatibel.

- Webbasiertes Userinterface
- Responsive Design
- Inbetriebnahme- und Trouble-Shooting-Wizards
- Multilinguale Ausgabe
- Benutzer- und Rechteverwaltung



Navigation und Lokalisierung

Je nach Anwendungsbereich können mit der Fahrzeugsoftware ARCOS verschiedenste Arten der Navigation und Lokalisierung eingesetzt und kombiniert werden:

- Navigation
 - Virtuell Spurgeführt
 - Teilautonom
 - Autonom
- Lokalisierung
 - Konturbasiert
 - Laser
 - Magnetgrid

+ Was bedeutet planbare Autonomie?

Nicht an jeder Stelle einer Anlage bringt die Autonomie Vorteile. An Engstellen oder Stellen mit hohem Verkehrsaufkommen können mit festen Fahrspuren und festen Verkehrsregeln bessere Lösungen erreicht werden. Mit planbarer Autonomie können zonenbasiert autonome Funktionen ein- und ausgeschaltet werden. Damit kann das gewünschte Verhalten eines AMRs in der Planung bereits festgelegt werden.

+ Welche Autonomiezonen gibt es und wie werden diese definiert?

Das Zonensystem von ARCOS unterscheidet drei verschiedene Zonentypen. Diese sind virtuell Spurgeführt, Teilautonom und Vollautonom. Bei der virtuellen Spurführung darf das Fahrzeug die vorgegebene Fahrspur nicht verlassen und stoppt bei erkannten Hindernissen. Im teilautonomen Betrieb folgt das Fahrzeug ebenfalls der virtuellen Fahrspur, darf sie jedoch bei auftretenden Hindernissen verlassen, um diese zu umfahren. Im vollautonomen Betrieb plant das Fahrzeug anhand seiner Sensordaten selbständig seine Fahrspur innerhalb der detektierten Umgebung.

Die Definition der Zonen erfolgt in der webbasierten Umgebung des Flottenmanagers NAVIOS. Das Anlagenlayout und die Zonendefinition kann vom Anlagenbetreiber auch nachträglich benutzerfreundlich verändert werden.

+ Wie wird das Umfahren von Hindernissen gelöst?

Die Sensoren des Fahrzeugs erfassen das Umfeld. Mittels reaktiver Navigation kann auf die Sensordaten reagiert werden und zu jedem Zeitpunkt die geplante Fahrspur sowie die Geschwindigkeit angepasst werden.

+ Wie werden Kollisionen verhindert?

Bei der Pfadplanung versteht man unter kooperativer Navigation die Berücksichtigung der Fahrbewegungen anderer Fahrzeuge. Damit können Fahrzeuge nicht zur selben Zeit denselben Ort befahren und Kollisionen können sicher verhindert werden.

+ Wie erreiche ich als Unternehmen die höchste Flexibilität für meine Produktion?

Mit vollständiger Autonomie erhält man die höchste Flexibilität, verliert aber so gut wie immer an Effizienz. Gibt es zum Beispiel ständig Störungen in Form von Hindernissen am Fahrweg, so muss ein AMR ständig ausweichen und die Abarbeitung eines Auftrags wird ineffizient. Es sollte daher genau überlegt werden, welche autonomen Funktionen bei einem AMR benötigt werden und wo man diese Autonomie einsetzen will, um die notwendige Flexibilität zu bekommen.

