

# GÖTTING



## KATE

Kleine Automatische TransportEinheit

# KATE

## Kleine Automatische TransportEinheit

Die Zukunft des innerbetrieblichen Warentransports gehört den fahrerlosen Transportfahrzeugen.

KATE-Fahrzeuge transportieren automatisch und flexibel Lasten, wie z. B. Kleinladungsträger (KLT) oder Kartons. Dank der direkten Anbindung an eine leistungsfähige Leitsteuerung können sie einzeln oder im Verbund eingesetzt werden.

KATE sorgt für stetige und zuverlässige Warenflüsse innerhalb einer auf die Kundenanforderungen zugeschnittenen Anlage. Abweichende Konfigurationen nach Kundenwunsch lassen sich einfach realisieren, sodass jedes Kundenfahrzeug optimal für die jeweilige Anwendung zusammengestellt ist. Das gilt für die Hinderniserkennung, die Gehäusekonstruktion (Größe) und die Aufnahme der Last.

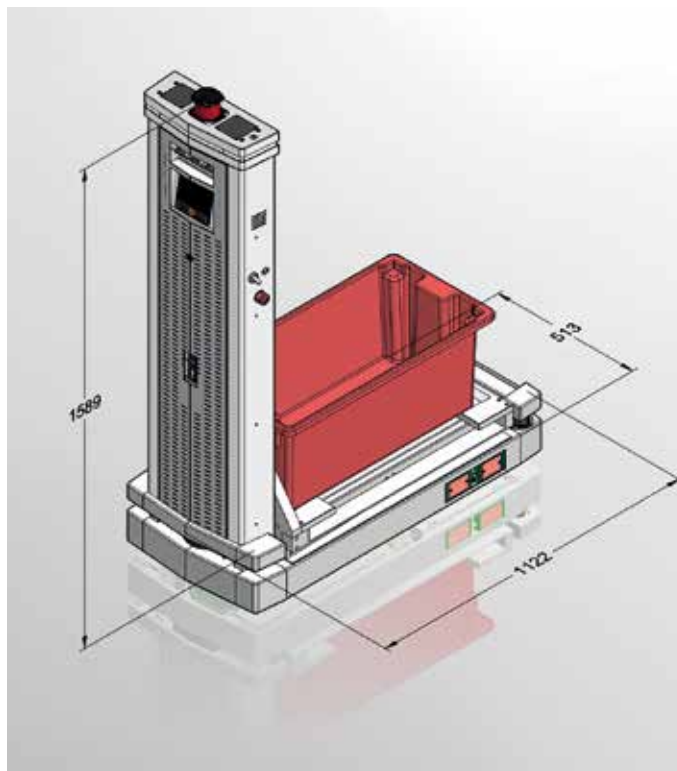


### BASIC

#### Betrieb ohne Leitsteuerung

Als einfacher und kostengünstiger Einstieg gibt es die BASIC-KATE Version. Hier wird komplett auf eine Leitsteuerung verzichtet, die Fahrzeuge orientieren sich nur anhand der optischen Leitspur und den verlegten RFID-Transpondern.

Fahraufträge können über Knöpfe am Fahrzeug, oder über eine Bluetooth-Verbindung via GÖTTING App dem Fahrzeug mitgeteilt werden. Das BASIC-KATE soll dem Anwender die Möglichkeit geben, mit einem kleinen AGV Projekt zu starten und bei Bedarf dieses System schrittweise zu vergrößern.



## STANDARD

### Standardmodell für Automatisierungsprojekte

KATE sorgt für stetige und zuverlässige Warenflüsse innerhalb einer auf die Kundenanforderungen zugeschnittenen Anlage.

- Optische Führung entlang von Fahrkursen aus aufgeklebten oder aufgemalten Spuren
- Erkennung von Transponder-Marken auf dem Boden, die Aktionen auslösen (z. B. Stopp, Start, Abbiegen)
- Leitsteuerbar über movizon CONTROL
- Energieversorgung durch Batterien oder Supercaps
- Energieladung konduktiv oder auch induktiv
- Zertifizierter Personenschutz

## MAX

### Maximale Individualisierung nach Kundenwunsch

Abweichende Konfigurationen nach Kundenwunsch lassen sich einfach realisieren, sodass jedes Kundenfahrzeug optimal für die jeweilige Anwendung zusammengestellt ist. Das gilt für die Hinderniserkennung, die Gehäusekonstruktion (Größe) und die Aufnahme der Last.

Auch eine Anbindung über die VDA 5050 Schnittstelle an bereits vorhandene Leitsteuerungen ist möglich.

# Technische Daten

## KATE Basisfahrzeug

Abmessung	ca. 780 x 450 x 185 in mm Länge x Breite x Höhe
Lastaufnahmemittel	Plattform, Nutzgrundfläche z. B. für KLT 400 x 600 mm
Traglast	30 kg (bei 1,0 m/s Fahrgeschwindigkeit), Erhöhung der Traglast möglich, bei Anpassung des Sicherheitskonzeptes
Schlepplast	100 kg
Fahrgeschwindigkeit	max. 1 m/s
Steigungsfahrt	bis 20% (Abhängig von Bodenbelag und Sicherheitskonzept)
Energiespeicher	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Blei-Akku, 24 V/15 Ah, 1-Schicht-Betrieb (8 h)</li> <li>• Lithium-Ionen-Akku, 24 V/26 Ah, 2-Schicht-Betrieb(16 h)</li> <li>• Weitere Akku-Technologien verfügbar</li> </ul>
Energieladung	manuell über Steckverbindung automatisch über Schleifkontakte
Kommunikation	WLAN-Modul fahrzeugseitig, IEEE-802.11a (Kanäle 36-64), Band 5GHz, erweiterbar auf 2,4 GHz Bluetooth LTE / 5G verfügbar
Schutzart	IP 20
Spurführung	optisch nach Kontrastspur, Referenzpunkte über Transponder Umgebungsnavigation optional
Leergewicht	ca. 30 kg (inkl. Akku)
Personenschutz	bewertet nach DIN EN ISO13844-1 Stufe PLd



# Funktionsweise

## Fahrenkmodul

Herzstück der KATE-Fahrzeuge ist das Fahrenkmodul HG G-08230YA FLM01, das die optische Spurführung, die Transponder-Antenne, die Hinderniserkennung, den Fahrzeugrechner und die Antriebe in einem kompakten Drehschemel zusammenfasst. Fahrzeughersteller können dieses Modul auch separat erhalten und ein eigenes Fahrzeug auf dessen Basis konstruieren.

Das Fahrenkmodul bildet einen gegenüber dem restlichen Fahrzeug drehbaren Schemel (Drehschemel), der mit zwei einzeln angetriebenen Rädern als Differentialantrieb fungiert. Der restliche Teil des Fahrzeugs läuft dem Drehschemel, gestützt durch zwei freilaufende Rollen, hinterher.

Durch die integrierte Sensorik und die Motoren ermöglichen die Fahrenkmodule den Antrieb, das Abbremsen, die Lenkung und die Spurführung des Fahrzeuges.



Das Fahrenkmodul HG G-08230YA FLM01 ist das Herzstück der KATE-Fahrzeuge

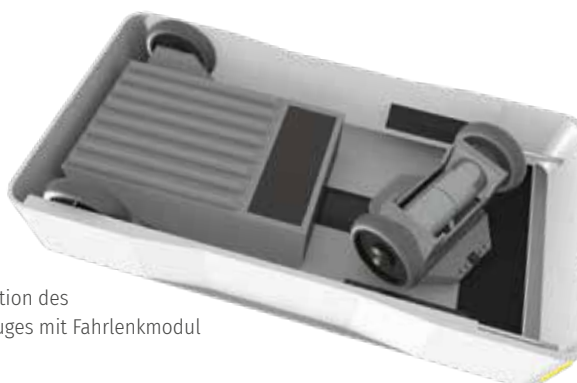


Illustration des Fahrzeuges mit Fahrenkmodul

## Navigation



Schematische Darstellung der optischen Spurführung



Transponder (Durchmesser ca. 30 mm, Stärke ca. 3 mm)

Die Spurführung des FTF (Fahrerloses Transportfahrzeug) erfolgt in der Basis optisch nach einer geklebten Leitspur auf dem Boden. Die Leitspur kann auch lackiert werden, wichtig ist ein für die Kamera gut erkennbarer Kontrast. Zusatzinformationen wie Abzweigungen oder Haltepositionen werden durch die Identifikation von Transpondern übermittelt.

Die Transponder können im Boden eingelassen und vergossen werden. Anderenfalls ist auch eine Anbringung auf dem Boden, ggf. mit Schutzplatten gegen mechanische Belastung möglich.



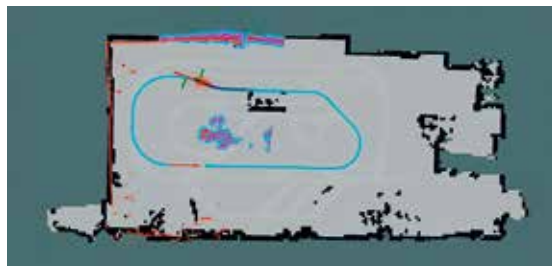
## Infrastruktur

### Folgende Bedingungen sind im Betrieb einzuhalten:

- Ableitwiderstand des Bodens  $< 10^9$  Ohm nach DIN EN 61340-4-1
- Die Fahrkurse weisen maximal eine Steigung von bis zu 20 % auf, hier muss jede vorhandene Steigung/Gefälle auf Machbarkeit geprüft werden
- Der Reibkoeffizient des Bodens muss  $> 0,6$  sein
- Stufen/Kanten max.  $\pm 3$  mm
- Ausreichende WLAN-Ausleuchtung der gesamten Anlage im 5 GHz Band
- Server, vom Kunden bereit gestellt und administriert

Die Kontrastspur und die Transponder können durch den Kunden verlegt werden. Die Götting KG liefert hierzu die notwendigen Informationen und gibt Tipps sowie Hinweise.

Lokalisierung mit  
AMCL (Adaptive Monte  
Carlo Localization)  
„Umgebungsnavigation“



## Umgebungsnavigation

Optional kann die Navigation anhand von Umgebungsmerkmalen angeboten werden. Für diese Form der Navigation müssen keine Spuren geklebt, oder Transponder verlegt werden, allerdings muss die Umgebung geprüft werden, ob sie für diese Navigation geeignet ist. Meist sind es nur kurze Streckenabschnitte, die nicht ausreichend Umgebungsqualität für die Navigation bieten, hier kann das System auf die Standard Navigation der optischen Spurführung in Kombination mit den RFID Transpondern zurückgreifen.

Zur Erfassung und Auswertung der Umgebungsdaten werden ein in der Front des Fahrzeugs verbauter Sicherheitslaserscanner und ein im Fahrzeug befindlicher Industrie-PC verwendet.

Nach Aufnahme einer Karte der Umgebung ist das Fahrzeug einsatzbereit und kann entlang von virtuellen Strecken seine Transportaufgaben erledigen.

# Steuerung und Flottenmanagement

## movizon CONTROL



Die GÖTTING KG bietet eine ursprünglich im eigenen Haus entwickelte und daher optimal kompatible Leitsteuerung an, movizon CONTROL. Vertrieb, Betreuung und Weiterentwicklung der Leitsteuerung erfolgt durch die eigens gegründete Tochtergesellschaft movizon GmbH.

Movizon CONTROL koordiniert und visualisiert KATE Fahrzeuge. Es handelt sich hierbei um eine Server-Client-Anwendung, bei der ein Server zentral alle Vorgänge steuert, während beliebig viele Client-Instanzen diese Vorgänge für den Anwender darstellen und abhängig von seiner Berechtigung Eingriffe erlauben.

Die grafische Benutzeroberfläche ist ohne Plug-In-Voraussetzungen in jedem modernen Browser lauffähig und kann mit entsprechenden Netzwerk-Berechtigungen auf verschiedensten Endgeräten zugänglich gemacht werden.

Movizon CONTROL nutzt ein Script-System, um das gesteuerte Transportsystem bei Bedarf logistisch anzupassen. Üblicherweise werden mit Hilfe von Scripts Fahraufträge erzeugt oder Strecken gesperrt, falls Fahrzeuge definierte Positionen einnehmen oder Stationen (Bahnhöfe, Tore, Brandmeldeanlage etc.) Signale senden.

Auf diese Weise kann das logistische Konzept des Kunden optimal abgebildet und Änderungsanforderungen schnell und flexibel angepasst werden.

Es wird vorausgesetzt, dass seitens des Kunden die Fahrstrecke vollständig mit WLAN ausgeleuchtet ist und das Datenfunknetz zur Kommunikation zwischen den Fahrzeugen und dem Leitsteuerungsserver genutzt werden kann.



## Betrieb ohne Leitsteuerung

Als einfacher und kostengünstiger Einstieg gibt es die BASIC-KATE Version. Hier wird komplett auf eine Leitsteuerung verzichtet, die Fahrzeuge orientieren sich nur anhand der optischen Leitspur und den verlegten RFID-Transpondern.

Fahraufträge können über Knöpfe am Fahrzeug, oder über eine Bluetooth-Verbindung via GÖTTING App dem Fahrzeug mitgeteilt werden. Das BASIC-KATE soll dem Anwender die Möglichkeit geben, mit einem kleinen AGV Projekt zu starten und bei Bedarf dieses System schrittweise zu vergrößern.

## ROS-Ready

Eine spezielle Version des KATE-Fahrzeugs ermöglicht die Steuerung des Fahrzeugs über eine ROS-Schnittstelle. Die ROS-Ready Version bietet die Möglichkeit, die Antriebseinheit, den Drehschmel des Fahrzeugs über ROS-Messages anzusteuern und auszulesen.

Des Weiteren können die Daten der Batterie-Einheit ausgelesen, die Blinker des Fahrzeugs angesteuert und die Input-/Output-Ports der Interface-Platine ausgelesen bzw. geschaltet werden.

Die Packages für das ROS-Ready KATE-Fahrzeug sind für die Versionen ROS Kinetic und ROS Melodic verfügbar.

## Alternative Leitsteuerung

Der Kunde kann die KATE Fahrzeuge auch über eine eigene Leitsteuerung koordinieren. Die Schnittstelle des Fahrzeugs kann dafür offen gelegt werden und der Kunde kann seine Leitsteuerung hierauf anpassen. Sollten Anpassungen an der Fahrzeug-Schnittstelle erforderlich sein, muss der Aufwand dafür abgeschätzt und bewertet werden.

## Sicherheit

Der Personenschutz ist bewertet nach DIN EN ISO13844-1 Stufe PLd

Das Sicherheitskonzept der Standard-KATE-Fahrzeuge ist gültig bis zu einer Zuladung von 30 kg, bei einer Maximalgeschwindigkeit von 1 m/s. Bei diesen Rahmenbedingungen sind keine Sensoren für den Personenschutz erforderlich. Die Energie beim Auftreffen auf eine Person ist so gering, dass keine Gefährdung besteht, wenn Sicherheitsschuhe getragen werden.

Die fünf verbauten Rotlicht-Taster dienen nur dem Maschinenschutz, diese besitzen keine Sicherheitseinstufung, verhindern aber natürlich auch das Auffahren auf Personen, die sich auf der Strecke befinden.

Personen, die den Bereich betreten in dem das Fahrzeug genutzt wird, müssen Sicherheitsschuhe tragen die mindestens der Kategorie S1 nach der Norm EN ISO 20345:2011 entsprechen.



Soll die mögliche Zuladung erhöht werden, muss die maximale Fahrgeschwindigkeit herabgesetzt werden und zwar in dem Maße, dass die Auftreffenergie im Fall einer Kollision nicht größer wird als zuvor.

Es besteht die Möglichkeit bei einer erhöhten Zuladung weiterhin mit einer Maximalgeschwindigkeit von 1 m/s arbeiten zu können. Hierfür ist zusätzliche Sensorik, die Personenschutz zertifiziert ist erforderlich.



## Optionaler Sicherheitslaserscanner

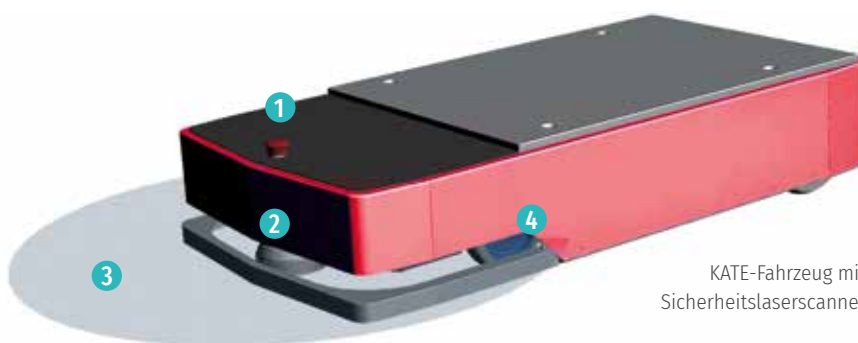
Optional kann ein Sicherheitslaserscanner eingesetzt werden, der über ein frei konfigurierbares 270°-Schutzfeld mit bis zu 1 m Reichweite verfügt. Mit diesem Sicherheitslaserscanner ist der Personenschutz auch ohne das Tragen von Sicherheitsschuhen gewährleistet. Zusätzlich können andere Last- und Geschwindigkeitsprofile realisiert werden, die Machbarkeit muss hier aber für den Einzelfall geprüft und der Laserscanner entsprechend programmiert werden. Die Fahrzeuglänge erhöht sich um ca. 100 mm, der Radstand und die Fahreigenschaften bleiben gleich.

1 Not-Aus-Taster

2 HOKUYO Sicherheitslaserscanner  
(SIL 2 bzw. PL d)

3 Schutzfeld 270°  
(bis 1m Radius frei konfigurierbar)

4 Sichere Geschwindigkeitsüberwachung  
(bis 1 m/s parametrierbar, PL d)



KATE-Fahrzeug mit  
Sicherheitslaserscanner

## Ultraschallsensoren

Optional können zusätzliche Ultraschallsensoren verwendet werden. Diese Sensoren erkennen Hindernisse vor dem Fahrzeug bis zu einer festgelegten Höhe und Distanz.

Diese Sensoren sind nicht für den Personenschutz zertifiziert, sind aber sehr empfehlenswert, wenn kundenseitig nicht garantiert werden kann, dass der Fahrweg frei von Hindernissen gehalten werden kann. Solche Hindernisse können zum Beispiel Gabelstaplerzinken sein, die in den Fahrweg ragen und nicht von den bodennahen Maschinenschutzsensoren erkannt werden können.

Durch die Ultraschallsensoren kann eine Beschädigung des Transportgutes durch unvorhergesehene Hindernisse vermieden werden.



1 Ultraschallsensoren

KATE-Fahrzeug mit  
Ultraschallsensoren

# Energiespeicher

## Ladekonzept

Die Wahl des richtigen Energiespeichers und des Ladekonzepts ist ein entscheidendes Kriterium für den erfolgreichen Einsatz des KATE-Systems.

Es können verschiedene Speichertypen angeboten werden, um dem jeweiligen Anwendungsfall gerecht zu werden.

Energiespeichertyp	Eigenschaften
Bleiakkumulator (24 V/12 Ah)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sehr günstig</li> <li>• Einfache Ladetechnik</li> <li>• Einschichtbetrieb</li> <li>• Ca. 400 komplette Ladezyklen</li> </ul>
Lithium Akkumulator (24 V/26 Ah)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hohe Kapazität</li> <li>• Zweischichtbetrieb</li> <li>• Mikroprozessorgesteuerte Ladetechnik</li> <li>• Ca. 1.500 komplette Ladezyklen</li> <li>• Ladezeit für vollständige Ladung ca. 2 Stunden</li> </ul>
Lithiumtitanat-Akkumulator (24 V/24 Ah)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sehr kurze Ladezeit (ca. 15 Min. für 12 Std. Betrieb)</li> <li>• Dreischichtbetrieb möglich</li> <li>• Hohe Lebensdauer (ca. 10.000 Ladezyklen)</li> </ul>
Supercaps (16,7 F/ 22 bis 50 V)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Innovative Technologie</li> <li>• Sehr schnelles Laden (7 Sekunden für ca. 500m Fahrstrecke, permanentes zwischenladen erforderlich)</li> <li>• Dreischichtbetrieb</li> <li>• Ca. 500.000 Ladezyklen</li> </ul>

KATE-Fahrzeug an automatischer Ladestation



Der Bleiakkumulator kann nur mit der standardmäßig verbauten manuellen Ladung angeboten werden. Der Akku ist fest im FTF verbaut und wird über eine heckseitige, manuelle Steckverbindung mit einem handelsüblichen Ladegerät innerhalb von ca. 5 Stunden vollständig geladen.

Für alle anderen verfügbaren Energiespeicher kann eine automatische Ladung angeboten werden. Diese ist auch empfehlenswert und ermöglicht erst einen gewissen Automatisierungsgrad der gesamten Anlage, da der Ladezustand der Fahrzeuge permanent vom Server überwacht wird und ein Fahrzeug bei Bedarf automatisch zur Ladestation geschickt wird. Nach Abschluss des Ladevorgangs oder bei zwischenzeitlichem Bedarf, wird das Fahrzeug automatisch wieder in den Betrieb aufgenommen.

Die automatische Ladung wird über seitlich am Fahrzeug montierte Schleifkontakte realisiert. Die Ladestation wird neben der Strecke am Boden montiert und über einen üblichen 230 Volt Anschluss versorgt.

# Anwendungsbeispiele

Mit KATE können unterschiedlichste Anwendungen realisiert werden. Die für die jeweilige Transportaufgabe nötige Vorrichtung wird auf dem Fahrzeug montiert, z. B. aktive Fördertechnik.



1



2



4



3



5

Auch der Kunde selbst kann den Aufbau an seine Transportaufgabe anpassen und auf dem Fahrzeug montieren, die Götting KG stellt hierzu die erforderlichen Schnittstellen bereit, dazu zählen eine 24V Stromversorgung aus dem Fahrzeug Akku, sowie die Ansteuerung von Aktoren und Sensoren. Die Ansteuerung diverser Aufbauten ist aus der übergeordneten Leitsteuerung möglich, auch Daten von zum Beispiel Barcode Scannern auf dem Fahrzeug können somit Informationen über das Transportgut an übergeordnete Datenverarbeitungssysteme weitergeben.

Mit Hilfe von Rollen- oder anderen Querförderern, kann das Fahrzeug genutzt werden, um stationäre Fördertechnik flexibel zu erweitern und automa-

tische Transporte auch in beengten Platzverhältnissen zu ermöglichen. In Verbindung mit einem aktiven Hub auf dem Fahrzeug lassen sich sogar verschiedene Höhen anfahren und überbrücken.

Beliebt ist auch ein rein passives Handling des Transportgutes, hier kann auf Aktoren verzichtet werden und beispielsweise die Schwerkraft einer schrägen Ebene genutzt werden.

Eine häufig genutzte Anwendung ist KATE als Unterfahr-Schlepper. Das Fahrzeug fährt hier unter den vom Kunden an die erforderliche Transportaufgabe angepassten Anhänger und koppelt sich automatisch an das montierte Gegenstück.

1 KATE mit Vorrichtung für den Palettentransport, 2 KATE als Schlepper mit automatischer Ankoppelfunktion, 3 KATE mit flexiblem Hub mit großem Verfahrweg, 4 KATE mit Hub und Rollenförderer, 5 KATE mit erweitertem Hub und Querförderer

Die GÖTTING KG, gegründet 1965, ist ein innovatives, weltweit tätiges Unternehmen mit Sitz in Lehrte bei Hannover.

Die Firma entwickelt und produziert Datenfunksysteme und Sensoren zur Spurführung und Navigation von Fahrerlosen Transportfahrzeugen (FTF).

Ein weiterer Schwerpunkt sind Fahrerlose Transportsysteme (FTS) auf Basis von Serien-Nutzfahrzeugen, insbesondere für den Außenbereich, zum Beispiel LKW, Radlader, Gabelstapler und Industrieschlepper.

## **GÖTTING KG**

Celler Straße 5 | 31275 Lehrte

## **Vertrieb KATE**

Jan-Hendrik Pecksen

Tel. +49 5136 8096 - 145

Fax +49 5136 8096 - 80

kate@goetting.de

[www.goetting.de](http://www.goetting.de)