

# MARS

Mobiler Autonomer Roboter für sichere Sortierprozesse



Links: Kollaborativer Sortierroboter | Oben: Im Sortierzentrum arbeiten kollaborative Fahrzeuge und Menschen Hand in Hand, Fotos: Fives

## Motivation

Fahrerlose Transportfahrzeuge werden für Sortieranwendungen in Post und E-Commerce eingesetzt. Sie erhöhen dabei Flexibilität und Skalierbarkeit der logistischen Sortierzentren. Derzeit sind zwei gegensätzliche Lösungen am Markt vertreten. Erstens kollaborative Sortierroboter, die in denselben Bereichen wie Menschen agieren. Diese Systeme zeichnen sich durch sehr hohe Flexibilität aus, arbeiten dabei jedoch mit reduzierter Geschwindigkeit. Zweitens nicht-kollaborative Systeme, welche durch einen Zaun, der potentielle Nutzungsszenarien stark einschränkt, vollständig vom Menschen getrennt arbeiten, wodurch höhere Geschwindigkeiten und Leistungen erreicht werden.

## Vorgehen

Im Projekt MARS wurde ein innovatives System entwickelt, das die nahtlose Integration beider Ansätze ermöglicht. Hierzu wurde ein sicheres zweikanaliges Lokalisierungskonzept entwickelt und umgesetzt, mit dem jedes Fahrzeug die Position bestimmen kann und entsprechend des Sicherheitsbereiches in einen Betriebszustand versetzt wird. Das Lokalisierungssystem ist aus zwei unabhängigen Komponenten erstellt. Zum einen aus einem optischen System, das die Position anhand von Matrixcodes auf

dem Boden bestimmt. Zum anderen auf Basis von RFID, wodurch an Check-Points mittels Proximity-Lokalisierung das Fahrzeug einem Bereich zugeordnet werden kann. Das BIBA entwickelte dieses Lokalisierungskonzept und evaluierte verschiedene technische Lösungen, wobei das RFID-Konzept durch roboterunterstützte Tests erfolgreich verifiziert wurde.

## Ergebnis

Diese entwickelte Lösung erlaubt die beliebige Kombination kollaborativer Arbeitsräume mit Bereichen maximaler Leistung. So passen die Fahrzeuge eigenständig ihr Verhalten an. In kollaborativen Bereichen weichen sie intelligent Menschen, Fahrzeugen und anderen Hindernissen aus. Erkennen die Fahrzeuge, dass sie sich in einem abgeäugten Bereich befinden erhöhen sie ihre Arbeitsgeschwindigkeit und maximieren die Leistungsfähigkeit des Systems. Das MARS-System lässt sich sowohl zur Erweiterung bestehender Anlagen als auch bei der Neukonzeptionierung flexibler Sortiersysteme einsetzen.

## Publikation

Rolfs L, Erben RK, Chierigo L, Hoell A, Freitag M (2022). Evaluierung der Lokalisierung von FTF durch roboterassistierte RFID-Tests für einen Betrieb in unterschiedlichen Sicherheitsbereichen. Logistics Journal: Proceedings, Vol. 2022. DOI: 10.2195/lj\_proc\_rolfs\_de\_202211\_01

## GEFÖRDERT DURCH:



## PROJEKTPARTNER:



## LAUFZEIT:

01.2021 - 03.2022

## ANSPRECHPARTNER:

Lennart Rolfs, M. Sc.  
E-Mail: rof@biba.uni-bremen.de  
Tel.: +49 421 218 50 184

Reyan Korel Erben, M. Sc.  
E-Mail: erb@biba.uni-bremen.de  
Tel.: +49 421 218 50 095

Jasper Wilhelm, M. Sc.  
E-Mail: wil@biba.uni-bremen.de  
Tel.: +49 421 218 50 113

[www.mars-amr.eu/](http://www.mars-amr.eu/)

## ADRESSE:

BIBA – Bremer Institut für Produktion und Logistik GmbH  
Hochschulring 20  
28359 Bremen



Das BIBA ist ein ingenieurwissenschaftliches Forschungsinstitut an der Universität Bremen. Es forscht in den Bereichen Produktion und Logistik und verbindet dabei die prozessorientierte mit der produktorientierten Sicht. Durch die organisatorische und inhaltliche Verknüpfung mit dem universitären Fachbereich Produktionstechnik engagiert sich das BIBA sowohl in der Grundlagenforschung als auch in anwendungsorientierten Verbundprojekten sowie der industriellen Auftragsforschung.

Prof. Dr.-Ing. habil. Klaus-Dieter Thoben  
Prof. Dr.-Ing. Michael Freitag

[WWW.BIBA.UNI-BREMEN.DE](http://WWW.BIBA.UNI-BREMEN.DE)

# MARS

Mobile Autonomous Robot for Safe sorting



Left: Collaborative sorting robot | Above: Collaborative vehicles and humans work hand in hand in the sorting centers, Photos: Fives

## Motivation

Automated guided vehicles are used in postal and e-commerce sorting applications. They increase the flexibility and scalability of logistics sorting centres. There are currently two opposing solutions on the market. The first is collaborative sorting robots that work in the same areas as humans. These systems are very flexible, but operate at a reduced speed. Second, non-collaborative systems, which work completely separated from humans by a fence that severely restricts the possible use scenarios, thus achieving higher speeds and performance.

## Approach

The MARS project has developed an innovative system that allows the seamless integration of both approaches. To this end, a secure two-channel localisation concept has been developed and implemented, enabling each vehicle to determine its position and to be put into an operational state according to the safety zone. The localisation system consists of two independent components. One is an optical system that determines the position based on matrix

codes on the ground. The other is based on RFID, which allows the vehicle to be assigned to an area at checkpoints by means of proximity localisation. BIBA developed this localisation concept and evaluated various technical solutions, successfully verifying the RFID concept through robot-assisted tests.

## Results

This solution allows any combination of collaborative workspaces and high performance areas. The vehicles adapt their behaviour autonomously. In collaborative areas, they intelligently avoid people, vehicles and other obstacles. When the vehicles recognise that they are in a restricted area, they increase their working speed and maximise the performance of the system. The MARS system can be used both to expand existing systems and to design new flexible sorting systems.

## Publication

Rolfs L, Erben RK, Chierago L, Hoell A, Freitag M (2022). Evaluierung der Lokalisierung von FTf durch robotergestützte RFID-Tests für einen Betrieb in unterschiedlichen Sicherheitsbereichen. Logistics Journal: Proceedings, Vol. 2022. DOI: 10.2195/lj\_proc\_rolfs\_de\_202211\_01

## DURATION:

01.2021 - 03.2022

## CONTACT:

Lennart Rolfs, M. Sc.  
E-mail: rolfs@biba.uni-bremen.de  
Tel.: +49 421 218 50 184

Reyan Korel Erben, M. Sc.  
E-mail: erb@biba.uni-bremen.de  
Tel.: +49 421 218 50 095

Jasper Wilhelm, M. Sc.  
E-mail: wil@biba.uni-bremen.de  
Tel.: +49 421 218 50 113

[www.mars-amr.eu/](http://www.mars-amr.eu/)

## POSTAL ADDRESS:

BIBA – Bremer Institut für Produktion und Logistik GmbH  
Hochschulring 20  
28359 Bremen



BIBA is an engineering research institute located at the University of Bremen. It is committed to basic research as well as to application-oriented development projects and engages itself in practice-oriented implementations, whereby it relies on cross-national, institutional and interdisciplinary cooperation and transfer. BIBA always considers the entire value-added chain: from the idea, concept and production, through to the use and the end recycling of a product.

Prof. Dr.-Ing. habil. Klaus-Dieter Thoben  
Prof. Dr.-Ing. Michael Freitag

[WWW.BIBA.UNI-BREMEN.DE](http://WWW.BIBA.UNI-BREMEN.DE)

## FUNDED BY:



## PROJECT PARTNERS:

