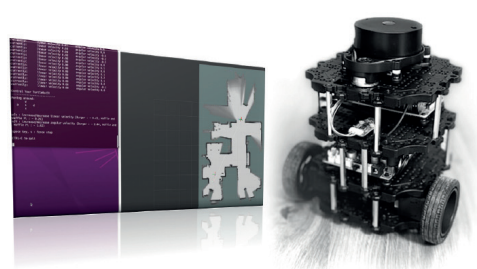


# RIEMANN

ROS-based Education of Advanced Motion Planning and Control



Links: Anwendungsbeispiele für verteilte Roboter, Foto: Pugun & Photo Studio/adobe stock.com | Oben: Nutzung der Open-Source-Plattform von TurtleBot, Bild: Simon Lehold

## Motivation

Es wird erwartet, dass der europäische Markt für Lagerroboter in den nächsten Jahren weiter wachsen wird. Eine Komponente der Lagerautomatisierung ist der Einsatz von verteilten Robotern. Vielen Unternehmen fehlt es jedoch bislang an Wissen, um die Techniken selbst zu konfigurieren oder zu modifizieren. Insbesondere für Open-Source-basierte Robotersysteme oder Bibliotheken ist ein professionelles Ausbildungsumfeld oft noch nicht vorhanden. Der Kenntnisstand von Personal und Studierenden wird in technischen Unterlagen und Materialien meist nicht berücksichtigt.

## Vorgehen

Das RIEMANN Projekt hatte das Ziel die technologischen Hindernisse für den Einsatz von Robotern in Lagerhäusern und Produktionsumgebungen zu mindern. Zu diesem Zweck wurden interaktive Lernmaterialien für Studierende und Fachleute erstellt, um fortgeschrittene Konzepte der autonomen Navigation, insbesondere im Hinblick auf den Einsatz von Open-Source-Softwarebibliotheken, auf verschiedenen

mobilen Roboterplattformen anwenden zu können. Diese fortgeschrittenen und didaktischen Lehrmaterialien für die EIT Educational Plattform ermöglichen den nächsten kritischen Schritt und helfen den Nutzenden das Innenleben von Robotersystemen und verschiedene Navigationsalgorithmen zu verstehen, die auf Robot Operating System (ROS) und anderen Open-Source-Frameworks aufbauen. Die Kurse richten sich an Fachleute aller Gruppen und Qualifikationsstufen. Aufbauend auf den Grundkursen zu ROS und Robotersystemen lernen die Teilnehmenden in einem selbstbestimmten Tempo und können in regelmäßigen Abständen ihren Kenntnisstand messen.

## Ergebnis

Im Rahmen des Projekts wurden insgesamt 55 Lerneinheiten in 12 Lernpfade gegliedert und auf der EIT Educational Plattform veröffentlicht. Zur Sicherung der didaktischen Qualität wurden die Inhalte einem strengen Prüfverfahren unterzogen, das vier begleitende Workshops zur Pilotierung der Lernpfade umfasste.



## LAUFZEIT:

01.2022 - 12.2023

## ANSPRECHPARTNER:

Simon Lehold, M. Sc.  
E-Mail: leo@biba.uni-bremen.de  
Tel.: +49 421 218 50 167

## 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)

GEFÖRDERT DURCH:

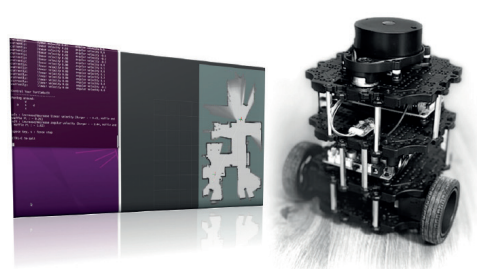


PROJEKTPARTNER:



# RIEMANN

ROS-based Education of Advanced Motion Planning and Control



Left: Application examples for distributed robots, Photo: Pugun & Photo Studio/adobe stock.com | Above: Utilisation of the TurtleBot open source platform, Figure: Simon Leohold

## Motivation

The European market for warehouse robots is expected to grow the next years. One component of warehouse automation is fleet-deployment for autonomous tasks. Many companies in this field utilising robotic systems face a lack of knowledge to configure or modify the techniques by themselves. Especially for open-source-based robotic systems or libraries, a professional education environment is often not established yet. The diversity of employees and students, which should be taught, are usually not regarded in technical documentation and material.

## Approach

The RIEMANN project aims to reduce the technological barriers to the use of robots in warehouses and production environments. To this end, interactive learning materials for students and professionals have been created to apply advanced concepts of autonomous navigation, especially with re-

gard to the use of open source software libraries on different mobile robot platforms. These advanced and didactic teaching materials for the EIT Educational Platform enable the next critical step and help users to understand the inner workings of robotic systems and various navigation algorithms built on Robot Operating System (ROS) and other open source frameworks. The courses are aimed at professionals of all groups and qualification levels. Building on the basic courses on ROS and robotic systems, participants learn at a self-determined pace and can measure their level of knowledge at regular intervals.

## Results

As part of the project, a total of 55 learning units were organised into 12 learning paths and published on the EIT Educational Platform. To ensure didactic quality, the content was subjected to a rigorous testing process that included four accompanying workshops to pilot the learning paths.



## DURATION:

01.2022 - 12.2023

## CONTACT:

Simon Leohold, M. Sc.  
E-mail: leo@biba.uni-bremen.de  
Tel.: +49 421 218 50 167

## POSTAL ADDRESS:

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

FUNDED BY:



PROJECT PARTNERS:



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)