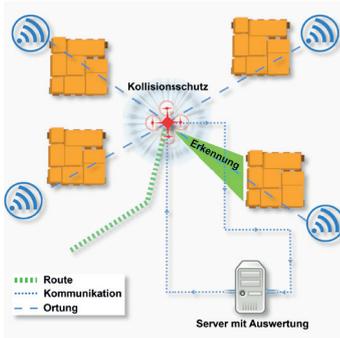


DroneStock

Unbemanntes Luftfahrtsystem zur Bestandserfassung und Qualitätsprüfung von Paletteninhalten im Blocklager



Links: Schematische Darstellung der DroneStock-Lösung | Oben: Mittel KI-basierter Objekterkennung werden einzelne Pakete (blau) erkannt und relevante Bar- und QR-codes auf den Paketen (grün und orange) registriert, Grafiken: Benjamin Staar

Motivation

Aufgrund der hohen Dynamik eines Blocklagers werden Paletten häufig umgestellt und es existieren keine eindeutig zugeordneten Lagerplätze. Das macht die manuelle Bestandserfassung aufwändig und fehleranfällig. In diesem Projekt sollen diese Prozesse im Indoorbereich daher mittels Flugdrohnen automatisiert werden. Im Vergleich zum Stand der Technik strebt das DroneStock-System einen besonders hohen Autonomiegrad bei gleichzeitig langer Operationsdauer an. Das entwickelte System ermöglicht eine automatische Navigation und Inspektion im Kontext der hohen Dynamik eines Blocklagers, ohne dass hierfür speziell geschultes Personal zur manuellen Steuerung der Drohne benötigt wird.

Ziel

Das Ziel des Projektes ist die Entwicklung eines Drohnensystems für die automatische Bestandserfassung und Qualitätsprüfung von Paletteninhalten in Indoor-Blocklagern. Die Drohne navigiert selbstständig durch ein Blocklager und inspiziert Paletteninhalte, ohne dass sie von Menschen oder anderen automatisierten Systemen abgegrenzt werden muss. Um die Gefahr für die Umgebung gering zu halten und die Skalierbarkeit des Systems zu gewährleisten, soll die Drohne möglichst leicht sein und

über eine lange Operationsdauer verfügen. Über ein kombiniertes optisches und WLAN-basiertes Indoor-Positionierungssystem wird die Drohne verortet und navigiert selbsttätig. Die Aufgabe des BIBA ist sowohl die Entwicklung der Drohne als auch des Indoor-Positionierungssystems.

Vorgehen

Um das Ziel einer leichten und lang operierenden Drohne zu realisieren wird am BIBA ein spezieller Sensorknoten entwickelt. Der Sensorknoten wird an der Drohne befestigt und leitet alle relevanten Informationen per WLAN an einen mobilen Server weiter. Zur Sensorik gehören sowohl Kameras für die Paletteninspektion und optische Verortung als auch Abstands- und Lagesensoren für die Kollisionsvermeidung und Messung der Flughöhe. Weiterhin werden spezielle WLAN-Chips verbaut, die das Protokoll für eine präzise Lokalisierung mittels Round-Trip Time (RTT) erlauben. Durch die Weiterverarbeitung der Daten auf einem leistungsfähigen mobilen Server können rechenaufwändige Deep-Learning-basierte Verfahren für die optische Verortung und die Paletteninspektion genutzt werden, ohne entsprechende Hardware auf der Drohne platzieren zu müssen.



LAUFZEIT:

07.2021 - 06.2023

ANSPRECHPARTNER:

Benjamin Staar, M. Sc.
E-Mail: sta@biba.uni-bremen.de
Tel.: +49 421 218 50 048

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

GEFÖRDERT DURCH:



PROJEKTTRÄGER:

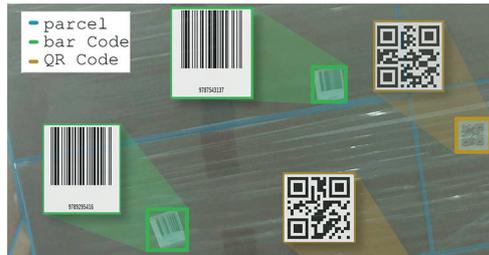
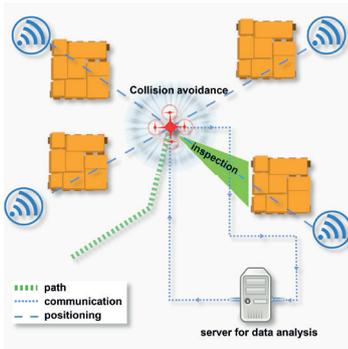
VDI/VDE/IT

PROJEKTPARTNER:



DroneStock

Unmanned aerial system for inventory recording and quality inspection of pallet contents in indoor block warehouses



Left: Schematic of the DroneStock solution | Above: Using AI-based object detection, individual parcels (blue) are detected and relevant bar and QR codes (green and orange) registered, Figures: Benjamin Staar

DURATION:

07.2021 - 06.2023

CONTACT:

Benjamin Staar, M. Sc.
E-mail: sta@biba.uni-bremen.de
Tel.: +49 421 218 50 048

Motivation

Block warehouses are a very dynamic environment with pallets being relocated regularly without clearly defined storage locations. Manual inventory is hence laborious and error-prone. The aim of this project is hence to automate this task using UAS. In order to differentiate it from the current state of the art, we aim for a particularly high degree of autonomy with long operating times. Without the need for trained drone pilots the system enables automatic navigation and inspection within the context of the highly dynamic environment of block warehouses.

Objective

The goal of this project is the development of a UAS for the automatic inventory and quality inspection of pallet contents in block warehouses. The planned UAS is able to autonomously navigate to and inspect pallets without the need to separate it from humans or other autonomous systems. To increase the safety as well as the scalability of the system, the planned drone will be particu-

larly light with a long operating time. By combining optical as well as WiFi-based indoor positioning the drones will be located and navigated. The role of BIBA is the development of the UAS as well as the indoor positioning system.

Approach

In order to reach the goal of a light drone with a long operating time, BIBA will develop a specialized sensor node which is attached to the drone and can relay relevant information to a mobile server. Sensors include cameras for pallet inspection and optical navigation as well as distance and inertia sensors for collision avoidance and altitude measurement. Furthermore the sensor node will integrate specialized WiFi hardware which supports the protocol for precise positioning via round-trip time (RTT). By relaying data to a powerful mobile server, we can use computational expensive Deep Learning based approaches for optical navigation as well as pallet inspection without the requirement of specialized hardware on the drone.

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

FUNDED BY:



PROGRAM COORDINATION:



PROJECT PARTNERS:

