

SPÜRROBOTER

Potenzialanalyse kompakter Spürroboter für Einsatzkräfte

Programm / Ausschreibung	KIRAS, F&E-Dienstleistungen, KIRAS F&E-Dienstleistungen (FED) 2023	Status	laufend
Projektstart	01.10.2024	Projektende	31.03.2026
Zeitraum	2024 - 2026	Projektlaufzeit	18 Monate
Keywords	Potenzialanalyse, Sensorik für Schadstoff, Assistenzrobotik, Taktik, Ausbildung		

Projektbeschreibung

Gefährliche Stoffe stellen eine Gefahr für Leben und Gesundheit von Einsatzkräften dar. Zwar sind zur Messung der Konzentration zur Gefahrenbeurteilung bei Feuerwehren verschiedene Handheld-Messgeräte von einfachen CO-Warnern bis hin zu komplexen Multisensormessgeräten verfügbar, allerdings bedingen diese eine Spezialausbildung und die Messung erfolgt manuell im Gefahrenbereich nach einem aufwändige Anlegen von Schutzanzügen. Mobile Assistenzroboter stellen hier eine Lösung zur Verringerung der Personengefährdung und Verbesserung der Effizienz dar.

In der vorliegenden Potentialstudie soll eine fundierte Basis für eine breite Einführung von kompakten und einfach zu bedienenden Spürobotern im Feuerwehrwesen erarbeitet und Handlungsanweisungen abgeleitet werden. Dafür werden mögliche Einsatzszenarien und die nötige Taktik für dieses neuen Einsatzmittel erarbeitet. Ferner werden Konzept für deine entsprechende Ausbildung und technische Vorgaben für die Beschaffung und Wartung abgeleitet.

Die die entwickelte Einsatztaktik wird abschließend realitätsnah im Rahmen einer KHD Übung evaluiert. Für die praktische Erprobung wird ein kompakter und einfach zu bedienender Prototyp eines Spürroboter auf Basis einer Integration kommerziell verfügbarer Komponenten (mobile Roboterplattform, Sensorsystem, App für Steuerung) zur Verfügung gestellt.

Aus den Ergebnissen der Konzeptentwicklung und der praktischen Erprobungen werden abschließend Empfehlungen für eine mögliche praktische Einführung in das Feuerwehrwesen abgeleitet.

Abstract

Hazardous substances pose a risk to the life and health of emergency personnel. Although various handheld measuring devices are available in fire departments to measure the concentration for risk assessment, from simple CO detectors to complex multi-sensor measuring devices, these require special training, and the measurement is carried out manually in the danger zone after donning protective suits. Mobile assistance robots represent a solution for reducing the risk to people and improving efficiency.

This potential study aims to develop a sound basis for the widespread introduction of compact and easy-to-use reconnaissance robots in fire departments and to derive instructions for action. To this end, possible deployment scenarios and the necessary tactics for this new operational resource will be developed. Furthermore, a concept for the corresponding training and technical specifications for procurement and maintenance will be derived.

Finally, the developed operational tactics will be evaluated realistically as part of a KHD exercise. A compact and easy-to-use prototype of a detection robot based on an integration of commercially available components (mobile robot platform, sensor system, app for control) will be made available for practical testing.

Finally, recommendations for a possible practical introduction to fire departments will be derived from the results of the concept development and the practical testing.

Endberichtkurzfassung

Die Erkennung gefährlicher Stoffe in Notfallsituationen ist eine entscheidende, aber gefährliche Aufgabe für Einsatzkräfte. Mobile Spürroboter können das Risiko für die Einsatzkräfte verringern und die Effizienz steigern, da sie das Messen ausserhalb der Gefahrenzone und bereits während des Rüstens der Schadstofftrupps erlauben. In diesem Bereich wurde bereits viel Forschungsarbeit geleistet, dennoch sind einsatzbereite, feldtaugliche Systeme nach wie vor selten. Im Rahmen dieser Forschungsaktivität wurde ein einsatzfähiger Spürroboter zur Erkennung gefährlicher Stoffe bereitgestellt. Ein besonderes Augenmerk wurde auf die Integration in den Feuerwehrbetrieb gelegt, indem basierend auf einer umfassenden Anforderungsanalyse eine entsprechende Taktik und SOPs entwickelt wurden. Ferner wurde bewusst die Abhängigkeit von GNSS oder externer Kommunikationsinfrastruktur vermieden, die oft ein Hindernis beim Einsatz von Assisnzrobotern darstellt. Weiters wurde der Einsatzbereich des Roboters bewusst auf das Spüren eingeschränkt und ähnlich wie bei den weit verbreiteten Drohnen auf die Verwendung kommerziell verfügbarer Komponenten für Mobilität, Sensorik, Datenverarbeitung, Kommunikation und Visualisierung gesetzt, um die Einfachheit der Bedienung und Robustheit für den Einsatztag zu ermöglichen. Es wurde schlussendlich auf einen kompakten Laufroboter in Kombination mit in der Feuerwehr etablierten Messgeräten gesetzt. Das entwickelte System erlaubt nun die ferngesteuerte Erkundung von Gefahrstoffen in Echtzeit. Es wurden zwei Feldtests im Zuge großangelegter Schadstoffübung durchgeführt. Dazu wurde der Spürrobotertrupp entsprechend der entwickelten Taktik in den Schadstoffzug integriert. Die erreichten Ergebnisse waren hinsichtlich Mobilität, Benutzerfreundlichkeit und Einsatzwirksamkeit äußerst vielversprechend und bestätigten das vorgeschlagene Konzept eines feldtauglichen kompakten Spürroboters. Im Zuge des Projektes wurden auch Schachstellen wie die mangelnde Schutzklasse von kommerziellen günstigen Laufrobotern, die geringe Digitalisierung von Messgeräten sowie die mangelnde Situation Awareness identifiziert. An diesen Aspekten muss in Zukunft noch gearbeitet werden, um ein vollwertiges praktikables Produkt zu entwickeln. Das Projekt zielte darauf ab, das „Tal der Todes“ zwischen Forschung und praktischem Einsatz durch praxistaugliches Design, die Bereitstellung von taktischen Konzepten und die Durchführung realistischer Validierung zu überbrücken.

Projektkoordinator

- Technische Universität Graz

Projektpartner

- Disaster Competence Network Austria - Kompetenznetzwerk für Katastrophenprävention

- Landesfeuerwehrverband Steiermark
- FH OÖ Forschungs & Entwicklungs GmbH
- Landesfeuerwehrverband Oberösterreich