Spürroboter auf vier Beinen für sichere Feuerwehreinsätze

11.6.2026 - Richard Halatschek | Technische Universität Graz

Ein an der TU Graz entwickelter Roboter kann Gefahrenstoffe „erschnüffeln“ und Einsätze als Vorhut unterstützen. Eine Studie zeigt, wie Feuerwehren den Hightech-Helfer ins Team holen können.

Einsatzkräfte müssen in Notfällen gefährliche Stoffe schnell erkennen – häufig unter Bedingungen, die ihre eigene Sicherheit gefährden. Bei einem Chemieunfall in einer Industriehalle etwa müssen Feuerwehrleute in speziellen, schwer anzulegenden Schutzanzügen in den unmittelbaren Gefahrenbereich vordringen, um Messungen zur ersten Lagebeurteilung vorzunehmen. Das kostet wertvolle Zeit und kann für die Einsatzkräfte äußerst gefährlich sein.

Gefahrstoffe erkennen, ohne Menschen zu gefährden

Das Risiko könnten Assistenzroboter mit integrierter Messtechnik erheblich mindern. „In diesem Bereich wurde bereits viel Forschungsarbeit geleistet. Einsatzbereite, feldtaugliche Systeme sind aber nach wie vor selten“, schildert Robotikforscher Gerald Steinbauer-Wagner von der TU Graz. Gemeinsam mit Partner*innen aus dem Feuerwehrwesen und Katastrophenschutz hat er sich dieser Lücke zwischen Forschung und praktischem Einsatz gewidmet und einen kompakten Laufroboter auf vier Beinen mit Messgeräten kombiniert, die sich bei den Feuerwehren etabliert haben. Diesen ferngesteuerten Spürroboter haben Einsatzkräfte im Zuge groß angelegter Schadstoffübungen umfassend getestet. Steinbauer-Wagner erklärt: „Der Spürroboter kann im Einsatz vorgeschickt werden. Er misst Schadstoffkonzentrationen und liefert die Daten zusammen mit einem Kamerabild in Echtzeit aus dem Gefahrenbereich. Damit können die Einsatzkräfte die Lage beurteilen, ohne die gefährliche Zone betreten zu müssen.“

Entwickelt für den Feuerwehreinsatz

Ein besonderes Augenmerk wurde auf die Integration in den Feuerwehrbetrieb gelegt: „Wir haben basierend auf einer umfassenden Anforderungsanalyse eine entsprechende robotische Taktik entwickelt und in bestehende Standard Einsatzmaßnahmen integriert. Das soll eine nahtlose Zusammenarbeit zwischen Mensch und Maschine im Einsatz sicherstellen“, so der Robotikforscher. Zudem hat das Entwicklungsteam auf GNSS oder externe Kommunikationsinfrastruktur verzichtet und für Mobilität, Sensorik, Datenverarbeitung, Kommunikation und Visualisierung auf kommerziell verfügbare Komponenten gesetzt. Diese robuste Konzeption in Kombination mit einer klaren Beschränkung auf die Kernaufgabe des Spürens sorgt dafür, dass die Technik für die Feuerwehren im harten Einsatzalltag praxistauglich und handhabbar bleibt.

Eine aktuelle, FFG-geförderte Potentialanalyse des Spürroboters der TU Graz unterstreicht, dass der Einsatz dieser Technik nicht nur die Sicherheit, sondern auch die Effizienz steigert, da der Roboter bereits während der Einsatztrupp Schutzbekleidung anlegt wertvolle Daten liefern kann. So wird das Risiko für Leib und Leben minimiert, während gleichzeitig eine präzise Lagefeststellung in Echtzeit erfolgt. „Die Ergebnisse der Feldtests waren hinsichtlich Mobilität, Benutzerfreundlichkeit und Einsatzwirksamkeit äußerst vielversprechend“, zeigt sich Gerald Steinbauer-Wagner zufrieden.

„Wenn morgen ein echter Schadstoffeinsatz stattfindet, würde ich zuerst den Roboter in den Gefahrenbereich schicken“, sagt Gerald Czech vom Österreichischen Bundesfeuerwehrverband. „Für die Feuerwehr zählt im Schadstoffeinsatz jede Minute. Wenn ein Roboter bereits während des Ausrüstens der Einsatzkräfte erste Messdaten und Bilder aus dem Gefahrenbereich liefert, gewinnen wir wertvolle Zeit für die Lagebeurteilung. Das erhöht die Sicherheit der Einsatzkräfte und verbessert die Einsatzführung.“

Empfehlungen für die Einsatztaktik

Die Fachleute aus den Landes-Feuerwehrverbänden Steiermark und Oberösterreich, der TU Graz, der FH Oberösterreich und des Disaster Competence Network Austria empfehlen daher, Spürroboter fest in die Struktur der Spezialeinheit der Feuerwehr für Schadstoffeinsätze zu integrieren. Damit die Feuerwehren bestmöglich von dieser Innovation profitieren, leitet die Studie klare Handlungsanweisungen für die Zukunft ab. Es wird empfohlen, die Ausbildung der Feuerwehrleute direkt an die neuen taktischen Möglichkeiten anzupassen und technische Vorgaben für die Beschaffung zu vereinheitlichen. Zwar identifizierte die Studie auch Verbesserungspotenzial, etwa bei der Digitalisierung der in Feuerwehren etablierten Messgeräte oder bei der Schutzklasse von kommerziell günstigen Laufrobotern. Doch die Praxistests bestätigten die hohe Einsatzwirksamkeit des Konzepts. „Unsere Empfehlung lautet daher, die Lücke zwischen Forschung und Praxis durch diese feldtauglichen Systeme zu schließen, um den Einsatzdienst nachhaltig sicherer zu gestalten“, unterstreicht Steinbauer-Wagner.

SPÜRROBOTER | Potenzialanalyse kompakter Spürroboter für Einsatzkräfte.
Projektkoordination: TU Graz. Projektpartner: Disaster Competence Network Austria (DCNA), Landesfeuerwehrverband Steiermark, FH OÖ Forschungs & Entwicklungs GmbH, OÖ Landesfeuerwehrverband.

Kontakt

Gerald STEINBAUER-WAGNER
Assoc.Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn.
TU Graz | Institute of Software Engineering and Artificial Intelligence
derzeit Gastforscher an der Université Laval in Quebec/Kanada
gerald.steinbauer-wagnernoSpam@tugraz.at

Richard HALATSCHEK
TU Graz Field Robotics Team TEDUSAR
Freiwillige Feuerwehr der TU Graz
DCNA | Wissenschaftlicher Mitarbeiter
Tel.: +43 699 11007893
richard.halatscheknoSpam@tugraz.at

Gerald CZECH
Dipl.-Ing.
Landesfeuerwehrkommando Oberösterreich
Tel. +43 732 770 122 207
gerald.czechnoSpam@ooelfv.at

https://www.tugraz.at/news/artikel/spuerroboter-feuerwehreinsaetze