

# A-DRZ: Kompetenzzentrum Aufbau des Deutschen Rettungsrobotik-Zentrums

Autoren: H. Surmann, A. Leinweber, G. Senkowski, D. Slomma, M. Thurow, A. Deleski, N. Digakis, J. Klasen

Trotz guter Ausbildung, taktischen Konzepten und Schutzausrüstung werden jedes Jahr weltweit tausende Einsatzkräfte im Einsatz verletzt oder getötet. Mit der fortschreitenden technischen Entwicklung ist es absehbar, dass mobile Robotersysteme zunehmend Aufgaben übernehmen werden, um die Einsatzabwicklung sicherer zu gestalten. Durch den Aufbau des Deutschen Rettungsrobotik-Zentrums (A-DRZ) soll der Einsatz von Robotersystemen bei der zivilen terrestrischen Gefahrenabwehr in menschenfeindlicher Umgebung vorangetrieben werden. Zwei zentrale Ziele des Verbundprojekts sind die Bereitstellung von modernen und effizienten Robotersystemen entsprechend dem aktuellen Stand der Forschung sowie deren sicherer und effizienter Einsatz. Im Rahmen des Projekts trägt die Westfälische Hochschule zu diesen beiden Zielen durch die Bearbeitung der beiden Teilaspekte der Ausbildung und Nachwuchsförderung sowie der Datenanalyse für die Lageaufklärung, insbesondere der Auswertung der Daten von Flugrobotern, bei. Hierzu wird unter anderem ein sogenanntes Living Lab, d.h. ein Labor mit angeschlossenen Versuchsgelände, aufgebaut, in dem Lösungen für unterstützende Rettungsroboter erforscht und in realistischen Testumgebungen geprüft werden können. Das zunächst auf vier Jahre angelegte Projekt wird durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen der Förderbekanntmachung „Zivile Sicherheit – Innovationslabore / Kompetenzzentren für Robotersysteme in menschenfeindlichen Umgebungen“ finanziert und von dem interdisziplinär und hochkarätig zusammengesetzten Verbund, bestehend aus Anwendern, Industrie, Hochschulen und Forschungseinrichtungen, getragen.

## Aktueller Stand

Der Einsatz von Robotern in Rettungseinsätzen geht immer mit einer Digitalisierung der Einsätze einher und damit mit der Notwendigkeit gut ausgebildeter Rettungsrobotik-Experten. Deshalb sind in der bisherigen Projektlaufzeit entsprechende Lehr- und Praktikumsmodule im Bereich der Robotik/Informatik erstellt und prototypisch getestet worden. Im Bereich der Datenanalyse für die Lageaufklärung sind mehrere UAV-Piloten ausgebildet worden, welche in verschiedenen Übungen Flugroboter (< 2kg) programmiert und geflogen sind. Dabei werden umfassende Bilddaten erfasst und raum-zeitliche sowie semantische Informationen über die Szene durch komplexe Algorithmen und KI-Methoden gewonnen. Im Lagebildsystem entsteht dabei ein georeferenziertes, texturiertes 3D-Modell und eine 360°-Panoramazene mit Annotationen wichtiger Merkmale bzw. Ereignisse. Das Lagebildsystem ist in einem mobilen Transporter der Feuerwehr (RobLW) installiert. Zukünftig geht es darum die Software und Einsätze noch schneller zu machen und weiter zu verbessern.

Projektwebseite: <https://rettungsrobotik.de>



Abb 1:  
Texturiertes 3D-Modell der Halle des DRZs in Dortmund. Dieses wird aus mehreren hundert, hochauflösenden Bildern eines Flugroboters (UAV) rekonstruiert. Je nach Umfang und Qualität des Datensatzes wird leistungsstarke PC-Hardware oder sogar ein Rechnercluster benötigt.

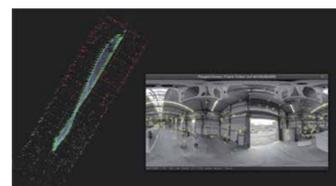


Abb 2:  
Die Lokalisierung eines UAVs mit 360°-Kamera erfolgt nahezu in Echtzeit, hier am Beispiel der DRZ-Halle in Dortmund. Dabei entsteht eine spärliche Punktwolke quasi als Nebenprodukt.



Abb 3:  
Rekonstruktion einer dichten Punktwolke aus 360°-Panoramen, die zuvor lokalisiert worden sind. Für eine zeitnahe Rekonstruktion sind bisherige Algorithmen noch zu rechenintensiv und es entstehen Lücken in texturarmen Bildregionen.



Abb 4:  
Einer der zwei Arbeitsplätze für den Robotereinsatz im RobLW.



Abb 5:  
Geplante Flugtrajektorie des UAVs während der Teilnahme an einem Lehrgang der Feuerwehren des Kreises Viersen zur Waldbrandbekämpfung am 29.8.2020.



Abb 6:  
Ausschnitt aus dem Intelligent ImageHub, einer Softwarekomponente zur Analyse der UAV-Bilder mittels Deep Learning und zur Berechnung der 3D-Punktwolken.



Abb 7:  
Durch den Robotereinsatz entsteht eine Datenflut, die Einsatzkräfte in kritischen Situationen überfordern können. Moderne KI-Verfahren sind bei der Bewältigung entscheidend, da sie semantische Informationen automatisch erfassen können.