

Martina Philippi

Verantwortungsvoller Umgang mit KI-aufbereiteter Information: Ein Fallbeispiel aus der digital transformierten Rettungspraxis

Digitale Technologien sind in der Einsatzpraxis von Rettungsorganisationen bereits seit einigen Jahren angekommen. Dazu zählt die Digitalisierung von Infrastruktur¹ und Logistik, etwa mit dem weltweiten Katastrophenmeldesystem Virtual OSOCC² oder auch Technologien zur kollaborativen digitalen Karten erstellung aus dezentral erhobenen Lagedaten.³ Insbesondere im Kontext des *Urban Search and Rescue (USAR)*, für den Einsatzorte mit häufig zerstörter Infrastruktur charakteristisch sind, wird seit einigen Jahren an Robotern geforscht, die bei Lageeinschätzung und Personendetektion unterstützen. Die Risiken für Einsatzkräfte und Opfer sollen auf diese Weise gemindert und wertvolle Zeit bei Suche und Bergung gewonnen werden. Den neuen Chancen, die sich für die Erweiterung bisheriger Möglichkeiten aus der Entwicklung neuartiger Technologien wie Künstliche Intelligenz und Sensorik ergeben, stehen Herausforderungen und Risiken gegenüber. Daher sind Erwägungen aus der Perspektive ethischer Vertretbarkeit von zentraler Bedeutung für eine verantwortungsvolle Gestaltung von Technologien und ihrer Nutzung.⁴

In diesem Kontext ist das System zu verorten, an dem im Verbundprojekt „UAV-Rescue – UAV-getragene Sensorik zur KI-basierten Unterstützung von Ret-

1 Chen, A. Y. et al. (2012), Supporting Urban Search and Rescue with digital assessments of structures and requests of response resources. *Advanced Engineering Informatics*, Volume 26, Issue 4, pp. 833–845, <https://doi.org/10.1016/j.aei.2012.06.004>.

2 Die Plattform dient als „*real-time online coordination tool*“ der Meldung und dem Austausch von Informationen sowie der Koordination bilateraler humanitärer Hilfe im Katastrophenfall und wird bereitgestellt vom *United Nations Office for the Coordination of Humanitarian Affairs*: <https://vosocc.unocha.org/>

3 Petersen, K. (2017), Visualizing Risk: Drawing Together and Pushing Apart with Sociotechnical Practices. *Journal of Contingencies and Crisis Management*, 25: pp. 39–50. <https://doi.org/10.1111/1468-5973.12144>.

4 Wang, N. et al. (2021), Ethical Considerations Associated with “Humanitarian Drones”: A Scoping Literature Review. *Science and Engineering Ethics* 27, 51. <https://doi.org/10.1007/s11948-021-00327-4>.

tungsmissionen⁵ geforscht wurde. Bei der deutschen Bundesanstalt Technisches Hilfswerk (THW) tragen sowohl technische Ortungsgeräte (etwa Mikrofone, Kameras und Bioradare) als auch UAVs (*unmanned aerial vehicles* – umgangssprachlich Drohnen) bereits zu einer verbesserten Situationseinschätzung bei. In UAV-Rescue wurde nun an einer Kombination aus UAV und technischer Ortung geforscht. Dieses System besteht aus einem UAV, das mit Radar- und Lidar-Sensoren ausgestattet ist, und einer Bodenstation, auf der die aufbereiteten Informationen in einer 3D-Karte dargestellt werden. Der Lidar dient zur Erfassung des Raums; mithilfe des Radars lassen sich über den Doppler-Effekt feine Bewegungen wie etwa Pulsschlag und das Heben und Senken des Brustkorbs beim Atmen detektieren. Die Auswahl der Sensordaten wird dabei von Künstlicher Intelligenz unterstützt.⁶ Zudem ist eine kurzfristige Detektion von Hindernissen im Flug im Rahmen einer ebenfalls KI-gestützten Kollisionsvermeidung und Navigationsunterstützung möglich. Das UAV kann somit zum einen (teil-)autonom durch schwer zugängliche, teileingestürzte Gebäude navigieren und dabei Lebenszeichen aufspüren und stellt zum anderen den außerhalb des Gebäudes befindlichen Einsatzkräften eine Lagekarte mit den lokalisierten Lebenszeichen zur Verfügung. Auf diese Weise kann bei der Suche nach eingeschlossenen Überlebenden wertvolle Zeit gespart und das Risiko für die Einsatzkräfte bei der Bergung gesenkt werden.

5 Das deutsche Teilprojekt (April 2021-Juli 2023) dieses bilateralen Verbundprojekts wurde vom deutschen Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert (https://www.sifo.de/sifo/shareddocs/Downloads/files/projektmriss_uav-rescue.pdf?__blob=publicationFile&v=7). Im österreichischen Partnerprojekt des bilateralen Verbundprojektes UAV-Rescue (<https://www.kiras.at/geoerderete-projekte/detail/uav-getragene-sensorik-zur-ki-basierten-unterstuetzung-von-rettungsmissionen>) wurde an einem UAV zur Outdoor-Erkundung geforscht, während das deutsche Projekt auf Innenraumszenarien fokussiert.

6 Zu den technischen Details der Sensorik siehe Herschel, R. et al (2022), UAV-borne remote sensing for AI-assisted support of search and rescue missions. Proceedings SPIE 12272, Electro-Optical Remote Sensing XVI, 1227203 (2 November 2022); <https://doi.org/10.1117/12.2636032>. Zur KI-gestützten Personendetektion und den ethischen Herausforderungen dieses Systems siehe Philippi, M. et al. (2022), KI im Einsatz: Interdisziplinäre Herausforderungen im Projekt UAV-Rescue. Mensch und Computer 2022 – Workshopband. DOI: 10.18420/muc2022-mci-ws10-332. Bonn: Gesellschaft für Informatik e.V. MCI-WS10: 9. Workshop Mensch-Maschine-Interaktion in sicherheitskritischen Systemen. Darmstadt. 4.-7. September 2022.

Dieses System unterstützt v.a. sogenannte Heavy-USAR-Teams⁷ und ist insbesondere für Einsätze bei Erdbeben oder Überschwemmungen konzipiert, bei denen es häufig um Entscheidungen auf Leben und Tod unter Zeitdruck geht, so dass das neuartige Hilfsmittel reibungslos und effizient in die bisherige Praxis eingebettet werden muss. Dies bezieht sich zunächst auf das Training im Umgang mit der Technik, das zum einen durch rechtliche Rahmenbedingungen wie den sogenannten Drohnenführerschein bestimmt ist und zum anderen im Rahmen spezifischer Schulungen (z. B. Drohnenlehrgänge) absolviert wird. Zudem bringen technische Suchmittel, welche die sogenannten Bio-Suchmethoden wie den Einsatz von Suchhunden oder die akustische Ortung mit der Horch-Ruf-Klopf-Methode ergänzen, eigene Anforderungen an den Transport der Hilfsmittel sowie an die Infrastruktur am Einsatzort mit sich. Dazu gehören etwa die Einrichtung von Funknetzen sowie die Stromversorgung und Lademöglichkeiten für Akkus. Hinzu kommen Nutzungsrechte des Luftraums, die im konkreten, insbesondere internationalen Einsatz relevant sind. Da von diesen Faktoren in jedem einzelnen Einsatz abhängt, ob das neue Hilfsmittel verwendet werden kann, gilt es, auch das Szenario des Wegfalls des Hilfsmittels regelmäßig zu üben. Auf diese Weise kann einem Kompetenzverlust dahingehend vorgebeugt werden. Aus ethischer Sicht bedeutsam sind zudem ein verantwortungsvoller Umgang mit den gewonnenen Daten sowie Sicherheitsvorkehrungen hinsichtlich des Datenverkehrs und der Steuerung, die beispielsweise in einem Schutz vor Hacking bestehen.

Durch die KI-gestützte Aufbereitung von Sensordaten, die im Fokus des Projekts UAV-Rescue steht, ergeben sich darüber hinaus spezielle Anforderungen. Die Herausforderung besteht darin, dass mit KI-Unterstützung aufbereitete Information über die Lage im erkundeten Innenraum sachkundig interpretiert werden muss, denn was auf der Lagekarte angezeigt ist, darf nicht als Abbild der realen Lage missverstanden werden. Das liegt zum einen daran, dass die implementierten KI-Systeme selbst immer mit Wahrscheinlichkeiten arbeiten, zum anderen an der grundsätzlichen Fallibilität von Sensordaten. Eine zentrale Funktion des UAV-Systems, nämlich die Detektion von Lebenszeichen, arbeitet mit der KI-gestützten Auswertung von Radardaten, die aus allen detektierten Bewegungen im Raum – das können auch wehende Vorhänge oder Blätter von Zimmerpflanzen sein – jene heraussucht und ausgibt, die den typischen Bewe-

⁷ Endanwender sind sogenannte Heavy USAR-Teams gemäß der Klassifikation der International Search and Rescue Advisory Group (INSARAG), die für aufwändige Such- und Bergungsaktionen im Kontext von Einsätzen mit schwerem Gerät in zerstörten Gebäudestrukturen ausgebildet und ausgerüstet sind. Vgl. <https://www.insarag.org/wp-content/uploads/2021/06/INSARAG20Guidelines20Vol20II2C20Man20C.pdf>.

gungen des Brustkorbs bei Atmung und Herzschlag entsprechen. Fehlanzeigen kann es geben sowohl durch eine falsche Einordnung der detektierten Bewegung als auch dadurch, dass die Bewegung des überlebenden Lebewesens – etwa durch dicke Kleidung oder eine ungünstige Körperhaltung – gar nicht detektiert wurde. Ähnliches gilt auch für die Erstellung der Lagekarte, in der mithilfe von KI die vom Lidar-Sensor erfassten Informationen über den erkundeten Raum zusammengestellt werden. Das System dient dahingehend als Entscheidungsunterstützung, dass die Anwendenden unter Einbeziehung weiterer Quellen und unter Berücksichtigung von Unsicherheiten eine Entscheidung treffen müssen.

Durch eine umsichtige Integration in vorhandene Standards, welche die bisherige Informationsgewinnung regeln, können auch diese Herausforderungen adressiert werden. Denn in der Einsatzpraxis gelten bereits hohe Standards an Sicherheit und die Qualität von Informationen. So gilt bei Suchmissionen der Grundsatz, dass alle durch Suchmethoden gewonnenen Informationen mit weiteren Quellen abgeglichen werden, insbesondere durch eine Gegenprüfung mit einer alternativen Suchmethode sowie Kontextwissen, das beispielsweise von Zeugen des Unglücks zur Verfügung gestellt werden kann. Dazu kommt eine solide Kenntnis der angewandten Methode einschließlich ihrer Eigenheiten und möglichen Schwächen. Die notwendige Interpretation und Gegenprüfung, die etwa beim Einsatz von Suchhunden augenfällig ist, kann und muss in diesem Sinne auf die neuartige Technologie übertragen werden und diese so in das bestehende Repertoire von Suchtechniken aufgenommen werden. Unter diesem Aspekt ist zudem eine zweckmäßige und verantwortungsvolle Gestaltung des UAVs und des Interfaces dahingehend gefragt, dass wichtige Wahl- und Einstellungsmöglichkeiten nutzerfreundlich zur Verfügung stehen sowie Unsicherheiten transparent dargestellt werden, beispielsweise durch die Ausgabe eines Konfidenzwerts in einem bei Bedarf zuschaltbaren Expertenmodus.⁸ Die sachgerechte Anwendung des Systems, deren Anforderungen dann auch in bestehende Regelwerke aufgenommen werden müssen, kann und sollte zudem durch Schulungen vermittelt werden,

8 Es gibt noch eine weitere spezielle, ethisch relevante Herausforderung für die Interfacegestaltung, die sich wahrnehmungstheoretisch begründen lässt. Sie betrifft das Erfordernis einer möglichst vollständigen Detektion des Raums mithilfe des nur teilautonom navigierenden UAV und die technische Unterstützung entsprechender Suchroutinen. Es soll hierbei dem Risiko entgegengewirkt werden, aufgrund von sensorischen Abschätzungen oder auch von Sehgewohnheiten die ausgegebene 3D-Karte fehlzuinterpretieren und daher ganze Bereiche im Raum im übertragenen Sinne zu übersehen. Dieser komplexe Punkt wurde in einem Workshop zur Ethik der Mensch-Maschine-Interaktion und Informationsdarstellung an der Ruhr-Universität Bochum eingehend reflektiert. Siehe hierzu <https://www.tatup.de/index.php/tatup/article/view/7070/11845>.

die für die oben genannten Risiken einer unsachgemäßen Bedienung sowie Fehlinterpretation der Daten sensibilisieren. Darüber hinaus ermöglicht die im Einsatzkontext ebenfalls obligatorische Praxis der Evaluation ein kontinuierliches Monitoring der neuen Möglichkeiten und auftretenden Risiken. Auf diese Weise kann eine effiziente Ergänzung des Bewährten sichergestellt und im Sinne einer digital unterstützten Einsatzpraxis umgesetzt werden.

