

FireWISE

FireWISE: Wissensmanagement für Mensch und Maschine der österreichischen Feuerwehr

Programm / Ausschreibung	KIRAS, Kooperative F&E-Projekte, KIRAS Kooperative F&E-Projekte 2022	Status	laufend
Projektstart	01.01.2024	Projektende	31.03.2026
Zeitraum	2024 - 2026	Projektlaufzeit	27 Monate
Keywords	Wissensmanagement, Data Catalogs, FAIR data, Nutzerakzeptanz von IKT, Waldbrandwissen		

Projektbeschreibung

Technische Innovationen im Bereich der Feuerwehrtechnik führen zu neuen oder verbesserten Einsatzmitteln und Prozessen für die Gefahrenabwehr und zu einem vermehrten Einsatz von Maschinen (z.B. Drohnen in der Lageerkundung). Angesichts dieser Entwicklung sind Einsatzkräfte zunehmend gefordert, einen raschen Überblick über die Vielfalt an Prozessen, Technologien (z.B. Drohnen, Bodenroboter, Sensorik) und Modellen zu gewinnen, richtig auszuwählen und adäquat einzusetzen. Neu generierte Daten müssen unter Zeit- und Handlungsdruck beurteilt und in die Lagebeurteilung integriert werden. Zudem sind große Teile relevanter Wissensbestände (z.B. Einsatzerfahrung) personengebunden, nicht systematisch dokumentiert und werden oft nur informell weitergegeben. Dieses Wissen steht derzeit im Einsatz oft nicht direkt zur Verfügung, was die Leistungsfähigkeit der Einsatzorganisationen im Einsatz drastisch reduzieren kann. Dementsprechend ist eine systematische Dokumentation und eine darauf aufbauende effiziente Such- und Zugriffsmöglichkeiten auf relevante Wissensbestände durch Menschen und Maschinen unabdingbar.

Vorangegangene Bemühungen zur elektronischen Datenverwaltung durch den Österreichischen Bundesfeuerwehrverband (ÖBFV) bestehen zwar, sind allerdings nur bedingt zur automatischen elektronischen Weiterverarbeitung geeignet. Gerade hierdurch kann eine vollständige Ausschöpfung des Potentials innovativer Technologien in Bezug auf ihre Einbindung in die Gefahrenabwehr unterstützt werden.

Im Zuge von FireWISE wird ein Funktionsnachweis für ein neuartiges Wissensmanagementsystem anhand des Use Cases Wildfire erbracht, welches die Dynamik und Komplexität von Wissen in der Gefahrenabwehr in menschen- sowie maschinenlesbarer Form abbildet. Dafür werden Konzepte aus den Bereichen Data Catalogs für die automatisierte Katalogisierung und Integration von Metadaten verwendet. Die virtuelle Datenintegration wird durch den Einsatz von semantischen Technologien in Form eines Fachdatenmodells erreicht.

Da der Erfolg von Wissensmanagementsystemen wesentlich ihrer Einbindung in die Praxis der Bedarfsträger:innen abhängt, werden parallel zur technischen Umsetzung die Akzeptanzbedingungen analysiert. Eine sozialwissenschaftliche Analyse erhebt die (Nutzungs-) Akzeptanz und Akzeptanzbedingungen innovativer Technologien in den österreichischen

Feuerwehren am Beispiel ausgewählter Referenztechnologien mit dem Ziel, dass das Wissensmanagementsystem sozio-kulturell verankert wird.

FireWISE trägt damit zur Optimierung von Strukturen und Einsatzstrategien in den österreichischen Feuerwehren bei. Mit der so aufbereiteten Daten- und Wissensbasis schafft FireWISE die Grundlage für einen niederschweligen und effizienten Wissenstransfer, einen erfolgreichen und effektiven Einsatz von Feuerwehrtechnik und die Abschätzung des Kosten-Nutzen-Verhältnis bei der Anschaffung kostenintensiver Einsatzmittel.

Um die für die wissensbasierte Gefahrenabwehr benötigte Daten-Verfügbarkeit zu erreichen, kommen die FAIR-Prinzipien (Findability, Accessibility, Interoperability, Reuse) zur Anwendung. Diese stellen sicher, dass Daten und Informationen in einem Wissensmanagementsystem leicht auffindbar, zugänglich, interoperabel und wiederverwendbar sind, was den effizienten und effektiven Wissensaustausch und die Zusammenarbeit fördert sowie eine bessere Entscheidungsfindung ermöglicht.

Abstract

Technical innovations in the field of firefighting technology lead to new or improved resources and processes for hazard prevention and to the increased use of machines (e.g. drones in situation reconnaissance). In view of this development, emergency services are increasingly required to gain a quick overview of the variety of processes, technologies (e.g., drones, ground robots, sensors) and models, to select the right ones and to use them appropriately. Newly generated data must be assessed under time and action pressure and integrated into the situation assessment. In addition, large parts of relevant knowledge (e.g., operational experience) are personal, not systematically documented and are often only passed on informally. This knowledge is currently often not directly available in the field, which can drastically reduce the performance of the emergency organizations in the field. Accordingly, systematic documentation and, based on this, efficient search and access options for relevant knowledge by humans and machines are indispensable.

Although the Austrian Fire Brigade Association (ÖBFV) has made previous efforts to manage data electronically, they are only suitable for automatic electronic processing to a limited extent. It is precisely this that can support the full exploitation of the potential of innovative technologies with regard to their integration into hazard prevention.

In the course of FireWISE, a proof of function for a novel knowledge management system is provided using the use case Wildfire, which maps the dynamics and complexity of knowledge in hazard prevention in human and machine-readable form. For this, concepts from the areas of data catalog for the automated cataloging and integration of metadata are used. The virtual data integration is achieved through the use of semantic technologies in the form of a specialist data model.

Since the success of knowledge management systems largely depends on their integration into the practice of the users, the acceptance conditions are analyzed parallel to the technical implementation. A socio-scientific analysis raises the (user) acceptance and acceptance conditions of innovative technologies in the Austrian fire brigades using the example of selected reference technologies with the aim of anchoring the knowledge management system socio-culturally.

FireWISE thus contributes to the optimization of structures and deployment strategies in the Austrian fire brigades. With the data and knowledge base prepared in this way, FireWISE creates the basis for a low-threshold and efficient transfer of knowledge, a successful and effective use of firefighting technology and the assessment of the cost-benefit ratio when

purchasing cost-intensive resources.

In order to achieve the data availability required for knowledge-based hazard prevention, the FAIR principles (Findability, Accessibility, Interoperability, Reuse) are applied. These ensure that data and information in a knowledge management system is easily findable, accessible, interoperable and reusable, which promotes efficient and effective knowledge sharing and collaboration, and enables better decision-making.

Endberichtkurzfassung

Ausgangssituation, Motivation und Problemstellung

Die Forschungslandschaft im Bereich der Feuerwehrtechnik ist hochdynamisch und zeichnet sich durch die kontinuierliche Entwicklung neuer und verbesserter Einsatzmittel und Prozesse zur Gefahrenabwehr aus. Durch den Einsatz von komplexen Maschinen, wie z.B. Drohnen in der Lageerkundung, werden große Mengen an sensorbasierten Daten generiert. Die angeführten neuen Entwicklungen verlangen von den Einsatzkräften, sich rasch einen Überblick über die Vielfalt an Prozessen, Technologien und Modellen zu verschaffen, um diese korrekt auszuwählen und adäquat einzusetzen. Die neu generierten Daten müssen unter Zeit- und Handlungsdruck beurteilt und in die Lagebeurteilung integriert werden, was spezifische Expertise erfordert und das Risiko kognitiver Überlastung von Feuerwehrpersonal erhöht. Zudem sind große Teile relevanter Wissensbestände, wie etwa Einsatzerfahrungen, meist personengebunden, nicht systematisch dokumentiert und werden oft nur informell weitergegeben, was die Leistungsfähigkeit der Einsatzorganisationen im Ernstfall erheblich beeinträchtigen kann. Daher sind eine systematische Dokumentation sowie effiziente Such- und Zugriffsmöglichkeiten auf relevante Wissensbestände – sowohl für Menschen als auch für Maschinen – unerlässlich, um das Potenzial innovativer Technologien bei ihrer Integration in die Gefahrenabwehr bestmöglich auszuschöpfen.

Wissensmanagement System: FireWISE

FireWISE zielt darauf ab, ein benutzerzentriertes Wissensmanagementsystem zur Gefahrenabwehr für die österreichischen Feuerwehren zu entwickeln. Es wird ein ganzheitlicher Lösungsansatz verfolgt, der auf zwei Teilzielen basiert: die Entwicklung eines nutzerzentrierten Wissensmanagementsystems und eine sozialwissenschaftliche Technikakzeptanzanalyse. Die Umsetzung des FireWISE Wissensmanagementsystems basiert auf einer Vielzahl an verschiedenen technischen Konzepten: Um verstecktes Wissen aus unstrukturierten Daten zu extrahieren, werden Large Language Models (LLMs) eingesetzt. Das extrahierte Wissen wird in Form eines Wissensgraphen in einem Datenbanksystem verwaltet. Ein Fachdatenmodell in einem Datenkatalog enthält hochqualitatives Expertenwissen und Metadaten. Zusätzlich ermöglicht ein RAG-System eine benutzerfreundliche Wissensabfrage via Chatbot. Die sozialwissenschaftliche Analyse untersucht die bestehende Akzeptanz und Akzeptanzbedingungen innovativer Technologien, wie Drohnen (UAVs) und Bodenroboter (UGVs), in den österreichischen Feuerwehren.

Ergebnisse: Fachdatenmodell, System Prototyp, Integration in Einsatzmanagementsysteme und Technikakzeptanz-Studie

Im Zuge des Projektes wurde von Experten ein Fachdatenmodell erstellt, das über 50 Datenquellen und ein Glossar mit relevanten Begriffen und Konzepten zum Anwendungsbeispiel Vegetationsbrand umfasst.

Weiters wurde ein vollfunktionaler Prototyp des FireWISE Wissensmanagementsystems implementiert. Dabei bietet eine benutzerzentrierte Webanwendung Zugriff auf die wesentlichen Funktionen, von der Verwaltung der Daten, Darstellung des Wissensgraphen bis hin zur Kommunikation mit einem Chatbot. Zusätzlich zur Webanwendung bietet das FireWISE Wissensmanagementsystem eine Schnittstelle für eine einfache Einbindung in Drittsystemen. Im Zuge des Projekts wurde das System prototypisch bereits in ein Einsatzmanagementsystem eingebunden.

Die Technikakzeptanzanalyse wurde mittels einer Online-Umfrage unter 640 Feuerwehrleuten durchgeführt und die Antworten statistisch ausgewertet. Die Ergebnisse zeigen, dass drei zentrale Faktoren die Akzeptanz neuer Technologien maßgeblich beeinflussen: die wahrgenommene Nützlichkeit, die erwartete Bedienbarkeit sowie die Akzeptanz durch das soziale Umfeld. Demgegenüber haben individuelle Merkmale wie Alter oder Geschlecht sowie organisatorische Rahmenbedingungen wie Ressourcenverfügbarkeit und Richtlinien nur einen geringen zusätzlichen Einfluss.

Projektkoordinator

- Software Competence Center Hagenberg GmbH

Projektpartner

- nast consulting ZT GmbH
- Landesfeuerwehrverband Oberösterreich
- Disaster Competence Network Austria - Kompetenznetzwerk für Katastrophenprävention
- Rosenbauer International AG