

KOMPETENZ IN DER BREITE UND EXZELLENZ IM DETAIL

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR KOMMUNIKATION, INFORMATIONSVERRARBEITUNG UND ERGONOMIE FKIE

Die »Prozesskette Automatisierte Aufklärungsunterstützung« ist ein herausragendes Beispiel für ein Projekt am Fraunhofer FKIE, bei dem sechs unterschiedliche Forschungsabteilungen ihre Kernkompetenzen in einem System zusammengefasst haben.

PAA wird von der Abteilung **Kognitive Mobile Systeme** (CMS) koordiniert. Ihr Forschungsschwerpunkt liegt hier auf dem »Teaming« (KI) mit heterogenen Mehrrobotersystemen. Durch CMS wurde auch die Steuerung der UGV entwickelt, die die Aufklärungsdaten aus der Bodenperspektive liefern. Die Abteilung **Sensordatenfusion** (SDF) hat die Einbindung der Unbemannten Flugsysteme übernommen. Auf den UAV werden Tageslicht- und Infrarotsensoren eingesetzt, die Personen im Bild erkennen und deren Position in einem globalen Koordinatensystem bestimmen. Gleichzeitig werden alle erkannten Personen zusätzlich »getrackt« und zur Darstellung im Echtzeit-Lagebild gemeldet. Weiterhin ist SDF für die Schussdetektion und Peilung verantwortlich.

Die Kommunikationsinfrastruktur wurde von der Abteilung **Kommunikationssysteme** (KOM) konzipiert und realisiert. Hierfür wurde die LTE-Technologie ausgewählt. Mit dem Aufbau und Betrieb eines eigenen autarken mobilen LTE-Netzes wird gezeigt, dass die zivile LTE-Mobilfunktechnologie das Potenzial für einen solchen Einsatz besitzt. Die Abteilung **Informationstechnik für Führungssysteme** (ITF) hat für PAA ein mobiles Führungssystem entwickelt, das es mittels BML erlaubt, mit den Unbemannten Systemen im Sinne der Auftragstaktik zu kommunizieren. Dies hat den Vorteil, dass ein einzelner Soldat die gesamte Gruppe der Unbemannten Systeme führen kann, auch wenn sich die Zusammensetzung der Gruppe im Einsatz noch verändert.

Der Beitrag der Abteilung **Mensch-Maschine-Systeme** (MMS) lag darin, die Anforderungen der Nutzer zu erfassen, Benutzeroberflächen für verschiedene Endgeräte zu gestalten und die Qualität der Interaktion abschließend mit Nutzern durch Usability-Tests und Befragungen zu evaluieren. Ein besonderer Fokus lag dabei auf dem Fahrzeugarbeitsplatz. Dies erfolgte in enger Abstimmung mit der Abteilung **Human Factors** (HF), welche sich auf die Erstellung des Anzeige- und Bedienkonzeptes für die mobilen Endgeräte konzentrierte. Weiterhin wurden auch die Hardware-Aspekte wie Anbringung und Trageweise der Geräte betrachtet.

Der Erfolg des Projektes zeigt sich unter anderem auch darin, dass die Soldaten die Geräte und damit auch die Unbemannten Systeme intuitiv und ohne große Einweisung direkt nutzen können. Die unterstützenden Möglichkeiten der Systeme im Sinne des ausführenden Auftrags wurden unmittelbar deutlich.

KONTAKT

Für weiterführende Informationen kontaktieren Sie uns.

**Fraunhofer-Institut für Kommunikation,
Informationsverarbeitung und Ergonomie FKIE**

Fraunhoferstraße 20
53343 Wachtberg
www.fkie.fraunhofer.de/cms

Ansprechpartner

Dr. Bernd Brüggemann
Telefon +49 228 9435-364
bernd.brueggemann@fkie.fraunhofer.de

BILDNACHWEIS: Fraunhofer FKIE



INFORMATIONSS- ÜBERLEGENHEIT DURCH TAKTISCHES TEAMING

Sie bilden ein Team mit den Soldaten und unterstützen sie im Einsatz: Unbemannte Systeme, die den Soldaten auf vielfältige Weise zur Seite stehen. In dem Forschungsprojekt »Prozesskette Automatisierte Aufklärungsunterstützung« wird gezeigt, wie perfekt abgestimmte »Künstliche Intelligenz« bei Unbemannten Systemen für eine Informationsüberlegenheit gegenüber Angreifern sorgt.

PROZESSKETTE AUTOMATISIERTE AUFKLÄRUNGSUNTERSTÜTZUNG

In dem »Soldaten-Mehrroboter-Team«, das in dem Projekt »Prozesskette Automatisierte Aufklärungsunterstützung« (PAA) gebildet wurde, steht den Soldaten eine bestimmte Anzahl Unbemannter Systeme zur Seite, insbesondere um ihnen bei der Aufklärung gefährlicher Umgebungen zu assistieren. Das Fraunhofer FKIE hat als langjähriger strategischer Partner des Bundesamtes für Ausrüstung, Informationstechnik und Nutzung der Bundeswehr (BAAINBw), mit dessen Zuwendung dieses Projekt durchgeführt wurde, eine Unterstützungsarchitektur geschaffen, die durch zusätzliche Aufklärungsergebnisse den Schutz der Soldaten maßgeblich erhöht.

Bei dem Projekt PAA werden neben Bodenrobotern (Unmanned Ground Vehicles, UGV) auch fliegende Systeme (Unmanned Aerial Vehicles, UAV) eingesetzt, die mithilfe der rückgemeldeten Informationen über das Lagebild den Soldaten eine erhebliche Informationsüberlegenheit garantieren. Der Einsatz »Künstlicher Intelligenz« führt an dieser Stelle zu einer deutlichen Ergänzung der Fähigkeiten und gleichzeitig zu einer spürbaren Entlastung der Soldaten. Voraussetzung hierfür ist, dass die Unbemannten Systeme mit geringem Aufwand eingesetzt werden können. Dies ermöglichen die vom FKIE entwickelten, an den Bedarf der Soldaten angepassten Bedienoberflächen auf den mobilen Endgeräten sowie gleichzeitig die hohe Autonomie der Systeme.

Der gleichzeitige Einsatz verschiedener Roboter bringt ebenfalls einen großen Mehrwert für Missionen mit sich, da neben den übertragenen Aufklärungsdaten über die Umgebung auch mithilfe der Fusion der jeweiligen Sensordaten Personen und Fahrzeuge detektiert werden können. Zudem ermöglichen die Systeme eine akustische Schützen-detektion und Schützenpeilung. Die Unbemannten Systeme sind als eigene Gruppe automatisiert in die Aufklärungsmission eingebunden und versorgen ein Führungsinformationssystem über die Battle Management Language mit den entsprechenden Informationen zur Einsatzlage in Echtzeit.

BML

BATTLE MANAGEMENT LANGUAGE

Die **Battle Management Language** ist eine von der NATO entwickelte, formale Sprache für militärische Kommunikation, in der Befehle und Meldungen eindeutig formuliert werden können. BML ermöglicht eine eindeutige Übertragung auch über Sprachgrenzen, zum Beispiel bei multinationalen Einsätzen. Technische Systeme wie die UGV und die UAV verstehen die Aussagen der BML ebenfalls und können diese in Aktionen umsetzen. Bei PAA werden die Befehle, die der Teamführer erteilt an eine zentrale Instanz, die so genannte »Swarm Control«, weitergeleitet. Sie interpretiert den Befehl und übermittelt ihn als Einzelbefehl an die unabhängig voneinander angeschlossenen Roboter.



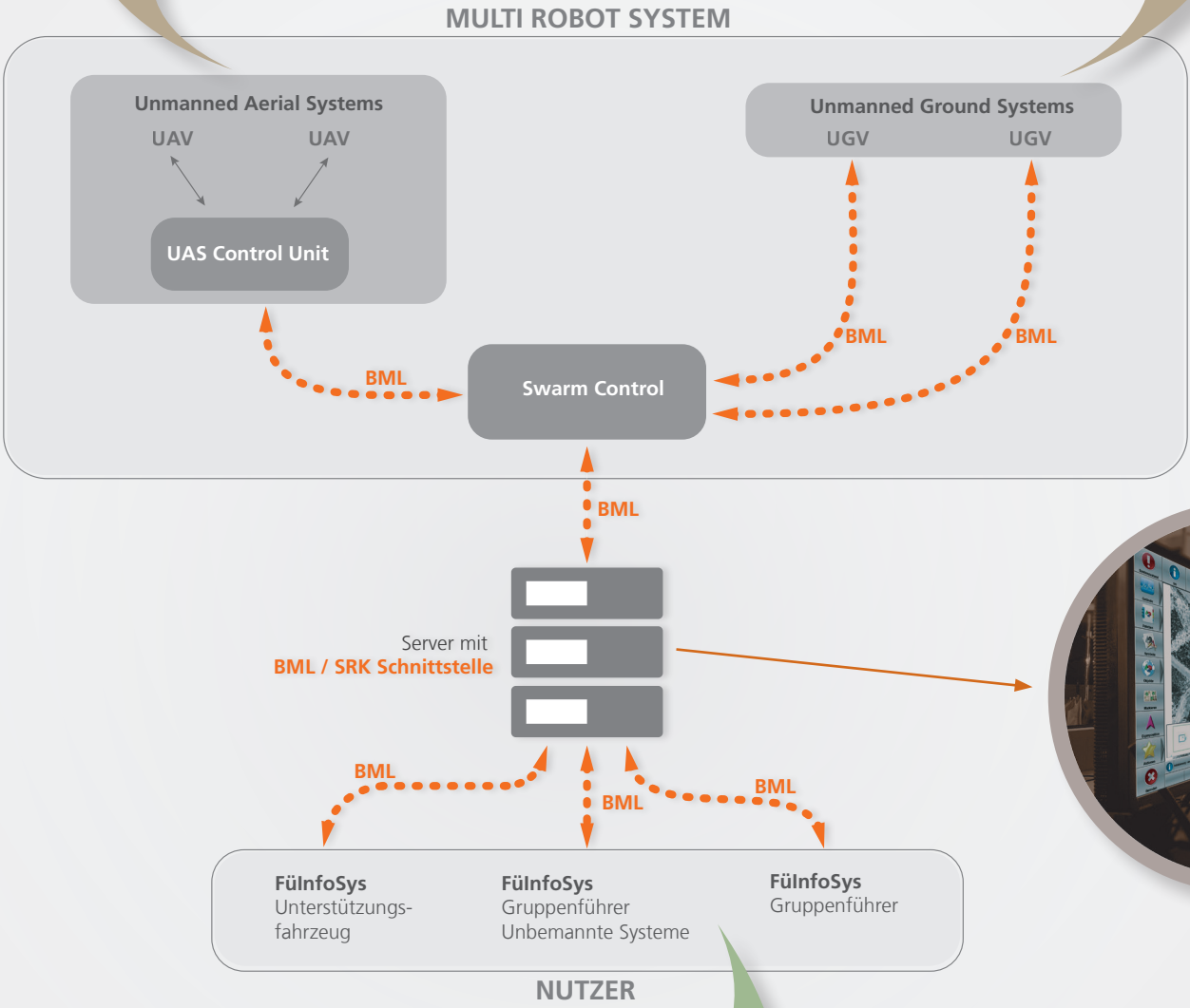
UAV

Die **Unmanned Aerial Vehicles** (UAV) klären die Umgebung mit Hilfe einer **Tageslicht- und einer Infrarotkamera** auf und tragen zum aktuellen Lagebild und damit zum **Schutz der Soldaten** bei. So können sie zum Beispiel im Einsatz den Auftrag zugewiesen bekommen, automatisierte Informationen über das in Marschrichtung liegende Gebiet zu liefern.



UGV

Die **Unmanned Ground Vehicles** (UGV) dienen zum einen als **Transporteinheit** zur Unterstützung der Soldaten, zum anderen versorgen sie den Gruppenführer mit **aktuellen Lagedarstellungen in Echtzeit**. Besonders präzise Aufklärungsergebnisse liefern sie durch die **Analyse der akustischen Schussdetektion sowie der Schützenpeilung**, dessen Standort und Peilrichtung unmittelbar übertragen werden.



ÜBERGEORDNETE FÜHRUNGsinFORMATIONSSYSTEME

Alle Informationen, die in dem Multi-Roboter-System zusammenlaufen, können über eine Schnittstelle auch an ein Übergeordnetes Führungsinformationssystem weitergeleitet werden. Dieser **Informationsfluss ermöglicht**, dass die Datenaufklärung der Unbemannten Systeme nicht singular betrachtet wird, sondern in das **Gesamtlagebild** einfließt.



DISPLAY

Auf verschiedenen mobilen Endgeräten wie **Smartphones oder Tablets** kann das konsistente Lagebild dem Zugführer wie auch den Gruppenführern in Echtzeit dargestellt werden. Der Gruppenführer der Unbemannten Systeme führt diese über sein Display. Die speziell für den Einsatz im »Soldaten-Mehrroboter-Team« entwickelte Benutzeroberfläche ermöglicht eine **einfache und intuitive Interaktion** mit den Unbemannten Systemen.