

UNBEMANNTE SYSTEME IM AUFKLÄRUNGS- & WIRKVERBUND

DIE BODENKOMPONENTE ALS ENTSCHEIDENDER ERFOLGSGARANT

Der Einsatz unbemannter Systeme (UxS) im Aufklärungs- und Wirkverbund (AWV) ist die Antwort auf die steigenden Anforderungen moderner Gefechtsführung, bei der Geschwindigkeit, Präzision und Schutz der eigenen Kräfte entscheidend sind. In zunehmend komplexen und dynamischen Einsatzumgebungen müssen verlässliche Informationen rasch gewonnen werden, um eine wirksame und effiziente Zielbekämpfung zu ermöglichen.

Die Verbindung diverser Sensoren an Land und in der Luft, effektiver Effektoren wie Loitering Munition, sowie KI-gestützter Datenfusion erlaubt eine beschleunigte und effiziente Entscheidungsfindung bei gleichzeitig erhöhtem Schutz für eigene Kräfte.

Unbemannte Bodensysteme (UGS) bieten als kosteneffiziente, zuverlässige und schnell verfügbare Lösungen einen klaren Mehrwert bei der Aufklärung, Zieldatengenerierung sowie der Verbringung von Wirkmitteln und können auch bei widrigsten Bedingungen die Mission zum Erfolg führen.

WARNUNG ZU DROHENDER FÄHIGKEITSLÜCKE

Der AWV der Bundeswehr setzt bisher ausschließlich auf luftgestützte Sensorik, Aufklärung und Zieldatengenerierung durch fliegende ISR-Drohnen (UAS). Diese haben jedoch eine begrenzte Betriebsdauer von wenigen Stunden und sind nur witterungsabhängig einsetzbar. Die britischen Streitkräfte haben kürzlich unter Beweis gestellt, dass der Einsatz einer integrierten kosteffizienten Bodenkomponente das Lagebild, die Zieldatengenerierung und den Erfolg von Loitering-Munition-Drohnen signifikant erhöht und diese neue militärische Fähigkeit deutlich robuster und druchhaltefähiger aufstellt. **Der AWV für unsere Streitkräfte muss auch bei starkem Wind, Regen oder Gewitter einsatzfähig sein.**

UNBEMANNTE BODENSYSTEME (UGS)

Neben UAS zeigt sich in den NATO-Doktrin und im Ukrainekrieg ein klarer Bedarf an unbemannten Bodensystemen als zentrale Fähigkeitsträger im AWV. UGS verfügen über ein geringes Detektionsprofil, arbeiten wetterunabhängig und autonom im freien Gelände und urbanen Räumen. Sie sind kosteneffizient, skalierbar, schnell Verfügbar und bereits kurzfristig einsetzbar.



FALLSTUDIE HARAKA STORM

Die Übung HARAKA STORM 25 (Oktober-November 2025) in Kenia ermöglichte der britischen Armee, einen kohärenten man-in-the-loop AWW zu operationalisieren. Dabei wurden unter anderem kampferprobte Systeme wie bspw. das unbemannte Bodensystem GEREON gemeinsam mit Loitering Munition als Effektor eingesetzt. Auf dieser Basis konnten die Systeme vor Ort mit minimalem Integrationsaufwand von Streitkräften in die Operationsabläufe eingebunden werden. Der Systemverbund absolvierte 15 von 15 Einsätzen erfolgreich bei herausfordernden Witterungsbedingungen und verschiedenen Lichtverhältnissen in Zeitfenstern von wenigen Minuten.



SENSOR - Zieldatengenerierung ARX Gereon RCS

- Lagebildgenerierung
- Elektrooptik und Laserzielmarkierer
- Resiliente Funkverbindung
- Edge-KI zur Klassifizierung
- Domänenspezifische Tarnung

DECIDER - Entscheidung Mil. Führungssystem

- Militärische Command & Control Handhelds
- Sensorfeeds
- KI-Entscheidungshilfe
- Offene (A)-TAK oder Sitaware Schnittstelle

EFFECTOR - Wirkung Bspw. Helsing HX-2

- Autonomie für Flug und Zielbestätigung
- EMW-Resilienz
- Panzerbrechender Sprengkopf

ABLAUF UND FÄHIGKEITSBEWeis

Im Rahmen der Übung HARAKA STORM setzten die britischen Streitkräfte das unbemannte Bodensystem Gereon von ARX jenseits der eigenen vorderen Linie ein, um die erwartete Angriffsachse des Gegners zu überwachen. Der Gereon wurde bis zu 12 km vom Bediener entfernt stationiert und war mehr als 48 Stunden einsatzbereit, um gegnerische Kräfte aufzuklären.

Bei Detektion gegnerischer Fahrzeuge führte der Gereon automatisch eine KI-basierte Bedrohungsklassifizierung durch und nutzte seinen Laserzielmarkierer sowie fortschrittliche Optronik, um präzise Standortdaten und Live-Videos des Gegners in das Führungssystem zu übertragen. Im Gefechtsstand wurden die vom Gereon generierten Bilder und Daten zusammen mit der Wirkungs-Empfehlung des Entscheidungshilfesystems dem Kommandeur präsentiert. Nach der Entscheidung zum Angriff wurden Helsing HX-2 Loitering Munition gestartet.

Die Effektoren erhielten die aktuelle Position des Zielobjekts und aktualisierte Bilder durch den Gereon, um die Erkennung des Gegners beim Eintritt in das Zielgebiet zu unterstützen. Die erfolgreiche Wirkung und Terminierung durch die HX-2 wurde anschließend durch den Gereon bestätigt. Der gesamte Prozess von Aufklärung bis Wirkung wurde innerhalb weniger Minuten abgeschlossen.

DER AUFKLÄRUNGS- UND WIRKVERBUND

Die Entwicklungen im unbemannten Gefechtsfeld der Ukraine und darauf aufbauende NATO-Doktrin verdeutlichen die zentrale Rolle unbemannter Bodensysteme im AWW in der Fähigkeitsentwicklung westlicher Streitkräfte. Die im Verbund vernetzten Systeme können flexibel in unterschiedlichen Einsatzkontexten wirken, von offensiven Operationen wie Haraka Storm bis hin zur Integration in defensive Strukturen für Grenzüberwachung und Drohnenabwehr.

ANFORDERUNGEN

OFFENES SYSTEM

- Neue Sensor-, Führungs- oder Waffentechnologie müssen als Teil einer Sensor-Entscheider-Effektor-Kette konzipiert werden
- Standardisierte und offene Schnittstellen und Datenformate sind essenziell

BEWÄHRUNG

- Ein operativer Aufklärungs- und Wirkverbund setzt bewährte Systeme voraus, die sich entweder im Einsatz bewährt haben oder realitätsnah erprobt wurden

ROBUSTHEIT

- AWW Fähigkeiten müssen zu jeder Witterungsbedingung in unterschiedlichsten Einsatzumgebungen und unter elektronisch umkämpften Bedingungen abrufbar sein
- Erhöhte Einsatzdauer, Traglast und Mobilität in herausforderndem Terrain und unübersichtlichen urbanen Umgebungen machen UGS zu einer tragenden Komponente des AWW

KOMPONENTEN

- Semi-autonom agierende UGVs ermöglichen eine kosteneffiziente und zuverlässige Aufklärung und Wirkung über beliebige Räume unter dem Schutz eigener Kräfte
- Die Vernetzung mit dem Missionskommando muss resilient sein

GEREON RCS

Der GEREON RCS ist das mittelgroße, kampferprobte, autonome und modulare unbemannte Bodensystem von ARX Robotics. Das softwaredefinierte Bodensystem ist robust gebaut, um bis zu 500 kg Nutzlast zu tragen, integriert sich vollständig mit verschiedenen Modulen und wechselt nahtlos zwischen Anwendungen. Gereon RCS ist konzipiert, um in unterschiedlichste AWWs integriert zu werden.

Sein niedriger Schwerpunkt, hohe Geländegängigkeit, flache Struktur und große Reichweite ermöglichen den Einsatz des Bodensystems für eine Vielzahl von Missionen in anspruchsvollen Umgebungen

500 Kg

MAXIMALE NUTZLAST

40 km

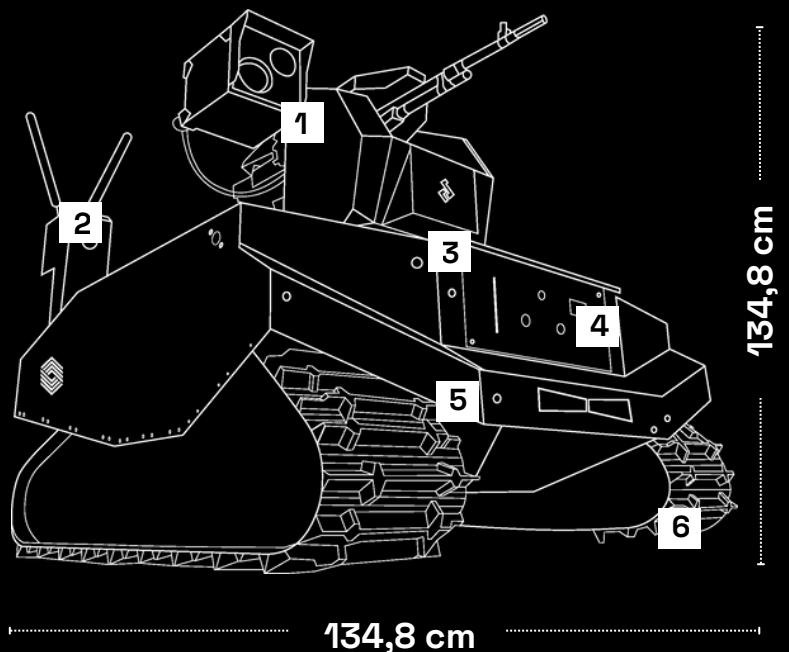
REICHWEITE

72 h

BETRIEBSZEIT

SYSTEMÜBERSICHT

- 1 Modularität**
Werkzeugfreier Wechsel, Strom- & Datenverbindung, Edge KI-fähig
- 2 Kommunikation**
Militärfunk, LTE, 5G, Starlink
- 3 Autonomie**
KI-gestützt, GNSS-unabhängig,
- 4 Tarnung**
Geräuscharm, niedrige Silhouette, IR Beschichtung
- 5 Sensoren**
LiDAR, Thermal- & Stereokameras
- 6 Mobilität**
Robuste Geländeketten





92%

HOSTILE TARGET

GEREON RCS IM AUFKLÄRUNGS- UND WIRKVERBUND

Durch seine Fähigkeit, modular unterschiedlichste Nutzlasten zu transportieren und bis auf Datenebene in militärische Führungssysteme einzubinden, ist der GEREON RCS eine unabdingbare Komponente im AWV.



SENSORPLATTFORM

- Elektrooptiken, Radarsysteme, akustische und seismische Sensoren, Radiopeiler, Laserzielmarkierer und Aufklärungsdrohnenports
- Adaptives Energiemanagement und resiliente Datenverbindung für Nutzlasten
- Lokale Edge KI-Modelle für Datenfusion und multimodale Zielverfolgung



ENTSCHEIDUNG

- Das robotische Rahmenwerk ARX Mithra ermöglicht die Einbettung missionsspezifischer Edge-KI Modelle in die Komplette AWV-Kette
- ARX Systeme sind aufwärtskompatibel zu gängigen und offenen Führungs- und BMS Systemen



EFFEKTORPLATTFORM

- Kinetische Effektoren wie Maschinengewehre und Granatmaschinenwerfer
- Elektronische Wirkmittel wie Laser und Jammer
- Rampen und Startrohre für Loitering Munition
- Lokale Edge KI-Modelle für Zielführung

ENHANCE. MULTIPLY. PROTECT.



ARX
ROBOTICS

ARX Robotics GmbH | Möslstraße 19B | 85445 Oberding | Germany
Copyright © 2025 ARX Robotics GmbH. All rights reserved
info@arx-robotics.com | arx-robotics.com