# KI-Gefechtssimulation für die Bundeswehr – GhostPlay

**Ole Henckel**

**Die Möglichkeit zur realitätsnahen Simulation von Gefechten würde den Streitkräften viele Vorteile bringen. Dabei ist von der Optimierung der Anforderungen an zukünftige Systeme über den Einsatz als Ausbildungs- und Analysewerkzeug für eingeführte Systeme und Taktiken, bis hin zur Prognose des gegnerischen Verhaltens in einem hochintensiven Gefechtsszenario vieles denkbar.**

Das Projekt „GhostPlay" hat sich zum Ziel gesetzt, diese und weitere Möglichkeiten einer KI-basierten Simulationssoftware zu entwickeln. Dabei sind die Fortschritte des Projekts so erfolgsversprechend, dass auch das Amt für Heeresentwicklung Interesse an diesem gezeigt hat und seit Anfang des Jahres den Einsatz von Loitering Munition, die mittels eines Hubschraubers ausgebracht wird, durch die Software simulieren lässt.
Das Konsortium hinter GhostPlay besteht aus dem deutschen KI-Startup 21Strategies, dem Sensorhersteller Hensoldt, der Universität der Bundeswehr in München und dem Beratungsunternehmen Borchert Consulting & Research. Finanziert und in Auftrag gegeben wurde das Projekt 2021 durch das Zentrum für Digitalisierung und Technologieforschung der Bundeswehr (dtec.bw).

Grafiken: 21Strategies

***Das digitale Gefechtsfeld von GhostPlay soll eine realitätsnahe Simulationsumgebung bieten sowie eine visuelle Nachvollziehbarkeit des Missionsablaufs***

## Leistungssteigerung von Flugabwehr durch KI

Ziel des Projekts ist es, Entscheidungsverfahren für militärisches Handeln, basierend auf künstlicher Intelligenz, zu entwickeln und diese innerhalb eines digitalen Gefechtsfeldes zu erproben. Innerhalb der ersten Phase des Projekts, die Ende 2022 abgeschlossen wurde, lag der Fokus auf dem Szenario der Unterdrückung feindlicher Flugabwehr (Suppression of Enemy Air Defence, SEAD). Während dieser Phase wurde ein Flugabwehrverbund, bestehend aus Gepard-Flugabwehrkanonenpanzern, simuliert, der durch einen Drohnenschwarm mit mehr als 100 Einheiten angegriffen wurde. Hierzu bedurfte es zunächst des Aufbaus einer geeigneten Simulations- und KI-Trainingsumgebung sowie der notwendigen Regelformulierung für das Szenario, wie 21Strategies, auf deren KI GhostPlay basiert, gegenüber ES&T mitteilt.

Während der Simulationsdurchläufe sollte die Abwehr der angreifenden Drohnen durch die Geparden mithilfe der KI optimiert werden. Laut 21Strategies hat die KI es geschafft, die Geparden deutlich effizienter einzusetzen und damit die Leistungsfähigkeit und Widerstandskraft des Flugabwehrsystems zu erhöhen. So sei es der KI gelungen, die Sättigungsgrenze der simulierten Geparden zu versechsfachen. In der Regel sei ein Gepard mit der Abwehr von ca. zehn Drohnen ausgelastet. Mithilfe der KI habe man die Grenze auf 60 unbemannte Flugobjekte anheben können, bevor das System gesättigt und damit nicht mehr abwehrfähig war, so die Angabe des KI-Startups. Darüber hinaus habe man es auch geschafft, die Zeit zwischen der Klassifizierung eines Objekts als feindlich und der Bekämpfung von 28 Sekunden auf vier Sekunden zu verkürzen, indem die Sensorik der Geparden aktiv durch die Entscheidungslogik der KI gesteuert wurde.

## Zusammenarbeit mit dem Heer

In der aktuell laufenden zweiten Phase von GhostPlay arbeiten die Entwickler mit dem Amt für Heeresentwicklung zusammen. Bei der Kooperation geht es vor allem darum, den Einsatz von Loitering Munition zu simulieren, die durch Hubschrauber ausgebracht wird. Ziel ist es, mithilfe des Einsatzes der KI einen Schwarm dieser Loitering Munition so zu optimieren, dass dieser gegen eine leistungsfähige gegnerische Flugabwehr eingesetzt werden kann.
Vor diesem Hintergrund entstanden neue Anforderungen an GhostPlay, wie 21Strategies angibt. So habe man zum Beispiel aufgrund der Tatsache, dass Heeresflieger ihre Einsätze im Tief- und Tiefstflug durchführen, Geländegegebenheiten sowie Gebäude-, Vegetations- und Infrastruktureigenschaften sehr genau abbilden müssen, um alle taktischen Möglichkeiten, die mit dem Tiefflug verbunden sind, auch si-

***Simulation einer Switchblade im Tiefflug durch ein Waldgebiet, sodass eine frühzeitige Aufklärung erschwert wird***

mulieren zu können. In diesen detaillierten Geländemodellen werden derzeit taktische Verhaltensweisen und der optimale Einsatz eines Loitering-Munition-Schwarms trainiert und ausgewertet. Dabei gingen die Simulationen über einfaches Schwarmverhalten wie Formationsflug oder Ausweichmanöver hinaus, wie das KI-Startup betont. Vielmehr setze man den Schwerpunkt auf ein tatsächlich koordiniertes Angriffsverhalten, sodass die Schwarmmitglieder lernen, ihr Missionsziel durch Kooperation zu erreichen. Der Schlüssel dazu sei, dass die KI lernt, eine Aufgabe in Teilziele zu gliedern sowie zu erkennen, wann welche Information zwischen den Schwarmmitgliedern geteilt werden muss, sei es durch direkte Kommunikation oder durch Interpretation eines zu beobachtenden Verhaltens.

Als mögliche Wirkmittel werden vier verschiedene Loitering Munitions simuliert. Darunter drei US-amerikanische Produkte – Switchblade 600 (Aero Vironment), Altius (Andruil Industries) und Coyote (Raytheon) – sowie das Hero-System des israelischen Herstellers UVision Air.

Bei den GhostPlay-Simmulationen wird das Prinzip des „Counter Play" angewandt. Das bedeutet, dass bei jedem Durchgang sowohl das Verhalten der Flugabwehr als auch das des angreifenden Schwarms trainiert und optimiert wird. Dadurch entwickelt die KI selbstständig neue Taktiken, auf die sie wiederum reagieren muss. Die Entwickler von GhostPlay sagen sogar: „Speziell die bis dato erlernten Flugabwehrtaktiken könnten möglicherweise bereits genutzt werden, um z. B. Attacken gegen westliche Flugabwehrsysteme wie IRIS-T und Patriot in der Ukraine durch russische Lancet abzuwehren, da diese Einsatzkonstellation weitgehend mit GhostPlay-Szeanrien vergleichbar ist."

In einem weiteren Schritt soll als nächstes das bestehende Simulationsmodell erweitert werden, um weitere Wirkmittel, wie Anti-Radar-Lenkflugkörper und Sensoren hinzufügen zu können, wie 21Strategies erläutert. Zudem werde man daran arbeiten, dem Schwarm die Möglichkeit zu geben, spontane Entscheidungen im Einsatzgebiet treffen zu können, die vom ursprünglichen Plan abweichen, aber einen taktischen Vorteil für die Gruppe erzielen. So wolle man ein System schaffen, das einen leistungsfähigen Gegner simuliert und das „zumindest punktuell ein Leistungsprofil aufweist, das den eigenen Kräften entspricht oder darüber hinaus geht".

***Eine simulierte Switchblade-Drohne kurz vor der Bekämpfung eines Flugabwehrsystems***

## Abschluss des Projekts Ende 2024

Aufgrund dieser immer komplexer werdenden Simulationen können auch die für die Bundeswehr durchgeführten Analysen immer weiter verbessert werden. Bis zur Beendigung des Projekts soll GhostPlay aber noch eine Anwender- und Analysefunktionalität erhalten, wie 21Strategies berichtet, sodass die Bundeswehr die Software selbstständig nutzen könnte.

Neben der Möglichkeit für die Bundeswehr, GhostPlay am Ende des Projekts selbstständig nutzen zu können, soll die Software laut den Entwicklern folgende Möglichkeiten bieten: Es sollen Gefechte höchster Intensität simuliert werden können, bei denen der Gegner über eine Vielzahl von Kräften verfügt und diese auf unterschiedlichen Führungsebenen koordiniert. Zudem sollen Auswertemöglichkeiten für taktische Entscheidungen auf den unterschiedlichen Führungsebenen bereitgestellt werden. Weiterhin sollen durch das Counter Play Einsatztaktiken für die eigenen Kräfte entwickelt werden können und abschließend soll auch die Möglichkeit geboten werden, mithilfe von GhostPlay die eigenen Planungen zu verbessern, indem das Verhalten des Gegners mithilfe der Simulationen besser zu prognostizieren sein soll.

Aufbauend auf GhostPlay gibt es laut 21Strategies auch bereits weitere Projekte. Eines habe beispielsweise zum Gegenstand, unter Nutzung der GhostPlay-Logik, ein hochwertiges Überwasserfahrzeug vor einem Schwarm angreifender Schnellboote oder Drohnen zu schützen. Bereits jetzt lässt sich am Beispiel von GhostPlay erahnen, welchen revolutionären Einfluss KI auf die zukünftige militärische Ausbildung, Operationsplanung und Gefechtsführung haben wird. Sowohl angreifende als auch verteidigende Systeme werden auf KI setzen müssen, um eine Chance auf Erfolg zu haben. Das Beispiel der in GhostPlay simulierten Geparden verdeutlicht aber auch, welches Potenzial KI aus bereits eingeführten Systemen herausholen kann.