

Mensch-Maschine

EU-Großprojekte zum Manned-Unmanned-Teaming

von Marius Pletsch

Wenn Soldat*innen mit Robotern, zusätzlichen Sensoren und unbemannten Luft- oder Landfahrzeugen während des Kampfgeschehens interagieren, wird das als Manned-Unmanned-Teaming (MUM-T) bezeichnet. Das amerikanische Verteidigungsministerium hat MUM-T im Jahr 2013 wie folgt definiert: MUM-T „kombiniert die inhärenten Stärken der bemannten Systemen mit den Stärken der UAS [unbemannten Luftfahrzeuge], wobei Produktsynergien entstehen, die bei einfachen Systemen nicht zu finden sind. MUM-T kombiniert Robotik, Sensorik, bemannte/unbemannte Fahrzeuge und zu Fuß operierende Soldaten, um ein verbessertes Lagebewusstsein, erhöhte Kampfkraft, verbesserte Überlebensfähigkeit und Unterstützung zu erreichen. Bei richtiger Konzeption erweitert MUM-T die Sensorabdeckung in Zeit und Raum und bietet zusätzliche Möglichkeiten zur Erfassung und Bekämpfung von Zielen.“¹ Ziel des MUM-T ist dabei im Wesentlichen, die Reichweite von Sensoren und Waffen zu erweitern, die Risiken für die eigenen Soldat*innen zu reduzieren und eine „verbesserte“ Früherkennung von möglichen Gefahren.² MUM-T kann in allen Teilstreitkräften genutzt werden und entsprechende Systeme werden aktuell in zahlreichen Forschungsprojekten entwickelt und erprobt. Am Boden können z.B. Infanteriesoldat*innen auf Informationen von sie umgebenden unbemannten Systemen zurückgreifen und diesen Systemen Zielgebiete vorgeben, in denen diese operieren sollen. Sie können von Fahrzeugen begleitet werden, die Lasten, Verwundete oder schwerere Bewaffnung tragen können. In der Luft werden bemannte Kampfflugzeuge begleitet von Drohnen, denen Aufgaben zugewiesen werden können, z.B. ein unsicheres Gebiet vor ihnen aufzuklären und zu sichern, also mögliche Gefahren für das Flugzeug mit Pilot*in, wie Radarstationen oder Flugabwehrstellungen, zu zerstören. Zu Wasser können Kriegsschiffe oder U-Boote durch unbemannte Wasser- oder Luftfahrzeuge begleitet werden, die in einem bestimmten Radius um das Schiff oder U-Boot agieren.

Mehr KI in der Bundeswehr? Ein Szenario

Das Positionspapier zur Anwendung künstlicher Intelligenz (KI) in den Landstreitkräften schildert ein solches Zukunftsszenario:

Soldat*innen der Bundeswehr sind im Auslandseinsatz und „schützen“ ein Umspannwerk. Sie scheinen noch nicht alle Herzen und Köpfe gewonnen zu haben und ihre Netzwerke werden von Hacker*innen attackiert und auch mit Drohnen angegriffen. Deshalb sollen Kräfte des Bataillons „taktisches Unbemanntes Luftsystem“ (TaUAS) eingreifen. Dieses besteht aus vier Zügen mit je 5.000 Drohnen unterschiedlicher Bauart und Größe. Die Drohnen werden aus mehreren Transportflugzeugen heraus gestartet. Sie formieren sich zu Schwärmen, um verschiedene Aufgaben auszuführen: „Mehrere hundert Sensor-UAS [sind] mit hochauflösenden Kameras ausgestattet. Andere Schwärme wiederum haben die Aufgabe, gegnerische Drohnen zu stören oder dienen als Relais zur Kommunikation der eigenen UAS. Andere sind mit kleinsten Wirkmitteln zum Angriff gegnerischer Sensorik und zur Markierung bzw. Verfolgung von Zielen ausgestattet und zudem in der Lage, eine verlegfähige UAS-Sperre zu bilden.“³ Mit Hilfe von KI werden „gegnerische Kräfte [...] hoch automatisch klassifiziert und in Bezug auf die gegnerische Gefechtsgliederung zugeordnet.“⁴

Im Szenario wird eine enorme Zahl von Drohnen eingesetzt - später kommen noch der zweite und dritte Zug zur Unterstützung hinzu, womit sich die Zahl auf 15.000 unbemannte Luftfahrzeuge addiert. Diese enorme Menge zu koordinieren, würde einen enormen Personalaufwand erfordern, weshalb stärker auf Technologien wie die KI gesetzt wird. Im Szenario bewegen sich die Drohnen entsprechend in Schwärmen. Sie werden nicht mühsam per Fernbedienung gesteuert, sondern es werden für diese jeweils Zielgebiete und Aufgaben definiert. Zur KI heißt es in dem Strategiepapier: „Das zuverlässige automatische Ausführen von

Teilaufträgen erfordert eine KI, die den gesamten (automatischen) OODA-Zyklus zur Führung der UAS inklusive einer Verbundwirkung zwischen UAS (Schwarm) sowie MUM-T sicherstellt.⁴⁵ Der OODA Zyklus ist ein (militärisches) Modell zur Entscheidungsfindung, das sich aus folgenden Elementen zusammensetzt: Beobachten (observe), Orientieren (orient), Entscheiden (decide) und Handeln (act).

Risiken und Nebenwirkungen

Zu den (möglichen) Folgen gehört eine zunehmende Datenflut, welche die Soldat*innen im Einsatz entweder direkt auf einem eigenen Display, z.B. in Form eines Tablets oder einer Augmented-Reality-Brille oder auch per Sprachausgabe erreichen kann. Wenn sie Kontrolle über die unbemannten Systeme haben und diese nicht von anderen gesteuert oder automatisiert/autonom Missionsziele definieren und abarbeiten, müssen die Kräfte im Feld Entscheidungen darüber treffen, wo die Systeme benötigt werden und welche Aufgaben sie ausführen sollen. Wie genau die Systeme kontrolliert und gesteuert werden ist daher von enormer Bedeutung, da die (zusätzliche) Arbeitsbelastung ebenso wie die erwünschte „Kampfwertsteigerung“ von der technischen Umsetzung abhängen. Entscheidungen müssen kontinuierlich evaluiert und wenn nötig erneuert werden: Soll die Drohne die Position wechseln, um das Zielgebiet besser in den Blick nehmen zu können? Sollen Drohnen das Handynetz stören, um die Kommunikation des Gegners (und infolgedessen auch die der Zivilbevölkerung) zu erschweren? Soll das unbemannte geschützte Fahrzeug anrollen, um Deckung zu bieten,

Ziele anzugreifen oder eine schnelle Möglichkeit zum Rückzug zu bieten? Je nach Level der Interoperabilität (siehe Infokasten) müssen diese Eingaben und/oder der Empfang der Daten direkt erfolgen oder vermittelt. Je nach Level und Umsetzung der Möglichkeit des Dateneingangs und der Dateneingabe können jedoch auch „visuelle Überlastung, erhöhte Arbeitsbelastung und Aufgabensättigung, Ablenkung und verringertes Situationsbewusstsein im Flug, Bewegungskrankheit und räumliche Desorientierung“⁴⁶ auftreten. Damit wäre der erhoffte Vorteil ad absurdum geführt.

Erheblicher noch sind die Gefahren für die globale Stabilität, da durch die derzeit forcierten Projekte, die stark auf das MUM-T setzen, ein risikoreduziertes Einsetzen der eigenen Streitkräfte erreicht werden soll, indem z.B. die gegnerische Luftabwehr ausgeschaltet oder überlastet wird. Das unterscheidet sie von derzeit eingesetzten Drohnen, die nur dort ohne größeres Risiko abgeschossen zu werden eingesetzt werden können, wo man bereits die Lufthoheit innehat. So werden schnelle militärische Schläge auf z.B. kritische Infrastrukturen möglich, die schnell eskalieren können.

Forschungsprojekte, Konzepte und Tests

Ein frühes Projekt zum MUM-T wurde 2002 von der Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA), der Rüstungsforschungsagentur des US-Verteidigungsministeriums, gemeinsam mit der Army in Angriff genommen. Entwickelt werden sollte ein unbemannter bewaffneter Kampfhubschrauber (UCAR) mit einem hohen Autonomiegrad. Unter Führung der großen Rüstungskonzerne Boeing, Northrop



Aktivist*innen der Kampagne “Stop Killer Robots” vor dem Bundestag. Quelle: killer-roboter-stoppen.de.

Grumman, Lockheed Martin und Sikorsky sollten vier Industriegruppen Prototypen bauen, um das zu entwickelnde System bis 2012 in die Streitkräfte einführen zu können.⁷ Das Projekt wurde allerdings bereits 2004 eingestellt, mit der offiziellen Begründung, dass der Finanzierungsbedarf bei Flugzeugen gestiegen und deshalb eine finanzielle Umsetzung des Projekts nicht länger möglich sei. Tatsächlich war wohl auch schnell absehbar, dass sich der benötigte Grad an Autonomie so schnell nicht umsetzen ließe.⁸

Auch die Bundeswehr forscht schon seit einigen Jahren zu MUM-T. Beauftragt wurden etwa die Elektroniksystem- und Logistik-GmbH (ESG), die Universität der Bundeswehr München (UniBwM) und das Zentrum für Luft- und Raumfahrt, um gemeinsam herauszufinden, wie die Bundeswehr von der Zusammenarbeit bemannter Hubschrauber (insb. CH-52, NH-90 und der Kampfhubschrauber TIGER) und unbemannter Systeme profitieren könnte.⁹ Die Autoren eines Aufsatzes über das Projekt sahen v.a. folgende Aufgaben für das unbemannte System, in diesem Falle ebenfalls eine Helikopterdrohne: Sie soll vorausfliegen und Informationen zu „Feinden, Hindernissen und Wetter“ sammeln, „gefährliche Aufgaben ausführen, wie als Kundschafter, Effektor [z.B. durch Waffenwirkung] oder zur Zielmarkierung“. Außerdem könne die Drohne „ein Relay für die Kommunikation zur Verfügung stellen“ oder „Transportaufgaben ausführen“.¹⁰ Um die Drohne(n) zu steuern, wurden verschiedene Ansätze untersucht und erprobt. Eine Steuerung könnte durch den Missionskommandeur direkt im Cockpit erfolgen oder durch Operateure direkt neben ihm im Helikopter, um eine schnelle Kommunikation zu ermöglichen. Ansätze waren, eine Steuerungseinheit in einen Helikopter einzubauen (getestet wurde die Variante in einem Bell UH-1D, genannt „Huey“) oder die Steuerung in den Kampfhubschrauber TIGER zu integrieren. Für eine Steuerung aus dem Cockpit müsste deutlich stärker auf Autonomie gesetzt werden: Um das Personal nicht zu überfordern, müsste die Drohne sich selbst steuern und den eigenen Status überprüfen. Das realisierbare Level der Interoperabilität ist entsprechend Stufe 3 (siehe Kasten), bei dem Kontrolle nur über die „Payload“ besteht, also z.B. eingebaute Kamera(s) und andere Sensoren, Laser zur Zielmarkierung oder eine eigene Bewaffnung.¹¹

Schwächen sahen die Autoren damals noch bei der Mensch-Maschine-Schnittstelle, da es zu Verwirrungen kam. So meldete bei einem Test mit der zweiten Variante (ein Drohnenoperator im Helikopter neben dem Missionskommandeur) diejenige Person, welche die Drohne steuerte und die Videoübertragung sah, einen anderen Helikopter im Gebiet – das Problem: der gemeldete Helikopter war der, in dem der Drohnenope-

rateur selbst saß.¹² In neueren Flugtests von 2018 flogen die beiden Systeme auf unterschiedlichen Höhen, um solche Probleme zu vermeiden und Unfälle zu verhindern. Auch hier wurde wieder über die Optionen einer Kontrollstation in dem Helikopter oder die Integration der Steuerung ins Cockpit nachgedacht. Langfristig konnten sich die Autoren der Studie vorstellen, dass der Helikopterdrohne lediglich abstrakte Aufgaben gegeben werden und auch die Analyse der Bilddaten und Fehlerkorrekturen im Kurs automatisch erfolgen, ohne direkte Überwachung durch eine Person.¹³

Umsetzung: Europäische Großprojekte

Das „Multipurpose unmanned ground system“ ist ein modulares unbemanntes Kettenfahrzeug, das im Zuge der „Ständigen Strukturierten Zusammenarbeit“ der Europäischen Union (PESCO) entwickelt wird. Die Führungsnation bei dem Projekt ist Estland, mit dabei sind aber auch Belgien, Tschechien, Finnland, Frankreich, Deutschland, Ungarn, Lettland, Niederlande, Polen und Spanien. Im Europäischen Programm zur industriellen Entwicklung im Verteidigungsbereich der EU (EDIDP) der EU-Kommission sind für das Projekt 30,6 Mio. € vorgesehen¹⁴ – plus Gelder aus den nationalen Haushalten. Es haben sich folgende Unternehmen gemeinsam auf die Mittel aus diesem Budget beworben: Milrem Robotics, GT Cyber Technologies, Safran Electronics & Defense, NEXTER Systems, Krauss-Maffei Wegmann, Diehl Defence, Bittium Wireless, Insta DefSec, (Un)Manned, dotOcean, Latvijas Mobilais Telefons, GMV Aerospace and Defence, die Estnische Militärakademie und die Königliche Militärakademie aus Belgien.¹⁵

Auch in zwei großen europäischen Rüstungsprojekten soll das Konzept des MUM-T zur Anwendung kommen. Zum einen soll es Teil des „Next Generation Weapons System“ sein, dem bemannten Kampfflugzeug, welches Frankreich, Deutschland und Spanien gemeinsam produzieren wollen und welches frühestens 2040 in Dienst gestellt werden soll. Begleitet werden soll das Kampfflugzeug von Drohnen, darunter der „Remote Carrier“, der hauptsächlich von Airbus entwickelt werden soll. Airbus hat bereits 2018 MUM-T Tests mit fünf Do-DT 25 Zieldarstellungsdrohnen und einem Learjet, worin das Cockpit eines Tornados eingebaut wurde, über der Ostsee durchgeführt.¹⁶ Dabei wurden u.a. der Formationsflug, das Ausweichen vor einer simulierten Bedrohung, simulierte Aufklärung bei einer Geo-Koordinate und die Kompensation einer im Flug ausgefallenen Drohne getestet. Eine Änderung der Mission musste von Piloten freigegeben werden, ansonsten flogen die Drohnen automatisiert.¹⁷ Miteinander verbunden sein sollen die verschiedenen Systeme

im zukünftigen Luftkampfsystem, im englischen Future Combat Air System (FCAS). Darin sollen auch z.B. der Eurofighter und die bewaffnete Eurodrohne, die frühestens 2025 integriert werden soll, ständig miteinander Daten austauschen können. Zum anderen wird derzeit ein neuer Kampfpanzer geplant: das Main Ground Combat System (MGCS). Der Panzer soll auch hier nicht ohne unbemannte Begleitung auskommen. Bei dem Projekt hat Deutschland die Führungsrolle übernommen. Frankreich ist mit an Bord, u.a. Spanien und Polen hätten an einer Mitwirkung auch Interesse, aber gerade auf der französischen Seite ist man skeptisch, das Projekt für viele Staaten zu öffnen. Kaufen sollen sie das MGCS natürlich dennoch gerne. Von der Industrie umgesetzt werden soll das Projekt von der Holdinggesellschaft KNDS, an der Nexter einen Anteil von 50 Prozent hält während auf Krauss-Maffei Wegmann und Rheinmetall je 25 Prozent Anteil entfallen.¹⁸

MUM-T als Teil der Rückbesinnung auf Großmachtkonflikte

Gerade die beiden zuletzt vorgestellten europäischen Großprojekte zeigen, dass man sich wieder vermehrt für Großmachtkonflikte (China und Russland) rüstet, in denen z.B. die gegnerische Luftverteidigung durch Drohnen, welche die bemannten Flugzeuge begleiten, gestört oder ausgeschaltet werden soll. Dabei ist der Druck groß, die unbemannten Systeme mit einem hohen Autonomiegrad auszustatten, um eine Überlastung des Bedienpersonals in den bemannten Systemen zu vermeiden und um auch weniger stör anfällig zu sein, indem Kommunikations- und Datenverbindungen reduziert werden sollen. Inwiefern in solchen Szenarien – wenn der Schritt zu Autonomie in Teilsystemen bereits getan ist – eine bedeutsame menschliche Kontrolle überhaupt noch möglich ist, bleibt dabei fraglich.

Um zwischen Stufen der Interoperabilität differenzieren zu können, wurden diese innerhalb der NATO standardisiert. STANAG 4586 unterscheidet 5 Ebenen:

- Level 1: Indirekter Empfang / Übertragung von UAV-bezogenen Daten und Metadaten
- Level 2: Direkter Empfang / Übertragung von UAV-bezogenen Daten und Metadaten
- Level 3: Steuerung und Überwachung der UAV-Nutzlast, nicht der Einheit.
- Level 4: Steuerung und Überwachung der UAV ohne Start und Rückholung.
- Level 5: Steuerung und Überwachung der UAV einschließlich Start- und Landevorgang.

Quelle: NATO Standardization Agency (NSA). *Standard Interfaces of UAV Control System (UCS) for NATO UAV Interoperability. Edition 2.5. 2007. STANAG 4586.*

Anmerkungen

- 1 DOD, Unmanned Systems Integrated Roadmap FY2013-2038, S. 139.
- 2 Paul, Tobias/Brämer, Emanuel (2013): Operational Considerations for Teaming Manned and Unmanned Helicopter. In: Journal of Intelligent & Robotic Systems 69, S. 34.
- 3 Amt für Heeresentwicklung (2019): Künstliche Intelligenz in den Landstreitkräften, S. 4.
- 4 Ebd., S. 5.
- 5 Amt für Heeresentwicklung (2019): Künstliche Intelligenz in den Landstreitkräften, S. 23.
- 6 Gaydos, Steven J./Curry, Ian P. (2014): Manned-Unmanned Teaming: Explaining the Envelope of UAS Operational Employment. In: Aviation, Space, and Environmental Medicine 85 (12), S. 1231.
- 7 Woodbury, Don (ARC.AIAA.org, 2014): DARPA/Army Unmanned Combat Armed Rotorcraft (UCAR) Program. Slideshow from AIAA International Air and Space Symposium and Exposition: The Next 100 Years, 14-17.7.2003, Dayton, Ohio.
- 8 Strenzke, Ruben/et al. (2011): Managing Cockpit Crew Excess Task Load in Military Manned-Unmanned Teaming Missions by Dual-Mode Cognitive Automation Approaches. Conference Paper from: AIAA Guidance, Navigation, and Control Conference, 8-11.8.2011, Portland, Oregon, S. 2.
- 9 Paul, Tobias/Brämer, Emanuel (2013): Operational Considerations for Teaming Manned and Unmanned Helicopter. In: J Intell Robot Syst 69, S. 34.
- 10 Ebd., S. 35.
- 11 Ebd., S: 36-39.
- 12 Ebd., S. 39 f.
- 13 Mehling, Tim/Viertler, Franz/Paul, Tobias (2018): Potential of the Unmanned Wingman in Manned-Unmanned Teaming Tested in Flight, S. 6.
- 14 European Commission: Commission Implementing Decision of 19.3.2019 on the financing of the European Defence Industrial Development Programme and the adoption of the work programme for the years 2019 and 2020, 19.3.2019, S. 3-4.
- 15 BusinessWire: Milrem: Leading European Defence Companies Submit a Project for an Unmanned Ground System to the European Commission, 24.9.2019
- 16 Monroy, Matthias: Airbus arbeitet an tödlichem Drohnenschwarm, telepolis.de, 18.9.2018
- 17 Drucksache 19/5433 – Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Andrej Hunko, Heike Hänsel, Michel Brandt, weiterer Abgeordneter und der Fraktion DIE LINKE. – Drucksache 19/4715 – Drohnen-Schwärme in Waffensystemen der Bundeswehr S. 5.
- 18 Friese, Ulrich/Schubert, Christian: Nukleus für einen europäischen Panzerkonzern, faz.net, 14.10.2019