

ARMIS et LITTERIS

Schriftenreihe der
Theresianischen Militärakademie
1. Ausgabe 2021

TEILAUTONOMISIERTE KAMPFVERBÄNDE

Auswirkung auf Gefechtstechnik und Taktik von Landstreitkräften



WIR SCHÜTZEN ÖSTERREICH.

   [bundesheer.at](https://www.bundesheer.at)



UNSER HEER

Impressum:

Amtliche Publikation der Republik Österreich
Bundesministerium für Landesverteidigung

Medieninhaber, Herausgeber und Hersteller:

Republik Österreich, Bundesministerium für Landesverteidigung BMLV,
Roßauer Lände 1, 1090 Wien

Redaktion:

ObstdG Dr. Markus REISNER, PhD
Theresianische Militärakademie, Entwicklungsabteilung
Burgplatz 1, 2700 Wr. Neustadt

Schriftenreihe der Theresianischen Militärakademie „Armis et Litteris“
Republik Österreich / Bundesministerium für Landesverteidigung

Druck:

Heeresdruckzentrum Wien/21-000000

© Alle Rechte vorbehalten.

Juli 2021

ISBN: 000.000.000



Projektabschlussbericht

„Zukünftige teilautonomisierte Kampfverbände und deren Auswirkungen auf Gefechtstechnik und Taktik von Landstreitkräften.“

Verfasser:

ObstdG Dr. Markus REISNER, PhD

Referenz/Bezug:

Projektexposé Forschungsprojekt 19. September 2019

Zwischenbericht Forschungsprojekt 4. Juli 2020

Abstract

In vielen aktuellen Konflikträumen werden von internationalen Streitkräften keinerlei Operationen mehr durchgeführt, wenn nicht zuvor ein Aufklärungsschirm durch unbemannte Systeme aufgebaut wurde. Dies gilt im Speziellen für den Einsatz von landgestützten Kräften. Sie sind den Einwirkungen des Gefechtsfeldes am direktesten ausgesetzt und bedürfen daher einer umfassenden Unterstützung. Gerade Streitkräfte kleiner Staaten sind gefordert, die Entwicklung und den Einsatz teilautonom unbemannter Systeme genau zu verfolgen und zu beobachten. Soweit möglich, und bei Bedarf im Rahmen von internationalen Kooperationen, sind entsprechende Systeme zu beschaffen. Die wesentlichste Fähigkeitsergänzung für das ÖBH erfolgt dabei mit der Möglichkeit, ein umfassendes Lagebild [Fähigkeit INFORM] durch ein unbemanntes System zu Lande und in der Luft generieren zu können. So können Gefahren für eigene Kräfte erkannt bzw. ein möglicher unüberlegter eigener Waffeneinsatz vermieden werden. Weitere Ziele möglicher Beschaffungen sollten die Erhöhung des Eigenschutzes [Fähigkeit PROTECT] und der Durchhaltefähigkeit [Fähigkeit SUSTAIN] der eingesetzten Soldaten sein. Dabei muss berücksichtigt werden, dass Gefechtstechnik, Taktik, Operation und Strategie mittlerweile wesentlich von der Möglichkeit und dem tatsächlichen Einsatz von teilautonomen unbemannten Systemen abhängen. Ob beim Angriff auf ein definiertes Ziel in ungewisser Feindlage, bei einer Fußpatrouille durch eine unsichere Ortschaft oder bei der Durchführung eines Versorgungskonvois durch feindgefährdetes Gebiet – die Vorteile des Einsatzes einer Drohne, eines teilautonom operierenden Transportfahrzeuges oder eines Entschärfungsroboters liegen auf der Hand. Moderne Militäroperationen benötigen ein hohes Maß an Aufklärung und Überwachung. Daraus resultierend, sind in derartigen Operationen teilautonome unbemannte Systeme bereits eine Notwendigkeit geworden. Es scheint an der Zeit für das ÖBH eine „Roadmap“ für die zukünftige Einführung von teilautonomen Systemen zu definieren. Darin sollte eine teilstreitkräfteübergreifende Vision dargelegt werden. Daraus resultierend lassen sich mögliche Forderungen für zukünftige Kampfverbände ableiten. Diese werden im Kern immer als eine Kombination zwischen unbemannten und bemannten Systemen zu sehen sein. Es wäre grob fahrlässig, die aktuellen internationalen rüstungstechnischen Entwicklungen im Bereich der teilautonomen Systeme zu ignorieren. Dies würde nicht nur den Schutz der eigenen Soldaten, sondern vor allem jenen der Bevölkerung gefährden.

Inhalt

1. Einleitung, Fragestellungen und Methodik.....	9
2. Begrifflichkeiten und Einordnung.....	11
2.1 Fähigkeitskategorien.....	11
2.2 Definitionen teilautonomer Systeme	13
3. Emergente sowie disruptive technologische Entwicklungen und ihre Auswirkungen	
auf das Gefechtsfeld	21
3.1 Staatliche Akteure.....	22
3.2 Nicht staatliche Akteure.....	27
3.3 Eskalationspotential.....	29
4. Detailanalyse und Simulation.....	31
4.1 Der 44 Tage Krieg in Karabach	31
4.1.1 Die Aufrüstungsanstrengungen der Konfliktparteien vor dem Konflikt	31
4.1.2 Der Einsatz von Drohnen während des Konflikts	34
4.1.3 Aus dem Einsatz von Drohnen in Karabach zu treffende Ableitungen	35
4.2 Die Vernichtung einer ukrainischen mechBrigade bei ZELENOPILLYA.....	37
5. Aktuelle internationale technologische Entwicklungen und Handlungsfelder in	
den Landstreitkräften	41
5.1 IAV – Kurzzusammenfassung.....	41
5.1.1 INFORM / CONSULT; COMMAND & CONTROL	44
5.1.2 ENGAGE	45
5.1.3 PROTECT.....	45
5.2 UGV – Kurzzusammenfassung	47
6. Teilautonome Systeme im Einsatz im ÖBH	49
6.1 INFORM	50
6.1.1 Aufklärungsdrohne (UAV) TRACKER	50
6.1.2 Aufklärungsdrohne (UAV) MAVIC Pro C2.....	50
6.2 PROTECT	51
6.2.1 Entminungsroboter (UGV) TEODOR.....	51
6.2.2 ABC-Spürroboter (UGV) TAUROB TRACKER	52
6.2.3 Minenräumer (UGV) MV-4/MV-10.....	52

6.3 SUSTAIN	53
6.3.1 Feldladesystem (UGV) CRAYLER	53
6.3.2 Drohnenabwehrsystem (C-UAS) ELDRO	53
7. Erwartbare Fähigkeitsentwicklungen	55
7.1 Folgerungen für zukünftige Konzepte von teilautonomisierten Gefechtsverbände sowie deren Taktik und Gefechtstechnik.....	55
7.2 Folgerungen für bemannte Landfahrzeuge im ÖBH.....	57
7.3 Folgerungen für notwendige Forschungsfelder teilautonomer Systeme in den Domänen Luft und Land	59
8. Empfehlungen.....	63
8.1 Notwendigkeit weiterer Beschaffungsschritte	63
8.2 Erstellung einer Roadmap für teilautonome Systeme	64
9. Quellen- und Literaturverzeichnis	67
10. Anhänge.....	75
10.1 Produkte aus dem F&E-Projekt	75
10.2 Abbildungsverzeichnis	76
10.3 Abkürzungsverzeichnis.....	77

1. Einleitung, Fragestellungen und Methodik

Die militärtechnologischen Entwicklungen der letzten Jahre haben dazu geführt, dass eine Vielzahl unterschiedlicher teilautonomer Systeme in modernen Streitkräften verfügbar sind und bereits im Einsatz stehen. Deren Fähigkeiten werden laufend verbessert und ergänzt und es scheint auch die Entwicklung von vollautonomen Waffensystemen [Lethal Autonomous Weapon Systems, LAWS]¹ möglich zu sein. Die neu verfügbaren Systeme und deren Verwendung auf dem Gefechtsfeld führen zu einer laufenden Transformation der modernen Kriegführung in allen Domänen [Luft, Land, See, Weltraum, Cyber].

Diese laufenden Transformationsschritte haben wiederum wesentliche Auswirkungen auf die angewandten Gefechtstechniken und Taktiken und beeinflussen Operation und Strategie. Einzelne Domänen können daher nicht mehr nur singular gedacht werden, sondern es kommt zu einer zunehmenden Verschmelzung von Fähigkeiten und Aufgaben. Der militärische Konflikt wird auch zukünftig vorrangig durch Landstreitkräfte ausgetragen werden, daher erfolgen derzeit gerade in dieser Domäne wesentliche Entwicklungsschritte. Diese reichen von der Implementierung von neuen Systemen einerseits bis hin zur Entwicklung von neuen Gefechtstechniken und Taktiken andererseits.

Diese Entwicklungen betreffen auch das Österreichische Bundesheer (ÖBH) und sie müssen daher laufend für die eigene Streitkräfteentwicklung mitberücksichtigt werden. Folgende Fragen wurden daher im Rahmen des Forschungsprojekts einer näheren Betrachtung und Beantwortung unterzogen:

- » In welchen Entwicklungsphasen kann sich der zunehmende Einsatz von teilautonomen Waffensystemen in Landstreitkräften darstellen?
- » Was versteht man unter militärischen teilautonomen Systemen und nach welchen Kriterien lassen sich diese kategorisieren?
- » Welche Entwicklungen lassen sich in den Fähigkeitsbereichen [Armed Forces Capabilities] erwarten und wie können sich diese darstellen?
- » Welche Auswirkungen hat die zunehmende Autonomisierung von Waffensystemen auf die Gefechtstechnik und Taktik von Landstreitkräften?

¹ Relevante Definitionen werden im Folgetext auszugsweise angeführt.

- » Welche Möglichkeiten der Integration von autonomen Systemen in Landstreitkräften (und deren Struktur von zukünftigen Gefechtsverbände) ergeben sich?
- » Wie stellt sich die Vernetzung von teilautonomen Systemen der Landstreitkräfte mit den Systemen anderer Domänen dar?
- » Lassen sich zukünftige Entwicklungen mittels derzeit verfügbaren Simulations-systemen darstellen und welche Ableitungen lassen sich daraus treffen?

Ziel des Projekts war es, die durch die Fragestellungen abgegrenzten Entwicklungen zu erfassen und zu beschreiben, um so für eigene Führungskräfte und Entscheidungsträger ein Verständnis kommender Herausforderungen sicherstellen zu können.

In der vorliegenden Arbeit wird im Rahmen des Quellenstudiums die erforderliche Auswertung und Erhebung des benötigten Materials vorrangig in Form von Text- und Dokumentenanalysen durchgeführt. Die für die Bearbeitung notwendige Sichtung von Dokumenten stützt sich auf relevante Quellenbestände und Forschungsliteratur. Die Auswertung der verwendeten Texte erfolgt im Rahmen einer qualitativen Inhaltsanalyse. Dabei richtet sich der Verfasser in seiner Methode nach den Grundsätzen der Globalauswertung.² Im Sinne einer qualitativen Hermeneutik wird schließlich die Verbindung der einzelnen aus den Dokumenten, Quellen und Literatur hervorgehenden Erkenntnisse zur gesamten Entwicklung dargestellt. Es wird hierbei die Hermeneutische Spirale angewandt.³

Die Grundregel der Hermeneutik besagt, dass das Verstehen des Ganzen aus dem Einzelnen und das Verstehen des Einzelnen aus dem Ganzen verstanden werden muss. Dieser Vorgang wird als hermeneutischer Zirkel bezeichnet. Bei der Anwendung der Hermeneutischen Spirale wird das zirkuläre Verständnis der Hermeneutik erweitert und als ansteigender Wissenszuwachs beschrieben. Das genaue Verständnis, welches durch die Analyse der einzelnen Texte und Dokumente entsteht, ergänzt, erweitert und korrigiert somit laufend den Inhalt der vorliegenden Arbeit. Zur Thematik von unbemannten Aufklärungs- und Waffensystemen wurden auf internationaler Ebene erst in jüngster Zeit ernsthafte Überlegungen angestellt bzw. Publikationen veröffentlicht. Die Ursache liegt darin, dass die Entwicklung und der Einsatz von unbemannten, teilautonomen Waffensystemen in der Kriegführung des letzten Jahrzehnts vorerst nur in militärischen Kreisen reflektiert und kommentiert wurden.

2 Vgl. Heiner LEGEWIE: Globalauswertung von Dokumenten, in: Boehm, Andreas u. a. (Hrsg.): Texte verstehen. Konzepte, Methoden, Werkzeuge, Konstanz 1994, 177ff. – Vgl. Andreas BÖHM, Heiner LEGEWIE, Thomas MUHR: Technische Universität Berlin; Interdisziplinäres Forschungsprojekt ATLAS [Archiv für Technik, Lebenswelt und Alltagssprache] [Ed.]: Kursus Textinterpretation: Grounded Theory, Berlin 2008.

3 Jürgen BOLTEN: Die Hermeneutische Spirale, Überlegungen zu einer integrativen Literaturtheorie, in: Poetica Bd. 17, Heft 3/4, München 1985, 355-371.

2. Begrifflichkeiten und Einordnung

2.1 Fähigkeitskategorien

Moderne Streitkräfte definieren sich über das Vorhandensein einer spezifischen Anzahl von bestimmten Fähigkeitsbereichen. Die Capability-Hierarchy von NATO und EU, an der sich auch das ÖBH ausrichtet, nennt dazu folgende Entwicklungs- und Fähigkeitsziele:⁴

INFORM	Nachrichtengewinnung und Aufklärung
CONSULT COMMAND CONTROLL	Führung [C3]
PREPARE	Einsatzvorbereitung
ENGAGE	Wirkung und Einsatz
PROTECT	Truppenschutz
PROJECT	Projektion von Kräften
SUSTAIN	Unterstützung und Durchhalten

Der laufende Transformationsprozess von internationalen Streitkräften erfolgt entlang dieser Fähigkeitsziele. Im vorliegenden Text werden daher auf Basis dieser Fähigkeitsbereiche notwendige Bewertungen und Folgerungen getroffen.

Die angeführte Fähigkeitskategorisierung ist vor allem für die aktuelle und zukünftige Einführung von teilautonomen unbemannten Systemen in internationalen Streitkräften von Relevanz. Die neu verfügbaren technischen Systeme umfassen eine ganze Bandbreite von Fähigkeitskategorien unterschiedlicher Konstruktionsweisen und Zweckbestimmungen. Darunter fallen zum Beispiel mit Luft-Boden-Raketen bewaffnete fliegende Drohnen, selbstzielfindende Angriffsdrohnen, auf Ketten und Rädern operierende Landsysteme zur Entminung und für den

⁴ Vgl. NATO. CONSULTATION, COMMAND AND CONTROL BOARD [C3B] C3 TAXONOMY BASELINE 3.1 Note by the Secretary, online unter: https://www.nato.int/nato_static_fl2014/assets/pdf/2020/9/pdf/200902-C3-taxonomy-baseline.pdf [20. Februar 2021].

Angriff, unbemannte Unterwasseraufklärungssysteme, oder sogar mit hohem Autonomiegrad im Cyberraum operierende Softwareprogramme.⁵

Für den vorliegenden Bericht wurde eine Detailanalyse aller 52 Ausgaben des einschlägigen und weltweit anerkannten Fachmagazins „Janes Defense Weekly“ des Jahres 2019 durchgeführt. Die Analyse der relevanten Artikel wurde i.A. des Projektleiters durch Mjr Martin MATSCHEKO (dzt. eingesetzt bei J5/SK, temporär dienstzugeteilt EA/TherMilAk) fertiggestellt. In der Zusammenfassung kommt er zum Schluss:⁶

Die Analyse der 105 Artikel der Jane's Defence Weekly verschafft einen guten Überblick über die Entwicklungen im Bereich unbemannter Systeme.

Dabei wurde ersichtlich, dass in der Domäne Luft der Einsatz und Entwicklungsstand schon weit fortgeschritten ist. Im Bereich Land wurde Aufholbedarf erkannt. Die Domänen Cyber und Weltraum weisen quantitativ die geringste Anzahl an Aktivitäten im Beobachtungszeitraum auf.

Eine wichtige Rolle nehmen unbemannte Systeme in den Fähigkeitsbereichen INFORM und ENGAGE ein. Unbemannte Systeme werden einerseits zur Informationsgewinnung und Aufklärung eingesetzt und andererseits als Trägerplattform für Wirkmittel oder direkt selbst als kinetisches Wirkmittel verwendet.

Besonders im Bereich UAVs kommt es bereits zu einem intensiven Einsatz vor allem zur Aufklärung, Informationsgewinnung und Wirkmitteleinsatz. Im Nahen Osten und in Libyen werden UAVs intensiv in den Kampfhandlungen eingebunden.

Zur Verdichtung dieser Aussage wurde durch Obstdt Richard FISCHER [EA/TherMilAk] eine Open Access Datenbank zur Thematik erstellt.⁷

Aus dieser Datenerfassung und -analyse lässt sich folgern, dass in zukünftigen teilautonomisierten Kampfverbänden⁸ vor allem Systeme der Domäne Luft zum Einsatz kommen werden. Dies umfasst teilautonome Drohnen aller Größen mit einer Schwergewichtszuordnung im Bereich INFORM und ENGAGE. Teilautonome Landsysteme befinden sich erst in Entwicklung.

5 Vgl. NATO. Strategic Policy&Plans: Framework for Future Alliance Operations, 2018 Report, HQ Supreme Allied Commander Transformation, 7857 Blandy Road, Virginia, United States, 13ff.

6 Beilage 1: Jahresrückblick Unbemannte Systeme 2019.

7 Beilage 3: Bibsonomy-Datenbank teilautonome Systeme.

8 Verstanden in einer Mischung innerhalb des Verbandes zwischen bemannten und unbemannten (teilautonomen) Systemen.

Auch hier findet vorerst eine Konzentration auf die Fähigkeitsbereiche INFORM, ENGAGE und SUSTAIN statt.⁹

2.2 Definitionen teilautonomer Systeme

Bei der Masse der unbemannten Systeme, welche sich z. Z. im Einsatz befinden, handelt es sich daher um Drohnen unterschiedlicher Bauart. Zunehmend kommen auch unbemannte Land- und Wasserfahrzeuge zum Einsatz. Der vorliegende Bericht konzentriert sich vorrangig auf Luft- und Landsysteme. In der aktuellen Diskussion über unbemannte Systeme zeigt sich auch bereits die Schwierigkeit der Abgrenzung und ihrer Fähigkeiten (z. B. teil- oder vollautonom oder un- bzw. bewaffnet) untereinander. Ein technisches System ist dann als „unbemanntes System“ zu bezeichnen, sobald der Mensch dessen Steuerung aus der Distanz und somit „ferngesteuert“ (remote controlled) durchführt. D. h. es besteht eine räumliche Trennung zwischen dem Menschen und der (ferngesteuerten) Maschine. Der Begriff „System“ beschreibt dabei alle Komponenten, welche zur Steuerung und Kontrolle einer Maschine notwendig sind. Betrachtet man die Definition des Begriffes Unmanned Aerial System (UAS) der US-Streitkräfte, so kommt dies zum Ausdruck:

Unmanned Aerial System (UAS):

“A system, whose components include the necessary equipment, network, and personnel to control an unmanned aircraft.”¹⁰

In diesem Verständnis beschreibt der Begriff Unmanned Aerial Vehicle (UAV) nur die unbemannte (und unbewaffnete) Maschine (bzw. das Luftfahrzeug) selbst und nicht das gesamte System.¹¹ Dies drückt sich in der Definition des Begriffes Unmanned Aircraft (UA) durch die britischen Streitkräfte aus. Wobei in dieser auch der Hinweis auf die Abgrenzung zu Marschflugkörpern (Cruise oder Ballistic Missiles) inkludiert ist:

9 Beilage 1: Jahresrückblick Unbemannte Systeme 2019. – Siehe Detailanalyse der Domäne bzw. Fähigkeiten in der Beilage.

10 Vgl. US Department of Defense [Hrsg.]: Unmanned Systems Integrated Roadmap FY2013-2038, 4. – Die US-Definition inkludiert somit auch das menschliche Steuerungs- und Bedienungspersonal. – Ähnlich die Definition der britischen Streitkräfte. Diese definieren Unmanned Aircraft System (UAS) wie folgt: “An unmanned aircraft system is defined as a system, whose components include the unmanned aircraft and all equipment, network and personnel necessary to control the unmanned aircraft.” – Vgl. Reisner, *Robotic Wars*, 22-56.

11 Vgl. Harvard University: Program on Humanitarian Policy and Conflict Research [HPCR], *Manual on International Law Applicable to Air and Missile Warfare* (Bern 2009), 16. – Die Definition von Unmanned Aerial Vehicle lautet dabei: “UAV means an unmanned aircraft of any size which does not carry a weapon and which cannot control a weapon.” – Vgl. Reisner, *Robotic Wars*, 22-56.

Unmanned Aircraft [UA]:

“An Unmanned Aircraft [sometimes abbreviated to UA] is defined as an aircraft that does not carry a human operator, is operated remotely using varying levels of automated functions, is normally recoverable, and can carry a lethal or non-lethal payload.

Note: *In the UK, cruise and ballistic missiles are not considered to be unmanned aircraft.”¹²*

Wird das unbemannte System bewaffnet, drückt sich dies durch die wahlweise Hinzufügung der Begriffe Waffe [Weapon] bzw. Kampf [Combat] aus. Folglich beschreibt der Begriff Unmanned Combat Aerial Vehicle [UCAV] ein unbemanntes fliegendes Luftfahrzeug, wie z. B. eine MQ-1 Predator oder MQ-9 Reaper, welches als Waffenträger zum Kampf eingesetzt werden kann. Dazu die UCAV-Definition des Manual on International Law Applicable to Air and Missile Warfare der Harvard-Universität:

Unmanned Combat Aerial Vehicle [UCAV]:

“Unmanned Combat Aerial Vehicle [UCAV] means an unmanned military aircraft of any size which carries and launches a weapon, or which can use on-board technology to direct such a weapon to a target.”¹³

Ein UCAV kann je nach Leistungsfähigkeit unterschiedliche Waffen als Zuladung mittragen. Dabei handelt es sich um Luft-Boden-Raketen oder ferngelenkte Bomben. Je nach Bedarf und Auftrag können diese Waffen in Kombination mit bordeigenen Zielaufklärungssensoren, zum Einsatz gebracht werden. Der Begriff Unmanned Weapon System [UWS] gilt hingegen als Überbegriff für jedes unbemannte bewaffnete land-, see- oder luftgestützte System. Ein unbewaffnetes UAV und ein bewaffnetes UCAV können auch als „Drohne“ [Drone] bezeichnet werden.

Die NATO verfügt ebenfalls über eine eigene Kategorisierung von UAS. Diese Einteilung richtet sich im Kern jedoch grundsätzlich an jener der US-Streitkräfte aus. Die UAS werden von der NATO in folgende Klassen eingeteilt: Class I [Micro, Mini, Small], Class II [Tactical] und Class

¹² UK Ministry of Defence [Hrsg.]: Joint Doctrine Note 2/11. The UK Approach to Unmanned Aircraft Systems, Swindon 2011, online unter: http://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/33711/20110505JDN_211_UAS_v2U.pdf [12. Jänner 2020], 2-1. – Vgl. Reisner, *Robotic Wars*, 22-5.

¹³ Harvard University: Program on Humanitarian Policy and Conflict Research [HPCR], *Manual on International Law Applicable to Air and Missile Warfare* [Bern 2009], 16. – In der Literatur wird der Begriff UCAV manchmal bereits mit einer [zukünftig noch zu entwickelnden] vollautonomen bewaffneten Kampfdrohne verknüpft. Dem ist jedoch zu widersprechen und in der Definition dem HPCR-Manual zu folgen. Somit ist z. B. eine bewaffnete US-Drohne vom Typ MQ-1 Predator oder MQ-9 Reaper bereits als UCAV zu bezeichnen. – Vgl. Reisner, *Robotic Wars*, 22-56.

III [Medium Altitude Long Endurance, MALE- und High Altitude Long Endurance, HALE- sowie Strike/Combat- Systeme]. Die UAS-Einteilung der NATO stellen sich im Detail wie folgt dar:¹⁴

Class	Category	Normal Employment	Normal Operation Altitude	Normal Mission Radius
Class I < 150kg	Micro < 2 kg	Tactical Platoon, Section Individual [single operator]	Up to 200 ft AGL	5 km Line of Sight [LOS]
	Mini 2 - 20 kg	Tactical Subunit [manual launch]	Up to 3.000 ft AGL	25 km [LOS]
	Small >20 kg	Tactical Unit [employs launch system]	Up to 5.000 ft AGL	50 km [LOS]
Class II 150- 600 kg	Tactical	Tactical Formation	Up to 10.000 ft AGL	200 km [LOS]
Class III > 600 kg	Medium Altitude, Long Endurance [MALE]	Operational Theatre	Up to 45.000 ft AGL	Unlimited [BLOS]
	High Altitude, Long Endurance [HALE]	Strategic / National	Up to 65.000 ft AGL	Unlimited [BLOS]
	Strike/ Combat	Strategic / National	Up to 65.000 ft AGL	Unlimited [BLOS]

Zusätzlich zu UAV/UAS kommen verstärkt unbemannte Landsysteme zum Einsatz. Die US-Streitkräfte haben derzeit folgendes Verständnis von Unmanned Ground System [UGS]:

¹⁴ Shepard: Unmanned Vehicles – The concise global industry guide, Handbook 11, Issue 18, Berkshire 2011. 7.

Unmanned Ground System (UGS):

“UGS are a powered physical system with [optionally] no human operator aboard the principal platform, which can act remotely to accomplish assigned tasks. UGS may be mobile or stationary, can be smart learning and self-adaptive, and include all associated supporting components such as operator control units [OCU].”¹⁵

UGS können in einer Reihe von unterschiedlichen Aufgabenbereichen eingesetzt werden. Es überwiegt zurzeit noch der Einsatz im Bereich der Entminung und Aufklärung. In der Forschung wird vor allem in unbemannte Transportsysteme investiert. Auch die mögliche Bewaffnung von UGS wird angedacht.

International gibt es unterschiedliche Programme zur Bewaffnung von UGS, führend sind jedoch die Vereinigten Staaten von Amerika und ihre zivilen und militärischen Forschungseinrichtungen. Russland hat im Jahr 2016 mit der Präsentation des „URAN-9“, dem ersten unter Einsatzbedingungen getesteten Unmanned Ground Combat Vehicle [UGCV], aufhorchen lassen. Die unterschiedlichen, an Land operierenden unbemannten Systemtypen werden zurzeit von den US-Streitkräften in folgende Haupt- und Teilkategorien eingeteilt:

Soldier: *Command and Control [C2]*
 Intelligence, Surveillance, Reconnaissance [ISR]

Sustainment: *Transport*
 Logistics

Protection: *Engineer*
 Protection
 Explosive Ordnance Disposal [EOD]
 *Chemical, Biological, Radiological, Nuclear Defense [CBRN]*¹⁶

Im Bereich Soldier kommen kleine, sogenannte Backpack-UGS zum Einsatz. Diese dienen den Soldaten zur Schaffung eines unmittelbaren Lagebildes. Der Bereich Sustainment beschreibt hingegen UGS bis zur Größe eines ferngelenkten, mehrere Tonnen schweren LKWs. Die Kategorie Protection ist den bereits genannten UGS zur [z. B.] IED-Entschärfung vorbehalten.¹⁷

¹⁵ US Department of Defense [Hrsg.]: Unmanned Systems Integrated Roadmap FY2013-2038, 6ff.

¹⁶ Cobham: Unmanned Systems – EOD Robots, online unter: http://www.military-systems-tech.com/files/militarysystems/supplier_docs/EOD%20Brochure.pdf [18. Juli 2020], 20ff.

¹⁷ Vgl. Cobham: Unmanned Systems – EOD Robots, online unter: http://www.military-systems-tech.com/files/militarysystems/supplier_docs/EOD%20Brochure.pdf [18. Juli 2020].

Interessant ist, dass in der Einteilung der US-Streitkräfte eine ausdrückliche Kategorie von bewaffneten UGS-Systemen nicht angeführt wird. Trotzdem wird in der Unmanned Systems Integrated Roadmap FY2013-2038 ausdrücklich auf die Fähigkeit zur Bewaffnung hingewiesen, wenn es heißt:

Weaponry:

“The increased use of unmanned systems as weapons delivery platforms has been a significant step in the integration of unmanned systems in the battlespace. Unmanned systems can be used in significantly different operating and threat conditions than manned platforms, come in a much wider range of classes and sizes than manned systems, can exhibit greater persistence and endurance than manned systems, and have the potential to support a large range of mission sets.”¹⁸

Der Begriff „militärischer Roboter“ (Military Robot) ist wiederum allgemeiner gefasst. Folgende Definition (inkl. der Berücksichtigung der möglichen Bewaffnung eines militärischen Roboters) einer Studie des European Parliament, Directorate-General for External Policies scheint hier sinnvoll:

Robot:

“A Robot is a machine which, through remote-control or based on pre-programmed patterns, can carry out tasks of a certain complexity with various degrees of autonomy from human supervision. If these tasks involve the use of armed force, they can be described as “robotic weapons” or “unmanned weapon systems” [UWS].”¹⁹

Des Weiteren ist es wichtig, den sogenannten „Grad der Autonomie“ zu beschreiben. Dabei ist es hilfreich, den Umstand zu bestimmen, bis zu welchem der Mensch tatsächlich noch Kontrolle über ein technisches System und seine künstlichen Fähigkeiten ausübt und ab welchem Zeitpunkt er diese abgibt. Zu diesem Zweck wird in der einschlägigen Literatur der menschliche Entscheidungskreislauf in die Kategorien Observe, Orientate, Decide und Act (genannt OODA-Loop) unterteilt. Bei einer Maschine entsprechen diese Kategorien den Begriffen „Informationsbeschaffung“, „Informationsanalyse“, „Entscheidungsfindung“ sowie „Handlung“. Je nach Grad der Autonomie werden von der Maschine einzelne, mehrere oder alle Entscheidungskategorien

¹⁸ US Department of Defense (Hrsg.): Unmanned Systems Integrated Roadmap FY2013-2038, 73ff.

¹⁹ European Parliament, Directorate-General for External Policies – Policy Department: Human Rights Implications of the Usage of Drones, 6.

selbstständig wahrgenommen.²⁰ In der englischsprachigen Literatur hat sich durchgesetzt, diesen sogenannte Level of Autonomy [LOA] in drei Teilebenen aufzuschlüsseln. Diese Einteilung stellt sich [inkl. der Berücksichtigung einer möglichen Bewaffnung derartiger Robotic Systems] wie folgt dar:²¹

Human-controlled (“human-in-the-loop”) systems:

“Robotic weapons which are remotely controlled by a human operator. While such robots may be able to independently perform selected tasks delegated to them by their operator [e. g. navigation, systems control, target detection, and weapons guidance], they cannot attack without the real-time command of their human operator.”²²

Human-supervised (“human-on-the-loop”) systems:

“Robotic weapons, which can carry out a targeting process independently from human command, but which remain under the real-time supervision of a human operator who can override any decision to attack.”²³

Autonomous (“human-out-of-the-loop”) systems:

“Robotic weapons which can search, identify, select, and attack targets without the real-time control by a human operator. Such weapon systems can be described as “automated” when their capability to autonomously detect and attack targets is confined to a comparatively restricted, predefined and controlled environment. When they are capable of autonomously performing these tasks in an open and unpredictable environment they are described as fully autonomous.”²⁴

Verknüpft man nun die unterschiedlichen dargestellten Definitionen zu einem Ganzen, so steht am Ende in seiner endgültigen Entwicklungsstufe ein System, welches als „unbemanntes vollautonomes Waffensystem“ zu bezeichnen ist. Im Gegensatz zur

20 Vgl. William C. Marra, Sonia K. McNeil, Understanding “The Loop” – Regulating the next Generation of War Machines, online unter: <https://www.law.upenn.edu/live/files/3895-marra-and-mcneil-understanding-the-loop-> [10. Jänner 2020].

21 Der deutsche Sprachraum hat die englischsprachige Definition der drei Autonomieteilebereiche übernommen. Loop bezeichnet im Wesentlichen dabei auch den Steuerungskreislauf bzw. Steuerungsmechanismus der Maschine, in welchen der Mensch mehr oder weniger aktiv eingreifen kann. – Vgl. US Department of Defense [Hrsg.]: Unmanned Systems Integrated Roadmap FY2011-2036, Washington 2010, online unter: <http://www.acq.osd.mil/sts/docs/Unmanned%20Systems%20Integrated%20Roadmap%20FY2011-2036.pdf> [10. Juli 2020], 46.

22 European Parliament, Directorate-General for External Policies – Policy Department: Human Rights Implications of the Usage of Drones, 6.

23 Ebd., 6.

24 European Parliament, Directorate-General for External Policies – Policy Department: Human Rights Implications of the Usage of Drones, 6.

z. B. bewaffneten, teilautonomen Drohne, also ein bewaffneter vollautonomer Roboter. Ein derartiges Konstrukt wird als Lethal Autonomous Weapon System (LAWS) bezeichnet. Im Gegensatz zu der Vielzahl von identen bzw. sich gleichenden Definitionen, welche hinsichtlich teilautonomer Systeme bereits vorhanden sind, gibt es jedoch keine international einstimmig anerkannte LAWS-Definition. So stellt das IKRK in einem Abschlussbericht über das erste im März 2014 zum Thema LAWS durchgeführten Expertenmeeting fest:

Lethal Autonomous Weapon System (LAWS):

“There is no internationally agreed definition of an autonomous weapon system. However, for the purposes of the ICRC’s meeting, ‘autonomous weapon systems’ were defined as weapons that can independently select and attack targets. These are weapon systems with autonomy in the ‘critical functions’ of acquiring, tracking, selecting and attacking targets.”²⁵



Abbildung 1: Beispiele für bereits entwickelte UGV-Systeme der russischen Streitkräfte: Unterschiedliche russische UGV, darunter bereits bewaffnete UGCV-Systeme.²⁶

²⁵ International Committee of the Red Cross (ICRC): Expert Meeting: Autonomous Weapon Systems. Technical, Military, Legal and Humanitarian Aspects. Final Report. Geneva, 28. March 2014, online unter: file:///C:/Users/Max/Downloads/4221-002-autonomous-weapons-systems-full-report.pdf [15. Dezember 2020], 5.

²⁶ Vgl. Army Technology. Uran-9 Unmanned Ground Combat Vehicle (UGCV), online unter: <https://www.army-technology.com/projects/uran-9-unmanned-ground-combat-vehicle/> [18. Juli 2020]. – Die russischen Streitkräfte setzen ihr UGCV vom Typ URAN-9 bereits nachweislich in Syrien ein. Sein Turm kann mit einer Maschinenkanone unterschiedlichen Kalibers sowie einer Panzerabwehrlenkwaffe ausgestattet werden.

3. Emergente sowie disruptive technologische Entwicklungen und ihre Auswirkungen auf das Gefechtsfeld

Seit den terroristischen Anschlägen des 11. September 2001 in den USA haben weltweit Konflikte, Auseinandersetzungen und Unruhen zugenommen. Selbst umfangreiche westliche Militärinterventionen haben diesem Trend kein Ende gesetzt, sondern ihn noch verstärkt. Zudem scheint eine Konfrontation der Großmächte, analog zurzeit während des Kalten Krieges, wieder denkbar. Im Nahen und Mittleren Osten, in den Ländern Afrikas, im Kaukasus, aber auch unmittelbar an der Peripherie der EU, herrschen tödliche Konflikte vor, oder entstehen neue gefährliche Krisen. Der Einsatz von teilautonomen Systemen greift zunehmend um sich und potente Militärmationen, wie die USA, China oder Russland, richten ihre Einsatzkonzepte bereits maßgeblich auf deren neuen Fähigkeiten aus.

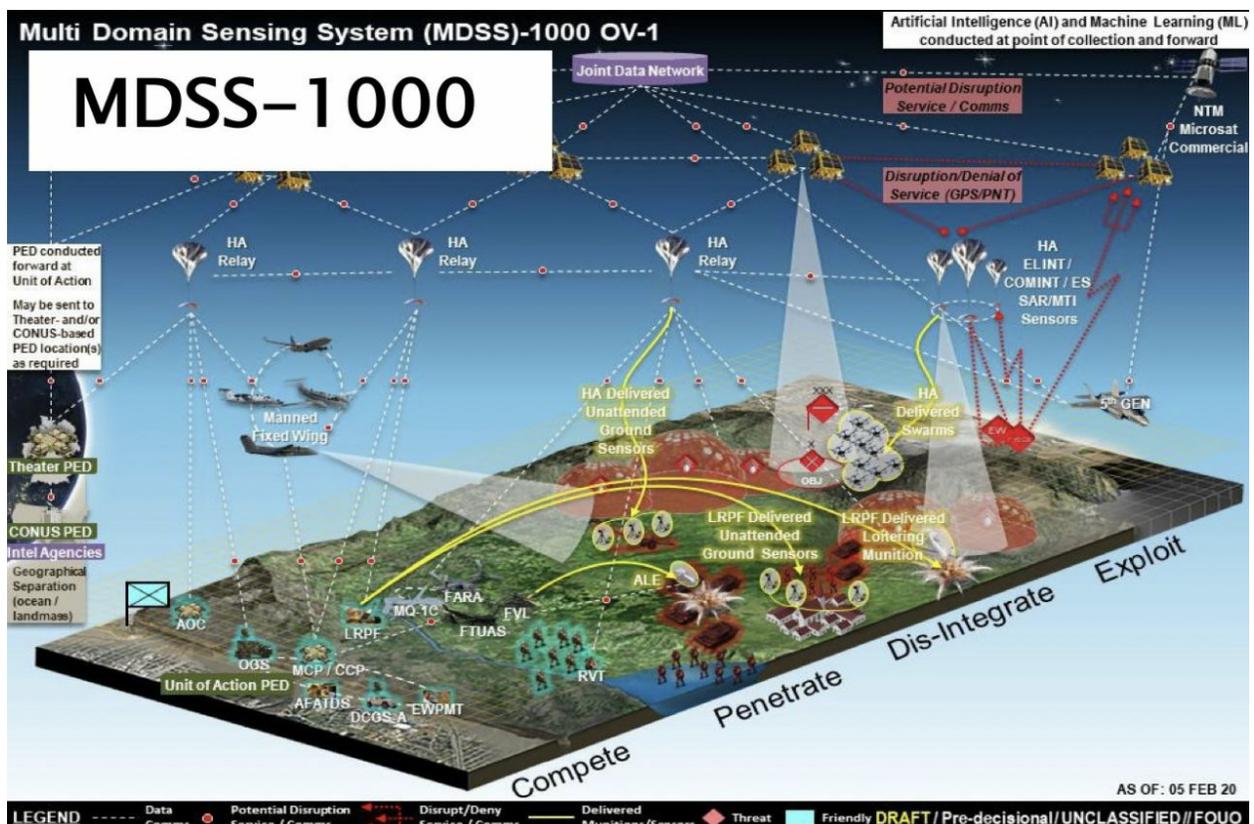


Abbildung 2: Multi Domain Sensing System [MDSS-1000] Konzept der US-Streitkräfte.²⁷

²⁷ Vgl. Trevithick, Josef. The Army wants to launch Drone Swarms behind enemy lines from High Altitude Ballons. Online unter: <https://www.thedrive.com/the-war-zone/37868/the-army-wants-to-launch-drone-swarms-behind-enemy-lines-from-high-altitude-balloons>. [16. März 2021].

Jahr für Jahr kündigen sich immer neuere und tödlichere disruptive²⁸ technologische Entwicklungen an. Die von den USA als Reaktion bereits unmittelbar nach 9/11 durchgeführten Angriffe durch bewaffnete Drohnen zur Tötung von Al-Quaida-Führungskader waren tatsächlich erst der Auftakt, denn eine laufende genaue Beobachtung des Gefechtsfeldes seit 2001 zeigt, dass teilautonome Systeme als wesentliches Mittel der Kriegsführung mittlerweile in allen Konflikten eingesetzt werden. In den Gebieten, wo aktuelle Auseinandersetzungen gewaltsam ausgefochten werden, wird ein nachhaltiger und umfassender Wandel in der Kriegsführung immer deutlicher. So nimmt die Bedeutung – und dies zum Teil in einem entscheidenden Umfang – von unbemannten Aufklärungs- und Waffensystemen in allen Domänen der Kriegsführung zu. Bei diesen Entwicklungen sticht vor allem der Einsatz von Drohnen unterschiedlichster Typen hervor.²⁹

3.1 Staatliche Akteure

Die sich überschlagenden Ereignisse in Armenien und Aserbaidschan im September und Oktober 2020 zeigen die neue Realität. Der Krieg der Zukunft wird vor allem mit Drohnen geführt. Die Kämpfe im Berg-Karabach wurden bereits unter Einsatz einer ganzen Reihe unterschiedlicher Drohnensysteme geführt. Am potentesten hatte dabei Aserbaidschan in den letzten Jahren aufgerüstet. Es konnte dabei auf die Unterstützung aus dem Ausland zählen. Und dies nicht nur bei der Beschaffung von sogenannter „Loitering“-Drohnen (umgangssprachlich auch „Kamikaze-Drohnen“ genannt) vom Typ „Harop“, „Orbiter 1K“ oder „SkyStriker“. Zusätzlich beschaffte man mit einer „Medium Altitude High Endurance“ (MALE) Drohne vom Typ „Hermes 900“ der israelischen Firma Elbit ein potentes, bewaffnetes System. Vergleichbar in seiner Leistungsfähigkeit mit den amerikanischen MQ-9 „Reaper“ oder chinesischen „Wing Long“ Unmanned Combat Aerial Vehicle (UCAV)-Systemen. Betrachtet man die von Aserbaidschan veröffentlichten Videos über die Erfolge ihrer Drohnen gegen die Streitkräfte von Artsakh bzw. Armeniens, so erkennt man aber vor allem den Einsatz bewaffneter türkischer TB2 „Bayraktar“-Drohnen sowie von mehreren „Loitering Unmanned Aerial Vehicle“ Systemen. Die von den türkischen TB2 eingesetzten MAM-L Luft-Boden-Raketen waren neben den eingesetzten „Loitering“-Drohnen für die verheerenden Verluste der Streitkräfte Armeniens bzw. Bergkarabachs verantwortlich.³⁰ Und es zeigt sich, wie bereits zuvor in Libyen, in Syrien und in den Kurdengebieten, auch hier die

28 Unter disruptiven Technologien versteht man Innovationen, die die Erfolgsserie einer bereits bestehenden Technologie, eines bestehenden Produkts oder einer bestehenden Dienstleistung ersetzen. In Zusammenhang mit der Entwicklung (teil-) autonomer Systeme ist zu erkennen, dass bisher angewendete und auch einsatzerprobte Verfahren und Techniken nicht mehr erfolgsversprechend sind. Unter Emergenz versteht man wiederum die Entstehung von „Neuem/Unerwartetem“, oder anders formuliert das Auftauchen von Systemzuständen, die nicht durch die Eigenschaften der beteiligten Systemelemente erklärt werden können.

29 Reisner, Markus. *Robotic Wars – Legitimistische Grundlagen und Grenzen des Einsatzes von Military Unmanned Systems in modernen Konfliktszenarien* [Berlin, 2018]. – Singer, Peter Waren. *Wired for War – The Robotic Revolution and Conflict in the 21st Century* [New York, 2009], 147ff.

30 Oryx, „The Fight For Nagorno-Karabakh: Documenting Losses On The Sides Of Armenia And Azerbaijan – The Air and Missile War in Nagorno-Karabakh: Lessons for the Future of Strike and Defense“, online unter: <https://www.oryxspioenkop.com/2020/09/the-fight-for-nagorno-karabakh.html> [14. Jänner 2021].

Leistungsfähigkeit der türkischen TB2. Hinzu kommt ein weiterer nicht unwesentlicher Faktor. Aufgrund des kleinen Radarquerschnitts der angreifenden Drohnen, war es den armenischen Fliegerabwehrsystemen nicht gelungen, diese zu detektieren. Zusätzlich sorgten unterstützende Störmaßnahmen im elektromagnetischen Feld (z. B. durch türkische „Koral“-Systeme) für das Ausbleiben einer effektiven Luftabwehr. Letztere wurde zudem durch den Einsatz langsam fliegender Drohnen (welche die Luftabwehr zur Ausstrahlung eines Detektionssignals verleitet) lokalisiert und neutralisiert.³¹

Drohnen waren also das ideale Mittel für den Einsatz. Gerade „Loitering“-Drohnen sind billig, schwer zu detektieren und zugleich präzise tödliche Waffensysteme. Und das zum Vorteil, keine eigenen Piloten einsetzen zu müssen. Bewaffnete MALE-Drohnen ermöglichen es, ein Ziel exakt aufzuklären und mit Luft-Boden-Raketen bekämpfen zu können. Auch hier bedeutet ein möglicher Abschuss kein Risiko eines Pilotenverlusts. Der Einsatz der „Loitering“-Drohnen wird zudem von einem, nicht zu unterschätzendem psychologischen Effekt begleitet. So kündigt sich in Karabach die Annäherung der „Loitering“-Drohnen mit einem unverkennbaren Motorengeräusch an. Diese steigert sich im Sturzflug zu einem durchdringenden Heulen, gefolgt von der Explosion beim Einschlag. Für die Soldaten am Boden, welche die herabstürzende Drohne zudem kaum sehen konnten, hatte dies enorme demoralisierende Folgen. Vergleichbar mit den Einsätzen der Ju87 „Stuka“ der Deutschen Luftwaffe im Zweiten Weltkrieg. Die verwackelten Videos der betroffenen zu Tode geängstigten armenischen Soldaten veranschaulichen dies nur allzu deutlich.³²

Doch im September 2020 spielten Drohnen nicht nur in Karabach eine wichtige Rolle. Anfang September 2020 verkündete ein Sprecher der jemenitischen von den aufständischen Huthis unterstützen abtrünnigen Armeefraktion in einer Pressekonferenz, dass es neuerlich gelungen wäre den saudischen Flughafen von Abha mit weitreichenden eigenen Drohnen anzugreifen. Diese Meldung wirft neuerlich Licht auf einen Konfliktherd, welcher von der öffentlichen Berichterstattung gerne vernachlässigt wird. Im Jänner 2021 ließ dann ein abgewehrter Drohnenangriff auf die saudische Hauptstadt Riat aufhorchen.³³ In Jemen und Saudiarabien tobt ein regelrechter Drohnenkrieg. Während amerikanische MALE-Drohnen vom Typ MQ-9 "Reaper" Jagd auf Al-Quaida-Kämpfer auf jemenitischem Staatsgebiet machen, wehren sich Huthi-Rebellen gegen die Angriffe einer von Saudiarabien geführten Koalition, in dem sie selbst mit Sprengstoff beladene Drohnen, darunter auch „Loitering“-Drohnen einsetzen. So wurden am 10. Jän-

31 Shaikh, Shaan. "The Air and Missile War in Nagorno-Karabakh: Lessons for the Future of Strike and Defense", online unter: <https://www.csis.org/analysis/air-and-missile-war-nagorno-karabakh-lessons-future-strike-and-defense> [14. Jänner 2021].

32 Rubin, Uzi. "The Second Nagorno-Karabakh War: A Milestone in Military Affairs", online unter: <https://besacenter.org/mideast-security-and-policy-studies/nagorno-karabakh-war-milestone/> [14. Jänner 2021].

33 Al Jazeera. "Blast heard in Riyadh as Saudi Arabia intercepts hostile target", online unter: <https://www.aljazeera.com/news/2021/1/23/blast-heard-in-riyadh-as-saudi-arabia-intercepts-hostile-target> [14. Jänner 2021].

ner 2019 bei einem Angriff von „Kamikaze“-Drohnen vom Typ „Qasef-2K“ auf eine Parade auf der Luftwaffenbasis von Anad nicht nur der Chef des jemenitischen regierungstreuen Militärgeheimdienstes, Generalmajor Mohammad Saleh Tamah, und weitere fünf Gäste auf der Ehrentribüne getötet, sondern auch 25 Soldaten zum Teil schwer verletzt.³⁴

Eine Woche zuvor hatte bereits am 3. Jänner 2019 eine „Reaper“-Drohne in Bagdad General Qasem Soleimani, den Führer der iranischen Revolutionsgarden, getötet. Dies führte in der Nacht von 7. auf den 8. Jänner 2019 zum punktgenauen iranischen Angriff auf den US-Luftwaffenstützpunkt Ain-Al-Assad mit ballistischen Raketen. Das Ergebnis waren über einhundert durch Schädel-Hirn-Trauma verletzte US-Soldaten.³⁵

Bis heute gelang es einer arabischen Koalition unter Führung Saudi-Arabiens im Jemen nicht, die dort kämpfenden Huthi-Rebellen zu besiegen. Trotz Lieferung und Einsatz von westlichen Präzisionswaffen und auch bewaffneten Drohnen blieben die arabischen Koalitionsstreitkräfte bis jetzt ohne Erfolg. Den aufständischen Huthis gelang es hingegen, durch den Einsatz von Drohnen unterschiedlichen Typs eine gewisse Symmetrie im Konflikt herzustellen. Zwar konnte man den Bombardierungen der arabischen Koalitionsstreitkräfte nichts entgegensetzen, aber man war in der Lage, selbst über hunderte Kilometer Entfernung Vergeltung zu üben. Bereits im Jahr 2017 setzten die Huthis erstmals „selbst produzierte“ Drohnen vom Typ „Qasef-1“ ein. Im Aussehen klar dem iranischen Modell „Ababil-2“ zuordenbar und mit einer Reichweite von 150 Kilometern sowie beladen mit Sprengstoff bereits ein potentes Waffensystem. In der Folge häuften sich auch die Berichte über deren Einsatz. So reklamierten die Huthis mehrere Angriffe auf Ziele in Saudi-Arabien und in den Vereinigten Arabischen Emiraten für sich. Die Angriffe richteten sich bis heute gegen die kritische Infrastruktur, d. h. Flughäfen (u. a. in Dubai) und Erdölanlagen (Pipelines und Förderanlagen in Saudi-Arabien). Zum Teil werden diese Angriffe über mehrere hundert Kilometer geflogen. Und bereits im April 2018 schossen saudische Flugabwehrsysteme erstmals vermeintliche Drohnen über den Flughafen von Abha und Jizan ab. Im Juli und August 2018 sollen die Flughäfen von Abu Dhabi und Dubai mit „Sammad-3“ angegriffen worden sein. Im Juli 2018 erfolgte auch ein weiterer Angriff auf die saudische Erdölraffinerie von Riad mit einer „Sammad-2“. Beide verwendeten Typen sollen über eine Reichweite von bis zu 1.400 km verfügen.³⁶

34 Wintour, Patrick. "Yemen peace talks at risk after several killed in Houthi drone attack", online unter: <https://www.theguardian.com/world/2019/jan/10/houthi-drone-attack-on-yemeni-base-kills-several-people-reports> [14. Jänner 2021].

35 Agence France-Presse. "Number of US troops wounded in Iran attack now at 110: Pentagon", online unter: <https://news.abs-cbn.com/overseas/02/22/20/number-of-us-troops-wounded-in-iran-attack-now-at-110-pentagon> [14. Jänner 2021].

36 Al Jazeera. "Yemen's rebels 'attack' Abu Dhabi airport using a drone", online unter: <https://www.aljazeera.com/news/2018/7/27/yemens-rebels-attack-abu-dhabi-airport-using-a-drone> [14. Jänner 2021].



Abbildung 3: Leistungsschau unterschiedlicher Drohnensysteme im Iran im Jänner 2021.³⁷

Vor diesen Angriffen hatte bereits das Jahr 2018 eine erste bemerkenswerte Qualitätssteigerung in der Angriffsdurchführung mit sich gebracht. Mit weitreichenden Implikationen für die Sicherheitspolitik. Am 10. Februar 2018 gelang es einer Drohne vom iranischen Typ „Saegheh-2“ aus Syrien in den israelischen Luftraum zu fliegen. Es erfolgte zwar ein rascher Abschuss durch einen israelischen Kampfhubschrauber, beim Angriff auf die Bodenkontrollstation wurde jedoch eine israelische F-16I abgeschossen. Dies stellte eine Zäsur dar. Tatsächlich ähnelte die abgeschossene „Saegheh-2“ frappant einer amerikanischen Drohne vom Typ RQ-170 „Sentinel“. Ein Exemplar dieses Typs war im Dezember 2011 im iranischen Luftraum verloren gegangen. Zuerst wurde dies von amerikanischer Seite dementiert, bis schließlich der vormalige US-Präsident Obama die Rückgabe amerikanischen „Eigentums“ vom Iran forderte. Es war dem Iran gelungen, die amerikanische Drohne mittels „reverse engineering“ nachzubauen. Das Ergebnis waren die Typen „Saegheh-2“ und „Shahed-171 Simorgh“. Das Bedeutende an dem Vorfall in Israel im Februar 2018 war jedoch der Umstand, dass die „Saegheh-2“ offensichtlich mit Sprengstoff beladen gewesen war. Dies war selbst für die Israelis eine böse Überraschung. Somit wäre der Gegner in der Lage gewesen, gezielt ein beliebiges Objekt auf israelischem Boden anzugreifen! Entsprechend öffentlichkeitswirksam wurden (u. a. auf der Münchner Sicherheitskonferenz) daher vom israelischen Premier Netanjahu die Überreste der Drohne präsentiert.³⁸

37 Zwijnenburg Wim. Persian Posturing. Iran's Drone fleet seen from Space, online unter: <https://www.bellingcat.com/news/mena/2021/04/19/persian-posturing-irans-drone-fleet-seen-from-space/> [20. April 2021].

38 Kubovich, Yaniv; Shpigel, Noa; Khoury, Jack. "Israel Downs Iranian Drone, Strikes Syria; Israeli F-16 Shot Down", online unter: <https://www.haaretz.com/israel-news/red-alert-sirens-sound-heavy-aerial-activity-in-northern-israel-1.5806508> [14. Jänner 2021].

Am 1. Oktober 2018 griffen die Iraner mit mehreren „Saegheh-2“ punktgenau Ziele in Ostsyrien an.³⁹

Anhand dieser spektakulären Beispiele der Jahre 2018 bis 2020 ist somit klar erkennbar, dass der Einsatz von Drohnen, wenn auch zu präzisen Angriffen, zu einer Eskalation von Konflikten führt. Zudem machen sie es staatlichen Akteuren möglich aus dem Verborgenen wirksam zu werden. Die unterschiedlichen, von den Houtis im Jemen eingesetzten Drohnen werden aus dem Iran angeliefert. Der Preis für die iranische Unterstützung des Assad-Regimes ist die Möglichkeit die iranischen Revolutionsgarden vor den „Toren Jerusalems“ operieren lassen zu können. Der Einsatz und die damit verbundene Kampfführung führt zu immer spektakuläreren Erfolgen. So gelang es wenige Monate nach dem Angriff in Anad, im September 2019, in einer spektakulären Attacke die bedeutenden Erdölproduktions- und Verteileranlagen Khurais und Abqaiq mitten in der saudischen Wüste punktgenau zu angreifen. Einschlägige Fachzeitschriften bezeichneten die resultierenden Folgen als die: „... größte tägliche Unterbrechung der Ölversorgung in der Geschichte der Menschheit!“. Tatsächlich soll der durch den Ausfall verursachte Gesamtversorgungsverlust der saudischen Anlagen rund 5,7 Millionen Barrel Ölproduktion pro Tag – mehr als die Hälfte der jüngsten Produktion Saudi-Arabiens und rund sechs Prozent des weltweiten Angebots – sowie zwei Milliarden Kubikfuß Gasproduktion pro Tag umfasst haben. Das Ergebnis eines über eine hohe Entfernung geführten Drohnenangriffs.⁴⁰



Abbildung 4: Russische MALE-Drohne vom Typ ORION-E.⁴¹

39 Nadimi, Farzin. "For a Second Time Iran fires Missiles at IS Target in Syria". online unter: <https://www.washingtoninstitute.org/policy-analysis/second-time-iran-fires-missiles-targets-syria> [14. Jänner 2021].

40 Al Jazeera. "Iran rejects US accusation over drone attacks on Aramco plants", online unter: <https://www.aljazeera.com/news/2019/9/15/iran-rejects-us-accusation-over-drone-attacks-on-aramco-plants> [14. Jänner 2021].

41 Hambling David. Russia to field Long Range Attack Drones in 2021, online unter: <https://www.forbes.com/sites/davidhambling/2020/08/12/russia-to-field-attack-drones-in-2021/?sh=5fa5b1ae15bc> (20. April 2021).

3.2 Nicht staatliche Akteure

Die aktuellen Konflikträume stellen ein sehr erfolgreiches Testgelände für die Technologieerprobung von unbemannten Systemen dar. Angriffe wie die beschriebenen zeigen, dass die Kriegsführung mittels Drohnen mittlerweile zum festen Bestandteil jedes Konfliktraums gehört. Nicht nur potenten "State Actors", also z. B. den USA, Israel, Großbritannien und Frankreich vorbehalten, sondern zunehmend auch angewandt von "Non State Actors". Tatsächlich ist das Phänomen von Drohnenangriffen durch "Non State Actors" in der Konfliktregion Naher und Mittlerer Osten nichts Neues. Die Konfliktherde im Irak, in Syrien, im Jemen und in der Levante (sprich Israel gegen seine Vielzahl an Feinden) sind bereits seit einigen Jahren voller Berichte von sogenannten „Drohnenangriffen“. Diese reichen vom Einsatz von improvisierten bewaffneten Mini-Drohnen bis zu unbemannten Systemen in der Größe von Kleinflugzeugen. Bereits im Jahr 2004 machten israelische Soldaten eine unangenehme Entdeckung: Die Terrororganisation Hisbollah hatte offensichtlich damit begonnen, Mini-Drohnen zur Aufklärung einzusetzen. Innerhalb der nächsten 24 Monate wurde diese Fähigkeit weiter ausgebaut und im Jahr 2006 erfolgte die nächste Überraschung: Hisbollah-Kämpfer versuchten mit Sprengstoff bestückte Drohnen gezielt bei Angriffen gegen israelische Soldaten zu verwenden.⁴²

Die rasanten technischen Entwicklungen der folgenden Jahre führten bis zum heutigen Zeitpunkt dazu, dass Mini-Drohnen bald für jedermann erreichbar und nutzbar wurden. Diese neuen Möglichkeiten blieben Terrororganisationen nicht verborgen. Und so war es schließlich der Islamische Staat (IS), welcher damit begann, im großen Umfang handelsübliche Mini-Drohnen einzusetzen. Zuerst vorrangig zur Aufklärung möglicher Angriffsziele für (von Selbstmordattentätern gesteuerte) fahrende Autobomben (Suicide Vehicle Borne Improvised Explosive Device, SVBIED), doch rasch hatte man noch innovativere Ideen entwickelt. So wurden von den IS-Kämpfern überaus erfolgreich kleine Sprengsätze aus handelsüblichen Drohnen abgeworfen, bzw. ließ man mit Sprengstoff beladene Mini-Drohnen „Kamikaze“-gleich auf Ziele stürzen. Beim Kampf um Mossul von Oktober 2016 bis Juli 2017 waren die irakischen Sicherheitskräfte zeitweise mit dutzenden Drohnenangriffen täglich konfrontiert. Nicht jeder der Sprengkörper fand sein Ziel, doch Zufallstreffer, gefolgt von spektakulären Explosionen, stellten die Iraker und die verbündeten Koalitionsstreitkräfte vor große Herausforderungen. Der IS produzierte die abgeworfenen Sprengkörper nach eigenen Qualitätsstandards und verwendete eine Vielzahl an unterschiedlichen Mini-Drohnen (vor allem der chinesischen Firma DJI) in „rotary“- und „fixed wing“-Ausführungen. Die mitgeführten Kameras hatten „Multirole“-Aufgaben. Sie dienten der Aufklärung, der Zielfindung und -zuweisung sowie zur Schaffung nützlicher Propagandaufnahmen. Diese Fähigkeiten sprachen sich rasch herum und führten dazu, dass der Einsatz von

⁴² Hoenig, Milton. "Hezbollah and the Use of Drones as a Weapon of Terrorism", online unter: <https://fas.org/wp-content/uploads/2014/06/Hezbollah-Drones-Spring-2014>. (14. Jänner 2021).

leicht zu beschaffenden Drohnensystemen in allen Konfliktregionen zunahm. Aus dem Nahen und Mittleren Osten wanderten diese „Tactics, Techniques and Procedures“ (TTP) in die Sahelzone, nach Libyen und in die Ukraine.⁴³

Dem Vorbild des Einsatzes von Mini-Drohnen durch den IS folgten viele andere terroristische Organisationen, so tauchten erste Videos der Taliban auf. Diese filmten ihre spektakulären Anschläge nun praktischerweise mit Mini-Drohnen.

In der Ukraine hingegen häuften sich Berichte über Mini-Drohnen, welche von den sogenannten „Separatisten“ geflogen wurden. Eine Analyse der verwendeten Modelle zeigte klar, dass die Fertigung der Drohnen nicht in Luhansk und Donetsk erfolgt war, sondern dass es sich um russische Armeemodelle handelte.



Abbildung 5: Angehörige des IS bei der Ausbildung an Mini-Drohnen.⁴⁴

In Syrien kopierten hingegen Regimetruppen und Rebellengruppierungen die Einsatztaktiken des IS. Aus Syrien wurde auch eine weitere Qualitätssteigerung in der Einsatzführung bekannt: ab Jänner 2018 griffen hier wiederholt ganze Drohnenschwärme den russischen Luftwaffenstützpunkt Khmeimin an, mit dem Ergebnis, dass mehrere russische Kampflugzeuge schwer beschädigt bzw. zerstört wurden. Eine Analyse des Angriffs legt die Vermutung nahe, dass der

43 Pelechuk, Dan. "Ukraine is fighting a drone war, too", online unter: <https://www.pri.org/stories/ukraine-fighting-drone-war-too> (14. Jänner 2021).

44 Waters, Nick. Types of Islamic State Drone Bombs and where to find them, online unter: <https://www.bellingcat.com/news/mena/2017/05/24/types-islamic-state-drone-bombs-find/> [20. April 2021].

Angreifer die einzelnen Drohnen über einen Leitstrahl zum Ziel dirigiert hatte – eine Fähigkeit, welche in ihrer Komplexität nicht unbedingt den syrischen Rebellen zuordenbar ist. Der Urheber dieses, über eine weite Distanz geführten, Angriffs bleibt weiterhin im Dunkeln. Fakt ist jedoch, dass die Einsätze der russischen Luftwaffe entscheidend zu den Erfolgen der syrischen Streitkräfte beitragen, also eine Störung dieser Einsätze im Interesse einer Vielzahl von Akteuren liegt. Es zeigte sich somit, dass der Einsatz von Mini-Drohnen nicht nur für „Non State Actors“ interessant ist, sondern auch für Staaten, welche nicht unbedingt ein Interesse daran haben, dass sie mit einem erfolgten Angriff in Verbindung gebracht werden. Die Drohne ist dafür das perfekte Einsatzmittel. Ohne Kennzeichnung – und vor allem ohne menschlichen Piloten – lässt sich nach Auffindung möglicher Überreste nur darüber spekulieren, wer der Urheber des Einsatzes gewesen ist. Und selbst wenn die technische Bauart auf eine bestimmte Herkunft hinweist, so lässt sich immer behaupten, dass die Verwendung durch andere oder gar missbräuchlich erfolgt war.⁴⁵

3.3 Eskalationspotential

Je höher die Fähigkeiten, mit welchen eine Drohne ausgestattet ist, desto höher der technische Aufwand beim Bau und Einsatz. Einfache Systeme lassen sich im Internet bestellen, größere Modelle entstammen jedoch eindeutig militärischer Forschung und Produktion.

So wurden von den ukrainischen Streitkräften und deren Freiwilligenverbänden Modelle vom russischen Typ „Forpost“ und „Orlan-10“ in der Ostukraine abgeschossen und erbeutet. Eine Analyse der technischen Fähigkeiten ergab, dass diese Systeme sich zu weit mehr als nur zur Aufklärung eignen. So ermöglichen sie die „in time“-Zielzuweisung für Artilleriesysteme unterschiedlicher Reichweiten [z. B. von Mehrfachraketenwerfern TOS-1 oder BM-21, BM-27, bzw. von Panzerhaubitzen vom Typ 2S19]. Pikanterweise ist die russische „Forpost“ eine Weiterentwicklung der israelischen IAI „Searcher“. Dieser Typ war von Israel bereits in den 1980ern entwickelt worden und hatte sich als Exportschlager erwiesen. Drohnen vom Typ „Orlan-10“ waren wiederum mit Vorrichtungen ausgestattet, welche eine Kontrolle von GSM-Funksignalen ermöglichten. In einer derartigen Konfiguration wird das System „Leer-3“ von den russischen Streitkräften eingesetzt. Drohnen vom Typ „Orlan-10“ sind eindeutig russische Eigenentwicklungen und wurden im Jahr 2013 erstmals an die russischen Streitkräfte ausgeliefert.⁴⁶

Die Liste der erfolgreich von unterschiedlichen Akteuren verwendeten Drohnen unterschiedlichen Typs und variabler Größe ließe sich beliebig erweitern. Bemerkenswert ist

45 Kozolov Dmitry, Grits Sergei. "Russia says drone attacks on ist Syria base have increased", online unter: <https://apnews.com/article/2b07cc798d614d84a32ff83f6abe2e7e> (14. Jänner 2021).

46 Ostrovsky, Simon. "Ukraine say it shot down a Russian Spy Drone", online unter: <https://www.vice.com/en/article/zm58e8/ukraine-says-it-shot-down-a-russian-spy-drone> [14. Jänner 2021].

jedoch, dass nicht nur für ihre Drohnenkriegsführung bekannte Staaten, wie z. B. die USA oder Großbritannien, bewaffnete Drohnen verwenden, sondern mittlerweile auch Staaten wie der Irak, Nigeria und der Iran. China hat erfolgreich eine Lücke in der globalen Waffenindustrie erkannt und liefert auf Bestellung bereits Systeme, welche in ihrer Größe und Leistung mit amerikanischen „Unmanned Aerial Vehicles“ (UAV) vom Typ MQ-1 „Predator“ und MQ-9 „Reaper“ vergleichbar sind. Auch arabische Staaten erweisen sich als fleißige Kunden der Chinesen. Als Ergebnis häufen sich Sichtungen von Wracks chinesischer Drohnen (z. B. vom Typ „Wing Loong“) oder türkischer Modelle (z. B. vom bereits genannten Typ „Bayraktar TB2“) in Libyen und im Jemen. Die Drohnenkriegsführung ist somit nicht mehr nur den bekannten Akteuren vorbehalten.⁴⁷

Diese laufenden Drohneneinsätze machen bewusst, dass unbemannte Waffensysteme zum Mittel der ersten Wahl in der modernen Kriegsführung geworden sind und zeigen zugleich, welche Leistungskapazitäten derartige Drohnen heutzutage bereits haben. All diese dargestellten Szenarien deuten klar darauf hin, dass Drohnen – eingesetzt von staatlichen und nichtstaatlichen Akteuren – mittlerweile zum Mittel erster Wahl in den aktuellen Konfliktgebieten zählen. Die aktuelle Drohnenkriegsführung ist ein klares Phänomen moderner Kriege. Abgesehen von der berechtigten Argumentation westlicher Staaten hinsichtlich der Fähigkeit einer präziseren und somit möglicherweise humaneren Art der Kriegsführung liegt es auf der Hand, dass auch andere Akteure erkannt haben, welchen Nutzen der Einsatz von Drohnen mit sich bringt. Sie sind ein billiges und effizientes Mittel und können bei richtigem Einsatz strategische Wirkung erzielen. Sie machen es möglich, dass terroristische Organisationen über große Entfernung zuschlagen können. Doch vor allem haben sie zwei große Vorteile: Erstens, der Akteur, der Drohnen einsetzt, muss sich keine Sorgen über den Verbleib menschlicher Piloten machen. Und zweitens, die Zugehörigkeit von Wracktrümmern lässt sich öffentlich immer dementieren. Somit kann man davon ausgehen, dass in Zukunft vermehrt Flugobjekte „unbekannter Herkunft“ auf den Kriegsschauplätzen dieser Welt auftauchen werden. Und es ist nur eine Frage der Zeit, bis die erste von Terroristen gesteuerte Drohne ein Fußballstadion oder eine kritische Infrastruktur in vermeintlich sicheren Staaten ansteuern wird – in verbrecherischer Absicht und mit verheerender Wirkung. Wie dargestellt, eignen sich Drohnen bereits jetzt in einem hohen Maße als Waffenträger, sei es durch das Mitführen von Luft-Boden-Waffen oder durch eine Beladung mit Sprengstoff. Drohnen könnten aber auch für den Einsatz von chemischen oder biologischen Waffen verwendet werden. Würde ein derartiger Einsatz gar in Schwarmform erfolgen, könnte dies katastrophale Auswirkungen haben.⁴⁸

47 web.archive.org. "Wreckage Of Turkish Combat Drone Uncovered In Southeast Idlib", online unter: <https://web.archive.org/web/20200318225020/http://remmont.com/165949/> [14. Jänner 2021].

48 Gagaridis, Alessandro. "Warfare Evolved: Drone Swarms", online unter: <https://www.geopoliticalmonitor.com/warfare-evolved-drone-swarms/> [14. Jänner 2021].

4. Detailanalyse und Simulation

4.1 Der 44 Tage Krieg in Karabach

In der Grenzregion zwischen Armenien und Aserbaidschan kam es im Zeitraum zwischen 27. September bis 9. November 2020 zu einem massiven Aufeinandertreffen von militärischer Gewalt. Bereits in den ersten Tagen nach Angriffsbeginn tauchten in einschlägigen Foren und schließlich auch auf reichweitenstarken sozialen Netzwerken Videos der Kämpfe auf. Diese zeigten explodierende Panzer und brennende Gefechtsfahrzeuge. Das Besondere an dem 44 Tage andauernden Konflikt war jedoch, dass er nicht in der üblichen Art und Weise geführt wurde. Nicht nur mit Soldaten, Panzern, Raketenwerfern, Artillerie und dem Einsatz von Kampfflugzeugen, sondern vor allem unter Einsatz einer ganzen Reihe von Drohnensystemen, bzw. ganzer Drohnenschwärme. Der neu aufgeflamte Konflikt in Karabach ist daher, analog zu den Ereignissen der letzten Monate in Libyen und bereits davor in Syrien und im Irak, geradezu eine Blaupause für moderne Kriegsführung. Dies kommt bei der genaueren Betrachtung der Ereignisse klar zum Vorschein.⁴⁹

4.1.1 Die Aufrüstungsanstrengungen der Konfliktparteien vor dem Konflikt

Eine Analyse der Entwicklungen vor Konfliktbeginn zeigt sofort, dass die Rüstungsanstrengungen der beiden Kontrahenten in den letzten Jahren bereits sehr gezielt in eine bestimmte Richtung gelenkt wurden. Beide Konfliktparteien investierten vor allem in die Anschaffung von unbemannten Systemen im militärischen Fähigkeitsspektrum INFORM [Aufklärung] und ENGAGE [Wirkung]. Bereits im April 2016 war es erstmals zum Einsatz eines sogenannten „Loitering Unmanned Aerial Vehicle“ [Loitering-UAV]⁵⁰ vom Typ „Harop“ [in Anlehnung an das Vorgängermodell „Harpy 1“ auch „Harpy 2“ genannt] gekommen. Ein Produkt der israelischen Firma IAI. Das Besondere an diesem Typ: die Drohne kreist über einem Zielgebiet, sucht sich ein Ziel und stürzt sich „Kamikaze“-gleich in dieses. Im April 2016 setzte Aserbaidschan Drohnen dieses Typs ein, um Artillerie- und Fliegerabwehrstellungen und sogar Busse, beladen mit armenischen Soldaten, auf dem Weg zur Front anzugreifen. Nachdem IAI nicht bereit gewesen sein soll, die zunehmenden Wünsche des aserbaidschanischen Militärs zu erfüllen, kam mit Aeronautics eine weitere israelische Firma ins Spiel. Diese entwickelte mit der „Orbiter 1K“ ebenfalls eine wirkungsvolle Kamikazedrohne. Diese wurden schließlich von Aserbaidschan

49 Alessandro Gagaridis, „Warfare Evolved: Drone Swarms“, online unter: <https://www.geopoliticalmonitor.com/warfare-evolved-drone-swarms/> [21. Jänner 2021]. – Gagaridis stellt in seinem Artikel fest: “It is therefore clear that swarming holds an immense potential, to the point that it may revolutionize warfare. Since they can patrol large areas with greater efficiency and shorter reaction times than human personnel, thus speeding up operations without risking the loss of lives, swarms would be particularly suited for search & destroy missions against enemy air defenses, submarines or mobile missile launchers ...”

50 Loitering Weapon - Lenkwaffen, die zunächst ohne bestimmtes Ziel gestartet werden, längere Zeit über dem Zielgebiet kreisen und durch einen Operator per Datenlink ein Ziel zugewiesen bekommen oder auch selbst suchen.

in Lizenz als „Zarba“ selbst produziert. In den Jahren nach 2016 wurden im großen Umfang diverse „Loitering“-UAV-Systeme produziert.⁵¹



Abbildung 6: Übersicht über die von beiden Seiten im Konflikt eingesetzten UAV/UCAV-Typen.⁵²

Aserbaidschan konnte bei seinen Aufrüstungsanstrebungen vor allem auf die Unterstützung aus dem Ausland zählen. Nicht nur bei der Beschaffung von „Harop“ und „Orbiter 1K“-Drohnen, sondern z. B. auch beim Modell „SkyStriker“. Diese wurden 2019 von Aserbaidschan ebenfalls von Israel gekauft. Zusätzlich beschaffte man mit einer „Medium Altitude High Endurance“ (MALE) Drohne vom Typ „Hermes 900“ der israelischen Firma Elbit ein potentes bewaffnetes „Unmanned Combat Aerial Vehicle“ (UCAV) System. Vergleichbar in seiner Leistungsfähigkeit mit den amerikanischen MQ-9 „Reaper“ oder chinesischen „Wing Long“-UCAV-Systemen. Diese UCAV stellen eine wesentliche Fähigkeitsergänzung zu den beschafften und produzierten „Loitering“-Drohnen dar.⁵³

Armenien begann ebenfalls ins Drohnengeschäft einzusteigen. Pikanterweise war es gerade das von Aserbaidschan abtrünnige Artsakh, welches eine eigene Drohnenindustrie hochzog. Nicht zuletzt geprägt von den beeindruckenden Erfolgen der aserbaidschanischen Typen im Jahr 2016. Firmen wie z. B. AZDynamics entwickelten mit den Typen „Krunk-9“ und „Krunk-11“ spätestens ab 2017 selbst potente Angriffsdrohnen. Im Jahr 2018 verkündete Armenien

51 Reisner, Markus. „Kamikazedrohen über dem Kaukasus“, online unter: <https://magazin.zenith.me/de/politik/militaer-im-bergkarabach-konflikt> [21. Jänner 2020].

52 Die Graphik ist ein Ergebnis der Recherche des Autors

53 Kofmann, Michael. „A look at the lessons of the Nagorno Karabagh Conflict“, online unter: <https://russiamatters.org/analysis/look-military-lessons-nagorno-karabakh-conflict> [21. Jänner 2020].

von Artsakh gebaute Drohnen für das eigene Militär beschaffen zu wollen. Im Jahr 2019 führte Armenien der eigenen Bevölkerung bereits eine ganze Reihe von beschafften Drohnenmodellen vor. Darunter vor allem taktische Mini-UAV zur Aufklärung. Ideal um sich gegenseitig an den Frontlinien in den Schützengräben auszuspähen. Zur Aufklärung und Vorbereitung eines späteren Einsatzes von „Kamikaze“-Drohnen.⁵⁴

Zusätzlich lieferten weitere ausländische Staaten ihre Systeme an die beiden Konfliktparteien. So sieht sich Russland als Schutzmacht Armeniens und die Türkei unterstützt offen Aserbaidschan. Betrachtet man die von Aserbaidschan veröffentlichten Videos über die Erfolge ihrer Drohnen gegen die Streitkräfte von Artsakh bzw. Armenien, so erkennt man klar den Einsatz bewaffneter türkischer TB2 „Bayraktar“ Drohnen. Tatsächlich wurde auch hier bereits früh von ersten Sichtungen türkischer TB2 im Luftraum über Artsakh berichtet. Die Türkei nahm noch unmittelbar vor dem Konflikt mit eigenen Truppen an einer Übungsserie in Aserbaidschan teil und noch im Juni 2020 hatte Aserbaidschan verkündet, bewaffnete türkische TB2 zu kaufen. Die TB2 war bereits zuvor von der Türkei überaus erfolgreich in den Kurdengebieten, in Syrien oder in Libyen eingesetzt worden. Mit der TB2 stand Aserbaidschan zu Beginn des Konflikts ein weiteres potentes UCAV zur Verfügung.⁵⁵

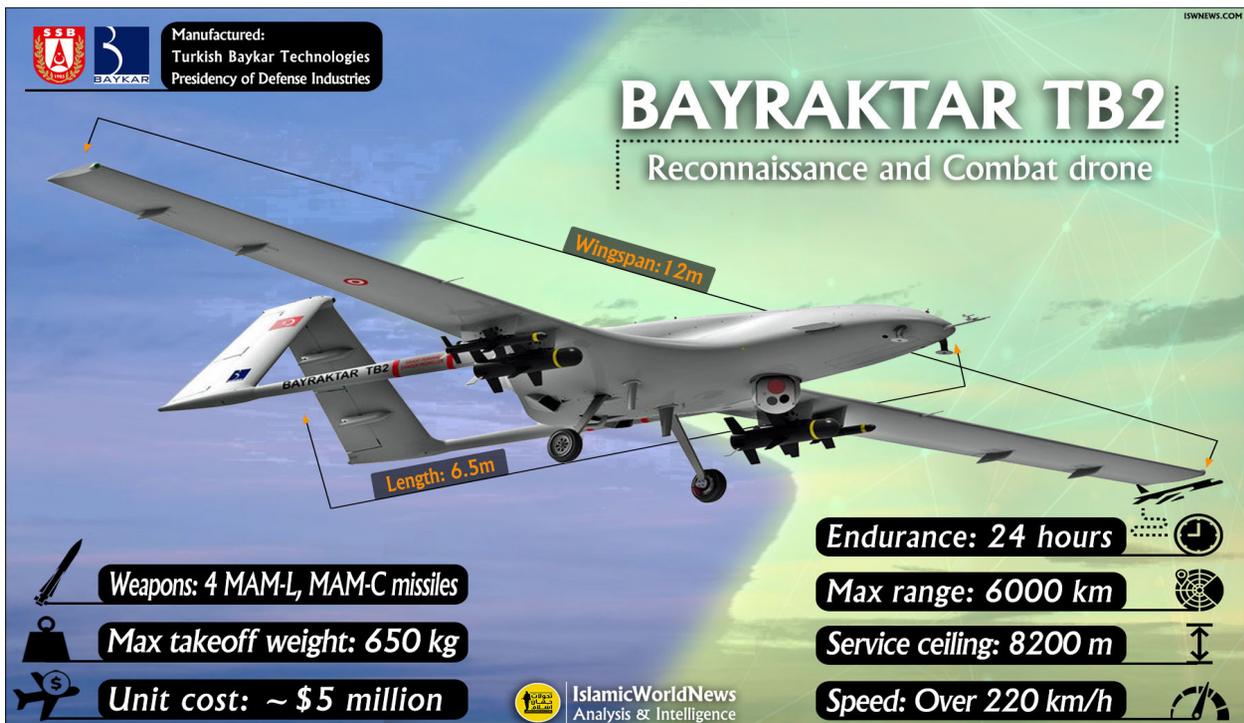


Abbildung 7: Die „BAYRAKTAR TB2“, der türkische „Gamechanger“ in den Konflikten in den Kurdengebieten, Syrien, Libyen und in Karabach.⁵⁶

54 Hambling, David. „The Weird and Worrying Drone War in the Caucasus“, online unter: <https://www.forbes.com/sites/davidhambling/2020/06/22/the-weird-and-worrying-drone-war-in-the-caucasus/?sh=363c5c1545da> [21. Jänner 2020].

55 Ebd.

56 Produktbeschreibung online unter: <https://baykardefence.com/uav-15.html> [20. Jänner 2021].

4.1.2 Der Einsatz von Drohnen während des Konflikts

Wie stellte sich der Einsatz der Drohnen in Karabach nun im Detail dar? Hier kann der Einsatz vor allem in die Fähigkeitsbereiche INFORM und ENGAGE unterteilt werden.

INFORM

Drohnen unterschiedlichen Typs wurden gezielt zur IMINT-Aufklärung der gegnerischen Waffensysteme und Stellungen eingesetzt. Hier griff Aserbaidshans auf eine ganze Bandbreite an Systemen zurück. Diese führten vor allem IMINT, SIGINT und ELINT Aufklärung durch. Dabei setzte man sogar von den Chinesen umgebaute alte russische AN-2-Transportflugzeuge als ferngelenkte „Köder“ ein, um die armenischen Luftabwehrsysteme erfolgreich detektieren zu können. Die von den türkischen TB2 eingesetzten MAM-L Luft-Boden-Raketen waren so schließlich auch für den Verlust mehrerer armenischer Fliegerabwehrsysteme vom Typ 9K33 „Osa“ und 9K3535 „Strela-10“ russischer Herkunft verantwortlich. Diese wurden als Ergebnis der IMINT- und SIGINT-Aufklärung bereits am Beginn des Angriffs zerstört.⁵⁷

ENGAGE

Das Schwergewicht des Einsatzes galt jedoch teilautonomen Angriffssystemen. Hier wurden von den Streitkräften Aserbaidshans eine Kombination von „Loitering“-Drohnen und UCAV zum Einsatz gebracht. Aufgrund der geringen Radarquerschnitte dieser Systeme, konnten diese von den armenischen Fliegerabwehrsystemen nicht effektiv detektiert werden. Dies führte dazu, dass die aserbaidshansischen Angriffe gegen die armenischen Stellungen nahezu ohne Gegenwehr durchgeführt werden konnten. Nach der Detektion und Zerstörung der armenischen Fliegerabwehrsysteme wurde schließlich innerhalb von fünf Wochen nahezu das gesamte armenische Kräfteredispositiv (darunter hunderte Gefechtsfahrzeuge) entlang der Frontline und in der Tiefe dahinter zerstört.⁵⁸

Die perfekte Kombination der beiden Fähigkeitsbereiche INFORM und ENGAGE, inklusive der Möglichkeit der aserbaidshansischen Streifkräfte den eigenen Angriffserfolg laufend zu nähren (Fähigkeit „SUSTAIN“) führte somit zum Erfolg. Erst die Intervention Russlands setzte dem Vormarsch ein Ende. Die Initiative im Konflikt lag somit von Beginn an auf aserbaidshansischer Seite und der Vormarsch zu den Angriffszielen konnte stetig vorgetragen werden. Verluste Aser-

57 Shaan Shaikh, „The Air and Missile War in Nagorno-Karabakh: Lessons for the Future of Strike and Defense“, online unter: <https://www.csis.org/analysis/air-and-missile-war-nagorno-karabakh-lessons-future-strike-and-defense> (21. Jänner 2021).

58 Yermakov, Alexander. „Unmanned Aerial Vehicles over Nagorno Karabagh: Revolution or another day of battle?“, online unter: <https://valdaiclub.com/a/highlights/unmanned-aerial-vehicles-over-nagorno-karabakh/> (21. Jänner 2021).

beidschans wurden vor allem durch Minen, Panzerabwehrenk Waffen oder in Hinterhalten erlitten. Diese armenischen Erfolge führten aber maximal zu einer Verzögerung des Vormarsches.⁵⁹

4.1.3 Aus dem Einsatz von Drohnen in Karabach zu treffende Ableitungen

Tatsächlich hat der Konflikt in Karabach gezeigt, dass es durch den massiven und umfangreichen Einsatz von unterschiedlichen Drohnen möglich war, eine klare Asymmetrie zwischen den Konfliktparteien herzustellen. Das Momentum Aserbaidshans konnte bis zum Ende des Konflikts nicht von Armenien aufgelöst werden. Gerade „Loitering“-Drohnen sind billig, schwer zu detektieren und zugleich präzise tödliche Waffensysteme. Und das zum Vorteil keine eigenen Piloten einsetzen zu müssen. Bewaffnete MALE-Drohnen ermöglichen es hingegen, ein Ziel exakt aufzuklären und auch sogleich mit Luft-Boden-Raketen bekämpfen zu können. Auch hier bedeutet ein möglicher Abschuss kein Risiko eines Pilotenverlusts. Durch den Einsatz von Drohnen ist jedoch auch eine mögliche Eskalation vorprogrammiert. So verkündet Armenien bereits nach kurzer Zeit „gezwungen zu sein“, potentere Waffensysteme einsetzen zu müssen. Darunter zählten auf beiden Seiten der Konfliktparteien vorhandene „Iskaner M“ Mittelstreckenraketen sowie Mehrfach-raketenwerfersysteme vom Typ BM-30 „Smersch“ oder TOS-1 „Burra-tio“. Letztere feuern thermobarische⁶⁰ Raketen ab und zeichnen sich durch eine verheerende Flächenwirkung aus.⁶¹



Abbildung 8: Eine israelische „Loitering“-Drohne vom Typ „HAROP/HARPY2“ beim Start.⁶²

59 Synovit, Ron. „Technology, Tactics, And Turkish Advice Lead Azerbaijan To Victory In Nagorno-Karabakh, online unter: https://www.rferl.org/amp/technology-tactics-and-turkish-advice-lead-azerbaijan-to-victory-in-nagorno-karabakh/30949158.html?__twitter_impression=true [21. Jänner 2021].

60 Aerosolbombe oder Fuel-Air Bomb, deren Wirkung auf der Zündung einer als Aerosol verteilten, hochbrisanten Substanz beruht.

61 Rubin, Uzi. „The Second Nagorno-Karabakh War: A Milestone in Military Affairs“, online unter: <https://besacenter.org/mideast-security-and-policy-studies/nagorno-karabakh-war-milestone/> [21. Jänner 2021].

62 Produktbeschreibung online unter: <https://www.iai.co.il/p/harop> [20. Jänner 2021].

Der Einsatz der „Loitering“-Drohnen wird zudem von einem, nicht zu unterschätzendem psychologischen Effekt begleitet. So kündigt sich in Karabach die Annäherung der „Loitering“-Drohnen mit einem unverkennbaren Motorengeräusch an. Diese steigert sich im Sturzflug zu einem durchdringenden Heulen, gefolgt von der Explosion beim Einschlag. Für die Soldaten am Boden, welche die herabstürzende Drohne zudem kaum sehen konnten, hatte dies enorme demoralisierende Folgen. Vergleichbar mit den Einsätzen der Ju87 „Stuka“ der Deutschen Luftwaffe im Zweiten Weltkrieg. Die verwackelten Videos der betroffenen zu Tode geängstigten armenischen Soldaten veranschaulichen dies nur allzu deutlich.

Viele europäische Streitkräfte verfügen bis heute weder über ein potentes MALE-System, z. B. zum Schutz der eigenen Soldaten, noch wären die Fliegerabwehrsysteme nahezu aller europäischen Streitkräfte in der Lage „Kamikaze“-Drohnen erfolgreich zu detektieren und zu bekämpfen. Daraus lässt sich klar eine asymmetrische Entwicklung zu Ungunsten Europas zukünftiger Verteidigungsfähigkeit herleiten. Mögliche Konfliktparteien haben jedoch die aktuellen emergenten technologischen Entwicklungen genau beobachtet. Umso bemerkenswerter erscheint daher der Umstand, dass es bereits erste Indizien für den erfolgreichen Einsatz russischer „Kamikaze“-Drohnen in Syrien gibt. Zudem scheinen die derzeitigen ukrainischen Aufrüstungsanstrengungen, darunter der Kauf türkischer TB2 „BAYRAKTAR“ UCAV sowie die Eigenentwicklung von „Kamikaze“-Drohnen bereits die nächste Konflikteskalation anzukündigen.⁶³

63 Zvezda.TV: „Kalaschnikov Drones have Proven Themselves in Syria“, online unter: <https://dfnc.ru/en/russia-news/kalashnikov-drones-have-proven-themselves-in-syria/> [21. Jänner 2021]. –Gressel, Gustav. „Military Lessons from Nagorno Karabagh – Reasons for Europe to Worry“, online unter: <https://ecfr.eu/article/military-lessons-from-nagorno-karabakh-reason-for-europe-to-worry/> [21. Jänner 2021].

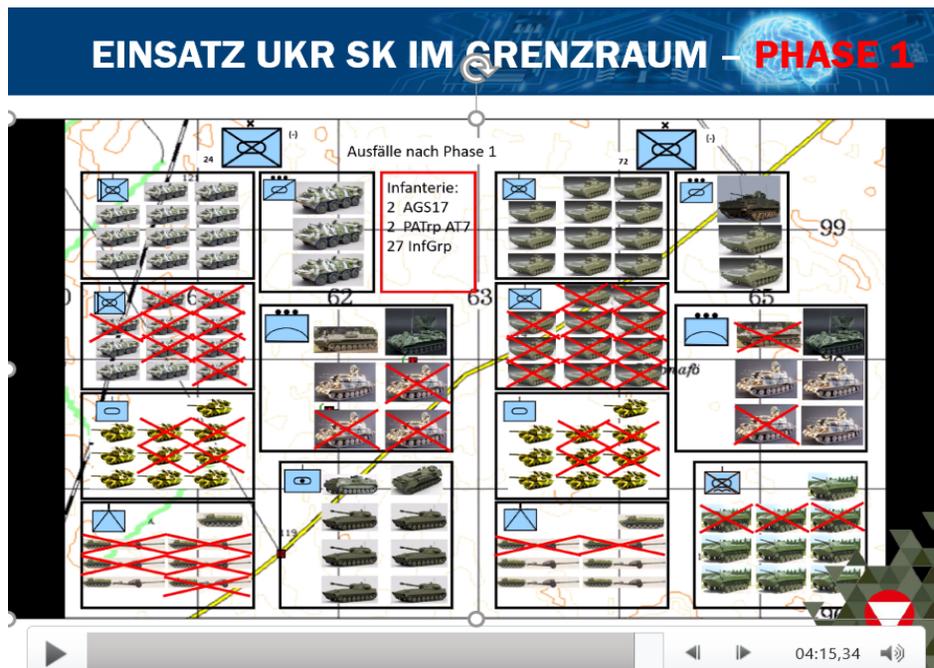


Abbildung 10: Ukrainische Brigadekampfgruppe, bestehend aus Teilen der [-]24. und der [-]72. mechBrigade.

Das nach Drohnenaufklärung durchgeführte russische Wirkungsfeld führte zu umfangreichen Zerstörungen innerhalb der ukrainischen Brigadekampfgruppe. Die Brigade konnte ihren Auftrag nicht weiter durchführen und war gezwungen sich mit ihren Resten in der Tiefe neu zu formieren.⁶⁷

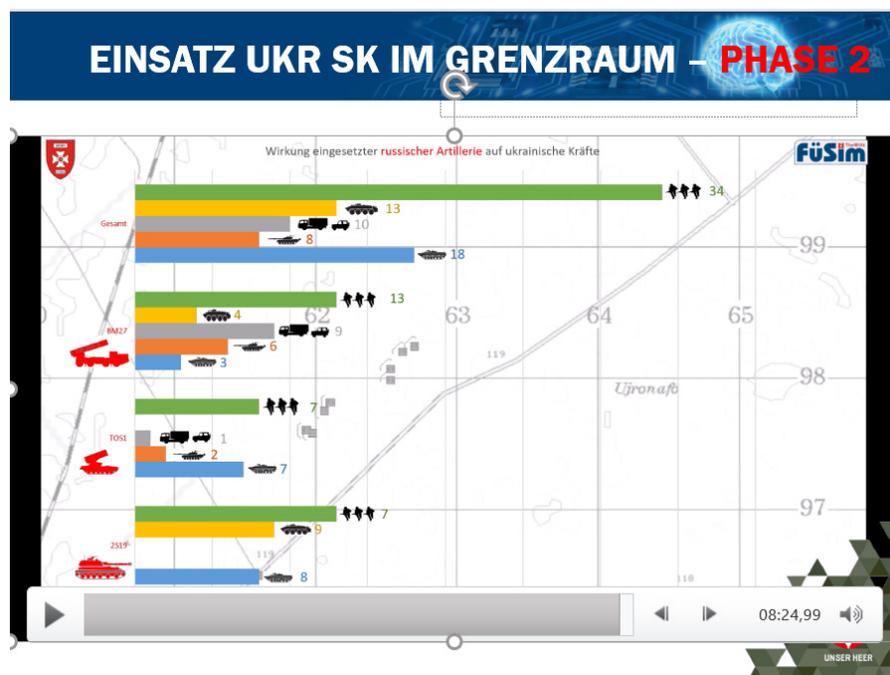


Abbildung 11: Übersicht über die ukrainischen Ausfälle ausgelöst durch den Einsatz von Mehrfachraketenwerfern vom Typ BM27 und TOS1 sowie von Rohrartillerie vom Typ 2S19.⁶⁸

67 Beilage 4: Fallbeispiel ZELENOPILLYA – Darstellende Simulation.

68 Ebd.

4.2.2 Aus dem Einsatz von Drohnen in der Ukraine zu treffende Ableitungen

Durch den Einsatz von Drohnen zur Aufklärung war es den russischen Kräften möglich, eine exakte Lokalisierung der ukrainischen Verbände durchführen zu können. Diese erkannten zwar teilweise die Drohnenaufklärung, waren aber aufgrund des Mangels an C-UAS Systemen (PROTECT) nicht in der Lage diese abzuwehren. Die Folgen des russischen Wirkungsfeuers waren daher fatal. Man nimmt an, dass als Ergebnis des Feuerüberfalls bis zu 170 ukrainische Soldaten gefallen sind.⁶⁹

Zum Einsatz kamen nicht nur Artilleriezielaufklärungsdrohnen vom Typ „FORPOST“, sondern auch Drohnen vom Typ „ORLAN-10“. Diese fungierten wie „fliegende Handymasten“ und waren in der Lage, die über Mobiltelefone geführte Kommunikation der ukrainischen Soldaten abzuhören. Der Fall von ZELENOPILLYA ist nur ein Fallbeispiel für den Einsatz russischer Drohnen in der Ukraine. Mittlerweile verfügen die russischen Streitkräfte über ein ganzes Arsenal unterschiedlicher Typen. Auch die Erfahrungen von Karabach wurden bereits umgesetzt. So werden bereits russische „Kamikaze“-Drohnen vom Typ „LANCET-3“ in Syrien eingesetzt.



Abbildung 12: Aufnahme aus einem russischen Werbevideo. Es zeigt eine „LANCET-3“-Drohne im Einsatz gegen eine türkische Bayraktar TB2-Drohne. Letztere wurden kürzlich von der Ukraine beschafft.⁷⁰

69 Axe, David. The Ukrainian Army Learned The Hard Way—Don't Idle Your Tanks When The Russians Are Nearby, online unter: <https://www.forbes.com/sites/davidaxe/2020/08/05/the-ukrainian-army-learned-the-hard-way-dont-idle-your-tanks-when-the-russians-are-nearby/?sh=445735ac2fbc> [13. September 2020].

70 Zvezda.TV. „Kalaschnikov Drones have Proven Themselves in Syria“, online unter: <https://dfnc.ru/en/russia-news/kalashnikov-drones-have-proven-themselves-in-syria/> [21. Jänner 2021]

5. Aktuelle internationale technologische Entwicklungen und Handlungsfelder in den Landstreitkräften

Vom Projektleiter wurde von 20. bis 23. Jänner 2020 die International Armored Vehicles [IAV]- sowie die Unmanned Ground Vehicles [UGV]-Konferenz in Twickenham Stadium, London, UK besucht. Die IAV und UGV in London zählen zu den bekanntesten Fachmessen [IAV = „The World’s largest dedicated Armoured Vehicles Conference“] ihrer Kategorie. Die UGV wird speziell vom US Army Futures Command betreut und moderiert. Beide Messen richten sich vor allem an die Vertreter des einschlägigen Fachpublikums [Militär/Industrie]. Sie werden genutzt, um aktuelle Trends der Konflikt- und Streitkräfteentwicklung in Fachzirkeln zu diskutieren und zu analysieren. Infolge sollen die auf der internationalen Fachmesse IAV präsentierten wesentlichen Erkenntnisse zur derzeitigen Entwicklung von gepanzerten Fahrzeugen dargestellt werden. Der Verfasser folgt dabei ausgewählten, von NATO und EU definierten (und auch vom ÖBH verwendeten), einschlägigen Fähigkeitskategorien. Diese umfassen grundsätzlich die Bereiche INFORM, COMMAND & CONTROL, PREPARE, ENGAGE, PROTECT, PROJECT und SUSTAIN.

5.1 IAV – Kurzzusammenfassung

Im Wesentlichen waren die einzelnen Vorträge der IAV davon geprägt, dass seit den Ereignissen in der Ukraine ab 2014 die Möglichkeit einer konventionellen Konfrontation von Landstreitkräften der unterschiedlichen Konfliktparteien wieder eine Denkoption darstellt. Hinzu kommt die Realität in den aktuellen Konflikten nach wie vor mit asymmetrischen Kräften konfrontiert zu sein, bzw. sich den technologischen Entwicklungen einer zunehmenden Teilautonomisierung nicht zu verschließen. Zudem sind alle Entwicklungen in ein gänzlich vernetztes Gefechtsfeld eingebettet, welches Plattformen die Fähigkeit abverlangt, Daten zu generieren, zu verarbeiten, zu verteilen und zu empfangen.

Die bedeutendsten Fähigkeitsbereiche sind dabei INFORM, COMMAND & CONTROL, ENGAGE und PROTECT. Alle Vortragenden stellten die Notwendigkeit dar, derzeitige und zukünftige Plattformen zu sogenannten „Mehrzwecksensorträgern“ weiter zu entwickeln. Somit leisten sie einen wesentlichen Beitrag zur Lagebilderstellung / Aufklärung [INFORM] und Führung [CONSULT, COMMAND & CONTROL]. Des Weiteren lassen neue Entwicklungen der Waffentechnologie verbesserte Wirkmöglichkeiten [ENGAGE] erhoffen. Dies bedeutet aber auch den Bedarf an verbesserten und redundanten Schutz- und Abwehrsystemen [PROTECT].

Die Eingangsstatements der diversen militärischer Entscheidungsträger⁷¹ an den Konferenztagen fokussierten im Kern wiederholt auf das Konzept des sogenannten „Multi Domain Battlefield“. Die wesentliche Aussage dieses Konzepts ist, dass jene Konfliktpartei, welche die Domänen CYBER und SPACE beherrscht, die Überlegenheit im Konflikt besitzt.

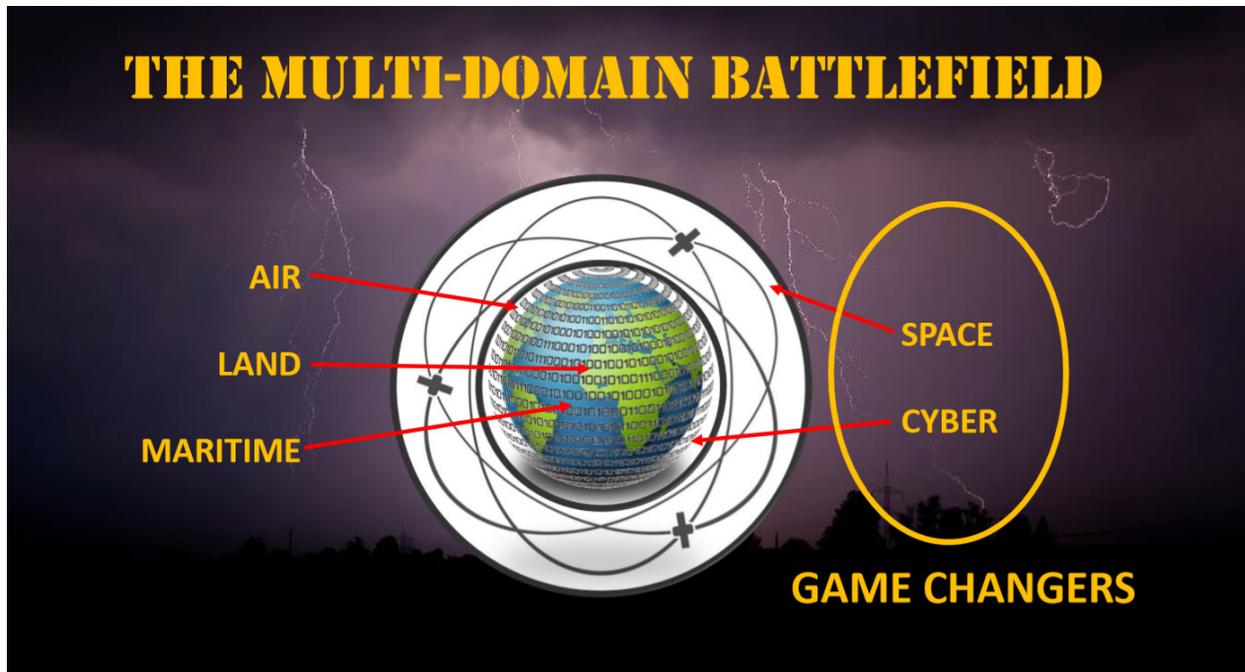


Abbildung 13: Basiskonzept des Multi-Domain Battlefield der US-Streitkräfte⁷²

Dieser [US-amerikanischen] Idee als Richtungspunkt folgend, ließ sich bei den einzelnen Vorträgen der Konferenz klar erkennen, dass eine Vernetzung der unterschiedlichen Landplattformen von allen Streitkräften betrieben wird, und dies von der Industrie klar als Entwicklungsauftrag verstanden wurde. Nahezu kein Vortrag wurde nicht dem Umstand gerecht, zukünftige Landplattformen als Teil einer vernetzten Architektur zu betrachten. Unabhängig davon, ob es sich dabei um ein Kampf- oder Kampfunterstützungsfahrzeug handelte.

Diese Entwicklung und das Konzept des „Multi Domain Battlefield“ lassen aus US-amerikanischer Sicht vor allem die gefechtstechnisch / taktische Ebene an Bedeutung gewinnen. Trotz aller Sensorausstattung bleibt dabei aber der Soldat / Bediener („War fighter“) im Mittelpunkt der Betrachtungen. GenLt Theodore D. Martin, der Deputy Commanding General des US-Army Training and Doctrine Command, stellte dies in seiner Keynote Address sehr authentisch dar. Alle Technik ändert nichts daran, dass schlussendlich ein „19 year old Warfighter“ hinter all den Bildschirmen und Paneelen seines Kampffahrzeuges sitzt.⁷³

71 Vgl. Vortrag_keynote-address-fighting-a-near-peer-combined-arms-operations - Vgl. Vortrag_meeting-the-requirements-in-the-new-security-context. - Vgl. Vortrag_mission-command-on-the-move-armoured-platforms-command-vehicles-and-command-posts. - Vgl. Vortrag_real-time-sensor-networking-for-mission-critical-applications.

72 Vgl. Vortrag_keynote-address-fighting-a-near-peer-combined-arms-operations, Folie 4.

73 Vgl. Vortrag_keynote-address-fighting-a-near-peer-combined-arms-operations.

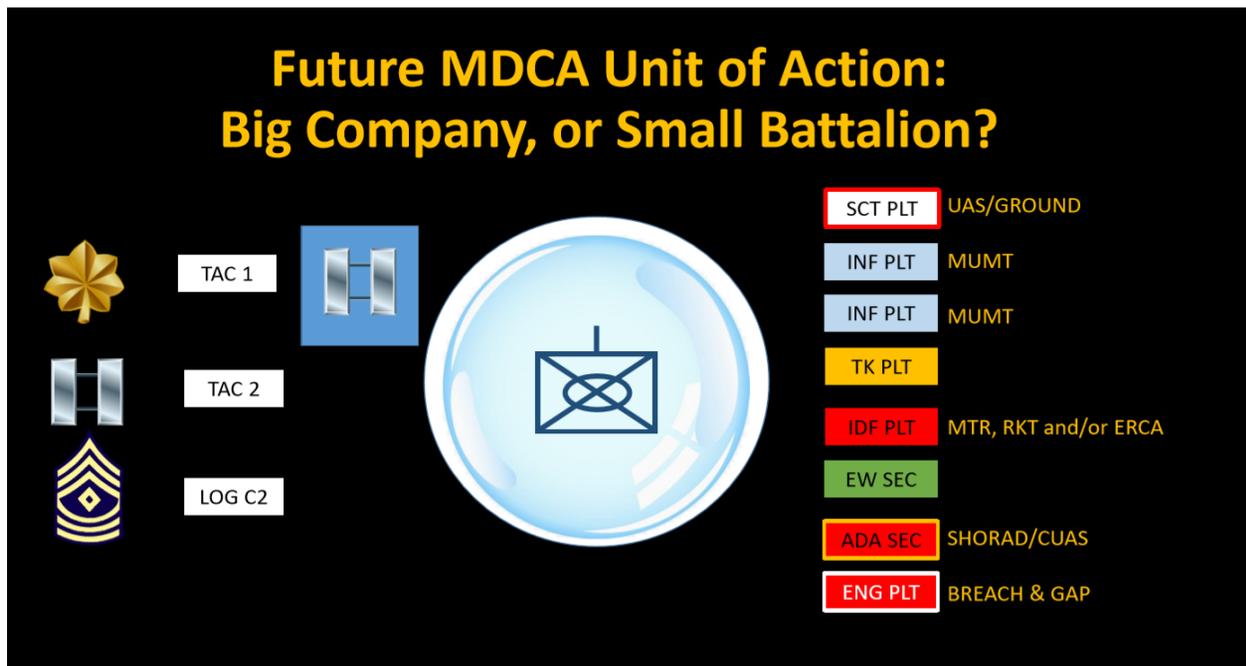


Abbildung 14: Future MDCA Unit of Action der US-Streitkräfte. ⁷⁴

Um die Fülle an Sensorik sinnvoll verarbeiten zu können, bzw. um die Soldaten von Aufgaben zu entlasten, kommt der Entwicklung von Künstlicher Intelligenz (zur Verarbeitung von großen Datenmengen) und dem Einsatz von teilautonomen Systemen (im Sinne des Verfahren „Manned Unmanned Teaming“, MUM-T) eine immer höhere Bedeutung zu. Forschung und Entwicklung der Industrie müssen daher in diese Richtung fokussiert werden. Zukünftig soll eine Kompanie so viel wie ein Bataillon leisten können („... ten times more effective“), bzw. sollte ein Zug in der Lage sein, eine Kompanie in der Verteidigung angreifen zu können.⁷⁵

Eine der wesentlichen Lehren, welche aus dem Konflikt in der Ukraine gezogen wurde, ist der Umstand, dass das elektromagnetische Spektrum dem Gegner die Möglichkeit gibt, nicht durch die eigene Sensorik und Kommunikation zu stören, sondern aufgrund deren Abstrahlung vor allem eine punktgenaue Zielfindung durchzuführen. Folglich ist der Minimierung und dem Schutz der eigenen Abstrahlungssignatur höchste Bedeutung beizumessen. GenLt Martin betonte dies mit folgender Feststellung: „If you emit, you can be hit, If you can be hit, you can be killed“!

Eine intensivere Vernetzung hat daher nur Sinn, wenn sie mit entsprechendem Schutz und Absicherung der Kommunikations- und Sensornetze einhergeht.

⁷⁴ Vgl. Vortrag_keynote-address-fighting-a-near-peer-combined-arms-operations, Folie 17.

⁷⁵ Vgl. Vortrag_keynote-address-fighting-a-near-peer-combined-arms-operations.

5.1.1 INFORM / CONSULT; COMMAND & CONTROL

Ein Beispiel für ein aktuelles Programm, welches die Umwandlung von bestehenden, bzw. die Integration von bereits eingeführten Plattformen in Sensorträger zur Lagebilderstellung / Aufklärung betrifft, ist das EBMR SCORPION-Projekt bzw. Programm⁷⁶ der französischen Streitkräfte. Hier ist es das Ziel, vorhandene Kampffahrzeuge (z.B. MBT LECLERC) und neue Plattformen zu kombinieren und einen optimalen Fähigkeitsmix abzubilden. Die Herausforderung besteht vor allem darin, die Fülle an Information, welche durch die Vielzahl an verfügbaren Sensoren generiert werden, in einer sinnvollen und brauchbaren Art und Weise zu verarbeiten. Die Vielfältigkeit der geplanten Datengenerierung im Rahmen des SCORPION-Programms wurde anhand der Plattform JAGUAR [EBRC 6x6 Reconnaissance and Combat Armoured Vehicle] demonstriert. So verfügt dieser über folgende Sensor-, C2- und Wirkungsausstattung:

LWS	Laser Warning System	SDS	Sound Detection System
MDS	Missile Detection System	MFD	Multifunction Display
FCD	Fire Control Director	RWS	Remote Weapon Station
ATGW	Anti Tank Guided Weapon	INS	Inertia Navigation System

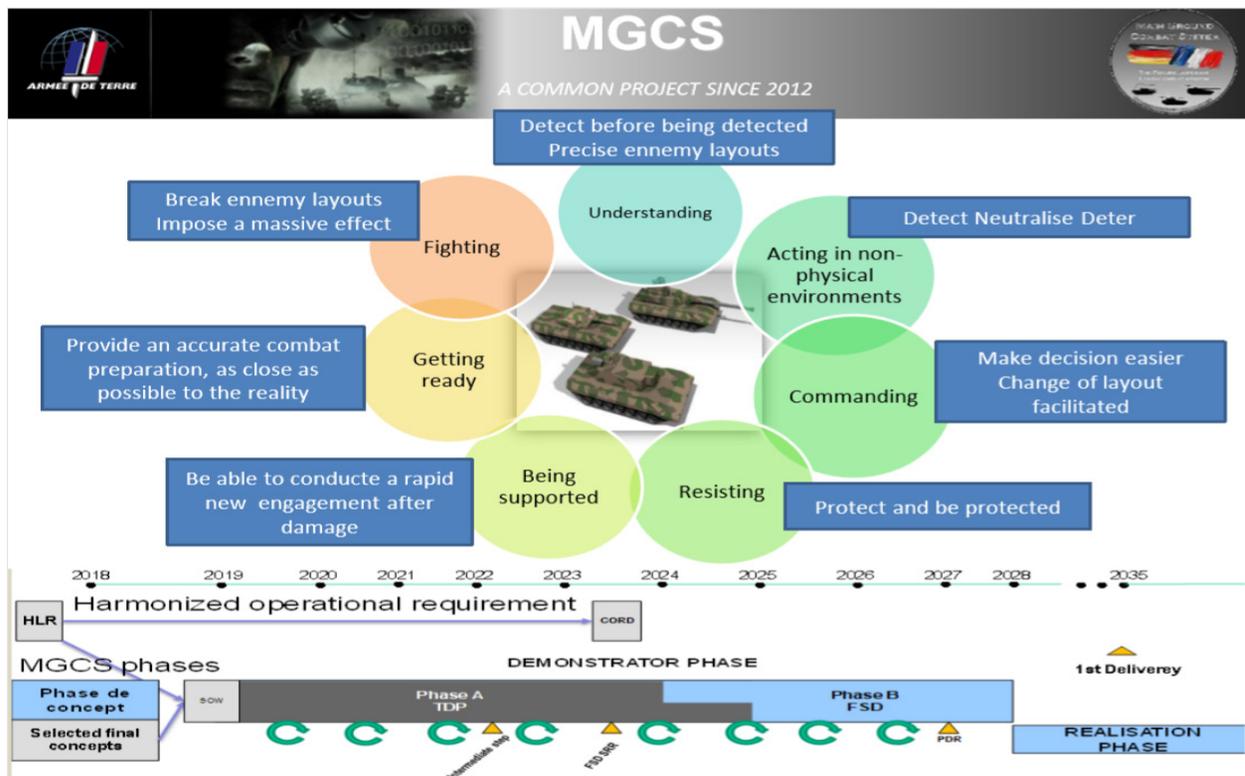


Abbildung 15: SCORPION-Programm der französischen Streitkräfte.⁷⁷

⁷⁶ Vgl. Vortrag_future-developments-of-the-enlarged-scorpion-programme - Vortrag_delivering-the-belgian-french-camo-programme.

⁷⁷ Ebd., Folie 10.

5.1.2 ENGAGE

Für den Bereich der Wirkungsprojektion wurde als größte Problematik die zunehmende Herausforderung thematisiert, im Angriff gegen einen konventionellen Gegner zukünftig multiple Panzerungs- und Abwehrsysteme überwinden zu müssen. Im steten Wettlauf zwischen Panzerungen auf der einen, und Angriffsmittel (Rohr- oder Panzerabwehrlenkwaffen) auf der anderen Seite, ist es die Herausforderungen auf den Kampf- und Gefechtsfahrzeugen Rohrwaffen zur Verfügung zu haben, welche in der Lage sind potente Abwehrmaßnahmen des Gegners zu überwinden. Wiederholt wurde dabei in den Vorträgen auf die flächendeckende Einführung des T90 und des T14 in den russischen Streitkräften verwiesen. So ist es dort das Ziel, 900 Stück T90 und 700 Stück T14 bis 2027 einzuführen. Bereits bis 2022 ist es geplant 132 Stück T14 MBT, T15 IFV und T16 ARV der ARMATA-Familie einzuführen. Diese sollen auch über äußerst effektive Abwehrsysteme (Reaktivpanzerung „KONTAKT-S“ und „RELIKT“, bzw. Abwehrkomplex SHTORA-1) verfügen.

Die Standardbordkanonen der derzeit eingeführten, bzw. in Entwicklung befindlichen, westlichen IFV umfassen die Kaliber 20 bis 40 mm. Diese Kalibergröße lässt bei den verfügbaren Munitionssorten nur eine eingeschränkte Durchschlagsleistung zu. Um diesen Umstand zu entschärfen, haben einige Streitkräfte einerseits wieder das Konzept des Mitführens von Lenkflugkörpern am Kampffahrzeug aufgenommen (Beispiel ist hier die FRA-Plattform JAGUAR EBRC)⁷⁸, bzw. arbeiten an einer Kampfwertsteigerung der vorhandenen 40 mm Munition (Beispiel ist hier die UK-Plattform AJAX IFV)⁷⁹.

5.1.3 PROTECT

Ein eindringliches Beispiel betreffend der aktuellen Anforderungen auf dem modernen Gefechtsfeld stellte der Beitrag⁸⁰ der Delegation aus der Ukraine dar. In einer Übersicht wurden dargestellt, dass die Hauptverluste an Kampffahrzeugen der ukrainischen Streitkräfte durch den Einsatz von gezieltem Artilleriefeuer erfolgten.⁸¹

Das zielgenaue Artilleriefeuer war möglich, da durch gegnerische UAV der (NATO) Klasse I (MINI) eine IN TIME-Ziel Datenübertragung an weitreichende Artillerie und Mehrfachraketenwerfersysteme (z.B. vom Typ TOS-1, BM-21, BM-27 oder BM-30) erfolgte. Aus diesem Umstand ergab sich die ukrainische Forderung, entsprechende mobile C-RAM/SHORAD Fähigkeiten verfügbar zu haben. Diese Plattformen sollen die Kampfverbände im Gefecht begleiten und deren

78 Vgl. Vortrag_future-developments-of-the-enlarged-scorpion-programme – Vgl. Vortrag_delivering-the-belgian-french-camo-programme.

79 Vgl. Vortrag_ajax-uk-programme-update – Vgl. Vortrag_ajax-future-capabilities.

80 Vgl. Vortrag_ukrainian-armoured-vehicle-performance-feedback-from-the-donbass.

81 Siehe dazu auch die darstellende Simulation EA/TherMilAk zum Beispiel ZELENOPILLYA.

Bereitstellungsräume schützen. Als weiteres Phänomen wurde beobachtet, dass die ukrainischen Streitkräfte von UAVs angegriffen wurden, welche Hohlladungsgranaten vom Typ RKG-3M mitführten.

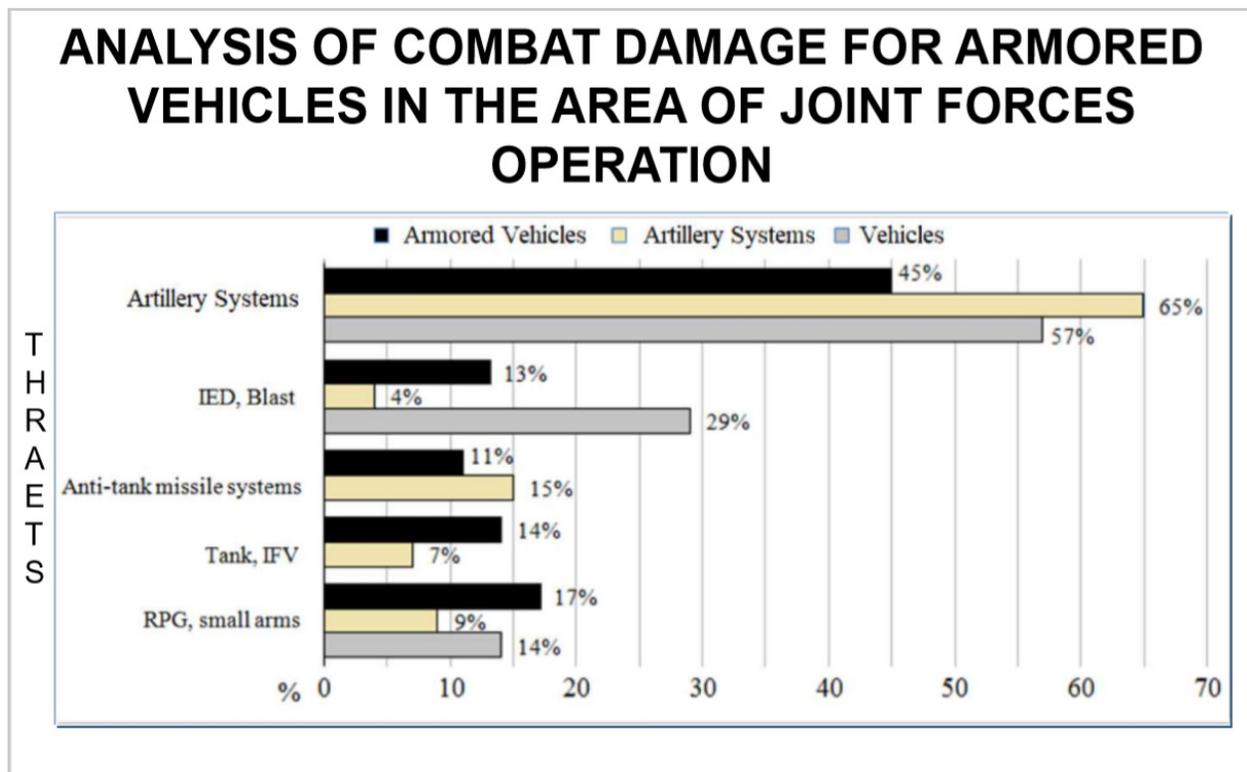


Abbildung 16: Combat Damage UKR Armored Vehicles in DONBASS 2014.⁸²

Von den ISR-Streitkräften wurde dargestellt, dass der Gegner dazu übergeht, Angriffe wiederholt und aus verschiedenen Richtungen stattfinden zu lassen, um so bestehende Abwehrsysteme zu überwinden.⁸³ Die eingesetzten Systeme erreichen dabei immer höhere Durchschlagsleistungen [bis zu 1.200 mm bei Tandem-Gefechtsköpfen] auf immer weitere Distanzen [bis zu 8.000 m].

Das in den IDF eingeführte APS-Abwehrsystem TROPHY [ASPRO-A] wird daher in Zukunft vom System IRON FIST ergänzt werden. Eine Gefährdung der eigenen Soldaten durch die Aktivierung des Schutzsystems wird von den IDF nicht als Einschränkung gesehen. Die durch das Abwehrsystem möglicherweise verursachten Verletzungen stehen in keinem Vergleich zu den Auswirkungen eines erfolgreichen gegnerischen Waffeneinsatzes.

⁸² Vgl. Vortrag_ukrainian-armoured-vehicle-performance-feedback-from-the-donbass, Folie 4.

⁸³ Vgl. Vortrag_israeli-active-protection-system-capability - Vgl. Vortrag_iron-fist-active-protection-system-a-game-changer-for-mission-success.



The Threat - continued

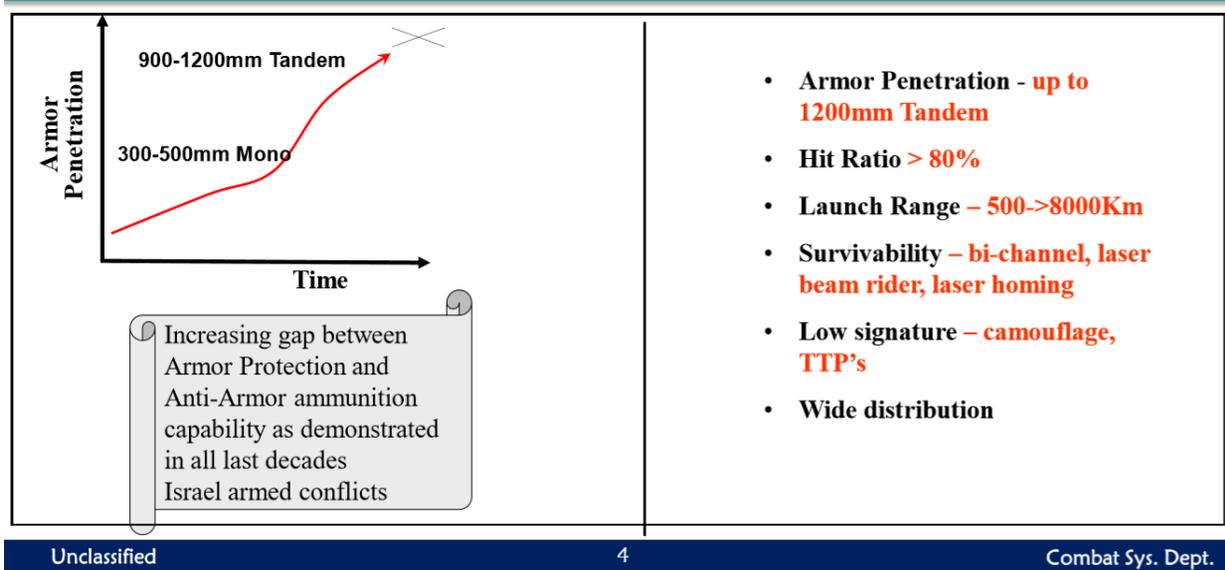


Abbildung 17: Israeli active Protection System Capability.⁸⁴

5.2 UGV – Kurzzusammenfassung

Die Vorträge der UGV-Konferenz waren abgestimmt auf die Inhalte der IAV. So wurde vor allem über die Möglichkeiten des „Manned Unmanned Teaming“, MUM-T, sowie über den Schutz der sensorgestützten Datennetze und über die Verschränkung mit dem Domain CYBER diskutiert. Von ausgewählten Streitkräften wurde der derzeitige Entwicklungsstand bei der Einführung von teilautonomen Systemen dargestellt. Auch hier ist das Projekt SCORPION der FRA-Streitkräfte als Beispiel zu nennen. Es macht sich zum Ziel, alle z. Z. erdenklichen Herausforderungen („Future Challenges“) berücksichtigen und beantworten zu können.⁸⁵

Die zunehmende Verfügbarkeit von teilautonomen Land- und Luftsystemen bei den Landstreitkräften hat auch doktrinäre Auswirkungen. So wurde von Vortragenden des US-Futures Command über eine neue „Battlefield Architecture“ gesprochen. Neben der bekannten „Forward line of own Troops“ (FLOT), spricht man bereits auch von einer „Forward line of own Sensors“ (FLOS) sowie von einer „Forward line of own Robots“ (FLOR). Diese beschreiben die Reichweite der eigenen [bemannte Plattformen sowie UAV/UGV] gestützten Sensorik, sowie die Reichweite der eigenen teilautonomen Systeme [UAV/UGV].

⁸⁴ Vgl. Vortrag_israeli-active-protection-system-capability – Vortrag_iron-fist-active-protection-system-a-game-changer-for-mission-success, Folie 4.

⁸⁵ Vgl. Vortrag_future-developments-of-the-enlarged-scorpion-programme.

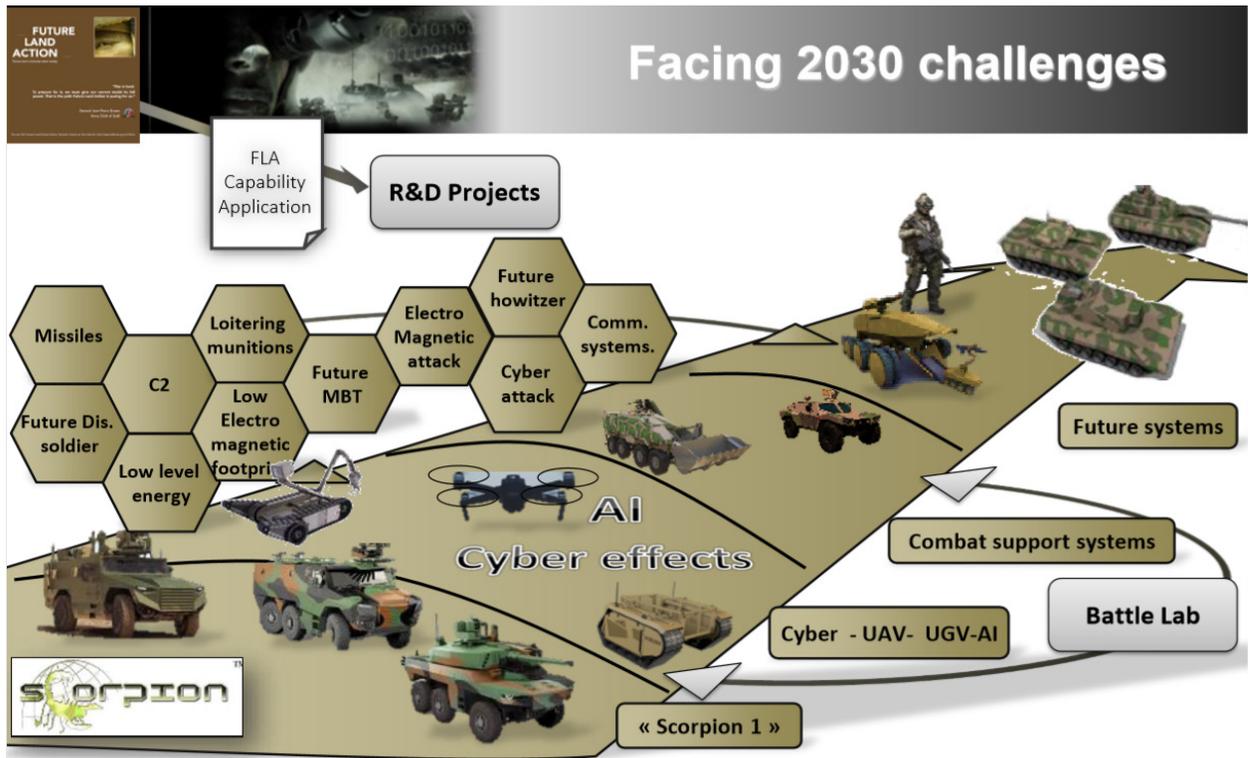


Abbildung 18: Future developments of the enlarged Scorpion Programme.⁸⁶

⁸⁶ Vgl. Beilage_future-developments-of-the-enlarged-scorpion-programme, Folie 9.

6. Teilautonome Systeme im Einsatz im ÖBH

Teilautonome unbemannte Aufklärungs- und Waffensysteme übernehmen bereits in nahezu allen Domänen der Kriegsführung vermehrt komplexe Gefechtsaufgaben. Man spricht bereits jetzt von einer neuen Revolution der Kriegsführung. Die bisher gültigen Fähigkeitsfelder des Militärs werden laufend erweitert und die Faktoren Kraft, Raum, Zeit und Information verschieben sich bzw. bekommen eine neue Bedeutung. Auch das Österreichische Bundesheer hat durch die Erprobung und den Einsatz von teilautonomen Systemen eine wesentliche Fähigkeitsergänzung erfahren. So befinden sich derzeit bereits mehrere Systeme in fortgeschrittener Erprobung bzw. im Einsatz. In Zukunft sollen sie einen wesentlichen Beitrag zum Schutz der Soldaten und der Bevölkerung leisten. Die im ÖBH eingesetzten Systeme lassen sich den Fähigkeitsbereichen Inform (Aufklärung), Protect (Schutz) und Sustain (Durchhalten) zuordnen.⁸⁷



Abbildung 19: Zusammenfassende Darstellung der im ÖBH verfügbaren teilautonomen Systeme.⁸⁸

⁸⁷ Die in Folge angeführten im ÖBH eingeführten Systeme finden sich in bildlicher Darstellung auf Beilage 2.

⁸⁸ Skizze erstellt durch EA/TherMilAk.

6.1 INFORM

6.1.1 Aufklärungsdrohne (UAV) TRACKER

Beim UAV TRACKER handelt es sich nach internationaler Kategorisierung um eine Mini-Flächendrohne (NATO Class I, Mini) der oberen Gewichtsklasse mit einer Flügelspannweite von 3,3 Metern und einer Länge von 1,6 Metern. Eine Einsatzreichweite von bis zu zehn Kilometern, eine Einsatzdauer von bis zu sechzig Minuten und ein leistungsfähiger Sensorkopf ermöglichen es dem UAV TRACKER, eine exakte Aufklärung eines definierten Zieles oder Raumes durchzuführen. Der Bedarfsträger ist durch die Fähigkeiten des UAV in der Lage, eine Bandbreite von Aufgabenstellungen durchzuführen zu lassen. Idealerweise erfolgt ihr Einsatz zur Aufklärung, Überwachung, Zielobjekt- oder Zielraumerkundung oder zur Absicherung eigener Marsch- oder Konvoibewegungen.

Die Drohnenoperatoren können über den Downlink der Drohne einen Live Feed (Echtzeitdaten; Anm.) mitverfolgen, der dem Bedarfsträger in seiner Führungsstruktur zugänglich gemacht werden kann. Das Führungselement kann somit aktuelle Entwicklungen am Aufklärungsobjekt ohne Zeitverzug mitverfolgen. So können mögliche Bedrohungen im Vorfeld erkannt und eigene Reaktionen sowie der Führungsprozess darauf abgestimmt werden. Das UAV TRACKER stellt somit eine wesentliche Fähigkeitserweiterung im Bereich der luftgestützten taktischen Erdaufklärung der Landstreitkräfte dar. Die Erprobung des Systems TRACKER wurde 2017 abgeschlossen. Bereits im Jahr 2016 wurde das System erstmals wiederholt im Rahmen des sipolAssE eingesetzt. Ein erster Einsatz im Ausland erfolgte im Jahr 2020 im Kosovo.

6.1.2 Aufklärungsdrohne (UAV) MAVIC Pro C2

Die Quadrocopterdrohne MAVIC wird als Mini-Drohne (NATO Class I, Mini) der unteren Gewichtsklasse eingestuft. Dieses UAV kann im Nahbereich mit einer Flugzeit von bis zu knapp 30 Minuten eingesetzt werden. Im Gegensatz zum UAV TRACKER kann sie jedoch besonders rasch zum Einsatz gebracht werden. Dies ermöglicht es, in einer gefährlichen Situation unmittelbar reagieren und sich im Nah- und Nächstbereich ein Lagebild verschaffen zu können. Auch beim UAV MAVIC ist es möglich, über einen Live Feed ein Aufklärungsbild „in time“ mitverfolgen zu können. Ihr Einsatz erfolgt vor allem zur Beschaffung von Aufklärungsdaten (Zielobjekte oder Zielpersonen) sowie zum Eigenschutz und zur Selbstsicherung. Das gesamte System kann platzsparend in einem Rucksack untergebracht werden. Bei Bedarf wird es ausgepackt und ist nach nur wenigen Minuten betriebsbereit. Danach kann es, ohne große Aufmerksamkeit zu erregen oder sich selbst zu exponieren, gestartet werden.

Mini- bzw. Micro-UAVs sind in einer Vielzahl von unterschiedlichen Typen in internationalen Streitkräften im Einsatz und werden, da sie auch im freien Handel erhältlich sind, zunehmend von gegnerischen Konfliktparteien [staatlichen und nichtstaatlichen Akteuren] verwendet. Gerade die Drohnensysteme dieser Gewichtsklasse werden laufend weiterentwickelt und mit verbesserten Sensorköpfen zur Tag- und Nachtsichtfähigkeit ausgestattet. Terrororganisation verwenden derartige Drohnen nicht nur für die Aufklärung, sondern auch für Angriffe. Dabei werden sie mit kleinen, abwerfbaren Sprengsätzen ausgestattet oder mit Sprengstoff beladen und in ein Ziel gesteuert. Derzeit wird das UAV MAVIC im ÖBH ausschließlich von den Spezialeinsatzkräften eingesetzt.

6.2 PROTECT

6.2.1 Entminungsroboter (UGV) TEODOR

Der Fernlenkmanipulator TEODOR – oder auch „Explosive Ordnance Disposal (EOD)-Roboter“, wie er umgangssprachlich genannt wird – ist bereits seit 1972 (!) ein nicht mehr wegzudenkender und integraler Bestandteil der konventionellen Entschärfung von improvisierten Spreng- und Brandvorrichtungen (Improvised Explosive Devices, IEDs). Durch ihren Einsatz kann bei der Bergung bzw. Entschärfung einer vermuteten bzw. entdeckten IED die Gefährdung des eingesetzten EOD-Personals deutlich verringert werden. Diese ferngesteuerten Systeme haben in den letzten Jahrzehnten vielen Entschärfern bei In- und Auslandseinsätzen das Leben gerettet. Ihre hohe Flexibilität und die immer einfacher werdende Handhabung zeichnen diese Geräte ebenso aus wie ihre robuste allwettertaugliche Bauweise.

Der Entschärfer wird in Ausübung seines Dienstes mit zahlreichen, am Roboter befestigten Werkzeugen, Schieß- und Röntgengeräten, Kameras und Sensoren unterstützt, um aus einer sicheren Distanz ein IED zu neutralisieren oder kontrolliert zu sprengen. Dabei schützt er die Einsatzkräfte bei ihren gesundheits- bzw. lebensgefährlichen Einsätzen. Im Jahr 2010, am Höhepunkt des Einsatzes internationaler Streitkräfte in Afghanistan, kam es laut einer Studie der US-Streitkräfte durchschnittlich bei jedem 17. Versorgungskonvoi zu einem IED-Vorfall. Daraus resultiert, dass EOD-Roboter heute ein unverzichtbarer Bestandteil der eigenen Einsatzführung sind. Beim ÖBH befindet sich der TEODOR als Fähigkeitsträger der Pioniertruppe seit 1999 im In- und Ausland im Einsatz.

6.2.2 ABC-Spürroboter (UGV) TAUROB TRACKER

Das ÖBH ist mit seinem Katastrophenhilfeelement [Austrian Forces Disaster Relief Unit, AFDRU] immer wieder bei „Ausnahmeereignissen“ im Ausland zur Stelle. Aber auch im Inland leistet die ABC-Abwehrtruppe – beispielsweise bei der derzeitigen COVID-19-Pandemie – unverzichtbare Dienste. Das Fähigkeitsprofil der ABC-Abwehrtruppe wird laufend geschärft und an mögliche Szenarien angepasst. Darunter fallen Elementarereignisse wie Erdbeben und Flutkatastrophen, aber auch besondere Schadensereignisse wie ein möglicher Unfall in einem Kernkraftwerk.

Der UGV TAUROB TRACKER stellt bei der Reaktion auf derartige Ausnahmesituationen eine wesentliche Fähigkeitserweiterung dar. In seiner Grundkonzeption ähnelt das UGV dem TEODOR. Das UGV TAUROB TRACKER kommt zum Einsatz, wenn Einsturz- oder Explosionsgefahr besteht, in Gegenwart von radioaktiver Strahlung, bei hohen Schadstoffkonzentrationen oder bei Sauerstoffmangel. Durch seine ferngelenkte Missionsführung kann eine Gefährdung des eigenen Personals vermieden werden. Mit seiner Sensorik ist es möglich, integrierte Probenahmen sowie die Detektion von ABC-Kampf- und Gefahrstoffen durchzuführen. Mit den verfügbaren Messgeräten und der vorhandenen Kamera (inklusive Wärmebildgerät) kann die Einsatztaktik der eigenen Kräfte – ähnlich wie beim TEODOR – zielgerichtet und vorausschauend geplant werden. Schad- und Giftstoff- sowie hohe Strahlungskonzentrationen, die für den Menschen bereits tödlich wären, können vom UGV TAUROB TRACKER ohne Einschränkungen bewältigt werden. Zurzeit ist dieses System in der Erprobungsphase und soll zukünftig bei der ABC-Abwehrtruppe verwendet werden.

6.2.3 Minenräumer (UGV) MV-4/MV-10

Eine weitere Ergänzung der Fähigkeitsbandbreite der Pioniertuppe ist das UGV MV-4, das gemeinsam mit dem System MV-10 zum Minenräumen eingesetzt wird. Die Ursprungsidee des dabei zum Einsatz kommenden Minenflegels geht bereits auf den Zweiten Weltkrieg zurück. Damals wurden alliierte M4 - „Sherman“-Panzer mit Dreschflegeln („Crab Flail“) ausgestattet, die derartig ausgerüstet erstmals bei der alliierten Landung in der Normandie am 6. Juni 1944 zum Einsatz kamen. Durch die mit hoher Geschwindigkeit auf einer rotierenden Walze angebrachten Eisenklöppel konnte eine Schneise durch ein Minenfeld geräumt werden. Die Minen wurden beim stumpfen Auftreffen ausgelöst und zur Explosion gebracht.

Diese Konstruktionsmerkmale sind beim MV-4 und MV-10 verwirklicht. Durch einen ferngesteuerten Einsatz wird der Schutz der Bedienungsmannschaft jedoch wesentlich erhöht. Durch eine umfangreiche Ausstattung mit Minenflegel, Räumschild, Roboterarm, Greif- und Schneide-

zange sowie Staplerzinken eignen sich die beiden UGVs optimal zur Zerstörung von Anti-Personenminen und sonstigen Kampfmitteln. MV-4 und MV-10 werden aktuell bei der Pioniertruppe des ÖBH eingesetzt. Hier leisten sie bereits bei der großflächigen Räumung von Bereichen auf den Übungsplätzen des ÖBH, die mit Kampfmitteln kontaminiert sind, unverzichtbare Dienste.

6.3 SUSTAIN

6.3.1 Feldladesystem (UGV) CRAYLER

Moderne Streitkräfte zeichnen sich durch eine hohe Verlege- und Durchhaltefähigkeit aus. Somit hat das rasche und kräftesparende Entladen von Nachschub- und Versorgungsgütern eine hohe Bedeutung. Der Schutz des eingesetzten Personals darf dabei nicht vernachlässigt werden. In diesem Zusammenhang sei an die Ausfälle von UN-Soldaten durch feindliche Scharfschützen in den Missionen der 1990er-Jahren auf dem Balkan verwiesen. So wurden beispielsweise auf dem Flughafen von Sarajewo, während der Belagerung der Stadt, französische UNPROFOR-Soldaten wiederholt Opfer von Scharfschützen während des Entladens von Versorgungs- und Hilfsgütern der internationalen Luftbrücke. Auf den von ihnen verwendeten Gabelstaplern waren sie dem Feuer der Scharfschützen schutzlos ausgesetzt.

Das UGV CRAYLER ist ein luftverlegbarer, allradgetriebener und fernlenkbarer Gabelstapler mit hoher Geländegängigkeit. Seine feine Sensorik ermöglicht die exakte Manipulation aller verfügbaren Ladegutklassen. Es kann von einer sicheren Deckung heraus bedient werden und ist somit für den Einsatz in einer Gefahrenzone ausgerichtet. Das UGV CRAYLER unterstützt das ÖBH bereits jetzt im Einsatz im In- und Ausland. Mit knapp zwei Tonnen Eigengewicht kann es relativ einfach im Lufttransport verlegt werden. Daraus resultierend, wird es als Fähigkeitsergänzung mit der C-130 „Herkules“ in spezifischen Einsatzräumen verwendet – unabhängig davon, ob sein Einsatz bei einer Übung im Norden Norwegens oder während Versorgungsaufgaben in der Wüste Malis erfolgt.

6.3.2 Drohnenabwehrsystem (C-UAS) ELDRO

Bereits im Jahr 2004 machten israelische Soldaten eine unangenehme Entdeckung: Die Terrororganisation Hisbollah hatte damit begonnen, Mini-Drohnen zur Aufklärung einzusetzen. Innerhalb der nächsten 24 Monate wurde diese Fähigkeit ausgebaut. Im Jahr 2006 erfolgte die nächste Überraschung: Hisbollah-Kämpfer versuchten mit Sprengstoff bestückte Drohnen bei Angriffen gegen israelische Soldaten gezielt zu verwenden. Diese neuen Möglichkeiten blieben auch anderen Terrororganisationen nicht verborgen, und die rasanten technischen Entwicklun-

gen der folgenden Jahre führten dazu, dass Mini-Drohnen bald für jedermann erreichbar und nutzbar wurden. Diese Taktik verbreitete sich rasch überregional unter terroristischen Gruppierungen, und so war es schließlich der Islamische Staat (IS), der damit begann, handelsübliche Mini-Drohnen in großem Umfang einzusetzen. Zuerst vorrangig zur Aufklärung möglicher Angriffsziele für (von Selbstmordattentätern gesteuerten) fahrende Autobomben (Suicide Vehicle Borne Improvised Explosive Device, SVBIED) eingesetzt, hatte man rasch noch innovativere Ideen entwickelt. So wurden von den IS-Kämpfern überaus erfolgreich kleine Sprengsätze aus handelsüblichen Drohnen abgeworfen bzw. ließ man mit Sprengstoff beladene Mini-Drohnen wie einst die japanischen Kamikaze auf Ziele stürzen.

Mittlerweile werden Drohnen unterschiedlicher Bauart und Größe in nahezu allen Konfliktgebieten eingesetzt, nicht nur in den Wüsten Libyens, Syriens, des Jemen oder des Iraks, sondern auch in den Bergen Kurdistans, des Kaukasus oder entlang der verhärteten Frontlinien in der Ukraine. In Kolumbien und Mexiko haben mittlerweile sogar Drogenkartelle damit begonnen, „Kamikaze“-Drohnen einzusetzen. Und es ist wohl nur mehr eine Frage der Zeit, bis die erste von Terroristen gesteuerte Drohne ein Fußballstadion oder eine Einrichtung der kritischen Infrastruktur in vermeintlich sicheren Staaten ansteuern wird – in verbrecherischer Absicht und mit verheerender Wirkung. Drohnen eignen sich bereits jetzt in einem hohen Maße als Waffenträger, sei es durch das Mitführen von Luft-Boden-Waffen oder durch eine Beladung mit Sprengstoff. Drohnen für den Einsatz von chemischen oder biologischen Waffen zu verwenden, ist daher der zu erwartende nächste Schritt. Würde ein derartiger Einsatz gar in Schwarmform erfolgen, könnte dies katastrophale Auswirkungen haben.

Die Antwort auf diese Bedrohungen ist ein effizientes C-UAS-System. Das im ÖBH verwendete System ELDRÖ (Elektronische Kampfführung zur Drohnenabwehr) kann dieser Bedrohung entgegenwirken. Es ist in der Lage, mittels elektronischer Kampfführung und Software, die durch Künstliche Intelligenz (KI) unterstützt wird, eine rasche Detektion, Identifizierung und Abwehr von Drohnen mithilfe elektromagnetischer Energie durchzuführen. Um in der gesamten Bandbreite (und nicht nur gegen spezifische Systeme, wie jene des Herstellers DJI) wirksam zu werden, kommen mehrere hochsensible Antennen und unterschiedliche Störsysteme zum Einsatz. Somit kann ein zugewiesener Schutzbereich (z. B. ein Feldlager im Auslandseinsatz oder eine zivile Großveranstaltung) effektiv und lange geschützt werden. In Zukunft soll das System ELDRÖ strukturiert in einem Spezialverband des ÖBH zum Einsatz kommen.

7. Erwartbare Fähigkeitsentwicklungen

7.1 Folgerungen für zukünftige Konzepte von teilautonomisierten Gefechtsverbände sowie deren Taktik und Gefechtstechnik

Eine Analyse des vorherrschenden Gefechtsbildes sowie der Vorträge der IAV/UGV in London lassen es zu, wesentliche Ableitungen zur zukünftigen Entwicklung von teilautonomen Systemen in Landstreitkräften zu treffen. Dabei muss berücksichtigt werden, dass zukünftig vorerst bemannte hoch mobile Landfahrzeuge als Träger unbemannter Luft- und Landsysteme dienen werden. Erst in einer späteren Phase ist damit zu rechnen, dass UGV vollkommen selbstständig agieren werden. UAV und UGV unterschiedlicher Größe werden von einem „Mutterschiff“ aus gesteuert werden. Diese Fähigkeit wird bereits jetzt (v.a. in der Domain Luft) als Manned-UnManned-Teaming [MUM-T] bezeichnet.

Gefechtsverbände der Zukunft stellen daher eine Kombination aus bemannten und unbemannten Systemen dar. Die Gliederung dieser Verbände richtet sich im Detail nach der vom Verband erwarteten Fähigkeit (z. B. INFORM oder ENGAGE) und inkludiert immer auch C-UAS Fähigkeiten.⁸⁹ Die zukünftig zu entwickelnden bemannten Gefechtsfahrzeuge müssen sich für die Aufnahme von UGV/UAV und C-UAS eignen.

Ziel ist es in Zukunft vor allem gleichzeitig mehrere unbemannte Systeme im selben Einsatzraum zentral steuern zu können.⁹⁰ Diese Entwicklungen stellen jedoch erst den Beginn dar. Viel zielführender scheint es, eine Vielzahl von nahezu ident ausgestatteten Systemen gleichzeitig einzusetzen. Der Einsatz vieler derartiger Systeme erfolgt gleich einem „Schwarm“ und wird daher auch als „Swarming“ bezeichnet.⁹¹ Eine vom amerikanischen Beratungsunternehmen Center for a New American Security [CNAS] erstellte mehrteilige Studie zur Thematik stellt fest:

„Large numbers of uninhabited systems can bring greater mass onto the battlefield and with it greater resiliency and diversity. Cooperative, autonomous systems can operate as self-healing networks and self-coordinate to adapt to events as they unfold. And automation can accelerate the pace of battle, compressing decision cycles and constantly altering the adversary’s threat picture before he can respond. For actors who are able to harness the advantages of uninhabited and autonomous systems, their forces will be able to operate with greater range and persistence, Daring, Mass, Coordination and intel-

⁸⁹ Siehe dazu die im Text getroffenen Ableitungen aus dem Einsatz von Loitering Munition in Karabach und Syrien.

⁹⁰ Vgl. JENNINGS, Gareth. DARPA downselects companies for Phase 2 of Gremlins programme, in: IHS Janes Defence Weekly, Volume 54, Issue 13, 2017.

⁹¹ Vgl. SCHARRE, Paul. Robotic on the Battlefield – Part II: The Coming Swarm, online unter: http://www.cnas.org/sites/default/files/publications-pdf/CNAS_TheComing_Swarm_Scharre.pdf [23. Dezember 2019].

ligence, Speed. In aggregate, these advantages will lead to the evolution from today's reconnaissance-strike networks to tomorrow's reconnaissance-strike swarm."⁹²



Abbildung 20: Tactical Intelligence Targeting Access Node [TITAN] Konzept der US-Streitkräfte. Teilautonome Luft- und Landsysteme [u. a. im Schwarminsatz] liefern umfangreiche Sensordaten zum Zwecke des „In Time Targeting“⁹³

Im Moment forschen auf internationaler Ebene alle namenhaften militärischen⁹⁴ und zivilen Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen an der Entwicklung von Schwarmtechnologie.⁹⁵ In den USA sind dies z. B. die Defence Advanced Research Agency [DARPA], Boeing Phantom Works sowie Lockheed Skunk Works.⁹⁶ Gerade in diesem Forschungs- und Entwicklungsfeld erwartet man sich einen hohen Nutzen.

92 Vgl. SCHARRE, Paul. Robotic on the Battlefield – Part II: The Coming Swarm, online unter: http://www.cnas.org/sites/default/files/publications-pdf/CNAS_TheComingSwarm_Scharre.pdf [23. Dezember 2015].

93 Vgl. Malyasov, Dylan. Army seeks new TITAN expeditionary intelligence ground station, online unter: <https://defence-blog.com/news/army/u-s-army-seeks-new-titan-expeditionary-intelligence-ground-station.html> [16. März 2021].

94 Vgl. JENNINGS, Gareth. US demonstrates one of the world's largest micro-UAV swarms, in: IHS Janes Defence Weekly, Volume 54, Issue 3, 2017.

95 Vgl. PINION, David. The Navy and Marine Corps need to prepare for the Swarm of the Future, online unter: <https://warontherocks.com/2018/03/the-navy-and-marine-corps-must-plan-for-the-swarm-of-the-future/> [28. März 2018].

96 Vgl. Defence Advanced Research Agency [DARPA]: Our Research, online unter: <http://www.darpa.mil/> [19. Februar 2020]. – Vgl. BOEING: Boeing Phantom Works, online unter: <http://www.boeing.com/company/about-bds/> [19. Februar 2020]. – Lockheed Martin: What we do, online unter: <http://www.lockheedmartin.com/us/aeronautics/skunkworks.html> [19. Februar 2020].

FCS System-of-Systems (SoS)

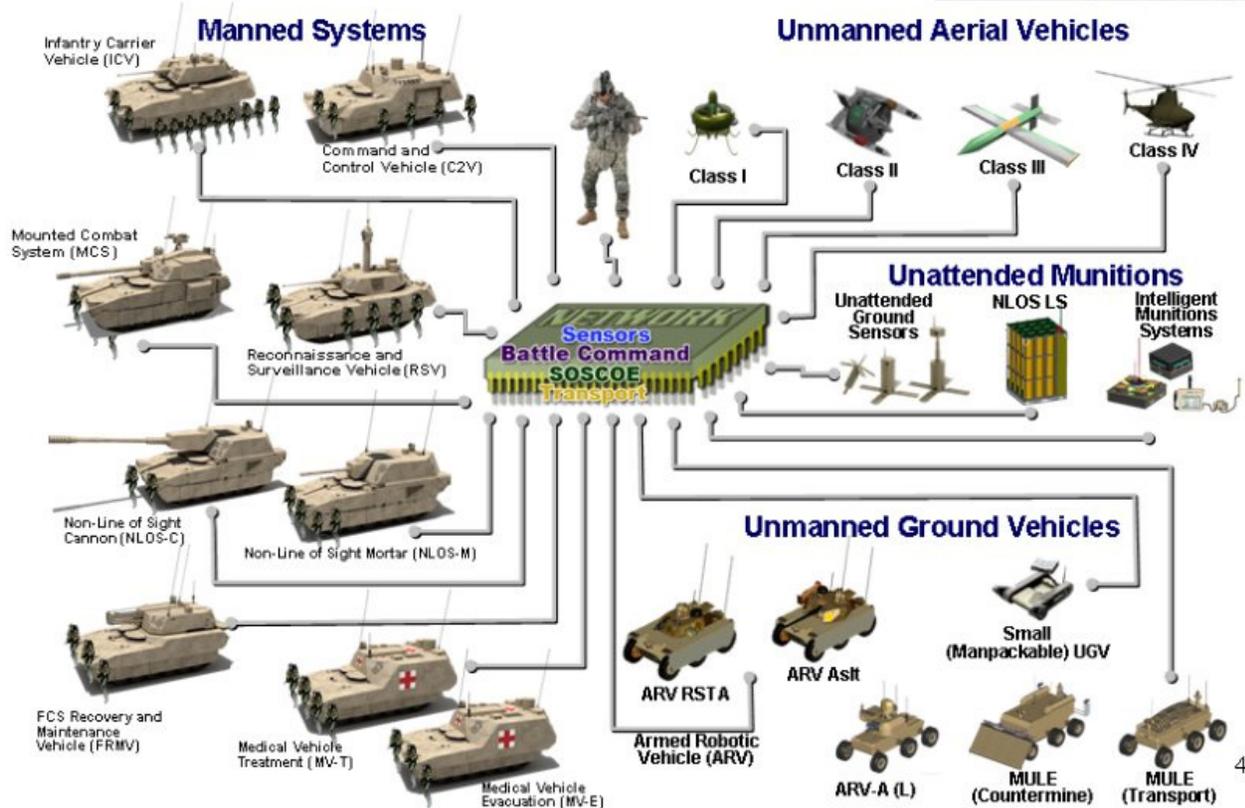


Abbildung 21: Futur Combat System (FCS) System of Systems (SoS) Konzept der US-Streitkräfte. Zukünftige Verbände verfügen über einen unterschiedlichen Mix an unbemannten Systemen.⁹⁷

7.2 Folgerungen für bemannte Landfahrzeuge im ÖBH

Das ÖBH war auf der IAV/UGV in London mit einem Vortrag⁹⁸ von GenMjr Mag. Norbert HUBER vertreten. Von den Hörern wurde folgende Darstellungen positiv und mit hohem Interesse zur Kenntnis genommen:

- 1. Der Umstand, dass es mit der Einführung des Pandur EVO gelungen ist, ein kompaktes und in der Gewichtsklasse auf den urbanen Raum optimal abgestimmtes Gefechtsfahrzeug einzuführen.**

⁹⁷ Vgl. Malyasov, Dylan. Army seeks new TITAN expeditionary intelligence ground station, online unter: <https://defence-blog.com/news/army/u-s-army-seeks-new-titan-expeditionary-intelligence-ground-station.html> [16. März 2021].

⁹⁸ Vgl. Beilage_felding-austrias-new-armoured-vehcile-fleet.

Die Vertreter einiger anwesenden Streitkräfte beklagten den Umstand, dass die von der Industrie bereitgestellten Produkte (z. B. GTK BOXER) für den zukünftig von allen am wahrscheinlichsten angesehenen Einsatz im urbanen Raum aufgrund seiner schieren Größe nur eingeschränkt geeignet ist. Hier würden tatsächlich kleinere, hoch mobile und kompakte Fahrzeuge benötigt.

2. Der logistische Vorteil auf allen verfügbaren Typen an Rädergefechts-fahrzeugen des Österreichischen Bundesheere einen Waffenstationstyp (EFW ELBIT) eingeführt zu haben.

Der Umstand auf den unterschiedlichen Kampf- und Gefechtsfahrzeugen verschiedenen Typen an Waffenstationen verfügbar zu haben, bringt viele (vor allem kleinere Streitkräfte) an die Grenzen der logistischen Kapazitäten. Selbst die Verwendung eines Munitionskalibers ändert nichts an der Herausforderung der Ersatzteilbewirtschaftung.

3. Die Schnelligkeit der Umsetzung von der Absichtserklärung der Einführung bis zur tatsächlichen Umsetzung.

Wiederholt wurde beklagt, dass die Versprechungen der Industrie sich in den tatsächlich ausgelieferten Plattformen nur zum Teil wiederfinden. Laufende Reklamationen führen zu langen Verzögerungen. Mit dem Umstand der zunehmenden Digitalisierung geht zudem einher, dass technische Systemkomponenten zunehmen zu „Black Boxes“ werden, welche nur von ausgebildetem (meist externem) Wartungspersonal bedient werden können.

Daraus lässt sich folgern, dass mit dem im ÖBH eingeführten System Pandur EVO sowie mit dem vorhandenen Streitkräftenrüstungprozess, die Voraussetzungen für eine Ausstattung eines eingeführten Trägerfahrzeuges mit teilautonomen Systemen (z. B. Fähigkeitsbereiche INFORM) sowie C-UAS gegeben wäre. Der Pandur EVO würde sich auch als „Mutterschiff“ für den Einsatz von Mini-UGV/UAV eignen.



Abbildung 22: Konzeptstudie eines Loitering Drohnen mitführenden UGCV.⁹⁹

7.3 Folgerungen für notwendige Forschungsfelder teilautonomer Systeme in den Domänen Luft und Land

Der Trend der zunehmenden Einführung von teilautonomen Systemen in modernen Streitkräften lässt sich nicht aufhalten. Die bedeutendsten Fähigkeitsbereiche sind dabei INFORM, COMMAND & CONTROL, ENGAGE, PROTECT und SUSTAIN. Auch der Gegner [konventionell / asymmetrisch] nützt mittlerweile die gesamte Bandbreite der Möglichkeiten – von einem Einsatz zur Aufklärung, bis zu einem Einsatz als Waffenträger – von UAVs. Im Zuge von Proliferation finden hier laufend Fähigkeitssteigerungen statt. Im Zuge der Diskussionen wurde folgende erwartbare Entwicklungsschritte wiederholt angesprochen:

Prozessorenleistung:

Die Rechenleistung von Prozessoren und somit die Fähigkeiten zur Datenverarbeitung steigt weiter an. Neue technologische Entwicklungen vervielfachen die Anzahl an möglichen Rechenoperationen. Prozessoren-basierte Steuerungssysteme sind zukünftig in der Lage, Daten, welche von einer Vielzahl an Sensoren generiert werden, nahezu in Echtzeit zu verarbeiten.

⁹⁹ Gibson, Adriana; Merchant, Andrew J.; Vigneron, Brandon D. Autonomous Systems in the Combat Environment: The Key or the Curse to the U.S., online unter: <https://thestrategybridge.org/the-bridge/2020/10/8/autonomous-systems-in-the-combat-environment-the-key-or-the-curse-to-the-us> [12. März 2021].

Geschützte digitale Kommunikation:

Der Bedarf an geschützter Kommunikation nimmt zu. Aufgrund der Vernetzung und Kommunikation unterschiedlichster Systeme und Plattformen ist eine reine physische Abschottung nur mehr eingeschränkt möglich. Der Verbesserung der Kommunikation unter Nutzung neuer Übertragungsmedien, bzw. unter Optimierung herkömmlicher Systeme, kommt daher eine hohe Bedeutung zu.

Grad der Autonomisierung:

Die Verschmelzung von Sensorik und Rechenleistung führt zu einem hohen Grad an räumlicher Wahrnehmungsfähigkeit der eingesetzten teil-autonomen Systeme. Unbemannte Systeme sind zunehmend schneller und effizienter in der Lage, ihre eigene Position richtig einordnen zu können. Daraus resultierend steigt ihr Autonomiegrad an.

Künstliche Intelligenz:

Verarbeitete Informationen lassen sich zu logischen Entscheidungsbäumen verknüpfen. Diese werden gespeichert und dienen als Vorlage für Evaluationen von neuen Situationen. Systeme sind in der Lage rationaler als der Mensch zu agieren, da sie um ein Vielfaches mehr an Dateninput zur Entscheidungsfindung heranziehen können.

Daraus lässt sich folgern, dass der im ÖBH bestehende Wehrforschungsprozess sich auf diese Entwicklungen konzentrieren müsste. Ein Beispiel für einen ähnlich gelagerten Prozess stellt das französische SCORPION-Programm dar. Das österreichische Verteidigungsforschungsprogramm FORTE sollte sich schwerpunktmäßig auf den genannten Entwicklungsfeldern fokussieren. Dies umfasst zudem vor allem die Fähigkeitsfelder INFORM, PROTECT und SUSTAIN. Der Bereich ENGAGE sollte im Rahmen von C-UAS beforscht werden.



Abbildung 23: Infanterie geht unter dem Schutz eines UGCV vor.¹⁰⁰

¹⁰⁰ Gibson, Adriana; Merchant, Andrew J.; Vigneron, Brandon D. Autonomous Systems in the Combat Environment: The Key or the Curse to the U.S., online unter: <https://thestrategybridge.org/the-bridge/2020/10/8/autonomous-systems-in-the-combat-environment-the-key-or-the-curse-to-the-us> [12. März 2021].

8. Empfehlungen

8.1 Notwendigkeit weiterer Beschaffungsschritte

Mit den im ÖBH derzeit in Erprobung und im Einsatz stehenden teilautonomen Systemen ist es möglich, erste wichtige Erfahrungen zu sammeln. Gerade Streitkräfte kleiner Staaten sind gefordert, die Entwicklung und den Einsatz teilautonom unbemannter Systeme genau zu verfolgen und zu beobachten. Soweit möglich, und bei Bedarf im Rahmen von internationalen Kooperationen, sind entsprechende Systeme zu beschaffen. Die wesentlichste Fähigkeitsergänzung für das ÖBH erfolgt dabei mit der Möglichkeit, ein umfassendes Lagebild (Fähigkeit INFORM) durch ein unbemanntes System zu Lande und in der Luft generieren zu können. So können Gefahren für eigene Kräfte erkannt bzw. ein möglicher unüberlegter eigener Waffeneinsatz vermieden werden. Weitere Ziele möglicher Beschaffungen sollten die Erhöhung des Eigenschutzes (Fähigkeit PROTECT) und der Durchhaltefähigkeit (Fähigkeit SUSTAIN) der eingesetzten Soldaten sein. Dabei muss berücksichtigt werden, dass Gefechtstechnik, Taktik, Operation und Strategie mittlerweile wesentlich von der Möglichkeit und dem tatsächlichen Einsatz von teilautonomen unbemannten Systemen abhängen.

In vielen Szenarien werden heute keinerlei Operationen mehr durchgeführt, wenn nicht zuvor ein Aufklärungsschirm durch unbemannte Systeme aufgebaut wurde. Dies gilt im Speziellen für den Einsatz von landgestützten Kräften. Sie sind den Einwirkungen des Gefechtsfeldes am direktesten ausgesetzt und bedürfen daher einer umfassenden Unterstützung. So wird bei der EU-Trainingsmission EUTM in Mali jede eigene Bewegung und jedes Trainingsvorhaben durch Mini-Drohnen abgesichert. Sind diese nicht verfügbar, wird die Mission nicht durchgeführt.¹⁰¹ Beispielsweise waren nach einem schweren Doppel-SVBIED-Anschlag auf das EUTM-Trainingscamp eine Quadrocopter-Drohne und ein EOD-Roboter als „First Responder“ am Anschlagort. Einer Zunahme von Drohneneinsätzen durch gegnerische Kräfte gegen EUTM musste hingegen mit einem umfangreichen C-UAS-Maßnahmenpaket begegnet werden.¹⁰²

Ob beim Angriff auf ein definiertes Ziel in ungewisser Feindlage, bei einer Fußpatrouille durch eine unsichere Ortschaft oder bei der Durchführung eines Versorgungskonvois durch feindgefährdetes Gebiet – die Vorteile des Einsatzes einer Drohne, eines teilautonom operierenden Transportfahrzeuges oder eines Entschärfungsroboters liegen auf der Hand. Moderne Militäroperationen benötigen ein hohes Maß an Aufklärung und Überwachung. Daraus resultierend,

¹⁰¹ Eigenerfahrung des Projektleiters, eingesetzt 2019 als NCC und J2 bei EUTM MALI. Dies deckt sich auch mit weiteren Erfahrungen bei Auslandseinsätzen in AFGHANISTAN [2006/07] und dem TSCHAD/der ZENTRALAFRIKANISCHEN REPUBLIK [2008/09].

¹⁰² Hier war der Projektleiter gefordert Bedrohungsanalyse, Arbeitsplatzbeschreibungen und Geräteausstattung des EUTM/C-UAS-Elements zu definieren und zu beschreiben. Dies gelang nur durch das mitgebrachte Vorwissen und zeigt wie wichtig es ist, diese Entwicklungen in der Ausbildung [O/UO] zu berücksichtigen.

sind in derartigen Operationen teilautonome unbemannte Systeme bereits eine Notwendigkeit geworden. Dazu zählt zunehmend auch der Einsatz teilautonomer Software in der Domain Cyber. Hier erfolgen gegnerische Angriffe (z. B. eine DDoS-Attacke¹⁰³ über Bot-Netzwerke) in Lichtgeschwindigkeit, weshalb Abwehroperationen nur dann erfolgreich sein können, wenn sie mit einem hohen Autonomiegrad durchgeführt werden.

8.2 Erstellung einer Roadmap für teilautonome Systeme

Dem Verfasser und Projektleiter ist es ein besonderes Anliegen, auf die Notwendigkeit einer laufenden Bewertung der zukünftigen Beschaffung von teilautonomen Systemen im ÖBH hinzuweisen. Institutionen wie das Amt für Rüstung und Wehrtechnik (ARWT) sowie die Abteilung Wissenschaft, Forschung und Entwicklung (WFE) leisten hier bereits jetzt wichtige Forschungsarbeit. Zudem werden an den Akademien und Schulen laufend Forschungsarbeiten zu diesem Thema erstellt. Es scheint an der Zeit für das ÖBH eine „Roadmap“ für die zukünftige Einführung von teilautonomen Systemen zu definieren. Darin sollte eine teilstreitkräfteübergreifende Vision dargelegt werden. Daraus resultierend lassen sich mögliche Forderungen für zukünftige Kampfverbände ableiten. Diese werden im Kern immer als eine Kombination zwischen unbemannten und bemannten Systemen zu sehen sein.

Es wäre grob fahrlässig, die aktuellen internationalen rüstungstechnischen Entwicklungen im Bereich der teilautonomen Systeme zu ignorieren. Dies würde nicht nur den Schutz der eigenen Soldaten, sondern vor allem jenen der Bevölkerung gefährden. Gerade während der Diskussion über eine mögliche Neuausrichtung der österreichischen Streitkräfte und ihrer Fähigkeits- und Leistungsfelder scheint dieser Hinweis angebracht. Die derzeitigen bedingungslosen Rüstungsanstrengungen potenter Staaten (z. B. USA, Russland, China aber auch Türkei und Iran) kulminieren immer mehr im Bereich künstliche Intelligenz und in der Schaffung disruptiver Waffensysteme. Die sich rasch ändernde globale Sicherheitslage begünstigt dieses neue Wettrennen, und erste Entwicklerteams lassen damit aufhorchen, dass der Luftkampf der Zukunft wohl von hochautonomen Unmanned Combat Aerial Vehicles (UCAV) bestritten bzw. ein mechanisierter Kampfverband (inkl. einer Bandbreite an UGV/UGCV) ohne verfügbaren Eigenschutz unweigerlich ein Opfer von Schwärmen hochautonomer „fliegender Panzerminen“ werden wird. Eine nähere Betrachtung der Kämpfe in Armenien, Aserbaidschan und Syrien zeigt dies nur zu gut.

Das Ziel ist es, den Gegner und seine Waffensysteme bereits vor deren Einsatz auszuschalten, und dies mit einem Höchstmaß an verfüg- und machbarer Präzision in allen Domänen der

¹⁰³ Ein DDoS-Angriff ist eine spezielle Art der Cyber-Kriminalität. Der Distributed-Denial-of-Service [DDoS] Angriff liegt vor, wenn ein angefragter Dienst nicht mehr bzw. nur noch stark eingeschränkt verfügbar ist. Auslöser ist in den meisten Fällen eine mutwillig herbeigeführte Überlastung der IT-Infrastruktur.

Kriegsführung. Teilautonome Systeme können wesentlich zum Schutz der eigenen Soldaten und Bevölkerung beitragen. Dies betrifft die gesamte Bandbreite der denkbaren Fähigkeitsbilder. Daher soll der vorliegende Projektabschlussbericht auch als Denkanstoß für mögliche richtungsweisende Überlegungen zum Thema Neubeschaffungen und Struktur dienen. Im Speziellen für die zukünftige Streitkräfteentwicklung bzw. Streitkräfterüstung des ÖBH und die Ausbildung der im In- und Ausland eingesetzten Soldaten.

Dabei sind die folgenden Fragen zu klären:

- » Wieweit ist das ÖBH bereit und dazu in der Lage, die laufend durchgeführten technologischen und militärischen Entwicklungs- und Einführungsschritte von unbemannten Systemen in seinen Streitkräften umzusetzen?
- » Welche Beschaffungen sind sinnvoll und in welche Richtung sollen diese gehen?
- » Soll der Einsatz dieser Systeme vorrangig dem Schutz der eingesetzten Soldaten dienen oder auch die Möglichkeit eines Waffeneinsatzes inkludieren?

Nicht zu vergessen ist dabei auch die Ausbildung der Soldaten, die im Auslandseinsatz mit derartigen Systemen konfrontiert sind. Die Soldaten (besonders Offiziere und Unteroffiziere) müssen sich einer möglichen Aufweichung völkerrechtlicher Normen und ethischer Grundsätze durch den Einsatz dieser Systeme bewusst sein. Der zukünftigen Ausformung und Heranbildung eines hohen Verantwortungsbewusstseins kommt hier eine besondere Bedeutung zu. Die verantwortlichen Institutionen und Entscheidungsträger des ÖBH, vor allem aber die Politik, sind gefordert, sich den zukünftigen Neuerungen gegenüber offen zu zeigen. Dabei soll durchaus auch eine kritische Betrachtung der derzeitigen Entwicklungen (Stichwort LAWS, „Killerroboter“ bzw. „Vollautonomie“) durchgeführt werden.

Es ist notwendig, möglichst exakt zu definieren, welche denkbaren Systemkonfigurationen einen bedeutenden eigenen Fähigkeitszuwachs ermöglichen können. Dies muss im Rahmen internationaler Kooperationen (z. B. der EU und der NATO) erfolgen, um eine Kompatibilität vor allem im Ausland sicherstellen zu können. Zukünftige Ressourcenplanungen und -zuordnungen der Streitkräfteentwicklung sind daher auch im Hinblick auf teilautonome Systeme zu planen, entsprechend abzustimmen und vorausschauend durchzuführen.

9. Quellen- und Literaturverzeichnis

Adamovsky, Jaroslaw. Ukraine Launches First Military UAV To Combat Insurgents, online unter: <http://www.defensenews.com/story/defense/2016/02/04/ukraine-launches-first-military-uav-combat-insurgents/79834454/> [10. August 2016].

Agence France-Presse. "Number of US troops wounded in Iran attack now at 110: Pentagon", online unter: <https://news.abs-cbn.com/overseas/02/22/20/number-of-us-troops-wounded-in-iran-attack-now-at-110-pentagon> [14. Jänner 2021].

Al Jazeera. "Yemen's rebels 'attack' Abu Dhabi airport using a drone", online unter: <https://www.aljazeera.com/news/2018/7/27/yemens-rebels-attack-abu-dhabi-airport-using-a-drone> [14. Jänner 2021].

Al Jazeera. "Blast heard in Riyadh as Saudi Arabia intercepts hostile target", online unter: <https://www.aljazeera.com/news/2021/1/23/blast-heard-in-riyadh-as-saudi-arabia-intercepts-hostile-target> [14. Jänner 2021].

Al Jazeera. "Iran rejects US accusation over drone attacks on Aramco plants", online unter: <https://www.aljazeera.com/news/2019/9/15/iran-rejects-us-accusation-over-drone-attacks-on-aramco-plants> [14. Jänner 2021].

Army Technology. Uran-9 Unmanned Ground Combat Vehicle [UGCV], online unter: <https://www.army-technology.com/projects/uran-9-unmanned-ground-combat-vehicle/> [18. Juli 2020].

Axe, David. The Ukrainian Army Learned The Hard Way—Don't Idle Your Tanks When The Russians Are Nearby, online unter: <https://www.forbes.com/sites/davidaxe/2020/08/05/the-ukrainian-army-learned-the-hard-way-dont-idle-your-tanks-when-the-russians-are-nearby/?sh=445735ac2fbe> [13. September 2020].

Boeing. Boeing Phantom Works, online unter: <http://www.boeing.com/company/about-bds/> [19. Februar 2020].

Cobham. Unmanned Systems – EOD Robots, online unter: http://www.militarysystemstech.com/files/militarysystems/supplier_docs/EOD%20Brochure.pdf [18. Juli 2015].

Defence Advanced Research Agency (DARPA). Our Research, online unter: <http://www.darpa.mil/> [19. Februar 2020].

European Parliament, Directorate-General for External Policies – Policy Department (Hrsg.). Study – Human Rights Implications of the Usage of Drones and Unmanned Robots in Warfare, Brüssel 2013.

European Parliament, Directorate-General for External Policies – Policy Department (Hrsg.). Study – Towards an EU common position on the use of armed drones, Brüssel 2017.

Gagaridis, Alessandro. "Warfare Evolved: Drone Swarms", online unter: <https://www.geopoliticalmonitor.com/warfare-evolved-drone-swarms/> [14. Jänner 2021].

Gibson, Adriana; Merchant, Andrew J.; Vigneron, Brandon D. Autonomous Systems in the Combat Environment: The Key or the Curse to the U.S. Online unter: <https://thestrategybridge.org/the-bridge/2020/10/8/autonomous-systems-in-the-combat-environment-the-key-or-the-curse-to-the-us> [12. März 2021].

Gressel, Gustav. "Military Lessons from Nagorno Karabagh – Reasons for Europe to Worry", online unter: <https://ecfr.eu/article/military-lessons-from-nagorno-karabakh-reason-for-europe-to-worry/> [21. Jänner 2021].

Hambling, David. „The Weird and Worrying Drone War in the Caucasus“, online unter: <https://www.forbes.com/sites/davidhambling/2020/06/22/the-weird-and-worrying-drone-war-in-the-caucasus/?sh=363c5c1545da> [21. Jänner 2020].

Hambling, David. Russia to field Long Range Attack Drones in 2021, online unter: <https://www.forbes.com/sites/davidhambling/2020/08/12/russia-to-field-attack-drones-in-2021/?sh=5fa5b1ae15bc> [20. April 2021].

Harvard University (Hrsg.). Program on Humanitarian Policy and Conflict Research (HPCR), Manual on International Law Applicable to Air and Missile Warfare, Bern 2009.

Harvard University (Hrsg.). Program on Humanitarian Policy and Conflict Research (HPCR), Commentary on the Manual on International Law Applicable to Air and Missile Warfare, Bern 2010.

Hoening, Milton. "Hezbollah and the Use of Drones as a Weapon of Terrorism", online unter: <https://fas.org/wp-content/uploads/2014/06/Hezbollah-Drones-Spring-2014>. [14. Jänner 2021].

International Committee of the Red Cross. Expert Meeting: Autonomous Weapon Systems. Technical, Military, Legal and Humanitarian Aspects. Final Report. Geneva, 28. March 2014, online unter: <file:///C:/Users/Max/Downloads/4221-002-autonomous-weapons-systems-full-report.pdf> [15. Dezember 2020].

Jennings, Gareth. DARPA downselects companies for Phase 2 of Gremlins programme, in: IHS Janes Defence Weekly, Volume 54, Issue 13, 2017.

Kofmann, Michael. „A look at the lessons of the Nagorno Karabagh Conflict“, online unter: <https://russiamatters.org/analysis/look-military-lessons-nagorno-karabakh-conflict> [21. Jänner 2020].

Kozolov Dmitry, Grits Sergei. "Russia says drone attacks on its Syria base have increased", online unter: <https://apnews.com/article/2b07cc798d614d84a32ff83f6abe2e7e> [14. Jänner 2021].

Kubovich, Yaniv; Shpigel, Noa; Khoury, Jack. "Israel Downs Iranian Drone, Strikes Syria; Israeli F-16 Shot Down", online unter: <https://www.haaretz.com/israel-news/red-alert-sirens-sound-heavy-aerial-activity-in-northern-israel-1.5806508> [14. Jänner 2021].

Lockheed Martin. What we do, online unter: <http://www.lockheedmartin.com/us/aeronautics/skunkworks.html> [19. Februar 2020].

Malyasov, Dylan. Army seeks new TITAN expeditionary intelligence ground station, online unter: <https://defence-blog.com/news/army/u-s-army-seeks-new-titan-expeditionary-intelligence-ground-station.html> [16. März 2021].

Marra, William C.; McNeil, Sonia K. Understanding "The Loop" – Regulating the next Generation of War Machines, online unter: <https://www.law.upenn.edu/live/files/3895-marra-and-mcneil-understanding-the-loop> [10. Jänner 2016].

Nadimi, Farzin. "For a Second Time Iran fires Missiles at IS Target in Syria". online unter: <https://www.washingtoninstitute.org/policy-analysis/second-time-iran-fires-missiles-targets-syria> [14. Jänner 2021].

NATO. CONSULTATION, COMMAND AND CONTROL BOARD (C3B) C3 TAXONOMY BASELINE 3.1 Note by the Secretary, online unter: https://www.nato.int/nato_static_fl2014/assets/pdf/pdf_2019_09/20190912_190912-C3-Taxonomy-baseline.pdf [20. Februar 2021].

NATO. Strategic Policy Plans: Framework for Future Alliance Operations, 2018 Report, HQ Supreme Allied Commander Transformation, 7857 Blandy Road, Virginia, United States.

Ostrovsky, Simon. "Ukraine say it shot down a Russian Spy Drone", online unter: <https://www.vice.com/en/article/zm58e8/ukraine-says-it-shot-down-a-russian-spy-drone> [14. Jänner 2021].

Pelechuk, Dan. "Ukraine is fighting a drone war, too", online unter: <https://www.pri.org/stories/ukraine-fighting-drone-war-too> [14. Jänner 2021].

Pinion, David. The Navy and Marine Corps need to prepare for the Swarm of the Future, online unter: <https://warontherocks.com/2018/03/the-navy-and-marine-corps-must-plan-for-the-swarm-of-the-future/> [28. März 2018].

Reisner, Markus. Eine Zäsur in der Sicherheitspolitik. Tageszeitung Wiener Zeitung, Print und Onlineausgabe 13. Jänner 2020.

Reisner, Markus. Die Kalaschnikow der Lüfte. Tageszeitung Die Presse, Print und Onlineausgabe 1. Oktober 2019.

Reisner, Markus. Drones ... the poor man's Airforce; In: Truppendienst Heft 4/2019, S. 310 – 317, Wien 2019.

Reisner, Markus. Was man über Drohnen im Nahen Osten wissen muss. – Die "Kalaschnikow" der Lüfte verändert das Kriegsgeschehen. Deutsche Levante Verlag GmbH, Magazin Zenith, Online Ausgabe Deutsch/English, 19. September 2019.

Reisner, Markus. Was Flug PS752 über die neue Weltordnung verrät. Deutsche Levante Verlag GmbH, Magazin Zenith, Online Ausgabe Deutsch/English, 10. Jänner 2020.

Reisner, Markus. Zum potentiellen Einsatz von Unmanned Aerial Vehicles (UAVs) als Träger für biologische und chemische Waffen; In: Schriftenreihe ABC-Abwehrzentrum, Band 9, Moderne CBRN-Bedrohungen, Teil I: Trägersysteme und Einsatzmittel, April 2020.

Rubin, Uzi. “The Second Nagorno-Karabakh War: A Milestone in Military Affairs, online unter: <https://besacenter.org/mideast-security-and-policy-studies/nagorno-karabakh-war-milestone/> [14. Jänner 2021].

Scharre, Paul. Robotic on the Battlefield – Part II: The Coming Swarm, online unter: http://www.cnas.org/sites/default/files/publications-pdf/CNAS_TheComingSwarm_Scharre.pdf [23. Dezember 2019].

Shaikh, Shaan. “The Air and Missile War in Nagorno-Karabakh: Lessons for the Future of Strike and Defense“, online unter: <https://www.csis.org/analysis/air-and-missile-war-nagorno-karabakh-lessons-future-strike-and-defense> [14. Jänner 2021].

Shepard. Unmanned Vehicles – The concise global industry guide, Handbook 11, Issue 18, Berkshire 2011.

Singer, Peter Warren. Die Zukunft ist schon da, in: Heinrich Böll Stiftung [Hrsg.]: High Tech Kriege – Frieden und Sicherheit in Zeiten von Drohnen, Kampfrobotern und digitaler Kriegführung, Band 36, Berlin 2013.

Synovit, Ron. „Technology, Tactics, And Turkish Advice Lead Azerbaijan To Victory In Nagorno-Karabakh, online unter: https://www.rferl.org/amp/technology-tactics-and-turkish-advice-lead-azerbaijan-to-victory-in-nagorno-karabakh/30949158.html?__twitter_impression=true [21. Jänner 2021].

Trevithik, Josef. The Army wants to launch Drone Swarms behind enemy lines from High Altitude Ballons. Online unter: <https://www.thedrive.com/the-war-zone/37868/the-army-wants-to-launch-drone-swarms-behind-enemy-lines-from-high-altitude-balloons>. [16. März 2021].

UK Ministry of Defence (Hrsg.). Joint Doctrine Note 2/11. The UK Approach to Unmanned Aircraft Systems, Swindon 2011, online unter: http://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/33711/20110505JDN_211_UAS_v2U.pdf [12. Jänner 2014].

United States Department of Defense (Hrsg.). Unmanned Systems Integrated Roadmap FY2011-2036, Washington 2010, online unter: <http://www.acq.osd.mil/sts/docs/Unmanned%20Systems%20Integrated%20Roadmap%20FY2011-2036.pdf> [10. Juli 2015].

United States Department of Defense (Hrsg.). Unmanned Systems Integrated Roadmap FY2013-2038, Washington 2012, online unter: <http://www.defense.gov/Portals/1/Documents/pubs/DOD-USRM-2013.pdf> [12. August 2015].

United States Department of Defense (Hrsg.). C4ISR Cooperative Research Program (CCRP) Paper "Network Centric Warfare – Developing and Leveraging Information Superiority" Editors David S. ALBERS, John J GARSTAKA, Frederick P. STEIN, o. O. 1999.

Waters, Nick. Types of Islamic State Drone Bombs and where to find them, online unter: <https://www.bellingcat.com/news/mena/2017/05/24/types-islamic-state-drone-bombs-find/> [20. April 2021].

web.archive.org. "Wreckage Of Turkish Combat Drone Uncovered In Southeast Idlib", online unter: <https://web.archive.org/web/20200318225020/http://remmont.com/165949/> [14. Jänner 2021].

Wintour, Patrick. "Yemen peace talks at risk after several killed in Houthi drone attack", online unter: <https://www.theguardian.com/world/2019/jan/10/houthi-drone-attack-on-yemeni-base-kills-several-people-reports> [14. Jänner 2021].

Yermakov, Alexander. „Unmanned Aerial Vehicles over Nagorno Karabagh: Revolution or another day of battle?“, online unter: <https://valdaicclub.com/a/highlights/unmanned-aerial-vehicles-over-nagorno-karabakh/> [21. Jänner 2021].

Zvezda.TV. „Kalaschnikov Drones have Proven Themselves in Syria“, online unter: <https://dfnc.ru/en/russia-news/kalashnikov-drones-have-proven-themselves-in-syria/> [21. Jänner 2021]

Zwijnenburg Wim. Persian Posturing. Iran's Drone fleet seen from Space, online unter: <https://www.bellingcat.com/news/mena/2021/04/19/persian-posturing-irans-drone-fleet-seen-from-space/> [20. April 2021].

IAV/UGV Konferenzunterlagen, London 2019 (in der Reihenfolge der Vorträge):

Vortrag_keynote-address-fighting-a-near-peer-combined-arms-operations

Vortrag_mission-command-on-the-move-armoured-platforms-command-vehicles-and-command-posts.

Vortrag_real-time-sensor-networking-for-mission-critical-applications.

Vortrag_future-developments-of-the-enlarged-scorpion-programme

Vortrag_delivering-the-belgian-french-camo-programme.

Vortrag_ajax-uk-programme-update

Vortrag_ajax-future-capabilities.

Vortrag_ukranian-armoured-vehicle-performance-feedback-from-the-donbass.

Vortrag_israeli-active-protection-system-capability

Vortrag_iron-fist-active-protection-system-a-game-changer-for-mission-success.

10. Anhänge

10.1 Produkte aus dem F&E-Projekt

Beilage 1 Jahresrückblick Unbemannte Systeme 2019

Beilage 2 Plakat teilautonome Systeme im ÖBH

Beilage 3: Bibsonomy-Datenbank teilautonome Systeme

Beilage 4: Folder Symposium TSE TherMilAk

Beilage 5: Vortrag FBM Drohnen und C-UAS

Beilage 6: Fallbespiel Ukraine

Beilage 7: Fallbeispiel Karabach

Beilage 8: Basisunterricht Modern Warfare

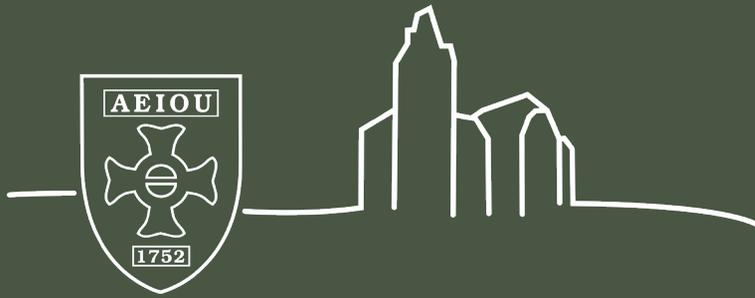
10.2 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Unterschiedliche russische UGV, darunter bereits bewaffnete UGCV-Systeme.	19
Abbildung 2:	Multi Domain Sensing System [MDSS-1000] Konzept der US-Streitkräfte.....	21
Abbildung 3:	Leistungsschau unterschiedlicher Drohnensysteme im Iran im Jänner 2021.	25
Abbildung 4:	Russische MALE-Drohne vom Typ ORION-E.....	26
Abbildung 5:	Angehörige des IS bei der Ausbildung an Mini-Drohnen.	28
Abbildung 6:	Übersicht über die von beiden Seiten im Konflikt eingesetzten UAV/UCAV-Typen.....	32
Abbildung 7:	Die „BAYRAKTAR TB2“, der türkische „Gamechanger“ in den Konflikten in den Kurdengebieten, Syrien Lybien und in Karabach.....	33
Abbildung 8:	Eine israelische „Loitering“-Drohne vom Typ „HAROP/HARPY2“ beim Start.	35
Abbildung 9:	Ausgangslage der ukrainischen Brigadekampfgruppe im russischen Grenzraum. Gegenüber eine russische Bataillionskampfgruppe (BTG), ausgestattet mit einem Mix an Rohrartillerie und Mehrfachraketenwerfersystemen. Aufklärung der ukrainischen Kräfte durch russische Drohnensysteme vom Typ „FORPOST“ und „ORLAN-10“	37
Abbildung 10:	Ukrainische Brigadekampfgruppe, bestehend aus Teilen der [-]24. und der [-]72. mechBrigade.....	38
Abbildung 11:	Übersicht über die ukrainischen Ausfälle ausgelöst durch den Einsatz von Mehrfachraketen- werfern vom Typ BM27 und TOS1 sowie von Rohrartillerie vom Typ 2S19.	38
Abbildung 12:	Aufnahme aus einem russischen Werbevideo. Es zeigt eine „LANCET-3“-Drohne im Einsatz gegen eine türkischen Bayraktar TB2-Drohne. Letztere wurden kürzlich von der Ukraine beschafft.	39
Abbildung 13:	Basiskonzept des Multi-Domain Battlefield der US-Streitkräfte.....	41
Abbildung 14:	Future MDCA Unit of Action der US-Streitkräfte.	42
Abbildung 15:	SCORPION-Programm der französischen Streitkräfte.....	43
Abbildung 16:	Combat Damage UKR Armored Vehicles in DONBASS 2014.....	45
Abbildung 17:	Israeli active Protection System Capability.....	46
Abbildung 18:	Future developments of the enlarged Scorpion Programme.	47
Abbildung 19:	Zusammenfassende Darstellung der im ÖBH verfügbaren teilautonomen Systeme.	49
Abbildung 20:	Tactical Intelligence Targeting Access Node [TITAN] Konzept der US-Streitkräfte. Teilautonome Luft- und Landsysteme (u. a. im Schwarmeinsatz) liefern umfangreiche Sensordaten zum Zwecke des „In Time Targeting“.....	56
Abbildung 21:	Futur Combat System [FCS] System of Systems [SoS] Konzept der US-Streitkräfte. Zukünftige Verbände verfügen über einen unterschiedlichen Mix an unbemannten Systemen.....	57
Abbildung 22:	Konzeptstudie eines Loitering Drohnen mitführenden UGCV.	59
Abbildung 23:	Infanterie geht unter dem Schutz eines UGCV vor.....	61

10.3 Abkürzungsverzeichnis

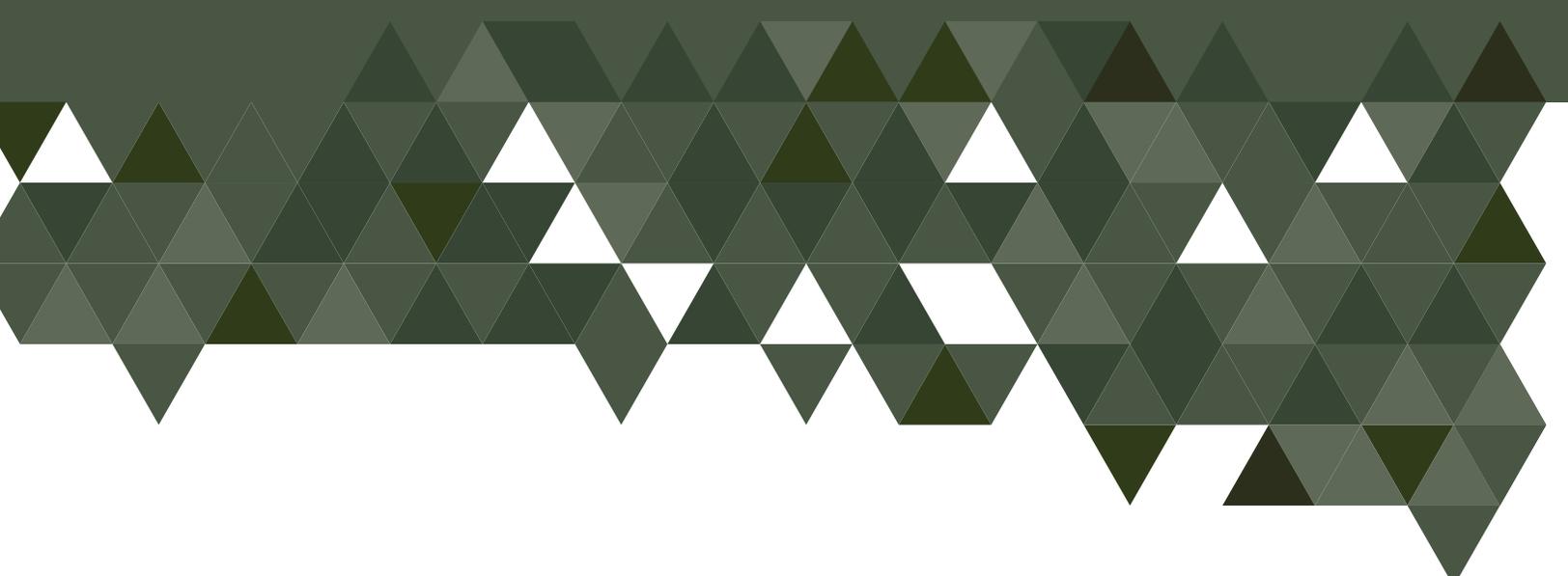
AGL	Above Ground Level
ARV	Armed Reconnaissance Vehicle
C2	Command & Control
C3	Command, Control & Communications
CBRN	Chemical, Biological, Radiological, Nuclear
C-RAM	Counter Rocket Artillery Mortar
C-UAS	Counter – Unmanned Aerial Systems
EA	Entwicklungsabteilung
ELINT	Electronic Intelligence
EOD	Explosive Ordnance Disposal
EOD	Explosive Ordnance Disposal
FLOS	Forward Line of own Sensors
FLOT	Forward Line of own Troops
GSM	Global System for Mobile Communication
HALE	High Altitude, Long Endurance
IDF	Israel Defence Force
IED	Improvised Explosive Devices
IFV	Infantry Fighting Vehicle
IMINT	Imagery Intelligence [Bildgebende Aufklärung]
IS	Islamischer Staat
ISR	Intelligence, Surveillance, Reconnaissance
LAWS	Lethal Autonomous Weapon System
LOA	Level of Autonomy
LOS	Line of Sight
MALE	Medium Altitude, Long Endurance
MBT	Main Battle Tank
MUM-T	Manned Unmanned Teaming
OCU	Operator Controlled Units

SHORAD	Short Range Air Defence
SIGINT	Signals Intelligence [Fernmelde- und Elektronische Aufklärung]
SVBIED	Suicide Vehicle Borne Improvised Explosive Device
TTP	Tactics, Techniques and Procedures
UA	Unmanned Aircraft
UAS	Unmanned Aerial System
UAV	Unmanned Aerial Vehicle
UCAV	Unmanned Combat Aerial Vehicle
UGS	Unmanned Ground System
UGV	Unmanned Ground Vehicle
UWS	Unmanned Weapon System
EUTM	European Union Training Mission Mali



ARMIS ET LITTERIS

Schriftenreihe der Theresianischen Militärakademie
Ausgabe 1/2021



Gedruckt nach der Richtlinie „Druckerzeugnisse“
des Österreichischen Umweltzeichens,
UW-Nr. 943