

Die digitale Infrastruktur und die Breitbandversorgung in ländlichen und benachteiligten Gebieten sollen verbessert werden, um die digitale Teilhabe aller Bürger:innen zu fördern und Abhängigkeiten von einigen wenigen Anbietern zu verringern. Weiter gilt es, über öffentliche Angebote eine unabhängige Infrastruktur zu schaffen und dabei auf die Verbreitung und Förderung von FLOSS-Software zu setzen. Dies gilt insbesondere für Schulen, Universitäten und Bildungseinrichtungen, nicht zuletzt um den Anspruch der Vermittlung von digitalen Medienkompetenzen gerecht zu werden.

*Technologie ist nur ein Werkzeug.
Kein Ersatz für Ideen.*

Tim Berners-Lee, Erfinder des World Wide Web

Technologie ist zwar wichtig, entscheidend sind aber die Ideen, die hinter ihrem Einsatz stehen. Automaten führen Befehle aus, den Willen zur Umsetzung und die Vorstellungskraft für Innovationen bringt der Mensch mit.

Die Angst vor technologischem Fortschritt oder ein Gefühl der Überwältigung führen in eine Sackgasse. Gedanken und Einstellungen können verändert werden, um die eigene Gestaltungskraft zu entfesseln. Zudem kann das Erlernen neuer Fähigkeiten dazu führen, die eigene Souveränität zu erhöhen und die Kontrolle über Daten und Technologie zurückzugewinnen. Gleichgesinnte können sich zusammenschließen, um ihre Rechte zu

schützen und um einen gemeinschaftlichen Technologieeinsatz zu gestalten.

Ich glaube an eine Utopie, die auf erneuerbaren Energien und nachhaltigen Technologien beruht. Eine Zukunft, in der die Menschen in Einklang mit der Natur leben und die Ressourcen der Erde schonend nutzen. Die Technologie hat in den letzten Jahrzehnten eine rasche Entwicklung durchgemacht und unser Leben in vielerlei Hinsicht verbessert. Der Aufbau digitaler Infrastruktur hat dazu beigetragen, Menschen aus entlegenen oder abgelegenen Gebieten Zugang zu Information, Bildung und Kommunikation zu ermöglichen. Technologien leisten einen wesentlichen Beitrag zur Reduzierung von Emissionen und die globale Erreichung der Ziele der Sustainable Development Goals. Die Möglichkeiten der Online-Kommunikation fördern die Demokratie und schaffen neue Formen der Bürgerbeteiligung. Es gibt also berechtigten Grund für Optimismus.

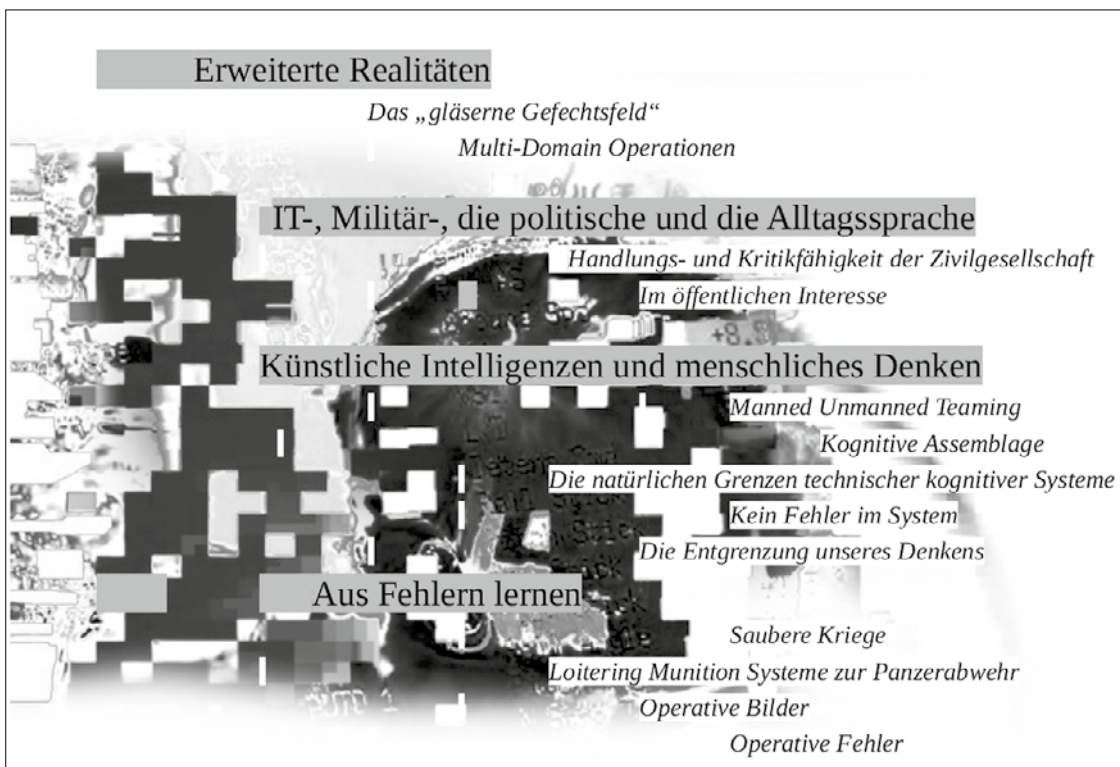
erschienen in der FIFF-Kommunikation,
herausgegeben von FIFF e.V. - ISSN 0938-3476
www.fiff.de

Anmerkungen

- 1 Siehe DGB-Entwurf eines Beschäftigtendatenschutzgesetzes:
<https://www.dgb.de/uber-uns/dgb-heute/recht/++co++82a3178c-88c4-11ec-b434-001a4a160123> [Letzter Zugriff: 20.01.2023]
- 2 Siehe Betriebsvereinbarungs-Datenbank unter:
<https://www.boeckler.de/de/betriebs-dienstvereinbarungen.htm> [Letzter Zugriff: 20.01.2023].
- 3 Automatisierter Bild-Generator unter: www.stablediffusionweb.com

Christian Heck

Unbemenschte Systeme bei der Bundeswehr Beobachtungen zweiter Ordnung



Am 29. März 2023 veranstaltete die digitale Plattform des Behörden-Spiegel, einer überregionalen Zeitung für den Öffentlichen Dienst, das Hearing Unbemannte Systeme im Rahmen seiner Defence-Day-Reihe¹. In der Vormoderation stimmte die leitende Redakteurin für äußere Sicherheit, Dorothee Frank, die ca. 30-40 Teilnehmer:innen mit folgenden Worten ein: „Ich erinnere mich daran, dass vor 10-15 Jahren auf den internationalen Rüstungsmessen unbemannte Systeme in allen Ausführungen gezeigt wurden. Kleinste Drohnen, größere Assistenzsysteme, bewaffnete Systeme, kleine Roboter, die mit Mörsern ins feindliche Gebiet fuhren. Alle Streitkräfte haben sich diese Systeme angeguckt, nur die Deutschen waren ein bisschen außen vor. Es war politisch nicht gewollt, dass außerhalb der Gefahrenabwehr, des ABC-Schutzes oder der Minenräumung unbemannte Systeme die Soldatinnen und Soldaten unterstützen. Dies hat sich geändert.“

Die Bundesregierung steht seit nun mehr als einem Jahr mitten in einer Praxis des „gläsernen Gefechtsfelds“, das von allen Parteien in der Ukraine bedient wird. „Aktuelle Krisen und Konflikte zeigen: Unbemannte Systeme sind ein fester Bestandteil moderner Kriegsführung“, so der Einführungstext in der Einladung zur Veranstaltung weiter. Die politischen Bedenken, auf die Frau Frank verwies, „sind mittlerweile von der Realität und den technologischen Möglichkeiten überholt.“

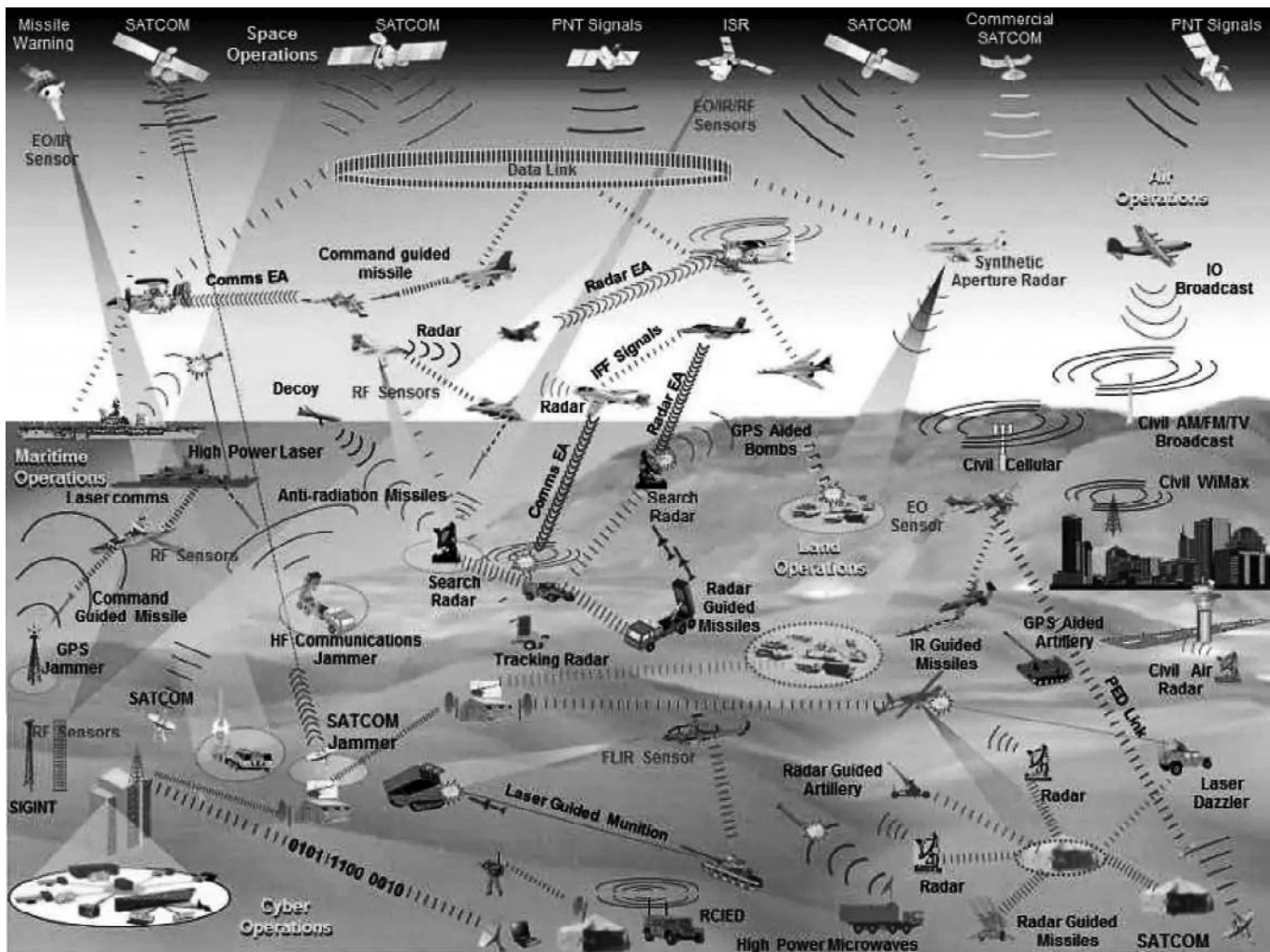
Erweiterte Realitäten

Vertreter der Logistik, der militärischen Gesundheitsversorgung, des Heeres, der Marine, der Luftwaffe, des Kommandos Streitkräftebasis, der Feldjäger und des ABC-Abwehrkommandos legten im Laufe der Veranstaltung ihre jeweilige Sichtweise auf die State-of-the-Art von unbemenschten Systemen in ihren jeweiligen Ämtern und Kommandos dar.

In der Logistik stecken laut Oberst i.G. Dr. Thomas Henschke (Oberst im Generalstab, Logistikkommando der Bundeswehr) unbemenschte Systeme für den strategischen und taktischen Transport von Gütern noch mitten in der Analysephase, wie bspw. Drohnen für den Waffen- und Versorgungsnachschub an der Front.

Auch die militärische Gesundheitsversorgung befindet sich nach den Worten von Generalarzt Dr. Bernhard Groß noch vor dem eigentlichen Aufbau von eigenen Experimentalsystemen. Das Amt erforscht derzeit bestehende Systeme und dokumentierte Einsatzszenarien von unbemenschten Systemen, zum Beispiel zur Bergung von Verwundeten aus dem Schlachtfeld mit Flugdrohnen (Unmanned Aerial Vehicle [UAV]), unbemenschten Fahrzeugen zu Land (Unmanned Ground Systems [UGS]) und humanoiden Robotern.

Das Amt für Heeresentwicklung (AHEntwg) startete vor kurzem erst seine Experimentalserie für UGS mit entsprechenden Ver-



Electronic Warfare in today's military environment (Bildquelle: Joint Air Power Competence Centre (JAPCC)²)

suchsszenarien. Oberstleutnant Pascal Pane sagte bestimmt und überzeugend, unbemenschte Systeme „müssen in allen zukünftigen Heeresplänen mitgedacht werden!“

Die Marine hingegen, noch mehr als die Luftwaffe, sammelt bereits seit Jahrzehnten Erfahrungen mit unbemenschten Systemen. Unter Wasser mit *Unmanned Underwater Vehicles* (UUV), aber auch auf dem Wasser mit *Unmanned Surface Vehicles* (USV), fährt beispielsweise die ferngelenkte Drohne *Seehund* schon seit den 80er-Jahren durch Minenfelder. Doch auch die Marine befindet sich in einer Übergangssituation.

Testfelder und virtuelle Experimentalsysteme sind demnach in allen Kommandos im Aufbau. Pilotinnen und Piloten von Flugdrohnen können bspw. nicht einzig auf Truppenübungsplätzen und ausgewiesenen militärischen Gebieten ausgebildet werden. Sie benötigen Simulationsumgebungen, u. a. auch aus ökologischen Aspekten heraus, um „*Reallflugstunden zu minimieren*“, so Oberst Rupert Ficker-Reißing (Kommando Luftwaffe), also eine Art *Gaming*-Unterstützung, das heißt virtuelle Landschaften, die auf den Bildschirmen und Interfaces der Piloten zur „echten“ Landschaft hinzugefügt werden können, virtuell konstruierte Übungsumgebungen oder *Live Virtual Constructive* (LVC).

Solche erweiterte Realitäten (*Augmented Reality* [AR]) müssen nun getestet bzw. von Programmierern und User-Interface-(UX-)Designern geschaffen und angepasst werden. Man kann sich AR wie eine Einblendung von Artefakten in das Echtzeitbild der Smartphone-Kamera oder beim Blick durch *Smartglasses* wie bspw. *Google-Glass* vorstellen, während man durch sie hindurch seine Umwelt betrachtet, in der man sich *real* bewegt.

Das „gläserne Gefechtsfeld“



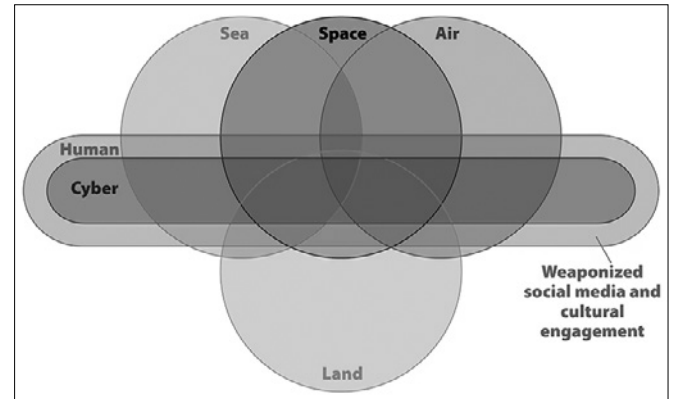
„Gläsernes Gefechtsfeld“, Quelle: wehrtechnik.info

Laut einem Bericht auf *wehrtechnik.info* wurde die zweite Bundeswehr-Studie zum *gläsernen Gefechtsfeld* im Jahr 2021 abgeschlossen³. Die jeweiligen Forschungsergebnisse aus der Studie wurden in einem Testszenario im November 2020 in Paderborn demonstriert. Die Bundeswehr und mehrere Vertreter aus der Industrie waren hierfür bei der *Atos Information Technology GmbH*. 20,7 Milliarden € sollen aus dem *Sondervermögen Bundeswehr* für den praktischen Ausbau des gläsernen Gefechtsfeldes (heute zu finden unter *Transparent Battlefield*) zur Verfügung stehen.

Multi-Domain-Operationen

Um sich militärisch durch ein *Transparent Battlefield* zu navigieren, benötigt man *multi domain battlespace management systems* (BMS). Das sind digitale Führungssysteme, um Gefechtsteilnehmer und die Führungsstäbe untereinander zu vernetzen und damit ein präzises, aktuelles Lagebild auf einen Blick für jeden „Nutzer“ erzeugen zu können. Das für die Bundeswehr derzeit im Fokus stehende BMS basiert auf einer bewährten Softwarefamilie: *Sitaware*. Diese nutzen bereits andere NATO-Mitgliedsstaaten⁴. Ohne solche Systeme wären *Multi-Domain-Operations* (MDO) nicht zu realisieren.

MDO bedeutet nicht mehr nur in den klassischen Feldern, zu Land, zu Wasser und in der Luft, operieren zu können (*to act, to observe, to orient and to decide*), sondern auch im Internet und im Weltraum. Auch hierfür werden Teile der 20,7 Milliarden € aufgebraucht werden, für ein System zur Satellitenkommunikation, einem geeigneten Mesh-Netzwerk, eigenen Rechenzentren als IT-Basisinfrastruktur, u. v. m. Denn neben der *elektronischen Kampfführung* (EloKa) gilt es vermehrt, auch die semantischen Kriegsführungstaktiken ernstzunehmen, mit Propaganda, Fake-News, auch Deepfake durch KI und Desinformationskampagnen im Internet, insbesondere den sozialen Netzwerken⁵.



Semantische Kriegsführungstaktiken, Quelle: U. S. Indo-Pacific Command⁶

Vor allem die gesellschaftlichen Folgen des Informationskriegs spüren wir derzeit täglich durch zweckgerichtete mediale Verbreitung und Produktion von Kriegsnachrichten. Er bestimmt unsere jeweilige individuelle Einstellung in jedem Moment gegenüber dem Geschehen, dem Kriegsgeschehen mit. So kommt den jeweiligen menschlichen Akteuren und *nicht-menschlichen Artefakten* innerhalb dieser Kanäle und Netzwerke eine aktive politische Handlungskraft zuteil, die ihre Wirkkräfte nach vorgegebenen Regeln entfalten – eben jenen, die in den Funktionsweisen der technischen Systeme verankert sind, gesellschaftliche Kräfte, die weit über die sozialen Medien hinaus gehen, mitten dort hinein, wo der Gemeinsinn herrscht. Dort, wo wir politisch handeln. Wo wir miteinander sprechen.

IT-, Militär-, die politische und die Alltagssprache

Alles Denken fängt mit der Alltagssprache an und entfernt sich von ihr.
Hannah Arendt

Ich bin kein Militärspezialist. Mein Forschungs- und Arbeitsschwerpunkt liegt auf *Ästhetik und neue Technologien und Ex-*

perimentelle Informatik mit Fokus auf Künstliche Intelligenz, was ich auch gemeinsam mit Prof. Dr. Georg Trogemann an einer staatlichen Kunsthochschule unterrichtete. Des Weiteren vertrete ich zusammen mit Prof. Dr. Hans-Jörg Kreowski das Forum Informatikerinnen und Informatiker für Frieden und gesellschaftliche Verantwortung e.V. (FIfF) im *Arbeitskreis gegen bewaffnete Drohnen*. Der AK organisiert u. a. Diskussions- und Informationsveranstaltungen zu aktuellen Entwicklungen von unbemenschten Systemen und Künstlicher Intelligenz im militärischen Kontext⁷.

Ich vertrete in solchen semi-öffentlichen Veranstaltungen wie bspw. den *Defense Days* eine meines Erachtens notwendige Beobachterrolle der Zivilgesellschaft. Nur eine von vielen. Mit nur einer Perspektive von vielen. Von vielen möglichen Sichtweisen auf autonome und teilautonome technische Systeme beim Militär.

Auch weil ich selbst nie *gedient* habe und mir die militärische Umgangssprache fremd ist, kann ich nur sehr schwer einschätzen, inwieweit die Aussagen der jeweiligen Oberste und Oberstleutnante einer fachlichen und systemischen Beobachtung ihrer Ämter und Kommandos in ihrem derzeitigen Umgang mit unbemenschten Systemen und ihrer militärischen Nutzbarkeit entsprechen. Wahrscheinlich muss man immer in solchen Gebietswechseln, von einer Redensart in die andere, Übersetzungsarbeit leisten. Der Soziologe Armin Nassehi spricht hier von den „*bestimmten Formen des sozialen Verkehrs*“, aus denen heraus kompakte Handlungsmuster entstehen. Diese bringen wiederum „*entsprechende Fachkenntnisse und Sondersprachen, Reflexionsformen und nicht zuletzt Milieus*“ mit sich⁸. So lassen sich militärische Eigenschaften, militärisches Wissen, Fähigkeiten von Soldatinnen und Soldaten, äußere Merkmale und erlernte Verhaltensweisen des Militärischen in militarisierter Sprache natürlich weitaus effektiver und auch plausibler ausdrücken als in unserer Alltagssprache. Auch lassen sich diese militärisch tradierten, doch sehr formalen Sprachgebräuche weitaus besser *Eindrücken* in technische Systeme, Sprachen, wie bspw. die *Battle Managment Language* (BML) scheinen wie geschaffen, um gleichzeitig mit Kameradinnen und Kameraden sowie auch mit technischen Systemen zu kommunizieren bzw. über Interfaces zu interagieren⁹.

Handlungs- und Kritikfähigkeit der Zivilgesellschaft

Was codiert auf tausende Maschinen übertragen und durch permanente Wiederholung Teil unserer Alltagswelt wird, stabilisiert sich selbst und wird schließlich zum kulturellen, unhinterfragten Sediment.

Georg Trogemann

Ich vertrete den Standpunkt, dass in Entscheidungsprozessen für oder gegen Experimentalsysteme und Einsätze unbemenschter bzw. (teil-)autonomer Systeme bei der äußeren sowie auch der inneren Sicherheit nichts selbstverständlich sein darf, ob nun zur Kampfhandlung oder zum Schutz öffentlicher Infrastrukturen, zu Aufklärungszwecken oder zur Bergung von Verwundeten. Ein jeder Schritt hin zu mehr Automatisierung – insbesondere militärischer – muss genauestens beobachtet und begutachtet werden. Dass dieser Standpunkt nicht immer einfach zu vertreten ist, versucht dieser Bericht zum Thema zu machen.

Zur Begutachtung solcher Schritte gibt es viele Behörden und staatlich eingerichtete Institute, auch Enquête-Kommissionen, Technikfolgenabschätzung, Ethikräte sowie zahlreiche Sachverständige und Expert:innengremien in ständigem Austausch mit Abgeordneten des Bundestags und des Europäischen Parlaments. Eher selten kommt in diesem speziellen Gebiet jedoch die Zivilgesellschaft zu Wort.

Des Weiteren kommen Informationen, die durchaus im Lichte des öffentlichen Interesses stehen, häufig nur durch direkte Anfragen an die Bundesregierung ans Tageslicht, was die politische Arbeit, öffentliche Debatten über verschiedene Arten der Autonomie mit und durch solche Systeme von unten heraus anzustoßen, häufig erschwert. Bisweilen wird es uns unmöglich gemacht, politische Debatten über die militärische Nutzung teilautonomer technischer Objekte zu führen.

Die Entwicklung der letzten Jahre von *unbemannten Drohnen* (UAV) hin zu *Unmanned Combat Aerial Vehicles* (UCAV) bei der Bundeswehr sowie auch eine Zulassung der *HeronTP* für den zivilen Luftraum führt uns diesen Sachverhalt in aller Deutlichkeit vor Augen. Eine breite gesellschaftliche Debatte über die Bewaffnung militärischer Drohnen unter Beteiligung der Zivilgesellschaft wurde weder von der letzten noch von der jetzigen Bundesregierung ausreichend geführt. Die Vereinbarung im Koalitionsvertrag, dass Drohnen der Bundeswehr nur unter „*verbindlichen und transparenten Bedingungen und unter Berücksichtigung ethischer und sicherheitspolitischer Aspekte bewaffnet werden können*“, wurde nicht eingehalten¹⁰.

Doch auch die Zivilgesellschaft sollte dazu in der Lage sein, diese Gegebenheiten und Anstrengungen adäquat einschätzen zu lernen oder zu können und hierfür an notwendige, von Fachpersonal aufgearbeitete Informationen zu gelangen, um sie verifizieren zu können, mögliche blinde Flecke sichtbar zu machen und die jeweiligen Informationen im öffentlichen Interesse für uns als glaubwürdig oder ggf. auch für unglaubwürdig erklären zu können.

Im öffentlichen Interesse

Sprache ist nicht nur irgendein Instrument der Politik, sondern überhaupt erst die Bedingung ihrer Möglichkeit.

Heiko Girnth

In diesem Sinne wären etwas präzisere Angaben für mich beim Verfassen dieses Berichts hilfreich gewesen. Nämlich, wann etwas unter Verschluss steht, dies klar und deutlich auch so zu benennen, also wann eine Studie, ein Experimentalsetting zur Eignungsprüfung oder spezifische Funktionsweisen von technischen Systemen nicht der Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden können. Es wäre für mich hilfreich gewesen, um sorgfältiger einschätzen zu können, wann und ob in den zuständigen Ämtern evtl. nicht genügend Kenntnis über den jeweiligen Stand der Forschung bzw. innerer Funktionsweisen der von ihnen genutzten Systeme herrscht.

Fakt ist: In diesen Systemen herrscht immer ein hohes Maß an Komplexität. Und es muss gewährleistet sein, dass, wenn eines dieser Systeme – die als *disruptive Technologien*¹¹ häufig noch

selbst im Experimentierstadium sind – für militärische Operationen eingesetzt werden soll, auch dafür Sorge getragen wird, eine zu bewältigende Komplexität nicht zu überschreiten. Und diese Gewährleistung muss nachvollziehbar für die zivile Öffentlichkeit aufgearbeitet werden, in einer Sprache, die für einen möglichst großen Teil der Gesellschaft zugänglich und verständlich ist.

Das sehe ich als eine der zentralen Aufgaben von solchen semi-öffentlichen Veranstaltungen wie bspw. den *Defense Days*, aber auch allgemein der Öffentlichkeitsarbeit der Bundeswehr an, der Zivilgesellschaft zu erklären, was es für zukünftige Kampfhandlungen bedeutet, neue Technologien für neue Herausforderungen in den Militärapparat zu implementieren und welche gesellschaftlichen und kulturellen Konsequenzen das mit sich bringen könnte. Nur so können mehr-perspektivische Betrachtungsweisen auf diese hier im Fokus stehenden Systeme und auf ihren jeweiligen Einfluss auf technische Handlungen bei militärischen Operationen ermöglicht werden, um für uns zu verifizieren, dass Verantwortungsträger ihrer öffentlichen Verantwortung nachkommen.

Künstliche Intelligenz und menschliches Denken

Was bei der Veranstaltung sehr deutlich zum Vorschein kam, war, dass für die Bundeswehr Implementierungen von *Machine-Learning*-Komponenten und *Künstlicher Intelligenz* zunehmend an Bedeutung gewinnen, vor allem durch die immens steigende Masse an zu verarbeitenden Bild-, Sensor- und Aktordaten, wie von abbildenden Radaren zur Fernerkundung, Bild-Aufklärungsdaten oder Daten aus signalerfassender Aufklärung: Daten, die u. a. für Nutzer und Führungskräfte interpretierbar gemacht werden müssen, zur Unterstützung bei einer jeweiligen Entscheidungsfindung in militärischen Kampfhandlungen, aber auch in der Logistik, bei Feldjägern, Sanitätern, ABC-Abwehr etc. Ausnahmslos alle Bundeswehr-Einheiten sehen in diesem Feld akuten Handlungsbedarf und setzen sich laut den Vortragenden mit dem **Problem der rasant steigenden Menge an zu verarbeitenden Daten auseinander.**

Manned Unmanned Teaming

Kein Mensch, und sei er noch so gut ausgebildet, ist in der Lage, diese Datenströme in einer für die Funktionstüchtigkeit dieser Systeme notwendigen Geschwindigkeit zu verarbeiten, geschweige denn, sie direkt in militärisch-technische Handlungen zu überführen. Die State-of-the-Art der technischen Systeme sind es nur bedingt.

Dies ist wohl die eigentliche Herausforderung beim Auf- und Ausbau von Kampfhandlungen mit unbemenschten Systemen. Die Gewährleistung, dass die letzte Entscheidung, wenn es um Leben und Tod geht, beim Menschen liegt. Das ist nicht nur gesetzlich so verankert, sondern muss auch im Interesse aller Beteiligten liegen, nicht nur in Kampfhandlungen, auch im Zivilen. „*Der Einsatz von KI muss menschliche Entfaltung erweitern und darf sie nicht vermindern*“, schrieb Alena Buyx, Vorsitzende des Deutschen Ethikrates, in der Pressemitteilung am 20. März 2023 zur Veröffentlichung ihrer Stellungnahme *Mensch und Maschine – Herausforderungen durch Künstliche Intelligenz*¹². Der ehemalige Vorsitzende des Deutschen Ethikrates, Peter Dabrok, präzierte

*dies bereits vor fünf Jahren, indem er sagte, dass „im KI-Zeitalter, in dem die Erhebung, der Austausch und die Nutzung von Daten Alltag ist, der Einzelne in menschlicher Echtzeit eingreifen können muss – wenn es für ihn persönlich relevant wird.“*¹³

Doch wie kann solch eine Gewährleistung im alltäglichen Umgang mit technischen Systemen in der Praxis vonstatten gehen? Die Gewährleistung, dass die letzte Entscheidung beim Menschen liegt, in einen sich selbst betreffenden Datenstrom *eingreifen* zu können, sich digital zu erfahren, seine symbolische Repräsentation oder die seines Gegenübers *einsehen* zu können, sie auf solch eine Weise zu interpretieren, dass man sie auch verstehen kann. Für sich. Und dass man auf Grundlage dieses Verständnisses bzw. der aus ihr resultierenden Erkenntnis dann auch handeln kann.

*„Marketing or death by drone, it's the same math ... You could easily turn Facebook into that. You don't have to change the programming, just the purpose of why you have the system“, so Chelsea Manning in einem Interview 2018. „There's no difference between the private sector and the military.“*¹⁴

Auf Basis welcher maschinellen Vorinterpretation von Information entscheidet letzten Endes der Mensch einzugreifen? Wenn es für ihn relevant wird? Wenn sein Gewissen Entscheidungen zu treffen sucht? Die jeweilige Person kann ja nicht durch ihre eigenen Augen sehen. Weit mehr als nur *eine* mediale Ebene liegen zwischen ihr und ihrem „*ich kann*.“¹⁵ Zwischen ihrem Denken und dem Fall der Entscheidung liegen unzählige räumliche, zeitliche und auch psychologische Distanzen. Distanzen, die über eine Art Zwischenwelt, über Interfaces (Inter-facies ‚Zwischen‘- ‚Form‘), im *Manned Unmanned Teaming*¹⁶ technisch, *künstlich*¹⁷, *intelligent*, wahrnehmbar und für den Menschen interpretierbar gemacht werden müssen.

Kognitive Assemblage

Der Begriff Kognition (vom lateinischen *cognito* für *Erkenntnis*) bezeichnet in der kognitionspsychologischen Forschung laut Lexikon der Psychologie „*die Gesamtheit der informationsverarbeitenden Prozesse und Strukturen eines intelligenten Systems (Intelligenz), unabhängig vom materiellen Substrat dieses Systems. Menschliche intelligente Systeme umfassen Prozesse und Strukturen für Wahrnehmung und Aufmerksamkeit, für Gedächtnis, Denken und Problemlösen, für Lernen sowie für Sprachverstehen und Sprachproduktion (Sprache).*“¹⁸

Unsere Sprache muss demnach, um über diese kognitiven Systeme sprechen zu können, verfeinert werden, in dem Maße, in dem diese die Rolle übernehmen, für uns zu „erkennen“. Denn diese kognitiven Systeme erstrecken sich laut dem Philosophen Holger Lyre in den Körper, in die Umgebung, in externe Hilfsmittel und Werkzeuge sowie auch in soziale Gemeinschaften.

Das heißt: Auch hierbei müssen wir sehr vorsichtig sein, welche und in welchem Maße wir kognitive Fähigkeiten den Maschinen und technischen Artefakten zuschreiben, denn im selben Maße delegieren wir auch menschliche Handlungsmacht an diese. Eine klare Trennung ist jedoch in den häufigsten Fällen nur schwer zu

setzen. „Unser Handeln erfährt durch die Vernetzung und den Zusammenschluss technischer und menschlicher Operateure zu immer komplexeren sozio-technischen Handlungssystemen eine Transformation“¹⁹, so Georg Trogemann.

Die Literaturwissenschaftlerin Nancy Katherine Hayles bezeichnet diese uns alltäglich gewordene Transformation als eine „kognitive Assemblage“. Wenn „die im Kampf eingesetzte Drohne von einem menschlichen Bediener zwar gesteuert wird, diese jedoch eine ganze Reihe von kognitiven Aktivitäten ausführt und auf vielfältige Weise selbständig handelt.“²⁰

Schon bei Flugzeugen wie bspw. der Boeing 777 ist Fliegen ein komplexes Zusammenspiel aus Maschine und Pilot, in der z. B. Fehlsteuerungen des Piloten vom System automatisch herausgerechnet und korrigiert werden. Bei Drohnensystemen kommen noch etliche, viele weitere Stufen der Aktivitätsverteilung zwischen Menschen, Dingen und Symbolsystemen hinzu:

- Um die Drohne zu steuern, senden Piloten aus Kontrollräumen heraus per Funk Steuerimpulse an die Drohne.
- Aus den empfangenen Steuerimpulsen errechnet eine komplexe Regelungstechnik die geeigneten Drehzahlen für Rotoren und Lüfter.
- Weitere Piloten kontrollieren und analysieren Kamerasysteme, Sensordaten und Satellitensignale.

Bildtechnologien und Computer-Vision verschmelzen mit Piloten in Assistenzsystemen, Big Data mit Entscheidungsträgern und Hilfssystemen zur Unterstützung der Entscheidungsfindung, Cloud-Dienste mit Kampfpiloten und Zielerkennungs- und Identifikationssoftware. Auch taktische Befehlshaber, Anwälte, Politiker und weitere Amtsträger bilden solche „kognitive Assemblagen“ mit, in denen „technische Systeme zusammen mit Menschen konstitutive und transformative Rollen übernehmen“, so N. Katherine Hayles weiter. Doch kognitive Assemblagen haben ihre Grenzen.

Die natürlichen Grenzen technischer kognitiver Systeme

In den letzten vier Jahren fand ein ganz spezifisches technisches kognitives System in unseren Lebensalltag per *Trial & Error* Einkehr. Bisher Undenkbares vermögen *Machine Learning* (ML) Algorithmen à la *ChatGPT* in ihrem Gebrauch zu entfalten.

Das, was allgemein als ML, als das maschinelle „Lernen“ bezeichnet wird, ist im Falle von *ChatGPT* ein großes Sprachmodell mit künstlich neuronalen Einbettungen, ein sogenanntes *Large Language Model* (LLM). Im Falle von GPT-3 bzw. GPT-3.5 (dem LLM hinter *ChatGPT*) werden mehr als 175 Milliarden Parameter in dem *Künstlichen Neuronalen Netz* (KNN) eingestellt. Ein iterativer Vorgang, der als „Training“ bezeichnet wird.

Dieses Training findet auf Clouds statt, die über viele mit *Grafikprozessoren* (GPU) ausgestattete Rechenzentren verteilt sind. Sie zählen mit zu den stromhungrigsten Prozessoren. GPT-3 benötigt zehntausende von ihnen zum Trainieren, wobei ein einziges Trainingsprogramm auch Wochen bis Monate dauern kann.

Mit der schnellsten derzeit auf dem Markt befindlichen GPU, wie sie auch in vielen Gaming-Home-Computern eingebaut ist, würde ein Trainingsdurchlauf um die 350 Jahre dauern. Der Stromverbrauch wird mit fast einer Gigawattstunde im Monat geschätzt, was in etwa dem Verbrauch von 3000 europäischen Durchschnittshaushalten im gleichen Zeitraum entspricht. Eine Frage an *ChatGPT* benötigt 1000 Mal mehr Strom als eine Suchanfrage bei Google, und für jede Antwort, die man von dem Chatbot erhält, könnte man ein Smartphone bis zu 60-mal aufladen²¹. Die KI-Forscherin Sasha Luccioni vermutet, dass, wenn die genauen Angaben zum Energieverbrauch veröffentlicht werden würden, der CO₂-Fußabdruck dieser GPUs genauso hoch sein wird, wie der eines kleinen Landes²², auch wenn in unbemenschten Systemen der Bundeswehr nur vereinzelt solch riesige KI-Modelle direkt zum Einsatz kommen werden. Laut Oberst i. G. Rupert Ficker-Reißing vom Kommando Luftwaffe steht die Frage, ob *Cloud* oder *Edge*, mit an oberster Stelle: Wie hoch also die Rechenleistung direkt in der Drohne sein muss und was aus Kapazitätsgründen in Clouds ausgelagert werden wird? Wie „direkt“ der Austausch mit den jeweiligen Bodenstationen sein muss und in welchen Situationen, welche Systeme hierfür angeschafft, bzw. nachgerüstet werden müssen.

Bewährte Großraumüberwachungssysteme in Drohnen wie bspw. *Increment2*²³ bestehen aus 368 Kameras und sind dazu in der Lage, eine Fläche von 100 km² zu erfassen. Durch das Aufzeichnen der Videos mit zwölf Bildern pro Sekunde werden so mehrere Terabyte Daten pro Minute erzeugt. Die Frage, wo in naher Zukunft Daten streitkräfteübergreifend verarbeitet werden, bringt rechtliche, administrative, ökonomische und auch ethische Fragen zu Tage.

Kein Fehler im System

Auf der anderen Seite haben wir es neben der natürlichen Begrenztheit kognitiver technischer Systeme mit einer scheinbaren Grenzenlosigkeit des „Lern-“vermögens zu tun, die uns bis hin zur Entgrenzung unseres Denkens führt. Denn diese technischen kognitiven Systeme können „sowohl lernen, dass die Erde flach ist, als auch rund“, so Noam Chomsky (linker Intellektueller, Anarchist und emeritierter Professor für Linguistik am Massachusetts Institute of Technology [MIT]) kürzlich in den *New York Times*.²⁴ Sie können auch lernen, dass seit über einem Jahr ein von Russland geführter Angriffskrieg gegen die ukrainische Bevölkerung herrscht. Im nächsten Moment können sie dies jedoch auch wieder verlernen, egal, ob es der Wirklichkeit entspricht oder nicht. Auch, dass der Holocaust nie stattfand sondern eine Erfindung sei, wie es Microsofts Twitter-Bot Tay im Jahr 2016 *tweetete*. Diese künstlichen intelligenten Systeme sind, während sie prozessieren, getrennt von der Außenwelt. In ihren inneren Entscheidungsfunktionen liegen keine Modellierungen von dem, was Worte, was Dinge, was Menschen und Ereignisse für uns in der Welt bedeuten. Es sind „Wahrscheinlichkeiten, die sich im Laufe der Zeit ändern.“²⁵

Dies sind keine Fehler im System. Im Gegenteil, die Algorithmen funktionieren so, wie sie konzipiert wurden. Sie „lernen“, wie bspw. der *Random Decision Forest* Algorithmus, Teile der Welt durch die Einwirkung von Zufälligkeit (Random) zu klassifizieren. Dieses spezielle *Machine-Learning*-Verfahren hatte sich

nach der Jahrtausendwende beim US-Militär zum *Algorithmus der Wahl* entwickelt, insbesondere für Systeme zur Identifizierung von Terrorzielen. „*Ein Algorithmus, mit Auswirkungen auf Leben und Tod, und er erzeugt diese Auswirkungen, indem er den Zwiespalt zwischen Vernunft und Wahnsinn neu formuliert*“, bzw. formalisiert. Die Zufälligkeit dieses Algorithmus „*ist eine Art geschützter Wahnsinn, der in der Logik des Algorithmus wohnt und der der Welt eine unerreichbare Vision von einer sicheren Zukunft verspricht*.“²⁶

Ein Wahnsinn also, nicht etwa aus einem Verlust an Rationalität oder aus der Übertragung von menschlichen Denkprozessen in einen maschinellen Verarbeitungsprozess. „*Ein Wahnsinn, einzig dem Versuch geschuldet, ist eine Berechnung durchzuführen unter den Bedingungen des Nichtwissens*.“²⁷

Die Entgrenzung unseres Denkens

Wahre Intelligenz ist auch zu moralischem Denken fähig.
Noam Chomsky

Diese *Künstlichen Intelligenzen* sind nicht Teil unserer Gesellschaft. Eine Subjektivierung dieser Systeme hat meines Erachtens fatale Folgen für unser gesellschaftliches Miteinander. Natürlich wurden technische Systeme mit KI-Implementierungen Teil unseres Lebensalltags: in öffentlichen Einrichtungen, in der Medizin, dem Straßenverkehr, unseren Smartphones und Laptops. Und natürlich bestimmen sie unsere alltäglichen technischen Handlungen auch irgendwie mit. Und es passiert natürlich auch etwas, und zwar ganz subjektiv, oder präziser ausgedrückt, intersubjektiv, wenn wir die jeweiligen Systeme und Programme nutzen und diese uns in der Interaktion begegnen. Wir als Gesellschaft lernten in diesem Jahrtausend u. a. auf diese Weise, dass „*soziale Praktiken von menschlichen Körpern ebenso wie von nicht-menschlichen Artefakten getragen*“ werden.²⁸

Aber im Gegensatz zu nicht-menschlichen Artefakten, zu technischen kognitiven Systemen sind wir Menschen dazu in der Lage, unsere grenzenlose Kreativität als intelligentes Verhalten einzuschränken, unser Denken und uns auferlegte geistige Einschränkungen auf unser jeweiliges (nicht einzig) technisches Handeln wirken zu lassen. Wir als Gesellschaft vermögen unsere geistige, scheinbar grenzenlose Kreativität durch ethische Prinzipien einzuschränken, was uns zu einer Denkart befähigte, die wir als „*moralisches Denken*“ bezeichnen: *Mores* (Moral) kommt von Selbst und fragt, „*kann ich mit dem, was ich getan habe, noch weiterleben?*“²⁹ Das sind die meines Erachtens für den Kontext dieses Berichts wesentlichen Unterschiede zwischen menschlichem Denken und der Künstlichen Intelligenz.

Aus Fehlern lernen

Wenn wir auf dem Gebiet der Bilderkennung/KI überhaupt Erfolg haben sollten, dann wird das zur „Verbesserung“ einer Waffe führen.
Joseph Weizenbaum

Das Massachusetts Institute of Technology (MIT) nahm im Jahr 2013 über eine Milliarde Dollar Forschungsgelder vom US-Ver-

teidigungsministerium in Anspruch, u. a. zur Forschung an Raketenabwehrsystemen, Cybersicherheit, Sensorik, KI und Überwachungstechnologien sowie auch der Drohnenforschung. Joseph Weizenbaum (1923-2008), Computer- und Gesellschaftskritiker und ehemaliger Professor für Computerwissenschaften, der während seiner gesamten Zeit am MIT die Mitarbeit an der Entwicklung von Waffen und Waffensystemen verweigerte, schrieb in den 80er-Jahren, dass an dieser Forschungsuniversität stetig an neuen „*„Sehmaschinen“ gearbeitet wird, damit computergesteuerte Geräte, Roboter und Cruise Missiles noch besser sehen, noch besser treffen, als sie es heute schon können*.“³⁰

Er beschrieb 1991 in seinem Vortrag *Gegen den militärischen Wahnsinn*, wie am *Medialab* des MIT Bildtechnologien erforscht und entwickelt wurden, die militärischen Computern, unbemenschten Systemen bis hin zu autonomen Robotics im Golfkrieg das „Sehen“ beibrachten. Dass hierdurch eine Präzision der Waffen erreicht wurde, wenn bspw. eine Rakete auf ein Wasserwerk in Bagdad steuert „*und wie sie da ganz genau trifft. Sie trifft ganz genau eine ganz bestimmte Tür. (...) Das ist ganz anders als sonst, wenn B 52-Maschinen Tausende von Bomben werfen*“, so Weizenbaum.

„Saubere Kriege“

Dieser Waffentypus veranlasste George W. Bush, den Golfkrieg als einen „*sauberen Krieg*“ zu bezeichnen, ebenso Barack Obama und später auch Donald Trump ihre Art der High-Tech-Kriegsführung, u. a. in Afghanistan. Doch weder der Golfkrieg noch der Afghanistankrieg waren saubere Kriege. Und auch in Bergkarabach und in der Ukraine haben Drohnen und sogenannte Präzisionswaffen den Krieg nicht verändert. Kriege sind noch immer martialisch und blutig und weder sterben weniger Soldaten noch weniger Zivilisten durch neuartige Präzisions-Waffensysteme wie bspw. *Loitering Munition*, worauf das Amt für Heeresentwicklung laut Sprecher derzeit stark fokussiert.

Loitering Munition Systeme zur Panzerabwehr

Umgangssprachlich werden diese Waffen auch als *Kamikaze-Drohnen* bezeichnet. Eine Drohne mit integriertem Sprengkopf, die beim Aufschlag auf ein Ziel selbst mitzerstört wird. *Loitering Weapons* werden zunächst ohne bestimmtes Ziel gestartet und kreisen anschließend für längere Zeit über dem Zielgebiet. Daher die Bezeichnung *Loitering Munition*: Herumlungernde Munition. Wird den Drohnen ein Ziel zugewiesen, so wird es von der Drohne angegriffen. Je nach Ausführung können auftauchende Ziele auch *autonom*, mittels eigener Sensorik identifiziert und durch einen selbstständig eingeleiteten Angriff bekämpft werden.

In Bergkarabach wurden erstmals große Mengen dieser Drohnen von Aserbaidschan eingesetzt.³¹ Auch in der Ukraine kommt eine hohe Anzahl dieser Drohnen auf beiden Seiten zum Einsatz, z. B. die amerikanische *Switchblade* oder *Phoenix Ghost* oder von russischer Seite die *Lancet-Drohne*.

Operative Bilder

Der Kulturtheoretiker Klaus Theweleit bezeichnete diesen Wafentypus einst als „filmende Bomben“³², da sie im ersten Irakkrieg mit Kameras ausgestattet waren und deren Signal- bzw. Bildübertragung beim Erreichen ihres vordefinierten Ziels abbrach. Dieser ganz spezielle Bildtyp in kontrastarmem Schwarzweiß, im Zentrum das Fadenkreuz, wurde 1991 in der ARD gesendet. Mit dem Einschlag des Projektils riss die Aufnahme ab. Diese Bilder waren rein *operative Bilder*. Ein Begriff, den der Filmemacher Harun Farocki prägte. Bilder zur fotografischen Kontrolle der Wirksamkeit des Angriffs. „Diese Bilder wurden damals im Zusammenhang mit dem Wort intelligente Waffen gezeigt, und weil sie den Blickpunkt der Waffe einnahmen und nicht den eines zielenden Soldaten, erschienen sie als Subjektive neuen Typs. Sie gaben dem Projektil eine Subjekt-Ähnlichkeit und waren ein Bild zur Einfühlung in den Geist der Waffe“, so Harun Farocki in seinem Kriegstagebuch.³³

1,6 Milliarden Pixel erzeugt werden konnte. Allein im Jahr 2009 wurden mit diesem System Videoaufnahmen im Umfang von 24 Jahren generiert. Im Jahr 2011 waren es bereits 37 Jahre. Zur Lokalisierung und zur Identifizierung von Zielen waren diese Systeme jedoch zu diesem Zeitpunkt nicht fähig. Andere Datensätze wie die *JPEL-Listen*³⁵ (*Joint Priority Effects List*, zu deutsch: *Gemeinsame Wirkungsvorrangliste*), die die CIA und die NATO während des Kampfeinsatzes am Hindukusch führten, wurden zum Datenabgleich hinzugezogen.

Auf diesen Listen standen keine Namen von Personen, sondern Codes: Mullah Niaz Muhammed z. B. bekam den Namen Doody und die ISAF No. IS3673. Er lebte in 41R PQ 1768 9260 und wurde ermordet mittels einer UGLY 50 AGM-114, einer Hellfire Rakete in 41R PR 17897 92491. Bei diesem Drohnenangriff am 071017D*Feb11 wurde versehentlich auch ein KIA (ein kleiner Junge) getötet und ein WIA (ein erwachsener Mann) schwer verwundet.

Operative Fehler

Während unbemerkte Systeme laut einiger Vortragenden während der Veranstaltung in den letzten 10 Jahren quasi nicht beachtet wurden, waren sie aber dennoch im Einsatz. Ein Beispiel ist die *Heron1* in Aufklärungsmissionen für Kampfhandlungen in einem Krieg namens *Enduring Freedom*. Ein Krieg unter Führung der NATO, an der auch die Bundeswehr beteiligt war. Dieser Krieg begann spätestens in den frühen 2010ern zu einer Art Testfeld zur Erforschung disruptiver Kriegstechnologien zu mutieren, eine Art *Trial & Error Zone*.

Zahlreiche technische Fehler und militärische Fehlentscheidungen in dieser gänzlich neuen Art des High-Tech-Krieges bestätigten diesen Verdacht mit den Jahren. Den Verdacht, dass die westlichen Militärs damals in einem Designprozess netzwerkzentrierter Kriegsführungstaktiken (*Network Centric Warfare*) und der Mitgestaltung eines *Multi domain battlespace* steckten.

Die Zivilgesellschaft lernte in diesem Jahrtausend so, dass jene Technologien, die sich den disruptiven zuordnen lassen, nicht mehr im Labor erprobt werden. Insbesondere in der Künstliche-Intelligenz- und Drohnenforschung gehörten in den letzten 10-15 Jahren *Trial & Errors* im Design unbemerkter Systeme schon fast zur Tagesordnung. Bei Kampfdrohnen, die in *Multi Domain Operations* zum Einsatz kamen, bspw. fehlerhaften Großraumüberwachungssystemen (*Intelligence, Surveillance and Reconnaissance* [ISR]).

Einer der ersten veröffentlichten Fälle bezog sich auf das ISR *Gorgon Stare*, das zwar bekannte technische Fehler aufwies, aber trotzdem aus Kosten und Zeitgründen zur Überwachung und Identifizierung bei Kampfhandlungen eingesetzt wurde.³⁴ *Gorgon Stare* ermöglichte damals schon, wenn auch fehlerhaft, eine Überwachung von 16km². Die Einzelbilder der Kameras betrug je 5 Millionen Pixel, aus denen ein Gesamtbild von

Dynamic Target Storyboard
RC(SW) - TFH J3 Tgts - Op STEN TAKAY
Obj DOODY - Mullah Niaz Muhammed - IS3673

UNIC: TFH J3 Tgts	Objective: UGLY50	BDA: UGLY 50 conducted a 429 strike on JPEL Tgt Obj DOODY (Mullah Niaz Muhammed, IS3673). UGLY 50 engaged target alone and on foot in the open with 100 x 30mm. 1 x WIA.	Engagement Summary: U/2011/PT/FEB11 - UGLY 50, 41R PQ 1761 9254, 1 x AGM-114, 071017D*FEB11 - 1 UGLY 50, 41R PQ 1768 9260, 100 x 30mm.
Engagement Asset: UK AH-64 C/S UGLY 50	Date of Engagement: 11 FEB 11 (TU)	Initial engagement with 1 x AGM-114 of Obj DOODY + 1 x PIDROF may have resulted in 2 x Civics (1 x WIA, 1 x KIA).	Munitions Employed: 071017D*FEB11 - 1 x AGM-114, 071017D*FEB11 - 100 x 30mm.
Qualified Observer: WIDOW 87	ISAF No.: IS3673	Location: 41R PQ 1768 9260	Further Details of Tgt Struck: All Timings: LOCAL (D*). 0741 - RELINT places Obj DOODY at 41R PQ 1803 9180 in NDA(S) AO. 0960 - Obj DOODY conducts Shura with 6 x adult males at 41R PQ 1780 9250. 1003 - Following the necessity analysis PURSUE 60 operator calls PID Obj DOODY. 1006 - UK AH-64 C/S UGLY 50 checks in with TFH J3 Tgts JTAC, WIDOW 87. 1014 - UGLY 50 is talked onto Obj DOODY. 1016 - Obj DOODY with 1 x PIDROF moves away from group on foot heading generally West. 1017 - TEA granted for Obj DOODY + 1 x PIDROF by TFH Comd. 1017 - UGLY 50 engages Obj DOODY + 1 x PIDROF on foot in the open with 1 x AGM-114. AGM-114 appears to miss the target impacting at 41R PQ 1781 9254. 1019 - Obj DOODY and 1 x PIDROF then split with Obj DOODY moving away West and 1 x PIDROF moving away North East. 1019 - UGLY 50 engages Obj DOODY on his own on foot in the open with 100 x 30mm at 41R PQ 1768 9260. 1026 - Initial BDA is Obj DOODY EWIA. 1124 - Ground C/S arrives at engagement area. Immediate first aid given to Obj DOODY EWIA, 1 x WIA (adult male) and 1 x KIA (male child) also discovered by ground C/S. Immediate first aid given to 1 x WIA. 1144 - Obj DOODY and 1 x WIA Casevac'd to BSN.

Follow-on Plans: Ground C/S arrived at engagement site at 1134Z. Initial RDA 1 x WIA (Obj DOODY), 1 x WIA (adult male), 1 x KIA (male child). Immediate first aid given to 1 x EWIA and 1 x WIA, with subsequent Casevac at 1144Z. 1 x KIA taken to compound by LN for immediate burial.

INT Summary: Obj DOODY is a mid level commander who operates in both NDA(S) and MJA. He maintains links to Obj KOJAK from whom he receives direction and Obj STILTSKIN with whom he is assessed to discuss commission matters, particularly 1st dispute resolution by lethal means. Obj DOODY is active in planning attacks on CF and NDA DCC. He also directs subordinates to conduct attacks and facilitates the supply of heavy weapons and ammunition. Obj DOODY is a new commander who has been given the responsibility for Salsatad by Obj KOJAK.

Expectation: The removal of Obj DOODY will deny the INS within NDA(S) and MJA of a competent commander annex into the HMJ Military Commission. The networks within this area are suffering as a result of recent targeting and ISU operations. Removing the INS commander will further impact on the INS ability to conduct attacks against CF and ANSF and the resupply of weapons.

SECRET //REL TO NATO/ISAF

Dynamic Target Storyboard: Obj. DOODY, Quelle: Spiegel International³⁶

Auch dies sollte als ein grundlegender Fehler in dieser Art von Kriegsführungstaktiken benannt werden: Dass, wie Joseph Weizenbaum festhielt, Menschen und Dinge und Ereignisse durch diese Systeme zu „programmierbaren Daten“ werden: „es geht um ‚Input‘ und ‚Output‘, Variable, Prozentzahlen, Prozesse und dergleichen, bis jeglicher Zusammenhang mit konkreten Dingen wegabstrahiert ist und nur noch abstrakte Graphen, Zahlenkolonnen und Ausdrucke übrigbleiben.“

Anmerkungen

- 1 *Digitale Staat Online* (2023): *Defence Day – Unbemante Systeme, Behörden Spiegel*. URL: <https://web.archive.org/web/20230328110128/https://www.digitaler-staat.online/programm/#29032023defenceday> [abgerufen am 28.04.2023].
- 2 *Spreckelsen, Malte von* (2018): *Electronic Warfare – The Forgotten Discipline: Why is the Refocus on this Traditional Warfare Area Key for Modern Conflict?*, Joint Air Power Competence Centre, URL: <https://www.japcc.org/articles/electronic-warfare-the-forgotten>

- discipline/ [abgerufen am 28.04.2023].
- 3 apf (2021): Phase 2 der Studie "Transparentes Gefechtsfeld" abgeschlossen, wehrtechnik.info. URL: <https://wehrtechnik.info/index.php/2021/01/14/phase-2-der-studie-transparentes-gefechtsfeld-abgeschlossen/> [abgerufen am 28.04.2023].
 - 4 Müller, Peter (2020): Für ein schnelles Lagebild: Neues digitales Führungssystem vorgestellt, bundeswehr.de. URL: <https://www.bundeswehr.de/de/organisation/heer/aktuelles/digitales-fuehrungssystem-260726> [abgerufen am 28.04.2023].
 - 5 Kirsch, Martin (2022): 100.000.000.000 Euro – Wer profitiert vom Sondervermögen?, Informationsstelle Militarisierung e. V. URL: <https://www.imi-online.de/2022/09/26/100-000-000-000-euro/> [abgerufen am 28.04.2023].
 - 6 Brown, Robert B. (2017): The Indo-Asia Pacific and the Multi-domain Battle Concept, U.S. ARMY, URL: https://www.army.mil/article/184551/the_indo_asia_pacific_and_the_multi_domain_battle_concept [abgerufen am 28.04.2023].
 - 7 Siehe hierzu die beiden Hearings Krieg mit Künstlicher Intelligenz (10.03.22) und Aktuelle Entwicklungen bei militärischen Drohnen – am Beispiel von Afrika, der Ukraine und der Türkei (25.01.23). URL: <https://media.ccc.de/b/conferences/fiffkon/kriegundki> [abgerufen am 28.04.2023].
 - 8 Nassehi, Armin (2019): Muster – eine Theorie der digitalen Gesellschaft, München: C.H.Beck Verlag
 - 9 Wanner, Franz (2018): Battle Management Language – Sprachlose Mythen militärischer Strukturen, in: Krieg im Informationsraum, Zum 21. Kongress der Informationsstelle Militarisierung, s. 32-39, URL: <https://www.imi-online.de/download/Informationsraum2018-Web.pdf> [abgerufen am 28.04.2023].
 - 10 Rassbach, Elsa (2023): Der neue Drohnenkrieg im Aus- und Inland: Daten sammeln, schützen, zur "Not" töten?, in Friedensforum 2/23, URL: <https://www.friedenskooperative.de/friedensforum/artikel/bewaffnete-drohnen> [abgerufen am 28.04.2023].
 - 11 Zu den disruptiven Technologien zählen diejenigen Technologien, die dem Markt ein anderes, ein gänzlich neues Wertversprechen bieten. Start-Up Unternehmen, die Big- bzw. New Tech Industries, die Eliten der Künstliche-Intelligenz-Forschung, sie stellen im Vergleich zu den nachhaltigen Technologien (Sustaining technologies) bewußt unausgereifte Produkte her. Der Trial & Error dieser Technologie-Art findet demnach mitten in der Gesellschaft statt; im zivilen Raum, in Combat Zones sowie auch in Kriegsgebieten.
 - 12 Deutscher Ethikrat (2023): Stellungnahme „Mensch und Maschine – Herausforderungen durch Künstliche Intelligenz“, URL: <https://www.ethikrat.org/pressekonferenzen/veroeffentlichung-der-stellungnahme-mensch-und-maschine> [abgerufen am 28.04.2023].
 - 13 Tricarico, Tanja (2018): Bund will künstlich intelligent werden, taz, URL: <https://taz.de/Foerderung-neuer-Technologie!/5518286/> [abgerufen am 28.04.2023].
 - 14 Cadwalladr, Carole (2018): 'I spent seven years fighting to survive': Chelsea Manning on whistleblowing and WikiLeaks, The Guardian, URL: <https://www.theguardian.com/us-news/2018/oct/07/chelsea-manning-wikileaks-whistleblowing-interview-carole-cadwalladr> [abgerufen am 28.04.2023].
 - 15 Merleau-Ponty, Maurice (1967): Das Auge und der Geist. Philosophische Essays, Hamburg: Reinbek Verlag. Zitat: „Alles was ich sehe, ist prinzipiell in meiner Reichweite, zumindest in der Reichweite meines Blickes, es ist vermerkt auf der Karte des »ich kann«“
 - 16 Das Amt für Heeresentwicklung fokussiert derzeit im Bereich der High-Tech-Kriegsführung auf ein gut funktionierendes Zusammenspiel von unbemenschten Plattformen, die aus bemenschten Systemen heraus geführt werden können. Dies Zusammenspiel wird als Manned Unmanned Teaming (MUM-T) bezeichnet.
 - 17 Simon, Herbert (1969): The Sciences of the Artificial, Cambridge (US): MIT Press. Laut Herbert Simon bedeutet „Künstlichkeit Wahrnehmungsgleichheit, aber zugleich auch eine wesentliche Verschiedenheit. Es handelt sich hierbei um eine Ähnlichkeit von außen und nicht von innen. Das artifizielle Objekt imitiert das Reale, indem es dem äußeren System das gleiche Gesicht zuwendet“, siehe Simon, Herbertin The Sciences of the Artificial, von Herbert Simon, MIT Press, 1969
 - 18 Kluwe, Rainer H.: Kognition, Spektrum.de, URL: <https://www.spektrum.de/lexikon/psychologie/kognition/7882> [abgerufen am 28.04.2023].
 - 19 Trogemann, Georg (2014): Der Blick der Drohne, in: Ursula Zeller, Heiko Schmid, Frank-Thorsten Moll (Hrsg.), Archäologie der Zukunft, URL: <https://georgtrogemann.de/wp-content/uploads/2021/04/DerBlickDerDrohne.pdf> [abgerufen am 28.04.2023].
 - 20 Hayles, N. Katherine (2017): Unthought: The Power of the Cognitive Nonconscious, Chicago (US): University of Chicago Press
 - 21 Jonas, Tobias (2023): ChatGPT: Die Cloud Kosten des berühmtesten AI Sprachmodells, innFactory.de, URL: <https://innfactory.de/artificial-intelligence/was-kostet-der-cloud-betrieb-von-chatgpt/> [abgerufen am 28.04.2023].
 - 22 Luccioni, Alexandra Sasha, Sylvain Viguier und Anne-Laure Ligozat (2022): Estimating the Carbon Footprint of BLOOM, a 176B Parameter Language Model, arxiv.org, URL: <https://arxiv.org/abs/2211.02001> [abgerufen am 28.04.2023].
 - 23 Stephen Trimble (2014): Sierra Nevada fields ARGUS-IS upgrade to Gorgon Stare pod, flightglobal.com, URL: <https://www.flightglobal.com/civil-uavs/sierra-nevada-fields-argus-is-upgrade-to-gorgon-stare-pod/113676.article> [abgerufen am 28.04.2023].
 - 24 Chomsky, Noam, Ian Roberts und Jeffrey Watumull (2023): The False Promise of ChatGPT, New York Times, URL: <https://www.nytimes.com/2023/03/08/opinion/noam-chomsky-chatgpt-ai.html> [abgerufen am 28.04.2023].

Christian Heck



Christian Heck (Medienkünstler und Graswurzelaktivist) arbeitet als Künstlerisch-wissenschaftlicher Mitarbeiter für *Ästhetik und neue Technologien* an der Kunsthochschule für Medien Köln (KHM). Er unterrichtet dort im Fachbereich *Experimentelle Informatik* und ist Teil der Forschungsgruppe *ground zero – Aesthetics of technics and cognition*. Heck studierte *Künstlerische Arbeit im Kontext der medialen und wissenschaftlichen Bildproduktion* und *Medienkunst* in München, Berlin und den Niederlanden. Seine Masterarbeit beschäftigte sich mit fehlerbehafteten symbolischen Repräsentationen gesellschaftlicher Subjekte durch tradierte und disruptive Bildtechnologien. Er promoviert derzeit bei Georg Trogemann an der KHM über subversive Strategien, die sich an der Schnittstelle zu Politischer Lyrik und Adversarial Attacks (Das Hacken künstlicher neuronaler Netze) befinden.

- 25 ebd.
- 26 Amore, Louise (2020): *Cloud Ethics – Algorithms and the Attributes of Ourselves and Others*, Durham (US): Duke University Press
- 27 ebd.
- 28 Reckwitz, Andreas (2016): *Kreativität und soziale Praxis*, Bielefeld: Transcript Verlag
- 29 Arendt, Hannah (2006): *Über das Böse. Eine Vorlesung zu Fragen der Ethik*, München: Piper Verlag
- 30 Wendt, Gunna und Franz Klug (Hrsg., 2001): *Joseph Weizenbaum, Computermacht und Gesellschaft – Freie Reden*, Berlin: Suhrkamp Verlag
- 31 Trautvetter, Bernhard (2020): *Brandbeschleuniger Kampfdrohne – Der Konflikt zwischen Armenien und Aserbaidschan verdeutlicht, welche Gefahr von Drohnen ausgeht*, in: *IPPNW forum 164/2020 – Die Zeitschrift der IPPNW*, URL: https://ipnw.de/commonFiles/pdfs/Forum/164/Drohnen_Bergkarabach_Trautvetter.pdf [abgerufen am 28.04.2023].
- 32 Riederer, Günter (2015): *Filmende Bomben. Luftkrieg und neue Bildproduktion in Harun Farockis „Erkennen und Verfolgen“*, in: Susanne Krasmann und Jürgen Martschukat (Hrsg.), *Rationalitäten der Gewalt*, Bielefeld: Transcript Verlag. URL: https://www.researchgate.net/publication/350273118_Filmende_Bomben_Luftkrieg_und_neue_Bildproduktion_in_Harun_Farockis_Erkennen_und_Verfolgen [abgerufen am 28.04.2023].
- 33 Farocki, Harun (2003): *Experten und Projektile – Tagebuch zum Krieg, jungle.world*. URL: <https://jungle.world/artikel/2003/15/experten-und-projektile> [abgerufen am 28.04.2023].
- 34 Welsh, William (2011): *Gorgon Stare test uncovers major glitches*, von William Welsh, *Defensesystems*. URL: <https://web.archive.org/web/20110128031208/http://defensesystems.com/articles/2011/01/24/gorgon-stare-test-shows-serious-glitches.aspx> [abgerufen am 28.04.2023].
- 35 Spiegel Staff (2014): *A Dubious History of Targeted Killings in Afghanistan*, *Spiegel International*. URL: <https://www.spiegel.de/international/world/secret-docs-reveal-dubious-details-of-targeted-killings-in-afghanistan-a-1010358.html> [abgerufen am 28.04.2023].
- 36 Raphael, Samuel (2014): *Dynamic Target Storyboard: Obj DOO-DY*, *Spiegel International*, URL: <https://www.documentcloud.org/documents/20701542-20110207-nato-storyboard-doody> [abgerufen am 28.04.2023].

Wolfgang Krieger

Hegelsche Dialektik und das Problem der Formalisierung in Mathematik, Elektrodynamik, Systemtheorie und Künstlicher Intelligenz

Das ist der Titel meiner Dissertation, mit der ich am Fachbereich Mathematik/Informatik der Universität Bremen Ende 2022 promoviert habe. Die Arbeit wurde betreut von Professor Hans-Jörg Kreowski, der mich auch animiert hat, eine Zusammenfassung für die FfF-Kommunikation zu schreiben. Der Zweitgutachter war Professor Gregor Nickel, der an der Universität Siegen das Fach Funktionalanalysis und Philosophie der Mathematik vertritt. In diesem Artikel werden die Methode und einige zentrale Ergebnisse der Arbeit vorgestellt. Ein kleiner Hinweis sei allerdings erlaubt, weil die behandelte Thematik nicht im Zentrum von Informatik und Gesellschaft liegt und sich nicht immer leicht erschließt.

Einleitung

Mit Hegel (1770-1831) beginnt eine neue Zeit in Europa – für die Philosophie wie auch für die gesellschaftliche Wirklichkeit; und beide geraten durch ihn in ein neues Verhältnis. Die Neue Zeit, so seine Aussage, offenbart sich durch die Französische Revolution von 1789, die den Absolutismus in Frankreich beendet und die bürgerliche Republik einführt. Ihre weitreichenden und unumkehrbaren Ergebnisse verändern nicht nur ganz Europa, sondern auch das Leben Hegels unmittelbar. Die Napoleonischen Kriege, die den Gedanken der Aufklärung in das übrige Europa tragen, führen für die preußische Armee zu einer vernichtenden Niederlage, in deren Konsequenz der preußische König eine Modernisierung an Haupt und Gliedern beschließt, um seinem Land eine führende Stellung in Europa zu verschaffen: Der an einer Provinz-Universität lehrende Philosophieprofessor Georg Wilhelm Friedrich Hegel wird 1818 an die Berliner Universität berufen, um dort den Reformen die Krone aufzusetzen und zum führenden Philosophen Preußens zu werden – und zum Philosophen des Aufstiegs der Moderne.

Seine Philosophie vollzieht ihre Emanzipation von der Theologie und will die Wirklichkeit aus sich selbst erklären. Sie bean-

sprucht die Integration aller bisherigen modernen Philosopheme von Descartes über Leibniz, Kant und Fichte und findet einen besonderen Anschluss an die griechische Antike bei Platon und Heraklit. Sie betont die Dominanz von Geist, Bewegung, Vernunft und Dialektik.

Die Dialektik gilt ihm als das innere Prinzip¹ der sich vollziehenden Bewegung wie Veränderung der Wirklichkeit; ihre äußere Erscheinung ist der Widerspruch. Damit öffnet er die Tür zu einem neuen Verständnis von Welt – er verbindet Materie mit Geist und initiiert die Theoriebildung der Moderne, indem er die Naturwissenschaften einbezieht und einen dialektischen Zusammenhang zwischen der Subjektivität der Gesellschaft und der Objektivität der Natur herstellt.

Motiv und Methode

Die Hegelsche Philosophie wird wesentlicher Bestandteil der aufsteigenden Moderne, und mit der Dialektik entsteht eine erste Darstellung der Dynamik, in welcher sich die Wirklichkeit entfaltet. Nicht mehr die Realität gilt als das Maß der Dinge – sie bildet lediglich das aktuelle Abbild eines sich verwirklichenden