

Published as **Game of Swarms. Schwarmtechnologien, Kontrolle und Autonomie in komplexen Waffensystemen**. In: Claudia Emmert, Jürgen Bleiber, Ina Neddermeyer, Dominik Busch, Zeppelin Museum Friedrichshafen (Hg.) **Game of Drones. Von unbenannten Flugobjekten**. Neofelis, S. 174-195. (zus. mit Goetz Herrmann). Pre-print version.

Game of Swarms. Schwarmtechnologien, Kontrolle und Autonomie in komplexen Waffensystemen

Goetz Herrmann / Jutta Weber

[S]warming may become the key mode of conflict in the information age.¹

[A] central aspect of the future of warfare technology is to get networks of machines to operate as self-synchronized war fighting units that can act as complex adaptive systems. [...] We want these machines to be fighting units that can operate as reconfigurable swarms that are less mechanical and more organic, less engineered and more grown.²

Der ‚neue‘ Hype: Schwarmtechnologie(n) in der militärischen Entwicklung

‚Schwarmintelligenz‘ gilt seit einigen Jahren weltweit als wichtiger Faktor bei der Entwicklung von autonomen Waffensystemen. Bereits das ‚Swarming‘ von teleoperierten Drohnen spielt spätestens seit Beginn des 21. Jahrhunderts in militärischen Kontexten eine wichtige Rolle.³ Medienberichten zufolge gab es 2009 einen ersten koordinierten Angriff mit fünf teleoperierten Drohnen und zehn Hellfire-Raketen, bei dem 17 mutmaßliche Taliban-Kämpfer getötet wurden.⁴ Heute arbeiten militärische und militärnahe Forschungsstätten und Universitäten führender Industrienationen intensiv an Swarming-Algorithmen und Mikrorobotern. Diese Forschung zielt langfristig darauf ab, den Einsatz komplexer adaptiver Schwärme autonomer Drohnen möglich zu machen⁵: So verkündete etwa das US Department of Defence (DoD) „one of the most significant tests of autonomous systems“⁶, als es im Oktober 2016 einen Schwarm bestehend

¹ John Arquilla / David F. Ronfeldt: *Networks and Netwars. The Future of Terror, Crime, and Militancy*. Santa Monica: RAND Corporation 2001. http://www.rand.org/pubs/monograph_reports/MR1382.html (Zugriff am 18.12.2019).

² John Sauter zit. n. Jake Kosek: Ecologies of the Empire. On the New Uses of the Honeybee. In: *Cultural Anthropology* 25,4 (2010), S. 650–678, hier S. 667.

³ Sean J. A. Edwards: *Swarming on the Battlefield: Past, Present, and Future*. Los Angeles: RAND Corporation 2000. https://www.rand.org/pubs/monograph_reports/MR1100.html (Zugriff am 18.12.2019); John Arquilla / David F. Ronfeldt: *Swarming and the Future of Conflict*. Santa Monica: RAND Corporation 2000. https://www.rand.org/pubs/monograph_reports/MR1100.html (Zugriff am 18.12.2019); dies.: *Network and Netwars*; Lashon Booker: Learning from Nature: Applying Biometric Approaches to Military Tactics and Concepts. In: *Edge* 9,1 (2005).

⁴ Robert Windrem / Jim Miklaszewski, / Mushtaq Yusufzali: Pakistan Officials: U.S. Missile Attacks Kill 17. In: *NBC News*, 17.12.2009. http://www.nbcnews.com/id/34461908/ns/world_news-south_and_central_asia/t/pakistan-officials-us-missile-attacks-kill/ (Zugriff am 06.04.2020).

⁵ Michael Rubenstein / Alejandro Cornejo / Radhika Nagpal: Programmable Self-Assembly in a Thousand-Robot-Swarm. In: *Science* 345,6198 (2014), S. 795–799.

⁶ US Department of Defense (DoD): Department of Defense Announces Successful Micro-Drone Demonstration, 09.01.2017. <https://www.defense.gov/Newsroom/Releases/Release/Article/1044811/departement-of-defense-announces-successful-micro-drone-demonstration/> (Zugriff am 18.12.2019).

aus 103 Perdix- Drohnen aus drei F/A-18- Super- Hornet- Kampfflugzeugen über dem Himmel von China Lake in Kalifornien absetzte. „The micro-drones demonstrated advanced swarm behaviors such as collective decision-making, adaptive formation flying, and self-healing.“⁷ Chinesische Entwickler_innen vermeldeten 2017 sogar erfolgreiche Tests mit 119 Mikrodrohnen.⁸ Die beteiligte China Electronics Technology Group Corporation (CETC) betrachtet Schwarmintelligenz dabei als „the core of artificial intelligence of unmanned systems and the future of intelligent unmanned systems“⁹. Die große Bedeutung von Schwarmtechnologie für das chinesische Militär wird auch durch die hohen Investitionen in deren Entwicklung untermauert.¹⁰ Ebenso treiben Staaten wie Russland und Südkorea derzeit die Entwicklung von Drohnenschwarmtechnologien voran, was als ein Hinweis darauf gewertet werden kann, dass darin ein enormes militärstrategisches Potential erkannt wird.¹¹

Die diesen Trend begleitende Diskussion über autonom agierende und bewaffnete Drohnenschwärme zeichnet sich durch ein hohes Maß an Ambivalenz aus: Einerseits steckt die Entwicklung von vollständig operationsfähigen Drohnenschwärmen noch in den Kinderschuhen, andererseits sprechen bereits jetzt militärnahe Expert_innen diesbezüglich von einem entscheidenden nächsten ‚evolutionären Schritt‘ in Richtung *Lethaler Autonomer Waffensysteme (LAWS)*¹² und die Industriestaaten investieren weltweit große Summen in deren Entwicklung. Wenngleich Zeitpunkt und konkrete Einsatzformen gegenwärtig noch nicht genau abzusehen sind, lassen sich dennoch bereits einige wichtige anstehende Fragen formulieren:

Hätten wir es im Fall autonom operierender Drohnenschwärme mit neuen Formen der Mensch-Maschine-Interaktion sowie der Kriegsführung zu tun? ‚Klassische‘ ferngesteuerte wie auch autonome Drohnensysteme sind bereits äußerst komplexe Konfigurationen der Interaktion von menschlichen und nicht-menschlichen Akteur_innen. Wie ändern sich diese Konfigurationen, wenn technische Entitäten und menschliche Akteure im Rahmen vorgegebener Infrastrukturen als komplexes System zusammenwirken? Da im Swarming Flexibilität und spontane Anpassungsfähigkeit eine große Rolle spielen, würden die bereits im Hinblick auf teleoperierte Drohnen und einzeln operierende LAWS diskutierten Probleme komplexer Mensch-Maschine-Verhältnisse möglicherweise noch verschärft. Dies gilt in besonderem Maße für wichtige gesellschaftliche, ethische und völkerrechtliche Fragen beim Einsatz von LAWS. Man denke an die Diskussionen um Autonomie (wie autonom sind Menschen in diesen Mensch-Maschine-Konfigurationen überhaupt noch und wie autonom können und dürfen wiederum LAWS operieren?), Fragen der Kontrolle (wer kontrolliert wie und bis zu welchem Grad Verhalten? Was kann man überhaupt noch als Kontrolle (*meaningful control!*) im Mensch-Maschine-Verhältnis bezeichnen?) und Verantwortung (wie lässt sich

⁷ Ebd.

⁸ China Launches Record-breaking Drone Swarm. In: *Xinhua*, 11.06.2017. http://www.xinhuanet.com/english/2017-06/11/c_136356850.htm (Zugriff am 18.12.2019).

⁹ Ebd.

¹⁰ Vgl. Elsa Kania: *Battlefield Singularity. Artificial Intelligence, Military Revolution, and China's Future Military Power*. Washington, D.C.: Center for a New American Security 2017, S. 22–23.

¹¹ Vgl. Zachary Kallenborn / Philipp C. Bleek: Swarming Destruction. Drone Swarms and Chemical, Biological, Radiological, and Nuclear Weapons. In: *The Nonproliferation Review* 25,5–6 (2018), S. 1–21, hier S. 2.

¹² Vgl. Paul Scharre: *Army of None. Autonomous Weapons and the Future of War*. New York: Norton 2018, S. 17.

Verantwortung in komplexen soziotechnischen Systemen denken? Ab wann kann überhaupt von Entscheidungen gesprochen werden und lässt sich einzelnen Akteur_innen Verantwortung zuschreiben?). Interessanterweise sind viele der Grundannahmen und Konzepte, die aktuell Einzug in den Drohnendiskurs gehalten haben, alles andere als neu. Die biokybernetische Grundlegung dieser Debatte lässt sich bis in die 1940er Jahre zurückverfolgen.¹³ Deren wirkmächtige epistemologische und ontologische Konzepte (von der Systemanalogie, Blackboxing von Organismen und Fragen der Emergenz und des Swarming) waren für die Entwicklung des Konnektionismus in der KI, der Artificial- Life-Forschung sowie der bioinspirierten und verhaltensbasierten Robotik zentral. Letztere tritt bis heute mit dem Anspruch auf, Roboter zu bauen, die sich unvorhersehbaren Situationen anpassen können,¹⁴ was auch für Konzepte autonomer Drohnenschwärme entscheidend ist.

Untermauert wird diese Entwicklung von sozialtheoretischen Modellen, die auch im sicherheitspolitischen Diskurs der vergangenen 20 Jahre an Bedeutung gewinnen: Ausgehend von einer aus enormer Komplexität der Welt erwachsenen Ungewissheit, verschieben diese ihren analytischen Fokus weg von einzelnen Akteuren oder linearen Prozessen hin zu dezentral organisierten Netzwerken und komplexen adaptiven Systemen. Zur Bewältigung der daraus abgeleiteten sicherheitspolitischen Anforderungen – etwa ein global geführter ‚War on Terror‘ – wird neueren Technologien eine Schlüsselrolle zugesprochen. Gleichzeitig ermöglichen Technologien wie autonom oder teilautonom operierende Drohnen erst spezifische Formen der Kriegsführung.¹⁵

In diesem Beitrag wollen wir daher die Entwicklung und potentielle militärische Anwendung von Drohnenschwärmen nicht als isolierte technologische Innovation oder im Sinne einer teleologischen Fortschrittsgeschichte diskutieren. Swarming ist vielmehr im Kontext einer breiter angelegten epistemologischen und ontologischen Verschiebung zu verstehen, die weitreichende ethische und politische Implikationen aufweist. In anderen Worten: Die Tatsache, dass nun auch auf militärischer Ebene eine verstärkte Abkehr von atomistischen Ontologien¹⁶ zu beobachten ist und der Fokus noch deutlicher auf dynamischen Netzwerken und komplexen selbstorganisierten Prozessen und Systemen liegt, hat wiederum Konsequenzen dafür, wie wir die Welt wahrnehmen, deuten, verstehen und dementsprechend handeln und Handeln bewerten. Technologie trägt maßgeblich zur Herausbildung dieses Deutungsrahmens bei und ihre Entwicklung wird von diesem Deutungsrahmen wiederum weiter ‚befeuert‘.

¹³ Vgl. Ludwig von Bertalanffy: *General System Theory. Foundations, Development, Applications*. New York: Braziller 1968; Jean-François Lyotard: *Das postmoderne Wissen. Ein Bericht*, aus d. Franz. v. Otto Pfersmann. Wien: Passagen 1999; Jutta Weber: *Umkämpfte Bedeutungen. Naturkonzepte im Zeitalter der Technoscience*. Frankfurt am Main: Campus 2003.

¹⁴ Vgl. Weber: *Umkämpfte Bedeutungen*; Lucy Suchman / Jutta Weber: *Human-Machine Autonomies*. In: Nehal Bhuta / Susanne Beck / Robin Geiß / Hin-Yan Liu / Claus Kreß (Hrsg.): *Autonomous Weapons Systems. Law, Ethics, Policy*. Cambridge: Cambridge UP 2016, S. 75–100.

¹⁵ Vgl. Derek Gregory: *Drone Geographies*. In: *Radical Philosophy* 18 (2014), S. 7–19; Antoine Bousquet: *Cyberneticizing the American War Machine. Science and Computers in the Cold War*. In: *Cold War History* 8,1 (2008), S. 77–102; Ian G. R. Shaw: *Predator Empire. Drone Warfare and Full Spectrum Dominance*. Minneapolis / London: U of Minnesota P 2016.

¹⁶ Vgl. Mark Coeckelbergh: *From Killer Machines to Doctrines and Swarms, or Why Ethics of Military Robotics Is Not (Necessarily) About Robots*. In: *Philosophy & Technology* 24,3 (2011), S. 269–278.

Insofern geht es nicht lediglich um die im Hinblick auf autonome Waffensysteme prominent diskutierte Frage „Welche Stellung hat ‚der‘ Mensch im Krieg und wie können/sollen LAWS kontrolliert werden?“, sondern: Welche Dynamiken ergeben sich aus den neuen Mensch-Maschine-Konstellationen? Wie wird in ihnen Wissen und Handlungsfähigkeit produziert und was sind ihre Grundlagen? Und (wie) lässt sich menschliche Verantwortung in diesen Konstellationen denken?

Definition: Schwarmtechnologien, autonome Waffensysteme und Kontrolle

Als Schwarm gilt ein dezentral funktionierendes Zusammenwirken unterschiedlicher Entitäten, deren komplexes und synchrones Verhalten das Erreichen eines gemeinsamen Ziels ermöglicht. Schwärme zeichnen sich durch das Vermögen der einzelnen Komponenten aus, untereinander zu kommunizieren und auf dieser Grundlage ihr Verhalten situationspezifisch anzupassen und zu verändern. Diese, von Forscher_innen der Natur zugeschriebenen Verhaltensmuster werden seit einigen Jahren unter dem Begriff der „Schwarmintelligenz“ gefasst und man versucht, diese für die KI-Forschung nutzbar zu machen. Als Inspirationsquelle dienen dabei primär ‚soziale Insekten‘ wie Ameisen, Termiten, Wespen und Bienen oder auch Vögel und Fische: Von großem Interesse ist deren Fähigkeit, mittels relativ einfacher Handlungsvollzüge der einzelnen Individuen komplexe Aufgaben ‚selbstorganisiert‘ zu lösen (bspw. Nestbau), ohne dass dazu eine zentrale Kontrollinstanz nötig wäre.¹⁷

Auch Militär und Rüstungsindustrie versprechen sich durch die Übertragung von Beobachtungen aus der Natur einen neuen Grad an Flexibilität und kognitiver Leistungsfähigkeit in robotischen Waffensystemen.¹⁸ So betont aktuell etwa William Roper, Direktor des Strategic Capabilities Office, das an der Entwicklung von o.g. Perdix- Mikrodrohnen für das DoD beteiligt ist:

Due to the complex nature of combat, Perdix are not pre-programmed synchronized individuals, they are a *collective organism*, sharing one *distributed brain for decision-making* and adapting to each other like swarms in nature [...]. Because every Perdix communicates and collaborates with every other Perdix, the swarm has no leader and can gracefully *adapt* to drones entering or exiting the team.¹⁹

Natural analoges Verhalten soll demnach eine *neue Qualität an Autonomie* der LAWS ermöglichen und zu unangefochtener Überlegenheit auf dem Schlachtfeld führen. Einige Expert_innen gehen sogar von der baldigen Obsoleszenz bisheriger Methoden der Kriegsführung aus, insofern vernetzte, kooperierende Schwärme von unbemannten Systemen potentiell das kognitive Vermögen von menschlichen Akteuren in bestimmten Bereichen überschreiten könnten, etwa indem sie erheblich schnellere Reaktionszeiten haben und so wesentlich schnellere Entscheidungen treffen würden.²⁰ Da autonom operierende Schwärme auch nicht oder wesentlich weniger mit einer zentralen Kontrollstelle kommunizieren müssten, wären sie nicht

¹⁷ Vgl. Christopher G. Langton: Artificial Life. In: Margaret A. Boden (Hrsg.): *The Philosophy of Artificial Life*. Oxford / New York: Oxford UP 1996, S. 39–94; Christian Blum / Xiaodong Li: Swarm Intelligence in Optimization. In: Christian Blum / Daniel Merkle (Hrsg.): *Swarm Intelligence. Introduction and Applications*. Berlin / Heidelberg: Springer 2008, S. 43–85, hier S. 43.

¹⁸ Arquilla / Ronfeldt: *Swarming and the Future of Conflict*; Kosek: *Ecologies of the Empire*.

¹⁹ DoD: Department of Defense Announces Successful Micro-Drone Demonstration (Herv. G.H./J.W.).

²⁰ Vgl. Robert O. Work / Shawn Brimley: *20YY. Preparing for War in the Robotic Age*. Washington: Center for a New American Security 2014, S. 29; Paul Scharre: *Robotics on the Battlefield, Part II: The Coming Swarm*. Washington: Center for a New American Security 2014. https://s3.amazonaws.com/files.cnas.org/documents/CNAS_TheComingSwarm_Scharre (Zugriff am 13.04.2019), S. 10.

nur schneller in der Entscheidungsfindung, sondern auch schwerer von gegnerischer Seite ausfindig zu machen.²¹ Daneben soll auch die schiere Masse an schnell und gleichzeitig operierenden Schwarmkomponenten dazu beitragen, das Reaktionsvermögen des Gegners zu überfordern. Dies gilt jedoch auch für die ‚eigene‘ Seite: Denn einer menschlich kontrollierten Steuerungsinstanz wäre es kognitiv unmöglich, ein derart komplexes System zu überblicken. Damit ein Schwarm als solcher operieren kann, muss er autonom sein und menschliche Kontrolle der individuellen Elemente wäre faktisch unmöglich.²² Die Problematik der Kontrollierbarkeit von Drohnenschwärmen wird an einem im Diskurs immer wieder auftauchenden Stichwort besonders evident: *Emergenz*. Denn während überlegene kognitive Fähigkeiten bereits seit geraumer Zeit von Befürworter_innen als Argument für LAWS (bzw. Automatisierung allgemein) angeführt werden, tritt im Hinblick auf Schwarmintelligenz insbesondere die Betonung der Fähigkeit zur *dezentralen emergenten Koordination* hervor. Demnach reagiert jedes Schwarmmitglied auf das Verhalten der anderen in unmittelbarer Nähe, ohne dabei den ‚Umweg‘ über eine zentrale Koordinierungsinstanz gehen zu müssen.²³ Dies erlaube einem Schwarm als *Ganzes* ein wesentlich komplexeres Verhalten, als es einzelnen Elementen (Drohnen bzw. Plattformen) oder zentral gelenkten Einheiten/Truppen möglich wäre.²⁴ In diesem Fall geht ein sehr komplexes Verhalten aus dem Zusammenwirken relativ simpler Entitäten hervor, die einfachen Regelsätzen folgen und sich so spontan und flexibel den Gegebenheiten der unmittelbaren Umwelt anpassen können – diese Anpassungsfähigkeit ist dann auch gemeint, wenn Roper, wie oben zitiert, suggeriert, Drohnenschwärme seien nicht „pre-programmed“. Eine Auftragsstudie für das DoD hält diesbezüglich fest:

[...] the simple rules followed by individual insects give rise to emergent behaviors, i.e., the collective behavior is different than that exhibited by the individuals. The collective behavior of an emergent system can depend strongly on the environmental conditions, even when the basic rule set followed by individual members is essentially constant. In principle, emergent behavior could lead to highly adaptive military systems.²⁵

Eine erhöhte *Reaktionsgeschwindigkeit*, ein gesteigertes Maß an *Autonomie* und verbesserte *Adaptionsfähigkeit* des Schwarms an eine komplexe Umwelt, als „emergent, coherent whole“²⁶ werden auch von zahlreichen anderen militärstrategischen Analysen als entscheidende Vorteile benannt.²⁷

²¹ Vgl. Jürgen Altmann: Autonomous Weapon Systems. Dangers and Need for an International Prohibition. In: Christoph Benz Müller / Heiner Stuckenschmidt (Hrsg.): *KI 2019. Advances in Artificial Intelligence*. 42nd German Conference on AI, Kassel, Germany, September 23–26, 2019: Proceedings. Cham: Springer 2019, S. 1–17, hier S. 3–4.

²² Vgl. ebd., S. 4.

²³ Vgl. Scharre: *Army of None*, S. 19–20.

²⁴ Vgl. Kallenborn / Bleek: *Swarming Destruction*; Scharre: *Army of None*, S. 19–20.

²⁵ Defense Science Board: *Report of the Defense Science Board Summer Study on Autonomy*. Washington, D.C.: Office of the Under Secretary of Defense for Acquisition, Technology and Logistics 2016, S. 84.

²⁶ Scharre: *Robotics on the Battlefield*, Part II, S. 24.

²⁷ Vgl. Defense Science Board: *Report of the Defense Science Board Summer Study on Autonomy*, S. 84; Planungsamt der Bundeswehr, Dezernat Zukunftsanalyse: *Weiterentwicklungen in der Robotik durch Künstliche Intelligenz und Nanotechnologie. Welche Herausforderungen und Chancen erwarten uns? Future Topic*. Berlin: Planungsamt der Bundeswehr, Dezernat Zukunftsanalyse 2013, S. 9; US AirForce: *Small Unmanned Aircraft Systems (SUAS) Flight Plan 2016–2036*. Washington: Deputy Chief of Staff for Intelligence, Surveillance and Reconnaissance (ISR), Office of Primary Responsibility (OPR): AF/A2CU, Remotely Piloted Aircraft (RPA) Capabilities 2016, S. 12–13. https://www.af.mil/Portals/1/documents/isr/Small_UAS_Flight_Plan_2016_to_2036.pdf (Zugriff am 18.12.2019).

Insofern wird die Komplexitätstheoretische These aufgegriffen, wonach auch komplexe Systeme zur Veränderung durch Adaption – also lernen aus Erfahrung – in der Lage sind.

Diese Faszination für Adaptabilität und Selbststeuerung verdeutlicht das oben angedeutete Problem der Kontrolle von LAWS auf eindrucksvolle Weise: Denn wenn tatsächlich von einem KI-basierten, emergenten Regelsatz an Bord der Drohnen ausgegangen werden muss, der sich flexibel Situationen anpasst, kann schwerlich von einem kausalen Kontrollverhältnis zwischen Operateur_in und Drohne(n) gesprochen werden. Verhalten wäre undurchsichtig und wenig antizipierbar.²⁸ Die Autor_innen o.g. Studie des Defense Science Board sehen dies ähnlich:

However, predicting collective behaviors from the rules followed by individual entities is difficult, and today it would be difficult to know a priori if the collective's adaptive responses would be beneficial or detrimental to a military mission.²⁹

Das DoD selbst versucht, entsprechende Befürchtungen zu entkräften, indem es betont, dass

the department's conception of the future battle network is one where *will always be in the loop*. Machines and the autonomous systems being developed by the DoD, such as the micro-drones, will *empower humans to make better decisions faster*.³⁰

Vor dem Hype: Emergenz, Selbststeuerung und Kontrolle in komplexen Systemen – wissensgeschichtliche Wurzeln eines Trendthemas

Der in dieser Formulierung zum Ausdruck kommende Technosolutionismus – also die Vorstellung, sehr komplexe gesellschaftliche Probleme auf einfache Weise technisch zu lösen (und Menschen letztlich zu ‚empowern‘) – kann schwerlich über bereits lange schwelende Problemdiskurse über Autonomie und Handlungsfähigkeit in Mensch-Maschine-Beziehungen hinwegtäuschen. Denn der Traum von emergentem Verhalten komplexer, dezentral organisierter Systeme, das nicht vorhersehbar, aber adaptiv ist und Probleme löst, die *top-down* nicht mehr programmierbar sind, wurde auch schon in der Kybernetik, aber vor allem in der neueren KI und Robotik geträumt. So fokussierte sich die Artificial-Life-Forschung in den 1980er Jahren auf Fragen der Selbstorganisation in nichtlinearen, offenen Systemen und orientierte sich an der Theorie nichtlinearer Systeme, Fuzzy-Logik und fraktaler Geometrie. Auf der Basis von neuronalen Netzen und Parallelrechnern versuchte man, emergente Prozesse zu evozieren bzw. simulieren, wobei man sich weniger an Kausalität und Linearität orientierte, sondern versuchte, Randbedingungen für Emergenz bzw. Lernprozesse zu formulieren und ‚Intuition‘ zu simulieren. Verfahren des Tinkerings und von Trial-and-Error spielen dabei eine zentrale Rolle.³¹ Mit Hilfe der Emergenz, die durch endlose Rekombination von Code-Sequenzen zu qualitativen Sprüngen in künstlichen Systemen verhelfen soll (z.B. auf der Grundlage genetischer Algorithmen), soll die Entwicklung autonomer, lernfähiger künstlicher Systeme möglich werden. Ganz frühe Versuche, natürliches Verhalten in künstlichen Strukturen zu modellieren oder gar zu ‚entdecken‘, gehen u.a. auf den Mathematiker und Physiker John von Neumann zurück, der in den 1940er Jahren theoretische Modelle von sich selbst reproduzierenden, zellulären Automaten entwickelte.

²⁸ Vgl. Scharre: *Robotics on the Battlefield*, Part II, S. 26.

²⁹ Defense Science Board: *Report of the Defense Science Board Summer Study on Autonomy*, S. 84.

³⁰ Ebd. (Herv. G.H./J.W.).

³¹ Weber: *Umkämpfte Bedeutungen*.

Das populäre, Ende der 1960er Jahre, von John Conway entwickelte Computerspiel *Life* geht auf seine Idee zurück. Ein anderes Beispiel ist die Simulation von Vogelschwärmen durch den Artificial Lifer Craig Reynolds Ende der 1980er Jahre.

Dieser verhaltensbasierte Ansatz arbeitet – wie die traditionelle KI – auf Grundlage der Selbstorganisations-, System- und Informationstheorie. Allerdings will er nicht nur die rekursiven Schleifen der Selbstorganisationsprozesse geschlossener Systeme beschreiben, sondern auch die spontane Entstehung von Neuem in nichtlinearen, dynamischen Systemen operationalisieren.³² Deshalb das große Interesse an Emergenz, denn diese wird als Phänomen gedeutet, das zeigt, dass „in einem strukturierten System auf höheren Integrationsebenen neue Eigenschaften entstehen, die sich nicht aus der Kenntnis der Bestandteile niedrigerer Ebenen ableiten lassen“³³. Dabei setzt man als ontologische Prämisse, dass dieses komplexe Verhalten auf wenigen simplen Regeln beruht, die man in technischen Systemen simulieren kann. Und während man bei linearen Systemen die einzelnen Teile isoliert und analysiert, um das Ganze zu verstehen, will man nun die Interaktion und das Verhalten der einzelnen Teile untereinander studieren, um auf das System als Ganzes und sein Verhalten rückschließen zu können.³⁴ Die ‚Störung‘ (der Selbstorganisation) eines Systems durch Rauschen wird jetzt als möglicher Anstoß zur Entstehung von Neuem, zur Höherentwicklung und Komplexität uminterpretiert. Selbstorganisation von künstlichen oder organischen Systemen wird in diesem Zusammenhang als *pattern*, als Konstellation verschiedener Muster verstanden, die sich potentiell ändern können: „Die Kategorie des Werdens, der Möglichkeit und der Spontaneität werden für die Logik der Technowissenschaften nun fassbar.“³⁵ Emergenz kann man so als informationstheoretische Muster reinterpretieren, die sich nur probabilistisch einschätzen und rekonstruieren lassen. Doch die Vervielfältigung und Kreuzung einfacher Regeln und Mechanismen soll wiederum komplexes Verhalten hervorbringen. Mit diesem Ansatz gewinnt aber auch zunehmend der Zweifel Raum, ob die Konstruktion dieser komplexen Systeme mit ihrem emergenten Verhalten umfassend analysierbar und beherrschbar ist. Nicht zufällig nennt der Robotiker Rodney Brooks, ein früher Vertreter des emergenten Ansatzes, seine Roboter nicht nur „fast“ und „cheap“, sondern auch „out of control“.³⁶ Deutlich wird, dass mit der Verschiebung von epistemologischen und ontologischen Grundlagen der KI – wie z.B. die Konzentration auf emergentes Verhalten, Spontaneität, Tinkering und Unvorhersehbarkeit sowie die (partielle) Verabschiedung von Kausalität und Linearität – spätestens seit den 1980er Jahren die Mensch-Maschine-Beziehungen opaker und Autonomiefragen komplexer werden.³⁷ Während Handlungsfähigkeit nie solitär war, wird sie in aktuellen Mensch-Maschine-Gefügen noch komplexer.

³² Vgl. Katherine N. Hayles: *How We Became Posthuman. Virtual Bodies in Cybernetics, Literature and Informatics*. Chicago: University of Chicago Press, 1999, S. 222.

³³ Ernst Mayr: *Das ist Biologie: die Wissenschaft des Lebens*. Heidelberg / Berlin: Springer 1998, S. 42.

³⁴ Vgl. Langton: *Artificial Life*, S. 53.

³⁵ Weber: *Umkämpfte Bedeutungen*, S. 201.

³⁶ Rodney A. Brooks / Anita M. Flynn: *Fast, Cheap and out of Control. A Robot Invasion of the Solar System*. In: *Journal of the British Interplanetary Society* 42 (1989), S.478–485.

³⁷ Vgl. auch Suchman / Weber: *Human-Machine Autonomies*.

Komplexe Systeme, Netzwerke und Schwärme im Sicherheitsdiskurs

Die bisherigen Ausführungen zur Anschlussfähigkeit gegenwärtiger Trends in der Militärrobotik an historische Vorläufer machten bereits deutlich, dass ein isolierter Blick auf eine einzelne Technologie und deren ‚Innovationspotential‘ und ‚Leistungsfähigkeit‘ nicht ausreicht – technologische Entwicklungen müssen immer in einem breiteren historischen soziokulturellen Kontext verortet werden, um ihre Funktion in einem sozialen Gefüge verstehen zu können. Dabei sind sie nicht einfach nur Mittel zum Zweck, sondern formen soziale Prozesse (bzw. Mensch-Maschine-Interaktionen) in einer komplexen Interdependenzbeziehung maßgeblich mit. Im Falle der Militärrobotik gewinnt dieses wirklichkeitskonstitutive Vermögen an besonderer Brisanz, da sie nicht in einem politischen Vakuum entwickelt und eingesetzt wird: So wäre zu fragen, warum LAWS – jetzt sogar in Form von autonomen Drohnenschwärmen – für Teile des Militärs und der Politik interessant werden. Und welche Konsequenzen die Verwendung von nicht-linearen Methoden für die (Nicht-)Einhaltung völkerrechtlicher Vorgaben hat. Um diesen Gedanken auszuführen, lohnt sich ein Blick auf den militärischen und sicherheitspolitischen Diskurs, in den LAWS und Swarming eingebettet sind. Denn die wachsende Bedeutung von Swarming in militärstrategischen Erwägungen findet vor dem Hintergrund einer tiefgreifenden Verschiebung im sicherheitspolitischen Denken statt: Während netzwerk- und systemtheoretische Sozialontologien die Debatte in den Kultur- und Sozialwissenschaften bereits seit Längerem prägen, werden seit den 1990er Jahren auch in sicherheitspolitischen Analysen verstärkt Anleihen bei Theorien komplexer Systeme gemacht.³⁸ So popularisieren prominente Forscher_innen der Internationalen Beziehungen wie James N. Rosenau zu dieser Zeit den Import von Komplexitätstheoretischen Konzepten und Begriffen, wie etwa „human systems“³⁹, die auch auf der Ebene der internationalen Politik eine Neigung zur Selbstorganisation beschreiben oder internationale Organisationen als „complex adaptive systems“⁴⁰ mit „emergent properties“⁴¹ verstehen.⁴² Darüber finden entsprechende Ideen auch Eingang in den Mainstreamdiskurs über internationale und Sicherheitspolitik. Im Zuge der Debatte um Globalisierung knüpfen einflussreiche

³⁸ Vgl. Philip Bobbit: *Terror and Consent. The Wars for the Twenty-First Century*. London: Penguin 2013; Antoine Bousquet: Complexity Theory and the War on Terror. Understanding the Self-Organising Dynamics of Leaderless Jihad. In: *Journal of International Relations and Development* 15,3 (2012), S. 345–369; ders. / Simon Curtis: Beyond Models and Metaphors. Complexity Theory, Systems Thinking and International Relations. In: *Cambridge Review of International Affairs* 24,1 (2011), S. 43–62; Melinda Cooper: Pre-empting Emergence. The Biological Turn in the War on Terror. In: *Theory, Culture & Society* 23,4 (2006), S. 113–135; Michael Dillon: Underwriting Security. In: *Security Dialogue* 39,2–3 (2008), S. 309–332; Goetz Herrmann: *Reflexive Sicherheit, Freiheit und Grenzmanagement in der Europäischen Union*. Wiesbaden: Springer 2018; Brian Massumi: National Enterprise Emergency. Steps Toward an Ecology of Powers. In: *Theory, Culture & Society* 26,6 (2009), S. 153–185; James N. Rosenau: Many Damn Things Simultaneously – at Least for Awhile: Complexity Theory and World Affairs. In: *Theoria. A Journal of Social and Political Theory* 94 (1999), S. 48–66.

³⁹ Rosenau: Many Damn Things Simultaneously.

⁴⁰ Ebd., S. 54.

⁴¹ Ebd.

⁴² Das bedeutet, auch internationale Organisationen entstünden durch selbstregulierendes Verhalten der beteiligten Akteure, woraus neue Eigenschaften dieser Organisation hervorgehen. Dadurch sind sie zwar relativ stabil, aber nicht fix und beständigen Anpassungsdynamiken und Veränderung unterworfen: „Thus, for example, the NATO of 1996 is very different from the NATO of 1949 and doubtless will be different from the NATO of 2006, but its emergent properties have not transformed it into an entirely new organisation. Rather, its internal dynamic has allowed it to adapt to change even though it is still in fundamental respects with the North Atlantic Treaty Organisation.“ (Rosenau: Many Damn Things Simultaneously, S. 55.)

Konzepte der Global Governance und Human Security daran an,⁴³ indem sie die Welt als ein globales Netzwerk aus komplexen transnationalen Verflechtungen und Zirkulationsbewegungen verstehen, worin der moderne Nationalstaat nur noch eine Teilkomponente sei und nicht mehr der alleinige Schauplatz und Ansatzpunkt politischer Intervention.⁴⁴ Die ‚globalisierte‘ Welt sei aufgrund ihrer Beschaffenheit demnach auch mit einem bedrohlichen Maß an Ungewissheit ausgestattet, insofern durch die Verknüpfung kontingenter Ereignisketten stets spontane und nichtlineare Prozesse der *Veränderung* und *Anpassung* möglich sind, woraus auch sicherheitsrelevante Gefahren entstehen können.⁴⁵ Wie das prominente Beispiel transnationaler Terrornetzwerke⁴⁶ (wie al-Qaida) zeigt, gilt auch hier *Emergenz* als Schlüsselbegriff zu deren Verständnis, insofern ihre Beschaffenheit und Operationsweise als „*non-linear phenomena* and *bottom-up processes of emergent self-organisation*“⁴⁷ beschrieben werden.

Dass sich eine entsprechende Metaphorik und damit einhergehende ontologische Verschiebungen auch auf Ebene der US-Militärplanung durchsetzen, erklärt Sean Lawson⁴⁸ mit der *Aneignung* von Konzepten der Nonlinear Science bzw. Theorien komplexer Systeme durch Militärs und zivile Verteidigungsexpert_innen in den 1990er Jahren, deren Einfluss ab der Jahrtausendwende bis in hohe Regierungsämter reicht.⁴⁹ Da mit dem Ende des Kalten Krieges auch die Schlachtfelder als *nichtlineare* und *chaotische* Räume gesehen werden, auf denen es auf Geschwindigkeit und Offensivkraft ankommt, ordnen von nun an Verantwortliche der militärdoktrinären Ausrichtung die theoretischen Grundlagen ihres Denkens neu. Die Bezugnahme auf populäre Publikationen aus dem Feld der Nonlinear Science verlieh ihnen dabei „a patina of scientific legitimacy“⁵⁰ und trug maßgeblich zu einer Umstrukturierung des US-Militärs bei. Bei Letzterem komme es nun darauf an, die Komplexität und Fluidität der Welt in den eigenen Strukturen und Praktiken zu spiegeln.⁵¹ Die eigene Adaptabilität soll gestärkt werden, indem von streng hierarchischen und zentralistischen Steuerungskonzepten Abstand genommen wird, um schnell und angemessen auf verschiedenen Ebenen reagieren und agieren zu können. Neusten Informations- und Kommunikationstechnologien wird dabei von Anfang an eine Schlüsselrolle zugesprochen⁵².

⁴³ Vgl. Mark Duffield: *Development, Security and Unending War. Governing the World of Peoples*. Cambridge: Polity 2007, S. 111–132; Mary Kaldor: *Human Security. Reflections on Globalization and Intervention*. Cambridge: Polity 2007, S. 159–160.

⁴⁴ Vgl. Brad Evans: *Liberal Terror*. Oxford: Wiley 2013, S. 35; Herrmann: *Reflexive Sicherheit, Freiheit und Grenzmanagement in der Europäischen Union*, S. 51–55.

⁴⁵ Vgl. Bobbit: *Terror and Consent*.

⁴⁶ Neben Terrornetzwerken werden auch Pandemien (vgl. Cooper: Pre-empting Emergence), fragile Staaten, Migrationsbewegungen oder Naturkatastrophen angeführt.

⁴⁷ Bousquet: Complexity Theory and the War on Terror, S. 349 (Herv. G.H./J.W.).

⁴⁸ Sean Lawson: Surfing on the edge of chaos: Nonlinear Science and the emergence of a doctrine of preventive war in the US. In: *Social Studies of Science* 41(2011), S. 563–584.

⁴⁹ Vertreter einer sehr militaristischen Lesart besetzen unter George W. Bush schließlich einflussreiche Positionen im US DoD. Lawson hebt dabei insbesondere die Rolle von Arthur K. Cebrowski und Thomas Barnett hervor, die prägend für das Konzept von *preemptive warfare* wurden (vgl. Lawson: S. 570–576.).

⁵⁰ Ebd., S. 566.

⁵¹ Vgl. ebd., S. 571.

⁵² Vgl. David S. Alberts / John J. Garstka / Frederick P. Stein: *Network Centric Warfare: Developing and Leveraging Information Superiority*. Washington, DC: National Defense University 1999, S. 15.

Das wohl prominenteste Ergebnis dieses Prozesses ist das in den 1990er Jahren aufkommende Konzept von *Network Centric Warfare* (NCW). Insbesondere die ersten systematischen Ausformulierungen beziehen sich explizit auf komplexitätstheoretische Annahmen⁵³: Dabei wird auf die dezentrale Kommunikation zwischen einzelnen Einsatzkräften und die Selbstorganisation kleinerer Verbände gesetzt. Um eine ‚Informationsüberlegenheit‘ gegenüber dem/der Gegner_in herzustellen, sollen Sensoren, Gefechtsstände und Waffensysteme mittels moderner Informations- und Kommunikationstechnologien umfassend vernetzt werden. Dadurch erlangen die einzelnen Truppenteile eine genaue Kenntnis des Geschehens auf dem Gefechtsfeld und könnten schneller agieren und sich flexibler anpassen, ohne dass es einer zentralen Organisation bedarf. Das erklärte Ziel von NCW ist, „full spectrum dominance“⁵⁴ herzustellen, also die übergreifende Kontrolle aller Einsatzebenen. Dass dabei außer den drei klassischen Bereichen Land, See und Luft auch der Weltraum, die elektromagnetische Ebene und der „Cyberspace“ genannt werden,⁵⁵ verweist auf die enorme Bedeutung einer dazu erforderlichen *globalen technologischen Infrastruktur und Vernetzung* – einer wichtigen Voraussetzung für den späteren umfangreichen militärischen Einsatz von Drohnen.

Ebenso wichtig ist die damit einhergehende *Verwischung bisheriger sicherheitspolitischer Kategorien, Aufgabenbereiche und Raumkonzepte*. So werden etwa die Grenzen verschiedener Politik- und Einsatzfelder ungenauer (z.B. zivil/militärisch im Bereich des Peacekeepings, was wiederum mit Entwicklungspolitik und Katastrophenschutz in Verbindung gebracht wird); aber auch die Schauplätze von Konflikten selbst werden netzwerktheoretisch neu definiert. Die tonangebend an der Entwicklung von NCW beteiligten Autoren David S. Alberts, John J. Garstka und Frederick P. Stein explizieren dies am Begriff des „*battlespace*“: „The term battlespace recently replaced battlefield to convey a sense that the mission environment or competitive space encompasses far more than a contiguous physical space.“⁵⁶ Diese – in ihrer Radikalität nicht zu unterschätzende – Redefinition des Raumverständnisses ist Ausdruck der in der Einleitung genannten und von Marc Coeckelbergh zusammengefassten ontologischen Wende:

In military technological thinking and research, atomistic ontologies are being replaced by thinking in terms of systems, networks, and swarms. In a network, (military) activity is not about single, atomistic agents exercising their agency in single actions. Instead, agency (if this is still the adequate term at all) is distributed, collective, and emergent. It cannot be reduced to the level of the parts [...], nodes [...], or – why not – ‘bees’ [...]. None of the parts, nodes, or bees control the action [...], but the system, network, or swarm as a whole acts.⁵⁷

1. Drohnenkriege

Dieser ontologische Wandel in der Kriegsführung bildet das Fundament, von dem aktuelle Diskurse um LAWS und Swarming ausgehen. So erkennt auch Ian Shaw⁵⁸ in Swarming eine Weiterentwicklung des NCW-

⁵³ Vgl. ebd.; James Moffat: *Complexity Theory and Network Centric Warfare*. Washington, DC: National Defense University, 2003.

⁵⁴ US Department of Defense (DoD): *Joint Vision 2020*, Juni 2000. <http://www.pipr.co.uk/wp-content/uploads/2014/07/jv2020-2.pdf> (Zugriff am 18.12.2019).

⁵⁵ Ebd., S. 6.

⁵⁶ Alberts / Garstka / Stein: *Network Centric Warfare*, S. 60.

⁵⁷ Coeckelbergh: From Killer Machines to Doctrines and Swarms, S. 6.

⁵⁸ Ian G. R. Shaw: Robot Wars. US Empire and Geopolitics in the Robotic Age. In: *Security Dialogue* 48,5 (2017), S. 451–470.

Konzepts, wobei sich eine Bewegung weg vom „network-space“ (wie er etwa im oben angeführten Begriff des „battlespace“ zum Ausdruck kommt) hin zu einem „swarm-space“ beobachten lasse⁵⁹. Dabei stünde nun Masse wieder im Vordergrund:

The return to mass as a medium of military power is, however, different from the past. Mass in the 21st century requires a *molecular* and *plastic* robotic mass: one that mirrors the swarms of bees, fish, ants, and birds in the natural world. Swarming thus materializes a nonlinear swarm-space: a massed atmospheric attack. Targets are secured and overwhelmed by intelligent drones acting and moving faster than humans. This shifts the battle-regime from the surfaces of land power and the skies of air power, to the swarm-spaces of robot power, crystallizing a volumetric and multidimensional geometry of violence. This upturns the spatial pointillism and logic of human control in current drone warfare.⁶⁰

Wenngleich sich diese Analyse z.T. noch im Bereich des Spekulativen bewegt, stellen auch andere Autor_innen direkte Verbindungslinien zwischen NCW und Schwarmkonzepten her. Ein frühes Beispiel sind die einflussreichen Militärstrategen John Arquilla und David Ronfeldt in einem prominenten Report für die RAND Corporation⁶¹: Darin prognostizieren sie, dass „swarming will likely be the future of conflict“⁶². Unter Swarming verstehen sie an dieser Stelle noch recht allgemein eine – in Ansätzen historisch bereits sehr lange existierende – Form des Kampfes, die auf das „systematic pulsing of force and/or fire by dispersed, internetworked units“⁶³ setzt, um den Gegner von allen Seiten gleichzeitig anzugreifen. Das Ziel ist auch hier, eine dezentrale Koordination verteilter Einheiten zu ermöglichen und den Gegner zu überfordern, etwa indem er nicht mehr gegen eine geschlossene Formation kämpft, sondern mit einem Konglomerat an Zielen konfrontiert ist, die überall und zugleich nirgendwo zu sein scheinen.⁶⁴ Swarming sei damit anderen Militärtaktiken, wie etwa „Maneuvering“⁶⁵ überlegen, erfordert jedoch ein wesentlich elaborierteres Maß an Koordination und Kommunikation. Damit wird die bedeutende Funktion von moderner Kommunikationstechnologie tiefer in das militärstrategische Denken eingeschrieben und die Verschiebung einer Ontologie des Krieges konsequent vorangetrieben. Neuere, auf den Einsatz von Drohnen bzw. autonomen Waffensystemen fokussierte Schwarmkonzepte knüpfen unmittelbar an diese Thesen an.⁶⁶ Unausgesprochen bleibt hier, welche militärischen, aber auch völkerrechtlichen Probleme sich aus einer Koordination von Entitäten ergeben, die probabilistisch funktioniert.

Diese Entwicklung wird mit neuen technologischen Entwicklungen erklärt, hängt aber auch eng mit der Spezifik asymmetrischer Konfliktsituationen zusammen, auf die sich militärstrategische Erwägungen um die Jahrtausendwende verstärkt fokussieren. D.h. die dabei zum Einsatz kommenden Technologien sind nicht lediglich Werkzeuge zur Ausführung einer neuen strategischen Ausrichtung; sie tragen maßgeblich

⁵⁹ Ebd., S. 459.

⁶⁰ Ebd., S. 460 (Herv. i. Orig.).

⁶¹ Arquilla / Ronfeldt: *Swarming and the Future of Conflict*.

⁶² Ebd., S. 5.

⁶³ Ebd., S. 8.

⁶⁴ Vgl. Scharre: *Robotics on the Battlefield*, Part II, S. 29.

⁶⁵ Ebd.

⁶⁶ Vgl. Defense Science Board: *Report of the Defense Science Board Summer Study on Autonomy*; Kallenborn / Bleek: *Swarming Destruction*, S. 2; Scharre: *Robotics on the Battlefield*, Part II, S. 24.

zur Ausformulierung und Weiterentwicklung von Militärdoktrinen bei. Dies zeigt sich besonders eindringlich am Beispiel des ‚War on Terror‘. Wesentliche Komponente dieser asymmetrischen und i.d.R. auf postkolonialen Schauplätzen ausgetragenen Konfliktform ist das Aufspüren und die zielgerichtete Tötung von Terrorist_innen/Aufständischen (und damit auch die Unterscheidung von Nichtkombattanten in einer komplexen Umgebung). Die dazu erforderliche Überwachungstechnologie stützt sich sukzessiv auf den Einsatz teleoperierter – und z.T. bewaffneter – Drohnen (zur langanhaltenden Überwachung des Geländes bzw. einzelner Personen) im Zusammenspiel mit einer immer ausgedehnteren Infrastruktur aus Datenbanken und deren algorithmisch gestützter Auswertung. Insofern ist nicht nur die Entwicklung neuer militärischer ‚Möglichkeiten‘ (gezielte Tötungen via Drohnen) technologisch vermittelt, sie formt auch Vorstellungen von legitimer Gewaltanwendung: Wer oder was gilt überhaupt als legitimes Ziel und wie wird der Akt des Tötens erfahren und ethisch und politisch bewertet? Elke Schwarz zeigt dies am Beispiel gezielter Tötungen durch teleoperierte Drohnen⁶⁷: Was deren Befürworter_innen als ‚ethischere‘ Variante des Tötens bezeichnen (da sie eben zielgerichtet seien), verortet sie in einem biopolitischen Hygienenediskurs:

Drones enable the (de)politicization of targets by abstracting human life into a techno-political entity that can be captured in clinical terms as data, typically through new visualization techniques. In such a context, targeted killing practices come to reflect a logic of biopolitical power in which logistical decisions and arithmetic calculations turn political violence into a form of risk management.⁶⁸

Wie weit die wirklichkeitskonstitutive Beteiligung von Technologien dabei gereicht, demonstriert in diesem Zusammenhang auch die Entstehung sogenannter *kill lists*: Bei deren Generierung wird auf flexible Datenbanken zurückgegriffen, die zur Identifikation einzelner Personen und ihrer gezielten Tötung dienen.⁶⁹ Dabei sorgt die durch neue technologische Entwicklungen (Big Data) ermöglichte quantitative Methodologie der Netzwerkanalyse für eine Definition von bedrohlichen Subjekten aufgrund von Verhaltensmustern. Dadurch löst ein auf Korrelation basierendes Verfahren der Zielselektion (Terrorist/Nicht-Terrorist) ein davor dominierendes Ursache-Wirkungsprinzip der Gefahrendefinition ab.⁷⁰ Da die so hervorgebrachten Kategorien und Strukturen von den Akteur_innen jedoch als neutral und objektiv behandelt werden, tragen sie damit zur Verobjektivierung ihrer auf durchaus umstrittenen Grundlagen beruhenden Ergebnisse bei. Damit fließen sie in konkrete politische Praxis ein – etwa, wenn sich die US-Regierung auf die Validität der Verfahren verlässt, die ‚tötungswürdige‘ Ziele herauszusuchen. Gleichzeitig wirken sie auf Kognitionsprozesse, die Wahrnehmung, Denkhaltungen und Gefühle beeinflussen – in diesem Fall die Wahrnehmung und Definition von Bedrohungen. Wenngleich die ‚Entscheidung‘ zum tödlichen Angriff hier von einem Menschen getroffen wurde (z.T. sogar dem US-Präsidenten), handelt es sich um eine sehr komplexe Kognitionsleistung unter Beteiligung unterschiedlicher menschlicher und nicht-menschlicher/maschineller Akteur_innen, worin eine einfache

⁶⁷ Vgl. Elke Schwarz: Prescription Drones. On the Techno-Biopolitical Regimes of Contemporary ‘Ethical Killing’. In: *Security Dialogue* 47,1 (2015), S. 59–75.

⁶⁸ Ebd., S. 61.

⁶⁹ Vgl. Jutta Weber: Keep Adding. On Kill Lists, Drone Warfare and the Politics of Databases. In: *Environment Planning D: Society and Space* 34,1 (2015), S. 107–125.

⁷⁰ Vgl. ebd., S. 7.

Aufgabenzuschreibung schwerfällt und kaum noch von *meaningful human control* gesprochen werden kann.

Schluss

Wie diese Beispiele zeigen, erodiert in den letzten Jahren auf dem Schlachtfeld verstärkt das, was man das Konzept eines souveränen und intentionalistischen Subjekts nennen könnte. Wenngleich diese Vorstellung bereits in den ersten beiden Weltkriegen größtenteils eine Fiktion war, lässt die Entwicklung autonomer Waffensysteme diese Problematik in besonderer Deutlichkeit hervortreten. Zielformulierung – oder besser gesagt die Steuerung von Verhalten – ist von den vielfältigen Komponenten und Prozessen in komplexen Gefügen abhängig. Die Frage nach individueller Kontrolle durch einzelne menschliche Subjekte gestaltet sich damit als äußerst schwierig. Der Einsatz von autonomen Drohnenschwärmen würde diese Problematik weiter verschärfen, wenn Verhalten auf emergente ‚Anpassungseffekte‘ reduziert wird. Folglich gäbe es keine feststehenden/präformulierten Ziele in einem statischen Raum mehr. Ziele würden permanent dynamisch ‚emergenten‘ Anpassungslogiken folgen. Neben der Frage, ob solche Systeme aus ‚Versehen‘ möglicherweise die eigenen Truppen angreifen – eine Frage, die vom Militär zumindest selbst gestellt wird –, muss aber vor allem deutlich herausgestellt werden, dass es nicht verantwortbar ist, ‚lernende‘ Systeme (*unsupervised learning*) in diesen tödlichen Kontexten einzusetzen. Schon der Einsatz autonomer Fahrzeuge im realweltlichen Experiment⁷¹ ist überaus fraglich⁷² und hat zu diversen Todesfällen geführt. Killerroboter in Schwärmen auf Kosten von Menschenleben zu trainieren, kann nur Zyniker_innen als eine Option erscheinen.

Nötig ist ein neuer Verantwortungsbegriff, der sich nicht wie in vielen ethischen, politischen und juristischen Diskursen auf ein klassisches (im philosophischen Sinne ‚transzendentalhumanistisches‘) Subjektverständnis stützt, sondern die Herausforderung von Mensch-Maschinen-Assemblagen annimmt und nicht mehr das einzelne Individuum mit dessen jeweiliger moralischer Urteilskraft allein in das Zentrum der Aufmerksamkeit stellt.

Ulrich Becks Analyse der Risikogesellschaft hatte schon Ende der 1980er Jahre auf die Unzulänglichkeit dieser Konzepte hingewiesen und mit Blick auf große soziotechnische Systeme von (staatlich) „organisierter Unverantwortlichkeit“⁷³ gesprochen. Charles Perrow verwies 1984 in seinem Buch *Normale Katastrophen* auf die inhärenten Risiken von Großtechnik, die Miniaturisierung der Gefahren durch Verantwortliche und die völlig unangemessene Responsibilisierung einzelner Akteur_innen. Wolfgang Krohn und Johannes Weyer wiederum verwiesen auf die Problematik von realweltlichen Experimenten, wie sie etwa die Freisetzung von gentechnisch veränderten Pflanzen darstellen. Neuere Mensch-Maschinen-Assemblagen sind hochkomplex, zeichnen sich durch engste Kopplung von Menschen und

⁷¹ Wolfgang Krohn / Johannes Weyer: Die Erzeugung sozialer Risiken durch experimentelle Forschung. In: *Soziale Welt* 40,3 (1989), S. 349–373.

⁷² Cordula Kropp: *Autonomes Fahren: (Vertrauen in) Technostrukturen in der Betaphase*. Unveröffentlichtes Manuskript 2019.

⁷³ Ulrich Beck: *Gegengifte. Die organisierte Unverantwortlichkeit*. Frankfurt am Main: Suhrkamp 1988, S. 96–112.

Maschinen (auch bei emergenten Schwärmen) aus. Manche sprechen von verteilter Handlungsfähigkeit und vor allem stellt sich die Frage, ob so etwas wie eine wirkliche Kontrolle (*meaningful control*) dieser Systeme durch Menschen überhaupt noch möglich ist. Wie bereits ausgeführt, wurde dies schon in den 1980er Jahren für komplexe, großtechnische Systeme bezweifelt.

Vor diesem Hintergrund ist eine atomistische Perspektive nicht haltbar. Vielmehr müsste sich der Blick aufs ‚Ganze‘ richten, um die Konsequenzen zu verstehen, die sich aus den durch das gesamte Gefüge ermöglichten Handlungsvollzügen ergeben.⁷⁴ In anderen Worten: Es bedarf eines wesentlich kritischeren Blicks auf strukturelle Zusammenhänge. Dieser würde nicht lediglich involvierte Personen (z.B. militärisches Personal mit seinen entsprechenden Befehlsstrukturen, Ingenieur_innen, Jurist_innen, aufständische Kämpfer_innen etc.), technologische Komponenten und die Struktur von Mensch-Maschinen-Assemblagen umfassen, sondern auch deren jeweils sehr spezifische Einbettung in globale Herrschaftsstrukturen und -rationalitäten, was wiederum – in diesem Fall – mit einer spezifischen Form der Kriegsführung einhergeht. Wie bereits angemerkt, ist es sicher kein Zufall, dass der überwältigende Anteil der Drohneneinsätze im Kontext asymmetrischer bzw. imperialer Konflikte stattfindet. In dieser Hinsicht mutet es beinahe zynisch an, auf individueller Autonomie (in isolierten Handlungsvollzügen) als Grundlage moralischer Handlungsfähigkeit zu insistieren⁷⁵ – tatsächlich kann sich Kritik hier nur auf einen gesellschaftlichen Zusammenhang richten, „der über die bloße einzelmenschliche Existenz hinausgeht“⁷⁶. Die (vermeintliche) Responsibilisierung einzelner Menschen gegenüber ‚maschinellm Denken‘ kann insofern keine hinreichend kritische Position darstellen. Denn, wie oben gezeigt, ist die Wahrnehmung und Bedeutung von ‚Leben‘, ‚Wert‘ und Bedrohung bereits durch eine historisch spezifische biopolitische⁷⁷ und technorationale⁷⁸ Verwertungslogik prädisponiert, die weit über den Entscheidungs- und sogar Verständnishorizont eines einzelnen Individuums hinausgeht.

⁷⁴ Vgl. Nancy Katherine Hayles: *Unthought. The Power of the Cognitive Nonconscious*. Chicago / London: U of Chicago P 2017, S. 36.

⁷⁵ Vgl. Human Rights Watch: Killer Robots and the Concept of Meaningful Human Control. Memorandum to Convention on Conventional Weapons (CCW) Delegates. In: *Human Rights Watch*, April 2016. https://www.hrw.org/sites/default/files/supporting_resources/robots_meaningful_human_control_final.pdf (Zugriff am 18.12.2019).

⁷⁶ Theodor W. Adorno: Vorlesungen zur Einleitung in die Erkenntnistheorie, 1957 zit. n. Jürgen Ritsert: *Gesellschaft. Ein unergründlicher Grundbegriff der Soziologie*. Frankfurt am Main: Campus 2000, S. 14.

⁷⁷ Vgl. Schwarz: Prescription Drones; Michael Dillon / Julian Reid: *The Liberal Way of War. Killing to Make Life Live*. London / New York: Routledge 2009.

⁷⁸ Weber: Keep Adding.