

#GIDSresearch 2 / 2026

Frank Werner

Kriegstüchtig(er) durch KI?

Evolutionäre und revolutionäre Entwicklungspfade für die Bundeswehr

#GIDSresearch | Nr. 2 / 2026 | Juni 2026 | ISSN 2699-4380

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie, detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.dnb.de> abrufbar

ISSN 2699-4380

Dieser Beitrag steht unter der Creative Commons Lizenz CC BY-NC-ND 4.0 International (Namensnennung – Nicht kommerziell – Keine Bearbeitung). Weitere Informationen zur Lizenz finden Sie unter: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.de>



Dieses #GIDSresearch wird vom German Institute for Defence and Strategic Studies (GIDS) herausgegeben.

Die Beiträge sind auf der Website des GIDS kostenfrei abrufbar: www.gids-hamburg.de

#GIDSresearch gibt die Meinung der AutorInnen wieder und stellt nicht zwangsläufig den Standpunkt des GIDS dar.

Zitervorschlag:

Frank Werner, Kriegstüchtig(er) durch KI? Evolutionäre und revolutionäre Entwicklungspfade für die Bundeswehr, #GIDSresearch 2/2026, GIDS: Hamburg.

GIDS
German Institute for Defence and Strategic Studies
Führungsakademie der Bundeswehr
Manteuffelstraße 20 · 22587 Hamburg
Tel.: +49 (0)40 8667 6801
buro@gids-hamburg.de · www.gids-hamburg.de

Inhalt

1	Einleitung.....	1
2	Methode und Methodologie.....	2
3	Analyse	6
3.1	Technologischer Wandel.....	6
3.2	Militärische Systeme und KI.....	8
3.3	Operationelle Innovation.....	15
3.4	Organisatorische Adaption	19
3.4.1	Technologische Aspekte.....	21
3.4.2	Völkerrechtliche Aspekte	22
3.4.3	Ethische Aspekte	23
4	Schlussfolgerung	34
5	Handlungsempfehlungen	37
5.1	Militärische Systeme.....	37
5.2	Operationelle Innovation.....	38
5.3	Organisatorische Adaption	38
	Literaturverzeichnis	39

Kriegstüchtig(er) durch KI?

Evolutionäre und revolutionäre Entwicklungspfade für die Bundeswehr

1 Einleitung

Künstliche Intelligenz (KI) ist heute Bestandteil des Alltags. Ob große Sprachmodelle bei universitären Aufgaben unterstützen¹, Navigationsapps Fußgänger an ein Ziel führen² oder Robotertaxis uns *kutschieren*, KI-Systeme sind in zunehmendem Maße präsent. Das gilt gleichermaßen für den militärischen Bereich in allen Dimensionen. Je nach geopolitischem Status und technologischen Möglichkeiten einzelner Staaten erfährt auch die Verbreitung von militärischen KI-Systemen eine zunehmende Bedeutung.³ Der Ukrainekrieg ist zudem zu einem Brennpunkt sogenannter Emerging Disruptive Technologies (EDT) geworden, zu denen auch KI zählt und der große Bedeutung zugerechnet wird.⁴ Indem der Bundesverteidigungsminister Boris Pistorius „Kriegstüchtigkeit“ bis zum Jahr 2029 zur Maxime erklärt hat,⁵ rückt auch in der Bundeswehr, einem globalen Trend folgend, die Nutzung von KI verstärkt in den Fokus.

Erste Beschaffungsvorhaben wurden in dieser Hinsicht angeschoben. Hierzu gehört die Entscheidung, Einheiten der Bundeswehr mit sogenannten Loitering Munition Systems (LMS) auszustatten.⁶ Auch in organisatorischer Hinsicht wurden Veränderungen vorgenommen, um Innovationen zukünftig schneller und einfacher der Truppe zur Verfügung stellen zu können. Hierzu zählen unter anderem die Schaffung des Innovationszentrums in Erding,⁷ des Systemzentrums Digitalisierung Dimension Land in Munster⁸ oder die Nutzung von Operational Experimentation (OPEX) in der Dimension See.⁹ Die Nutzung von Künstlicher Intelligenz scheint hierbei jedoch bisher in einem generischen Sinn, eher als supplementäre Technologie traditioneller Wirkmittel und operationeller Konzepte antizipiert zu werden, ohne dem Potenzial dieser Technologie gerecht zu werden. Die Frage stellt sich, welche KI-Systeme benötigt werden und welche weiteren

* Oberleutnant d.R. Frank Werner M.A. ist Politikwissenschaftler und als wissenschaftlicher Referent am GIDS tätig. Vor seiner Tätigkeit am GIDS war er u.a. Investmentbanker und Gründer einer humanitären Initiative zum verbesserten Schutz von Zivilisten in Kriegen. Neben dem Thema KI sind seine Forschungsschwerpunkte Finanzierung von Verteidigung, völkerrechtliche Fragen der Abschreckung sowie völkerrechtliche und militärische Aspekte der Dimension Weltraum.

1 Kielhorn 2025.

2 Weiß 2026.

3 Borchert et al. 2024.

4 Bendett 2023.

5 Pistorius 2024.

6 Geiger 2025a, Speer 2025.

7 Bundeswehr 2025a.

8 Bundeswehr-Journal 2024.

9 Bundeswehr 2024.

Parameter Beachtung finden müssen, damit die Bundeswehr hierdurch signifikant „kriegstüchtiger“ werden kann.

Um dem nachzugehen, nutzt dieser Beitrag das Konzept der „Revolution in Military Affairs“ (RMA)¹⁰, wie im nachfolgenden Abschnitt „Methode und Methodologie“ dargestellt. Durch die Differenzierung nach Teilelementen sollen sowohl die Potenziale von KI hinsichtlich einer Steigerung der Kriegstüchtigkeit als auch die dies limitierenden Aspekte identifiziert werden. Die Teilelemente sind technologischer Wandel, militärische Systeme, operationelle Innovationen sowie organisatorische Adaptionen. Sie werden hier auch synonym als RMA-Matrix bezeichnet. Der herausgehobenen Bedeutung einer ethischen Bewertung entsprechend, nimmt diese im Abschnitt „Organisatorische Adaptionen“ einen größeren Raum ein. Komplementierend werden dazu auch kritische technologische Aspekte sowie völkerrechtliche Bezugspunkte gewürdigt. Das Konzept einer RMA wird auf theoretischer Ebene durch die Nutzung der Assemblage Theorie gerahmt, um die bedingende Relationalität der einzelnen Elemente aufzuzeigen. Die gewonnenen Erkenntnisse werden in den Schlussfolgerungen zusammengefasst. Diese Studie schließt mit einigen querschnittlichen Handlungsempfehlungen.

Neben der Beantwortung der Forschungsfrage ist es Absicht, eine möglichst umfassende Übersicht über die unterschiedlichen Aspekte im Zusammenhang mit autonomen KI-Systemen zu geben. Wenn nicht anders bezeichnet, nutzt dieser Beitrag den Begriff KI-Systeme grundsätzlich in Bezug auf alle militärischen Systeme und Plattformen, in denen KI in unterschiedlichem Maße zur Anwendung kommen kann. Ist von autonomen KI-Systemen die Rede, bezeichnet dies hier unbemannte KI-Systeme die als Effektoren, Sensoren oder unterstützend zur Anwendung kommen.

2 Methode und Methodologie

Historical examples of past military-technical revolutions make clear that *technological change by itself is insufficient* to bring about a military-technical revolution. Innovative operational concepts and organizational innovations designed to exploit new technologies are crucial to a military's ability to realize large gains in military effectiveness.¹¹

Um die Bedeutung von KI für die Bundeswehr beurteilen zu können, bedarf es zunächst eines methodischen Rahmens. Das hier genutzte Konzept einer RMA bietet einen solchen, um technologische Innovationen und so auch KI in militärischer Hinsicht einordnen zu können. Ob eine RMA tatsächlich erreicht wird, ist keineswegs gewiss. Soll das mit KI verbundene militärische Potenzial jedoch möglichst effektiv genutzt werden, bietet das Konzept einen nachvollziehbaren Rahmen und Orientierung. Wie Krepinevich, einer der Pioniere auf dem Gebiet der RMA,¹² im obigen Zitat ausführt, kann nur dann von einer RMA gesprochen werden, wenn die potenziell eine RMA ermöglichende Technologie in allen Elementen hinreichend zum Tragen kommt. Dies sind

¹⁰ Krepinevich 2002.

¹¹ Ebd.: 1 (Hervorhebung durch den Autor).

¹² Watts 2011.

technologischer Wandel, militärische Systeme,¹³ operative Innovation sowie organisatorische Adaption.¹⁴ Jedes Element ist notwendig, für sich allein genommen jedoch nicht hinreichend.¹⁵ Je stärker in den einzelnen Elementen die Potenzialität der technologischen Innovation berücksichtigt wird, desto größer der Wandel in der Natur der Kriegsführung.¹⁶

Die Zuschreibung einer revolutionären Veränderung im namensgebenden Konzept verweist auf die Emergenz, die aus dem Zusammenwirken der einzelnen Elemente einer RMA folgt und deren Eigenschaft militärische Effektivität in großem Maßstab zu verbessern.¹⁷ Eine RMA ist somit das emergente Produkt ihrer einzelnen Elemente, welche diese charakterisierende Eigenschaft für sich genommen nicht aufweisen. Das Ganze ist auch hier mehr als die Summe seiner Teile.¹⁸ Die emergente Eigenschaft einer RMA ist ebenso wenig reduzierbar wie die eines Kraftfahrzeugs, Dinge von A nach B zu befördern. Weder der Motor noch die Räder für sich genommen wären hierzu in der Lage. Genauso wie Wasser die Eigenschaft „nass“ besitzt, jedoch nicht die es ausmachenden Elemente Wasserstoff oder Sauerstoff.¹⁹ Damit fügt sich das sozio-technologische²⁰ Konzept einer RMA nahezu idealtypisch in das Bild einer Assemblage, die DeLanda, einer der Begründer der Assemblage Theorie, auch als individuelle, emergente Ganzheit bezeichnet.²¹ Die diesen Begriff prägende Assemblage-Theorie erscheint in der ursprünglichen Fassung von Deleuze und Guattari²² für den hier verfolgten Ansatz weniger geeignet als die *realistische*²³ Interpretation von DeLanda. Letztere erweist sich als besonders fruchtbar, um das Konzept einer RMA theoretisch zu fundieren, da sich DeLanda im Kontext der Assemblage-Theorie, bereits 1991²⁴ und erneut 2016²⁵ mit Künstlicher Intelligenz in militärischen Anwendungen befasste.

Eine Assemblage ist ihm zufolge eine historisch kontingente, individuelle Entität, die aus heterogenen Elementen besteht.²⁶ Aus dem Wechselwirken ihrer Bestandteile folgt die emergente Eigenschaft einer Assemblage.²⁷ Eine Assemblage besitzt die Fähigkeit, Teil größerer Assemblages werden zu können, ist nicht-reduzierbar, unterhält extrinsische Beziehungen und zeichnet sich durch aktualisierte sowie virtuelle Eigenschaften wie Kapazitäten aus. Das kontinuierliche Zusammenwirken der Elemente, (re-)produziert die emergenten Eigenschaften einer Assemblage. Entfällt die hinreichende Wechselwirkung, besteht die emergente Eigenschaft nicht mehr fort und die Assemblage bricht in sich zusammen.²⁸

13 Hiermit sind synonym auch Plattformen bezeichnet.

14 Krepinevich 2002.

15 Knox/Murray 2001: 18 f.

16 Krepinevich 2002: 3.

17 Ebd.: 1.

18 Aristoteles 1994: VII 17, 1041b.

19 Kleinherenbrink 2020: 290.

20 Vgl. Rammert 2002: 5 f.

21 DeLanda 2016: 14, 108.

22 Deleuze/Guattari 1987.

23 Harman 2016: vii.

24 DeLanda 1991.

25 Ebd.: Kapitel III.

26 Ebd.: 16 ff.

27 Ebd.: 11 und 16 ff.

28 Ebd.: 16.

Um die historisch kontingente Individualität einer Entität im militärischen Kontext zu verdeutlichen, greift DeLanda auf das bereits von Deleuze und Guattari eingeführte Beispiel der nomadischen Mann-Pferd-Bogen-Assemblage zurück.²⁹ Hierin vereinen sich in Form der wechselwirkenden heterogenen Elemente, dem Personalen, dem Biologischen und dem Technologischen, vollkommen unterschiedliche Bereiche der Realität zu einem emergenten Ganzen.³⁰ Entfällt eines dieser Elemente, endet die Reproduktion der Mann-Pferd-Bogen-Assemblage. Solange sie jedoch fortbesteht, kann sie Teil einer größeren Assemblage wie der einer nomadischen Armee werden, indem sie sich mit anderen zur Assemblage „Kavallerieeinheit“ formiert.³¹ DeLanda bezeichnet eine solche als „Assemblage von Assemblages“.³² An diesem Beispiel wird ebenfalls die Nichtreduzierbarkeit einer Assemblage deutlich, da die Elemente Reiter, Pferd oder Bogen individuell nicht über die emergente Eigenschaft der Ganzheit verfügen. Gleiches gilt für die größere Assemblage der Kavallerieeinheit, da sie nur aufgrund des Zusammenwirkens einer bestimmten Anzahl von Mann-Pferd-Bogen-Assemblages die emergente Eigenschaft besitzt, die raumzeitliche Initiative auf dem Schlachtfeld zu ergreifen.

Moderne Streitkräfte oder auch eine Multi-Domain-Operation (MDO)³³, „die militärische Aktivitäten über alle Dimensionen orchestriert, um das Bündnis [NATO - Anm. d. Autors] in die Lage zu versetzen, überlappende Effekte mit der erforderlichen Geschwindigkeit zu erschaffen“³⁴, sind ebenso verschachtelte Assemblages³⁵ unterschiedlicher Größen. Ihre Emergenz verdanken sie, ebenso wie die nomadischen Assemblages, einer Bottom-up-Kausalität, von den Elementen hin zu der emergenten Entität. Ist diese etabliert, wirkt sie kausal Top-down, einschränkend oder ermöglichend, auf ihre konstituierenden Elemente. So steigert die Mann-Pferd-Bogen-Assemblage die militärische Effektivität, indem sie raumzeitliche Gegebenheiten auf dem Schlachtfeld mit einer zuvor nicht möglichen Geschwindigkeit und Reichweite auszunutzen vermag. Wie effizient sie dies zu tun in der Lage ist, hängt jedoch davon ab, ob die Top-down Kausalität ermöglichend oder einschränkend wirkt. Ohne optimale Koordination der einzelnen Elemente, wird weder die einzelne Mann-Pferd-Bogen-Assemblage, die Entität der Kavallerieeinheit noch die nomadische Armee als Ganzes effizient vorgehen können.

Aufgrund der extrinsischen Beziehungen, erstens zwischen dem emergenten Ganzen und seinen heterogenen Elementen³⁶, sowie zweitens, anderen Assemblages, ergibt sich weiterhin, welche (virtuellen) Kapazitäten tatsächlich aktualisiert werden. Im Gegensatz zu den dauerhaft aktualisierten Eigenschaften einer Assemblage aktualisieren sich Kapazitäten durch die relationale Wechselwirkung mit anderen Assemblages. Dies ist auf die Fähigkeit von Assemblages zurückzuführen, andere Entitäten zu beeinflussen, als auch von ihnen beeinflusst zu werden.³⁷ DeLanda nutzt das Beispiel eines

29 Ebd.: 68.

30 Ebd.

31 Ebd.

32 Ebd.: 69.

33 Nato 2023.

34 Planungsamt der Bundeswehr 2023.

35 DeLanda 2016: 4.

36 DeLanda 2016: 24.

37 Ebd.: 71.

Messers zur Verdeutlichung dieses Prinzips. Als Assemblage verschiedener Bestandteile sind die Eigenschaften wie Länge, Gewicht oder Form, mehr oder weniger zeitlos aktualisiert. Ob und wenn sich die virtuelle Kapazität der Assemblage, etwas zu schneiden, zur Anwendung kommt, hängt von den extrinsischen Beziehungen zu anderen Entitäten ab. Als Teil einer größeren Assemblage kann dies zur Folge haben, dass das Messer als Werkzeug dazu genutzt wird, um Brot zu schneiden, oder als Waffe, um einen Menschen zu töten.³⁸ Im Gegensatz zu den Eigenschaften sind aktualisierte Kapazitäten zeitlich begrenzte Ereignisse.³⁹ Hierin drückt sich eine Relationalität aus, die mit dem Zusammenwirken der einzelnen Elemente einer RMA vergleichbar ist.

Wird eine RMA als verschachtelte Assemblage aufgefasst, die selbst Bestandteil der größeren Assemblage „Streitkräfte“ ist, hilft die Assemblage Theorie dabei, die Wirkmechanismen sowohl innerhalb einer RMA und ihrer Elemente als auch die Relationalität zu anderen emergenten Entitäten, besser zu verstehen. Im Innenverhältnis organisieren sich einzelne Truppengattungen bzw. Teilstreitkräfte synergetisch so zusammen, dass sie gemeinsam auf dem Gefechtsfeld eine beabsichtigte (emergente) Wirkung erzielen, die mehr ist als die Summe der Wirkungen beteiligter Einheiten. Dabei sind nicht nur technische, sondern insbesondere soziale und organisatorische Faktoren relevant. Truppenteile bilden als Assemblage dauerhaft definierte Eigenschaften ab. In größeren sozio-technologischen Assemblages wie dem Gefecht der verbundenen Waffen oder einer MDO, aktualisieren sich zuvor virtuelle Kapazitäten, in einen definierten raumzeitlichen Kontext. Der Möglichkeitsraum, aus dem die Kapazitäten erwachsen, bildet die Summe aller möglichen Fähigkeiten einer Assemblage. Sie sind faktisch möglich, jedoch nur in einer aktualisierten Teilmenge manifestiert, die sich auch aus der Relationalität zu anderen Assemblages ergibt. Die Kapazität der Panzertruppe unter feindlichem Feuer schnell Räume nehmen zu können, hängt dementsprechend nicht nur von der jeweiligen Topografie ab, sondern auch der Dislozierung gegnerischer Kräfte und Wirkmittel, wie etwa einer verteidigten Minensperre oder dem jeweiligen Ausbildungs- und Materialstand.

Die in der Assemblage „RMA“ wirksame Relationalität und Kausalität vis-a-vis ihren Elementen, den elementaren Assemblages technologischer Wandel, militärische Systeme,⁴⁰ operative Innovation sowie organisatorische Adaption, bestimmen die dauerhaften Eigenschaften einer RMA. Die Relationalität zu anderen emergenten Entitäten, wie die sie sich zunutze machenden Streitkräfte oder eine gegnerische Streitmacht, definiert ihre temporär aktualisierten Kapazitäten. Als Teil der größeren Assemblage „Streitkräfte“ trägt die Assemblage „RMA“ durch die Relationalität und Kausalität einerseits zu den emergenten Eigenschaften dieser bei und wird andererseits, im Rahmen der kontinuierlichen Reproduktion, Ziel von Einflussnahme.

Ist die Potenzialität von KI in den einzelnen Elementen einer RMA insgesamt hinreichend abgebildet, bewirkt die Bottom-up-Kausalität Emergenz. Damit ist die Assemblage „RMA“ in Form einer signifikanten Effektivitätssteigerung der Streitkräfte *produziert* worden und die grundlegenden Voraussetzungen für ihre kontinuierliche Reproduktion liegen vor, *ceteris paribus*. Wie effizient die Steigerung der Effektivität ist, entscheidet auch die Relationalität zu den Assemblages Streitkräfte, Politik,

³⁸ Ebd.

³⁹ Ebd.: 71 f.

⁴⁰ Hiermit sind synonym auch Plattformen bezeichnet.

Gesellschaft und Ökonomie, die dafür bestimmend sind, welche der virtuellen Kapazitäten der RMA aktualisiert werden. Je mehr dieser Einfluss die vollumfängliche Ausschöpfung der mit KI verbundenen Potenzialität ermöglicht, desto effizienter ist die auf KI beruhende RMA.⁴¹

3 Analyse

Die nachfolgende Betrachtung untersucht die einzelnen Teilelemente einer RMA daraufhin, inwieweit KI zu einer solchen beitragen kann. Hierbei werden sowohl der Status Quo als auch mögliche Entwicklungspfade beschrieben, die im Rahmen einer kohärenten Gesamtstrategie mit einiger Gewissheit zu einer RMA auf Basis von KI führen könnten. Es sollte keineswegs überraschen, dass das Teilelement „Organisatorische Adaptionen“ dabei den größten Raum einnimmt. Dies beruht einerseits auf dem paradigmatischen Entwicklungssprung, der mit der Nutzung von KI im militärischen Kontext einhergeht und andererseits mit der hervorgehobenen Stellung dieses Teilelements innerhalb der RMA-Matrix. Da insbesondere die Übertragung der „Entscheidung“ zum Töten von Menschen auf Maschinen in dieser Form ein Novum repräsentiert, bedarf dies eingehenderer Reflektion.

Da organisatorische Adaptionen entscheidend zu Erfolg oder Misserfolg des Einsatzes neuer Militärtechnologien beitragen und die diesbezüglichen Doktrinen nicht nur militärische und völkerrechtliche Aspekte berühren, sondern auch Ausdruck bestimmter Wertvorstellungen sind, nimmt die ethische Betrachtung eine entsprechend weite Strecke innerhalb der Untersuchung ein. Dies spiegelt auch die Überzeugung wider, dass die gesellschaftliche Akzeptanz einer umfassenden KI-Doktrin eines ethisch belastbaren Fundaments bedarf.

3.1 Technologischer Wandel

Im Allgemeinen wird unter KI ein IT-System verstanden, welches auf die automatisierte Lösung von Aufgaben abzielt, die bisher nur von menschlichen Akteuren bewältigt wurden.⁴² Der Definition des EU-Parlaments zufolge handelt es sich bei KI um „die Fähigkeit einer Maschine, menschliche Fähigkeiten wie logisches Denken, Lernen, Planen und Kreativität zu imitieren. KI ermöglicht es technischen Systemen, ihre Umwelt wahrzunehmen, mit dem Wahrgenommenen umzugehen und Probleme zu lösen, um ein bestimmtes Ziel zu erreichen.“⁴³ Das KI-System empfängt Daten, verarbeitet sie und produziert ein Outcome. KI-Systeme sind in der Lage, ihr Handeln anzupassen, indem sie die Folgen früherer Aktionen analysieren und autonom adaptieren. Im Kern handelt es sich bei einem KI-System dementsprechend um einen Algorithmus (Software), der mittels Computern (Hardware) in der Lage ist, selbstständig Entscheidungen zu treffen. Der Grad an Selbstständigkeit oder eben Autonomie und die Fähigkeit nicht nur spezielle, sondern allgemeine Aufgaben auszuführen, dienen hierbei der Kategorisierung in schwache und starke KI.⁴⁴

⁴¹ Krepinevich 2002: 5.

⁴² BSI o.D.

⁴³ EU Parlament 2020.

⁴⁴ Giering 2022: 52 f.

Im Strategiepapier der Bundesregierung zur KI wird schwache KI als System beschrieben, das auf die Lösung konkreter Anwendungsprobleme auf Basis der Methoden aus der Mathematik und Informatik ausgerichtet und zur Selbstoptimierung fähig ist. Dazu werden auch Aspekte menschlicher Intelligenz nachgebildet und formal beschrieben bzw. Systeme zur Simulation und Unterstützung menschlichen Denkens konstruiert. Noch nicht verfügbare starke KI repräsentiert demzufolge Systeme, welche die gleichen oder höher entwickelte intellektuellen Fertigkeiten wie der Mensch hätten.⁴⁵ Starke KI wäre zu kontextualen Entscheidungen befähigt und verstünde die Konsequenzen eigenen und fremden Verhaltens. Starke KI, die auch als Artificial General Intelligence (AGI) bezeichnet wird, verfügte somit über eine mit dem Menschen vergleichbare Form des Selbstbewusstseins.⁴⁶ Die mutmaßlich mit dem Besitz einer solchen Technologie verbundenen Vorteile haben die US-amerikanische Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA) bereits 2018 dazu veranlasst, den Großteil ihrer Mittel in starke KI zu investieren, die sie selbst als KI der dritten Welle bezeichnet.⁴⁷

KI ist, auch bereits in der jetzigen „schwachen“ Ausprägung, untrennbar mit relationalen Technologien verbunden. In militärischer Hinsicht zählen hierzu u. a. IT-Hardware, Robotik, Drohnentechnologien, Kommunikation, Navigation, Sensorik und das gesamte Spektrum der Effektoren. Bestimmte militärische KI-Systeme sind unabhängig von direkten menschlichen Anweisungen prinzipiell in der Lage, Aufgaben wie Zielerfassung oder Waffenfreigabe auch autonom ausführen können. Diese KI-Systeme werden auch als Lethal Autonomous Weapon Systems (LAWS)⁴⁸ oder nur als Autonomous Weapon Systems (AWS)⁴⁹ bezeichnet. Insbesondere diese Fähigkeit ist Bezugspunkt einer engagiert geführten Debatte, inner- und außerhalb von Wissenschaften.⁵⁰

Die perspektivische Potenzialität von KI, Menschen in immer größerem Umfang, auch in höhere Intelligenz voraussetzenden Tätigkeiten, zu ersetzen, ist nicht weniger als paradigmatisch. Weder das Rad, die Dampfmaschine noch der einfache Computer ohne KI besaßen diese in gleichem Maße. Die Allgegenwärtigkeit von KI sowie ihre hier nur skizzenhaft vorgetragene Beschreibung im militärischen Kontext vermitteln einen Eindruck dieser Potenzialität. Inwieweit die Bundeswehr in der Lage oder willens ist, diese zu heben oder Gefahr läuft, zurückzubleiben, wird im Verlauf der Betrachtung der anderen Elemente der RMA-Matrix verdeutlicht. Entscheidenden Anteil hat dabei die Relationalität zwischen technologischem Wandel als initialem kausalen Impuls und den anderen Elementen der RMA-Matrix, da ohne diesen weder die Übertragung in militärische Systeme noch die operative und organisatorische Fortentwicklung hin zur Schöpfungshöhe einer RMA möglich wäre.

⁴⁵ Die Bundesregierung 2018: 4 f.

⁴⁶ IBM o.D.

⁴⁷ Darpa o.D. a.

⁴⁸ UN 2019.

⁴⁹ Bo 2025: 2.

⁵⁰ Stellvertretend hier die von Shany and Shereshevsky genutzte Aufzählung: Heller 2023; Ford 2017; Crootof 2016; McFarland/McCormack 2014; Beard 2014; Schmitt/Thurnher 2013; McGinnis 2010.

3.2 Militärische Systeme und KI

KI-gestützte Systeme kommen mittlerweile in allen Dimensionen zur Anwendung, vom Personalwesen über die Logistik bis hin zu Waffensystemen. Der Übersichtlichkeit halber werden an dieser Stelle hauptsächlich unbemannte Systeme betrachtet, die als Sensor oder Effektor KI nutzen, sowie KI-gestützte Entscheidungs-Unterstützungssysteme. Die Anforderungen unterscheiden sich je nach Dimension zum Teil erheblich. So ist die Identifizierung, Klassifizierung, Verfolgung und Bekämpfung von Zielen auf hoher See, unter der Wasseroberfläche, ebenso wie im Luft- oder Weltraum größtenteils mit weniger zu berücksichtigenden Parametern verknüpft als in einem hochdynamischen urbanen Umfeld mit zivilen Anteilen. Nichtsdestoweniger verbinden sich mit der Nutzung KI-gestützter Systeme mehrere Erwartungshaltungen. Erstens, dass mittels KI die kognitive Belastung von Soldaten verringert werden kann. Ein Beispiel ist die Daten-Fusion. Diese wird im Allgemeinen als Prozess der Zusammenführung von Informationen aus mehreren Quellen wie Sensoren, Bildern und anderen Datensätzen beschrieben, um eine umfassendere und genauere Beschreibung einer Umgebung oder eines Prozesses von Interesse zu erhalten.⁵¹ Dies kommt etwa bei KI-gestützten Entscheidungs-Unterstützungssystemen zum Tragen, die im Englischen als AI-DSS⁵² (AI-enabled Decision Support Systems) bezeichnet werden. Solche AI-DSS, wie die israelischen „Lavender“, „Gospel“, „Alchemist“ oder „Depth of Wisdom“, verknüpfen Daten aus menschlichen Quellen, Drohnen und Satellitenaufnahmen, Kommunikationsaufklärung sowie Echtzeit-Daten aus weiteren Aufklärungsbereichen, um potenzielle Ziele zu identifizieren und deren Bekämpfung vorzuschlagen.⁵³

Auch das in der Bundeswehr zunächst bei der Panzerbrigade 45 „Litauen“ zur Anwendung kommende AI-DSS „Uranos KI“ arbeitet nach diesem Prinzip.⁵⁴ Echtzeit-Daten oder Nahe-Echtzeit Daten von Radarsystemen, Drohnen, Kameras und anderen Aufklärungseinheiten werden zusammenführt (Data Fusion),⁵⁵ um auf Basis von Klassifikation und Regression Muster aus großen Datenmengen (Big Data)⁵⁶ zu extrahieren. Ziel ist die Herstellung von Informationsüberlegenheit, bei gleichzeitiger Reduktion von Menge und Komplexität der durch Soldaten zu berücksichtigenden Informationen. In einer weiteren Ausbaustufe von Uranos KI ist beabsichtigt, das System auch mit Effektoren zu verbinden, um nach Identifikation und Auswahl die Zielbekämpfung schnellstmöglich einleiten zu können (Sensor to Shooter Link).⁵⁷ KI unterstützt so durch möglichst frühzeitige Identifikation gegnerischer Handlungen und Einheiten die Verbesserung militärischer Effektivität.

Zweitens besteht die Erwartungshaltung, dass durch die Nutzung von KI Präzision, Reichweite und Durchsetzungsfähigkeit der Truppe gesteigert werden können. Dieser Effekt lässt sich in der Ukraine beobachten.⁵⁸ Leicht bewaffnete Kräfte werden durch Nutzung von unbemannten Systemen aller Dimensionen (UxS) und Loitering Munition

⁵¹ Klonowska/van der Maarel 2025.

⁵² Andersin 2025: 336.

⁵³ Schmitt 2024; Abraham 2023.

⁵⁴ Schimroszik et al. 2025, Hoffmann 2024a.

⁵⁵ Klonowska/van der Maarel 2025; Jianhong/Gongqian 2025: 11.

⁵⁶ SMA-DEV o.D.

⁵⁷ CPM Defence Network 2024.

⁵⁸ Geiger 2025b.

(LMS) zur Wirkung in der Tiefe befähigt. Sie setzen UAV im Sensor-(Relais)-Shooter-Wirkverbund ein, um gegnerische Ziele auch ohne direkte Sichtverbindung⁵⁹ und in elektromagnetisch umkämpften Räumen aufzuklären und zu bekämpfen. Hierbei wird die Sensor-Drohne in einer Doppelfunktion eingesetzt. Während KI in diesen Systemen vorwiegend zur Zielaufklärung genutzt wird, kann die Sensor-Drohne in elektromagnetisch umkämpften Räumen auch als Relais dienen, um die Kommunikation zwischen der Kampfdrohne (Shooter) und dem rückwärtigen Drohnenpiloten aufrechtzuerhalten. Auf diese Weise können wenige leichte Kräfte durch Nutzung von KI-Systemen über wesentlich größere Distanzen hinweg präzise wirken und so gegnerische Truppenteile erfolgreich bekämpfen, die im klassischen Sinn über wesentlich größere Feuerkraft verfügen.⁶⁰

Dies ist jedoch nur Beginn einer Entwicklung, deren nächste Entwicklungsstufe im Rahmen von kollaborativem Manned-Unmanned-Teaming (MUM-T)⁶¹ der Schwarminsatz darstellt.⁶² Hierbei überwacht ein einzelner menschlicher Akteur (Human-on-the-Loop),⁶³ mehrere unbemannte kollaborative Einheiten. Dies können wenige oder eine Vielzahl von UxS sein, gegebenenfalls auch dimensionsübergreifend. Der menschliche Akteur kontrolliert nicht mehr die einzelne Plattform, sondern überwacht den Schwarm mittels KI-Agenten.⁶⁴ Anwendungsbeispiele sind die weiträumige Seeüberwachung zum Schutz von kritischer Infrastruktur oder die Aufklärung gegnerischer Kräfte,⁶⁵ Schwarmangriffe durch Unmanned Aerial Vehicles (UAV)⁶⁶ oder sogenannte Remote Carrier.⁶⁷ Allen Beispielen gemein ist der damit einhergehende Multiplikator-Effekt (one-to-many/operator-to-target capability),⁶⁸ bei dem ein einzelner Soldat mehrere KI-Systeme kontrolliert/überwacht.

Drittens, gewissermaßen als Folge der beiden zuvor genannten Eigenschaften, wird die weitere temporale Kompression des OODA-Loops⁶⁹ beziehungsweise des komplexeren C2-Cycle (Command & Control)⁷⁰ angestrebt. Der OODA-Loop beschreibt nach Boyd militärische Entscheidungsfindung als einen iterativen Prozess von Beobachtung (Observe), Orientierung (Orient), Entscheidung (Decide) und Handlung (Act), in dem multiple Rückkoppelungsschleifen eine optimierte Entscheidungsfindung ermöglichen. Hinter der zumeist auf ihre Schlagworte reduzierten Begrifflichkeit des OODA-Loop verbirgt sich tatsächlich eine komplexe Prozessstruktur. Der Grundgedanke ist im Prinzip dennoch simpel. Wer den Gegner besser beobachtet, kann sich schneller orientieren, um informierte Entscheidungen zu treffen, die in korrespondierenden Handlungen münden. Die hierin zum Ausdruck kommende Informationsüberlegenheit führt idealerweise

⁵⁹ NLOS - No Line of Sight.

⁶⁰ Melchior 2026.

⁶¹ Kim, Choi 2024.

⁶² Fraunhofer FKIE o.D.

⁶³ Siehe hierzu das Stufenmodell der unterschiedlichen Autonomiegrade auf der nachfolgenden Seite.

⁶⁴ Schulte 2019: 66.

⁶⁵ Bisht 2025; Böhm 2025; Helsing 2026; Naval Forces 2025.

⁶⁶ Geiger 2026.

⁶⁷ Bundeswehr 2022; Diehl Defence 2024; Forkert 2025b.

⁶⁸ Bernacchi 2026.

⁶⁹ Richards 2020.

⁷⁰ van Rijn et al. 2025.

zur Überforderung des Gegners und zum Sieg im Gefecht. Gleiches gilt in Bezug auf den komplexeren C2-Cycle.

Viertens soll so die militärische Führung in die Lage versetzt werden, die Risikoexposition von Soldaten zu reduzieren, indem unbemannte Systeme autonom sogenannte 3D-Aufgaben (Dull, Dirty, Dangerous)⁷¹ an ihrer statt ausführen. Hierzu zählt auch der Einsatz von KI-Systemen in der Frontlinie zusammen mit der Infanterie.

Doch trotz der vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten und des Potenzials von KI gilt es auch die Besonderheiten dieser Technologie zu beachten, die sie von bisheriger Militärtechnologie kategorisch unterscheidet. Bevor auf einige technologische Herausforderungen im Zusammenhang mit KI eingegangen wird, ist es zum besseren Verständnis sinnvoll, zunächst das verbreitet genutzte Stufenmodell zur Kategorisierung der unterschiedlichen Autonomiegrade darzustellen. Diese gängige Beschreibung differenziert nach drei Stufen. „Human-in-the-Loop“ (HITL)⁷² bezeichnet dabei die erste Stufe maschineller Autonomie. In dieser Stufe „benötigt KI die Genehmigung durch Menschen für kritische Entscheidungen, wie die Bekämpfung von Zielen“.⁷³ In diesem Modus ist weitestgehend sichergestellt, „dass Menschen integraler Bestandteil von Maßnahmen mit erheblichen Auswirkungen“⁷⁴ sind. Ein Beispiel hierfür sind Drohnen, die autonom nach Zielen suchen, die Waffenfreigabe aber zwingend durch einen Menschen erfolgen muss.

Die zweite Stufe repräsentiert der Modus „Human-on-the-Loop“ (HOTL).⁷⁵ Hierbei ist der Soldat nur noch überwachend tätig, während KI Aufgaben autonom ausführt. In dieser überwachenden Funktion kann der Mensch jedoch jederzeit eingreifen und Entscheidungen der KI überstimmen. Dieser Ansatz kommt beispielsweise in Luftverteidigungssystemen zum Einsatz, bei denen KI die Identifizierung von Zielen sowie ggf. Vorschläge zu deren Bekämpfung übernimmt, oder bei bewaffneten UAV.⁷⁶ Die dritte Stufe „Human-out-of-the-Loop“ (HOOTL)⁷⁷ stellt die höchste Stufe an maschineller Autonomie dar. In dieser Stufe sucht und bekämpft ein UxS nach der Einsatzfreigabe vollkommen autonom Ziele, ohne menschliche Überwachung. Natürlich sind dies keine standardisierten Klassifizierungen. Das britische Verteidigungsministerium nutzt zum Beispiel eine zehnstufige Unterteilung, ebenso wie das US-amerikanische National Institute of Standards and Technology.⁷⁸ Übertragen auf das von der NATO genutzte dreistufige Model entspricht HITL der jeweiligen Stufe 0, HOTL den Stufen 1 bis 9 und HOOTL der Stufe 10. Dieser Systematik zufolge wird dabei im Schwerpunkt (Stufe 1 bis 9) von einer menschlichen Beteiligung zwischen sechs bis 95 Prozent ausgegangen.⁷⁹

⁷¹ Etzioni/Etzioni 2017: 72; Marr 2017.

⁷² Scherrenburg 2025: 18.

⁷³ Ebd.

⁷⁴ Ebd.

⁷⁵ Ebd.

⁷⁶ Ebd.

⁷⁷ Ebd.: 18 f.

⁷⁸ Kim/Choi 2024: 596 f.

⁷⁹ Ebd.: 597.

Während der höchste Autonomiegrad einer Stufe 10 (HOOTL) das größte Potenzial für eine RMA bereithält, gehen damit naturgemäß auch die größten Vorbehalte einher. Während technische Aspekte in Anbetracht der gegenwärtigen Entwicklung, insbesondere hinsichtlich der völkerrechtskonformen Funktionsweise von KI-Systemen, bei autonomer Zielidentifizierung, -selektion als auch deren Bekämpfung, zukünftig durchaus nicht unlösbar erscheinen, wiegen ethische Bedenken weitaus schwerer. KI-Systeme, die in der Autonomiestufe 2 (HOTL) operieren können, werden daher wahrscheinlich zukünftig eine häufigere Ausprägung erfahren, da auf diese Weise flexibel auch enger gefassten Anforderungen von „Rules of Engagements“ (ROE) genüge getan werden kann, ohne dass dadurch die militärische Effektivität leidet.⁸⁰

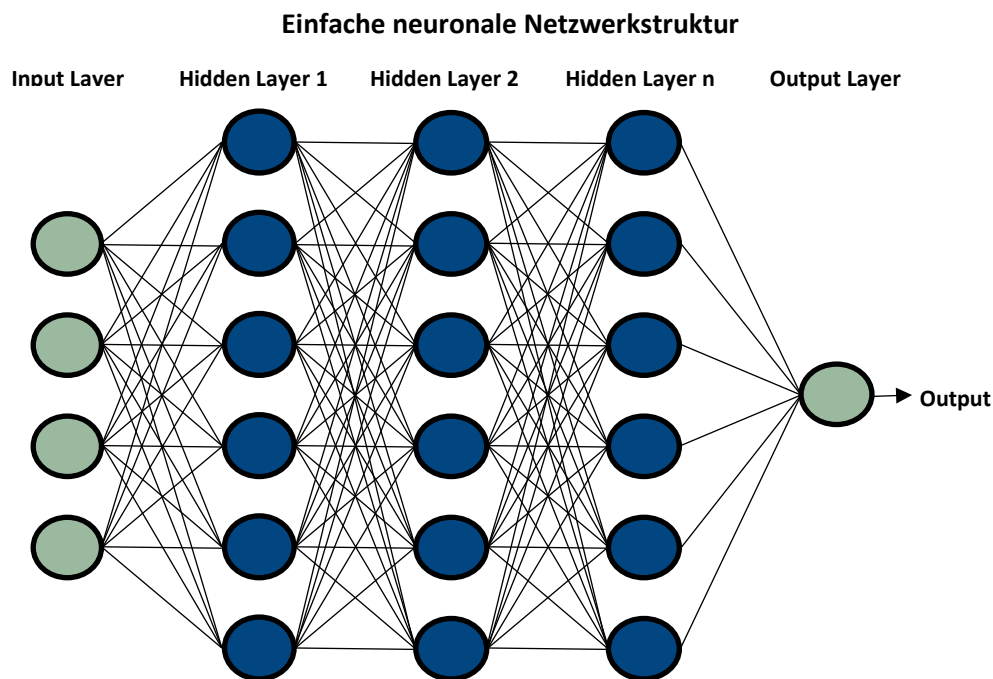


Abb. 1 Darstellung einer einfachen neuronalen Netzwerkstruktur mit mehreren verdeckten Schichten, sogenannten Hidden Layer. Komplexe Deep-Learning Algorithmen nutzen teilweise tausende solcher Schichten zwischen In- und Output (Eigene Darstellung; vgl. Sullivan/Rickett 2024: 210).

Die Steigerung militärischer Effektivität durch den Einsatz von KI-Systemen sieht sich jedoch noch mit einer Reihe von technologischen Herausforderungen konfrontiert. Das Black-Box-Problem,⁸¹ das damit in Verbindung stehende emergente Verhalten von KI, die Anfälligkeit gegenüber Verzerrungen (englisch „Bias“) sowie Möglichkeiten gegnerischer Manipulation sind dabei von besonderer Bedeutung, da sie in der Mehrzahl inhärente Aspekte der technologischen Basis betreffen. Das Black-Box-Problem betrifft nicht nur, aber in größerem Maße komplexe KI-Systeme, deren Funktionsweise selbst für die Entwickler nicht immer nachvollziehbar ist.⁸² Eine nicht intendierte Black-Box entsteht durch die Intransparenz besonders komplexer „Deep-Learning-Algorithmen“,

⁸⁰ Vgl. Kott et al. 2018.

⁸¹ Kosinski 2024.

⁸² Ebd.

die ihrerseits „hunderte oder sogar tausende von Schichten“⁸³ neuronaler Netzwerke nutzen. Große Sprachmodelle (LLMs – Large Language Models) nutzen diese Technologie.⁸⁴ Durch die dem menschlichen Gehirn nachempfundene und in Abbildung 1 dargestellte Konstruktionsweise, kann solch ein KI-System zwar „riesige Datenmengen aufnehmen, Muster erkennen [und] aus diesen Mustern lernen und das Gelernte nutzen“⁸⁵, doch stellt die damit einhergehende Intransparenz die Entwicklung von KI-basierten militärischen Produkten vor besondere Herausforderungen.

Einerseits möchten Unternehmen möglichst frühzeitig überlegene Produkte mit innovativen Eigenschaften vorstellen (und verkaufen), andererseits erfordert die insbesondere in Deutschland und den USA geltende Produkthaftung ein hohes Maß an Sicherheit und Verlässlichkeit von KI-Systemen.⁸⁶ Streitkräfte streben nach einer Steigerung militärischer Effektivität, doch müssen (zumindest im Kontext der NATO) die eingesetzten Wirkmittel sowohl internen Standards als auch den Anforderungen des Internationalen Humanitären Völkerrechts (IHL) gerecht werden. Zwar gibt es derzeit Verfahren, mit denen das Verhalten von KI erklärbar wird, wie das der „kontrollierten Variation“ oder „systematischen Perturbation“⁸⁷, doch gelingt dies zurzeit nur ex-post. Lediglich den Input sowie den Output zu kennen, auch wenn dieser regelmäßig wie gewünscht ausfällt, genügt weder den Ansprüchen von Produktsicherheit oder dem IHL, wenn es um militärische KI-Systeme mit kinetischer Wirkung geht. Um diese Problematik zu lösen, arbeiten unterschiedliche Akteure zum Beispiel an sogenannter Explainable AI,⁸⁸ bei dem der Output eines KI-Systems erklärbar und somit nachvollziehbar ist. Technisch gesehen kann dies jedoch zu einem Zielkonflikt führen, da die bessere Erklärbarkeit mit einer schlechteren Leistungsfähigkeit verbunden sein kann.⁸⁹ Auch die Anwendung kleinerer Sprachmodelle ist eine Möglichkeit, die Erklärbarkeit zu verbessern. Letztere bedürfen zwar weniger Komplexität als große LLMs und können diesen in bestimmten Anwendungen sogar überlegen sein, doch sind deren kontextsensitive Lernfähigkeiten den LLMs nach wie vor unterlegen.⁹⁰

Nicht antizipiertes, emergentes Verhalten von KI-Systemen wiederum führt zu Mustern oder Verhalten, das in dieser Form von Entwicklerseite weder programmiert noch intendiert war.⁹¹ Dies kann im Einsatz militärischer KI-Systeme mehr oder weniger folgenlos bleiben, wie das plötzliche „Rollen“⁹² von unbemannten Flugzeugen zwecks Optimierung der eigenen Sensoren oder fatale Konsequenzen mit sich bringen, wie die Bombardierung eigener Stellungen. KI-Systeme laufen grundsätzlich umso eher Gefahr, emergentes Verhalten zu zeigen, je dynamischer und offener sich die jeweilige Umweltsituation darstellt. Dies gilt umso mehr, wenn die Steigerung der Komplexität des damit befassten KI-Systems mit der Steigerung der die Umwelt betreffenden Parameter korreliert. Ein unbemanntes Unterwassersystem auf hoher See, das im HOTL-

⁸³ Ebd.

⁸⁴ Ebd.

⁸⁵ Ebd.

⁸⁶ Bo 2022: 18.

⁸⁷ Vgl. Kather 2025: 83–89.

⁸⁸ DARPA o.D. b; kritisch hierzu Ditz 2024; Wood 2024; Maathuis/Cools 2025.

⁸⁹ Mehta 2023.

⁹⁰ Lu et al. 2025.

⁹¹ AI Ethics Lab o.D.

⁹² Die Drehung eines Flugzeugs um seine Längsachse.

Modus lediglich überwachend patrouilliert und auf ein einzelnes gegnerisches Schiff trifft, liefe dementsprechend weniger Gefahr emergentes Verhalten zu zeigen, als ein unbemanntes und bewaffnetes Bodenfahrzeug im gleichen Modus, das per Combat Cloud an ein komplexes LLM angebunden wäre und in urbaner Umgebung zwischen legitimen Zielen und unbeteiligten Zivilisten unterscheiden müsste.

Die Bias, denen ein KI-System unterworfen sein kann, sind vielfältig. Eine gängige Differenzierung erfolgt auf Basis des Lebenszyklusphasen eines KI-Systems. Diese unterteilen sich in Datenerhebung und Präparation, Modellentwicklung und Training, Modellevaluierung und Finetuning sowie Deployment und Monitoring.⁹³ Im Gegensatz zu Black-Boxes und emergentem Verhalten sind diese Bias auf externe Faktoren zurückzuführen. Zwar sind sie auch in den technologischen Wurzeln von KI begründet, doch ist hier zumeist eine direktere Beteiligung von Menschen ursächlich. So kann ein historischer Bias auftreten, wenn die zur Verfügung stehenden Trainingsdaten überkommene Sichtweisen widerspiegeln. Fehlen bestimmte Teile in den Trainingsdaten, kann dies einen Repräsentationsbias bewirken. Die Auswahl von Messparametern oder fehlerhafte Messungen an sich können zu einem Messungsbias führen. Ähnliches gilt für das Fehlen wichtiger Variablen. All diese Bias können in der ersten Lebenszyklusphase von KI-Systemen auftreten und betreffen die Datenerhebung.⁹⁴ Eine ausführlichere Beschreibung kann an dieser Stelle nicht erfolgen, doch allein diese Skizzierung zeigt die technologischen Herausforderungen, welche bereits datenseitig bei der Konstruktion eines KI-Systems zu berücksichtigen sind.

Schließlich sind auch noch technologische Herausforderungen zu beachten, die von einem möglichen Gegner ausgehen können. Adversariale Angriffe nutzen die neuronale Natur von KI-Systemen, so dass bereits kleine Störungen eine große Wirkung entfalten können. Diese können während sämtlicher Lebenszyklusphasen auftreten. Vom „Data Poisoning“, bei dem der originale Trainingsdatensatz manipuliert wird, um durch fehlerhafte Daten eine Funktionsunfähigkeit zu bewirken,⁹⁵ bis zu „Ausweichangriffen“, bei denen durch veränderte Daten die KI-Klassifikatoren, etwa bei der militärisch relevanten Funktion der Bilderkennung, gestört werden.⁹⁶ Die Manipulation des Bildes eines Pandas ist ein bekanntes Beispiel, bei dem die KI lediglich durch das Hinzufügen von etwas Bildrauschen schließlich ein Gibbon ausmachte.⁹⁷ Wenn ein derartiger Angriff dazu führt, dass ein KI-System in einem Schulbus einen Panzer erkennt, wären die Folgen fatal.

Grundsätzlich können militärische KI-Systeme mit kinetischer Wirkung eine dichotome Wirkung entfalten. Einerseits primär das Ziel betreffend, andererseits den diese nutzenden Soldaten. Erstens, indem sie, einem langfristigen Trend folgend, den menschlichen Soldaten kontinuierlich weiter von der Waffenwirkung entkoppeln. Damit wird keinesfalls ausschließlich auf die sich vergrößernde Distanz abgestellt. Zwar stand bei den ersten Distanzwirkmitteln, wie der Schleuder, dem Speer oder Belagerungskatapulten, die Vergrößerung der Wirkentfernung im Vordergrund, doch ist dies nur ein Aspekt. Gleichzeitig wurde mit dieser raumzeitlichen Distanzierung ein erster

⁹³ Ditz/Lichtmeß 2025: 7.

⁹⁴ Ebd.: 7 ff.

⁹⁵ Zax 2026.

⁹⁶ Ebd.

⁹⁷ Goodfellow et al. 2015.

Schritt der physischen wie psychologischen Entkoppelung unternommen, indem der Mensch von der unmittelbaren Wirkung seiner Waffe im Ziel getrennt wird. Zweitens können KI-Systeme den Trend hin zu einer Informationsüberforderung menschlicher Soldaten⁹⁸ umkehren, indem die Menge der zu berücksichtigenden Informationen reduziert wird. Waren dies zunächst nur Informationen über die Bewegung des Ziels, die Bedienung der Waffe oder die Distanz, wuchs die Menge und Komplexität der zu berücksichtigenden Informationen im Laufe der Zeit kontinuierlich an.

Aufgrund der kognitiven Begrenztheit des Menschen, große Datenmengen zu verarbeiten wurde diese Aufgabe Ende des 19. Jahrhunderts auf Maschinen übertragen (Hollerith-Lochkarten)⁹⁹ und schließlich auch im militärischen Kontext genutzt, wie dem ersten computerisierten Luftverteidigungssystem SAGE (Semi-Automatic Ground Environment) der USA.¹⁰⁰ Der Aspekt der Autonomie von Waffensystemen hielt mit dem Einsatz von modernen Torpedos,¹⁰¹ smarten Artilleriegeschossen,¹⁰² Lenkflugkörpern¹⁰³ oder integrierten Waffen- und Führungssystemen auf Kampfschiffen¹⁰⁴ auch schon vor dem Aufkommen von KI-Systemen Einzug in militärische Systeme. Je nach Modus Operandi nutzen die Systeme Sensoren, um gegebenenfalls auch vollkommen unabhängig von menschlicher Beteiligung feindliche Schiffe, Panzer, angreifende Flugzeuge oder Anti-Schiffsraketen zu identifizieren und zu bekämpfen. Diese Systeme lernen jedoch nicht dazu.

Alle derzeit in der Bundeswehr genutzten KI-Systeme und Plattformen repräsentieren bisher lediglich eine Evolution bisheriger militärischer Fähigkeiten, da u. a. entweder der Autonomiegrad der Stufe 2 nicht überschritten und/oder nur eine geringe Stückzahl von KI-Systemen beschafft wird. Die geplante Einführung von Arsenalschiffen (Large Remote Missile Vessels - LRMV) verdeutlicht dies beispielhaft.¹⁰⁵ Diese sind prinzipiell durchaus geeignet, zu einer RMA beizutragen, jedoch nicht mit lediglich drei Einheiten,¹⁰⁶ da Masse, nicht nur zu Zeiten von Clausewitz,¹⁰⁷ auch heutzutage von Bedeutung ist.¹⁰⁸ Ganz abgesehen davon, dass bei drei beschafften Schiffen aufgrund technisch notwendiger Wartung nicht alle Einheiten ständig kampfbereit sind.¹⁰⁹ Entscheidender ist jedoch der Umstand, dass diese Schiffe, sollten sie tatsächlich unbemannt sein, in der Lage sein müssten, im Falle eines Verbindungsabbruchs zur kontrollierenden (HITL) oder überwachenden (HOTL) Einheit zumindest zur autonomen Navigation und Selbstverteidigung befähigt sein müssten. Ohne diese Fähigkeiten in einer solchen Lage wird dieses System zu einem mehr oder weniger nutzlosen militärischen Asset.

98 Panella 2026.

99 Delvaux de Fenffe 2005.

100 MIT Lincoln Laboratory o.D.

101 Amick 2020.

102 General Dynamics o.D.

103 Scharre 2018; Hoffmann 2024b.

104 Rogoway 2021.

105 Hoffmann 2025a.

106 Ebd.

107 v. Clausewitz 2010: 162 f.

108 Barrie 2025; Michta 2023; Bundeswehr 2023.

109 Bundeswehr 2020.

Auch das mit KI in Verbindung stehende Konzept des „Small, Smart, Many and Cheaper“¹¹⁰ würde so nicht hinreichend berücksichtigt. Die Idee von Arsenalschiffen wird indes auch von anderen Staaten aufgegriffen. Doch während die Niederlande, ebenso wie mutmaßlich auch Deutschland,¹¹¹ ein eher traditionelles Schiffslayout präferieren,¹¹² zeigt ein chinesischer Entwurf den Unterschied zwischen Evolution und Revolution.¹¹³ Sollten sich die diesbezüglichen Annahmen bestätigen, handelt es sich hierbei um einen unbemannten, halbtauchbaren Trimaran mit einer Vielzahl von Vertical Launch Systemen (Abschussvorrichtungen für Lenkflugkörper) sowie zusätzlichem Raum für autonome Subsysteme am Bug. Dieses Konzept verbindet demnach mutmaßlich weitreichende, multidimensionale Wirkmöglichkeiten mit erschwelter Detektierbarkeit der Plattform selbst. Mit einem entsprechenden Einsatzkonzept versehen, den VLS der chinesischen Typ 055 Zerstörer ausgestattet und in großer Anzahl hergestellt, könnte solch eine Plattform Teil einer RMA in der Dimension See werden, da sich hiermit eine Vielzahl von Anti-Schiffsraketen wie die YJ20¹¹⁴ durch eine unbemannte, autonome Plattform effektiv dislozieren ließe.

Mit der erschwerten Detektierbarkeit eines halb-tauchbaren Schiffstyps in Verbindung mit der Reichweite von ca. 1.500 bis 2.000 Kilometern der YJ20,¹¹⁵ die eine Geschwindigkeit von Mach 5+ besitzen soll,¹¹⁶ könnte damit US-amerikanischen Trägerkampfgruppen der Zugang bzw. die Wirkung in dem Bereich zwischen erster und zweiter Inselgruppe¹¹⁷ (A2AD)¹¹⁸ glaubwürdig verwehrt werden. Dies ist zu diesem Zeitpunkt natürlich nur eine Annahme. Dass China die militärische Dominanz auch über die erste Inselkette hinaus anstrebt,¹¹⁹ scheint jedoch ebenso gewiss wie die grundsätzliche Fähigkeit der chinesischen Schiffsbauindustrie, entsprechende Stückzahlen zu produzieren. Allein die China State Shipbuilding Corporation (CSSC) produzierte 2024 mehr zivile Tonnage als alle Werften der USA seit dem Ende des Zweiten Weltkrieges zusammen.¹²⁰ Chinas erster Supercarrier, die Fujian, wurde in nur ca. sechs Jahren Bauzeit produziert, während die USA für das erste Schiff der Gerald-Ford-Klasse etwa drei Jahre länger benötigten.¹²¹

3.3 Operationelle Innovation

Operationelle Aspekte auf taktischer, operativer und strategischer Ebene stehen neben weiteren Aspekten stets auch im Spannungsfeld zwischen dem Möglichkeitsraum innovativer Technologien und bewährten Handlungsmustern. Betrachtet man den, durch konzeptionellen Konservatismus begünstigten,¹²² kleinsten gemeinsamen Nenner, in

110 Hammes 2024.

111 Hoffmann 2025a.

112 Hoffmann 2024c.

113 Sutton 2025.

114 Egozi 2025.

115 Lariosa 2025.

116 Egozi 2025.

117 Hardy 2025.

118 Anti Access/Area Denial.

119 Espeña/Bomping 2020.

120 Funaiole et al. 2025: 1.

121 Hoeveler 2024.

122 Schütz 2025: 274, 280.

dem die Bundeswehr lediglich auf die Fortentwicklung von vermeintlich Bewährtem setzt, erscheint es nachvollziehbar, wieso häufig erst exogene Schocks Alternativen ermöglichen. Dies muss nicht zwangsläufig die Dimensionen der Niederlage der Preussischen Armee gegen das Napoleonische Frankreich 1806 bei Jena und Auerstedt annehmen,¹²³ sondern kann auch aufgrund veränderter Austauschbeziehungen von Akteuren und Organisationen erfolgen. Umso mehr ein Beharren auf dem Status Quo immer weniger politischen oder militärischen Erfolg erwarten lässt, desto wahrscheinlicher eine diesbezügliche Abkehr. Die Vielzahl möglicher Einsatzszenarien unter Miteinbeziehung von KI-Systemen könnte/würde eigene Abhandlungen füllen, doch soll das nachfolgende Beispiel zumindest verdeutlichen, wie eine operative Innovation der Bundeswehr, unter Nutzung von autonomen KI-Systemen in unterschiedlichen Autonomiegraden, zukünftig aussehen könnte.

In einem fiktiven Szenario greift Russland die drei baltischen Staaten Litauen, Lettland und Estland an und schließt die Suwalki-Lücke. Es wird angenommen, dass noch keine substanziellen US-amerikanischen Truppenverstärkungen eingetroffen sind. Um der Aggression Russlands an der NATO-Ostflanke zu begegnen, sollen im Rahmen einer Multi Domain Operation (MDO)¹²⁴ unbemannte Kräfte im rückwärtigen Raum des Gegners disruptiv wirken. Hierfür stellt die Bundeswehr eine (weitestgehend) autonome Strike Group von UxS bereit. Der Auftrag lautet: Rückwärtige Kräfteredispositive des Gegners binden, die Herauslösung gegnerischer Kräfte aus der Front notwendig machen und ggf. die Ausschaltung von Hochwertzielen, um so nachfolgende Umfassungsoperationen zu unterstützen. Der Ablauf sieht vor, dass nach Aufklärung durch die signalerfassende luftgestützte weiträumige Überwachung und Aufklärung (SLWÜA) der Luftwaffe mit der Plattform Pegasus,¹²⁵ Stand-off Jamming Kräfte der Luftwaffe (luWes)¹²⁶ im elektromagnetischen Spektrum mehrere Abschnitte der gegnerischen A2AD Kräfte unterdrücken. Escort und Stand-In Jamming Eurofighter,¹²⁷ ausgerüstet mit AGM-88E AARGM (Advanced Anti-Radiation Guided Missile)¹²⁸ Flugkörpern, ergänzt um unbemannte, kollaborative Kampfflugzeuge (engl. CCA¹²⁹), auch als Loyal Wingman bezeichnet,¹³⁰ und kleinere Remote Carrier,¹³¹ die Sensoren und Effektoren tragen können, unterstützt durch see- und landseitiges Feuer im Rahmen des Joint Fire Support (JFS), zerstören gegnerische A2AD-Kräfte im Rahmen von SEAD/DEAD.¹³² Kräfte der Dimension Space und Cyber, ebenso wie vorbereitend eingesickerte Spezialkräfte wirken unterstützend.

Absicht ist der möglichst verlustfreie Transit von Kräften der Taskforce „Luftkavallerie“, die sich aus einer Kräfterkombination der Dimensionen Luft und Land zusammensetzt. Die hierfür genutzten Korridore, ebenso wie die Zielauswahl, wurden zuvor vom AI-DSS Uranos KI identifiziert, entsprechende

123 Hepner 2021.

124 NATO 2023.

125 Geiger 2024.

126 GWH 2025.

127 BDLI 2026.

128 Hoeveler 2025a.

129 Manuel 2025; Hoffmann 2025b,c, Hartpunkt 2025.

130 Trevithick/Altman 2025; Jennings 2024.

131 Forkert 2025, Lindhorst 2024.

132 Goodwin 2024: 52.

Kräfte-dispositive zugeordnet, die Gesamtlage überwacht und gegebenenfalls auf Basis von multiplen Echtzeitdaten, notwendige Korrekturen empfohlen. Die Taskforce besteht zu einem Großteil aus unbemannten Unmanned-Ground Vehicles (UGV) und Unmanned Aerial Vehicles (UAV), die mittels Mutterschiff-Drohnen (MSD) als systemisches Kernelement verbracht werden. Als autonomisierter Osprey¹³³ können die MSD Führungsfahrzeuge für menschliche Kommandeure oder eine größere Anzahl an UGV aufnehmen. Zusätzlich verfügt die MSD über eigene LFK und wird von eigenen VTOL¹³⁴-Loyal Wingman begleitet. Die Taskforce besteht aus einer Vielzahl von MSDs, um durch Massierung von Kräften den Durchbruch und das Gelingen der Folgeoperationen sicherzustellen. Durch ihre VTOL-Fähigkeit ist nicht nur die unabhängige Verbringung von Kräften sichergestellt, sondern auch die nachfolgende Extraktion, sollte dies intendiert sein.

Durch die Integration eines menschlichen Akteurs vor Ort, in Form des Task Force Kommandanten bzw. seiner Stellvertreter, ist im Normalfall die Überwachung der Strike Group (HOTL) durch einen Menschen gewährleistet. Fallen die menschlichen Akteure vor Ort aus, könnte der dimensionsübergreifende, kollaborative Schwarm remote überwacht werden, was den Modus HOTL aufrecht erhält. Fällt auch diese Anbindung an menschliche Akteure aus, könnte ein völkerrechtskonform agierender KI-Verband den Auftrag auch vollständig autonom im HOOTL-Modus ausführen. Die einzelnen Ziele werden in beiden Fällen durch die KI ausgewählt und die Bekämpfung dem jeweils geeignetsten UxS zugeordnet. Kann die Waffenfreigabe nicht mehr durch einen menschlichen Akteur überwacht werden, führt die C2-KI auftragsgemäß diese innerhalb der Grenzen eines dreidimensionalen Zielgebietes, der „Kill-Box“¹³⁵, unter Beachtung des IHL¹³⁶ aus.

Eine sogenannte „Kill-Box“ findet bereits heute ohne den Rückgriff auf KI Anwendung etwa bei der streitkräftegemeinsamen taktischen Feuerunterstützung (JFS)¹³⁷ oder dem Einsatz der oben beschriebenen Torpedos oder Lenkflugkörper. Die operative Innovation des Szenario liegt in der Neukomposition eines sowohl kampfstarken als auch zur schnellen Regeneration befähigten Kräfte-dispositivs mit einem hohen Grad an Autonomie, um in einer zuvor nicht möglichen Art und Weise in der gegnerischen Tiefe wirken zu können und gleichzeitig das Leben eigener Soldaten weitgehender als zuvor zu schützen.

Rein technisch betrachtet ist dieses Szenario keine Science-Fiction, da die hier angeführten Sensoren und Effektoren allesamt bereits existieren oder sich in der Entwicklung befinden. Autonomisierte Luftfahrzeuge werden seit einiger Zeit getestet¹³⁸ und der leichte Kampfhubschrauber auf Basis des Airbus H145M ist perspektivisch als Mutterschiff für KI-gestützte Subsysteme konzipiert.¹³⁹ UxS arbeiten auch heute bereits kollaborativ in einem Schwarm als Dummy, Sensor, Relais oder Effektor zusammen, um

133 Bell o.D..

134 Vertical Take off and Landing.

135 US Army 2026.

136 Internationales Humanitäres Völkerrecht.

137 Bundeswehr 2025b.

138 Hoeveler 2025b, Ballinger-Fletcher 2025, CNBC 2024.

139 Airbus 2024.

eine Zielbekämpfung auch ohne direkte Sicht¹⁴⁰ zu ermöglichen oder gegnerische A2AD-Kräfte zu überfordern.¹⁴¹ Eine Dummy-Drohne ist weder mit hochwertiger Aufklärungssensorik noch mit Effektoren ausgestattet, sondern dient lediglich dazu, die gegnerischen Abwehrmittel auszudünnen, um die Erfolgswahrscheinlichkeit der eigenen Effektor-Drohnen zu verbessern. Kostengünstige Dummy-Drohnen können in einem kollaborativem UAV-Schwarm bis zu 60 Prozent der eingesetzten Drohnen ausmachen.¹⁴²

Die Zukunft operativer Innovationen wird darüber hinaus auch durch nüchterne, militär-ökonomische Fakten beeinflusst. KI-gestützte Systeme sind erstens grundsätzlich in der Lage, große Mengen an Daten effizienter zu analysieren, um qualifizierte Entscheidungen zu treffen. Zweitens können sie, z. B. im Rahmen von MUM-T-Kollaborationen, die Kampfkraft bemannter Systeme, qualitativ wie quantitativ, signifikant erhöhen. Drittens können unbemannte Plattformen in einer größeren Anzahl beschafft werden. Durch den Wegfall eines geschützten Raumes für eine Besatzung oder durch Nutzung des nunmehr zur Verfügung stehenden Raumes erzielen sie bei gleichen Kosten mehr Feuerkraft bzw. eine größere Kampfmasse. Viertens besitzen unbemannte KI-gestützte Systeme eine um Größenordnungen bessere Regenerationsfähigkeit, den Zugriff auf notwendige Ressourcen vorausgesetzt. Bei einem Vergleich der Regenerationsfähigkeit von bemannten und unbemannten Effektoren ist die Betrachtung einzelner Elemente des jeweiligen Systems sinnvoll.

Dies sind bei einem Kampfpanzer das Waffensystem sowie die Besatzung. Während der Effektor „Kampfpanzer“ bei einer Umlaufreserve aus einem Depot entnommen werden kann, benötigt eine drei- bis vierköpfige Besatzung mindestens Monate, um ihre Einsatzfähigkeit zu erreichen. Im Gegensatz zu einem Soldaten, der im rückwärtigen Raum ein unbemanntes KI-System überwacht, ist die Rolle der Kampfpanzerbesatzung direkt *am Gegner*. Die Risikoexposition und damit die Wahrscheinlichkeit von Verletzung oder Tod sind entsprechend größer. Wird die menschliche Besatzung getötet, dauert die Regeneration des Systems „Kampfpanzer“ entsprechend. Eine materielle Umlaufreserve an Kampfpanzern hilft hier nur temporär, da nicht nur das Material, sondern alle notwendigen Elemente dieses Systems regenerationskritisch sind.

Unbemannte Systeme dagegen können aus dem Depot entnommen werden, erhalten gegebenenfalls ein Software-Update und werden danach unmittelbar zum Einsatz gebracht, da der menschliche Operator im Vergleich zur Besatzung des Kampfpanzers auch bei physischer Zerstörung des UxS wahrscheinlicher unbeschadet bleibt. Die Assemblage „UxS“ verfügt ergo über eine um Größenordnungen bessere Regenerationsfähigkeit, da die Regeneration des entsprechenden Kräfteäquivalent ohne die langjährige Ausbildung der menschlichen Besatzung auskommt. Dies gilt auch, wenn man das „Nachrücken“ von neu ausgebildeten Besatzungen mit in Betrachtung zieht, da deren Verfügbarkeit im Zweifel geringer ist als materielle Komponenten in Form eines UxS; immer vorausgesetzt, dass auch hier eine entsprechende Produktion resilient erfolgt und eine Reserve in Depots zur Verfügung steht. Das Prinzip „Small, Smart, Many and

¹⁴⁰ NLOS - No Line of Sight.

¹⁴¹ Anokhin 2026.

¹⁴² Geiger 2026.

Cheaper“¹⁴³ leitet sich somit direkt aus den materiellen Kerneigenschaften von KI-gestützten Waffensystemen ab.

Das militärisch nutzbare Potenzial von KI-Systemen in operative Innovationen zu überführen, ist essenziell. Ohne die „Beleuchtung“ entsprechender Bereiche des Möglichkeitsraumes ist jedoch auch keine Änderung erwartbar. An diesem Beispiel zeigt sich, dass das Soziale, speziell der sozio-kognitive Aspekt, in der sozio-technologischen Konstruktion des Militärischen entscheidend ist. Versteht man den durch KI bereiteten Möglichkeitsraum lediglich als Fortentwicklung von Bewährtem, sind operative Innovationen weniger erwartbar. Inwieweit dies der Bundeswehr zukünftig möglich ist, entscheidet sich eben auch aufgrund der Relationalität zu den Assemblages Politik, Gesellschaft und Ökonomie.

3.4 Organisatorische Adaption

KI im militärischen Kontext anzuwenden und über entsprechend ausgestattete Systeme und innovative, operationelle Konzepte zu verfügen, reicht jedoch immer noch nicht aus.¹⁴⁴ Soll die militärische Effizienz der Bundeswehr so gesteigert werden, dass eine operationelle Überlegenheit mithilfe von KI-Systemen erreicht werden kann, bedarf dies auch einer organisatorischen Adaption. Nur so kann eine RMA begründet werden. Dies lässt sich mit einer Vielzahl empirischer Beispiele belegen. Der englische Langbogen, den die Soldaten unter Edward III. in der Schlacht von Azincourt erfolgreich nutzten,¹⁴⁵ war bereits seit langer Zeit im Gebrauch. Doch erst die organisatorischen Adaptionen nach der englischen Niederlage in der Schlacht von Bannockburn (23. bis 24. Juni 1314)¹⁴⁶ unter Edward II. schufen die Grundlage der damit in Zusammenhang stehenden RMA.¹⁴⁷ Während die britische Marine im Zweiten Weltkrieg Flugzeugträger eher als eine Art erweitertes Frühwarnsystem für ihre Schlachtschiffe betrachtete, sah die US-amerikanische Marine hierin eine Erweiterung des Schlachtfeldes, um Offensivoperationen in abgelegenen Gebieten des Pazifiks durchführen zu können.¹⁴⁸ Während Letzteres, ebenso wie in Japan, mit der Einführung der Trägerkampfgruppen eine militärische Revolution bewirkte, spielten Flugzeugträger in der britischen Marine damals eine vergleichsweise unbedeutende Rolle.

Die organisatorische Adaption betrifft jedoch nicht nur die militärische Sphäre, sondern auch das Verhältnis zu anderen Assemblages, wie die der ökonomischen Assemblage. So war es den USA in der Zwischenkriegszeit von 1919 bis 1939 trotz beschränkter Ressourcen möglich, nicht weniger als zehn verschiedene Bomber sowie mehr als zwölf Kampflugzeuge zu entwickeln und zu testen. Dies gelang nur aufgrund der engen Zusammenarbeit mit der damals prosperierenden zivilen Luftfahrtbranche.¹⁴⁹ Gleichzeitig sehen sich organisatorische Adaptionen, insbesondere in großen Organisationsformen wie dem Militär, einem negativen Momentum gegenüber, das aus dem

¹⁴³ Siehe Kap 3.2, Klonowska/van der Maarel 2025; Jianhong/Gongqian 2025: 11].

¹⁴⁴ Krepinevich 2002: 32.

¹⁴⁵ Braun 2021: 237.

¹⁴⁶ Manning 2026.

¹⁴⁷ Knox, Murray 2001: 22 ff.

¹⁴⁸ Krepinevich 2002: 33 f.

¹⁴⁹ Ebd.: 34.

tradierten Bewahren des Status Quo resultiert.¹⁵⁰ Demgegenüber steht jedoch Schumpeters Prinzip der „schöpferischen Zerstörung“, welches für ihn Kern des Kapitalismus ist.¹⁵¹ Kreativität bringt hierbei Innovationen hervor und überwindet (zerstört) so den Status Quo. Militärische Organisationen, die sich diesem Prinzip verschließen oder das im Wandel liegende Potenzial nicht hinreichend ausschöpfen, ob aus mangelnder Kreativität oder strukturellem Konservatismus, sind damit zwangsläufig benachteiligt.

Die Möglichkeit, Maschinen eigenständig, wenngleich auf Basis menschlicher Vorgaben, Menschen bekämpfen zu lassen, berührt prinzipbedingt wesentliche rechtliche und ethische Aspekte. Aufgrund der prinzipbedingten Relationalität zwischen den Elementen einer Assemblage „RMA“ scheint der Einfluss dieser Debatte auf die organisatorische Adaption entlang der Potenzialität von KI-Systemen von besonderer Bedeutung zu sein. Aus gutem Grund können ethische Bedenken so schwerwiegend sein, dass eine technisch mögliche RMA nicht angestrebt wird. Dies entspricht grundsätzlich geltendem Völkerrecht und ist nicht KI-spezifisch. Beispiele sind das Verbot von getarnten Sprengfallen, zur Erblindung führende Laser oder nicht durch Röntgenstrahlung detektierbare Geschossteile,¹⁵² wenngleich von diesen nicht die gleiche Strahlkraft ausgeht wie von KI. Insofern ist ein ethisch vertretbarer Standpunkt, der in Übereinstimmung mit völkerrechtlichen Kriterien die Grundlage operationeller Innovationen abbildet, eine organisatorische Adaption mit hoher Priorität. Diese Notwendigkeit wurde vom Vorsitzenden des Verteidigungsausschusses, Thomas Röwekamp, auf der Konferenz „Uncrewed Skies 2026“ im Januar 2026 deutlich thematisiert.¹⁵³ Ohne eine organisatorische Adaption besteht die Gefahr, zwar zur Autonomie befähigte KI-Systeme beschafft zu haben, doch diese aufgrund uneindeutiger Einsatzbestimmungen nicht optimal einsetzen zu können und damit insgesamt defizitär zu verfahren.

Ethische Bedenken bezüglich eines möglichen Einsatzes von autonomen KI-Systemen mit kinetischer Wirkung scheinen neben der Grundsätzlichkeit, prima facie insbesondere die Dimension Land zu betreffen. Im Gegensatz zur Dimension Land ist in einem Krieg in gesperrten Räumen auf hoher See, im Luftraum oder dem Weltall offensichtlich weniger mit Zivilisten zu rechnen und eine völkerrechtlich vorgeschriebene Differenzierung dort dementsprechend weitaus einfacher zu bewerkstelligen, als dies in einer dynamischen Gefechtssituation der Dimension Land der Fall ist. Hier gilt es zwischen unbeteiligten Zivilisten und sich aktiv an Kampfhandlungen beteiligenden zu differenzieren, zwischen kämpfenden gegnerischen Soldaten, solchen auf die der Status des „hors de combat“¹⁵⁴ zutrifft oder sich ergebenden.

Um die Einhaltung des IHL im Kontext von KI-Systemen bestmöglich sicherzustellen, wurde das Konzept bedeutungsvoller menschlicher Kontrolle eingeführt. Das in der Debatte im Allgemeinen die englische Bezeichnung „Meaningful Human Control“ (MHC) nutzende Konzept, welches auf einen offenen Brief der IJCAI (International Joint Conference on Artificial Intelligence) von 2015 zurückgeht, akzeptiert KI-Systeme, bei denen der Mensch kontrollierende (HITL) oder überwachende Funktionen (HOTL) ausübt. Es lehnt jedoch prinzipbedingt KI-Systeme der höchsten

¹⁵⁰ Krepinevich 2002: 37.

¹⁵¹ Schumpeter 1993: 137 f.

¹⁵² ICRC 2011.

¹⁵³ Linnemann 2026.

¹⁵⁴ Fedlex 2026.

Autonomiestufe (HOOTL) ab,¹⁵⁵ da die Ansicht vertreten wird, dass in diesem Modus keine bedeutungsvolle menschliche Kontrolle mehr ausgeübt werden kann. Um die Belastbarkeit dieser Argumentation zu untersuchen und letztendlich zielführende Antworten für eine effektive Organisation von autonomen KI-Systemen mit kinetischer Wirkung geben zu können, bedarf es mindestens der Betrachtung technologischer, völkerrechtlicher und ethischer Argumente.

3.4.1 Technologische Aspekte

In technologischer Hinsicht unterscheiden sich KI-Systeme von hochgradig automatisierten Waffensystemen primär dadurch, dass Letztere zur *Entscheidungsfindung* auf eine Datenbank zugreifen und an die dort hinterlegten Informationen gebunden sind. Sie verfügen nicht über eine Lernfähigkeit oder Variabilität, die erst durch neuronale Netzwerke und „Machine-Learning“ (ML) ermöglicht wird. Doch auch die *nicht-intelligenten* automatisierten Systeme können, je nach Freigabe, auf Basis von Sensordaten Bekämpfungsvorschläge machen, die Waffenfreigabe einleiten oder eben die Bekämpfung selbst, ohne weiteres Zutun eines Soldaten ausführen. Das US-amerikanische Waffeneinsatzsystem *Aegis* ist solch ein System, das bereits jetzt, unter bestimmten Umständen, autonom Waffen auslöst. Dieser Modus findet primär in Defensivsituationen Anwendung. In Offensivkontexten bieten sich Torpedos,¹⁵⁶ smarte 155-Millimeter-Munition mit steuerbarer Submunition,¹⁵⁷ oder Lenkflugkörper wie die *Brimstone 3*,¹⁵⁸ für einen Vergleich an. Jedes dieser Waffensysteme kann ein gegnerisches Ziel detektieren, identifizieren und bekämpfen.

Ausschlaggebend für die Klassifizierung dieser Systeme als semi-autonom ist der Umstand, dass bereits am Anfang der Kausalkette die initiale Identifikation sowie die grundsätzliche Bekämpfungsentscheidung von einem Menschen ausgeführt bzw. getroffen wurde und dem Waffensystem Ziele innerhalb einer fest definierten Kill-Box zugewiesen werden. Die *spezifische* Bekämpfung, selbst wenn das Waffensystem die Bekämpfungsreihenfolge festlegt, ist so „menschengewollt“.¹⁵⁹ KI-Systeme wie UAV oder LMS könnten in Abgrenzung dazu auch ohne bereits durch Menschen erfolgte Identifikation innerhalb einer Kill-Box patrouillieren und autonom gegnerische Ziele detektieren, identifizieren und bekämpfen. Die menschliche Bekämpfungsintention ist damit bei semi-autonomen Waffensystemen konkret auf ein oder mehrere gegnerische Ziele gerichtet, während bei KI-Systemen im Modus HOOTL diese *abstrakt* auf gegnerische Kräfte innerhalb eines raumzeitlichen Koordinatensystems gerichtet ist. Der Grenzfall des aufklärenden Feuers der Artillerie, die den Feind zur Bewegung oder zu Gegenfeuer zwingen soll, wird aufgrund immer wirksamerer, alternativer Aufklärungsmittel und der damit verbundenen Relevanz nicht näher betrachtet. Angesichts der technologischen Unterschiede bleibt dennoch die Frage, ob das qualitative Unterscheidungsmerkmal zwischen einer *spezifischen* und einer *abstrakten* Bekämpfungsintention für die Bedeutsamkeit der menschlichen Kontrolle bei KI-Systemen relevant ist. Manche

¹⁵⁵ Albrecht, Lukas et al. 2024.

¹⁵⁶ Amick 2020.

¹⁵⁷ General Dynamics o.D.

¹⁵⁸ Scharre 2018.

¹⁵⁹ Ebd.

Autoren zweifeln in dieser Hinsicht grundsätzlich einen qualitativen Unterschied zwischen autonomen KI-Systemen und nicht-autonomen Waffensystemen an.¹⁶⁰

3.4.2 Völkerrechtliche Aspekte

Die Betrachtung der völkerrechtlichen Rahmenbedingungen zeichnet ein nicht weniger ambivalentes Bild. Während die grundlegenden Prinzipien des Internationalen Humanitären Völkerrechts, wie die Pflicht zur Unterscheidung (Artikel 48 I. ZP)¹⁶¹, proportional zu handeln (Artikel 51(5)(b) I. ZP) oder Vorsichtsmaßnahmen zu berücksichtigen (Artikel 57 I. ZP), weitestgehend als jus cogens (zwingendes Recht) anerkannt sind,¹⁶² gibt es bis dato keine kodifizierten völkerrechtlichen Normen bezüglich militärischer KI-Systeme. Zwar gibt es die 2023 in Den Hague begründete „Political Declaration on Responsible Military Use of Artificial Intelligence and Autonomy“,¹⁶³ doch indiziert bereits der Titel, dass es sich hierbei nicht um einen verbindlichen völkerrechtlichen Vertrag handelt. Die Erklärung stellt entsprechend grundsätzlich darauf ab, dass die Unterzeichnerstaaten etwas tun *sollten* oder *wollen*.

Auch der Aufruf von UN-General Sekretär António Guterres zu einem globalen Verbot von LAWS,¹⁶⁴ die Initiative „Stop Killer Robots“¹⁶⁵ oder Versuche, autonome Waffensysteme zum Beispiel im Rahmen der Konvention über bestimmte konventionelle Waffensysteme zu erfassen,¹⁶⁶ bleiben Appelle und Resolutionen der UN-Generalversammlung ohne Rechtskraft (Artikel 13, Abs. 1. UN-Charta). So steht bis dato allein das IHL als völkerrechtlich verpflichtender Rahmen für autonome KI-Systeme zur Verfügung. Für KI-Systeme auf der Autonomiestufe 1 (HITL) oder 2 (HOTL) scheint dies unkritisch, da durch die zwingende Integration einer menschlichen Entscheidung im Bekämpfungsprozess auf beiden Stufen Verantwortung zuordbar und so eine MHC jederzeit gegeben ist.

Die Pflicht zur Unterscheidung in Artikel 48 des I. Zusatzprotokolls der Genfer Konventionen von 1949 verbietet beabsichtigte Angriffe auf Zivilisten und verpflichtet diese von legitimen militärischen Zielen zu unterscheiden. In Artikel 41 ist festgehalten, wann ein Soldat nicht mehr als legitimes Ziel militärischer Gewalt zu gelten hat. Erstens, falls er sich ergibt oder zweitens, falls er aufgrund von Verletzungen nicht mehr kampffähig ist.¹⁶⁷ Andererseits kann auch ein Zivilist ein legitimes Ziel werden, wenn und solange er sich direkt an Kampfhandlungen beteiligt.¹⁶⁸ All dies setzt das richtige Erkennen einer Situation voraus, nicht aber ein Verständnis des Kontextes oder der mentalen Zustände der Akteure. Ob ein Soldat sich ergibt, ein Mensch eine Uniform trägt oder ein Zivilist sich aktiv an Kampfhandlungen beteiligt, kennzeichnet sich durch Handlungen, die erkennbar sind und nicht durch die Intentionen der Betroffenen.¹⁶⁹

¹⁶⁰ Heller 2023: 9.

¹⁶¹ Fedlex 2026.

¹⁶² Kolb 2025.

¹⁶³ US Department of State 2024.

¹⁶⁴ UN 2026.

¹⁶⁵ www.stopkillerrobots.org, zuletzt aufgerufen am 20.05.2026.

¹⁶⁶ UN 2026.

¹⁶⁷ Sandoz et al. 1987.

¹⁶⁸ ICRC 2026.

¹⁶⁹ Sassóli 2014; Melzer 2009.

Was für die Pflicht zur Differenzierung gilt, ist in ähnlicher Weise auch für die in Artikel 51 des I. Zusatzprotokolls festgehaltene Pflicht zur Proportionalität angezeigt. Es ist letztendlich eine Frage der verfügbaren Informationen, qualitativ wie quantitativ, sowie der Programmierung, die diese Vorgaben hinreichend vor einer Waffenfreigabe durch ein autonomes KI-System berücksichtigen müssten. Wären zum Beispiel alle notwendigen Informationen erfasst, wie verlässlich wären die Daten und wie würde eine völkerrechtlich adäquate Programmierung aussehen? Während die korrekte Erfassung von kriegerischen Handlungen, des sich Ergebens oder von unbeteiligten Zivilisten technologisch nicht unlösbar erscheinen,¹⁷⁰ bereitet die rechtlich korrekte Würdigung der Anforderungen von Proportionalität durch AI-DSS oder LAWS derzeit noch grundsätzliche Schwierigkeiten.¹⁷¹

3.4.3 Ethische Aspekte

Zur Wahrheit gehört jedoch auch, dass einerseits auf den Status Quo einer kontinuierlich fortschreitenden Technologie referenziert und mit menschlichen Fähigkeiten verglichen wird, die selbst keine vergleichbare Fortentwicklung aufweisen können. So wird in kritischen Beiträgen bezüglich LAWS oder AI-DSS, mindestens unterschwellig, auf einen idealisierten Typ Mensch abgestellt, der auch in Kriegssituationen seine Umwelt korrekt wahrnimmt, diese rational versteht, negative Emotionen kontrollieren kann und überlegt handelt.¹⁷² Es erscheint zweifelhaft, dass dies so in der Realität des Krieges auf den durchschnittlichen Soldaten zutrifft. Wenn in der kritischen Betrachtung die diversen Bias von KI angeführt werden, sind auch die menschliche Voreingenommenheit und seine mentalen Beschränkungen relevant. Nicht weniger als 90 Bias beeinflussen die menschliche Urteilskraft.¹⁷³ Menschliches Urteilsvermögen unterliegt kognitiven Bias, psychologischen und situativen Einschränkungen, negativen Emotionen sowie sozialen Bias¹⁷⁴ und einer begrenzten Rationalität.¹⁷⁵ Doch trotz all dieser, in seinem Kern nicht änderbaren Unzulänglichkeiten des Menschen scheint ein nicht-existenter menschlicher Idealtypus weiterhin maßgebend für eine Vielzahl von Betrachtungen und Modellen zu sein.¹⁷⁶

Angenommen, dass autonome KI-Systeme zukünftig in der Lage wären, völkerrechtliche Vorschriften besser einzuhalten als der dauerhaft limitierte Mensch, gäbe es dennoch Gründe gegen den Einsatz solcher rechtskonform funktionierenden autonomen KI-Systeme? Antworten darauf finden sich in Beiträgen der normativen Ethik.¹⁷⁷ Die diesbezügliche Betrachtung kann hier zwar nur verkürzt erfolgen, doch scheint die auf einem Beitrag von Kevin Jon Heller¹⁷⁸ basierende Debatte repräsentativ zu sein. Sie

170 Heller 2023: 25.

171 Ebd.: 27.

172 Ebd.: 30 f.

173 The Decision Lab 2026.

174 Heller 2023: 29–46.

175 Simon 1955; Kahneman 2003.

176 Parsley 2021: 436.

177 Neuhäuser/Raters/Stoecker 2011: 6.

178 Kevin Jon Heller ist Professor für Völkerrecht und Sicherheitspolitik am Zentrum für Militärstudien der Universität Kopenhagen. Er ist akademisches Mitglied der Doughty Street Chambers in London und Mitglied des Rechtsbeirats des Human Rights Committee von England und Wales.

verläuft entlang primär deontologischer (pflichtethischer) und konsequentialistischer (verantwortungsethischer) Argumente. Deontologische Aussagen gründen sich auf inhärenten Normen, die in ihrer engsten Fassung den Folgen einer Handlung kein Gewicht beimessen. Immanuel Kants kategorischer Imperativ¹⁷⁹ ist ein prominentes Beispiel deontologischer Ethik. Nach konsequentialistischem Verständnis gilt, dass Handlungen dann richtig sind, wenn sie positive Konsequenzen mit sich bringen. Dies verdeutlicht die utilitaristische Ausprägung konsequentialistischer Ethik, mit ihrem Prinzip der Nutzenmaximierung.¹⁸⁰ Allgemein lässt sich konsequentialistische Ethik unter der Prämisse subsummieren, nach der der Zweck die Mittel heiligt, selbst wenn diese für sich genommen verwerflich sind.

Heller betrachtet folgende Argumente, die gegen einen Einsatz von KI-Systemen angeführt werden.¹⁸¹ *Erstens* die Ablehnung der Übertragung einer Entscheidung zur Bekämpfung von Menschen auf Maschinen.¹⁸² Demzufolge bedarf eine diesbezügliche Entscheidung, der Fähigkeit moralische Urteile fällen zu können, wozu nur Menschen in der Lage sind.¹⁸³ Diesem Argument steht die Tatsache entgegen, dass KI-Systeme keine Entscheidungen im menschlichen Sinne treffen. Durch eine Anthropomorphisierung und den Anschein von Intelligenz wird ihnen eine Möglichkeit zugesprochen, die (noch) nicht existiert. Die Autonomie bezieht sich auf die Exekution einer menschlichen Anweisung, selbst in komplexen AI-DSS kontrollierten Sensor-to-Shooter-Ketten¹⁸⁴ unter Beteiligung kollaborativer Schwärme. Autonomie von KI-Systemen basiert auf ihrer Programmierung.¹⁸⁵ Entscheidungsautonomie von KI-Systemen bezeichnet daher einen zwar autonom *anmutenden* Prozess, dieser ist jedoch nicht *tatsächlich* autonom, da selbst emergente Entscheidungsmuster, letztendlich auf neuronalen Netzen, Algorithmen, Trainingsprozessen und Trainingsdaten basieren, die von menschlichen Ingenieuren und Wissenschaftlern entwickelt und angewandt wurden. Autonomen KI-Systemen liegt qua Hard- und Software eine intrinsische *Nicht-Autonomie* zugrunde, damit sie im Sinne des menschlichen Akteurs an seiner statt Anweisungen ausführen können.¹⁸⁶ Sie agieren zwar nicht streng deterministisch, doch stets auf Basis der ihnen zur Verfügung gestellten Informationen und Trainingsmethoden.

Da derzeitige KI-Systeme nicht selbst moralisch abwägen oder überhaupt eine selbstbewusste Entscheidung treffen können, obwohl sie innerhalb der Systemgrenzen zu Differenzierung oder auch der Auswahl zwischen Alternativen in der Lage sind, kommt ihnen (noch) keine eigene Akteursqualität zu. Ein Mangel an Moralität besteht bei einem Einsatz dennoch nicht,¹⁸⁷ da das als Waffe zum Töten von gegnerischen Soldaten eingesetzte KI-System, wenngleich in abstrakter Form, eine interpersonale Beziehung zwischen dem autorisierenden Soldaten sowie den (anonymen) gegnerischen

¹⁷⁹ Kant 1870: 44.

¹⁸⁰ Mill 2006.

¹⁸¹ Heller 2023: 4.

¹⁸² Heyns 2013; Amoroso et al. 2018; Korac 2018.

¹⁸³ Heller 2023: 5.

¹⁸⁴ Die integrierte Verknüpfung von Aufklärung mit Wirkung.

¹⁸⁵ Mit „Programmierung“ werden hier aus Vereinfachungsgründen alle bei KI-Systemen notwendigen Schritte bezeichnet, um die angestrebte Funktionalität zu erzielen.

¹⁸⁶ In diesem Sinne: McFarland 2020; Crootof 2014; Baker 2022; Boulanin/Verbruggen 2017; Benvenisti/Liebich 2014.

¹⁸⁷ Sparrow 2016.

Soldaten repräsentiert.¹⁸⁸ Verbunden ist damit die Frage, wie weit die abstrakte, interpersonale Beziehung reicht. Ist damit nicht auch der Hersteller und sogar der Programmierer des KI-Systems Teil einer interpersonalen Beziehungskette, wodurch auch sie zu den moralischen Entitäten dieser gerechnet werden müssten? In Anbetracht der Überlegungen, die der Programmierung eines KI-Systems vorausgehen, scheint eine erweiterte rechtliche Verantwortung, auch in ethischer Hinsicht, ableitbar.¹⁸⁹

Zweitens wird argumentiert, dass Tötungsentscheidungen durch Maschinen unethisch seien, da nur Menschen die psychologische Last verspüren, die mit der Tötung eines anderen Menschen normalerweise in Verbindung steht.¹⁹⁰ Dieser Argumentation steht einerseits entgegen, dass im infanteristischen Nahkampf in der Regel keine Zeit für eine Reflektion des Für und Widers der Tötung eines Gegners zur Verfügung steht. Darüber hinaus zeigt die Entwicklung der modernen Kriegsführung am Beispiel der Ukraine, dass die überwiegende Mehrheit an menschlichen Verlusten auf Distanzwaffen zurückzuführen ist.¹⁹¹ Damit sind Soldaten, die Gegner in einem solchen Krieg bekämpfen, mehrheitlich räumlich und psychologisch von der Wirkung ihrer Waffen entkoppelt. Dies kann so weit führen, dass das Töten sogar genossen wird, da es dem Spielen an einer Konsole gleicht.¹⁹² Die Relevanz des Arguments verliert damit sowohl in Anbetracht der Art und Weise, wie moderne Kriege geführt werden, als auch aufgrund der Tatsache, dass es im Kampf von Angesicht zu Angesicht eine zu vernachlässigende Rolle spielt, an Gewicht. Andererseits kann auch *nicht* ausgeschlossen werden, dass die Psyche eines Soldaten nach Aktivierung eines KI-Systems *nicht* belastet ist, da sich eine reflektierende Person sehr wohl über die Konsequenzen ihres Handelns bewusst ist.

Drittens wird die eigene Risikoexposition zur Bedingung für ethisch vertretbares Töten erklärt, da ohne eine solche Tötungen gegnerischer Soldaten unehrenhaft wären.¹⁹³ Diese „mittelalterliche Form des ritterlichen Kampfes“¹⁹⁴ steht sowohl in diametralem Gegensatz zur Verantwortung eines Vorgesetzten, seine Untergebenen keinen unnötigen Risiken auszusetzen, als auch zum eingeborenen Selbsterhaltungstrieb des Menschen. Wenn ein Soldat die Möglichkeit hat, einen Gegner unter Ausnutzung einer Risikoasymmetrie zu seinen Gunsten töten zu können, wird er dies regelmäßig gegenüber einer Situation bevorzugen, in der die Bekämpfungsmöglichkeit des Gegners mit einem äquivalenten Risiko für sich selbst verbunden ist. Somit verliert auch dieses Argument durch die Natur moderner Kriegsführung und des Menschen seine Relevanz.

Viertens wird die Ansicht vertreten, dass der Einsatz autonomer KI-Systeme unethisch sei, da dies die Opfer auf Datenpunkte reduzierte und damit entmenschlichte.¹⁹⁵ Diese Ansicht ignoriert bereits seit geraumer Zeit zur Anwendung kommende Methoden, Prozesse und Waffensysteme, in denen gegnerische Soldaten bereits seit langem ebensolche Datenpunkte sind.¹⁹⁶ Man kann dies dem Grundsatz nach aus guten Gründen

188 Ebd.

189 Vgl. Bo 2022.

190 Rosert/Sauer 2019: 373; Eggert 2022.

191 Linnemann 2026; Rusi 2024.

192 Sharkey 2010.

193 Johnson/Axinn 2013.

194 Heller 2023: 12.

195 Rosert/Sauer 2019: 372; Heyns 2013.

196 Hambling 2022; Baker 2022, Heller 2023: 14.

kritisieren, jedoch ist es kein Spezifikum autonomer KI-Systeme oder eine neuartige Entwicklung.

Fünftens wird der konsequentialistische Einwand vorgetragen, dass es unethisch sei, Menschen durch Maschinen töten zu lassen, da Maschinen menschliches Mitgefühl fehle. Dies ist auf dem gegenwärtigen Stand der Technik zweifelsfrei richtig. Ebenso richtig ist jedoch auch, dass gerade die Abwesenheit menschlicher Gefühle einem KI-System zu seinem Vorteil gegenüber Soldaten gereicht, da es eben nicht aus Zorn, Angst, Überforderung oder Verzweiflung agiert. Allessamt Emotionen, die Soldaten, zumal im Kampf Mann gegen Mann, zu eigen sind und regelmäßig zu rechtswidrigen Tötungen von Zivilisten oder Soldaten führen, insbesondere wenn Letztere kampfunfähig als „hors de combat“¹⁹⁷ keine legitimen Ziele mehr sind. Der Einwand, dass der Einsatz von Soldaten aufgrund der menschlichen Fähigkeit Mitgefühl zu empfinden Zivilisten besser schützt, als dies bei einem Einsatz emotionsloser KI-Systeme der Fall wäre,¹⁹⁸ scheint empirisch wenig tragfähig. Einerseits, weil bis dato nur wenige und nicht bestätigte Informationen über im Einsatz genutzte KI-Systeme zur Verfügung stehen, wie etwa über den Einsatz von AI-DSS durch Israel.¹⁹⁹ Andererseits zeigen die Erfahrungen aus einer Vielzahl von Kriegen, wie zuletzt auch in der Ukraine (Massaker von Butschcha),²⁰⁰ dass menschliches Mitgefühl keine eiserne Sicherheitsgarantie für Zivilisten darstellt. Dies gilt umso mehr in Anbetracht der bereits angeführten physischen und psychologischen Entkoppelung der Soldaten von ihrer Waffenwirkung in modernen Kriegen. Ebenfalls wird im Zuge dieser Argumentation angeführt, dass menschliches Mitgefühl dazu beitragen kann, dass sich ein Soldat dazu entscheidet, einen Gegner nicht zu töten, obwohl es ihm völkerrechtlich gestattet wäre.²⁰¹ Dies mag im Einzelfall als Ausdruck von Menschlichkeit empfunden werden²⁰² und auch stattfinden, *en masse* könnte dies jedoch zum Zusammenbruch von Verteidigungsanstrengungen führen.²⁰³

Sechstens wird das konsequentialistische Argument vorgebracht, dass der Einsatz eines KI-Systems zu einer „Accountability Gap“, einer Zurechnungslücke führt.²⁰⁴ Dies trifft auf Kontexte zu, in denen bei einem Einsatz eines KI-Systems völkerrechtswidrig Menschen oder geschützte Güter zu Schaden kommen. Eine solche Zurechnungslücke wäre auf zweifache Weise möglich. Erstens aufgrund eines möglichen Mangels an direkter Verantwortung²⁰⁵ und zweitens, mangelnder Kommandoverantwortung.²⁰⁶ Erstere beruht auf der bereits beschriebenen technologischen Natur von KI, explizit der Unvorhersehbarkeit jeder möglichen Aktion von KI-Systemen aufgrund von Black-Boxes und emergentem Verhalten. Daraus folgt, dass es unmöglich sein kann, einem Menschen Verantwortung für Fehler eines KI-Systems zuzurechnen. Dies ist zwar richtig, doch gilt dies in gleichem Maße für Soldaten, die sich ebenfalls nicht streng deterministisch verhalten.

¹⁹⁷ Fedlex 2026 I. Zusatzprotokoll 1977: Art. 41.

¹⁹⁸ Human Rights Watch 2015.

¹⁹⁹ Andersin 2025.

²⁰⁰ OHCHR 2022.

²⁰¹ Leveringhaus 2018: 349.

²⁰² Ebd. 355.

²⁰³ Heller 2023: 61.

²⁰⁴ Ebd.: 61–69.

²⁰⁵ Ebd.: 62–66.

²⁰⁶ Ebd.: 66–69.

Selbst wenn ein Soldat bislang in jedem Einsatz die Regeln des IHL einhielt, ist es nicht ausgeschlossen, dass er nicht zukünftig vollkommen unerwartet ein Kriegsverbrechen begeht, unabhängig ob dies auf Intention beruht, also wissentlich und willentlich erfolgt, auf Fahrlässigkeit basiert oder die Tatumstände eines Unfalls aufweist. Sind für das Kriegsverbrechen unvermeidbare Fehler des Soldaten oder ein Unfall ursächlich, kann ihm in Ermangelung einer entsprechenden Tatabsicht keine Schuld zugewiesen werden. Analog gilt dies für den Einsatz von KI-Systemen. Wenn ein als zuverlässig funktionierendes KI-System unter Berücksichtigung aller vorgeschriebenen Sicherheitsprotokolle und Richtlinien eingesetzt wird und ein zuvor noch nicht beobachteter Fehler bei dem KI-System auftritt, der zu einem Kriegsverbrechen führt, kann auch hier dem für den Einsatz verantwortlichen Soldaten ebenso wenig eine individuelle Schuld zur Last gelegt werden.

Dieser Zusammenhang ist dem Grunde nach für jede Form des Waffeneinsatzes gültig, ob in Form eines mit einer Handfeuerwaffe ausgerüsteten Soldaten, eines abgefeuerten semi-autonomen Lenkflugkörpers oder eines eingesetzten KI-Systems, da es allesamt Werkzeuge in den Händen von Menschen sind, die ihrerseits selbst in Kausalketten eingebunden sind. Der deterministische Grad der Zielerreichung oder die raumzeitliche Distanz sind dabei völkerrechtlich unerheblich, solange die Waffe regelkonform eingesetzt wird. In diesem Sinn liegt bei einem fehlerhaft funktionierenden KI-System ebenso wenig eine Zuordnungs- oder Verantwortlichkeitslücke vor wie bei herkömmlichen Waffensystemen, da Verantwortung mindestens dem befehlenden oder ausführenden Soldaten zugeordnet werden kann. Diese Verantwortung bleibt hier jedoch (rechts-)folgenlos, da unvermeidbare Fehler oder Unfälle schuldbefreiende Wirkung entfalten.

Mangelnde Kommandoverantwortung wiederum bezieht sich auf den Umstand, dass es aufgrund der Komplexität bei der Konstruktion und dem Einsatz von autonomen KI-Systemen schwer oder sogar unmöglich sein könnte, im Falle eines Verstoßes gegen das IHL durch ein KI-System eine verantwortliche Person zu identifizieren, der konkret ein schuldhaftes Verhalten nachgewiesen werden könnte – ob ziviler Programmierer oder militärischer Vorgesetzter.²⁰⁷ Dieser Aspekt wird als „many hands“-Problematik²⁰⁸ bezeichnet. Insoweit Fehlfunktionen von neu eingeführten Waffensystemen nicht nur KI-spezifische Waffensysteme betreffen und jedes eingesetzte Waffensystem im NATO-Kontext umfangreichen Tests und Evaluierungen unterworfen ist, kann eine Fehlfunktion von KI-Systemen zwar nicht bei ihrem ersten Einsatz ausgeschlossen werden, es erscheint jedoch zumindest unwahrscheinlich, dass ein nicht hinreichend völkerrechtskonform funktionierendes KI-System eingesetzt würde. Auch dürfte es unwahrscheinlich sein, dass ein militärischer Vorgesetzter den fortgesetzten Einsatz eines solchen befiehlt, da er damit im Falle eines Verstoßes gegen das IHL schuldhaft gehandelt hätte.

Was bedeutet dies in der Konsequenz für das Konzept der bedeutungsvollen menschlichen Kontrolle? Aus deontologischer Perspektive ist das autonome Töten von Menschen durch Maschinen grundsätzlich abzulehnen und daher sind aus dieser Perspektive nur die Modi HITL und HOTL ethisch zulässig, selbst wenn der Einsatz von autonomen KI-Systemen der Stufe 3 (HOOTL) zu weniger unabsichtlich getöteten

²⁰⁷ Heller 2023: 68 f.

²⁰⁸ Amoroso et al. 2018: 28.

Zivilisten oder einer schnelleren Beendigung eines Krieges zugunsten eines Verteidigers führte. Nach solch einer engen Sichtweise würde selbst bei Anerkennung der mannigfaltigen Defizite menschlichen Handelns in Kriegen der menschlichen Entscheidungshoheit der Vorzug zu geben sein. Die bedingende Miteinbeziehung des Menschen, nur um des Prinzips willen, scheint jedoch weder rational noch zielführend, da hiermit prinzipbedingt die realweltlichen Folgen solch einer Sichtweise ausgeblendet werden.

In dieser Hinsicht schneiden enge Auslegungen einer konsequentialistischen Ethik nicht besser ab. Wenn Soldaten aufgrund negativer menschlicher Emotionen regelmäßig Kriegsverbrechen begehen oder Zivilisten als Kollateralschaden sterben, scheint menschliches Mitgefühl eine schlechte Referenz zu sein. Allein 2024 starben ca. 36.000 Zivilisten²⁰⁹ in mehr als 130 Konflikten und damit zehn Prozent mehr als im Vorjahr.²¹⁰ Es ist korrekt, dass menschliches Mitgefühl dazu führen kann, dass ein Soldat nicht jeden gegnerischen Soldaten tötet, auch wenn er völkerrechtlich dazu befugt wäre. Doch ob hiervon die gerechte Sache der Bundeswehr, die verfassungsgemäße Landes- oder Bündnisverteidigung letztendlich profitierte, erscheint fraglich. Auch das konsequentialistische Argument, dass durch autonome Waffensysteme Kriege wahrscheinlicher würden, da sie mit weniger Verlusten an Menschenleben verbunden wären, läuft aus deutscher Perspektive ins Leere. Trotz des Einsatzes autonomer KI-Systeme würden nach wie vor weitreichende Waffensysteme die Zivilbevölkerung bedrohen und damit in demokratischen Gesellschaften jeder Grund der Kriegsführung außerhalb der Landes- oder Bündnisverteidigung nicht vermittelbar; von der Verfassungswidrigkeit in Deutschland einmal ganz abgesehen.

Ob das theoretisch relevante Argument einer „Accountability Gap“ im Zusammenhang mit der „many hands“-Problematik²¹¹ in der Realität tatsächlich eine Rolle spielen wird, kann an dieser Stelle nicht beurteilt werden. Nichtsdestoweniger scheint es lösbar, würde für solche Fälle eine Beweislastumkehr eingeführt. Sowohl kommandierende wie ausführende Soldaten ebenso wie Hersteller und Entwickler müssten demnach nachweisen, dass sie zu keinem Zeitpunkt von möglichen Umständen wüssten, die bei einem Einsatz von KI-Systemen zu einem möglichen Verstoß gegen das IHL beigetragen haben könnten. Der IT-Wissenschaftler Guo schlägt beispielsweise eine Differenzierung der Handlungsmacht (engl. „agency“) von beteiligten Akteuren vor.²¹² Dies könnte dazu beitragen, sowohl der Komplexität der sozio-technischen Assemblage „Autonome KI“ als auch der „many-hands“-Problematik gerecht zu werden und die Verantwortung anteilig im Rahmen einer „fair agency“ besser zuordnen zu können.²¹³ Diese vier Prinzipien sind:

209 UNSC 2025.

210 ICRC 2025.

211 Amoroso et al. 2018: 28.

212 Guo 2025.

213 Ebd.: 36.

- (1) Developers responsibility for designing transparent, auditable systems and mitigating foreseeable risks.
- (2) Operators responsibility for contextual oversight and exercising meaningful control.
- (3) Commanders responsibility for proportionate deployment decisions and operational supervision.
- (4) States responsibility for establishing legal frameworks and ensuring accountability mechanisms.²¹⁴

Wenn Hersteller den technologischen Reifegrad ihrer Produkte in Bezug auf völkerrechtliche Verpflichtungen als belastbar erachten, Anwender nach Tests sowie unter Einhaltung der diesbezüglichen Vorschriften zu demselben Schluss kommen und den Einsatz autonomer KI-Systeme autorisieren, was grundsätzlich Standard bei jedem Waffensystem sein sollte, könnte bei Fällen mutmaßlicher Verstöße gegen das IHL eine Beweislastumkehr ein prinzipiell gangbarer Weg sein. Dieser wäre nicht Ausdruck eines generellen Misstrauens gegenüber Technik, Herstellern, militärischer Evaluierung oder den Anwendern, sondern ein *lex specialis*, dass lediglich bei möglichen Verstößen gegen das kodifizierte *jus cogens* des IHL griffe.

Die schwerwiegende Frage bleibt, ob eine menschliche Beteiligung gegenüber autonomen KI-Systemen für alle Zeiten vorgezogen werden sollte, wenn Letzteres weniger fehlerhaft funktionierte als ein mannigfaltigen Beschränkungen unterworfenen und sehr geringes Optimierungspotenzial bereithaltender Mensch. Wenn es zutrifft, dass zum Beispiel 50 bis 70 Prozent der zivilen Verluste in Afghanistan aufgrund von Fehlidentifikationen zu Tode kamen,²¹⁵ die Zielempfehlungen des israelischen AI-DSS „Lavender“ jedoch zu 90 Prozent korrekt waren,²¹⁶ Soldaten im Rahmen von MUM-T zu einem „Automation Bias“ neigen²¹⁷ und sich dieser Entwicklungspfad zukünftig empirisch als belastbar erweisen sollte, ist die Frage vom Standpunkt einer konsequentialistischen Ethik aus eindeutig zugunsten des autonomen KI-Systems der Stufe 3 beantwortet.

In einer ethischen Bewertung kann es als falsch betrachtet werden, tatsächlich jeden gegnerischen Soldaten zu töten, wo das Völkerrecht dies zulässt, gegnerische Soldaten auf Datenpunkte zu reduzieren oder Menschen autonom durch Maschinen zu töten. Solche deontologischen Standpunkte laufen jedoch Gefahr, an Relevanz zu verlieren, wenn nicht nur die faktische Basis dieser Argumente in weiten Teilen der Empirie widerspricht, sondern ausschließlich innerhalb des spezifischen Kontexts einer universalen KI-Ethik argumentiert wird. Autonome KI-Systeme mit kinetischer Wirkung sind jedoch in einen sowohl breiteren als auch spezifisch ethischen Gesamtkontext eingebettet. Aus Sicht der Bundeswehr sollte daher nicht der Anspruch erhoben werden, nur auf Basis perfekter Antworten zu agieren, die im Zusammenhang mit der chaoplexischen Natur des Krieges²¹⁸ grundsätzlich unmöglich zu finden sind. Daraus folgt nicht, dass es nicht einer belastbaren ethischen Grundlage und Orientierung bedarf. Eine zu hohe

²¹⁴ Ebd.

²¹⁵ McNeal 2014; Lewis 2018.

²¹⁶ Abraham 2023; Andersin 2025: 339.

²¹⁷ Blanchard/Bruun 2026.

²¹⁸ Bousquet 2023.

Abstraktionsebene sowie ein unerfüllbarer moralischer Anspruch stellen jedoch keine geeigneten Grundlagen einer Einsatzdoktrin dar, die den Realitäten moderner Kriegsführung standhalten muss.

Handlungsleitend sollte daher der Sollen-bedingt-Können-Dualismus sein, wie wir ihn bei Hume finden²¹⁹ und der als Prinzip (*Impossibilium nulla obligatio est*)²²⁰ bereits im römischen Recht niedergeschrieben war.²²¹ Obwohl man über dessen Interpretation streiten kann,²²² folgt daraus, dass die normative Aussage (Sollen) in Relation zu einer nicht-normativen Aussage (Können oder eben Nicht-Können) steht.²²³ Wenn also Faktizität durchaus in Relation zu Normativität steht, muss dies bei der Formulierung einer Einsatzdoktrin für autonome KI-Systeme berücksichtigt werden. Die isolierte Bezugnahme auf Aspekte einer KI-Ethik greift daher im Rahmen einer ethischen Gesamtschau zu kurz. Um moralischen Ansprüchen im hier untersuchten Kontext Relevanz zu geben, bedarf es normativer Prinzipien, die ebenso auf der Faktizität kognitiver und psychologischer Defizite des Menschen, wie auf technologischer Potenzialität von KI, militärischen Erfordernissen und Gegebenheiten, völkerrechtlichen Rahmenbedingungen sowie auf dem Verfassungsauftrag der Bundeswehr²²⁴ aufbauen.

Dem präskriptiven *Sollen* der Bundeswehr und ihrer Soldaten, hier eine geforderte Moralität, Menschlichkeit und Mitgefühl handlungsleitend umzusetzen oder gegnerische Soldaten nicht auf Datenpunkte zu reduzieren, steht die Realität moderner Kriegsführung entgegen, aufgrund derer Soldaten in der überwiegenden Mehrheit bei Waffeneinsätzen von vorne herein der Möglichkeit beraubt sind, sich derart zu Verhalten. Gleiches gilt für die Natur des infanteristischen Kampfes von Angesicht-zu-Angesicht aufgrund des hier üblichen Typ-1-Denkens.²²⁵ Da das Unvermögen von Menschen, den deontologischen Forderungen nachzukommen, nicht auf selbstverschuldeten Handlungen, sondern der menschlichen Konstitution und/oder der Natur moderner Kriegsführung beruht, kann daher auch kein moralischer Anspruch ihnen gegenüber formuliert werden, der dies unberücksichtigt ließe.²²⁶ Wenn eine postulierte Moralität faktisch mehr oder weniger substanzlos bis unerfüllbar ist, taugt sie in ethischer Hinsicht auch nicht als Präskriptionsgrundlage.

Wenn überdies im Rahmen deontologischer Kritik an autonomen KI-Systemen vor allem auf „den Menschen“ abgestellt wird, greift auch diese Begrenzung zu kurz. Nicht nur der Mensch an sich besitzt intrinsische Werte, sondern auch eine liberale, freiheitlich-demokratische Grundordnung. Umso mehr, als dass es sich um eine kontingente soziale Konstruktion einer Vielzahl von Menschen handelt, deren Reproduktion Frieden und Freiheit bedarf. Ehrlicher Weise sollte daher die Frage erlaubt sein, ob der Schutz eines Aggressionsopfers in Form einer Gemeinschaft nicht automatisch den Einsatz aller völkerrechtlich zulässigen Mittel moralisch legitimiert, auch wenn dies im Einzelfall zu Lasten eines gegnerischen Soldaten ginge, der als Individuum systemischer Bestandteil einer völkerrechtswidrigen militärischen Aggression wäre.

²¹⁹ Hume 2007: Buch 3, Teil 1, Sektion 1, Abs. 27.

²²⁰ „Nichts ist Pflicht bei Unmöglichkeit.“

²²¹ Schermaier 2006: 14.

²²² Vgl. Vossenkuhl 2020; Timmermanns 2003.

²²³ Mavrodes, 1964: 42.

²²⁴ Grundgesetz § 87a.

²²⁵ Heller 2023: 32.

²²⁶ Vgl. Timmermanns 2013: 60 f.

Aus deutscher Perspektive und der damit verbundenen prinzipiell defensiven Position folgt bei einer völkerrechtswidrigen Aggression die legitime Landesverteidigung nach Artikel 51 der UN-Charta. Diesem ethisch eindeutigen Sachverhalt wohnt eine moralische Asymmetrie inne, da die Selbst- und Bündnisverteidigung, neben der Autorisierung durch den Sicherheitsrat der UN, die einzig verbliebenen legitimen Gründe für Kriegshandlungen in der Tradition des „gerechten Krieges“²²⁷ sind (Art. 42/51 UN Charta). Dies ist aus Sicht der Tradition des „gerechten Krieges“ insofern relevant, als dass damit ein Notstand (Supreme Emergency)²²⁸ begründet werden kann, der einen auf Hugo Grotius²²⁹ zurückgehenden „Sliding Scale“-Mechanismus aktiviert.²³⁰ Dieser erlaubt es dem sich verteidigenden Staat, normative Pflichten zu überschreiben.²³¹ Ein solcher Notstand muss jedoch sowohl zeitlich *als auch* inhaltlich relevant sein.²³² Wenn man in der Einführung autonomer KI-Systeme der Stufe 3 solch ein Überschreiben von Normen erblicken möchte, wäre dies zwar eher mittel- bis langfristiger Natur, doch gilt dies auch für die persistierende Bedrohung seitens Russlands, welche zwar nicht einen vollwertigen Krieg konstituiert, jedoch ebenso wenig einen vollwertigen Frieden.²³³ Es ist eine latente Bedrohung mit Krieg, deren Potenzialität jedoch bereits und dauerhaft wirksam ist. Die temporale Relevanz und kontextuale Korrelation sind demgemäß ableitbar, zumal hier nicht das Überschreiben von eindeutigen völkerrechtlichen Normen im Fokus steht, sondern die Anwendbarkeit debattierbarer ethischer und moralischer Grundsätze, deren Folgen sich immer noch ausschließlich innerhalb der Grenzen des Völkerrechts manifestierten.

Weiterhin muss der tatsächliche oder drohende Notstand elementarer Natur sein. Dies kann dem Philosoph Walzer zufolge die Bedrohung des „Überlebens und der Freiheit von politischen Gemeinschaften“ sein und damit der „höchsten Werte der internationalen Gesellschaft“.²³⁴ Ein Angriff Russlands auf die NATO dürfte sehr wahrscheinlich darunter zu subsumieren sein. Es erscheint daher gerechtfertigt, wenn die Bundeswehr auch autonome KI-Systeme der Stufe 3 einsetzte, selbst wenn dies bedeutet, dass Maschinen tatsächlich jeden gegnerischen Soldaten töteten, der völkerrechtlich getötet werden dürfte. Insbesondere da die Bundeswehr nur ausreichend getestete und als

227 Die Lehre vom gerechten Krieg, u. a. von Cicero verschriftlicht (Cicero, *De officiis* 1, 34 – 39: über den gerechten Krieg), später von der kirchlichen Scholastik aufgegriffen, setzt einen ethischen und rechtlichen Rahmen, wann Kriegshandlungen erlaubt sind und wie diese zu führen sind. Diese Gründe waren zu früheren Zeiten vielfältiger als heute. So war nach Cicero auch ein Krieg aus Rache zulässig. Die Lehre vom gerechten Krieg unterteilt in das Recht zum Krieg (*jus ad bellum*), das Recht im Krieg (*jus in bello*) und heutzutage auch das Recht nach dem Krieg (*jus post bellum*). Nach Inkrafttreten der UN-Charta ist jede Form militärischer Gewaltanwendung zwischen Staaten, außer Selbstverteidigung, verboten. Nur der UN-Sicherheitsrat kann kriegerische Maßnahmen außerhalb von Selbstverteidigung legitim beschließen (*jus ad bellum*). Das Internationale Humanitäre Völkerrecht, wie die Genfer Konventionen oder die Haager Landkriegsordnung, regeln wesentliche Aspekte des *jus in bello*.

228 Walzer 1977: 231.

229 Hugo Grotius war einer der Gründerväter des modernen Völkerrechts. Sein epochales Hauptwerk trägt den Titel „*De Jure Belli Ac Pacis Libri Tres*“.

230 Ebd.: 247 f.

231 Ebd.: 246.

232 Ebd.: 252 ff.

233 Breuer 2025.

234 Walzer 1977: 254.

sicher eingestufte Waffensysteme unter Beachtung völkerrechtlicher Verpflichtungen im Rahmen der Landes- und Bündnisverteidigung einsetzt.

Doch auch wenn in Anbetracht der Realität moderner Kriegsführung eine Vielzahl der deontologischen Einwände gegenüber autonomen KI-Systemen materiell keinen Bestand haben, persistiert das deontologische Kernargument, wonach es *prinzipiell* unethisch ist, Menschen autonom von Maschinen töten zu lassen.²³⁵ Dies ist letztendlich eine Glaubensfrage, die argumentativ nicht widerlegt werden kann.²³⁶ Konsequentialistische Aussagen bezüglich technologischer Defizite wiederum referenzieren auf einen Status Quo als Ausgangspunkt der jeweiligen Argumentationspfade, der prinzipbedingt den Beschränkungen heutigen Wissens unterworfen ist. Doch nur weil etwas aus heutiger Perspektive noch nicht möglich ist oder die Ermöglichung technologisch herausfordernd erscheint, sollten diesbezügliche Überlegungen nicht per se verworfen werden, schon gar nicht aus weltanschaulichen Gründen, deren Normativität sich im Laufe der Zeit fundamentalen Veränderungen ausgesetzt sah und die global differenziert ist.

Ob die inhärenten Werte einer freiheitlich-demokratischen Grundordnung und die Verteidigung dieses Allgemeinguts aus deontologischer Sicht gleichrangig sind, ist eine Frage der persönlichen Sichtweise. Die konsequentialistischen Folgen politischen Handelns oder Unterlassens in Bezug auf technologische Entwicklungen und militärische Erfordernisse betreffen jedoch die gesamte Gesellschaft. Das heißt keineswegs, dass angesichts militärischer Erfordernisse Antworten ohne einen Wertekanon auskommen sollten. Doch ein dogmatisches Insistieren auf moralische Prinzipien, ohne Beachtung der dadurch bewirkten Folgen, sollte ebenso abgelehnt werden, wie eine reine Zweckorientierung ohne moralischen Kompass.

In Anbetracht der Schwierigkeiten, menschlichen Qualitäten eine substanzielle und für immer bestehende Überlegenheit gegenüber den Fähigkeiten autonomer KI-Systeme zuzusprechen, wirkt deren konzeptionelle Miteinbeziehung als *conditio-sine-qua-non* mit „Ewigkeitscharakter“ insgesamt wenig überzeugend. Bei genauerer Betrachtung scheint es sich dabei vielmehr um eine Überzeugung zu handeln, die auf der Fiktion eines menschlichen Idealtypus beruht, der in der Realität so nicht anzutreffen ist. Die Bedeutung der menschlichen Kontrolle läuft damit Gefahr, auf eine Platzhalterfunktion reduziert zu werden. Dass die Kontrolle über autonome KI-Systeme aus einer Vielzahl von Gründen notwendig ist, wird nicht bestritten. Anstatt von einer bedeutungsvollen menschlichen Kontrolle zu sprechen, scheint es jedoch zielführender, auf das Konzept einer adaptiven und technologieoffenen menschlichen Kontrolle zurückzugreifen. Damit würde sowohl die Funktion menschlicher Kontrolle nicht moralisch überfrachtet, sondern nur dort und nur so lange wirken, wie es sinnvoll ist. Mit einem solchen Ansatz würde sowohl technologischen Fortschritten Potenzial zugestanden als auch der Heterogenität militärischer Kontexte Raum gegeben.

Eine adaptive menschliche Kontrolle (engl. Adaptive Human Control oder kurz „AHC“) würde der Bundeswehr erlauben, ethisch belastbar den Erfordernissen der unterschiedlichen militärischen Dimensionen als auch den weiteren technologischen Entwicklungen gerecht zu werden. Das Kernprinzip einer AHC besagt, dass menschliche Kontrolle über KI-Systeme der unterschiedlichen Stufen nur dort zur Anwendung kommt, wo dies aus operationeller Perspektive sinnvoll ist, aber auch nur so lange, wie

²³⁵ Braun 2021.

²³⁶ Heller 2023: 73.

die menschliche Kontrolle einen signifikanten Vorteil bietet. Nur dort, wo also eine menschliche Kontrolle (HITL) oder Überwachung (HOTL) effizienter und besser geeignet für militärische Aufträge unter Berücksichtigung der Vorgaben des IHL ist, sollte der Einsatz entsprechend angezeigt sein. In ethischer Hinsicht ist durch die menschliche Beteiligung auf den Autonomiestufen 1 und 2 von KI-Systemen die Kontrolle/Überwachung bedeutungsvoll, da hier Menschen terminale Entscheidungen treffen.

Über das Konzept der MHC hinausgehend, ist im Rahmen einer AHC jedoch auch der völkerrechtskonforme Einsatz von autonomen KI-Systemen mit kinetischer Wirkung der Stufe 3 erlaubt, insoweit sich der Einsatz auf gesperrte Räume auf oder unter der Wasseroberfläche sowie den Luftraum und das Weltall beschränkt, da hier im Kriegsfall erwartungsgemäß ausschließlich Kombattanten anzutreffen sind. Dies entspricht der bereits etablierten Praxis bei semi-autonomen Waffensystemen wie Torpedos oder Lenkflugkörpern. Wären KI-Systeme zukünftig besser als Menschen in der Lage IHL-konform zu agieren, dann und nur dann wäre der Einsatz autonomer KI-Systeme der Stufe 3 in allen Räumen, einschließlich hoch dynamischer, urbaner Landkriegsführung, aus konsequentialistischer Sicht gerechtfertigt.²³⁷ Solch einem Ansatz stehen auch weniger eng argumentierende Deontologen wie Sparrow²³⁸ offen gegenüber. Solange dies noch nicht der Fall ist, bedarf es weiterhin einer direkteren menschlichen Miteinbeziehung. Die Sinnhaftigkeit der menschlichen Kontrolle/Überwachung ist jedoch ebenso an nachweisbare Fakten gekoppelt wie die weitere technologische Entwicklung, ohne sich dabei in einem wertfreien Kontext zu bewegen.

Eine mögliche Diskriminierung gegnerischer Soldaten durch den Einsatz autonomer KI-Systeme erscheint innerhalb der Grenzen des IHL ethisch gerechtfertigt, da die in maligner Intention erfolgte Aggressionshandlung nicht nur den Aggressorstaat moralisch ins Unrecht setzt, sondern auch jeden einzelnen gegnerischen Soldaten. Dieser muss aufgrund der unethischen *und* völkerrechtswidrigen Handlungen erdulden, dass ihm legitime tödliche militärische Gewalt entgegengebracht wird. Selbst wenn sich gegnerische Soldaten dem Entzug von z. B. menschlichem Mitgefühl ausgesetzt sähen, was, wie gezeigt, durchaus begründet bestritten werden kann, erscheint dies in qualitativer Hinsicht lediglich die Effizienz eines ehemals grundsätzlich ethisch *und* völkerrechtlich zulässigen Sachverhalts zu verbessern. Durch die Nutzung einer innovativen Waffe allein wird in dieser Hinsicht kein neuer Sachverhalt geschaffen, solange es sich nicht um starke KI handelt, die zu selbstbewussten, kontextualen Entscheidungen fähig ist. Bedenkt man die Konsequenzen, die von einer militärischen Aggression ausgehen, vor allem das menschliche Leid von Zivilisten und Soldaten, sind möglichst effiziente und völkerrechtskonforme Verteidigungsmaßnahmen die handlungsleitende moralische Pflicht, um diesen bedauernswerten Zustand so schnell und unter so wenig wie möglichen eigenen Verlusten zu beenden. Der Aggression schuldige gegnerische Soldaten zu schonen, ist keine prioritäre moralische Pflicht.

Das Bestehen auf einer moralisch konstruierten Pflicht zu menschlicher Beteiligung und damit assoziierter Humanität, auch wenn dies materiell nur in Ausnahmesituation zutrifft, führt im Zweifel zu weniger erfolgreichen Selbstverteidigungsanstrengungen. Es macht einen Aggressor damit zu einem „Secondary Beneficiary“²³⁹, indem er im

²³⁷ MacIntosh 2021: 10.

²³⁸ Sparrow 2016: 102.

²³⁹ Walzer 1977: 246.

Gefecht unberechtigt von einer Pflichtethik profitiert, die er selbst, in Anbetracht der Kriegsführung in der Ukraine, nicht an den Tag legt. Er hat aufgrund seiner Aggression keinen Anspruch auf deren Beachtung ihm gegenüber. Ebenso kann argumentiert werden, dass der Einsatz kinetisch wirkender autonomer KI-Systeme zu Verteidigungszwecken nicht automatisch zu mehr getöteten gegnerischen Soldaten führen muss, sondern sogar weniger. Dies lässt sich auf den empirisch belegten Umstand zurückführen, dass eine überlegene Waffentechnologie aufgrund der abschreckenden Wirkung dazu führen kann, dass sich gegnerische Soldaten bereitwilliger ergeben.²⁴⁰ Da von deutscher Seite aus nur völkerrechtskonform agierende autonome KI-Systeme eingesetzt würden, die ein solches Verhalten *zwingend* erkennen müssten, stünde gegnerischen Soldaten diese Option bei jeder sich bietenden Gelegenheit zur Verfügung. Im deutschen Kontext sollten KI-Systeme im Autonomiegrad 3 (HOOTL) grundsätzlich und prägend als autonome Verteidigungs-UxS bezeichnet werden. Dies benennt nicht nur die kontextualen Rahmenbedingungen ihres Einsatzzweckes semantisch korrekt, sondern rahmt die damit verbundene Normativität.

Die konzeptionelle Ausrichtung sowohl entlang der technologischen Potenzialität von KI-Systemen als auch dem IHL, eingebunden in den Kontext einer Verteidigung der freiheitlich-demokratischen Grundordnung Deutschlands gegenüber einer völkerrechtswidrigen militärischen Aggression, berücksichtigt damit deontologische wie konsequentialistische Aspekte und führt diese harmonisierend zusammen. Dass man dies anders beurteilen kann, ist legitim, doch es bedarf mehr als nur pflichtethischer Prinzipien, um ein potenzielles Mehr an Tod und Zerstörung den Opfern gegenüber moralisch zu begründen. Wann und ob überhaupt zuverlässig völkerrechtskonform agierende autonome KI-Systeme zur Verfügung stehen werden, kann nicht seriös prognostiziert werden. Die Annahme, dass dies eines Tages möglich sein wird, scheint in Anbetracht der technologischen Entwicklungen seit dem 20. Jahrhundert jedoch nicht zu spekulativ.

Ein technologieoffener und ethisch vertretbarer Ansatz hätte darüber hinaus sehr wahrscheinlich nicht nur die Steigerung der militärischen Effektivität zur Folge, sondern hiervon würde auch ein industriepolitischer Impuls ausgehen, der zur sicherheitspolitischen Souveränität beitrüge. Mit einem technologieoffenen Ansatz würde der Wirtschaft signalisiert, dass tatsächlich ein Bedarf an völkerrechtskonformen autonomen KI-Systemen der Stufe 3 mit kinetischer Wirkung besteht, was wiederum eine entscheidende Voraussetzung für deren Entwicklung ist.

4 Schlussfolgerung

Die Begünstigung einer RMA bedarf kohärenter, relationaler Elemente. Dies erfordert ein größeres Maß an Weitsicht, Mut und Entschlossenheit auf Seiten der politischen und militärischen Führung, als dies im Regelbetrieb von Nöten ist, da hierbei der Status Quo betroffen ist. Indem aktuell bestehende Strukturen lediglich evolutionär fortgeschrieben werden, wird das Potenzial von KI in der Bundeswehr noch nicht in genügendem Maße ausgenutzt. Wesentlich scheinen hierfür nicht etwa technologische Herausforderungen (die es zweifellos gibt), sondern auch ethische Bedenken in Bezug auf autonome Selbstverteidigungs-UxS mit kinetischer Wirkung. Dies unterstreicht die Bedeutung der

²⁴⁰ Rosenbach 2010.

extrinsischen Beziehungen zwischen den Elementen der Assemblage „RMA“ und der damit verbundenen Top-down Kausalität, die von größeren Assemblages ausgeht. Die diesbezügliche Kausalkette „Bundesregierung – Streitkräfte – RMA“ kann dabei sowohl ermöglichend als auch limitierend wirken.

In dieser Hinsicht scheint dem Assemblage-Element „Organisatorische Adaption“ herausragende Bedeutung zuzukommen, insoweit an dieser Stelle die ethischen Grundlagen für Beschaffung und Einsatz zu verorten sind. Nicht zuletzt aufgrund von kulturellen Narrativen, die einer gesellschaftlichen Debatte in Bezug auf bewaffnete KI zu eigen sind,²⁴¹ ist der relationale Einfluss größerer Assemblages auf dieses Teilelement der kleineren Assemblage „RMA“ bedeutsam. Sollten diese Einflüsse so weit gehen, dass der Bundeswehr der zukünftige völkerrechtskonforme Einsatz von autonomen KI-Systemen der Stufe 3 im Rahmen der Landes- und Bündnisverteidigung verweigert würde, wäre perspektivisch der Verlust der Erfüllbarkeit des Verfassungsauftrages zu befürchten, da sich der potenzielle Aggressor Russland mutmaßlich nicht entsprechenden ethischen Bedenken verpflichtet sieht. Es ist vielmehr zu befürchten, dass Russland, sobald es über die technologischen Möglichkeiten verfügt, diese nach rein utilitaristischen Maßstäben einsetzen wird. Der robotisch geführte Krieg in Maschinengeschwindigkeit ist daher der Maßstab, an dem sich zukünftige Verteidigungsanstrengungen orientieren müssen. Bei aller Unbestimmtheit, wann oder ob diese dystopisch klingende Zukunft Realität wird, gilt es sich genau darauf vorzubereiten, denn Russland (und China) werden danach streben, unabhängig davon, wie sich die Bundeswehr aufstellt. *Qui desiderat pacem, bellum praeparat.*²⁴²

Wie weitreichend KI-Systeme die Zukunft der Bundeswehr beeinflussen, hängt auch davon ab, inwieweit tradierte operative Paradigmen zukunftsfähig sind. Bleibt dies unbeachtet, kann die Folge fatal sein.²⁴³ Die Bundeswehr hat bereits wichtige Entwicklungen im Zusammenhang mit KI erkannt und richtige Entscheidungen getroffen. Der Sprung ist jedoch zu kurz und erfolgt nicht schnell genug. Ob der britische 20-40-40 Ansatz²⁴⁴ nach dem zukünftig 20 Prozent der Ausstattung auf bemannte Plattformen, 40 Prozent auf wiederverwendbare unbemannte Plattformen sowie 40 Prozent auf Munition und Kampfdrohnen entfallen soll, auch für die Bundeswehr zielführend sein kann, darf anheimgestellt werden. Immerhin verspricht man sich im Vereinigten Königreich hiervon eine Verzehnfachung der Wirkung. Damit betont der britische Ansatz die paradigmatischen Umschichtungen, die durch KI im Bereich der Verteidigung erwartet werden. Bei der Bundeswehr ist zwar Entwicklung in die richtige Richtung festzustellen, doch der zu beobachtende Konservatismus²⁴⁵ verhindert Schnelligkeit, Breite und Tiefe im notwendigen Maß, um im vorgegebenen Zeitrahmen unter Nutzung von KI *hinreichend* zur Kriegstüchtigkeit beizutragen.

Der Bundeswehr stehen vor dem Hintergrund eines globalen Trends hin zu autonomen KI-Systemen mit kinetischer Wirkung und AI-DSS somit zwei grundsätzliche Entwicklungspfade offen. Entweder sie verfolgt im Wesentlichen weiter den weniger Erfolg versprechenden Weg der Evolution, oder sie besitzt die Kraft und Entschlossenheit,

²⁴¹ Bode et al. 2024.

²⁴² Vegetius Publius 2011.

²⁴³ Krepinevich 2002: 19.

²⁴⁴ Boes 2025.

²⁴⁵ Schütz 2025: 274, 280.

den Status Quo mit dem Ziel einer RMA zu verändern. Vor dem Hintergrund der antizipierten Bedrohung und in Verbindung mit der personalextensiven Vervielfachung der Kampfkraft, Informationsüberlegenheit sowie der um Größenordnungen besseren Regenerationsfähigkeit von KI-Systemen sollte bei nüchterner Betrachtung alles Notwendige für das Erreichen einer auf KI beruhenden RMA getan werden. Umso mehr, als dass effektive Abschreckung auf glaubwürdigen Fähigkeiten beruht und es keine erfolgversprechende Strategie ist, Fähigkeiten asynchron zur Bedrohungslage zu organisieren; insbesondere, wenn die der Abschreckung zugrundeliegende militär-technologische Entwicklung, zukünftig ohnehin eine dominante Position einnehmen wird. Aktion und nicht Reaktion ist das Gebot der Stunde, auch wenn dies neben Mitteln vor allem nach Mut und Entschlossenheit verlangt, da Kritik, Fehlentwicklungen und Rückschläge zu erwarten sind.

Die Beschaffung von Hochwertplattformen, wie die F 127 Fregatten mit ihrer Befähigung zu AMD²⁴⁶/BMD²⁴⁷, ist notwendig und schließt eklatante Fähigkeitslücken. Zur Steigerung der Kampfkraft bis 2029 und früher trägt dies jedoch nicht bei. Zweckmäßige und kurzfristig lieferbare KI-gestützte Systeme und Plattformen sowie deren Integration *in* operative Innovationen auf Basis *von* organisatorischen Adaptionen können im Gegensatz dazu eher zeitnah wirksam werden. Jedwede diesbezügliche Verzögerung gefährdet das Ziel glaubwürdiger Verteidigungsfähigkeit im gegebenen Zeitrahmen und beschwört die Gefahr eines *casus belli* aufgrund von Schwäche.

Unter Abwägung der verschiedenen Argumente ist ein Konzept der bedeutungsvollen menschlichen Kontrolle, welches autonome KI-Systeme der Stufe 3 grundsätzlich ablehnt, daher zu verwerfen. Es baut auf einem überhöhten menschlichen Selbstverständnis und weltanschaulichen Grundsätzen auf, infolgedessen perspektivisch nicht weniger, sondern mehr menschliches Leid als nötig die Folge wäre. Dass die Einführung und der Einsatz autonomer KI-Systeme gleichsam durchaus deontologisch und konsequentialistisch begründet werden können, zeigt sich im Rekurs auf den inneren Wert einer freiheitlich-demokratischen Grundordnung und ihrer Verteidigungswürdigkeit sowie den Umstand, dass zukünftige technologische Weiterentwicklungen von KI-Systemen dazu beitragen könnten, menschliches Leid besser zu vermeiden. Umso mehr, als dass es nicht nur ethisch richtig ist, das Leben von untergebenen Soldaten zu schützen, wo immer dies möglich ist, sondern sich dies auch aus dem deutschen Soldatengesetz ergibt (Fürsorgepflicht).²⁴⁸ Wenn also autonome KI-Systeme dazu beitragen, dass weniger Soldaten im Rahmen der Landes- und Bündnisverteidigung stürben, würde dies sowohl einer moralischen Pflicht als auch geltendem Recht Rechnung tragen.

In Anbetracht der geopolitischen Realität, muss sich auch eine liberale, freiheitlich-demokratische Gesellschaft wie die deutsche gegen eine völkerrechtswidrige militärische Aggression wappnen. Sie tut dies, indem sie sich, wie der zuvor zitierte Publius Flavius Vegetius Renuus anmerkte, auf einen Krieg vorbereitet, um ihn zu verhindern. Hierfür *müssen* zwingend alle notwendigen und völkerrechtlich zulässigen Mittel eingesetzt werden dürfen, um das Leben und die Freiheit von Zivilisten und Soldaten gleichermaßen zu schützen, selbst wenn dies aus einer ethischen Perspektive die Diskriminierung des militärischen Aggressors bedeutet.

²⁴⁶ Air and Missile Defense.

²⁴⁷ Ballistic Missile Defense.

²⁴⁸ § 10 Abs. 3 SG.

Das verfassungsgemäße *Sollen* der Bundeswehr fußt letztendlich auf ihrem *Können*, das sich eben nicht nur durch Mittel und Personal definiert, sondern auch durch eine entsprechende Einsatzdoktrin. Diese bedarf bei einer demokratisch legitimierten Parlamentsarmee, auch oder gerade im Angesicht paradigmatischer Veränderungen, einer gesamtgesellschaftlichen Unterstützung. Benötigt werden überzeugende Argumente, damit eine RMA zur Verbesserung der Verteidigungsmöglichkeiten von Frieden und Freiheit bereits vorbeugend wirken kann. Für die Bundeswehr stellen Verfassungsauftrag und Völkerrecht nicht nur den rechtlichen Rahmen ihres Handelns dar, sondern sie kann die hierin begründete Normativität auch als solides ethisches Fundament heranziehen, was den Einsatz autonomer Selbstverteidigungs-UxS anbelangt. Dies kann (oder sollte zumindest), unabhängig von weltanschaulichen oder religiösen Überzeugungen, als Mindestkonsens gelten, wenn es um die gerechtfertigte Verteidigung von Freiheit und Frieden geht.

5 Handlungsempfehlungen

Die nachfolgende Aufzählung ist nicht abschließenden Charakters, da der Bezug auf alle sich bietenden Einsatzmöglichkeiten von KI an dieser Stelle unmöglich vollständig sein kann. Grundsätzlich gilt die Empfehlung, KI-Systeme in jeder Dimension und jedem Bereich der Bundeswehr so zügig wie möglich einzusetzen, wenn dies militärisch sinnvoll ist, die Technologie entsprechend ausgereift ist, sie zuverlässig funktioniert sowie das Kosten-Nutzen-Verhältnis dafür spricht. Die Bandbreite reicht von KI-Systemen in der Verwaltung, der Logistik, der Wehrmedizin, insbesondere aber dort, wo KI-Systeme als Multiplikator der Kampfkraft wirken können. Dies betrifft in erster Linie AI-DSS und Selbstverteidigungs-UxS mit kinetischer Wirkung. Während Ersterer wahrscheinlich auf absehbare Zukunft lediglich Handlungsempfehlungen geben werden, die ein menschlicher Soldat bestätigen muss, sprechen sowohl die beobachtbaren militär-technologischen Entwicklungen, als auch die dahinter stehende Logik für einen möglichst zeitnahen Einsatz von Selbstverteidigungs-UxS mit kinetischer Wirkung der Autonomiestufe 3. Damit dies der Bundeswehr völkerrechtskonform möglich ist, bedarf es entsprechender Entwicklungsförderung. Die bereits jetzt verfügbaren KI-Systeme, die einzeln oder im Schwarm auf der Autonomiestufe 2 arbeiten, stellen bis dahin die effektivste Art und Weise dar, die Kampfkraft zu multiplizieren.

5.1 Militärische Systeme

- Um die Entwicklung hinsichtlich Schwarmeinsatz von UxS, sowie das damit in Zusammenhang stehende militär-ökonomische Konzept „Small, Smart, Many and Cheaper“ gebührend zu berücksichtigen, sind Schwarmtechnologien und dazu befähigte UxS in allen Dimensionen und Größenklassen prioritär zur Einsatzreife zu bringen und zu beschaffen. Nicht schwarmfähige unbemannte Systeme oder Systeme, die nicht zumindest über die „one-to-many“-Fähigkeit verfügen, werden bereits kurzfristig nicht mehr State-of-the-Art sein.
- Die anzustrebende Vergrößerung der Reichweite und Kampfkraft bemannter Plattformen und abgessener Kräfte durch KI-Systeme sollte durch massive Beschaffung von schwarmfähigen Sensor-Relais-Shooter Wirkketten erfolgen, die sowohl in zentralisierte als auch dezentrale AI-DSS eingebunden sind. Insbesondere das

die Hauptlast des Gefechtes sowie des Personaleinsatzes tragende Heer muss schnellstmöglich mit entsprechenden Systemen ausgestattet werden. Die UGV des Heeres sollten in Form von unbemannten KI-Systemen auf Ketten, Rädern oder auf Basis von Schreittechniken evaluiert werden und die für den jeweiligen Einsatzzweck geeignetsten einzuführen.

- Die Entwicklung von Mutterschiff-Trägersystemen in allen Dimensionen und Größenordnungen zur Ver- und Ausbringung von UxS, Marschflugkörpern, Remote Carriern und weiteren Effektoren sollte vorangetrieben werden, um multidimensional disruptiv in der Tiefe des gegnerischen Raumes wirken zu können.
- Die Marine sollte die Zahl der geplanten Arsenalschiffe deutlich erhöhen, um die Kampfkraft der Flotte signifikant zu steigern und auch mit VLS ausgerüstete, KI-gestützte XXL-UUV beschaffen.²⁴⁹
- Die geplante Beschaffung von kollaborativen und schwarmfähigen CCA durch die Luftwaffe sollte schnellstmöglich umgesetzt werden und diese in großer Stückzahl beschafft werden. Sowohl in einer Jagdbomberkonfiguration als auch einer Jägervariante, die beide perspektivisch über das MUM-T der Autonomiestufe 2 (HOTL) hinausgehend, auch autonom im Schwarm agieren können (HOOTL(HIC)).
- Der projektierte Hyperschallgleiter sollte, so dieser den entsprechenden technologischen Reifegrad besitzt und seine Eigenschaften zuverlässig sind, in skaliert Form und größerer Stückzahl beschafft werden, um die Long-Range-Strike-Fähigkeiten, die die Bundeswehr durch die geplante Einführung des deutsch-norwegischen 3SM-Tyrfing Flugkörper²⁵⁰ und in Form des deutsch-britischen Deep Precision Strike Flugkörpers²⁵¹ anstrebt, auch in der Dimension Luft-/erdnaher Welt-raum zu ergänzen und so ggf. eine Prompt-Strike-Fähigkeit zu erlangen.

5.2 Operationelle Innovation

- Im Kontext operationeller Innovationen muss das Gefecht der verbundenen Waffen durch die Evaluierung, Formulierung und Implementierung eines diesbezüglich erweiterten Verständnisses fortentwickelt werden. Ein Schwerpunkt muss dabei dem multi-dimensionalen, offensiven MUM-T-Wirkverbund im kollaborativen Schwarmeinsatz gelten, der durch AI-DSS koordiniert wird.
- Operative Konzepte sind zeitnah am Prinzip des Human-on-the-Loop auszurichten. Eine eins-zu-eins Steuerung von UxS im Schwarmeinsatz ist bei einer Vielzahl von Einsatzszenarien weder personell darstellbar noch militärisch sinnvoll, so dass grundsätzlich der Modus one-to-many angestrebt werden sollte, um die Multiplikatorfunktion von KI-Systemen zur Verbesserung der Kampfkraft nutzen zu können.

5.3 Organisatorische Adaption

- Um den Faktor Zeit besser zu berücksichtigen, sollte die Bundeswehr stärker als bisher, soweit irgend möglich, auch reguläre Einheiten in die Evaluierung neuer Plattformen miteinbinden. Dies berücksichtigt sowohl die limitierten Kapazitäten als auch langwierigen Verfahren und trägt dazu bei, notwendige operationelle Innovationen durch unmittelbares Feedback der Nutzerseite effektiver zu generieren.
- In Anbetracht der bereits theoretisch nicht zu vermeidenden Ineffizienz, die durch die Befassung einer Vielzahl von Dienststellen mit der Thematik KI verbunden ist, sollten die Planungs- und Entwicklungskapazitäten im Bereich von KI und

²⁴⁹ Vgl. Sutton 2023.

²⁵⁰ Hoffmann 2024c.

²⁵¹ Hoffmann 2025d.

den relationalen EDTs, derzeit u. a. UxS, Robotik und Quantentechnologien, möglichst weitgehend unter einem Dach zusammengefasst werden. Hierdurch werden nicht nur Ineffizienzen vermindert, sondern Synergien geschaffen, die durch den unmittelbaren Austausch entstehen, Innovationen befördert und Entwicklungszyklen verkürzt. Separate Entwicklungen von IT und Plattformen sind zu vermeiden und in Teams zu integrieren.

- Da ethische Bedenken den Charakter eines Go-/No-Go-Kriteriums hinsichtlich der Beschaffung, Einführung und des Einsatzes autonomer KI-Waffensysteme der Stufe 3 zu haben scheinen, gebührt der Etablierung einer völkerrechtskonformen und ethisch belastbaren Einsatzdoktrin größte Priorität. Der Rekurs auf den ethischen Gesamtkontext, welcher für die Bundeswehr mit der Normativität einer potenziell sich gegen eine militärische Aggression verteidigenden freiheitlich-demokratischen Gesellschaft einhergeht, bietet hierfür einen ethisch validen Referenzrahmen, da dem Schutz der eigenen Bevölkerung und ihrer Freiheit der höchste Wertmaßstab – vor allem anderen – innewohnt. Das hier umrissene Konzept einer adaptiven menschlichen Kontrolle möchte dazu beitragen.

Literaturverzeichnis

- Abraham, Juval (2023): „A mass assassination factory“. Inside Israel’s calculated bombing of Gaza Permissive airstrikes on non-military targets and the use of an artificial intelligence system have enabled the Israeli army to carry out its deadliest war on Gaza, a +972 and Local Call investigation reveals, in: 972mag vom 30.11.2023, <https://www.972mag.com/mass-assassination-factory-israel-calculated-bombing-gaza/>, zuletzt aufgerufen am 09.02.2026.
- AI Ethics Lab (2026): Emergent Behavior, in: Rutgers University, <https://aiethicslab.rutgers.edu/e-floating-buttons/emergent-behavior/>, zuletzt aufgerufen am 09.02.2026.
- Airbus (2024): Preparing to pioneer: controlling drones from an H145M, 07.06.2024, <https://www.airbus.com/en/newsroom/stories/2024-06-preparing-to-pioneer-controlling-drones-from-an-h145m>, zuletzt aufgerufen am 22.06.2026.
- Albrecht, Lukas/Braun, Hagen/Kosack, Tim R./Krüger, Thomas (2024): The Limits of Meaningful Human Control of AI in the Maritime Domain, in: Marsec 2024, Paper 28, https://elib.dlr.de/212355/1/MARESEC_2024_paper_28.pdf, zuletzt aufgerufen am 09.02.2026.
- Amoroso, Daniele/Sauer, Frank/Sharkey, Noel/Suchman, Lucy/Tamburrini, Guglielmo (2018): Autonomy in Weapon systems. The Military Application of Artificial Intelligence as a Litmus Test for Germany’s new Foreign and Security Policy, Publication Series on Democracy Vol. 49, Heinrich Böll Stiftung.
- Amick, Aaron (2020): Modern Submarine Torpedo Attacks Are Nothing Like What You See In The Movies, in: TWT vom 16.04.2020, <https://www.twz.com/33018/modern-submarine-torpedo-attacks-are-nothing-like-what-you-see-in-the-movies>, zuletzt aufgerufen am 09.02.2026.
- Andersin, Emelie (2025): The Use of the „Lavender“ in Gaza and the Law of Targeting. ai-Decision Support Systems and Facial Recognition Technology, in: Journal of International Humanitarian Legal Studies, 16(2), S. 336–370.
- Anokhin, Igor (2026): A Comprehensive Analytical Review of Russian Shahed-type UAVs Deployment against Ukraine in 2025, in: Institute for Science and International Security vom 22.01.2026, <https://isis-online.org/isis-reports/a-comprehensive-analytical-review-of-russian-shahed-type-uavs-deployment-against-ukraine-in-2025>, zuletzt aufgerufen am 13.02.2026.
- Aristoteles (1994): Metaphysik, hrsg. von Ursula Wolf, Rowohlt: Hamburg.

- Baker, Deane (2022): *Should we ban Killer Robots?*, Wiley: Hoboken, NJ.
- Ballinger-Flechter, Zita (2025): Guardsman learns to fly autonomous Black Hawk in less than an hour, in: *Defense News* vom 03.11.2025, <https://www.defense-news.com/air-warfare/2025/11/03/guardsman-learns-to-fly-autonomous-black-hawk-in-less-than-an-hour/>, zuletzt aufgerufen am 14.02.2026.
- Barrie, Douglas (2025): Europe's air of dependence, in: *IISS* vom 03.03.2025, <https://www.iiss.org/online-analysis/military-balance/2025/03/europes-air-of-dependence/>, zuletzt aufgerufen am 09.02.2026.
- BDLI (2026): Eurofighter ECR. Der Eurofighter als Escort Jammer, in: *BDLI* vom 02.12.2019, https://www.bdli.de/sites/default/files/2019-12/EF_ECR_DEU_web.pdf, zuletzt aufgerufen am 12.02.2026.
- Beard, Jack M. (2014): *Autonomous Weapons and Human Responsibilities*, *Georgetown Journal of International Law* 617, S. 667–668.
- Bell (o.D.): Bell Boeing V-22 Osprey, <https://de.bellflight.com/products/bell-boeing-v-22>, zuletzt aufgerufen am 12.02.2026.
- Bendett, Samuel (2023): Roles and Implications of AI in the Russian-Ukrainian Conflict, in: *CNAS* vom 20.07.2023, <https://www.cnas.org/publications/commentary/roles-and-implications-of-ai-in-the-russian-ukrainian-conflict>, zuletzt aufgerufen am 08.02.2026.
- Bernacchi, Guilia (2026): Auterion Tests One-to-Many Strike with Combat Drone Swarm, in: *The Defense Post* vom 20.01.2026, <https://thedefensepost.com/2026/01/20/auterion-tests-strike-drone-swarm/>, zuletzt aufgerufen am 09.02.2026.
- Benvenisti, Eyal/Liebich, Eliav (2014): The Obligation to Exercise Discretion in Warfare. Why Autonomous Weapon Systems are Unlawful, in: *SSRN* vom 13.08.2014, https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=, zuletzt aufgerufen am 13.02.2026.
- Bisht, Inder Singh (2025): Helsing to Produce Thousands of Mini Surveillance Subs at UK Plant, in: *The Defense Post* vom 11.07.2025, <https://thedefensepost.com/2025/07/11/helsing-subs-uk-plant/>, zuletzt aufgerufen am 09.02.2026.
- Blanchard, Alexander/Bruun, Laura (2026): Bias in Military Artificial Intelligence (SIPRI Background Paper), in: *SIPRI* vom Dezember 2024, https://www.sipri.org/sites/default/files/2024-12/background_paper_bias_in_military_ai_0.pdf, zuletzt aufgerufen am 12.02.2026.
- Bo, Marta (2025): Countering the „Humans vs. AWS“ Narrative and the Inevitable Accountability Gaps for Mistakes in Targeting. A Reply to Kevin Jon Heller, in: *Harvard National Security Journal* vom 20.05.2025, <https://journals.law.harvard.edu/nsj/2025/05/countering-the-humans-vs-aws-narrative-and-the-inevitable-accountability-gaps-for-mistakes-in-targeting-a-reply-to-kevin-jon-heller/>, zuletzt aufgerufen am 09.02.2026.
- Bo, Marta (2022): Are Programmers in or out of Control? The Individual Criminal Responsibility of Programmers of Autonomous Weapons and Self-Driving Cars', in: S. Gless und H. Whalen-Bridge (Hgg.), *Human–Robot Interaction in Law and Its Narratives. Legal Blame, Procedure, and Criminal Law*, Cambridge University Press, Cambridge, S. 23–48.
- Bode, Ingvild/Huelss, Hendrik/Nadibaidze, Anna/Watts, Tom FA (2024): Cross-cultural narratives of weaponised artificial intelligence. Comparing France, India, Japan and the United States, in: *Big Data & Society* 11(4).
- Böhm, Christian (2025): Unsichtbarer U-Boot-Späher. Deutsches Start-up baut 400-Millionen-Euro-Fabrik in England, in: *Focus* vom 18.07.2025, <https://www.focus.de/politik/ausland/unsichtbarer-u-boot-spaeher-deutsches->

- start-up-baut-400-millionen-euro-fabrik-in-england_9b0bea55-9d57-4031-818c-350e857aa799.html, zuletzt aufgerufen am 09.02.2026.
- Boes, Stefan Axel (2025): SDR: Britische Rückkehr zur Landes- und Bündnisverteidigung, in: Soldat und Technik vom 06.06.2025, <https://soldat-und-technik.de/2025/06/streitkraefte/43887/sdr-britisch/>, zuletzt aufgerufen am 12.02.2026.
- Borchert, Heiko (2024): The Very Long Game of Defense AI Adoption, in: Heiko Borchert/Torben Schütz und Joseph Verbovszky (Hgg.), *The Very Long Game – 25 Case Studies on the Global State of Defense AI*, Springer-Verlag: Heidelberg, S. 1–38.
- Boulain, Vincent/Verbruggen, Maaïke (2017): Mapping the Development of Autonomy in Weapon Systems, in: SIPRI vom November 2017, <https://www.sipri.org/publications/2017/policy-reports/mapping-development-autonomy-weapon-systems>, zuletzt aufgerufen am 14.02.2026.
- Bousquet, A. (2023): *The Persistent Appeal of Chaoplexic Warfare. Towards an Autonomous S(War)M Machine?* Routledge: London.
- Boyd, John R. (1996): The Essence of Winning and Losing, zuletzt aktualisiert im September 2012, https://slightlyeastofnew.com/wp-content/uploads/2010/03/essence_of_winning_losing.pdf, zuletzt aufgerufen am 22.06.2026.
- Braun, Christian N. (2021): LAWS and the Mala in Se Argument, in: *Peace Review* 33(2), S. 237–246.
- Breuer, Carsten (2025): Generalinspekteur zur „Grauzone“ zwischen Frieden und Krieg, in: Deutsche Welle vom 09.04.2025, <https://www.dw.com/de/bundeswehr-nato-deutschland-russland-verteidigung-krieg-frieden/video-72173147>, zuletzt aufgerufen am 11.02.2026.
- BSI (o.D.): Künstliche Intelligenz. BSI – Künstliche Intelligenz, https://www.bsi.bund.de/DE/Themen/Verbraucherinnen-und-Verbraucher/Informationen-und-Empfehlungen/Technologien_sicher_gestalten/Kuenstliche-Intelligenz/kuenstliche-intelligenz_node.html, zuletzt aufgerufen am 11.02.2026.
- Die Bundesregierung (2018): Strategie Künstliche Intelligenz der Bundesregierung, 18.11.20218, <https://www.bundesregierung.de/resource/blob/997532/1550276/3f7d3c41c6e05695741273e78b8039f2/2018-11-15-ki-strategie-data.pdf>, zuletzt aufgerufen am 08.02.2026.
- Bundeswehr (2025a): Bundeswehr erprobt im eigenen Innovationslabor Drohnen der nächsten Generation, 30.04.2025, <https://www.bundeswehr.de/de/organisation/ausruestung-baainbw/aktuelles/innovationslabor-drohnen-abwehr-5936478>, zuletzt aufgerufen am 14.02.2026.
- Bundeswehr (2025b): Joint Fire Support Team der Bundeswehr trainiert bei Talisman Sabre, in: Bundeswehr vom 25.07.2025, <https://www.bundeswehr.de/de/organisation/heer/aktuelles/joint-fire-support-team-talisman-sabre-5979470>, zuletzt aufgerufen am 14.02.2026.
- Bundeswehr (2024): Deutsche Marine setzt auf experimentelle Verfahren, 27.11.2025, <https://www.bundeswehr.de/de/organisation/marine/aktuelles/deutsche-marine-experimentelle-verfahren-5862322>, zuletzt aufgerufen am 14.02.2026.
- Bundeswehr (2023): German Navy objectives for 2035 and beyond, 20.04.2023, <https://www.bundeswehr.de/en/organization/navy/news/german-navy-objectives-2035-plus-5625058>, zuletzt aufgerufen am 09.02.2026.
- Bundeswehr (2022): FCAS – Future Combat Air System, 23.05.2022, <https://www.bundeswehr.de/de/organisation/luftwaffe/aktuelles/fcas-future-combat-air-system>, zuletzt aufgerufen am 09.02.2026.
- Bundeswehr (2020): Mehrbesatzungsmodell: „Mein Schiff“ auf Zeit, 16.11.2020,

- <https://www.bundeswehr.de/de/organisation/marine/struktur/erklaerstueck-mehrbesatzungsmodell>, zuletzt aufgerufen am 09.02.2026.
- Bundeswehr-Journal (2024): Digitale Transformation und Systemzentrum Digitalisierung, 08.01.2024, <https://www.bundeswehr-journal.de/2024/digitale-transformation-und-systemzentrum-digitalisierung/>, zuletzt aufgerufen am 12.02.2026.
- Cicero (44 v. Chr.): Zur Frage des gerechten Krieges, in: De officiis 1, 34–39, Landesbildungsserver Baden-Württemberg, <https://www.schule-bw.de/faecher-und-schularten/sprachen-und-literatur/latein/texte-und-medien/cicero-philosophie/de-officiis/1/de-officiis-1-34-bellum-iustum.html>, zuletzt aufgerufen am 26.05.2026.
- CNBC (2024): Lockheed Martin’s Sikorsky President talks latest AI advancements in aviation, 18.03.2024, <https://www.cnbcc.com/video/2024/03/18/lockheed-martins-sikorsky-president-talks-latest-ai-advancements-in-aviation.html>, zuletzt aufgerufen am 14.02.2026.
- CPM Defence Network (2024): Neue Aufgaben für die Artillerie, 30.03.2024, <https://defence-network.com/neue-aufgaben-fuer-die-artillerie/>, zuletzt aufgerufen am 09.02.2026.
- Crootof, Rebecca (2016): War Torts: Accountability for Autonomous Weapons, in: University of Pennsylvania Law Review 614(6), S. 1347–1402.
- Crootof, Rebecca (2014): The Killer Robots Are Here: Legal and Policy Implications, in: SSRN vom 05.12.2014, https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2534567, zuletzt aufgerufen am 13.02.2026.
- DARPA (o.D. a): AI Next Campaign, <https://www.darpa.mil/research/programs/ai-next-campaign>, zuletzt aufgerufen am 08.02.2026.
- DARPA (o.D. b): XAI: Explainable Artificial Intelligence, [https://www.darpa.mil/research/programs/explainable-artificial-intelligence#:~:text=The%20Explainable%20AI%20\(XAI\)%20program,performance%20\(prediction%20accuracy\)%3B%20and](https://www.darpa.mil/research/programs/explainable-artificial-intelligence#:~:text=The%20Explainable%20AI%20(XAI)%20program,performance%20(prediction%20accuracy)%3B%20and), zuletzt aufgerufen am 09.02.2026.
- The Decision Lab (2026): Cognitive Biases. A list of the most relevant biases in behavioral economics, <https://thedecisionlab.com/biases>, zuletzt aufgerufen am 12.02.2026.
- DeLanda, Manuel (2016): Assemblage Theory, Edinburgh University Press: Edinburgh.
- DeLanda, Manuel (1991): War in the Age of Intelligent Machines, Zone Books: New York.
- Deleuze, Gilles/Guattari, Felix (1987): A Thousand Plateaus. Capitalism and Schizophrenia, University of Minnesota Press: Minneapolis.
- Delvaux de Fenffe, Gregor (2005): Herman Hollerith und der Lochkartencomputer, in: Planet Wissen 2005, letzte Aktualisierung am 04.01.2018, https://www.planetwissen.de/technik/computer_und_roboter/geschichte_des_computers/pwiehollerithundderlochkartencomputer100.html, zuletzt aufgerufen am 24.05.2026.
- Diehl Defence (2024): Diehl Defence präsentiert neuen Light Remote Carrier FEANIX, 05.06.2024, <https://new.diehl.com/defence/de/presse-medien/news/diehl-defence-praesentiert-neuen-light-remote-carrier-feanix>, zuletzt aufgerufen am 09.02.2026.
- Ditz, Jonas (2024): Explainable Artificial Intelligence in an Adversarial Context. Implications for Assessment Procedures and Digital Consumer Protection, in: Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik vom 08.11.2024, https://www.bsi.bund.de/SharedDocs/Downloads/EN/BSI/KI/Whitepaper_Explainable_AI.pdf?__blob=publicationFile&v=5, zuletzt aufgerufen am 09.02.2026.
- Ditz, Jonas/Lichtmeß, Elmar (2025): Bias in der künstlichen Intelligenz, in: BSI vom 01.08.2025,

- https://www.bsi.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/BSI/KI/Whitepaper_Bias_KI.pdf?__blob=publicationFile&v=5, zuletzt aufgerufen am 09.02.2026.
- Eggert, Linda (2022): *Handle With Care. Autonomous Weapons and Why the Laws of War Are Not Enough*, Technology & Democracy 2022-07, Harvard Kennedy School, Cambridge, MA.
- Egozi, Arie (2025): China enthüllt YJ-20. Rakete als „Carrier Killer“, in: CPM Defence Network vom 25.08.2025, <https://defence-network.com/china-enthueellt-yj-20-rakete-carrier-killer/>, zuletzt aufgerufen am 09.02.2026.
- Espeña, Joshua Bernard B./Bomping, Chelsea Anne A. (2020): The Taiwan Frontier and the Chinese Dominance for the Second Island Chain, in: Australian Institute for International Affairs vom 13.08.2020, <https://www.internationalaffairs.org.au/australianoutlook/taiwan-frontier-chinese-dominance-for-second-island-chain/>, zuletzt aufgerufen am 13.02.2026.
- Etzioni, Amitai/Etzioni, Oren (2017): Pros and Cons of Autonomous Weapons Systems, in: *Military Review* May-Jun 2017, S. 72–80, <https://www.armyupress.army.mil/Portals/7/military-review/Archives/English/pros-and-cons-of-autonomous-weapons-systems.pdf>, zuletzt aufgerufen am 09.02.2026.
- EU Parlament (2020): Was ist künstliche Intelligenz und wie wird sie genutzt? Künstliche Intelligenz (KI) gilt als „zukunftsweisende Technologie“. Doch was eigentlich ist künstliche Intelligenz und wie verändert sie unser Leben?, 14.09.2020, zuletzt aktualisiert am 20.06.2023, <https://www.europarl.europa.eu/topics/de/article/20200827STO85804/was-ist-kunstliche-intelligenz-und-wie-wird-sie-genutzt>, zuletzt aufgerufen am 24.05.2026.
- Fedlex (2026): Zusatzprotokoll zu den Genfer Abkommen vom 12. August 1949 über den Schutz der Opfer internationaler bewaffneter Konflikte (Protokoll I), https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/1982/1362_1362_1362/de, zuletzt aufgerufen am 09.02.2026.
- Ford, Christopher (2017): *Autonomous Weapons an International Law*. 69 S. C. L. REV. 413, Stockton Center for International Law: Newport.
- Forkert, André (2025a): L3Harris stellt neues Remote Carrier Konzept mit fast 400 km Einsatzreichweite für land- und luftgestützte Einsätze vor, in: *Soldat & Technik* vom 23.07.2025, <https://soldat-und-technik.de/2025/07/bewaffnung/44610/l3harris-stellt-neues-remote-carrier-konzept-mit-fast-400-km-einsatzreichweite-fuer-land-und-luftgestuetzte-einsaetze-vor/>, zuletzt aufgerufen am 14.02.2026.
- Forkert, André (2025b): MBDA RCM²: Weitreichender Sensor und Effektor, in: *Soldat & Technik* vom 25.03.2025, <https://soldat-und-technik.de/2025/03/bewaffnung/42960/mbda-rcm%C2%B2/>, zuletzt aufgerufen am 09.02.2026.
- Fraunhofer FKIE (o.D.): Unbemannte Systeme für Verteidigung und Sicherheit, in: Fraunhofer FKIE, <https://www.fkie.fraunhofer.de/de/advanced-solutions/2025-02.html>, zuletzt aufgerufen am 14.02.2026.
- Funaiole, Matthew P./Hart, Brian/Powers-Riggs, Aidan (2025): Ship Wars. Confronting China’s Dual-Use Shipbuilding Empires, in: CSIS vom 11.03.2025, <https://www.csis.org/analysis/ship-wars-confronting-chinas-dual-use-shipbuilding-empire>, zuletzt aufgerufen am 09.02.2026.
- Geiger, Waldemar (2026): US-Streitkräfte testen erste Schwarmangriffe mit Auterion-Kampfdrohnen, in: *Hartpunkt* vom 14.01.2026, <https://www.hartpunkt.de/us-streitkraefte-testen-erste-schwarmangriffe-mit-auterion-kampfdrohnen/>, zuletzt aufgerufen am 09.02.2026.
- Geiger, Waldemar (2025a): *Loitering Munition – Bundeswehr ändert die*

- Beschaffungsstrategie, in: Hartpunkt vom 31.10.2025, <https://www.hartpunkt.de/loitering-munition-bundeswehr-aendert-die-beschaffungsstrategie/>, zuletzt aufgerufen am 14.02.2026.
- Geiger, Waldemar (2025b): Quantum Systems und Stark zeigen Einblick in ukrainische Hunter-Killer-Fähigkeiten, in: Hartpunkt vom 25.08.2025, <https://www.hartpunkt.de/quantum-systems-und-stark-zeigen-einblick-in-ukrainische-hunter-killer-faehigkeiten/>, zuletzt aufgerufen am 14.02.2026.
- Geiger, Waldemar (2024): Aufklärungssystem PEGASUS absolviert Erstflug, in: Hartpunkt vom 23.10.2024, <https://www.hartpunkt.de/aufklaerungssystem-pegasus-absolviert-erstflug/>, zuletzt aufgerufen am 12.02.2023.
- General Dynamics (o.D.): 155mm Smart. 155mm Sensor Fuzed Munition (SFM) for the Artillery. <https://www.gdots.com/munitions/artillery/155mm-smart/>, zuletzt aufgerufen am 09.02.2026.
- Giering, Oliver (2022): Künstliche Intelligenz und Arbeit: Betrachtungen zwischen Prognose und betrieblicher Realität, in: Zeitschrift für Arbeitswissenschaft 76, S. 50–64.
- Goodfellow, Ian J./Shlens, Jonathon/Szegedy, Christian (2015): Explaining and harnessing Adversarial Examples, in: arxiv vom 20.03.2015, <https://arxiv.org/pdf/1412.6572>, zuletzt aufgerufen am 09.02.2026.
- Goodwin, Joe (2024): Allied Air Command Lessons from Ukraine: Implications from NATO Air & Space Power Conference, in: Journal of the JAPCC vom 23.05.2024, https://www.japcc.org/wp-content/uploads/JAPCC_J37_screen.pdf, zuletzt aufgerufen am 15.05.2026.
- Guo, Jie (2025): The ethical legitimacy of autonomous Weapons systems. Reconfiguring war accountability in the age of artificial Intelligence, in: Ethics & Global Politics 18(3), S. 27–39.
- GWH (2025): Elektromagnetische Kriegsführung aus der Luft im Praxistest, in: Europäische Sicherheit und Technik vom 06.07.2025, <https://esut.de/2025/07/meldungen/61213/elektromagnetische-kriegsfuehrung-aus-der-luft-im-praxistest/>, zuletzt aufgerufen am 12.02.2026.
- Hambling, David (2022): New British Brimstone 2 Missiles Are Bad News For Russian Tanks, Artillery, Air Defense And Command Posts, in: FORBES vom 28.11.2022, <https://www.forbes.com/sites/davidhambling/2022/11/28/new-british-brimstone-2-missiles-are-bad-news-for-russian-tanks-artillery-air-defense-command-posts/>, zuletzt aufgerufen am 10.2.2026.
- Hammes, Thomas X. (2024): Small, Smart, Many and Cheaper: Competitive adaptation in modern warfare, in: Institute for National Strategic Studies National Defense University vom 05.07.2024, <https://inss.ndu.edu/Media/News/Article/3825864/small-smart-many-and-cheaper-competitive-adaptation-in-modern-warfare/>, zuletzt aufgerufen am 14.02.2026.
- Hardy, Alfredo Toro (2025): The Most Dangerous Area in the World, in: Global Policy Journal vom 09.12.2025, <https://www.globalpolicyjournal.com/blog/09/12/2025/most-dangerous-area-world>, zuletzt aufgerufen am 09.02.2026.
- Harman, Graham (2016): Vorwort des Herausgebers, in: Manuel DeLanda, Assemblage Theory, Edinburgh University Press: Edinburgh.
- Hartpunkt (2025): Collaborative Combat Aircraft: YFQ-44A von Anduril beginnt mit Flugtests, 03.11.2025, <https://www.hartpunkt.de/collaborative-combat-aircraft-yfq-44a-von-anduril-beginnt-mit-flugtests/>, zuletzt aufgerufen am 22.06.2026.
- Heller, Kevin Jon (2023): The Concept of „The Human“ in the Critique of Autonomous Weapons, in: Harvard National Security Journal vom 30 Januar 2023, https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4342529, zuletzt

- seezielflugkoerpers/, zuletzt aufgerufen am 09.02.2026.
- Hoffmann, Lars (2024c): Niederlande wollen zwei Magazinschiffe mit israelischen Flugkörpern beschaffen, in: Hartpunkt vom 2.09.2024, <https://www.hartpunkt.de/niederlande-wollen-zwei-magazinschiffe-mit-israelischen-flugkoerper-beschaffen/>, zuletzt aufgerufen am 14.02.2026.
- Human Rights Watch (2015): Mind the Gap. The Lack of Accountability for Killer Robots, in: HRW Report vom 04.09.2015, <https://www.hrw.org/report/2015/04/09/mind-gap/lack-accountability-killer-robots>, zuletzt aufgerufen am 12.02.2026.
- Hume, David (2007): *A Treatise of Human Nature: Volume 1 Texts*, hrsg. von David F. Norton und Mary J. Norton, Clarendon Press: London.
- IBM (o.D.): Was ist starke KI? <https://www.ibm.com/de-de/think/topics/strong-ai>, zuletzt aufgerufen am 08.02.2026.
- ICRC (2026): Direct participation in hostilities. <https://www.icrc.org/en/law-and-policy/direct-participation-hostilities#text940715>, zuletzt aufgerufen am 10.02.2026.
- ICRC (2025): ICRC Annual Report 2024, 09.07.2025, ICVRC: Genf.
- ICRC (2011): Conventional weapons, 30.11.2011, <https://www.icrc.org/en/document/conventional-weapons>, zuletzt aufgerufen am 09.02.2026.
- Jennings, Gareth (2024): Airbus to develop Eurofighter STAR manned-unmanned teaming for „loyal wingmen“, in: Janes vom 13.05.2024, <https://www.janes.com/osint-insights/defence-news/air/airbus-to-develop-eurofighter-star-manned-unmanned-teaming-for-loyal-wingmen>, zuletzt aufgerufen am 09.02.2026.
- Jianhong, Xu/Gongqian, Liang (2025): Enhanced Q learning and deep reinforcement learning for unmanned combat intelligence planning in adversarial environments, in: *Scientific Reports* 15, 04.08.2025, <https://www.nature.com/articles/s41598-025-13752-3#citeas>, zuletzt aufgerufen am 13.02.2026.
- Johnson, A.M./Axinn, S. (2013) The Morality of Autonomous Robots, in: *Journal of Military Ethics* 12(2), S. 129–136.
- Kahneman, Daniel (2003): Maps of Bounded Rationality. Psychology for Behavioral Economics, in: *The American Economic Review* 93(5), S. 1449–1475.
- Kant, Immanuel (1870): *Grundlegung zur Metaphysik der Sitten*, L. Heimann: Berlin.
- Kather, Jakob Nikolas (2025): *Künstliche Intelligenz in der Medizin*. Springer: Berlin/Heidelberg.
- Kielhorn, F. (2025): KI für Hausaufgaben und Uni-Arbeiten nutzen: Eine gute Idee?, in: *Netzwelt* vom 16.03.2025, <https://www.netzwelt.de/ki/hausaufgaben-uni-arbeiten-ki.html>, zuletzt aufgerufen am 08.02.2026.
- Kim, Byung W./Choi, Ga E. (2023): Level and Program Analytics of MUM-T System, in: *International Journal of Aeronautical and Space Sciences* 25(5), S. 593–604.
- Kleinherenbrink, Arjen (2020): Metaphysical Primitives. Machines and Assemblages in Deleuze, DeLanda, and Bryant, in: *Open Philosophy* 3(1), S. 283–297.
- Klonowska, Klaudia/van der Maarel, Sofie (2025): Deep Sensing, the New Military AI? Why Deep Sensing Should be on the Radar, in: *opiniojuris* vom 06.05.2025, <https://opiniojuris.org/2025/05/06/deep-sensing-the-new-military-ai-why-deep-sensing-should-be-on-the-radar/>, zuletzt aufgerufen am 09.02.2026.
- Kolb, Robert (2025): International Humanitarian Law as Jus Cogens, in: Lieber Institute, West Point, *Articles of war* vom 19.12.2025, <https://lieber.westpoint.edu/international-humanitarian-law-jus-cogens/>, zuletzt aufgerufen am 10.02.2026.
- Korać, Srdjan (2018): Depersonalisation of killing. Towards a 21st century use of force

- „Beyond Good and Evil?“, in: *Filozofija i društvo* 29(1), S. 49–64.
- Kosinski, Matthew (2024): What is black box artificial intelligence (AI)?, 29.10.2024, <https://www.ibm.com/think/topics/black-box-ai>, zuletzt aufgerufen am 14.02.2026.
- Knox, M./Murray, W. (2001): *The Dynamics of Military Revolution 1300–2050*, Cambridge University Press: Cambridge.
- Krepinevich, Andrew F. (2002): *The Military-Technical Revolution. A Preliminary Assessment*, in: Washington Center for Strategic and Budgetary Assessments vom 10.02.2002, <https://csbaonline.org/uploads/documents/2002.10.02-Military-Technical-Revolution.pdf>, zuletzt aufgerufen am 14.02.2026.
- Lariosa, Aaron-Matthew (2025): Chinese Navy Destroyer Tests Hypersonic Anti-Ship Ballistic Missile At Sea, in: USNI News vom 29.12.2025, <https://news.usni.org/2025/12/29/chinese-navy-destroyer-tests-hypersonic-anti-ship-ballistic-missile-at-sea>, zuletzt aufgerufen am 14.02.2026.
- Leveringhaus, Alex (2018): What’s So Bad About Killer Robots?, in: *Journal of Applied Philosophy* 35(2), S. 341–358.
- Lewis, Larry (2018): Redefining Human Control. Lessons from the Battlefield for Autonomous Weapons, in: Center for Autonomy an AI vom März 2018, <https://www.cna.org/reports/2018/03/DOP-2018-U-017258-Final.pdf>, zuletzt aufgerufen am 11.02.2026.
- Lindhorst, Burghard (2024): Der Remote Carrier Multidomain Multirole Effector. Vernetzte Wirkung für alle Domänen, in: *Europäische Sicherheit & Technik* vom 05.06.2024, <https://esut.de/2024/06/meldungen/50366/der-remote-carrier-multidomain-multirole-effector-vernetzte-wirkung-fuer-alle-domaenen/>, zuletzt aufgerufen am 14.02.2026.
- Linnenman, Navid (2026): Unbemannte Abschreckung mit Klärungsbedarf, in: CPM Defence-Network vom 28.01.2026, <https://defence-network.com/unbemannte-abschreckung-mit-klaerungsbedarf/>, zuletzt aufgerufen am 09.02.2026.
- Lu, Zhenyan/Cail, Dongqi/Yil, Rongjie/Liu, Fangming/ Liu, Wie/Luan, Jian/Zhang, Xiwen/Lane, Nicholas D./Xu, Mengwei (2025): Demystifying Small Language Models for Edge Deployment, in: *aclanthology* vom 10.07.2025, <https://aclanthology.org/2025.acl-long.718.pdf>, zuletzt aufgerufen am 09.02.2026.
- MacIntosh, Duncan (2021): Fire and Forget: A Moral Defense of the Use of Autonomous Weapons Systems in War and Peace, in: Jai Galliot, Duncan MacIntosh und Jens Ohlin (Hgg.), *Lethal Autonomous Weapons. Re-Examining the Law and Ethics of Robotic Warfare*, Oxford University Press: Oxford, S. 9–23.
- Manning, Scott (2026): Battle of Bannockburn, in: *Encyclopaedia Britannica*, 16.06.2026, <https://www.britannica.com/event/Battle-of-Bannockburn>, zuletzt aufgerufen am 23.06.2026.
- Manuel, Rojoef (2025): US Air Force Eyes Independent Loyal Wingman Squadrons, in: *The Defense Post* vom 10.10.2025, <https://thedefensepost.com/2025/10/10/us-loyal-wingman-squadrons/>, zuletzt aufgerufen am 09.02.2026.
- Marr, Bernard (2017): The 4 Ds of Robotization: Dull, Dirty, Dangerous and Dear, in: *Forbes* vom 16.10.2016, <https://www.forbes.com/sites/bernard-marr/2017/10/16/the-4-ds-of-robotization-dull-dirty-dangerous-and-dear/>, zuletzt aufgerufen am 09.02.2026.
- Maathuis, Clara/Cools, Kasper (2025): HATOM: Human AI-Teaming Ontology Model in Military Operations, in: NATO Science & Technology Organization vom 30.09.25, <https://publications.sto.nato.int/publications/STO%20Meeting%20Proceedings/STO-MP-IST-209/MP-IST-209-L-06.pdf>, zuletzt aufgerufen am 15.02.2026.

- Mavrodes, George I. (1964): Is and Ought, in: *Analysis* 25(2), S. 42–44.
- McFarland, Tim (2020): *Autonomous weapon systems and the law of armed conflict. Compatibility with International Humanitarian Law*, Cambridge University Press: Cambridge.
- McFarland, Tim/McCormack, Tim (2014): Mind the Gap: Can Developers of Autonomous Weapons Systems Be Liable for War Crimes?, in: *U.S. Naval War College, International Law Studies* 90(361), S. 360–385.
- McGinnis, John O. (2010): Accelerating AI, in: SSRN vom 21.04.2010, https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1593851, zuletzt aufgerufen am 15.02.2026.
- McNeal, Gregory S. (2014): Targeted Killing and Accountability, in: SSRN vom 05.03.2014, https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1819583, zuletzt aufgerufen am 11.02.2026.
- Melchior, Jillian K. (2026): NATO Has Seen the Future and Is Unprepared. A simulation of drone warfare shows how far the alliance has to go to learn the lessons of Ukraine, in: *Wall Street Journal* vom 12.02.2026, <https://www.wsj.com/opinion/nato-has-seen-the-future-and-is-unprepared-887eaf0f?mod=Searchresults&pos=1&page=1>, zuletzt aufgerufen am 14.02.2026.
- Melzer, Nils (2009): Interpretive Guidance on the Notion of Direct Participation in Hostilities under International Humanitarian Law 45, ICRC Reference: Genf.
- Metha, Dharmil (2023): Erklärbare KI. Das Geheimnis der Blackbox lüften, in: *Fraunhofer* vom 21.11.2023, <https://blog.iao.fraunhofer.de/erklarbare-ki-das-geheimnis-der-blackbox-lueften/>, zuletzt aufgerufen am 09.02.2026.
- Meyer, Peter (2005): Die Lehre vom gerechten Krieg – Obsolet oder unverzichtbar?, InIIS-Arbeitspapier Nr. 31/2005, in: *Institut für Interkulturelle und Internationale Studien* vom 12.07.2005, https://www.uni-bremen.de/fileadmin/user_upload/fachbereiche/fb8/fb8_iniis_upload/Aktuelles/InIIS_Arbeitspapiere/InIIS-AP_05-31_Mayer_GerechterKrieg.pdf, zuletzt aufgerufen am 25.05.2026.
- Michta, Andrew A. (2023): Mass still matters. What the US military should learn from Ukraine, in: *Atlantic Council* vom 03.10.2023, <https://www.atlantic-council.org/blogs/new-atlanticist/mass-still-matters-what-the-us-military-should-learn-from-ukraine/>, zuletzt aufgerufen am 09.02.2026.
- Mill, John Stuart (2006): *Utilitarianism /Der Utilitarismus*, Reclam: Ditzingen.
- MIT Lincoln Laboratory (o.D.): SAGE: Semi-Automatic Ground Environment Air Defense System, <https://www.ll.mit.edu/about/history/sage-semi-automatic-ground-environment-air-defense-system>, zuletzt aufgerufen am 09.02.2026.
- Naval Forces (2025): Greyshark: Autonomous Underwater Drone for Maritime Security and Reconnaissance, in: *Naval Forces* vom 18.03.2025, <https://naval-forces.info/greyshark-autonomous/>, zuletzt aufgerufen am 09.02.2026.
- NATO (2023): Multi-Domain Operations in NATO – Explained, in: *NATO Allied Command Transformation* vom 05.10.2023, <https://www.act.nato.int/article/mdo-in-nato-explained/>, zuletzt aufgerufen am 08.02.2026.
- Neuhäuser, Christian/Raters, Marie-Louise/Stoecker, Ralf (2011): Einleitung, in: Christian Neuhäuser, Marie-Luise Raters und Ralf Stoecker (Hgg.), *Handbuch Angewandte Ethik* (2., aktualisierte und erweiterte Aufl.), J.B. Metzler: Berlin, S. 3–16.
- OHCHR (2022): Killings of Civilians: Summary Executions and Attacks on Individual Civilians in Kyiv, Chernihiv, and Sumy Regions in the Context of the Russian Federation’s Armed Attack Against Ukraine, in: *Office of the United Nations High Commissioner for Human Rights (OHCHR)* vom Dezember 2022, <https://www.ohchr.org/sites/default/files/2022-12/2022-12-07-OHCHR-Thematic-Report-Killings-EN.pdf>, zuletzt aufgerufen am 25.05.2025.

- Panella, Chris (2026): US Army leaders say soldiers are drowning in so much battlefield data that AI is needed to make sense of it all, in: Business Insider, Military & Defense, vom 13.02.2026, <https://www.businessinsider.com/army-information-overload-battlefield-data-management-ai-tool-2026-2>, zuletzt aufgerufen am 15.02.2026.
- Parsley, Connal (2021): Automating Authority. The Human and Automation in Legal Discourse on the Meaningful Human Control of Lethal Autonomous Weapons Systems, in: Shane Chalmers und Sundhya Pahuja (Hgg.), Routledge Handbook of International Law and the Humanities, Routledge: London, S. 432-439.
- Planungsamt der Bundeswehr (2023): Multi-Domain Operations für die Bundeswehr. Eine kurze Einführung, <https://www.bundeswehr.de/resource/blob/5712296/ee4e4d36425e5366cec987225f3752e9/broschuere-data.pdf>, zuletzt aufgerufen am 08.02.2026.
- Pistorius, Boris (2024): Befragung der Bundesregierung vom 05.06.2024, in: Deutscher Bundestag vom 05.06.2024, <https://www.bundestag.de/dokumente/textarchiv/2024/kw23-de-regierungsbefragung-1002264>, zuletzt aufgerufen am 14.02.2026.
- Rammert, Werner/Schulz-Schaeffer, Ingo (2002): Technik und Handeln - wenn soziales Handeln sich auf menschliches Verhalten und technische Artefakte verteilt (TUTS - Working Papers, 4-2002), Technische Universität Berlin: Berlin.
- Richards, Chet (2020): Boyd's OODA Loop, in: Necesses 5(1), 08.03.2022, https://ooda.de/media/chet_richards_-_boyds_ooda_loop.pdf, zuletzt aufgerufen am 09.02.2026.
- Rogoway, Tyler (2021): Everything You Ever Wanted to Know About the Navy's Ever-Evolving Aegis Combat System. We go in-depth with Lockheed's point man on Aegis about the combat system's revolutionary past, evolving present, and universal future, in: TWZ vom 04.03.2021, <https://www.twz.com/39508/how-the-aegis-combat-system-is-evolving-to-dominate-naval-warfare-of-the-future>, zuletzt aufgerufen am 09.02.2026.
- Rosenbach, Marcel (2010): Höllenfeuer aus dem Himmel, in: Der Spiegel vom 23.10.2010, <https://www.spiegel.de/politik/ausland/umstrittene-apache-angriffe-hoellenfeuer-aus-dem-himmel-a-724482.html>, zuletzt aufgerufen am 12.02.2026.
- Rosert, Elvira/Sauer, Frank (2019): Prohibiting Autonomous Weapons: Put Human Dignity First, in: Global Policy 10(3), S. 370–375.
- RUSI (2024): Ore to Ordnance. Disrupting Russia's Artillery Supply Chain, 10.10.2024, static.opensourcecentre.org/assets/osc_ore_to_ordnance.pdf, zuletzt aufgerufen am 10.02.2026.
- Sandoz, Yves/Zimmermann, Bruno/Swinarski, Christophe (Hgg) (1986): Commentary on the Additional Protocols of 8 June 1977 to the Geneva Conventions of the 12 August 1949, International Committee of the Red Cross (ICRC): Genf.
- Sassóli, Marco (2014): Autonomous Weapons and International Humanitarian Law. Advantages, Open Technical Questions and Legal Issues to be Clarified, in: U.S. Naval War College, International Law Studies 90(308), S. 308–333.
- Scharre, Paul (2018): Army of None. Autonomous Weapons and the Future of War, W.W.Norton & Company: New York/London.
- Schermaier, Martin J. (2007): Impossibilium nulla obligatio. Vorverständnis, Begriff und Gegenstand der Unmöglichkeit der Leistung im römischen Recht (Vorlesung an der Universität von Palermo vom Oktober 2006), Universität Palermo, <https://sites.unipa.it/dipstdir/pub/annali/2006/Schermaier.pdf>, zuletzt aufgerufen am 12.02.2026.
- Scherrenburg, Marcel (2025): Human Oversight in AI-Driven Defence. At what

- positions do we need the Human in the Loop?, in: NATO C2COE 08.01.2025, <https://c2coe.org/wp-content/uploads/Library%20Documents/Articles/20250801%20Human%20Oversight%20in%20AI-drive%20defence.pdf>, zuletzt aufgerufen am 09.02.2026.
- Schimroszik, Nadine/Tyborski, Roman/Specht, Frank/Bomke, Luisa (2025): Ausschreibung für geheimes KI-Projekt der Bundeswehr in heißer Phase, in: Handelsblatt vom 16.04.2025, <https://www.handelsblatt.com/technik/it-internet/ruestung-ausschreibung-fuer-ki-projekt-der-bundeswehr-in-heisser-phase/100120782.html>, zuletzt aufgerufen am 14.02.2026.
- Schmitt, Michael N. (2024): Israel – Hamas 2024 Symposium – The Gospel, Lavender, and the Law of Armed Conflict, in: Lieber Institute vom 28.06.2024, <https://lieber.westpoint.edu/gospel-lavender-law-armed-conflict/>, zuletzt aufgerufen am 09.02.2026.
- Schmitt, Michael N./Thurnher, Jeffrey S. (2013): „Out of the Loop“: Autonomous Weapon Systems and the Law of Armed Conflict, in: Harvard National Security Journal 231(4), S. 231–235.
- Schütz, Torben (2025): Blinded by the Hype - How Envisioned Futures Shape the Role of Artificial Intelligence in Defence Applications and Warfare, in: Zeitschrift für Außen- und Sicherheitspolitik 18, S. 265–286.
- Schulte, Axel (2019): Cockpit- und UAV Automatisierung für FCAS Manned/Unmanned Teaming (MUM-T) Missionen, in: cpm-sonderheft vom 17.09.2019, https://www.unibw.de/fmff/flugmechanik-und-flugfuehrung_content/aktuelles/191064-cpm-sonderheft-inhalt-64-68.pdf, zuletzt aufgerufen am 14.02.2026.
- Schumpeter, Joseph A. (1993): Kapitalismus, Sozialismus und Demokratie, UTB-Francke: Tübingen.
- Sharkey, Noel (2010): Saying „No!“ to Lethal Autonomous Targeting, in: Journal of Military Ethics 9(4), S. 371–372.
- Simon, Herbert A. (1955): A Behavioral Model of Rational Choice, in: The Quarterly Journal of Economics 69(1), S. 99–118.
- SMA-DEV (o.D.): KI, Big Data, Machine Learning, Predictive Analytics usw. kurz erklärt, <https://sma-dev.de/irgendwas-mit-kuenstlicher-intelligenz/>, zuletzt aufgerufen am 13.02.2026.
- Sparrow, Robert (2016): Robots and Respect: Assessing the Case Against Autonomous Weapon Systems, in: Ethics & International Affairs 30(1), S. 93–116.
- Speer, Clemens (2025): Panzerbrigade 45 soll einen KI-optimierten Aufklärungs- und Wirkungsverbund erhalten, in: Sicherheit & Verteidigung vom 25.09.2025, <https://suv.report/panzerbrigade-45-soll-einen-ki-optimierten-aufklaerungs-und-wirkungsverbund-erhalten/>, zuletzt aufgerufen am 14.02.2026.
- Shany, Yuval/Shereshevsky, Yahli (2025): Programmed to Obey: The Limits of Law and the Debate over Meaningful Human Control of Autonomous Weapons, in: 57 Columbia human Rights Law Review (Forthcoming) vom 16.03.2025, https://hrlr.law.columbia.edu/files/2025/11/Shany_Programmed-to-Obey_Final-Upload.pdf, zuletzt aufgerufen am 28.05.2026.
- Sullivan, Scott/Ricket, Iben (2024): Targeting in the Black Box, in: C. Kwan, L. Lindström, D. Giovannelli, K. Podiňš und D. Štrucl (Hgg.), CyCon 2024. Over the Horizon, 16th International Conference on Cyber Conflict, NATO CCD-COE Publications: Tallinn, S. 207–220.
- Sutton, H.I. (2025): Unusual Black Trimaran Drone Ship Spotted in Chinese Shipyard, in: Naval News vom 29.10.2025, <https://www.navalnews.com/naval-news/2025/10/unusual-black-trimaran-drone-ship-spotted-in-chinese-shipyard/>, zuletzt aufgerufen am 14.02.2026.

- Sutton, H.I. (2023): World's Largest Submarine Drone Being Built in Germany, in: Naval News vom 08.02.2026, <https://www.navalnews.com/naval-news/2023/02/worlds-largest-submarine-drone-being-built-in-germany/>, zuletzt aufgerufen am 14.02.2026.
- Theron, Paul/Kott, Alexander/Drašar, Martin/Rzadca, Krzysztof/LeBlanc, Benoît/Pihelgas, Mauno/Mancini, Luigi/Panico, Agostino (2018): Towards an Active, Autonomous and Intelligent Cyber Defense of Military Systems. The NATO AICA Reference Architecture, in: IEEE, https://ccdcoe.org/uploads/2018/11/Towards_NATO_AICA.pdf, zuletzt aufgerufen am 15.02.2026.
- Timmermanns, Jens (2013): Kantian Dilemmas? Moral Conflict in Kant's Ethical Theory, in: Archiv für Geschichte der Philosophie, Volume 95, Nr. 1, S. 36-64.
- Timmermanns, Jens (2003): Sollen und Können. „Du kannst, denn du sollst“ und „Sollen impliziert Können“ im Vergleich, in: Philosophiegeschichte und Logische Analyse 6, S. 113–122.
- Trevithick, Joseph/Altman, Howard (2025): U.S. Army's Vision for Loyal Wingman Drones to Fly With its Helicopters is Taking Shape. The Army is following the other services' Collaborative Combat Aircraft efforts as it looks to team its rotorcraft with highly autonomous drones, in: TWZ vom 17.10.2025, <https://www.twz.com/air/u-s-armys-vision-for-loyal-wingman-drones-to-fly-with-its-helicopters-is-taking-shape>, zuletzt aufgerufen am 14.02.2026.
- Trusilo, Daniel (2023): Autonomous AI Systems in Conflict: Emergent Behavior and Its Impact on Predictability and Reliability, in: Journal of Military Ethics 22(1), S. 2–17. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/15027570.2023.2213985>, zuletzt aufgerufen am 09.02.2026.
- UN (2026): „Politically unacceptable, morally repugnant“: UN chief calls for global ban on „killer robots“, in: UN News vom 14.05.2025, <https://news.un.org/en/story/2025/05/1163256>, zuletzt aufgerufen am 10.2.2026.
- UN (2019): Meeting of the High Contracting Parties to the Convention on Prohibitions or Restrictions on the Use of Certain Conventional Weapons Which May Be Deemed to Be Excessively Injurious or to Have Indiscriminate Effects, 13.12.2019, <https://docs.un.org/en/ccw/msp/2019/9>, zuletzt aufgerufen am 08.02.2026.
- UNSC (2025): Report of the Secretary-General on Protection of Civilians in Armed Conflict (UN Doc. S/2025/271), 15.05.2025, <https://digitallibrary.un.org/record/4082183?ln=en&v=pdf>, zuletzt aufgerufen am 23.06.2026.
- US Army (2026): Joint Fire Support, in: Joint Publication 3-09 vom 30.06.2010, <https://api.army.mil/e2/c/downloads/361884.pdf>, zuletzt aufgerufen am 12.02.2026.
- US Department of State (2024): Political Declaration on Responsible Military Use of Artificial Intelligence and Autonomy, Stand 27.11.2024, <https://www.state.gov/bureau-of-arms-control-deterrence-and-stability/political-declaration-on-responsible-military-use-of-artificial-intelligence-and-autonomy>, zuletzt aufgerufen am 10.02.2026.
- van Rijn, Max/Saylam, Rabia/Scherrenburg, Marcel/Dönmez, Mesut (2025): AI in Military C2-Systems. An Introduction and Recent Advances, in: NATO C2COE vom 01.07.2025, <https://c2coe.org/wp-content/uploads/Library%20Documents/Annals/Seperate%20Articles/20250701%20AI%20in%20Military%20C2%20Systems%20An%20Introduction%20and%20Recent%20Advances%20%28C2COE%29%20Annals%20of%20C2%20Vol2.pdf>, zuletzt aufgerufen am 09.02.2026.

- Vegetius Renuatus, Publius Flavius (2011): *Vegetius: Epitome of Military Science*, hrsg. von N. P. Milner, Liverpool University Press: Liverpool.
- von Clausewitz, Carl (2010): *Vom Kriege (1832-34)*, Clausewitz-Gesellschaft e.V., <https://www.clausewitz-gesellschaft.de/wp-content/uploads/2014/12/Vom-Kriege-a4.pdf>, zuletzt aufgerufen am 12.02.2026.
- Vossenkuhl, Wilhelm (2020): *Geltung zwischen Sein und Sollen. Über einige Wandlungen des Geltungsproblems*, in: Georgios Karageorgoudis und Jörg Noller (Hgg.), *Sein und Sollen. Perspektiven in Philosophie, Logik und Rechtswissenschaft*, Brill B.V.: Leiden, S. 9–36.
- Walzer, Michael (1977): *Just and Unjust Wars. A Moral Argument with Historical Illustrations*. 5. Edition (2015), Basic Books: New York.
- Watts, Barry D. (2021): *The Maturing Revolution in Military Affairs*, in: Center for Strategic and Budgetary Assessments vom 02.06.2011, <https://csbaonline.org/uploads/documents/2011.06.02-Maturing-Revolution-In-Military-Affairs1.pdf>, zuletzt aufgerufen am 20.05.2026.
- Weiß, Eva-Marie (2026): *Gemini navigiert Fußgänger bei Google Maps*, in: Heise vom 30.01.2026, <https://www.heise.de/news/Gemini-navigiert-Fussgaenger-bei-Google-Maps-11159681.html>, zuletzt aufgerufen am 08.02.2026.
- Wood, Nathan Gabriel (2024): *Explainable AI in the military domain*, in: Springer vom 16.04.2024, <https://link.springer.com/article/10.1007/s10676-024-09762-w>, zuletzt aufgerufen am 09.02.2026.
- Zax, David (2026): *A guide to agentic AI security*, in: IBM vom 10.02.2026, <https://www.ibm.com/think/insights/agentic-ai-security>, zuletzt aufgerufen am 12.02.2026.