

Expertise

Was Künstliche Intelligenz für Streitkräfte bedeutet

Eine Einordnung



NICOLAS ZAHN,
f0t1

Abstract

Artificial Intelligence has made the giant leap from science-fiction to reality and after conquering many civilian aspects it will also impact the development of the armed forces and change the battlefield. But what are the strategic, tactical, and operational impacts of artificial intelligence? And what trends are worth paying attention

to? This piece argues that while futuristic scenarios such as lethal autonomous weapons systems (LAWS) get a lot of attention, armed forces should primarily focus on the question of how to integrate artificial intelligence capabilities into their organization and what conditions need to be fulfilled to use artificial intelligence effectively.

Schlüsselbegriffe Künstliche Intelligenz; Daten; Gouvernanz; Innovation; LAWS

Keywords Artificial Intelligence; data, governance; innovation, LAWS



NICOLAS ZAHN, M.A. International Affairs, befasst sich seit über zehn Jahren mit technologischen Entwicklungen und deren politischen und gesellschaftlichen Auswirkungen. Nach seiner Masterarbeit zu Internet Governance arbeitete er als Berater in der Finanzbranche, um sich anschliessend im Rahmen des Mercator Kollegs für internationale Aufgaben mit der digitalen Transformation des öffentlichen Sektors zu befassen und bei ELCA Informatik als Digitalisierungsberater zu arbeiten. Zahn ist aktuell mit seiner Firma f0t1 GmbH als selbstständiger Digitalisierungsexperte sowie als Digital Trust Expert bei der Swiss Digital Initiative tätig. Er beschäftigt sich in seiner Milizfunktion als Nachrichtenoffizier u. a. mit den sicherheitspolitischen Auswirkungen der Künstlichen Intelligenz.

E-Mail: nicolas@nicolaszahn.ch

Künstliche Intelligenz (KI) weckt seit dem Start des Forschungsfeldes in den 1950er-Jahren immer wieder Fantasien und Ängste: Was, wenn wir unliebsame Aufgaben an intelligente Maschinen übertragen können? Was, wenn intelligente Maschinen plötzlich ein Eigenleben entwickeln und vom Menschen nicht mehr kontrolliert werden können? Stehen uns bereits die Roboterarmeen bevor und wenn ja, was heisst das für die eigene Entwicklung der Streitkräfte? Was bleibt wilde Fantasie und wo lohnt es sich, genauer hinzuschauen? Diese Fragen sind zwar nicht neu, doch bietet der aktuelle Entwicklungssprung sogenannter generativer KI mit Modellen wie ChatGPT zusätzliche Motivation, sich des komplexen Themas Künstliche Intelligenz und den Auswirkungen auf Sicherheitspolitik und Streitkräfte anzunehmen.¹

Was steckt überhaupt hinter Künstlicher Intelligenz?

Unter Künstlicher Intelligenz (KI) wird ein breites Forschungsfeld verstanden, welches Technologien und Ansätze entwickelt, um:

1. Sehr grosse Datenmengen auszuwerten
2. Vorhersagen zu erarbeiten
3. Menschliche kognitive Fähigkeiten nachzubilden
4. Maschinen autonom agieren zu lassen

Das Forschungsfeld erlebte immer wieder Perioden sprunghaften Fortschritts, gefolgt von Perioden mit geringen Erfolgen. Treiber sind, abgesehen von Fortschritten bei Konzepten und theoretischen Ansätzen der Forschung, insbesondere die technologischen Möglichkeiten der jeweiligen Zeit.

Hohe Verfügbarkeit von Rechenkapazität und Daten zu immer tieferen Kosten haben in den letzten Jahren dem länger bekannten, aber bisher schlecht realisierbaren Ansatz des maschinellen Lernens zum Durchbruch verholfen. Viele Anwendungen Künstlicher Intelligenz – von Spracherkennung bis Spielsimulationen – bauen auf diesem Ansatz auf. Hierbei versucht ein Algorithmus, eine zuvor nicht explizit programmierte Fragestellung auf Basis von Daten zu beantworten und «lernt» dabei über die Zeit und mit mehr Daten immer besser zu werden.

Zurzeit lassen sich die meisten Anwendungen Künstlicher Intelligenz als spezifische KI (narrow AI) klassifizieren, also als Systeme, welche für ein spezifisches Problem entworfen werden und nicht für ein anderes Problem verwendet werden können. Eine spezifische KI, welche den Menschen in einem Spiel, z. B. Schach, schlagen kann, schlägt den Menschen nicht bei anderen Aufgaben, z. B. bei einer Reiseplanung. Es gibt jedoch verstärkt Forschung für allgemeine KI (general AI), welche verschiedene Probleme lösen können soll.²

Wie sich Anwendungen der KI erforschen, entwickeln und einsetzen lassen, hängt von mehreren Faktoren ab:

1. Daten
2. Hardware
3. Software
4. Know-how
5. Regulierung & Standards

KI-Systeme müssen mit *Daten* trainiert und im Einsatz mit ihnen versorgt werden. Dies gilt insbesondere für KI-Anwendungen, die auf maschinellem Lernen aufbauen. Dabei ist für das Training entscheidend, dass die Daten möglichst alle im Einsatz zu erwartenden Fälle abdecken und möglichst keinen *bias* beinhalten. Wird z. B. ein Zielerkennungsalgorithmus immer nur mit Feindobjekten in einem bestimmten Tarnmuster

trainiert, besteht die Gefahr, dass Feindobjekte in einem anderen Tarnmuster falsch klassifiziert werden.³ Aber auch im Einsatz ist der Zugang zu grossen Datenmengen in hoher Qualität entscheidend. Liefern Sensoren im Feld z. B. Bilder in schlechter Auflösung oder in inkompatiblen Formaten, kann auch ein gut trainiertes System nicht wirken. Deshalb verknüpfen viele Streitkräfte KI-Strategien auch mit Datenstrategien.⁴

KI-Systeme können auf bestehender IKT-Infrastruktur aufbauen (Virtualisierung), für spezialisierte Systeme, z. B. optimiert auf Bilderkennung, geht der Trend jedoch hin zu spezialisierter *Hardware*. Diese kann höhere Effizienz beim Einsatz bieten. Im Gegensatz zu anderen Technologien ist jedoch rein aufgrund der Hardware nur sehr schwierig zu erkennen, ob in einem System KI zum Einsatz kommt oder nicht.⁵ Kann man z. B. bei einem Panzer visuell erkennen, ob es sich aufgrund des optischen Systems um einen T-90B3 handelt oder nicht, so kann man einem Feuerleitgerät nicht ansehen, ob bei der Zielidentifikation KI zum Einsatz kommt oder nicht.

Software stellt in Ergänzung mit den Daten und der Hardware den Kern einer KI-Anwendung dar. Software erlaubt die Umsetzung theoretischer Konzepte wie Algorithmen und hält die Regeln für eine KI-Anwendung fest. Neben dem spezifischen Code für eine KI-Anwendung existieren auch allgemeine Implementierungen von Algorithmen, sogenannte *Frameworks* oder *Engines*, welche teilweise frei zugänglich sind.⁶ Dies erlaubt es selbst ungeübtem Personal ohne Kosten oder grosse Einarbeitung immer mächtigere KI-Anwendungen einzusetzen.⁷

Für die Erforschung neuer Ansätze, die Herstellung und das Design sowie in einem geringeren Mass auch für die Nutzung von KI-Anwendungen wird spezialisiertes *Know-how* und die entsprechenden personellen Ressourcen benötigt.⁸

Die Herstellung und der Einsatz von KI-Systemen kann durch *Regulierung* und (technische) *Standards* beeinflusst werden. Dies geschieht nicht nur durch Staaten, sondern auch durch andere Akteure (inter-

«Dies beschäftigt insbesondere die Grossmächte, aber KI ist gerade auch für kleinere Staaten ein strategisch relevantes Thema.»

nationale Organisationen, NGOs, Firmen, etc.).⁹ So wird beispielsweise die Diskussion um ein mögliches internationales Verbot autonomer Waffensysteme massgeblich durch

zivilgesellschaftliche Akteure getrieben.¹⁰

Was sind die sicherheitspolitischen Konsequenzen von KI?

Grundsätzlich wirkt sich KI bereits auf allen sicherheitspolitischen Stufen aus, jedoch unterschiedlich stark.¹¹ Naheliegend sind sicherlich offensive sowie defensive Anwendungen von KI im Bereich Cybersicherheit.¹² Doch als Grundlagentechnologie ermöglicht KI auch komplett neue Strategien und Doktrinen.¹³

Auf der *strategischen Stufe* stellen sich Fragen zu möglichen Verschiebungen von Machtgleichgewichten und eine mögliche weitere Destabilisierung der globalen Ordnung.¹⁴ Aufgrund der hohen Verfügbarkeit, schnellen Entwicklung und Verbreitung sowie hohem erwarteten Nutzen steht die Gefahr eines «Wettrüstens» und einer unkontrollierten Verbreitung militärischer KI-Systeme im Raum.¹⁵ Dies beschäftigt insbesondere die Grossmächte, aber KI ist gerade auch für kleinere Staaten ein strategisch relevantes Thema. Denn sie kann beispielsweise bis zu einem bestimmten Grad für geringeren Ressourcenaufwand kompensieren.¹⁶

Auf der *taktischen und operativen Stufe* ist KI ein Mittel, um bestehende Systeme zu verbessern oder komplett neue Systeme mit entsprechend neuen taktischen Möglichkeiten einzuführen.¹⁷ Auch nachrichtendienstliche Aktivitäten und Analysen dürften durch die Datenverarbeitungsmöglichkeiten von KI-System direkt betroffen sein.¹⁸ Hierdurch ermöglichen sie auch neue Arten der (teil-)automatisierten Entscheidungsfindung sowie optimierte Szenarien- und Einsatzplanung.¹⁹

Bei aller Faszination darf aber nicht vergessen werden, dass KI keine «silver bullet» ist. Es werden neue Möglichkeiten und Risiken durch die Technologie entstehen, doch was wirklich die Auswirkung, insbesondere beim operativen Einsatz, sein wird, wird sich zeigen müssen.²⁰

Wo stehen wir in der Entwicklung und wohin kann die Reise gehen?

Dennoch gilt KI vielen Staaten als Schlüsseltechnologie und entsprechende Ambitionen sowie Aktionspläne und Strategien, um diese Ambitionen umzusetzen, wurden in letzter Zeit publiziert.²¹

Länderübersicht

Wenig überraschend sind Grossmächte wie die USA und China, aber auch Russland früh auf das Thema KI und die militärischen Einsatzmöglichkeiten aufmerksam geworden und haben sich entsprechend positioniert.

Gerade *China* erhofft sich wirtschaftlich und militärisch viel von KI, muss sich aber eingestehen, noch Nachholbedarf auf den Vorreiter USA zu haben. Umso ambitionierter sind die in Fünfjahresplänen angekündigten und – im Unterschied zu vielen anderen ambitionierten Staaten – auch entsprechend alimentierten Ambitionen.²² Während in China die Umsetzung der strategischen Ziele verfolgt wird,²³ setzt man sich auf internationaler Ebene dafür ein, befürchtete Vorsprünge anderer Nationen bei militärischer KI, z. B. *letthal autonomous weapon systems* (LAWS), mittels Regulierungen auszugleichen.²⁴

Russland hat zwar ebenfalls hohe Ambitionen angemeldet, zeigte jedoch bereits vor dem Angriffskrieg in der Ukraine grosse Mühe, den selbstgesetzten Erwartungen gerecht zu werden. Insbesondere der Einsatz unbemannter Waffensysteme, mit welchen man in Syrien eigentlich Erfahrungen sammelte, bleibt hinter den Erwartungen zurück. Der operative Einsatz von KI bleibt aktuell von verschwindend kleiner Bedeutung angesichts anderer Schwierigkeiten.²⁵ Hoher Investitionsbedarf sowie die nach der Invasion der Ukraine verhängten internationalen Sanktionen – kombiniert mit einem «Brain-Drain» – dürften die Umsetzung der russischen KI-Ambitionen auf Jahre erschweren. Andererseits wirkt das Versprechen militärischer KI umso attraktiver für Russland, je grösser die Probleme mit konventionellen Streitkräften werden, z. B. die Nutzung von KI in Cyberoperationen, insbesondere bei Desinformationskampagnen.

Die USA erfreuen sich dank innovativen Tech-Firmen und staatlicher Förderung einer global führenden Rolle bei militärischer KI und forcieren diese Position

auch in den entsprechenden Strategien.²⁶ Über speziell geschaffene Gefässe soll das Experimentieren und Integrieren von KI in die Streitkräfte ermöglicht und vereinfacht werden.²⁷ Bei der Erforschung und dem Einsatz von KI für militärische Zwecke will man sich auch an bestimmten Regeln orientieren.²⁸ Neben Forschung an autonomen Systemen werden aber auch KI-Anwendungen in der hybriden Kriegsführung und für Desinformationskampagnen untersucht oder bereits beschafft.²⁹

Die *Europäische Union* hat den wirtschaftlichen und militärischen Wert ebenfalls erkannt, fokussiert sich jedoch mehr auf die Fragen, unter welchen Bedingungen und anhand welcher Regeln militärische KI eingesetzt werden kann.³⁰ Damit wiederholt sich in der Sicherheitspolitik der aus der Tech-Regulierung bekannte Versuch Europas, sich als «dritten Weg» zwischen dem amerikanischen und chinesischen Ansatz zu positionieren.³¹ Wie allgemein bei der Sicherheitspolitik geben aber auch bei der Frage militärischer KI die Ambitionen und Aktionen der Europäischen Union Anlass zur Kritik: Es fehlt an Koordination von Initiativen und die Meinungen der Mitgliedsstaaten gehen teils weit auseinander.³² Diverse Mitgliedsstaaten sowie Grossbritannien verfolgen das Thema jedoch aktiv auf nationaler Stufe, insbesondere die skandinavischen Staaten³³, Deutschland³⁴ und Frankreich.³⁵ Erschwert wird die Thematik für die EU auch dadurch, dass andere sicherheitspolitisch relevantere Organisationen wie die NATO sich ebenfalls zu militärischer KI äussern und man deshalb wenig Spielraum hat.³⁶

Die NATO misst KI ebenfalls eine hohe Bedeutung zu. Im Fokus steht für die Organisation insbesondere die Frage der strategischen Auswirkungen³⁷ sowie die Frage, wie die Nutzung von militärischer KI innerhalb des Bündnisses erhöht und vereinfacht werden kann. So wird z. B. an einem Zertifizierungsstandard für interoperable militärische KI-Systeme innerhalb des Bündnisses gearbeitet.³⁸

Ohne Anspruch auf Vollständigkeit scheint in dieser Übersicht noch *Israel* nennenswert, denn die bekannte Stärke im IT-Sektor verbunden mit dem Bedarf an Lösungen, für welche sich KI besonders eignet, haben zum operativen Einsatz diverser Systeme geführt, von der taktischen Entscheidungsfindung, teil-automati-

sierter Luft- und Cyberabwehr bis hin zum Einsatz unbemannter Waffensysteme.³⁹

Einordnung

KI-Systeme, wie man sie sich in dystopischen Filmen und Sci-Fi-Büchern vorgestellt hat, mögen das Denken und die öffentliche Wahrnehmung prägen. Und auch wenn «Killerroboter» keine reine Fiktion mehr sind, so besteht doch die Gefahr, sich hier nur auf einen Teilaspekt der KI-Entwicklung zu versteifen. Denn obwohl der Einsatz von LAWS definitiv sehr grosse ethische Fragen aufwirft, so sind Schwärme von Killerdrohnen und dergleichen zugleich auch jene KI-Anwendungen, die noch am weitesten vom breiten Einsatz entfernt sind und – wenn überhaupt – höchstens im Teststadium bei Grossmächten stehen. Das bedeutet nicht, dass die nötigen Diskussionen nicht bereits heute geführt werden sollten. Doch es darf nicht vergessen gehen, dass die Entwicklung von KI seit Jahrzehnten nicht durch Staaten, sondern durch private Konzerne getrieben wird. Deshalb stehen kommerzielle Interessen im Zentrum der KI-Entwicklung.⁴⁰ Es geht also nicht nur um die Frage, was in Zukunft an militärischen KI-Systemen möglich wäre, sondern welche heute verfügbaren kommerziellen Systeme sinnvollerweise im militärischen Kontext genutzt werden könnten (Stichwort *dual-use*).⁴¹ Im Fokus dürften hier in naher Zukunft weniger die futuristischen Geräte, die den Soldaten an der Front begleiten, stehen, sondern datenintensive, nachrichtendienstliche und administrative Aktivitäten sowie Stabsaufgaben. Dies gilt auch für die Bedrohungslage, welche eher automatisierte Desinformation und Überwachung denn den «Terminator» beachten sollte.⁴²

«Doch es darf nicht vergessen gehen, dass die Entwicklung von KI seit Jahrzehnten nicht durch Staaten, sondern durch private Konzerne getrieben wird. Deshalb stehen kommerzielle Interessen im Zentrum der KI-Entwicklung.»

Wir stehen am Anfang der Entwicklung und Nutzung von militärischer KI. Den teils hohen Ambitionen diverser Staaten werden nun entsprechende Aktionen in einem ökonomisch und geopolitisch schwierigen Umfeld folgen müssen. Erschwert wird die Antizipation

der Wirkung von militärischer KI durch verschiedene Faktoren: i) viele Streitkräfte, insbesondere jener Nationen mit KI-Führungsanspruch, sehen sich wirtschaftlichem und politischem Druck auf Rüstungsausgaben sowie anderen Rüstungsprioritäten (z. B. Modernisierung Atomwaffen) gegenüber; ii) die KI-Forschung durchläuft immer wieder Phasen mit Rückschlägen trotz steigender Investitionen (*AI Winter*); iii) es regt sich bereits politischer und völkerrechtlicher Widerstand gegen bestimmte Einsatzgebiete von KI-Systemen im militärischen Kontext (z. B. LAWS).

«Eine Verbreitung von KI-Systemen im militärischen Kontext hängt also nicht nur vom schwer vorhersehbaren technischen Fortschritt, sondern auch von politischen und doktrinären Entwicklungen in den nächsten Jahrzehnten ab.»

Eine Verbreitung von KI-Systemen im militärischen Kontext hängt also nicht nur vom schwer vorhersehbaren technischen Fortschritt, sondern auch von politischen und doktrinären Entwicklungen in den nächsten Jahrzehnten ab.

Einsatzmöglichkeiten für Streitkräfte (und deren Gegner)

Aus Sicht der Streitkräfte steht die Integration und Nutzung zivil verfügbarer KI-Anwendungen (*dual-use*) als auch die gezielte Entwicklung, Beschaffung und Integration militärischer KI-Anwendungen zur Option.

Aufgrund ihrer Fähigkeiten erlaubt KI:⁴³

1. *Verbesserung/Unterstützung*: KI verbessert die Effizienz und unterstützt Menschen in ihren Tätigkeiten, z. B. bessere Erkennung bei IMINT.
2. *Befähigung*: KI erlaubt Anwendungen, die bisher nicht möglich waren, z. B. den Einsatz von Drohenschwärmen.
3. *Ersatz*: KI ermöglicht es, für bestimmte Tätigkeiten auf den Einsatz von Menschen verzichten zu können. Dies ist insbesondere bei den sogenannten 4D-Tätigkeiten⁴⁴ interessant, z. B. durch autonome Roboter im Katastropheneinsatz oder für verdeckte Einsätze.

Für alle drei Bereiche gilt, dass KI nicht unbedingt als komplett neues und eigenes System zum Einsatz kommen kann, sondern eher in bestehende Systeme und Plattformen integriert wird und dort zu höherer Effizienz und Geschwindigkeit führt.

Hieraus ergeben sich interessante militärische Anwendungen von KI in den Bereichen Schutz, Unterstützung und Offensive.

Schutz: KI kann helfen, Schwächen in den eigenen Systemen schneller zu erkennen und kann z.B. automatisiert auf Cyberangriffe reagieren oder solche besser erkennen. In diesem Bereich finden aktuell viele Entwicklungen statt, um die Effizienz militärischer Systeme im Zusammenspiel mit KI zu steigern.

Unterstützung: KI kann die Aufklärung des Gegners erleichtern. Das Spektrum reicht von besseren Übersetzungen bis zur Interpretation von Satellitenbildern. Auch kann KI in die Entscheidungsfindung einbezogen werden sowie das Training, die Logistik und die Einsatzplanung optimieren. Bereits heute können in diesem Bereich viele kommerzielle Anwendungen durch Streitkräfte beschafft und integriert werden.

Offensive: KI kann mittels (teil-)autonomen Systemen Truppen unterstützen oder bei grosser Gefahr ersetzen und bei offensiven Systemen z.B. zur Zielerkennung eingesetzt werden. Dieser Einsatzbereich ist aktuell der noch am wenigsten fortgeschrittene, jedoch melden insbesondere grössere und technisch versierte Staaten grosse Ambitionen an.

Die nebenstehende Tabelle bietet eine nicht abschliessende Übersicht möglicher militärischer KI-Anwendungen.

Wie sich Streitkräfte auf den operativen Einsatz von KI vorbereiten können

Herausforderungen Die Erforschung, Herstellung und Anwendung Künstlicher Intelligenz ist mit gewissen Schwierigkeiten verbunden, welche es zu berücksichtigen gilt.

Da Systeme maschinellen Lernens viele Trainingsdaten benötigen, besteht die Gefahr von *bias*. Personen und

Fähigkeit	Detail
Einsatzbereitschaft erhöhen	Verbessertes Training, optimierte Wartung und Logistik, z. B. durch Trainingsroboter oder predictive maintenance. ⁴⁵
Truppen vor Aufklärung schützen	Abwehr von Cyberattacken zur Informationsgewinnung oder automatisiertes Generieren von irreführenden Datenpunkten zur Verschleierung eigener Aktivitäten.
Gegenaufklärung betreiben	Verbesserte Informationsbeschaffung und -analyse. ⁴⁶ (Vor-) Auswertung leisten oder Schwächen im Verteidigungsdispositiv entdecken. ⁴⁷ Dies kann insbesondere auch durch nichtstaatliche Akteure geschehen und selbst bei konsequenter Einhaltung von OPSEC. So können z. B. Demonstrierende KI zur Gesichtserkennung und Identifikation von maskierten Sicherheitskräften nutzen. ⁴⁸
Abwehrfähigkeit erhöhen	KI verbessert Zielerkennung und Effizienz, z. B. von BODLUV, und ermöglicht Abwehrsystem mit automatischer Zielerkennung, Verfolgung und (teil-) autonomer Bekämpfung selbst bei hoher Anzahl Ziele.
Sättigung von Abwehrsystemen	KI kann durch Automatisierung die Kosten für Massnahmen zur Überlastung der gegnerischen Abwehr senken, z. B. durch automatisierte Distributed Denial of Service-Attacken (DDoS) oder Drohnen-schwärme.
Systeme (mit und ohne KI) z. B. zur Zielerfassung stören/täuschen	Optimierte Störung sowie Täuschung durch Datenmanipulation, z. B. Tarnmuster, welche gegnerische Einheiten unsichtbar werden oder als eigene Einheiten erscheinen lassen oder gefälschte Informationen, welche nur schwer als solche erkannt werden können (deep fakes) ⁴⁹ .
neue Taktiken entwerfen	KI-unterstützte Schlachtfeldmanagementsysteme ermöglichen neue Taktiken. Sie können dabei zu Schlüssen kommen, welche für Menschen nicht immer unbedingt intuitiv sind und somit den Gegner überraschen könnten. ⁵⁰
Taktiken antizipieren	Verbesserte Datenanalysen und Simulationen vereinfachen Antizipation des gegnerischen, aber auch des eigenen Verhaltens. ⁵¹
neue Waffensysteme autonom oder in Kombination mit regulären Truppen zum Einsatz bringen	Durch KI befähigte Systeme könnten als Bestandteil und Ergänzung regulärer Einheiten dienen, z. B. ein autonomer Wingman für Luft ⁵² - und Bodenkampf. ⁵³ Sie könnten aber auch als gesonderte Einheit zum Einsatz kommen, z. B. als Drohenschwärme ⁵⁴ .

Objekte können dann nicht richtig durch das System bearbeitet werden, beziehungsweise das System kann zu diskriminierenden Schlüssen kommen. Dies wäre insbesondere beim Einsatz von KI zur Zielidentifikation verheerend.⁵⁵

Ausserdem lassen sich solche Systeme täuschen, z. B. über bestimmte Muster, welche den Algorithmus verwirren können. So kann ein Gegner z. B. die Zielerfassung verhindern oder Objekte vortäuschen. Dies kann insbesondere mittels für den Menschen nicht erkennbaren Störsignalen geschehen.⁵⁶

Ein weiteres Problem ist die mangelnde Nachvollziehbarkeit. Es ist schwer zu erklären, wie ein KI-System auf Basis bestimmter Inputs zu einem bestimmten Output kommt. Dies wirft nicht nur Fragen in Bezug auf die Zuverlässigkeit, sondern auch bezüglich Fairness und Vertrauenswürdigkeit auf (Stichwort *explainable AI*).

Schliesslich ist auch die Governance noch nicht klar geregelt: Wer ist für Entscheidungen eines KI-Systems verantwortlich? Wie stark sind Menschen in die einzelnen Arbeitsschritte eines KI-Systems involviert (*human-in-the-loop*-Thematik)? Klare Antworten auf diese komplexen Governance-Fragen werden erschwert durch das Tempo des technologischen Fortschritts sowie fehlendes Wissen bei Regulatoren und Entscheidungsträgern. Das hohe Entwicklungstempo gekoppelt mit den hohen Anforderungen an militärische Anschaffungen, z. B. der Härte, dürften die Beschaffungsprozesse für militärische KI zu einer grossen Herausforderung machen.

«Schliesslich ist auch die Governance noch nicht klar geregelt: Wer ist für Entscheidungen eines KI-Systems verantwortlich?»

Wie bei jeder Technologie stellt sich auch bei KI die Frage nach neuen Abhängigkeiten und Verletzlichkeiten, sobald bestimmte Aufgaben mittels KI durchgeführt werden.

Aus militärischer Sicht ergibt sich durch die kommerziell getriebene Entwicklung von KI-Anwendungen ausserdem die Herausforderung, dass gewisse Fähigkeiten, welche in der Vergangenheit Streitkräften vor-

behalten waren, nun als für eine Vielzahl von staatlichen und nichtstaatlichen Akteuren verfügbar gesehen werden müssen.

Von der Fiktion zur Realität

KI hat dank intensiver Forschung und massiven Investitionen eine Maturität erreicht, welche die Technologie auch für Streitkräfte zu einem relevanten Faktor macht. Es wäre folglich ein Fehler, KI und die militärischen Anwendungen sowie sicherheitspolitische Konsequenzen zu ignorieren. Doch wie kann KI operativ effektiv genutzt und in die Streitkräfte integriert werden? Der Schlüssel liegt im Fokus auf die anfangs genannten Faktoren: Es braucht entsprechende Hard- und Software, es braucht vor allem jedoch Know-how innerhalb der Organisation und Daten.⁵⁷

«KI hat dank intensiver Forschung und massiven Investitionen eine Maturität erreicht, welche die Technologie auch für Streitkräfte zu einem relevanten Faktor macht. Es wäre folglich ein Fehler, KI und die militärischen Anwendungen sowie sicherheitspolitische Konsequenzen zu ignorieren. Doch wie kann KI operativ effektiv genutzt und in die Streitkräfte integriert werden?»

Dabei können Streitkräfte von den Erfahrungen privater Organisationen beim Einsatz von KI, z. B. bei der Optimierung der Logistik, profitieren. Solche Anwendungen stellen *low-hanging fruits* dar und sollten in der Integration priorisiert werden. Erstens bestehen hier bereits kommerziell verfügbare Lösungen, ohne dass zuerst teure militärische Neuentwicklungen nötig sind. Zweitens bestehen hier auch konkrete Erfahrungswerte, was der realistische Mehrwert solcher KI-Systeme ist. Um das notwendige Know-how aufzubauen, könnten ein stärkerer Austausch mit der Industrie und – gerade im Schweizer Milizsystem – auch eine noch bessere Einbindung akademischer und privatwirtschaftlicher Expertise in die Streitkräfte geprüft werden. Bezüglich Sammlung, Aufarbeitung und Verfügbarkeit von geeigneten Daten für das Training und den Einsatz von KI-Systemen lassen sich ebenfalls Er-

kenntnisse aus der Privatwirtschaft sowie innovative Projekte aus den USA⁵⁸, aber auch Frankreich⁵⁹ als Inspiration nehmen. Steht mit einer sauberen Datengrundlage die Basis für die Nutzung von KI, kann sich die Erforschung und Erprobung militärspezifischer KI-Anwendungen lohnen, wie dies auch in der Schweiz bereits geschieht, z. B. durch den Cyber-Defence Campus im Bereich Cybersicherheit oder durch armasuisse W+T bei autonomen Systemen.⁶⁰

Die am besten geeigneten KI-Anwendungen für Streitkräfte in der nahen Zukunft mögen weniger aufregend klingen als ihre noch etwas entfernten, aus Science-Fiction bekannten Anwendungen, doch KI hat – clever genutzt – und aufbauend auf einer guten Dateninfrastruktur und geschultem Personal gerade auch für kleinere Streitkräfte viel Potenzial, einen signifikanten Beitrag zur Sicherheit und Effektivität zu leisten. ◆

Endnoten

- 1 Siehe z. B. (Palmer 2023)
 - 2 (SBFI, 2019); (VBS 2019)
 - 3 (Knight, Military artificial intelligence can be easily and dangerously fooled 2019); (Lohn 2020)
 - 4 Siehe z. B. (Department of Defense 2020)
 - 5 (SBFI, 2019); (VBS 2019)
 - 6 Z. B. TensorFlow von Google oder ChatGPT
 - 7 (Economist <https://www.economist.com/science-and-technology/2019/09/07/artificial-intelligence-is-changing-every-aspect-of-war>)
 - 8 (SBFI, 2019); (Guex 2021)
 - 9 Siehe z. B. (ITU 2019)
 - 10 Siehe z. B. (Surber 2018); (Kunertova 2023); (Asaro 2018)
 - 11 (Economist 2023) (Economist <https://www.economist.com/science-and-technology/2019/09/07/artificial-intelligence-is-changing-every-aspect-of-war>); (VBS 2019); (SBFI, 2019); (Saylor 2022); (Masuhr 2019); (Hoadley und Saylor 2019)
 - 12 (Bonfanti und Kohler 2020); (Roth und Kohler 2020); (VBS 2019); (Hoffman 2021)
 - 13 (Vestner 2021); (Allen und Chan 2018)
 - 14 (Boulanin 2019)
 - 15 Siehe z. B. (Haner und Garcia 2019); (Horowitz und Scharre 2021); (Mittelstadt 2021)
- Für die Gegenposition und die Betonung der Gefahren eines Wettrüstens siehe z. B. (Dignum 2019); (Hwang und Pascal 2019)
- 16 (De Spiegeleire, Maas und Sweijs 2017)
 - 17 (Masuhr 2019); (Weiss und Pati 2023); (Vestner 2021); (Fraunhofer Group for Defense and Security 2020); (VBS 2019)
 - 18 (GCHQ 2021)
 - 19 (Benediek, Godehardt und Schulze 2020); (Dear 2019); (Roff 2020)
 - 20 (Borchert, Schütz und Verboszy 2021); (McDonald 2021)
 - 21 Vgl. Präsident Putins Äusserung, dass wer KI beherrscht, die Welt beherrschen wird (Vincent 2017)
 - 22 (China State Council 2017); (Fischer 2018) (Ministry of National Defense of the People's Republic of China 2019)
 - 23 Nicht ohne Erfolge in Schlüsseltechnologien, siehe (ASPI 2023)
 - 24 (Permanent Mission of the People's Republic of China to the United Nations Office at Geneva 2021)
 - 25 (Bendett, et al. 2021); (Bode und Nadibaidze 2022); (CNA Russia Studies Program 2022)
 - 26 Siehe z. B. (Department of Defense 2019)
 - 27 (Leung und Fischer 2018)
 - 28 (Edwards 2023)

- 29 (Biddle 2023)
- 30 (European Parliament 2021); (European Parliament 2021)
- 31 (Merz 2019)
- 32 Siehe z. B. (Franke 2019)
- 33 (FOI 2018); (Finnland 2019)
- 34 (Doll 2019)
- 35 (Ministère des Armées 2019)
- 36 (EU Institute for Security Studies 2019)
- 37 (NATO 2021)
- 38 (NATO 2023)
- 39 (Cohen 2019); (Frantzman 2020);
- 40 (Economist 2023)
- 41 (McDonald 2021)
- 42 (Scharre 2023)
- 43 (VBS 2019)
- 44 Die 4D sind Aufgaben, die für Menschen sehr langweilig und repetitiv (dull), «dreckig», d. h. in mühsamer Umgebung (dirty), gefährlich (dangerous) und fragwürdig (dodgy) sind.
- 45 (Roff 2020)
- 46 (Ministère des Armées 2020)
- 47 (Knight, As Russia Plots Its Next Move, an AI Listens to the Chatter 2022)
- 48 (Aris 2020)
- 49 (Lohn 2020); (Knight, Military artificial intelligence can be easily and dangerously fooled 2019)
- 50 (Weiss und Pati 2023)
- 51 (Tucker 2022)
- 52 (Furtado und Dylewski 2021)
- 53 (Singer und Cole 2021)
- 54 (Fraunhofer Group for Defense and Security 2020)
- 55 (UNIDIR 2021)
- 56 (Lohn 2020)
- 57 Siehe auch (Guex 2021)
- 58 (Leung und Fischer 2018)
- 59 (Ministère des Armées 2021)
- 60 (Blarer, 2019); (Bögli 2019)

Literaturverzeichnis

- Allen, Gregory, und Taniel Chan. 2018. *Artificial intelligence and national security*. Zugriff am 11.05.2023. [https://www.belfercenter.org/sites/default/files/files/publication/AI National Sec – final.pdf](https://www.belfercenter.org/sites/default/files/files/publication/AI%20National%20Security%20-%20final.pdf).
- Aris, Ben. 2020. *Belarus IT specialists develop software to identify OMON officers wearing masks*. Zugriff am 11.05.2023. <https://www.intellinews.com/belarus-it-specialists-develop-software-to-identify-omon-officers-wearing-masks-192747/>.
- Asaro, Peter. 2018. *Why the world needs to regulate autonomous weapons, and soon*. Zugriff am 11.05.2023. <https://thebulletin.org/2018/04/why-the-world-needs-to-regulate-autonomous-weapons-and-soon/>.
- ASPI. 2023. *Critical Technology Tracker*. Zugriff am 11.05.2023. <https://www.aspi.org.au/report/critical-technology-tracker>.
- Bögli, Thomas. 2019. «Cyber-Defence, quo vadis.» *IOS Academy*.
- Bendett, Samuel, Mathieu Boulègue, Richard Connolly, Margarita Konaev, Pavel Podvig, und Kataryna Zysk. 2021. *Advanced military technology in Russia – Capabilities and implications*. Zugriff am 11.05.2023. <https://www.chatham>

- house.org/sites/default/files/2021-09/2021-09-23-advanced-military-technology-in-russia-bendett-et-al.pdf.
- Benediek, Annegret, Nadine Godehardt, und David Schulze. 2020. *Beyond hard science? – Algorithmen und die Szenario-Analyse digitaler geopolitischer Konflikte zwischen der EU und China*. Zugriff am 11.05.2023. https://www.swp-berlin.org/fileadmin/contents/products/arbeitspapiere/AP_Benediek_Godehardt_Schulze_Beyond_hard_science.pdf.
- Biddle, Sam. 2023. *U.S. SPECIAL FORCES WANT TO USE DEEP-FAKES FOR PSY-OPS*. Zugriff am 11.05.2023. <https://theintercept.com/2023/03/06/pentagon-socom-deepfake-propaganda/>.
- Blarer, Thomas. 2019. «Künstliche Intelligenz in Tüftungstechnologie.» *IOS Academy*.
- Bode, Ingvild, und Anna Nadibaidze. 2022. *Von wegen intelligent – Autonome Drohnen und KI-Waffen im Ukraine-Krieg*. Zugriff am 11.05.2023. <https://www.heise.de/select/ct/2022/10/2206715204763969383>.
- Bonfanti, Matteo, und Kevin Kohler. 2020. *Künstliche Intelligenz für die Cybersicherheit*. Zugriff am 11.05.2023. <https://css.ethz.ch/content/dam/ethz/special-interest/gess/cis/center-for-securities-studies/pdfs/CSSAnalyse265-DE.pdf>.
- Borchert, Heiko, Torben Schütz, und Joseph Verbovsky. 2021. *Beware the Hype: What Military Conflicts in Ukraine, Syria, Libya, and Nagorno-Karabakh (Don't) Tell Us About the Future of War*. Zugriff am 11.05.2023. https://defenseai.eu/daio_beware_the_hype.
- Boulanin, Vincent. 2019. *The Impact of Artificial Intelligence on Strategic Stability and Nuclear Risk*. Zugriff am 11.05.2023. <https://www.sipri.org/sites/default/files/2019-05/sipri1905-ai-strategic-stability-nuclear-risk.pdf>.
- China State Council. 2017. *A Next Generation Artificial Intelligence Development Plan*. Zugriff am 11.05.2023. <https://d1y8sb8igg2f8e.cloudfront.net/documents/translation-fulltext-8.1.17.pdf>.
- CNA Russia Studies Program. 2022. *Artificial Intelligence and Autonomy in Russia*. Zugriff am 11.05.2023. <https://www.cna.org/Newsletters/Ai%20and%20Autonomy%20in%20Russia/AI-and-Autonomy-in-Russia-Special-Issue-September-2022.pdf>.
- Cohen, Sagi. 2019. *Star Trek, Stargate, and the Israeli Army's Other AI Projects*. Zugriff am 11.05.2023. <https://www.haaretz.com/israel-news/.premium-startrek-stargate-and-the-israeli-army-s-other-ai-projects-1.7908968>.
- De Spiegeleire, Stephan, Matthijs Maas, und Tim Sweijjs. 2017. *Artificial Intelligence and the Future of Defense – Strategic implications for small- and medium-sized force providers*. Zugriff am 11.05.2023. <https://hcss.nl/sites/default/files/files/reports/Artificial%20Intelligence%20and%20the%20Future%20of%20Defense.pdf>.
- Dear, Keith. 2019. *Artificial intelligence and decision-making*. Zugriff am 11.05.2023. <https://rusi.org/publication/rusi-journal/artificial-intelligence-and-decision-making>.
- Department of Defense. 2020. *Department of Defense Data Strategy*. Zugriff am 11.05.2023. <https://media.defense.gov/2020/Oct/08/2002514180/-1/-1/0/DOD-DATA-STRATEGY.PDF>.
- . 2019. *Summary of the 2018 Department of Defense Artificial Intelligence Strategy – Harnessing AI to Advance Our Security and Prosperity*. Zugriff am 11.05.2023. <https://media.defense.gov/2019/Feb/12/2002088963/-1/-1/1/SUMMARY-OF-DoD-AI-STRATEGY.PDF>.
- Dignum, Virginia. 2019. *Not all AI is alike*. Zugriff am 11.05.2023. <https://www.ips-journal.eu/regions/europe/article/show/not-all-ai-is-alike-3335/>.
- Doll, Thomas. 2019. *Künstliche Intelligenz in den Landstreitkräften – Ein Positionspapier des Amtes für Heeresentwicklung*. Zugriff am 11.05.2023. <https://www.bundeswehr.de/resource/blob/156024/d6ac452e72f77f3cc071184ae34dbfoe/download-positionspapier-deutsche-version-data.pdf>.
- Economist. 2023. *AI-wielding tech firms are giving a new shape to modern warfare*. Zugriff am 11.05.2023. <https://www.economist.com/business/2023/02/16/ai-wielding-tech-firms-are-giving-a-new-shape-to-modern-warfare>.
- . <https://www.economist.com/science-and-technology/2019/09/07/artificial-intelligence-is-changing-every-aspect-of-war>. *Artificial intelligence is changing every aspect of war*. Zugriff am 11.05.2023. 2019.
- Edwards, Benj. 2023. *Responsible use of AI in the military? US publishes declaration outlining principles*. Zugriff am 11.05.2023. <https://arstechnica.com/information-technology/2023/02/responsible-use-of-ai-in-the-military-us-publishes-declaration-outlining-principles/>.
- EU Institute for Security Studies. 2019. *The EU, NATO, and Artificial Intelligence – new possibilities for cooperation?* Zugriff am 11.05.2023. <https://www.iss.europa.eu/content/eu-nato-and-artificial-intelligence-new-possibilities-cooperation>.
- European Parliament. 2021. *Guidelines for military and non-military use of Artificial Intelligence*. Zugriff am 11.05.2023. <https://www.europarl.europa.eu/news/en/press-room/20210114IPR95627/guidelines-for-military-and-non-military-use-of-artificial-intelligence>.
- . 2021. *Innovative technologies shaping the 2040 battlefield*. Zugriff am 11.05.2023. [http://www.europarl.europa.eu/Reg-Data/etudes/STUD/2021/690038/EPRS_STU\(2021\)690038_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/Reg-Data/etudes/STUD/2021/690038/EPRS_STU(2021)690038_EN.pdf).

- Finnland. 2019. *Digitalization and Artificial Intelligence in Defence*. Zugriff am 11.05.2023. <https://eu2019.fi/documents/11707387/12748699/Digitalization+and+AI+in+Defence.pdf/151e10fd-coo4-coca-d86b-07c35b55b9cc/Digitalization+and+AI+in+Defence.pdf>.
- Fischer, Sophie-Charlotte. 2018. *Künstliche Intelligenz – Chinas Hightech-Ambitionen*. Zugriff am 11.05.2023. <https://css.ethz.ch/content/dam/ethz/special-interest/gess/cis/center-for-securities-studies/pdfs/CSSAnalyse220-DE.pdf>.
- FOI. 2018. *AI of increasing importance for military decision-making*. Zugriff am 11.05.2023. <https://www.foi.se/en/foi/news-and-pressroom/news/2018-09-18-ai-of-increasing-importance-for-military-decision-making.html>.
- Franke, Ulrike. 2019. *Not smart enough – the poverty of European military thinking on artificial intelligence*. Zugriff am 11.05.2023. https://www.ecfr.eu/publications/summary/not_smart_enough_poverty_european_military_thinking_artificial_intelligence.
- Frantzman, Seth. 2020. *Israel finds an AI system to help it fight in cities*. Zugriff am 11.05.2023. <https://www.c4isrnet.com/battlefield-tech/2020/02/05/israel-finds-an-ai-system-to-help-fight-in-cities/>.
- Fraunhofer Group for Defense and Security. 2020. *Rise of Artificial Intelligence in Military Weapons Systems*. Zugriff am 11.05.2023. <https://www.fraunhofer.de/content/dam/zv/de/forschungsthemen/schutz-sicherheit/rise-of-intelligent-systems-in-military-weapon-systems-position-paper-fraunhofer-vvs.pdf>.
- Furtado, Jazmin, und Chris Dylewski. 2021. *AlphaDogfight should scare the Air Force straight ... into scaling AI efforts*. Zugriff am 11.05.2023. <https://www.c4isrnet.com/thought-leadership/2021/01/21/alphadogfight-should-scare-the-air-force-straight-into-scaling-ai-efforts/>.
- GCHQ. 2021. *Pioneering a New National Security – The Ethics of Artificial Intelligence*. Zugriff am 11.05.2023. <https://www.gchq.gov.uk/files/GCHQAIPaper.pdf>.
- Guex, Séverine. 2021. *The revolution to come: the Swiss Army and Machine Learning*. Zugriff am 11.05.2023. <https://www.fo-raus.ch/posts/the-revolution-to-come-the-swiss-army-and-machine-learning/>.
- Haner, Justin, und Denise Garcia. 2019. *The Artificial Intelligence Arms Race: trends and World leaders in Autonomous Weapons Development*. Zugriff am 11.05.2023. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/1758-5899.12713>.
- Hoadley, Daniel, und Kelley Saylor. 2019. *Artificial Intelligence and National Security*. Zugriff am 11.05.2023. <https://fas.org/sgp/crs/natsec/R45178.pdf>.
- Hoffman, Wyatt. 2021. *AI and the Future of Cyber Competition*. Zugriff am 11.05.2023. <https://cset.georgetown.edu/research/ai-and-the-future-of-cyber-competition/>.
- Horowitz, Michael, und Paul Scharre. 2021. *AI and International Stability: Risks and Confidence-Building Measures*. Zugriff am 11.05.2023. <https://www.cnas.org/publications/reports/ai-and-international-stability-risks-and-confidence-building-measures>.
- Hwang, Tim, und Alex Pascal. 2019. *Artificial Intelligence Isn't an Arms Race*. Zugriff am 11.05.2023. <https://foreignpolicy.com/2019/12/11/artificial-intelligence-ai-not-arms-race-china-united-states/>.
- ITU. 2019. *United Nations Activities on Artificial Intelligence*. Zugriff am 11.05.2023. https://www.itu.int/dms_pub/itu-s/opb/gen/S-GEN-UNACT-2019-1-PDF-E.pdf.
- Knight, Will. 2022. *As Russia Plots Its Next Move, an AI Listens to the Chatter*. Zugriff am 11.05.2023. <https://www.wired.com/story/russia-ukraine-war-ai-surveillance/>.
- . 2019. *Military artificial intelligence can be easily and dangerously fooled*. Zugriff am 11.05.2023. <https://www.technology-review.com/2019/10/21/132277/military-artificial-intelligence-can-be-easily-and-dangerously-fooled/>.
- Kunertova, Dominika. 2023. *Autonomous Weapons: Technology Defies Regulation*. Zugriff am 11.05.2023. https://css.ethz.ch/en/publications/css-analyses-in-security-policy/details.html?id=/n/0/3/2/no_320_autonomous_weapons_technology_def.
- Leung, Jade, und Sophie-Charlotte Fischer. 2018. *JAIC – Pentagon debuts artificial intelligence hub*. Zugriff am 11.05.2023. <https://thebulletin.org/2018/08/jaic-pentagon-debuts-artificial-intelligence-hub/>.
- Lohn, Andrew. 2020. *Hacking AI – A Primer for Policymakers on Machine Learning Cybersecurity*. Zugriff am 11.05.2023. <https://cset.georgetown.edu/research/hacking-ai/>.
- Masuhr, Niklas. 2019. *KI als militärische Befähigungstechnologie*. Zugriff am 11.05.2023. <https://css.ethz.ch/content/dam/ethz/special-interest/gess/cis/center-for-securities-studies/pdfs/CSSAnalyse251-DE.pdf>.
- McDonald, Jack. 2021. *What if Military AI is a Washout?* Zugriff am 11.05.2023. <https://jackmcdonald.org/book/2021/06/what-if-military-ai-sucks/>.
- Merz, Fabian. 2019. *Europa im globalen KI-Wettlauf*. Zugriff am 11.05.2023. <https://css.ethz.ch/content/dam/ethz/special-interest/gess/cis/center-for-securities-studies/pdfs/CSSAnalyse247-DE.pdf>.
- Ministère des Armées. 2019. *Artificial Intelligence in Support of Defence*. Zugriff am 11.05.2023. https://www.defense.gouv.fr/salle-de-presse/communiqués/communiqué_public.

- cation-du-rapport-du-ministere-des-armees-sur-l-intelligence-artificielle.
- . 2021. *Nouvelle version du guide pour l'intégration de l'intelligence artificielle dans les systèmes opérationnels de défense*. Zugriff am 11.05.2023. <https://www.defense.gouv.fr/dga/actualite/nouvelle-version-du-guide-pour-l-integration-de-l-intelligence-artificielle-dans-les-systemes-operationnels-de-defense>.
- . 2020. *Project RIA – Intelligence artificielle et Big Data au service du renseignement d'intérêt Air*. Zugriff am 11.05.2023. <https://www.defense.gouv.fr/aid/actualites/projet-ria-intelligence-artificielle-et-big-data-au-service-du-renseignement-d-interet-air>.
- Ministry of National Defense of the People's Republic of China. 2019. *China's National Defense in the New Era*. Zugriff am 11.05.2023. http://eng.mod.gov.cn/news/2019-07/24/content_4846443.htm.
- Mittelststadt, Matthew. 2021. *AI Verification – Mechanisms to Ensure AI Arms Control Compliance*. Zugriff am 11.05.2023. <https://cset.georgetown.edu/research/ai-verification/>.
- NATO. 2023. *NATO starts work on Artificial Intelligence certification standard*. Zugriff am 11.05.2023. https://www.nato.int/cps/en/natohq/news_211498.htm.
- . 2021. *Summary of the NATO Artificial Intelligence Strategy*. Zugriff am 11.05.2023. https://www.nato.int/cps/en/natohq/official_texts_187617.htm.
- Palmer, Danny. 2023. *ChatGPT and more: What AI chatbots mean for the future of cybersecurity*. Zugriff am 11.05.2023. <https://www.zdnet.com/article/chatgpt-and-more-what-ai-chatbots-mean-for-the-future-of-cybersecurity/>.
- Permanent Mission of the People's Republic of China to the United Nations Office at Geneva. 2021. *Position Paper of the People's Republic of China on Regulating Military Applications of Artificial Intelligence*. Zugriff am 11.05.2023. http://www.china-un.ch/eng/dbdt/202112/t20211213_10467517.htm.
- Roff, Heather. 2020. *Predictive analytics and national security*. Zugriff am 11.05.2023. <https://www.brookings.edu/research/uncomfortable-ground-truths/>.
- Roth, Florian, und Kevin Kohler. 2020. *KI verändert auch das Risikomanagement*. Zugriff am 11.05.2023. <https://www.sicherheitsforum.ch/ki-veraendert-auch-das-risikomanagement/>.
- Sayler, Kelley. 2022. *Emerging Military Technologies: Background and Issues for Congress*. Zugriff am 11.05.2023. <https://sgp.fas.org/crs/natsec/R46458.pdf>.
- SBFI. 2019. «Herausforderungen der künstlichen Intelligenz – Bericht der interdepartementalen Arbeitsgruppe «Künstliche Intelligenz» an den Bundesrat.»
- Scharre, Paul. 2023. *Opinion: How to counter China's scary use of AI tech*. Zugriff am 11.05.2023. <https://www.latimes.com/opinion/story/2023-02-26/us-china-artificial-intelligence-uighurs-surveillance>.
- Singer, Peter, und August Cole. 2021. *Super-Robot TAMS Navigates a Marine Corps 'Kill House'*. Zugriff am 11.05.2023. <https://www.military.com/daily-news/opinions/2021/05/25/super-robot-tams-navigates-marine-corps-kill-house.html>.
- Surber, Regina. 2018. *Artificial Intelligence – Autonomous Technology, Lethal Autonomous Weapons Systems and Peace Time Threats*. Zugriff am 11.05.2023. https://ict4peace.org/wp-content/uploads/2019/04/2018_RSURber_AI-AT-LAWS-Peace-Time-Threats_final.pdf#:~:text=AutonomousWeapons%20Systems%20%28LAWS%29%2C%20which%20have%20triggered%20a%20legal,CCW%29%20that%20is%20now%20entering%20its%20fifth%20year.
- Tucker, Patrick. 2022. *AI is already learning from Russia's war in Ukraine, DOD says*. Zugriff am 11.05.2023. <https://www.defenseone.com/technology/2022/04/ai-already-learning-russias-war-ukraine-dod-says/365978/>.
- UNIDIR. 2021. *Does Military AI Have Gender? Understanding Bias and Promoting Ethical Approaches in Military Applications of AI*. Zugriff am 11.05.2023. <https://unidir.org/publication/does-military-ai-have-gender-understanding-bias-and-promoting-ethical-approaches>.
- VBS. 2019. *Künstliche Intelligenz in der Cybersicherheit und Sicherheitspolitik*. Zugriff am 11.05.2023. https://www.sbf.admin.ch/dam/sbfi/de/dokumente/2019/12/k-i_c-s.pdf.download.pdf/k-i_c-s_d.pdf.
- Vestner, Tobias. 2021. *Military Operations and Artificial Intelligence*. Zugriff am 11.05.2023. <https://dam.gcsp.ch/files/doc/military-operations-and-artificial-intelligence>.
- Vincent, James. 2017. *Putin says the nation that leads in AI 'will be the ruler of the world'*. Zugriff am 11.05.2023. <https://www.theverge.com/2017/9/4/16251226/russia-ai-putin-rule-the-world>.
- Weiss, Jason, und Dan Pati. 2023. *Software defines tactics*. Zugriff am 11.05.2023. <https://warontherocks.com/2023/01/software-defines-tactics/>.