

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confedraziun svizra

armasuisse

DER SOLDAT UND GENERATIVE KI

STUDIE VON «LE COUP D'APRÈS» FÜR DAS TECHNOLOGIEFRÜHERKENNUNGSPROGRAMM VON ARMASUISSE WISSENSCHAFT UND TECHNOLOGIE – DEFTECH.CH

STUDIE VON «LE COUP D'APRÈS» FÜR DAS
TECHNOLOGIEFRÜHERKENNUNGSPROGRAMM VON
ARMASUISSE WISSENSCHAFT UND TECHNOLOGIE – DEFTECH.CH – FERTIGGESTELLT IM NOVEMBER 2023

AUFTRAGGEBER: QUENTIN LADETTO

PROJEKTLEITUNG: MATTHIEU GIOANI

FORSCHUNGSARBEITEN: FÉLIX BARANGER, MATTHIEU GIOANI

MIT WERTVOLLER UNTERSTÜTZUNG VON PAMELA BELLIER, DIANE DESPOIS UND ROMAIN FENOUIL

KÜNSTLERISCHE LEITUNG: CÉCILE CAZANOVA (STUDIO JACC)

EINZELNE BEITRÄGE VON GPT-4 SIND AUSDRÜCKLICH GEKENNZEICHNET.

ONLINE | ISBN - 978-3-9525890-5-2

ARMASUISSE
WISSENSCHAFT UND TECHNOLOGIE
FEUERWERKERSTRASSE 39
CH-3602 THUN

ANSPRECHPARTNER: QUENTIN.LADETTO@AR.ADMIN.CH

deftech.ch www.ar.admin.ch/wt

INHALT

Editorial 4
Einleitung 8
Unser Ansatz 9
Zusammenfassung des Themas 10
Forschungsmethodik 12

KÜNSTLICHE INTELLIGENZ VERSTEHEN

KI, was ist das? 16
Kurzer geschichtlicher Abriss über KI 18
Machine Learning, Deep Learning, LLM? 20
Generative KI 22
Anwendungsfälle für generative KI 24
Aktuelle Fragen beim Einsatz künstlicher Intelligenz 26
Künstliche Intelligenz bei Fantasiewesen 28
Der Platz der KI in der modernen Armee 30
Kontroversen rund um KI in der Armee 31
Autonomie, Kritizität und Ethik 34

DER INFANTERIST UND SEINE UMGEBUNG MIT GENERATIVER KI

HANDELN IM ANGESICHT VON WIDRIGKEITEN

Besonderheiten der Schweiz 38
Überblick über die Tätigkeit und die Aufgaben des Infanteristen 40
Topologie des Umfelds des KI-verbesserten Soldaten 44
Sammeln von Erkenntnissen und Erfahrungen 48

LERNEN UND TRAINIEREN

Die Ausbildung: Grundsätze 50
Ausgangslage 54
Erfahrungsberichte 57

HANDELN IM ANGESICHT VON WIDRIGKEITEN

Handeln im Angesicht von Widrigkeiten: 3 Wechselwirkungen 60
Von der Information zur Aktion: OODA-Regelkreis 62
Der Infanterist, konfrontiert mit sich selbst und mit der Maschine? 64
Der Infanterist und sein operativer Kontext 68
Der Infanterist und seine Gruppe 70
Der Soldat und das Kommando 74

WICHTIGE ERKENNTNISSE

Chancen, Bedrohungen und Kontroversen im Zusammenhang mit generativen KI-Systemen 78
Der Platz des Menschen im technologischen Prozess
Analyseraster 82
Zusammenfassung 83

ANHÄNGE

Schlaglicht auf die Artefakten 86
Zusammenstellung der Ansätze für tiefes Lernen (Deep Learning) 88
Vergleich von LLM-Modellen 90
Generative KI: das Angebot 91
Allgemeines Literaturverzeichnis 92

EDITORIAL

Nachdem Softwareprodukte vor einigen Jahren auf dem besten Weg dazu waren, die Welt zu erobern[1], scheint die Software inzwischen ihrerseits von generativer künstlicher Intelligenz und grossen Sprachmodellen – Large Language Models (LLM) – verschlungen zu werden. Ob es sich nun um einen vorübergehenden Hype oder einen langfristigen Trend handelt – die Auswirkungen auf die zivile Welt machen sich bereits bemerkbar. Angesichts der potenziell oder tatsächlich bevorstehenden Umbrüche erscheint es sinnvoll, die Relevanz und die Verwendung dieser neuen Tools im Sicherheits- und militärischen Bereich zu hinterfragen.

Im Jahr 2022 haben wir in der Studie «Der LowTech-Soldat»[2] in Zusammenarbeit mit Le Coup d'Après eine Alternative zum bedenkenlosen Einsatz von Technologie untersucht. In diesem Jahr laden wir Sie in diesem Kompendium ein, die Welt der Hochtechnologie zu erkunden, eine Welt der Erforschung von Anwendungen, in der Resilienz bereitwillig zugunsten von Performance geopfert wird.

Wo aber bleibt der Mensch bei alldem? Welche Rolle nimmt er gegenüber der Maschine oder im Zusammenspiel mit ihr ein? Welches rationale Denken, welche Zurückhaltung, welches Know-how müssen wir Modellen mit Milliarden von Parametern und in ihrer vorläufig unverständlichen Entscheidungsfindung entgegen setzen? Selbstverständlich bietet Ihnen dieses Dokument keine Lösungen für diese neuen Herausforderungen an. Mit seinem Aufbau und den angesprochenen Themen soll es jedoch zu einem besseren Verständnis und somit zu einer besseren Vorbereitung auf mögliche Anwendungen der betreffenden Technologien im Verteidigungsbereich beitragen.

Getreu dem Motto des Technologiefrüherkennungsprogramms, das inspirieren, informieren und anleiten soll, hoffen wir, mit dem Format und den Originalillustrationen dieser Arbeit die Neugier auf dieses Technologiefeld zu wecken. Wir wollen Ihre tatsachenbasierte Vorstellungskraft mit konstruktiven Überlegungen kombinieren, woraus sich dann auch entsprechende moralische und ethische Erwartungen ergeben können.

Wir wünschen Ihnen eine interessante Lektüre.

Mit zukunftsorientierten Grüssen

Dr. Quentin Ladetto

Leiter Technologiefrüherkennung
armasuisse Wissenschaft und Technologie

1/ Why Software Is Eating the World, Marc Andreessen, erschienen im Wall Street Journal am 20. August 2011.

2/ deftech.ch/low-tech

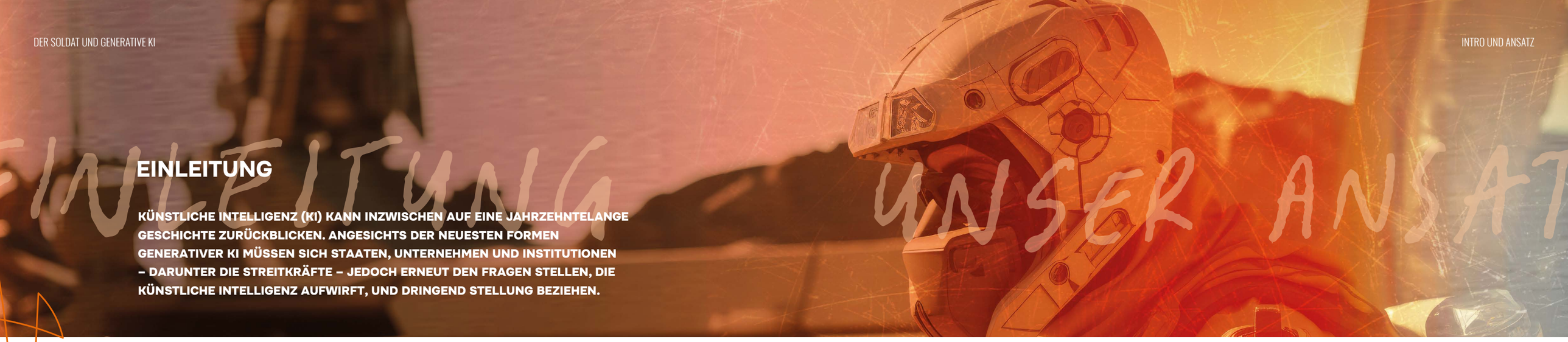
> Künstliche Intelligenz ist kein von aussen wirkendes Ereignis, sondern menschengemacht. Wir entwickeln sie, damit sie uns dient.
>
> *Yann Lecun*
>
> Professor an der New York University und Leiter von Facebook AI Research (FAIR), im Juni 2023

“Der Krieg in der Ukraine zeigt perfekt, wie komplex Kriege im 21. Jahrhundert sein werden. Er bestätigt die Annahmen all jener, die von der Unverzichtbarkeit neuer Technologien für die Kriege der Zukunft ausgingen. Gleichzeitig entkräftet er keineswegs die Argumente derjenigen, die dachten, Krieg sei Krieg und es gehe immer um Soldat gegen Soldat, den Kampf im Schützengraben und sich gegenüber liegende Fronten.”

Sylvie Matelly

Wirtschaftswissenschaftlerin,
stellvertretende Direktorin des IRIS

AUSZUG AUS /
MORGEN DER KRIEG / IST FRANKREICH BEREIT?
auf FranceTV



EINLEITUNG

KÜNSTLICHE INTELLIGENZ (KI) KANN INZWISCHEN AUF EINE JAHRZEHNTELANGE GESCHICHTE ZURÜCKBLICKEN. ANGESICHTS DER NEUESTEN FORMEN GENERATIVER KI MÜSSEN SICH STAATEN, UNTERNEHMEN UND INSTITUTIONEN – DARUNTER DIE STREITKRÄFTE – JEDOCH ERNEUT DEN FRAGEN STELLEN, DIE KÜNSTLICHE INTELLIGENZ AUFWIRFT, UND DRINGEND STELLUNG BEZIEHEN.

Seit der Veröffentlichung von ChatGPT 3.5 im November 2022 steht das Thema künstliche Intelligenz ganz oben auf der Agenda von Medien und Politik. Das zeigt sich auch in den Nutzerzahlen. Schon nach fünf Tagen nutzte eine Million Menschen diese Dienstleistung täglich. Seit März 2023, nur einige Monate nach dem Start, waren es über 100 Millionen. Und es gibt eine ganze Reihe von Mitbewerbern, die sich auf ähnlichen Adoptionskurven bewegen.

Es ist ein Jahrtausende alter Traum des Menschen, Maschinen zu bauen, die ähnlich intelligent sind wie er selbst oder seinen Verstand sogar ersetzen können. Schon die in der Ilias beschriebenen Maschinen des Hephaistos sind ein Beleg dafür.[1] Doch erst seit kurzer Zeit wird dieser Traum langsam Realität. Die theoretischen und praktischen Grenzen auf dem Gebiet der Informationstechnologie haben sich durch die Forschungsarbeit der letzten 70 Jahre immer weiter verschoben und sind inzwischen an einem Punkt angelangt, an dem wir das Verhältnis zwischen Mensch und Maschine neu überdenken müssen.

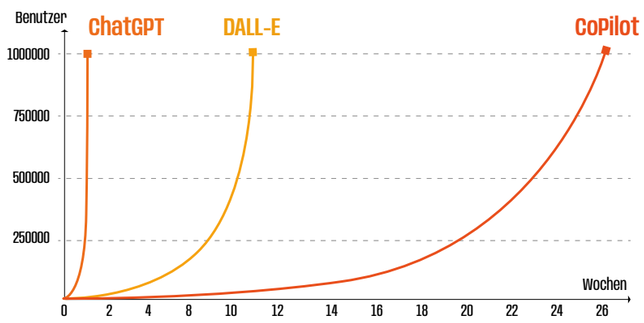
Dies ist ein Aspekt der KI, der über reine Technologie hinausgeht. Es ist eine Frage, in der überall auch die menschliche Dimension durchscheint: von der Konzeption der KI (Analogien mit dem menschlichen Gehirn, überwachtes Lernen usw.) bis hin zu ihren potenziellen Auswirkungen (auf Gesellschaft, Arbeitswelt, internationale Beziehungen, Umgang mit Technologien usw.). Wir werden im Rahmen dieser Studie versuchen, für den konkreten Fall des Infanteristen einige Leitlinien zu definieren. Den Schwerpunkt werden wir dabei insbesondere, aber nicht ausschliesslich, auf die generative künstliche Intelligenz legen.

Die vorliegende Arbeit zielt darauf ab, für mehr Klarheit hinsichtlich künstlicher Intelligenz zu sorgen und Menschen anzusprechen, die in Verteidigungsfragen Entscheidungen treffen, Beiträge leisten, Orientierung bieten und handeln. Wir werden Anwendungsfälle vorstellen und kontextabhängig auf Chancen, Gefahren und Kontroversen bei der Anwendung künstlicher Intelligenz für den Infanteristen hinweisen. Dabei wollen wir auch ihren Anwendungsrahmen (KI auf Ebene des Soldaten, der Gruppe oder des Kommandos) und ihre Arbeitshypothesen entsprechend abgrenzen.

Auch wenn sich unsere Hinweise auf die Aufgabe des Infanteristen konzentrieren, lassen sich manche Aussagen vollständig oder teilweise auf andere Armeen als die ausdrücklich genannten oder auf andere manuelle oder operative Aufgaben übertragen.

Die im aktuellen Kontext zu stellende Frage lässt sich so zusammenfassen: Welchen Platz kann die generative KI auf Ebene des Infanteristen und seiner Gruppe einnehmen?

WOCHEN BIS ZUM ERREICHEN DER ERSTEN NUTZER-MILLION



1 / Alexandre Marcinkowski und Jérôme Wilgaux, «Automates et créatures artificielles d'Héphaïstos : entre science et fiction», Techniques & Culture, 43-44 | 2004.

UNSER ANSATZ

UNSERE VORGEHENSWEISE: UNTERSUCHUNG DES VERHÄLTNISSES ZWISCHEN INFANTERIST UND KI IN DER UNMITTELBAR BEVORSTEHENDEN GEGENWART MIT FOKUS AUF DIE RÜCKMELDUNGEN AUS DEM FELD. WENN ES UM KI IM VERTEIDIGUNGSSEKTOR GEHT, LIEGT DER SCHWERPUNKT REGELMÄSSIG AUF DEM KOMMANDO. DIE DYNAMIK IM OPERATIVEN UND TAKTISCHEN BEREICH WIRD NICHT IMMER BERÜCKSICHTIGT.

EIN BLICK AUF DIE NÄCHSTE ZUKUNFT

Zur Verdeutlichung der Entscheidungen, und um mögliche Antworten aufzuzeigen, betrachten wir hier aus zwei Hautgründen die unmittelbare Zukunft mit einem Zeithorizont von drei bis fünf Jahren. Zunächst einmal erfordert der derzeitige Hype eine Entschlüsselung und Erklärung der gegenwärtigen Situation. Zweitens wäre die Betrachtung der Möglichkeiten von künstlicher Intelligenz über einen Zeitraum von noch mehr Jahren angesichts des Entwicklungsrhythmus dieser Technologie zu riskant.

Im Interesse der einfacheren Lesbarkeit formulieren wir hier meist in der Gegenwart, im Konjunktiv oder Indikativ.

EIN ANSATZ «IN KONTAKT» MIT DEM FELD

Bei der Betrachtung dieses Aspekts der KI konzentrieren wir uns auf den Infanteristen und seine direkten Kontaktpersonen, insbesondere die Gruppe und den Zug als übergeordnete Einheiten.[2] Obwohl die Grenzen der politischen und Kommandostrukturen für eine Gesamtbetrachtung nicht ausser Acht gelassen werden können, entfernen sie uns im Rahmen dieser Studie von den Problemen, denen die Soldaten im Feld ausgesetzt sind. Wir haben sie ab und zu dennoch erwähnt, um unsere Ausführungen in die richtige Perspektive zu setzen.



SCHWERPUNKT LANDSTREITKRÄFTE UND INFANTERIE

Die Luftstreitkräfte, die Marine, die Nachrichtendienste und den Generalstab haben wir bei unseren Überlegungen nicht berücksichtigt. Bei unseren Untersuchungen haben wir uns auf die Berichte von Betroffenen, Forschungsartikel und Medien zum Thema Infanterie und insbesondere die Rolle des Infanteristen gestützt.

2 / In Frankreich besteht eine Gruppe aus 7 bis 15 Personen. Ein Zug besteht aus rund 40 Personen. In der Schweizer Armee gelten ähnliche Grössenordnungen.

ZUSAMMENFASSUNG DES THEMAS

BEVOR WIR THEMA KI UND INFANTERIST BETRACHTEN KÖNNEN, MÜSSEN WIR EINIGE BEGRIFFE KLÄREN UND DAS THEMA GEGENÜBER BESTEHENDEN ARBEITEN ENTSPRECHEND POSITIONIEREN.

KI-SYSTEME ANSTELLE VON KI

Anstelle der Bezeichnung KI bevorzugen wir «KI-Systeme». Tatsächlich führen das Fehlen einer allgemein anerkannten Definition und einer inhaltlichen Einigkeit über den Begriff sowie der hohe Symbolwert des Begriffs «künstliche Intelligenz» eher zu Träumereien oder Fiktionen, statt dass die tatsächliche Realität erschlossen wird. Laut der erwähnten Studie[1], «schliessen KI-Systeme auch Systeme ein, deren Funktionsregeln ausdrücklich durch den Menschen parametriert werden, jedoch gewisse Freiheitsgrade aufweisen, in deren Rahmen eine zufriedenstellende oder optimale Lösung für ein komplexes Problem gefunden werden kann». Dessen ungeachtet ist festzuhalten, dass die befragten Gesprächspartner aus Gründen der sprachlichen Vereinfachung die Begriffe «KI» und «künstliche Intelligenz» verwenden.

VERBINDUNGEN ZWISCHEN KI UND AUTONOMEN WAFFEN

Bei der aufgezeigten Entwicklung werden auch Überschneidungen von autonomen Waffen, KI und Drohnen berücksichtigt. Beim Einsatz von KI-System verwendet der Soldat nämlich alle damit verbundenen technologischen Lösungen[2], wie Drohnenschwärme oder vernetzte Fahrzeuge, bei denen es sich um Panzerfahrzeuge oder um leichtere Fahrzeuge, beispielsweise zu Aufklärungszwecken, handeln kann. Die australischen Streitkräfte stellen in einem Video die Fähigkeiten autonomer Fahrzeuge im Einsatzgebiet vor.[3]

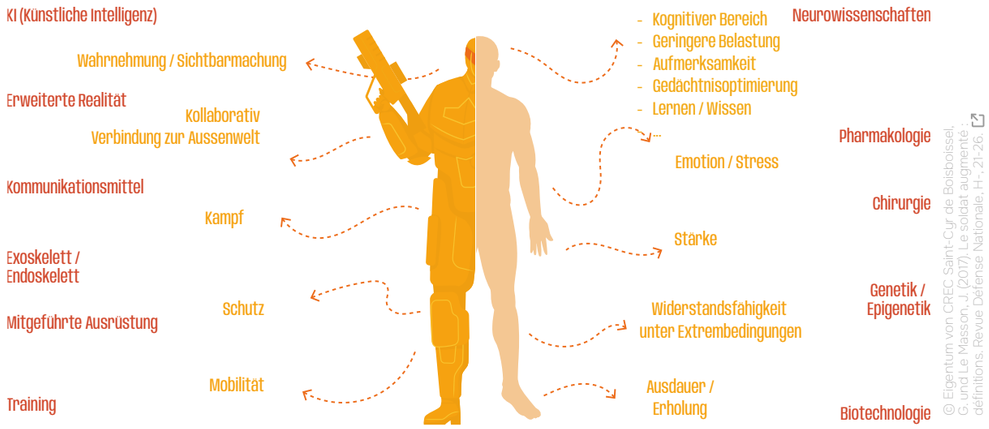
«DER TOD ALS ARBEITSHYPOTHESE»[4]

Unabhängig von den eingesetzten Technologien geht es für den Infanteristen immer noch darum, unter Einsatz seines Lebens sein Land zu verteidigen und die im zugewiesene Mission zu erfüllen. Der Krieg «ohne Verluste» bleibt in diesem Kontext ein Wunschtraum, denn der Tod spielt in jedem Konflikt eine zentrale Rolle. «Kriege ‹ohne Tote› haben nicht alleine die Eigenschaft, keine Schmach hervorzurufen, worüber sich niemand beschweren wird. Sie bergen ansatzweise auch die Gefahr einer ‹Delegitimierung› militärischer Aktionen.»[5] Ausserdem sind die menschlichen Kosten ein wesentliches Element, um den Frieden zu erreichen, wie der Politikwissenschafts-Dozent Pierre Bourgois erklärt: «Der Krieg muss ‹menschlich› bleiben, damit sein Ende absehbar bleibt. Ein Krieg ohne das Bewusstsein der dramatischen Dimension, die ihn umgibt, wird zum Spiel… Jedem Krieg muss dieser dramatische Aspekt anhaften.»

KI, EIN VERWANDTSCHAFTSVERHÄLTNIS MIT DEM VERBESSERTEN SOLDATEN

Künstliche Intelligenz mündet, ebenso wie andere technologische oder auch biologische Innovationen, direkt in die Problematik des verbesserten Soldaten. Im Rahmen dieser Arbeit lassen wir diese übergeordnete Dimension des verbesserten Soldaten jedoch ausser Acht und konzentrieren uns als Teilaspekt dieses Gesamtkomplexes auf die Problematik von KI-Systemen.

ERWEITERUNGSARTEN UND -MITTEL



© Eigentum von CREC Saint-Cyr de Boisboissel, G. und Le Masson, J. (2017). Le soldat augmenté : définitions. Revue Défense Nationale, H-, 21-26

1 / «Intelligence artificielle et action publique : construire la confiance, servir la performance», STAATSRAT.

2 / «Drones, robots, IA… des armes de plus en plus autonomes ?» Episode • 2/4 des Podcast «La guerre hors de contrôle ?» France Culture.

3 / RICO, Autonomous and Uncrewed Systems Demonstrations, 8. November 2023.

4 / In Anlehnung an den Titel des Buches «Sous le feu. La mort comme hypothèse de travail», Michel Goya, Éditions Tallandier, 2014, 266 Seiten.

5 / J. Guisnel, «Le désintérêt du grand public» CAIRN.INFO.



METHODIK

FORSCHUNGSMETHODIK

WIE BEHANDELT MAN EIN THEMA, DAS GLEICHZEITIG AKTUELL UND VON AUSGEPRÄGTEN TRENDS IN DER ENTWICKLUNG DER TECHNIK UND DES VERTEIDIGUNGSSEKTORS GEPRÄGT IST? MITHILFE EINES HYBRIDEN FORSCHUNGSANSATZES UND EINER DREIFACHEN BETRACHTUNGSWEISE.

DREI SICH ERGÄNZENDE BLICKWINKEL

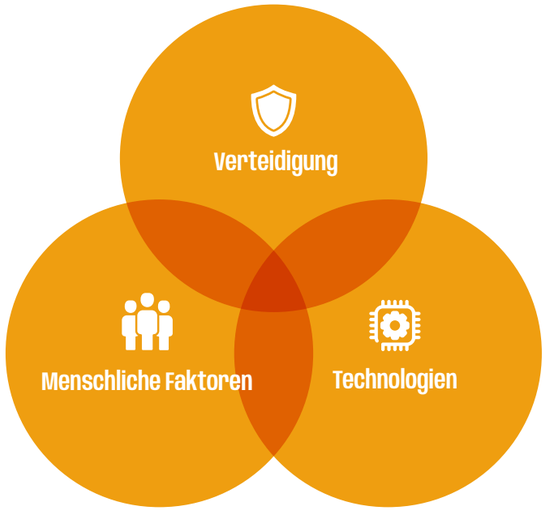
Für die Untersuchung dieses multidimensionalen Themas stützen wir uns auf einen qualitativen Ansatz, in dessen Rahmen wir drei Blickwinkel aus Befragungen von Forschern, Fachleuten und Praktikern (Dauer eine bis zweieinhalb Stunden) miteinander kombinieren.

Verteidigung: Anwendungsfälle, Zusammenspiel zwischen Gruppe und Kommando, Kontext der Einsätze, Schulung, Entwicklung von Innovationen

Menschliche Faktoren: Ergonomie, kognitive Aspekte, Lernen, Verbindung mit der Maschine (und Mensch-Maschine-Schnittstelle), Ethik

Technologien: Machbarkeit und Möglichkeiten, aktuelle Herausforderungen und künftige Entwicklungen, Energie

Man beachte, dass der gesetzgeberische Aspekt in unserer Studie bewusst ausgeklammert wurde. Es gibt zahlreiche und von Land zu Land sehr unterschiedliche Regulierungspläne, die einen vierten Kompetenzbereich für einen im Rahmen dieser Studie weniger wichtigen Aspekt erforderlich gemacht hätten.



ABLAUF DER STUDIE

An dieser Studie wurde zwischen April und November 2023 gearbeitet, wobei Dokumentenrecherchen, kreative Arbeiten und Befragungen parallel durchgeführt wurden.



Anmerkung: Die für die Studie konsultierten digitalen Quellen wurden am 16. November 2023 verifiziert. Der Einfachheit halber wurde nicht bei allen Quellen auf den Zeitpunkt des Abrufs hingewiesen.

BEFRAGTE PERSONEN

Wir danken ganz herzlich allen, die uns bei dieser Studie mit ihren einzigartigen Einblicken, ihrem Fachwissen und ihrer Erfahrung unterstützt haben.

Um eine gewisse Vertraulichkeit der geführten Gespräche zu wahren, haben wir bei Zitaten darauf verzichtet, den jeweiligen Gesprächspartner zu nennen (Zitate ohne Quellenangabe stammen aus den Gesprächen). Ausserdem haben wir versucht, den mündlichen Charakter der Gespräche entsprechend wiederzugeben, und haben wir die in der Studie verwendeten Zitate unverändert gelassen.



A. Y.: Entwicklungsingenieur für Verteidigungsmaterial. Früher im Bereich militärischer Bordsysteme tätig. Heute im Bereich Sensoren für Luftfahrt, Marine und Offshoretechnik.



Jonathan Milgram: Entwicklungsingenieur bei The Grizzly Labs (Genius Scan), zuvor bei Safran Morpho und Orange. Spezialist für Deep Learning, Bildbearbeitung und Biometrie. PhD-Abschluss in Informatik, Dissertation über maschinelles Lernen.



Albert Blarer: Entwicklungsingenieur bei armasuisse, Spezialist für KI, maschinelles Lernen und Schwärme. Doktor in Biomathematik.



Michel Wozniak: Berater, Ausbilder und Coach. Spezialisiert auf den Zusammenhang zwischen menschlicher und maschineller Intelligenz. Leitete früher Projekte über komplexe strategische Themen in der Industrie.



Etienne Guerry: Mitbegründer von AgenceProton. Arbeitet kreativ an Unternehmensstrategien und -perspektiven mit ausgeprägter technologischer Komponente.



Nicolas Nova: Professor und Forscher an der Fachhochschule für Kunst und Design in Genf, spezialisiert auf Anthropologie und Design mit Schwerpunkt auf Umbrüche als Folge der digitalen Technologien und der Umweltkrise. Mitbegründer des Near Future Laboratory, Pionierarbeiten auf dem Gebiet Design Fiction.



Gérard de Boisboissel: Entwicklungsingenieur am Forschungszentrum der Militärakademie Saint-Cyr Coëtquidan (CReC) und Leiter des Observatoriums «Enjeux des nouvelles technologies» für die Streitkräfte.



Pierre Bourgois: Dozent in Politikwissenschaften an der Université catholique de l'Ouest (UCO, Angers) und Mitglied des Teams «Stratégie, État et Recherche de la Paix» (SERP). Spezialisiert unter anderem auf Transhumanismus, den verbesserten Soldaten und die Ethik des Krieges.



Jean-Pierre Maulny: stellvertretender Direktor des Institut de relations internationales et stratégiques (IRIS) mit Spezialgebiet Verteidigung und Rüstung.



Thierry Berthier: Forschungsmitarbeiter am CReC – Académie Militaire de Saint-Cyr Coëtquidan, spezialisiert auf künstliche Intelligenz und Cyber-Abwehr. Leiter der Gruppe «Sécurité IA Robotique» des Hub France IA und wissenschaftlicher Leiter des europäischen Fachverbands Drone4Sec.

KÜNSTLICHE INTELLIGENZ VERSTEHEN

KI, WAS IST

WIE BEREITS ERWÄHNT BEVORZUGEN WIR DIE BEZEICHNUNG «KI-SYSTEM», UM DIE SYMBOLISCHE AUFLADUNG DES KI-BEGRIFFS ZU UMGEHEN. DESSEN UNGEACHTET EMPFIEHLT ES SICH, NÄHER DARAUF EINZUGEHEN, UM IHRE EIGENHEITEN UND IHRE ENTWICKLUNG ZU VERSTEHEN.

KÜNSTLICHE INTELLIGENZ: EINE DEFINITION ZUM AUFSCHREIBEN, BEKANNTE ANWENDUNGEN

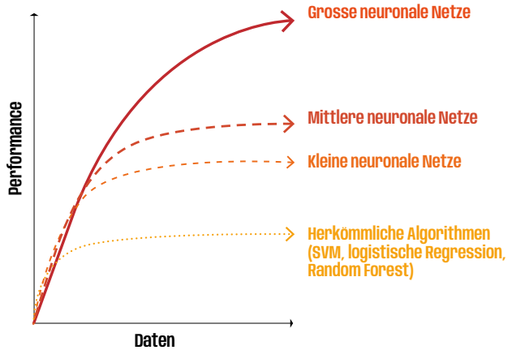
Derzeit besteht international kein wissenschaftlicher Konsens für die Definition künstlicher Intelligenz. Man könnte sie als Fachgebiet definieren, das versucht, Maschinen zu entwickeln, die die menschliche Intelligenz simulieren, also Maschinen, die Dinge erkennen, lernen, logisch denken, planen und Probleme lösen können.[1] Die Entwicklung der künstlichen Intelligenz begann schon vor über 60 Jahren parallel zur Entwicklung der Informationstechnik. Ihre Anwendungen finden sich im privaten Bereich ebenso wie in Unternehmen. So enthalten unsere Smartphones beispielsweise KI-Bausteine, die verschiedenste Aufgaben von der mündlich-schriftlichen Übersetzung über intuitive Eingaben und virtuelle Assistenten bis hin zur Fotooptimierung übernehmen.

WELCHE ZUTATEN BRAUCHT MAN FÜR KI?

Extrem vereinfacht gesprochen besteht ein KI-System aus vier wesentlichen Elementen:

Daten: Sie versorgen die Lernalgorithmen[2]. Je mehr Daten vorliegen, je besser ihre Qualität ist und je relevanter sie für den jeweiligen Anwendungsfall sind, desto besser kann der Lernalgorithmus arbeiten. Derzeit stehen den Forschern und Unternehmen grosse Datenbestände aus Büchern und aus dem Internet (zum Beispiel Common Crawl) zur Verfügung.

Maschinelle Lernalgorithmen: Dies sind sehr komplexe Maschinen, die auf Regeln, Berechnungen und Statistiken basieren und sich auf Grundlage der verarbeiteten Daten weiterentwickeln. Diese Maschinen werden trainiert, indem sie mehrere Lernstufen durchlaufen, wodurch sich die Relevanz und Schnelligkeit der Antworten verbessert. Sie lernen autonom oder unter vollständiger oder teilweiser menschlicher Überwachung. Nach dem Training steht ein relativ starres Modell zur Verfügung, das aber auch ergänzend trainiert oder selbstständig weiter lernen kann. Je mehr Parameter dem Modell zur Verfügung stehen, je grösser also seine Möglichkeiten sind, viele verschiedene Daten zu berücksichtigen, desto präziser und vielseitiger sind seine Antworten. Es ist zu beachten, dass jedes Modell abhängig von seiner Architektur und der Menge der zur Verfügung stehenden Daten ab einem bestimmten Schwellenwert an seine Leistungsgrenzen stösst (siehe unten).[3]



Die Rechenleistung: Sie trägt massgeblich dazu bei, das Lernen des Algorithmus zu beschleunigen und schnelle Antworten zu erhalten. Es hätte 300 Jahre gedauert, GPT-3 mit einem normalen PC zu trainieren. Daher setzen die Akteure im KI-Bereich auf Rechenzentren, die mit speziell auf diese Aufgabe zugeschnittene Prozessoren ausgestattet sind (GPU). Seit 2012 verdoppelt sich die Rechenleistung alle drei bis vier Monate. Zuvor dauerte jede Verdoppelung zwei Jahre (Mooresches Gesetz). Diese Explosion der Rechenleistung, kombiniert mit den jüngsten Fortschritten in der Forschung und dem hyperbolischen Wachstum der Datenmengen, hat das Entstehen neuer Modelle künstlicher Intelligenz, wie wir sie heute sehen, begünstigt.

Menschliches Fachwissen: Die künstliche Intelligenz ist das Ergebnis menschlicher Intelligenz, ergänzt mit den bereits genannten informationstechnischen Komponenten. Dieses Fachwissen ist erforderlich, um die Modelle zu entwerfen und ihr Lernen zu ermöglichen (überwachtes Lernen). Ausserdem sind die Ergebnisse der KI-Modelle nur dann für den Menschen ein Gewinn, wenn es jemanden gibt, der die Ergebnisse nutzbringend einsetzen kann.

AKTUELLE ANWENDUNGSFÄLLE FÜR KI-SYSTEME

KI-Systeme sind in den meisten Fällen weit leistungsfähiger als der Mensch, wenn es um spezifische Aufgaben wie die Erkennung eines Tumors bei einem bildgebenden Verfahren, die Gesichtserkennung, die Analyse von Finanzmärkten usw. geht.

Insgesamt kosten sie weniger, machen weniger Fehler und können Aufgaben wie Analysen, Diagnosen und das Organisieren von Informationen schneller ausführen. Deshalb liebäugeln so viele Unternehmen mit diesen Technologien. Dennoch wird der Mensch dank seiner Polyvalenz und seiner Fähigkeiten, KI-Systeme für die Ausführung bestimmter Aufgaben einzusetzen, nicht im gleichen Masse deklassiert.

Da stehen wir:

Schwache KI Eine KI, der man die Erledigung einer Aufgabe beibringt



> “Die meisten Forscher auf dem Gebiet der KI haben ihre ursprüngliche Hoffnung hinsichtlich einer allgemeinen künstlichen Intelligenz aufgegeben und konzentrieren sich nun auf die Lösung sehr spezieller Aufgaben – oft mit spektakulärem Erfolg.”
>
> Margaret Boden (2016)

1 / M. Notter, C. Luebbe, und C. Dietrich, «Was ist KI?», That’s AI.

2 / A. Miribel, «Die Grundbausteine der KI», That’s AI.

3 / «L’IA tend à centraliser la prise de décisions et le pouvoir, et c’est un problème», Brynjolfsson und Ng, S. 71-94, in «Angles morts de la gouvernance de l’IA».

KURZER GESCHICHTLICHER ABRISS ÜBER KI

DIE KÜNSTLICHE INTELLIGENZ IST EINE DISZIPLIN, DIE AUS ARBEITEN IN DER INFORMATIONSTECHNIK UND DER KRYPTOGRAPHIE WÄHREND DES ZWEITEN WELTKRIEGS, WIE THESEUS UND DEM TURING-TEST, HERVORGEGANGEN IST.

THESEUS

Das in den 1950er-Jahren entwickelte Projekt Theseus ist eines der ersten Beispiele für maschinelles Lernen. Es simuliert eine Ratte in einem Labyrinth. Dieser Ansatz hat sich zu Lernen durch Verstärkung weiterentwickelt, einer Schlüsseltechnik für künstliche Intelligenz.

TURING-TEST

Als Kriterium für die Intelligenz einer Maschine dient der 1950 von Alan Turing vorgeschlagene Turing-Test. Er basiert auf der Fähigkeit, per «Chat» einen Dialog mit einem Menschen zu führen, ohne als Maschine erkannt zu werden.

Können Maschinen denken?

Frage von Alan Turing, der mit dem Nachahmungsspiel, später «Turing-Test» genannt, erstmals formelle Regeln aufstellte.

PERZEPTRON

In 1950er- und 1960er-Jahren markierte das Perzeptron, ein von Frank Rosenblatt entwickeltes primitives neuronales Netz, einen wichtigen Wendepunkt in der KI-Forschung. Allerdings haben die Grenzen des Perzeptrons auch zu einem ersten «KI-Winter» geführt, einer Periode des nachlassenden Interesses und geringerer Finanzierung in den 1970er- und 1980er-Jahren.

KI-WINTER

KONVOLUTIONALE NEURONALE NETZE

BIG DATA

Anfang der 2000er-Jahre revolutionierten konvolutionale neuronale Netze das maschinelle Sehen und die Bilderkennung. Das gewaltige Datenangebot des Big-Data-Zeitalters war eine wesentliche Voraussetzung für das Training der KI-Algorithmen.

ALPHAGO VON DEEPMIND

2016 schlug AlphaGo, eine Entwicklung von DeepMind, einen Champion im Spiel Go und zeigte damit, welche Fortschritte das tiefe Lernen gemacht hatte, eine Unterdisziplin des maschinellen Lernens, das die Funktionsweise des menschlichen Gehirns imitiert.

1950 1960 1970 1980 1990 2000 2010 2020

LERNEN DURCH VERSTÄRKUNG

DARTMOUTH CONFERENCE

Als offizielle Geburtsstunde der KI als Forschungsgebiet gilt die Dartmouth Conference im Jahr 1956, in der sich Experten über die Möglichkeiten dieser neuen Wissenschaft austauschten.

WORLD WIDE WEB

Der Aufbau von Internet in den 1990er-Jahren verlieh der KI dank neuer Daten und Anwendungen neuen Auftrieb. 1997 gelang es dem IBM Deep Blue, einem mit künstlicher Intelligenz ausgestatteten Computer, den Schachweltmeister Garry Kasparov zu schlagen und damit die Fortschritte bei Expertensystemen zu demonstrieren. In der Folge wurden solche Systeme in verschiedensten Bereichen eingeführt.

IBM DEEP BLUE

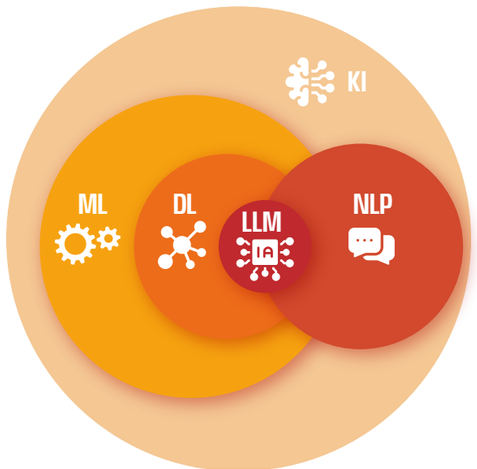
TIEFES LERNEN

Seit Neuestem revolutionieren grosse Sprachmodelle (Large Language Models, LLM) wie GPT-3 den Umgang mit natürlicher Sprache. Sie können Texte auf bislang ungeahnte Weise verstehen und erstellen. Diese kontinuierliche Weiterentwicklung der KI zeigt ihr wachsendes Potenzial, das durch die grossen für das Lernen zur Verfügung stehenden Datenmengen und dramatisch ansteigende Rechenleistungen weiter befeuert wird.

Quellen: thats-ai.org, datascientest.com, wikipedia.org. Zusammengestellt durch GPT4, geprüft und angepasst durch einen Menschen.

MACHINE LEARNING, DEEP LEARNING, LLM?

DAS KI-VOKABULAR ERSCHEINT AUF DEN ERSTEN BLICK KOMPLEX. UM DAS THEMA VERSTEHEN ZU KÖNNEN, MÜSSEN WIR UNS ZUNÄCHST MIT EINIGEN GRUNDLEGENDEN BEGRIFFEN BEFASSEN.



Künstliche Intelligenz (KI)

Maschinelles Lernen (ML)

Tiefes Lernen (DL)

Verarbeitung natürlicher Sprache (NLP)

Grosses Sprachmodell (LLM)

KI

Künstliche Intelligenz (Artificial Intelligence): Fachgebiet, das versucht, Maschinen zu entwickeln, die die menschliche Intelligenz simulieren, also Maschinen, die Dinge erkennen, lernen, logisch denken, planen und Probleme lösen können.

NLP

Verarbeitung natürlicher Sprache (Natural Language Processing): KI-Bereich, bei dem es um die Interaktion zwischen Computern und menschlicher Sprache geht. Das Ziel ist, die natürliche Sprache des Menschen zu verstehen und zu interpretieren. Damit werden auch Sprachbefehle möglich.

ML

Maschinelles Lernen (Machine Learning): ein Unterbereich der KI, der sich mit Maschinen befasst, die aus Daten lernen, um ihre Leistung bei einer bestimmten Aufgabe zu verbessern, für die sie nicht ausdrücklich programmiert sind. Dies geschieht mithilfe mathematischer Ansätze wie Entscheidungsbäumen oder Regressionen.

DL

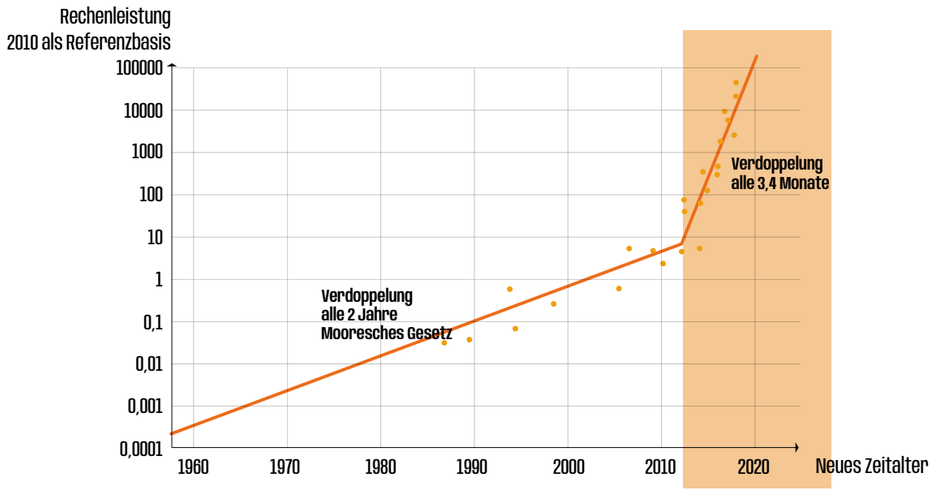
Tiefes Lernen (Deep Learning): Spezialfall des maschinellen Lernens, bei dem tiefe neuronale Netze mit ähnlicher Struktur wie derjenigen des menschlichen Gehirns eingesetzt werden, um verschiedene Faktoren zu analysieren. Zu den neuesten Ansätzen gehören faltende neuronale Netze (Convolutional Neural Networks, CNN), rekurrente neuronale Netze (RNN), generative konkurrierende Netze (Generative Adversarial Networks, GAN) und Transformer.

Näheres hierzu in den Anhängen.

LLM

Grosses Sprachmodell (Large Language Model): KI-Modell, das auf das Verstehen, die Erzeugung und das Übersetzen menschlicher Sprache in grossem Massstab ausgelegt ist. Wird oft verwendet, um einen Kontext zu verstehen und kohärente Textinhalte zu erzeugen. Am bekanntesten ist derzeit das GPT-Modell.

EIN BRUCH BEI DER RECHENLEISTUNGSENTWICKLUNG FÜR DAS TRAINING DER MODELLE



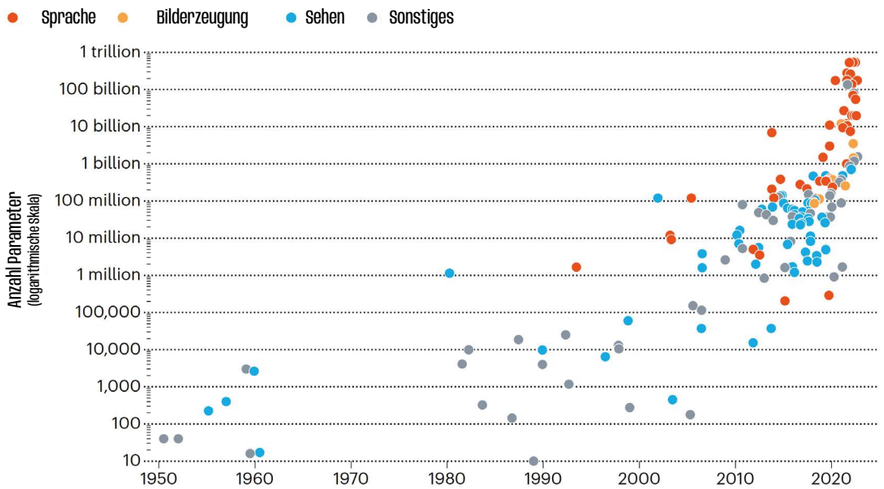
Quelle: thats-ai.org

EIN WETTLAUF BEI MODELLWACHSTUM UND RECHENLEISTUNG

Die Grösse eines Modells (Anzahl Parameter, im Grunde Anzahl Verbindungen zwischen den «Neuronen») ist ein wesentlicher Faktor für dessen Leistung. Dank neuer Konzepte, neuer technischer Architekturen und mehr verfügbarer Rechenleistung konnten die Modelle in den letzten Jahren exponentiell wachsen. Diese Leistung zeigt sich in der Qualität der Antworten des Modells und löste nach dem Start von ChatGPT im November 2022 eine neue öffentliche Begeisterung für künstliche Intelligenz aus.

> “Nach einer (relativ modellunabhängigen) Lernphase beginnt die Produktion. Klassische KI ordnet Elemente ein. Generative KI (LLM und GAN) erzeugt neue Daten.”

EXPONENTIELLES GRÖSSENWACHSTUM DER MODELLE



Quelle: Nature, Bd. 615, März 2023

GENERATIVE KI

DIE ÖFFENTLICHE VORSTELLUNG VON CHATGPT IM NOVEMBER 2022 HAT DIE KÜNSTLICHE INTELLIGENZ NACH LANGER MEDIALER STILLE WIEDER IN DEN BLICKPUNKT GERÜCKT. SEHEN WIR UNS KURZ DIESE MODELLE AN, DIE INTENSIVE DEBATTEN AUSGELÖST HABEN.

CHATGPT, DAS LLM, DAS DEN WALD VOR LAUTER BÄUMEN NICHT SEHEN LÄSST

ChatGPT ist die Konversationsschnittstelle des grossen Sprachmodells (LLM) GPT-3, später aktualisiert auf Version 4 (GPT-4). GPT steht für «Generative Pre-trained Transformer», eine auf den tief lernenden Transformer-Modellen des Jahres 2017 basierende Technologie. Das Modell wurde mit einem Bestand heterogener Texte (Daten aus Internet, Bücher, Wikipedia usw.) vortrainiert. Zwar stand nur ChatGPT im Mittelpunkt des Interesses, es müssen aber noch andere Modelle berücksichtigt werden (Claude, Llama 2, Bloom usw.).

Transformer-Modelle (darunter die LLM) eignen sich für das Erstellen von Texten, Bildern, Audioinhalten, Videos und 3D. Sie werden im Allgemeinen in einem Chat über eine Kommandozeile (Prompt) abgefragt und lassen sich mit anderen Anwendungen verknüpfen.

MÖGLICHKEITEN UND WICHTIGE LEISTUNGSFAKTOREN EINES LLM

LLM liefern relevante Lösungen für Probleme, die das betreffende LLM bereits kennt oder für die es trainiert wurde.[1] Wenn wir eine Grenze des Modells erreichen, erzeugt das LLM Fehler, sogenannte «Halluzinationen» (falsche oder irreführende Inhalte, die als sichere Wahrheiten präsentiert werden). Konkret erzeugt diese Technologie gestützt auf ihr Training neue Inhalte. Wenn das LLM einen Text schreiben soll, bestimmt es abhängig von der Abfrage des Benutzers nach jedem Wort das wahrscheinlichste darauf folgende Wort. Die Technologie bewertet sich kontinuierlich selbst. Sie wertet das eigene Produkt statistisch aus, wendet aber keine literarischen oder wissenschaftlichen Kriterien an.

Die LLM unterscheiden sich nach Leistungskriterien wie: (Liste nicht vollständig):

- Relevanz und Kohärenz der Antworten
- Qualität von Ausdruck und Kreation (Texte, Bilder, Audioinhalte)
- Prozentsatz von Halluzinationen
- Personalisierungsmöglichkeiten (Feintuning)
- Respektieren der Privatsphäre
- Umfang des Kontextes (Eingabedaten im Prompt)

WELCHE ENTWICKLUNGSTENDENZEN SIND BEI LLM ZU BEOBACHTEN?

Es handelt sich um einen sehr jungen Markt, in dem viele Spekulationen kursieren, sich aber mehrere Entwicklungen abzuzeichnen scheinen:

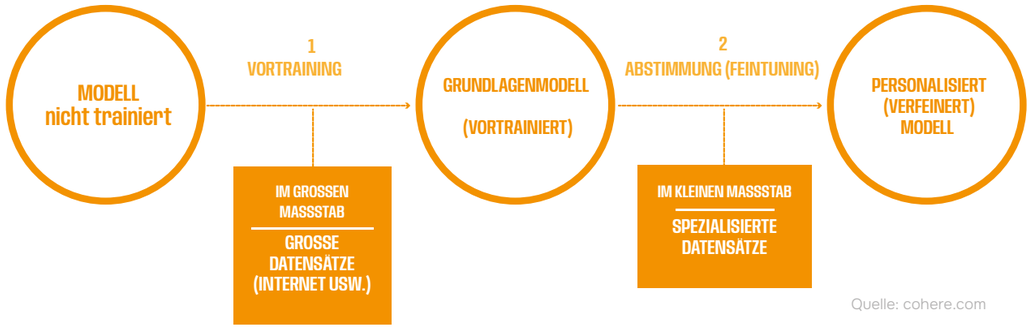
Aufkommen neuer Abfragemöglichkeiten der Modelle (beispielsweise generative Schnittstellen)

Ausgefeiltere Modelle, die die verfügbaren Ressourcen effizienter nutzen und Perspektiven für «abgespeckte» LLM auf mobilen Geräten und ohne Internetverbindung eröffnen

Zusammenschluss von Modellen und Automatisierung bestimmter Aufgaben durch die Kombination von Anwendungen, insbesondere über RAG-Modelle, die sich mit dem Internet verbinden, um umfassendere und zuverlässigere Antworten zu produzieren (siehe HuggingFace)

Gemeinsame Verwendung auf Team- oder Unternehmensebene

Massive Verbreitung von Open-Source-Modellen



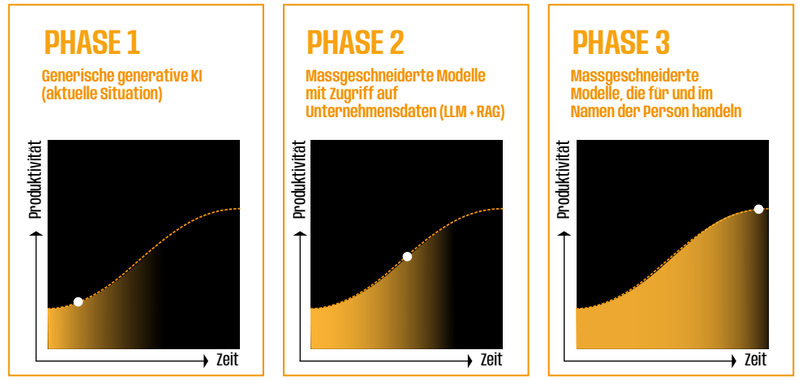
Quelle: cohere.com

> Wir neigen dazu, die Auswirkungen neuer Technologien kurzfristig zu über- und langfristig zu unterschätzen.
>
> Roy Amara (1975)

1 / Stanislas Polu, «La vérité sur ce que l'IA nous réserve», 25. Oktober 2023, Génération Do It Yourself.



MÖGLICHE WEITERENTWICKLUNG DER PRODUKTIVITÄT GENERATIVER KI-SYSTEME ALS WISSENSASSISTENTEN (ZUKUNFT EINES LLM)



PROBLEMBEWUSSTSEIN, EIN DEM MENSCHEN VORBEHALTENER BEREICH?

«Ich habe jahrelang gesagt, Panik sei fehl am Platz und künstliche Intelligenz sei angesichts ihrer bescheidenen Leistungen keine grosse Gefahr. Doch die Situation hat sich in zweifacher Hinsicht radikal geändert. Erster Akt: der Siegeszug des tiefen Lernens. […] Zweiter Akt: die 2018 erschienenen grossen Sprachmodelle (LLM) und kürzlich ChatGPT, an dem die ganze Welt das Potenzial dieser Modelle erkennen konnte.»

> Dessen ungeachtet ist «KI zumindest derzeit noch nicht in der Lage, Problembewusstsein zu entwickeln: Sie löst Probleme auf abstrakte Weise, entkoppelt von jedem Prozess, sich des Problems bewusst zu werden. […] Hieraus ergeben sich weitere Unterschiede: Natürliche Intelligenz ist vielseitig und in der Lage, eine Vielzahl (im Grunde genommen unendlich viele) Aufgaben auszuführen. Sie ist auch fluide und kann reibungslos von einer Aufgabe zur anderen wechseln und einzelne Aufgaben abhängig von situativen Wendepunkten vernachlässigen oder wieder aufnehmen.
>
> Daniel Andler, «La pensée humaine est-elle codable ?» Philosophie Magazine, Mai 2023

ANWENDUNGSFÄLLE FÜR GENERATIVE KI

MODUS	ANWENDUNGSBEREICH	ZIVILE ANWENDUNGSFÄLLE (BEISPIELE)	MILITÄRISCHE ANWENDUNGSFÄLLE (BEISPIELE)
TEXT	VERFASSEN VON INHALTEN	Schreiben von E-Mails und personalisierten Publikationen. HR: Zusammenstellen von Gesprächsfragen, Stellenbeschreibungen.	Verfassen von Einsatzberichten und taktischer Dokumentation.
	CHATBOTS ODER ASSISTENTEN	Einsatz von Chatbots für bessere Konversion auf Websites.	Unterstützen von Operationen im Feld mit virtuellen Assistenten für Kommunikation und Logistik.
	RECHERCHE	Natürlichere Web-Recherchen, Verbesserung interner Recherche-Tools.	Erweiterte Recherche in nachrichtendienstlichen Datenbanken für Überwachungsoperationen.
	ANALYSE UND SYNTHESE	Analyse der Interaktionen mit Kunden, um von ihnen Informationen zu erhalten. Zusammenfassen reglementarischer Dokumente.	Zusammenstellung taktischer Informationen und Synthesen für die Entscheidungsfindung.
CODE	CODEERSTELLUNG	Schnellere Anwendungsentwicklung und bessere Qualität mittels automatischer Code-Vorschläge.	Automatisierte Malware-Erstellung für Verteidigungs- und Überwachungssysteme.
	PROTOTYPING VON ANWENDUNGEN UND ENTWÜRFEN	Schneller Aufbau der Entwürfe von Benutzerschnittstellen.	Schnelles Erstellen von Prototypen für militärische Ausrüstung und Geländesimulatoren.
	DATENSATZ-ERSTELLUNG	Erstellen synthetischer Datensätze für die Qualitätsverbesserung von KI-Modellen.	Entwickeln von Datenbanken für das Training digitaler Systeme und taktischer Szenarien.
BILD	BILDERZEUGUNG	Marketing und Vertrieb: Erstellen einzigartiger Medieninhalte.	Erzeugen von Bildern für die Simulation von Luft- und Bodenaufklärung. Zusammenstellen taktischer Informationen und Synthesen für die Entscheidungsfindung.
	BILDBEARBEITUNG	Marketing und Vertrieb: schnelles Personalisieren von Inhalten.	Modifizieren von Fotos und Videos für Schulungen zum Thema Aufklärung und Geländeanalyse.
AUDIO	ERSTELLEN VON TEXT ZU SPRACHE	Schulungen: Erstellen von Voiceover-Begleitkommentaren.	Wiederholen der Einsatzbefehle auf Anfrage.
	ERSTELLEN VON KLÄNGEN UND GERÄUSCHEN	Erstellen personalisierter Klänge, ohne Urheberrechte zu verletzen.	Erstellen von Geräuschsimulationen, um das Erkennen der Geräusche im Einsatzgebiet zu trainieren. Echtzeit-Übersetzungen (in Kombination mit entsprechenden Anwendungen).
	EDITIEREN VON AUDIOINHALTEN	Schneiden von Podcasts in der Postproduktion, ohne erneut aufzeichnen zu müssen.	Schneiden und Analysieren von Audiosignalen zu nachrichtendienstlichen Zwecken oder im Rahmen elektronischer Gegenmassnahmen.
3D	ERSTELLEN VON 3D-OBJEKTEN	Erstellen von Innenraummodellen und virtuellen Darstellungen für Architekturentwürfe.	3D-Modellierung für die operative Planung und die Simulation von Gefechtsszenarien.
	PRODUKTENTWICKLUNG UND ENTDECKUNGEN	Produktion: Optimieren der Werkstoffentwicklung. Medizinische Forschung: Beschleunigen des F&E-Prozesses.	Entwicklung und Innovation von Ausrüstungsgegenständen und Materialien für spezifische militärische Anforderungen.
VIDEO	VIDEOERSTELLUNG	Ausbildung und Lehre: Erstellen von Video-Unterrichtsmaterial oder Unternehmenspräsentationen mit KI-Avataren.	Erstellen visueller Inhalte für Briefings und Schulungen in taktischer Aufklärung.
	VIDEOMONTAGE	Kürzen von Videos für soziale Medien, Entfernen von Hintergrundbildern und -geräuschen in der Postproduktion.	Videobearbeitung und -montage zu Analyse- und Überwachungszwecken und für die visuelle Aufklärung.
	SPRACHÜBERSETZUNG UND SPRACHLICHE ANPASSUNGEN	Videosynchronisierung: Übersetzen in andere Sprachen unter Verwendung KI-generierter Stimmen oder von Originalstimmen.	Echtzeit-Übersetzung mehrsprachiger Kommunikationen, um bei Einsätzen Interoperabilität zu gewährleisten.
	ERSETZEN UND ANPASSEN VON GESICHTERN	Virtuelle Effekte: ermöglichen schnelles «Altern» und «Verjüngen», kosmetische Korrekturen, Perücken und das Anpassen von Prothesen.	Gesichtssimulationen für Schulungen in Gesichtserkennung und Erstellung fiktiver Szenarien.

Quellen: Aufbau der Tabelle und Beispiele (McKinsey); militärische Beispiele (Le Coup d'Après)

AKTUELLE FRAGEN BEIM EINSATZ KÜNSTLICHER INTELLIGENZ

GRUNDLAGEN: F&E, MATERIAL UND INFRASTRUKTUREN

DIE KONFRONTATIONSDYNAMIK IM F&E-BEREICH

Die technologische Konfrontation zwischen Staaten erstreckt sich auch auf die künstliche Intelligenz. Die grössten Investitionen in diesem Bereich entfallen auf die Vereinigten Staaten, China und das Vereinigte Königreich, gefolgt von Israel, Kanada und Indien. «Indien steht hinsichtlich der Kompetenzdurchdringung und der Konzentration von Talenten auf dem Fachgebiet der künstlichen Intelligenz an erster Stelle», betonen die kanadischen Behörden. Damit können die europäischen Staaten trotz der vorhandenen Talente kaum mithalten. Der nächste Weltkrieg könnte ein Krieg der Gehirne sein, in dem es entscheidend ist, die besten Talente anzuwerben und sich dadurch einen technologischen Vorsprung gegenüber seinen Gegnern zu sichern.

«Es ist zu befürchten, dass wir nur über amerikanische und chinesische Plattformen verfügen werden und dadurch technologisch abhängig wären. Wir haben ausreichende F&E-Kapazitäten, doch uns fehlt die industrielle Basis. GPT-4 hat fast eine Milliarde Dollar gekostet. Wer in Frankreich kann solche Beträge bereitstellen?»

BODENSCHÄTZE

Bodenschätze sind die Voraussetzung jeglicher elektronischen Hardware und unerlässlich für die technologische Entwicklung. Auch wenn sie nicht die einzige Grundlage von KI-Systemen sind, sind sie doch für die Errichtung der Infrastruktur erforderlich: Wer die Bodenschätze kontrolliert, kontrolliert letztendlich auch die entwickelten Lösungen. Das Projekt anatomyof.ai stellt diese grundlegende und doch wesentliche Dimension der natürlichen Ressourcen besonders gut dar.

«China kontrolliert fast die gesamte Verarbeitung von Bodenschätzen. Somit ist es schwierig, Komponenten politisch unabhängig herzustellen. Gleichzeitig positionieren sich aber auch Schwellenländer im Wettbewerb mit China.»

ENERGIE UND UMWELT

Für die Entwicklung und den Betrieb eines KI-Modells sind Wasser (Kühlung der Server) und Energie (Rechenleistung) erforderlich. Dies gilt sowohl für das Trainieren des Modells als auch für den eigentlichen Betrieb. Hinzu kommt noch der ökologische Fussabdruck, denn der Bau der Server hinterlässt.

GPT-4 verbrauchte für sein Training beispielsweise ebenso viel Energie wie 5 000 bis 6 000 amerikanische Haushalte während eines ganzen Jahres. Das Modell verbraucht für 60 Fragen und Antworten einen Liter Wasser und 120 Wh Energie, so viel wie ein Kühlschrank während einer Stunde.

VERWENDUNG, ETHIK UND GESELLSCHAFT

«Niemand stellt die Frage nach der Umweltbelastung. Das ist erstaunlich und paradox in einem Kontext, in dem versucht wird, die CO_2-Belastung zu verringern.»

ERKLÄRBARKEIT

Je leistungsfähiger ein KI-Modell ist, desto weniger lässt sich die Logik der Ergebnisfindung erklären (Erklärbarkeit). Ohne dieses «Verstehen der Aktionen [der KI]» wird man KI-Systeme im militärischen Umfeld mancher Länder nur schwer akzeptieren, während sich diese Gewissensfrage in anderen Ländern überhaupt nicht stellt. Die Schaffung von Unsicherheiten, der Verlust menschlicher Einflussmöglichkeiten, die Schwierigkeiten beim Verstehen der Entscheidungen… und potenzielle Probleme bei der Nutzung von KI-Systemen bremsen ihre Einführung in sensiblen Umgebungen.

DIE SOZIALEN UND GESELLSCHAFTLICHEN AUSWIRKUNGEN

Kaum haben die Unternehmen begonnen, generative KI einzusetzen, sehen sie sich schon grossen Veränderungen ihrer Praktiken und Angewohnheiten ausgesetzt. Die Auswirkungen auf die Beschäftigung, also die sozialen Folgen, können enorm sein, wenn man den Entlassungsplänen mancher Unternehmen auf der anderen Seite des Atlantik Glauben schenken kann.

Unter Governance-Gesichtspunkten wird die zusätzliche Machtkonzentration in den Händen einiger weniger Akteure des Technologiesektors (GAFAM) durch die Regulierungsinstitutionen und -behörden als Problem gesehen.

AUSWIRKUNGEN AUF DAS LERNEN UND DIE EROSION MENSCHLICHER VERHALTENSWEISEN

«Der immersive und ubiquitäre Charakter unserer digitalen Geräte führt zu einer wesentlich mächtigeren und deutlich gefährlicheren Aufmerksamkeitsökonomie», wie Anne Alombert, Dozentin für französische Gegenwartsphilosophie, anmerkt. Angesichts der neuen intrusiven Möglichkeiten fällt es schwer, die für das Lernen erforderliche Zeit und Konzentration aufzubringen. Um noch weiter zu gehen: Übernimmt KI Aufgaben, die bisher vom Menschen ausgeführt wurden, könnte sich der daraus resultierende Verlust an Wissen und Erfahrungen mittel- und langfristig als sehr folgenreich herausstellen (wie die computergestützte Steuerung in der zivilen Luftfahrt beweist).

«Die Maschine denkt nicht, alle Kreativität geht von Menschen aus. Allerdings können zu ‹intelligente› Systeme diese Kreativität behindern. Der Mensch muss sich aus dem System zurückziehen und von ihm Abstand nehmen können.»



Quelle: The mounting human and environmental costs of generative AI, Sasha Luccioni (Hugging Face), Ars Technica, 12. April 2023

«KI: Institut Montaigne empfiehlt eine Milliarde Euro Investitionsvolumen in Europa», Les Echos.

C. E. Ama Koffi, «Intelligence artificielle : le top 10 des pays où l'on investit le plus», Challenges.

«Intelligence artificielle en Inde – Accélérateur technologique canadien».

«The state of AI in 2023: Generative AI's breakout year», McKinsey.

«Avec ChatGPT, nous n'exerçons pas nos capacités d'interprétation, de réflexion, de critique et de délibération», Usbek&Rica.

M. Zouinar, «Évolutions de l'Intelligence Artificielle : quels enjeux pour l'activité humaine et la relation Humain-Machine au travail ?»

KÜNSTLICHE INTELLIGENZ BEI FANTASIEWESEN

EIN KI-ANSATZ IN FORM VON FANTASIEWESEN TRANSPORTIERT DIE FRAGESTELLUNGEN UNSERER GESELLSCHAFTEN. WIR HABEN HIER ZWEI ASPEKTE BETRACHTET: DEN GRAD AN AUTONOMIE VON KI (HANDLUNGS- UND ENTSCHEIDUNGSKOMPETENZ) UND DIE VERKÖRPERUNG. ZUM BESSEREN VERSTÄNDNIS HABEN WIR UNS AUF FILME KONZENTRIERT, DIE IN EUROPA ERFOLGREICH WAREN.

PHYSISCHE VERKÖRPERUNG

GERINGE AUTONOMIE

(HANDLUNGS- UND ENTSCHEIDUNGSKOMPETENZ)

HOHE AUTONOMIE

(HANDLUNGS- UND ENTSCHEIDUNGSKOMPETENZ)



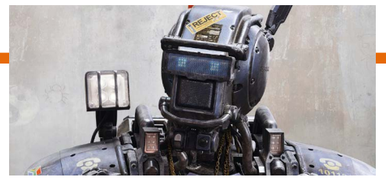
«Wall-E» (2008): Ein kleiner, für eine bestimmte Aufgabe programmierter Reinigungsroboter.



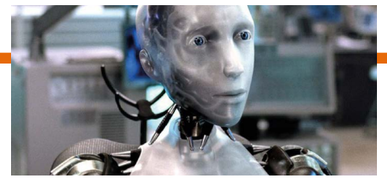
«Ex Machina» (2014): Ein hoch entwickelter Roboter mit einer gewissen Autonomie im Denken und Handeln, jedoch immer in einem kontrollierten Rahmen.



«Terminator 2: Tag der Abrechnung» (1991): Die Terminator-Roboter sind Beispiele für KI-Systeme mit hoher Autonomie und einschüchternder physischer Präsenz.



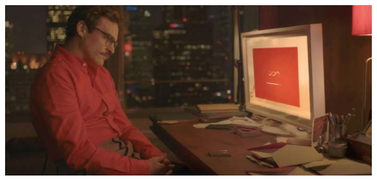
«Chappie» (2015): Ein Polizeiroboter, der mit programmierten Fähigkeiten beginnt, dann aber eine Art Bewusstsein entwickelt.



«I, Robot» (2004): Roboter, die Eigeninitiative und einen eigenen Willen besitzen, aber bestimmten Einschränkungen unterworfen sind.



«Ghost in the Shell» (1995): Kybernetische Einheiten mit hoher Autonomie, die zwischen der physischen und virtuellen Welt hin und her pendeln.



«Her» (2013): Eine KI mit emotionalen Fähigkeiten, die unantastbar bleibt.



«2001, Odyssee im Weltraum» (1968): HAL 9000, ein allgegenwärtiges Programm, kontrolliert grosse Teile eines Raumschiffs, bleibt jedoch an seine Programmparameter gebunden.

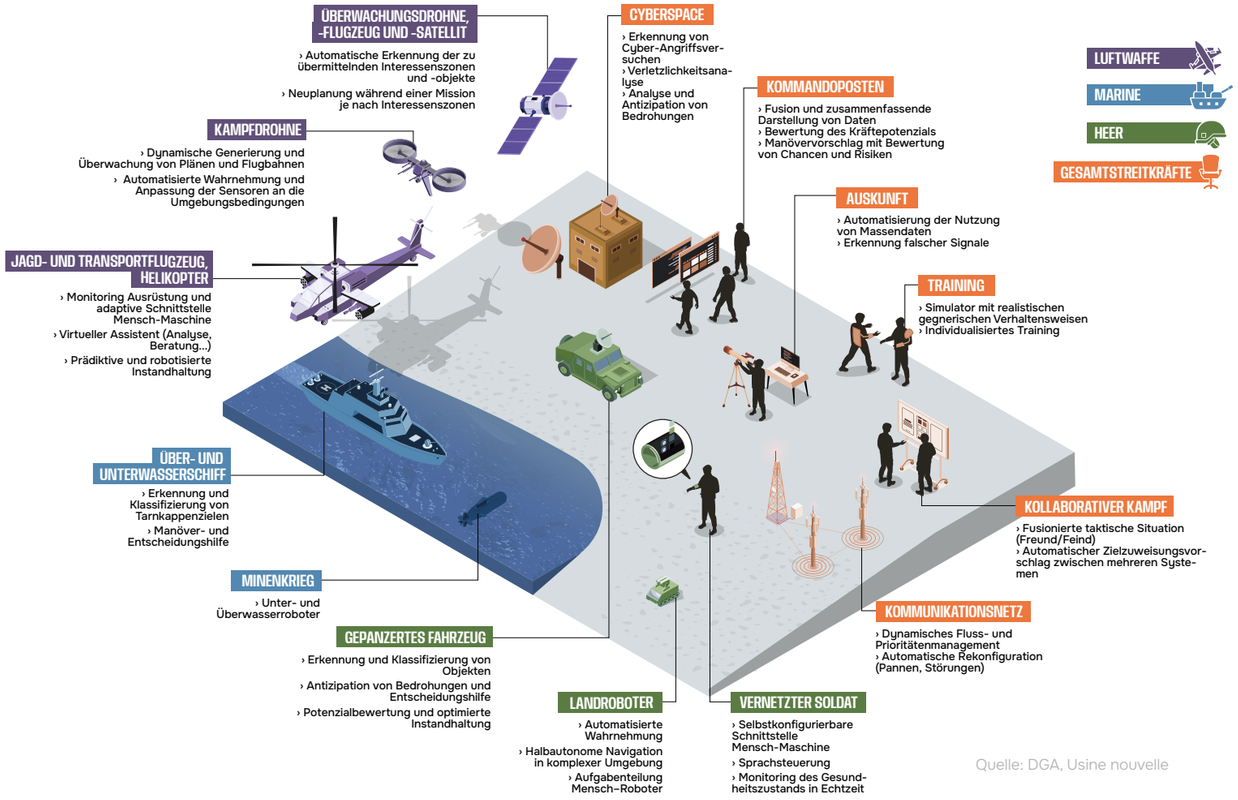


«Virtuosity» (1995): Ein Programm aus der virtuellen Realität wird zu einem selbstständigen und mächtigen Wesen.

IMMATERIELLE VERKÖRPERUNG

DER PLATZ DER KI IN DER MODERNEN ARMEE

KI-SYSTEME WERDEN HEUTE FÜR VERSCHIEDENSTE MILITÄRISCHE ANWENDUNGSZWECKE IM EINSATZGEBIET GENUTZT. UM DEN NUTZEN DER SYSTEME UND DIE KONTROVERSEN RUND UM KI FÜR DEN SOLDATEN ZU VERSTEHEN, MUSS MAN UNBEDINGT ZUNÄCHST DEN GLOBALEN KONTEXT BETRACHTEN. NUR SO LÄSST SICH DAS ÖKOSYSTEM EINSCHÄTZEN, IN DEM SICH DIESE SYSTEME ENTWICKELN.



Quelle: DGA, Usine nouvelle

> Damit eine KI Konflikte simulieren kann, muss sie verstehen, wie der Gegner funktioniert. Putin beispielsweise ist schwer zu verstehen. Wir befinden uns in einer Verlängerung der interkulturellen Beziehungen.

> Bei den Ausgaben werden wir es bald mit einem Massenprodukt und sehr geringen Kosten zu tun haben. Im Konfliktfall ist das entscheidend.

> Die Chinesen geben sich hinsichtlich der militärischen Anwendungen gelassen und betonen auch auf dem Gebiet der KI die Friedenssicherung und Rüstungskontrolle. Es handelt sich um die klassische Rhetorik von Peking, die aus anderen Bereichen wie der nuklearen Abschreckung wohlbekannt ist.

KONTROVERSEN RUND UM KI IN DER ARMEE

DAS AUFKOMMEN NEUER TECHNOLOGIEN IN KONFLIKTEN IST MIT GEWISSEN KONTROVERSEN VERBUNDEN. DIES GILT INSBESONDERE, WENN ES DARUM GEHT, PHYSISCHEN SCHADEN HERVORZURUFEN. SO IST ES BEISPIELSWEISE VERBOTEN, LASER ALS KRIEGSWAFFEN EINZUSETZEN, UM MENSCHEN ENDGÜLTIG ERBLINDEN ZU LASSEN, WIE DAS ROTE KREUZ NACH DER ENTWICKLUNG DIESER TECHNOLOGIE IN DEN 1980ER-JAHREN ERKLÄRTE. WELCHE PROBLEME ERGEBEN SICH NUN DURCH DAS AUFKOMMEN VON KI-SYSTEMEN IM TAGESGESCHÄFT DER STREITKRÄFTE, DER RÜSTUNG, DER INTEROPERABILITÄT UND DER KOOPERATIONEN? WELCHE HERAUSFORDERUNGEN SIND ZU ERWARTEN?

KI-SYSTEME = MASSENVERNICHTUNGSWAFFEN?

KI besitzt nicht den gleichen elitistischen Charakter wie Nuklearwaffen – weder hinsichtlich der Kosten, die für ihre Inbetriebnahme aufzuwenden sind, noch hinsichtlich ihrer abschreckenden Wirkung. Dessen ungeachtet stellen KI-Systeme eine Bedrohung für Informationssysteme und -infrastrukturen dar, namentlich im zivilen Bereich. Denn auf sie zielen die Angriffe gewisser Länder ab (siehe Konflikt zwischen Russland und der Ukraine).

Wie kann man derartige Angriffe verhindern, die mutmasslich immer häufiger, massiver und folgenreicher werden?

SOUVERÄNITÄT ODER EINKAUF VON DER STANGE

Eine strategische, politische und sogar geopolitische Entscheidung: Die Beschaffung von Rüstungsmaterial steht für den Willen der Staaten, souverän zu bleiben (oder abhängig zu werden). Somit ist mit diesen neuen Systemen vorstellbar, dass Länder eigene Lösungen entwickeln und sie zur Deckung ihrer damit verbundenen Entwicklungskosten weiterverkaufen.

Welche Wahl steht also Ländern offen, die ihre Infanteristen mit generativer KI ausstatten möchten? Bietet sich eine Lösung von der Stange an, müssen unter Inkaufnahme der entsprechenden Effizienzrisiken eigene Modelle entwickelt werden oder können sogar Open-Source-Modelle eingesetzt werden?

EIN INFORMATIONSKRIEG

Die massenhafte und schnelle Erzeugung redaktioneller Inhalte mithilfe von KI-Systemen begünstigt Staaten, die Information als Mittel der Destabilisierung einsetzen. Bei nicht funktionierender Regulierung müssen sich Staaten, die für derartige Desinformation anfällig sind, mit all ihren Möglichkeiten verteidigen und kontern, um nicht in Schwierigkeiten zu geraten. Ausserdem wird es einfacher, Informationen zu beschaffen, was sich in taktischer und operativer Hinsicht als entscheidender Vorteil erweisen kann.

Inwieweit muss die Zivilbevölkerung angesichts dieser Gefahr mobilisiert werden? Welche Rolle spielt die Armee in diesem Informationskrieg?

> Wir haben im Kampf um unsere Souveränität schon viel Boden verloren. Die Technik unserer Smartphones haben wir vollständig den USA überlassen. Andererseits versuchen wir im militärischen Bereich, die Kontrolle über unsere Daten zu behalten. Ein weiteres Problem ist die Interoperabilität mit den Vereinigten Staaten, die im Rahmen der NATO ihre eigenen Systeme und Daten durchzusetzen versuchen. Die Souveränität endet dort, wo die Interoperabilität beginnt. Bewegen wir uns in Richtung eines Europas der digitalen Verteidigung? Im Allgemeinen funktionieren Kooperationen zwischen zwei Staaten recht gut. Bei mehr als drei Kooperationspartnern wird es schwierig...

1 / P. Réal, «L'intelligence artificielle et ses applications : un défi stratégique pour la France».

> Militärangehörige werden keine Maschinen einsetzen, deren Bedienung sie nicht beherrschen. Terroristen haben diesbezüglich keine Bedenken.

Gérard de Boisboissel

Entwicklungsingenieur am Centre de recherche des écoles de Saint-Cyr Coëtquidan (CREC)

AUTONOMIE, KRITIZITÄT UND ETHIK

DIE AUFFASSUNG VON ETHIK UNTERSCHEIDET SICH VON LAND ZU LAND UND VON ARMEE ZU ARMEE: SOMIT WERDEN BEI KONFLIKTEN – WENN AUCH UNTER INTERNATIONAL ANERKANNTEN RAHMENBEDINGUNGEN – NICHT DIE GLEICHEN REGELN ANGEWANDT. DARAUS ERGEBEN SICH FÜR DIE VERSCHIEDENEN ARMEEN UNTERSCHIEDLICHE AKZEPTABLE RÜCKWIRKUNGEN AUF DEN GRAD DER AUTONOMIE HINSICHTLICH AUSRÜSTUNG UND GELTENDER KRITIZITÄTS-GRENZWERTE. AUF DEM GIPFEL IN BLETCHLEY PARK[1] (BEGINN IM NOVEMBER 2023) TRAFEN SICH UNTERNEHMENSLEITER, FACHLEUTE UND POLITIKER, UM ÜBER DIE GEFAHREN DER EXPONENTIELLEN FORTSCHRITTE VON KI ZU SPRECHEN.[2]

DER MENSCH UND DER REGELKREIS

Der Platz des Menschen und der Grad an Autonomie, der Maschinen zugestanden wird, sind von Land zu Land unterschiedlich. Im Zentrum aller Organisationen, so auch der Armee, steht der OODA-Regelkreis (oder «OODA Loop»). «Observe, Orient, Decide, Act» (beobachten, einordnen, entscheiden, handeln): Die ganze Frage dreht sich darum, an welcher dieser Stellen ein KI-System eingesetzt werden soll und welche Herausforderungen, Auswirkungen und Folgen sich daraus ergeben. Vier Fälle lassen sich unterscheiden[3]:

Human In The Loop (HITL): Eingriffsmöglichkeit in jedem Entscheidungszyklus eines Systems.

Human On The Loop (HOTL): Überwachen und Eingreifen im Konzeptionszyklus eines Systems.

Human Out Of The Loop (HOOTL): Funktionsfähigkeit ohne menschliche Eingriffe.

Human In Command (HIC): Alle Aspekte eines KI-Systems können überwacht werden.

Wo soll der Mensch platziert werden, damit das System im Vergleich zum Gegner effizient und leistungsfähig bleibt? Wie ist diese Entscheidung zu treffen, die sich unmittelbar auf die physische Integrität der Soldaten an der Front auswirkt?

WAFFENSYSTEME MIT VERSCHIEDENEN AUTONOMIEGRADEN

Tödliche autonome Waffensysteme sind der Gegenstand heftiger Debatten und werden von Ländern favorisiert, die den Menschen im Interesse der Schnelligkeit vollständig aus der Entscheidungskette entfernen möchten. Dem gegenüber verbleibt bei tödlichen Waffensystemen mit autonomen Funktionen und tödlichen teilautonomen Waffensystemen[4] die Kontrolle teilweise beim Menschen.

Wie können also internationale Normen geschaffen werden, wenn die einzelnen Länder vor unterschiedlichen ethischen Problemstellungen stehen?

ENTHUMANISIERUNG DES KRIEGES

Die neuen im Krieg eingesetzten Technologien können in gewisser Hinsicht zu einer Enthumanisierung führen: Entfernung, asymmetrische Feuerkraft oder Unfähigkeit, sich dagegen zu verteidigen. Für manche Armeen besteht die soldatische Ethik in der Bereitschaft, zu töten und der Gefahr ausgesetzt zu sein, selbst zu sterben: «Militärangehörige haben die unglaubliche Macht, Gewalt auszuüben und Leben zu nehmen, während sie gleichzeitig das Risiko auf sich nehmen, ihr eigenes Leben zu verlieren.»[5]

Würde ein KI-System zu einer derart grossen Asymmetrie beitragen, dass man darauf verzichten müsste? Wären dieser technologische Fortschritt und das Management der Informationen, die sich aus ihm ergeben, eine disruptive Entwicklung? Könnte damit der Feind besiegt werden? Und auf welche Weise?

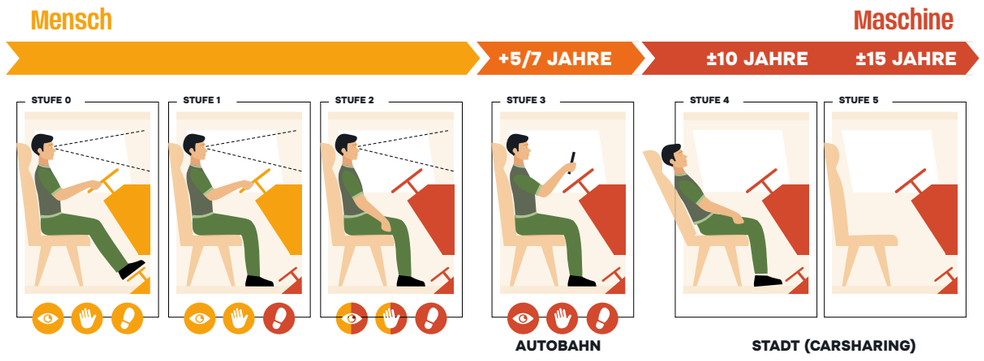
DURCH ZWISCHENGESCHALTETE KI ZUM OFFENEN KONFLIKT?

Mitten im kalten Krieg (1983) behielt ein russischer Offizier kühlen Kopf und weigerte sich, seinem Computersystem zu glauben, das ihm einen amerikanischen Raketenangriff anzeigte. Rückblickend und vor dem Hintergrund der bevorstehenden Nutzung von KI-Systemen lassen die schnellen Analysen und Reaktionen dieser Systeme befürchten, dass weder der Gesamtkontext noch die menschliche Intuition ausreichend in Entscheidungen einbezogen werden können.

Könnte der Einsatz von KI-Systemen durch einen oder beide Gegner zum Ausbruch eines offenen Konflikts führen?

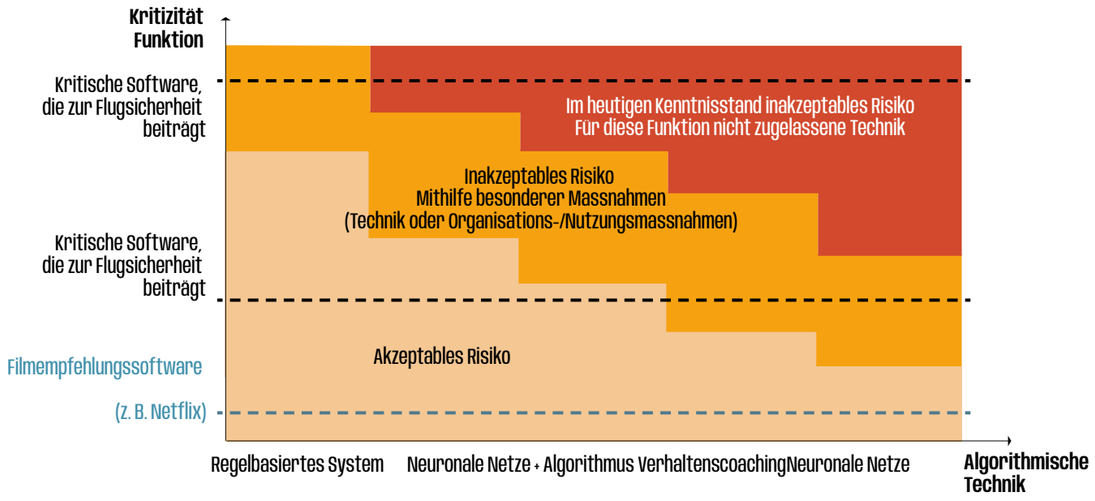
> «Satellitendaten stehen im Überfluss zur Verfügung. Dadurch ergibt sich aber auch ein echtes Problem: Wie erhält man ausreichend Zeit, um alle eingehenden Informationen zu sichten und zu verarbeiten? Wer viel verstehen will, muss viel verarbeiten können.»

ILLUSTRATION DER VERSCHIEDENEN AUTONOMIESTUFEN IM VERKEHR



Quelle: Gartner

RISIKONIVEAU VON KI-BASIERTEN ALGORITHMISCHEN TECHNOLOGIEN ABHÄNGIG VON DER KRITIZITÄT DER FUNKTION.



Quelle: Bericht der KI-Task-Force, September 2019

1 / «IA : ce qu'il faut retenir du premier sommet mondial», L'Express.

2 / «L'intelligence artificielle et ses applications : un défi stratégique pour la France».

3 / «Human Where? A New Scale Defining Human Involvement in Technology Communities from an Ethical Standpoint.» Marc Anderson, Karën Fort. International Review of Information Ethics, 2022, 31 (1).

4 / «Plaidoyer pour les Salsa», G. de Boisboissel.

5 / «L'emploi de la force doit dépasser le simple exercice de la violence.» Theatrum Belli.

Der Infanterist und seine Umgebung mit generativer KI

AUFGABEN UND AKTIONEN

BESONDERHEITEN DER SCHWEIZ

EINE BESONDERHEIT DER SCHWEIZER ARMEE IST DER EINBEZUG DER GESAMTEN BEVÖLKERUNG. DAHER IST ES LOGISCH UND WICHTIG, AUF DIESE BESONDERE SITUATION EINZUGEHEN UND DAS THEMA DER (GENERATIVEN) KÜNSTLICHEN INTELLIGENZ IN DIE ENTSPRECHENDE PERSPEKTIVE ZU SETZEN.

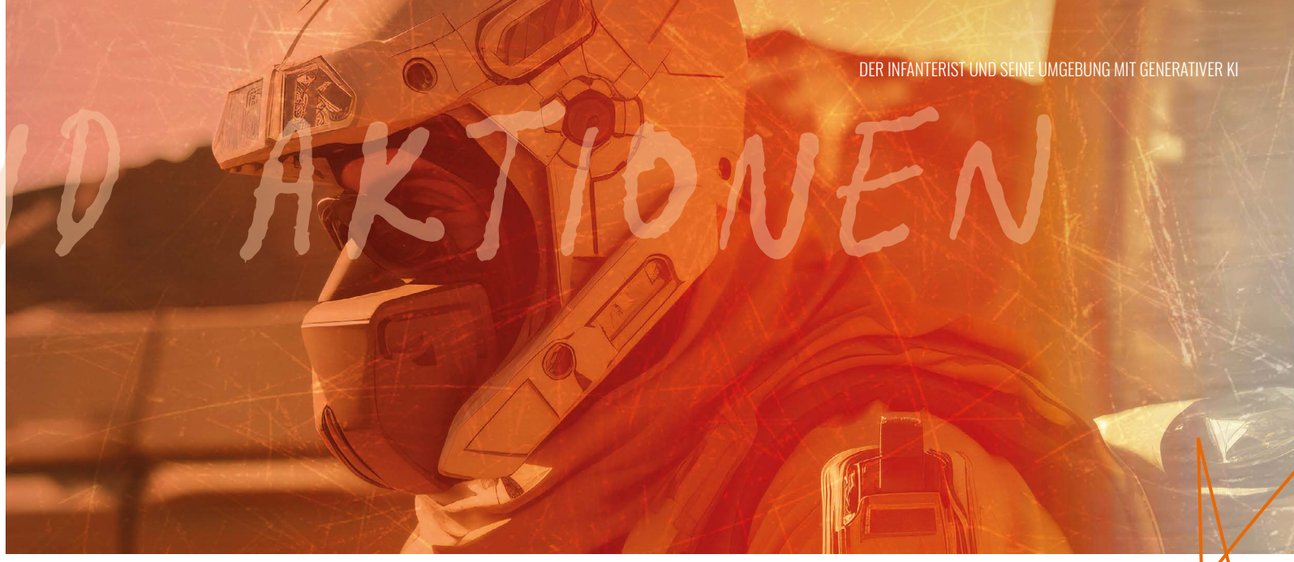
«DIE SCHWEIZ HAT KEINE ARMEE, DIE SCHWEIZ IST EINE ARMEE!»

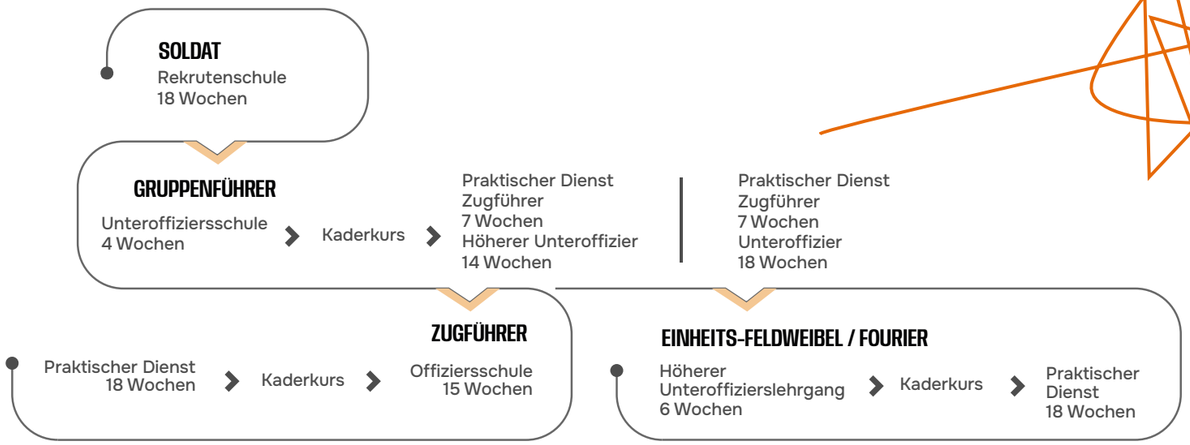
«Dieses geflügelte Wort ist zwar eine klare Übertreibung, enthält aber doch ein Körnchen Wahrheit. Die Streitkräfte und die Verteidigung standen nämlich direkt im Mittelpunkt des Bundes, den die Bewohner dreier Täler im Herzen der Alpen schlossen: der ersten Schweizer Kantone», erinnert Dominique Juilland.[1]

Man beachte, dass die Schweizer Armee mit ihrem professionellen Kader drei Hauptaufgaben zu erfüllen hat: «Verteidigung der Schweiz und ihrer Bevölkerung, Unterstützung der zivilen Behörden, Friedensförderung.»[2]

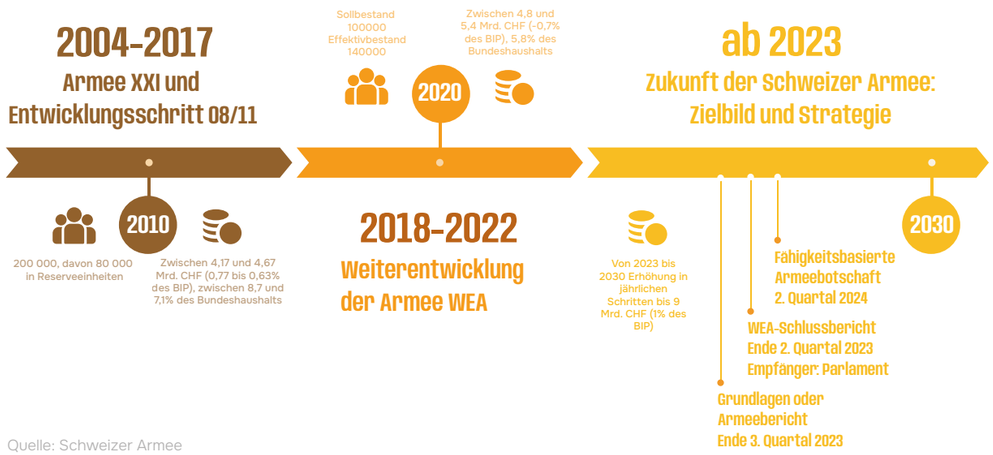
EIN SYSTEM DES EINBEZUGS IM DIENST DER GESELLSCHAFT

Die Grundlagen hierfür sind ein Militärdienst und ein historisch entstandenes und noch immer geltendes Milizsystem, in dessen Rahmen sich die Bürger parallel zu ihrer regulären Beschäftigung für die gemeinsame Sicherheit einsetzen. Die ganze Gesellschaft wird einbezogen in dieses Milizprinzip neben der regulären Beschäftigung: beispielsweise für parlamentarische Aufgaben und die Feuerwehr. Für Männer ist der Militärdienst[3] (oder an dessen Stelle der Zivildienst[4]) obligatorisch, für Frauen freiwillig. Die Schweizer haben dieses System in Abstimmungen wiederholt bestätigt und im Jahr 2011 sogar bekräftigt, dass jeder zum Dienst verpflichtete Bürgersoldat seine persönliche Waffe selbst aufbewahren soll.[5].





ÜBERBLICK ÜBER DIE ENTWICKLUNG DER ARMEE IN DEN LETZTEN 60 JAHREN



Quelle: Schweizer Armee

DER INFANTERIST UND DIE DOKTRIN

Die Hauptaufgabe der Schweizer Armee ist die territoriale Verteidigung. Dafür «muss die Armee ihre Verteidigungsfähigkeit in allen Wirkungsräumen konsequent stärken», wie die Armee selbst erklärt.[6] Die Milizkräfte müssen sich dieser Herausforderungen gemeinsam mit Berufssoldaten bewusst werden, um ihrem Land dienen zu können. Dies bedeutet, dass die gesamte Gesellschaft von der Entwicklung der Armee betroffen ist und verstehen muss, wie sie funktioniert, welche Hilfsmittel sie einsetzt und welchen Grundsätzen sie unterliegt. Ausserdem werden die Bürger immer wieder zu Abstimmungen gerufen (siehe Beschaffung von Jagdflugzeugen 2020).

EIN PROGRAMM UND STRATEGISCHE INITIATIVEN

Im Programm «Vision 2030»[7] antizipiert die Schweizer Armee, vertreten vom Chef der Armee und Korpskommandanten Thomas Süssli, «die vielseitigen Veränderungen unserer Umwelt und Arbeitswelt». Darin werden auch ausdrücklich der Beitrag der künstlichen Intelligenz zum Entscheidungsprozess und eine automatisierte Logistik erwähnt.

Derzeit beteiligt sich die Schweizer Armee an 15 Friedensmissionen in 19 verschiedenen Ländern. 280 Personen befinden sich dafür im direkten Einsatz, weitere 14 000 Fachkräfte sind daran beteiligt (für Logistik, Schulungen usw.). Hinzu kommen Hilfsmissionen im Katastrophenfall, Unterstützung der zivilen Behörden bei ernsten Bedrohungen und zivilen Grossveranstaltungen… und dies alles nebst der Landesverteidigung.

1 und 5 / D. Juilland, «La Suisse n'a pas d'armée, elle est une armée !», Inflexions, Bd. 20, Nr. 2, S. 183–195, 2012

2 / «BREVIER – Die Armee in Kürze», Schweizer Armee.

3 / H. R. Fuhrer und K. W. Haltiner «Wehrpflicht», Historisches Lexikon der Schweiz.

Und A. Kley, «Milizsystem», Historisches Lexikon der Schweiz.

4 / Schweizerische Eidgenossenschaft, «Der Schweizer Zivildienst».

6 / Schweizer Armee, «Zielbild und Strategie für die Armee der Zukunft».

7 / Schweizer Armee, «Vision».

AUFGABEN UND TÄTIGKE

ÜBERBLICK ÜBER DIE TÄTIGKEIT UND DIE AUFGABEN DES INFANTERISTEN

BEVOR WIR AUF DEN BEITRAG DER KI EINGEHEN KÖNNEN, MÜSSEN WIR UNS MIT DER BERUFSBESCHREIBUNG DES INFANTERISTEN, SEINER ROLLE UND SEINEN AUFGABEN BEFASSEN. ALS ARBEITSGRUNDLAGE DIENT DIE DEFINITION DES SOLDATEN IN DER ABHANDLUNG «AU CONTACT !» AUS DEM JAHR 2017, DIE 2020 VON DER REVUE DÉFENSE NATIONALE[1] ÜBERNOMMEN WURDE. HIER DIE STRUKTURBESTIMMENDEN ELEMENTE, DIE DURCH ÜBERLEGUNGEN UND DIE INBEZUGSETZUNG ZU SYSTEMEN KÜNSTLICHER INTELLIGENZ IN EINEN ZUSAMMENHANG GESTELLT WERDEN.

«Der Infanterist ist und bleibt Akteur in einem Duell auf sehr kurze Distanz und mit direktem Feindkontakt. Besonders motiviert, ausgerüstet und trainiert, um einen Feind zu vernichten, der nicht mit anderen Mitteln zu erreichen ist, kann er unter anderem unabhängig von der Bedrohung und der Schwierigkeiten im Feld dauerhaft physische und menschliche Kontrolle ausüben.»



Im Weiteren werden in der Abhandlung vier Konstanten für jeden Soldaten präzisiert, die in dieser Arbeit unter Berücksichtigung neuer, mithilfe von KI-Systemen entwickelter Werkzeuge immer wieder aufscheinen:

GEMEINSAME ÜBERWINDUNG DER ANGST VOR DEM TOD

«Mit seinen Kameraden im Gefecht ist er auf eine Art und Weise verbunden, die ihn die Todesangst als Teil einer Truppe überwinden lässt, die sich dem Feind im Gefechtsfeuer freiwillig stellt.»

=> Der Tod und Emotionen sind bestimmende Faktoren im Einsatz. Sie müssen mit den Technologien, unter anderem den vom Soldaten täglich genutzten KI-Systemen, abgeglichen werden. Die Zeitschrift Inflexions[2] diskutiert dieses Thema anhand von Geschichte, Aussagen Betroffener sowie philosophischer und technischer Überlegungen. Bestimmte Aufgaben der Schweizer Armee (Risikoprävention und Personenschutz) sind anders gelagert.

AUF DIE SOLIDARITÄT ANDERER TRUPPENGATTUNGEN ZÄHLEN

«Das Bewusstsein, von anderen Truppengattungen abhängig zu sein. Das Bewusstsein dieser Notwendigkeit, der Verletzlichkeit, wenn er auf sich allein gestellt ist, ermöglicht es dem Infanteristen, sich einzufügen und ein Gefecht der verbundenen Waffen zu führen.»

=> KI-Systeme sind nicht alleine für den strategischen Vorteil verantwortlich. Es handelt sich einfach um Hilfsmittel, bisweilen eingebildeter Art, um das gewünschte Endziel zu erreichen, indem sie mit anderen dem Soldaten zur Verfügung stehenden Hilfsmitteln kombiniert werden. Dieser Absatz geht auf die Problematik der Zusammenarbeit mit anderen Armeen und Verbündeten sowie auf die Interoperabilität im Zusammenhang mit technischen Hilfsmitteln ein. In der Summe verkomplizieren diese drei Dimensionen den Bezug zum Einsatzgebiet.

> In der Beschreibung der Rolle eines Befehlshabers wird er gern als stressmindernd und beruhigend dargestellt.
> *Lieutenant-Colonel Vivien[4], Feuerwehr Paris.*

GEMEINSAME BEWÄLTIGUNG VON SCHWIERIGKEITEN

«Durch direkt anwesende Vorgesetzte befehligt werden, die die gleichen Entbehrungen, Gefahren und Ängste teilen.»

=> Das Kommando hat sich im Lauf der Jahre und angesichts der technologischen Entwicklung neu erfunden[3] und muss dies sicherlich auch im Zuge aufkommender KI wieder tun. Der Befehlshaber spielt beim Personalmanagement eine vorrangige Rolle und ist damit entscheidend für die Einsatzbereitschaft.

ÜBERLEGENHEIT DURCH BEHERRSCHUNG VON HIGHTECH

«Gut beherrschte Spitzentechnologie, die den individuellen Schutz und die Durchhaltefähigkeit erhöht, verbessert die Treffsicherheit und Schussfolge (auch der eigenen Unterstützung) signifikant und führt dadurch (selbst in den extremsten Phasen) zu informationeller Überlegenheit.»

=> Diesen Erfordernissen können zahlreiche bereits im Einsatz befindliche oder vorstellbare KI-Systeme Rechnung tragen… innerhalb nicht zu vernachlässigender Grenzen, die sich bei nüchterner Betrachtung der neu entwickelten Kapazitäten ergeben. Der Schutz und die Durchhaltefähigkeit scheinen in der Tat eine unverzichtbare Fragestellung bei KI-Systemen zu sein: Wie sehen die technischen Realitäten aus und welche Verwundbarkeiten gibt es?
Die Synergie zwischen Mensch und Maschine ist ein gewichtiges Argument für gewisse Akteure, jedoch in mancher Hinsicht anzuzweifeln.[5] Das Ifri[6] geht in seiner Studie über die Luftstreitkräfte darauf ein: «Diese Hilfsmittel zielen vorrangig darauf ab, den Piloten bei der Verarbeitung sachdienlicher Informationen wieder in den Mittelpunkt zu stellen, indem weniger Mehrwert generierende Aufgabe an die Maschine übertragen werden.»

1 / «L'augmentation des fonctions cognitives et émotionnelles du soldat en questions».

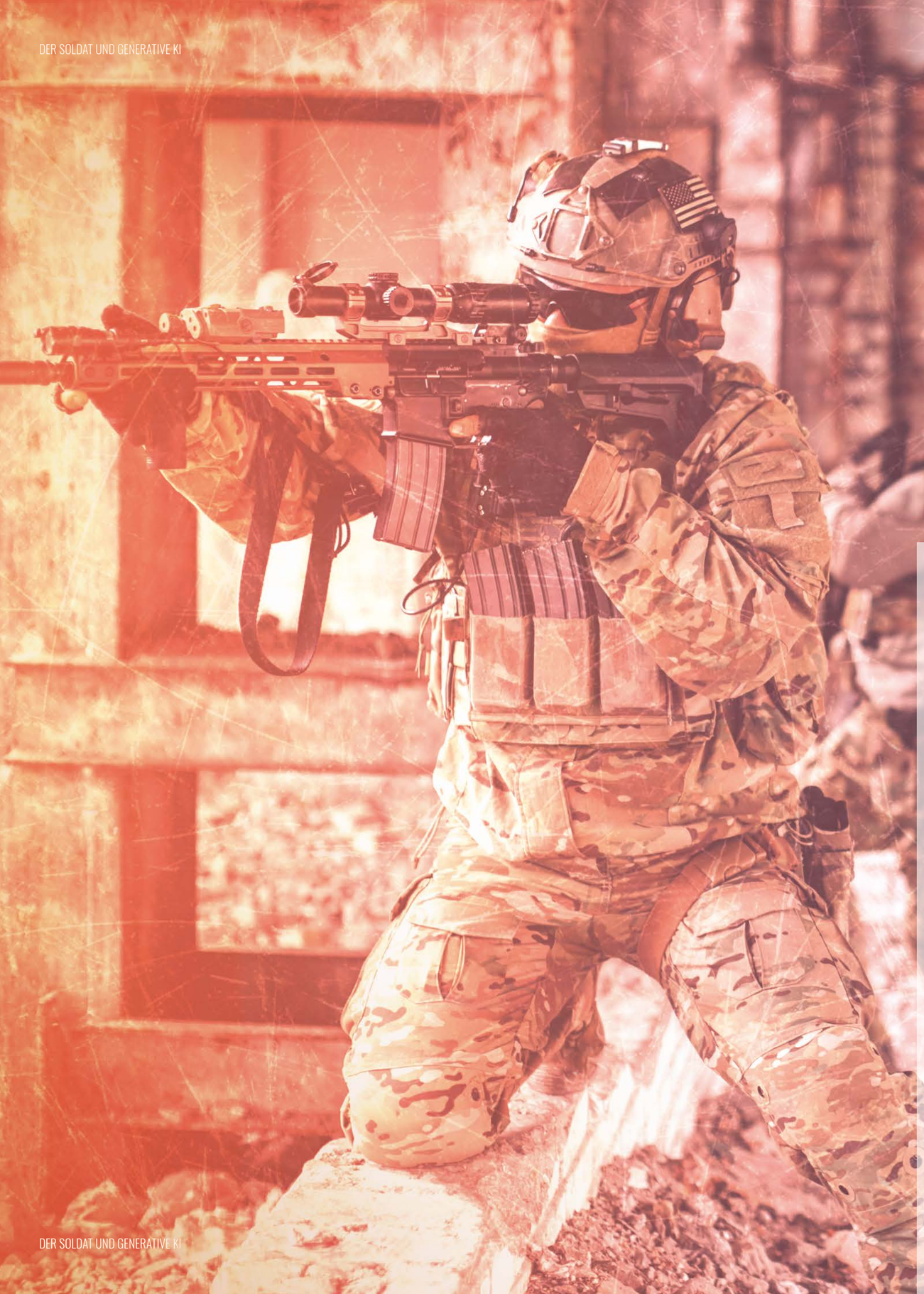
2 / «Le soldat et la mort», Inflexions, Nr. 35.

3 / S. Jakubowski, «Le commandement de l'armée : professionnalisation et changement», Les Champs de Mars, Bd. 13, Nr. 1, S. 125–149, 2003.

4 / [Forces Morales] Episode 5 – Le choc (22. August 2023)

5 / «Intelligence artificielle : ‹Dans trois ou quatre ans, il sera trop tard›», Le Point

6 / R. Briant, «La synergie homme-machine et l'avenir des opérations aériennes», Ifri, Focus stratégique Nr. 106



“Die Besonderheit des Soldaten ist an mehrere Elemente geknüpft: Unter anderem kann er in bestimmten Fällen töten, ist speziellen Regeln unterworfen (internationales Recht, militärischer Kodex, ethischer Kodex usw.) und entwickelt sich in einem besonderen Kontext (Umgebung, Hierarchie usw.). Zahlreiche Besonderheiten müssen aus Sicht der späteren Rückkehr des Soldaten ins Zivilleben gesehen werden.”

Pierre Bourgois

Dozent für Politikwissenschaft, Université catholique de l’Ouest (Angers)

TOPOLOGIE DES UMFELDS DES KI-VERBESSERTEN SOLDATEN

AKTEURE



AUSRÜSTUNGSHERSTELLER

Entwickeln Ausrüstung und Material für den Soldaten, müssen sich mit anderen Akteuren abstimmen, um an das Terrain und die Einsatzdoktrin angepasste Lösungen zu finden.

Entwerfen die KI-Systeme entsprechen dem von den Armeen übermittelten Pflichtenheft. In der Testphase werden mit Iterationsschritten Verbesserungen vorgenommen, anschliessend wird das RETEX-Verfahren durchlaufen.

GRUPPE

Kann aus unterschiedlich vielen Soldaten bestehen, die für einen Einsatz verantwortlich sind.

Stützt sich bei Interaktionen und in verschiedenen Einsatzszenarien auf KI-Systeme (Aufklärung, Zielerkennung usw.).

PARAMETRIERER / INSTANDHALTER / BEDIENER

In der Einheit oder im Regiment diejenigen Teams, die den Soldaten bei der Nutzung seiner Ausrüstung begleiten oder die sein hochwertiges Material für ihn instand halten.

Anpassung der Begleitung des Soldaten bei Konzeption, Verwendung und Parametrierung von KI-Systemen.

KOMMANDO

Legt das Einsatzziel fest, verfolgt den Verlauf und sorgt für die Berücksichtigung des RETEX-Verfahrens bei der Entwicklung der Streitkräfte.

Stützt sich bei der Ausübung seiner Aufgaben auf KI-Systeme, ohne von der menschlichen Dimension abzurücken, die für die Führung der Soldaten im Gefecht erforderlich ist (Aufklärung, Zielerkennung usw.).

KONZEPTE



WIDRIGKEIT

Begründet den Zweck des Einsatzes eines Soldaten und charakterisiert den Widerstand, auf den dieser im Einsatzgebiet stösst (Feinde, Naturkatastrophen usw.).

Versucht, neue Verwundbarkeiten in den für den Infanteristen entwickelten KI-Systemen auszunutzen und sich den Herausforderungen gewachsene technologische Hilfsmittel zu verschaffen, um sich zu verteidigen, aber auch um zu kontern oder anzugreifen.

MILITÄRISCHE KULTUR

Vermittelt mit in der Ausbildung erlernten und in der Praxis erworbenen Elementen formell oder informell die Kampfweise.

Muss ihren Platz in einem Gesamtkonzept unter Einbezug von KI-System finden. Kontinuität der Vermittlung bei gleichzeitiger Integration bestimmter gewohnheitsmässiger Vorgehensweisen.

DOKTRIN

Festgelegt, um militärischen Aktionen einen Rahmen zu geben und eine gemeinsame und allgemeine Verbreitung innerhalb der Institution zu gewährleisten.

Muss gewährleisten, dass das KI-System durch das militärische Personal regelkonform eingesetzt wird.

SOLDAT

Nimmt am Leben der Gruppe teil und nutzt seine Errungenschaften, um seinen Auftrag zu erfüllen.

Wird bei den verschiedenen Aspekten seines Berufs von KI-Systemen unterstützt.

> “Die informationelle Überlegenheit als neues Prinzip des Krieges erzwingt notwendigerweise eine Revolution bei der Nutzung und Beherrschung von Daten durch neue intelligente Algorithmen. Allerdings zeigt die Forschung, dass der menschliche Verstand nach wie vor einzigartige Fähigkeiten besitzt, die bei Maschinen nicht zu finden sind (kognitiver Bereich, Kreativität, Abstraktions- und Anpassungsfähigkeit).”
>
> *Raphaël Briant*
>
> (2021). Die Synergie zwischen Mensch und Maschine und die Zukunft von Luftoperationen. Studie für das Ifri.

AUFGABEN UND TÄTIGKEIT

SAMMELN VON ERKENNTNISSEN UND ERFAHRUNGEN

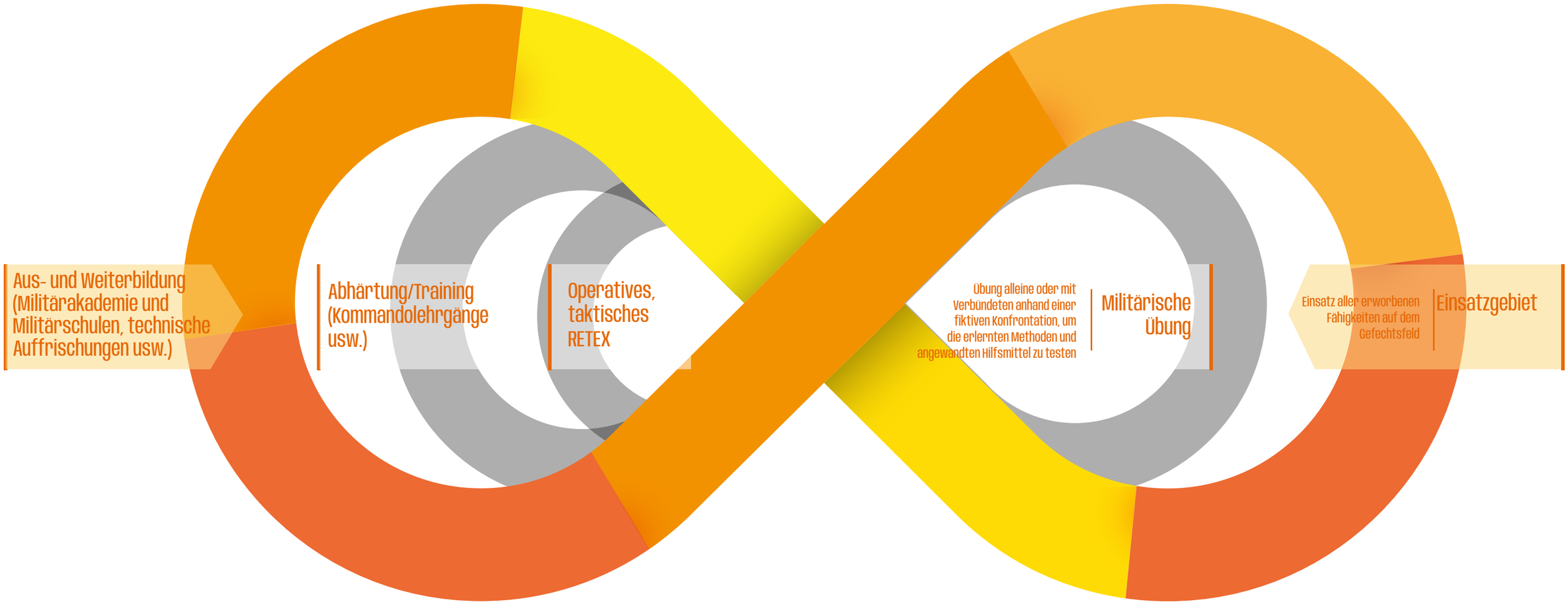
UM EIN HOHES LEISTUNGSNIVEAU ZU ERREICHEN, MÜSSEN SOLDATEN KENNTNISSE UND ERFAHRUNGEN ERWERBEN. DIESER KUMULATIONSZYKLUS ERMÖGLICHT ES IHNEN, «STETS BEREIT» ZU SEIN UND IHRE FÄHIGKEITEN IN DEN EINZELNEN EINSATZGEBIETEN WEITERZUENTWICKELN. DABEI SIND MEHRERE LERN- UND ANWENDUNGSEBENEN IHRER KENNTNISSE ZU UNTERSCHEIDEN.

Lernen und Trainieren

(IN DER SCHULE, AUF DEM STÜTZPUNKT, IM FELD)

Handeln im Angesicht von Widrigkeiten

(FRIEDENSSICHERUNG, ÜBERSEEOPERATIONEN, NATURKATASTROPHEN USW.)







DIE AUSBILDUNG: GRUNDSÄTZE

DIE AUSBILDUNG BILDET DIE GRUNDLAGE FÜR JEDEN DIENSTPFLICHTIGEN: BEHERRSCHUNG DER DOKTRINÄREN KONZEPTE, DER MILITÄRISCHEN KULTUR SOWIE DER ZUR VERFÜGUNG STEHENDEN HILFSMITTEL SOWIE EINER SPEZIALISIERUNG. DIESE FÜR DEN ERWERB VON KENNTNISSEN UND KOMPETENZEN ENTSCHEIDENDE PHASE WIRD EIGENS ANALYSIERT, UM DEN ÜBERGEORDNETEN RAHMEN ERKENNEN UND SIE MIT DEM EINSATZ VON KI-SYSTEMEN IN VERBINDUNG SETZEN ZU KÖNNEN.

KÖNNEN, WISSEN, WOLLEN

Um auf dem Schlachtfeld bereit zu sein, muss der Infanterist auf die vorherige Entwicklung dreier entscheidender Fähigkeiten zählen können, die er nur mit erheblichen körperlichen, geistigen und moralischen Anstrengungen erwerben kann: Können, Wissen, Wollen. Das Erreichen dieser Ziele für die Untergebenen, wie im Dokument «Le rôle du formateur»[1] für Unteroffiziere und Offiziere beschrieben, verläuft entlang dreier wichtiger Achsen:

«– Ausbilden der Männer an der eingesetzten Ausrüstung, um diese optimal nutzen zu können;

– Schulen des Soldaten, damit er selbstständig und mit Eigeninitiative im Geist der übergeordneten Mission reagieren zu können;

– Erziehen, das heisst, den Soldaten letztendlich zu ermutigen, auf jedem beliebigen Gebiet über sich selbst hinauszuwachsen, ihn dazu zu bringen, den Sinn und die Richtigkeit seiner Handlungen zu erkennen und zu akzeptieren.”

Der Einsatz von KI-Systemen fügt sich direkt in die Erstausbildung ein. Die beiden anderen Segmente sind nicht grundsätzlich betroffen, können es aber in gewisser Hinsicht mit denjenigen Systemen sein, die das Einlernen unterstützen, stimulieren oder es auch ermöglichen, den Überblick darüber zu behalten und es in Perspektive zu setzen.

KONTINUIERLICHE WEITERBILDUNG

Der Infanterist muss während seiner gesamten Laufbahn hinsichtlich neuer Vorgehensweisen und Hilfsmittel auf dem Laufenden bleiben. Dies gilt sowohl für sein Spezialgebiet als auch für jede Modernisierung der Armee im Allgemeinen. Somit ist die Aktualisierung der Kenntnisse über technologische Fortschritte, seien sie nun disruptiv oder nicht, ein entscheidender Faktor, um das Personal in vollständig einsatzbereitem Zustand zu halten. Gleichzeitig müssen Bruchstellen zwischen den Truppen – hier digitale Bruchstellen – vermieden werden.

DIE SCHAFFUNG EINER GRUPPE ALS ENTSCHEIDENDES GLIED IM RAHMEN EINER MISSION

Nach allgemeiner Auffassung sind die Schaffung eines Gruppen- und Einheitsgefühls wichtige Faktoren, um angesichts eines Gegners zu bestehen. Vor der Nutzung von Technologie jeder Art kommt es für die gute Leistung einer Truppe in einem Konflikt daher vorrangig auf die Schulung des Einzelnen und des Kollektivs an. Unsere Männer ‹lieben es, geliebt zu werden›, daher ist dies der Weg, um ‹zwangsläufig ihre Zuneigung und ihr Vertrauen zu gewinnen›, Gefühle, die es sicherlich erlauben werden, ‹den nächsten Kampf› wirksam zu führen und auch ‹den schrecklichsten Krieg ohne vorherige Abhärtung›, wie ein Hauptmann in seinem Erfahrungsbericht zur Opération Barkhane[2] unter Verweis auf die Ausführungen von Maréchal Lyautey feststellte.

LERNEN ZU BEFEHLEN

Die Konzepte des Befehlens sind auf allen Ebenen nützlich und entwickeln sich während der gesamten Laufbahn weiter. Indem sie ihre Männer begleiten und wachsen lassen, tragen der Unteroffizier und der Offizier im besten Sinne des Worte die Verantwortung für die Entfaltung und den Erfolg ihrer Truppen. Die Führung von Menschen und die Intuition gehören zu den im Alltag wichtigsten Faktoren und müssen es bleiben, um der Entwicklung der Soldaten weiterhin bestmöglich Rechnung zu tragen.

LERNZYKLUS

Vor dem Einsatz eines KI-Systems im Lernprozess ist zu überlegen, welchen Platz dieses System einnehmen sollte. Basierend auf dem erfahrungsgestützen Lernen, das übertragbar ist auf militärische Fragen mit Rückmeldung von Erfahrungen, die die Entwicklung weiter vorantreiben, analysieren wir die Dimension, die in diesem Zyklus einem KI-System anzuvertrauen ist.

IN DIESEM ZUSAMMENHANG ÜBER DEN LERNZYKLUS AUFTRETENDE FRAGEN

> In welchem Ausmass und in welchen Phasen kann ein KI-System eingesetzt werden?
> Welche Unterscheidungen sind zwischen dem Lernen eines Menschen, eines KI-Systems und eines durch ein KI-System unterstützen Menschen zu treffen?
> Kann menschliches, soziales und physisches Lernen durch Einsatz eines KI-Systems gefährdet werden?

> “In diesem «Duell von Angesicht zu Angesicht», in dem er sich willentlich dem Feindkontakt stellt, muss die Technologie [dem Soldaten] signifikante Vorteile bieten, um erfolgreich zu sein. Ihr Beitrag steigert somit: seine taktischen Kompetenzen, die Ergebnisse seines Trainings sowie den Zusammenhalt und das gegenseitige Vertrauen, die an anderer Stelle erworben wurden und in hohem Masse zum Erfolg der Mission beitragen.”[3] ”

ERFAHRUNGSGESTÜTZTER LERNZYKLUS



Quelle: Europarat

1 / Stab des Heeres, «Rôle du formateur».

2 / J. Felber, «La combinaison des stresseurs au sein d’une arme de soutien dans le cadre de l’opération Barkhane», Revue Défense Nationale, Bd. Nr. Hors-Série, Nr. HS4, S. 75–81, Apr. 2023.

3 / «L’augmentation des fonctions cognitives et émotionnelles du soldat en questions».



> Wir müssen Soldaten ausbilden, die KI kontrollieren können und in der Lage sind, deren Ergebnisse zu hinterfragen. Wir können es uns nicht erlauben, Waffensysteme einzusetzen, deren KI möglicherweise intrinsische Fehler aufweist.

Jean-Pierre Maulny
Stellvertretender Direktor des Institut de relations internationales et stratégiques (IRIS)

AUSGANGSLAGE

AB SEINEM EINTRITT IN DIE ARMEE ABSOLVIERT DER INFANTERIST EINE ANSPRUCHSVOLLE UND UMFASSENDE AUSBILDUNG: PHYSISCH, MENTAL UND TECHNISCH. DAS TRAINING UND DIE AUFRECHTERHALTUNG SEINER OPERATIVEN FÄHIGKEITEN NIMMT DEN GRÖSSTEN TEIL DER ZEIT EINES SOLDATEN IN ANSPRUCH. WELCHEN NUTZEN KÖNNEN KI-SYSTEME IN DIESEM ENTSCHEIDENDEN ZEITRAUM BIETEN, IN DENEN DER SOLDAT SEINE GRUNDLEGENDEN KOMPETENZEN ERWIRBT?

SCHWIERIGES TRAINING, EINFACHER KRIEG

Eine Möglichkeit könnte ein Training sein, das sich auf ein spezifisch mit Daten aus bisherigen Erfahrungen entworfenes KI-System stützt. Ein solches System könnte auf konsistente Weise bei der Erstellung von Simulationen taktischer und realitätsnaher Konfrontationen unterstützen und nahezu unbegrenzt viele Nuancen erzeugen. Dessen ungeachtet würde es sich lediglich um ein Training auf Grundlage bestehender Daten handeln. Der Infanterist müsste also seine Kreativität und seine Intuition bewahren, die dem KI-System fehlen können. Beispielsweise bietet das Unternehmen Masa[1] die Software SWORD für taktische Simulationen an.

In welchem Umfang ergänzt der Ausbilder durch Weitergabe seiner Erfahrungen und Empfindungen das KI-System in diesem Begleitprozess für den auszubildenden Soldaten?

TRAINING FÜR ERSCHWERTE SITUATIONEN

Um seine Mission zu erfüllen, muss der Infanterist seine Einsatzfähigkeit unter allen Umständen vollständig aufrecht erhalten. Es kann sich schnell eine Abhängigkeit von einem System einstellen, die schwerwiegende Folgen nach sich zieht, sollte dieses System ausfallen. Um diesem Risiko zu begegnen und auch unter erschwerten Situationen ein erhöhtes Resilienzniveau beizubehalten, muss daher weiterhin auch ohne KI-System trainiert werden. Hier kann eine Parallele zum GPS-System und den sich daraus ergebenden Fragen der technologischen Abhängigkeit gezogen werden.[2]

Kann der Infanterist in kritischen Situationen auf einmal installierte KI-Systeme und beliebige andere wichtige Ausrüstungsgegenstände verzichten? Anm.: Diese Problemstellung wurde im Jahr 2022 in der Studie «Der LowTech-Soldat» für deftech untersucht.[3]

NEUE SPEZIALISIERUNGEN FÜR DAS MILITÄR

Im Zuge der technischen Weiterentwicklung entwickelt sich auch das militärische Grundhandwerk bisweilen drastisch weiter. Drohnen und KI-Systeme stossen operative, taktische und strategische Gewissheiten um. So wurde beispielsweise in Frankreich eine Drohnenschule eröffnet[4], wo die Soldaten aus der Ukraine mithilfe einiger Spezialisten nach und nach entsprechende Kenntnisse erworben haben.[5]

Ist ähnlich wie bei Drohnen vorstellbar, dass es bald Spezialisten für die Bedienung von KI-Systemen geben könnte? Bis zur Schaffung digitaler Bruchstellen in den Armeen?

> “Wenn sie gut gefüttert wird, gehört KI zu den besten Möglichkeiten, alle Einsatzszenarien zu erkunden und das für eine Situation beste Szenario zu finden.”

Schweizer Besonderheiten

IN DER SCHWEIZ: WECHSELSEITIGE ERGÄNZUNG ZIVILER UND MILITÄRISCHER KOMPETENZEN

Junge Schweizer besuchen zwischen dem 19. und 25. Lebensjahr im Rahmen ihres Militärdienstes die Rekrutenschule. Dabei bringen sie Kompetenzen mit, die sie bereits im Zivilleben erworben haben. Diese wechselseitige Ergänzung der Kompetenzen im Leben der Bürger setzt sich während der gesamten Dauer ihres Milizeinsatzes parallel zu ihren zivilen Berufen fort, denn auch die von der Armee vermittelten Kompetenzen werden im Alltag eingesetzt. So kommt das Zivile in mancher Hinsicht dem Militärischen zugute und umgekehrt.

IN DER SCHWEIZER ARMEE KOMPETENZEN ERWERBEN UND PFLEGEN

«Ziel der militärischen Ausbildung ist die Einsatzbereitschaft. Sie gliedert sich in vier Teile: allgemeine Grundausbildung, erweiterte Grundausbildung, Funktionsgrundausbildung und Verbandsausbildung», wie das Brevier der Schweizer Armee ausführt.

In den sechs auf diese Ausbildung folgenden Jahren durchlaufen die Ausgebildeten jährlich dreiwöchige Wiederholungskurse, um ihre Kenntnisse zu erhalten.

> “Für das Füttern mit guten Daten sind militärische Fachkenntnisse erforderlich. KI ermöglicht Anpassungsfähigkeit beim Training. Sie ist nicht Selbstzweck, sondern ein Hilfsmittel, das dynamische Anpassungen möglich macht.”

1 / 2 / M. Moreau, «GPS chinois contre GPS américain, l'autre guerre froide» Hors Normes #32.

3 / Romain Fenouil, Matthieu Gioani, Vincent Lassègue, «Der LowTech-Soldat», Le Coup d'Après / deftech.

4 / L. Lagneau, «L'armée de Terre a officiellement inauguré son “École des drones”», Zone Militaire.

5 / «Demain la guerre – La France est-elle prête ? en replay – C dans l'air».



> Ein Infanterist im Feld, der Beobachtungsaufgaben erfüllt hat und Bericht erstatten muss, könnte mithilfe generativer KI einfacher Texte erstellen. Er müsste sie nur im Telegrammstil eingeben und das KI-System würde eine lesbare Version daraus erzeugen. Dieses System könnte Menschen, die keine grosse Begabung mit dem Verfassen von Texten haben, bei deren Strukturierung und beim besseren Kommunizieren helfen.

ERFAHRUNGSBERICHTE

NACH DER RÜCKKEHR AUS DEM EINSATZ FORMALISIERT DER INFANTERIST SEINE ERLEBNISSE IM EINSATZGEBIET. EINE WEITERE BELASTUNG ANGESICHTS DRÜCKENDER ERSCHÖPFUNG. WELCHE VORTEILE KANN EIN KI-SYSTEM MIT GENERATIVEN FÄHIGKEITEN IN DIESER BERICHTSPHASE BIETEN?

DER WEG ZU EINER MISSIONS-«BLACKBOX»?

Im Feld können mithilfe von Hardware des Infanteristen, die mit Internet verbunden ist, entsprechend den bereits praktizierten RETEX-Anforderungen Einzelheiten zu den Missionsabläufen aufgezeichnet werden, einschliesslich Metadaten wie Datum und Uhrzeit. Damit eröffnet sich auch die Möglichkeit einer «Blackbox» oder eines externen Speichers für den Ablauf der Ereignisse.

Ist es vorstellbar und wünschenswert, für Einsätze das Konzept einer «Blackbox» ähnlich wie in der Luftfahrt einzuführen? Wie könnte dies die Handlungserinnerung des Soldaten beeinflussen?

EIN SCHNELLERER UND PRÄZISERER RETEX-PROZESS?

Bei der Rückkehr aus dem Feld hält der Infanterist den Ablauf seines Einsatzes noch einmal fest. Mit voller Beherrschung eines generativen KI-Systems und den Daten aus der oben erwähnten Blackbox könnten die Soldaten dabei Zeit sparen und genauer werden. Damit bietet sich die Möglichkeit sofortiger Nachbearbeitung sowie der Sicherung von für das Verständnis der Vorgänge entscheidenden Informationen.

Welchen Platz nimmt der menschliche Austausch in diesen Missionsrückmeldungen ein? Ermöglicht die Nutzung dieses Tools günstige Bedingungen, um Erkenntnisse zu gewinnen und die eben stattgefundenen Ereignisse festzuhalten? Inwieweit wirkt sich dies auf die langfristige psychische Widerstandsfähigkeit des Soldaten aus? Wie lassen sich die Intuition und die Eindrücke eines Soldaten wiedergeben und wie können sie in den RETEX-Prozess einfliessen?

DETAILLIERTES BEVÖLKERN DER DATENBANKEN: WAS LEIDET DARUNTER?

Anhand der Erfahrungsberichte lassen sich Kenntnisse über den Gegner gewinnen. Darüber hinaus können Ausbildung und Doktrin weiterentwickelt werden. Die Wissensgrundlagen aus potenziellen KI-basierten RETEX-Prozessen werfen wichtige Vulnerabilitätsfragen auf, eröffnen aber auch viele Chancen hinsichtlich der schnelleren Erfassung und Verbreitung von Erkenntnissen.

Führt der Weg zu genaueren Vorhersagen und Simulationen hauptsächlich über die umfangreichere Nutzung von Daten aus diesen Erfahrungsberichten? Müssen andere Ansätze in Betracht gezogen werden, um Verwundbarkeiten zu reduzieren?

> Das LLM ermöglicht ein schnelles Reporting und schnelles Aufzeichnen. Führt das alles zu einer Blackbox für den Soldaten?

Bildquelle: Heer.

ANGEREICHERTE DATEN, NERV DES KRIEGES

Der Infanterist muss sich auf die Zuverlässigkeit seiner Hilfsmittel verlassen können und darf daher nur KI-Systeme einsetzen, die mithilfe sorgfältig ausgewählter und verfeinerter Datenbanken entwickelt wurden und als hochwertig konstruierte Systeme militärische Daten sowie Daten aus Erfahrungsberichten qualifizierter Personen enthalten. Bei zivil genutzten KI-Systemen ist dies eine Voraussetzung, um die Halluzinations-Rate (offensichtliche Erzeugungsfehler) beim Erstellen von Inhalten oder beim Einsatz des Systems zu begrenzen.

Inwieweit ist ein Infanterist oder der Einsatz durch das Kapern, Manipulieren oder Stören eines KI-Systems durch den Feind gefährdet? Ist darauf zu achten, dass das KI-System nicht mit Daten versorgt wird, die angesichts geänderter Einsatz- oder Konfliktbedingungen veraltet sind?



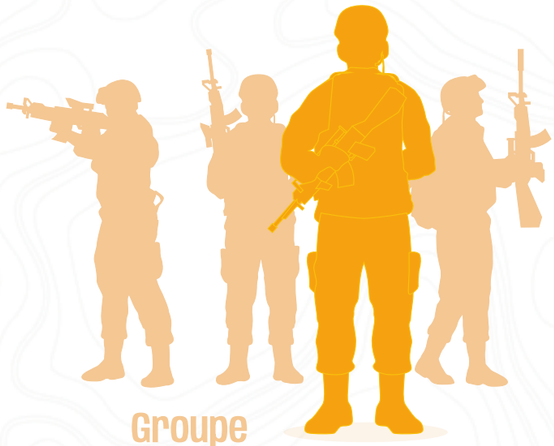
> “Nachdem er gelernt hat, zu töten, muss ein Soldat auch lernen, es nicht zu tun. Das ist fast ebenso komplex.”

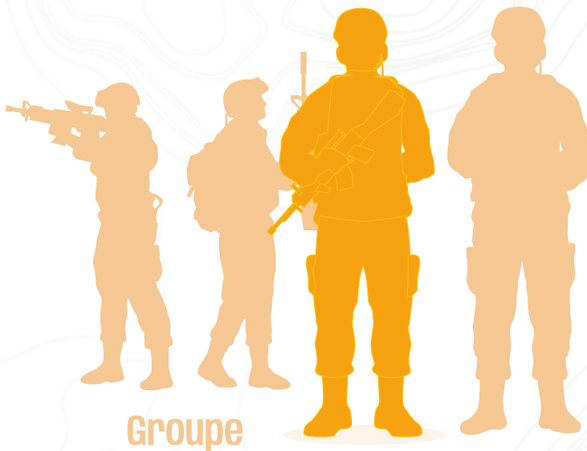
Michel Goya
«Sous le feu – La mort comme hypothèse de travail»

HANDELN IM ANGESICHT VON WIDRIGKEITEN: 3 WECHSELWIRKUNGEN

WIR ERKENNEN DREI MÖGLICHE UND NICHT AUSSCHLIESSLICHE WECHSELWIRKUNGEN ZWISCHEN EINEM KI-SYSTEM, EINEM SOLDATEN UND SEINER GRUPPE. WENN SICH VIELE ANWENDUNGSFÄLLE ÜBERSCHNEIDEN (SYNTHESE DER INFORMATIONEN, KOMMUNIKATION, WIEDERHOLUNG DER BEFEHLE USW.), BEEINFLUSST DER DURCH DAS KI-SYSTEM EINGENOMMENE PLATZ DIE AKTEURE SELBST.







EIN PERSÖNLICHES KI-SYSTEM FÜR DEN INFANTERISTEN

Anwendungsfälle, nicht vollständig:
- Erinnerungsstütze
- Übersetzung
- verzögerungsfreie Berichterstattung

> Platz des KI-Systems: ein Partner, ein Vertrauter

EIN KI-SYSTEM ALS PARTNER DES INFANTERISTEN UND SEINER GRUPPE

Anwendungsfälle, nicht vollständig:
- Zirkulieren von Informationen
- Speichern von Austauschen

> Platz des KI-Systems: ein Teammitglied, ein Wachturm

EIN KI-SYSTEM ALS MITTLER ZWISCHEN KOMMANDO UND GRUPPE

Anwendungsfälle, nicht vollständig:
- Unterstützung beim Speichern taktischer Informationen und Befehle
- Übersetzung
- verzögerungsfreie Berichterstattung

> Platz des KI-Systems: ein «Befehlshaber» in der Gruppe, die Stimme des Kommandos

> “KI-Systeme werden zwangsläufig mit Daten «aus der Vergangenheit» trainiert. Wie weckt man die Aufmerksamkeit des Soldaten (und des KI-Systems) für die Realität und die Entwicklung der Situation? Man muss sicher sein, das richtige Spiel vor sich zu haben, nicht Schach zu spielen, während der Gegner Go spielt!”

VON DER INFORMATION ZUR AKTION: OODA-REGELKREIS

BEOBACHTUNG

ORIENTATION

ENTSCHEIDUNG

HANDELN

Wahrnehmung / Umwelt
› Aufspüren
› Erkennen
› Identifizieren

Regeln
Gesetzliche
Moralische
Ethische
Standesregeln

Physische und geistige Erholung

Erarbeitung oder Auswahl* infrage kommender Lösungsansätze
*Gedankengänge / Analoge Situationen

Entscheidungsfindung Wahl und Umsetzung in Handeln
(Antrieb, mündliche oder schriftliche Befehle…)

Zur Tat schreiten oder nicht

Kognition
Gedächtnis / Aufmerksamkeit
- Geteilt
- Fokussiert
Selbstkenntnis
(Metakognition)

Konstruktion Darstellung Wahrgenommene und verarbeitete Elemente [Ausgangslage]

Analyse und Verständnis der Lage [Arbeitssituation]

Andere
Soziale Intelligenz
Abhängigkeit
Unabhängigkeit

Emotion
Umgang mit Stress
Umgang mit Gefühlen
Umgang mit Schmerzen
Wille / Motivation
Selbstvertrauen

Bewertung der Wirkung des Handelns

O O D A

Quelle: Emmanuel Gardinetti, «L'augmentation des fonctions cognitives et émotionnelles du soldat en question», Revue Défense Nationale.

DER INFANTERIST, KONFRONTIERT MIT SICH SELBST UND MIT DER MASCHINE?

DER INFANTERIST SIEHT SICH AUF DEM SCHLACHTFELD BRUTAL VERÄNDERTEN ANFORDERUNGEN GEGENÜBER: ER MUSS SCHNELL HANDELN UND DARF NICHT DEN ÜBERBLICK ÜBER DIE SITUATION VERLIEREN. ER MUSS DIE EINSATZREGELN BEACHTEN UND ANHAND VON UNVOLLSTÄNDIGEN INFORMATIONEN ENTSCHEIDUNGEN TREFFEN. WIE KÖNNTEN KI-SYSTEME DABEI HELFEN? UND IN WELCHER HINSICHT WÜRDEN SIE NEUE VERWUNDBARKEITEN HERBEIFÜHREN?

> “Im Kontext der Aufmerksamkeitsökonomie gibt es zahlreiche Fragestellungen, die sich damit befassen, die Aufmerksamkeit des Soldaten zu erregen und sie im richtigen Moment wieder freizugeben. Wer entscheidet? Du selbst, die Hierarchie oder die KI?”

> “Übersetzungen sind ein zentraler Aspekt eines Krieges. Wie kann ein Soldat seinem Übersetzer während des Einsatzes zu 100% vertrauen?”

INFORMATIONEN IN ECHTZEIT

Mit einer angepassten Mensch-Maschine-Schnittstelle kann ein KI-System ermöglichen, kontinuierlich und horizontal Daten zu erfassen und zwischen den Infanteristen und der Gruppe weiterzugeben. Sogar internetfähige Hilfsmittel wie Drohnenschwärme können hier eingebunden werden. Um nicht mit den bereits sehr zahlreichen kognitiven Anforderungen an den Soldaten zu kollidieren und ihn nicht hinsichtlich Schutz, Effizienz und Handlungsfreiheit zu beeinträchtigen, kommt es entscheidend auf den Aufbau der Schnittstelle an.

Welche operativen und kognitiven Auswirkungen auf den Infanteristen sind zu beachten? Welche taktische Infrastruktur ist für diesen Informationsaustausch einzurichten und welche Schnittstelle(n) zwischen Mensch und Maschine?

DER SOLDAT UND SEIN DOLMETSCHER

Ein KI-System würde den Infanteristen grössere Vollständigkeit ermöglichen: Übersetzung, Eindruck, Analyse... All dies mit geringerem finanziellem und vor allem zeitlichem Aufwand. Im Gegenzug könnten Subtilität, Redewendungen und Interpretationen aufgrund mangelnder kultureller Prägung leiden, was das Verständnis zwischen dem Soldaten und seinem Gesprächspartner eher erschweren als erleichtern würde.

Würde der Verlust dieser technischen Möglichkeiten die Unversehrtheit des Soldaten und seine Fähigkeit, die Mission zu erfüllen, in Frage stellen? Könnten diese Hilfsmittel mehr Unverständnis erzeugen als aus dem Weg räumen?

FESTE UND FLUIDE UMGEBUNGEN

Feste Umgebungen (auf dem Erdboden) sind die einzigen Räume, in denen der Mensch leben kann. Fluide Umgebungen (der Himmel, das Meer) sind demgegenüber fliessend, isomorph und für den Menschen nicht bewohnbar. Hieraus ergeben sich Konsequenzen für denjenigen, der sich dort bewegen, sich in sie hineinversetzen oder sie einfach nur nutzen möchte.

Indem man den Cyberspace einschliesslich der KI-Systeme als fluide Umgebung versteht, kann man somit die Rolle des Infanteristen in dieser Umgebungskategorie betrachten. Die betreffende Dynamik ergibt sich bereits aus der Digitalisierung vieler Anwendungsfälle; mit Einsatz eines KI-Systems verschärft sie sich erheblich. Der Infanterist begibt sich hier voll und ganz in eine neue Dimension, in der sich die beiden Eigenschaften vermischen und den erfolgreichen Abschluss seiner Mission verkomplizieren.

DAS KOMMANDO UND DER UMGANG MIT GEFÜHLEN

Der Umgang mit Gefühlen ist ausgesprochen wichtig und ein zentraler Punkt im Alltag eines Befehlshabers gegenüber seiner Gruppe, die ihre Charakterstärke und Bereitschaft zu energischem Vorgehen behalten soll. Mit individuellen KI-Systemen könnte der Infanterist dem gegenüber – freiwillig oder unfreiwillig – in seiner Blase bleiben und zu einer Zersplitterung der Kräfte der Gruppe beitragen. Der Stress und der optimale Umgang damit[2] sind wichtige Themen. KI-Systeme könnten einerseits dabei unterstützen und den Soldaten andererseits vom Rest seiner Gruppe entfremden.

Wie kann man eine Gruppe und so viele Persönlichkeiten weiterhin begleiten, wenn die Aufmerksamkeitsspanne teilweise von einem kognitiven Instrument in Anspruch genommen wird?

DIE UNVERÄNDERTE NATUR VON KONFLIKTEN

Trotz aller technologischen Fortschritte haben sich Konfrontationen im Lauf der Jahre nur wenig verändert: sehr grosse Nähe der Kriegsparteien, zentrale Rolle des Menschen und dessen Entschlossenheit. Die Zeitschrift Le Monde[3] sieht im Zusammenhang mit dem Krieg in der Ukraine eine «Rückkehr der Grabenkämpfe, fast Körper an Körper», mit Verlusten, die laut Le Temps[4] mit denjenigen im ersten Weltkrieg vergleichbar sind.

Werden die Konflikte von morgen trotz aller Fortschritte bei der Ausrüstung denjenigen von gestern ähneln?

2 / «Le soldat augmenté : pour une gestion optimale du stress».

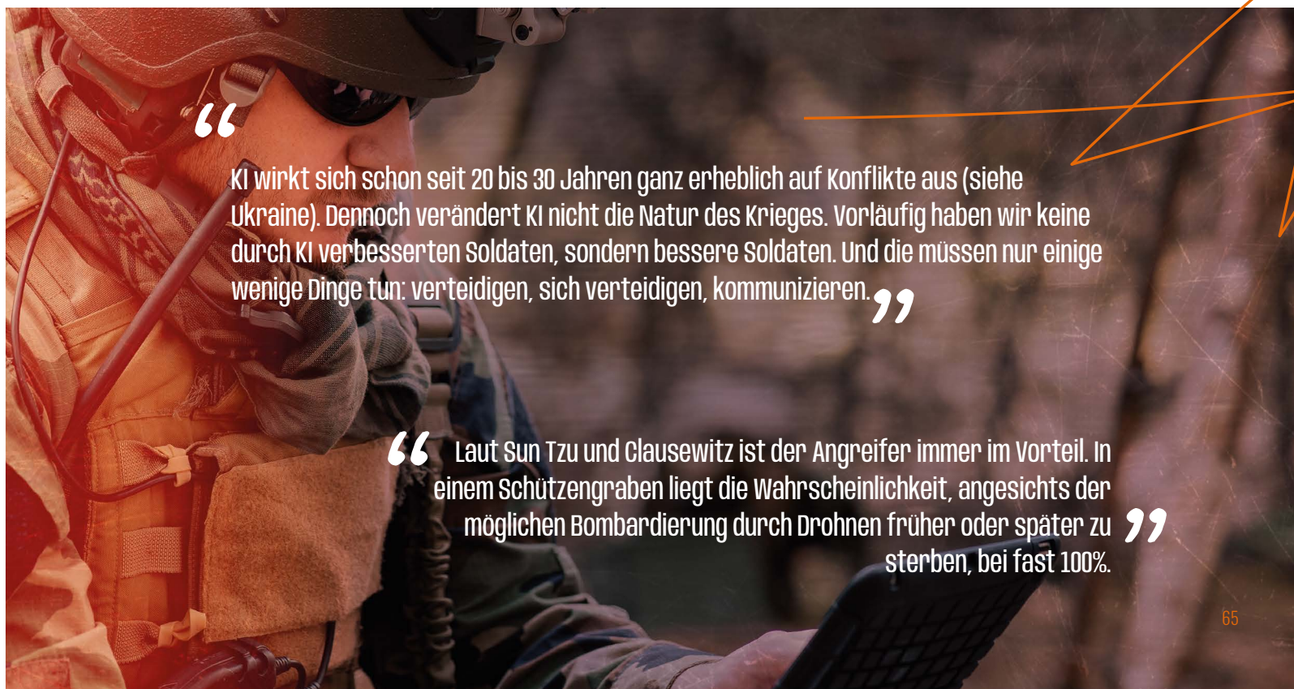
3 / C. Pietralunbourga, «En Ukraine, le retour de la guerre des tranchées, presque au corps à corps», Le Monde.fr, 30.03.2023.

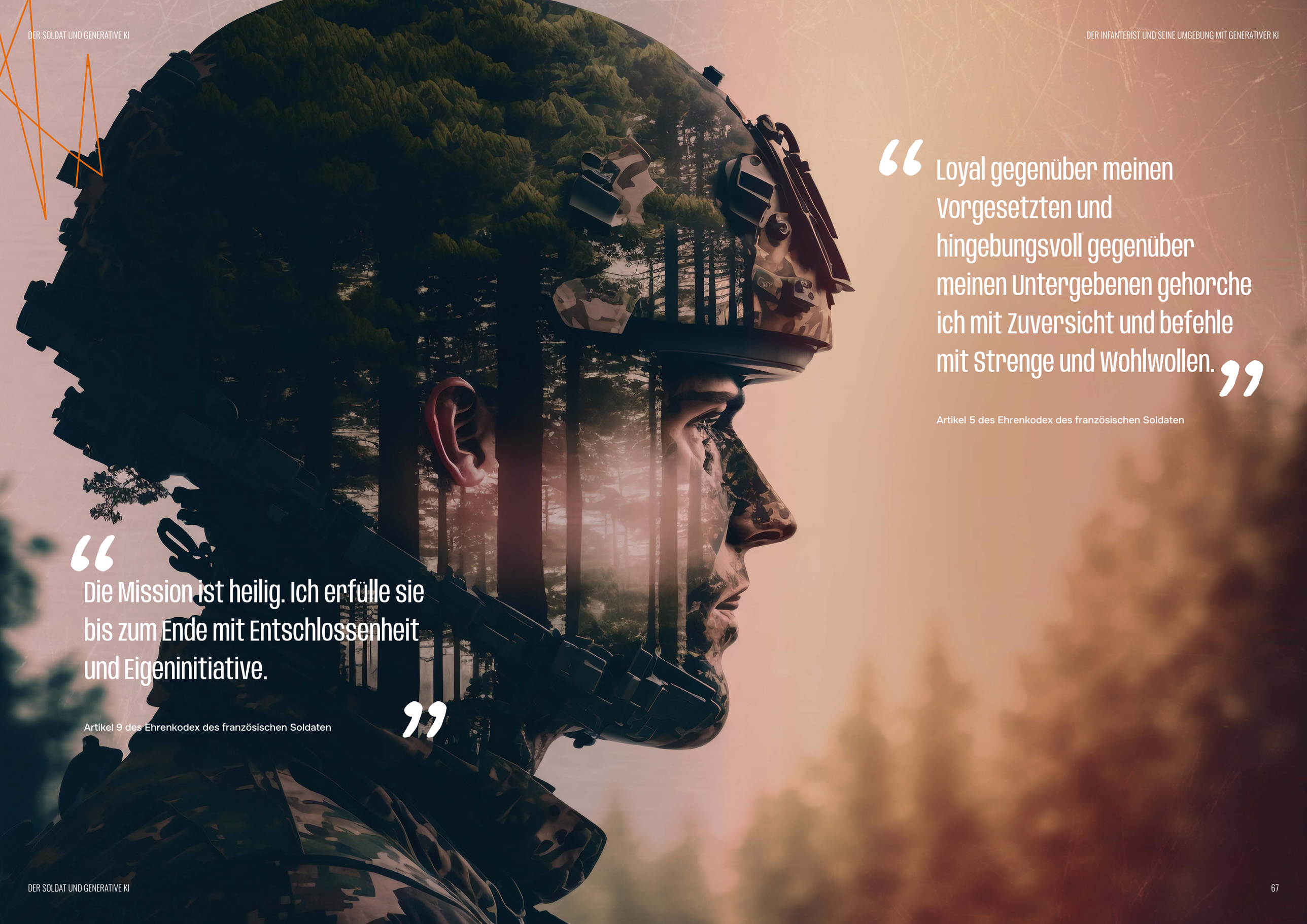
4 / F. Vincent, «Derrière le secret des pertes militaires en Ukraine, un massacre à grande échelle – Le Temps», 25.08.2023.

Schweizer Besonderheiten

DIE SCHWEIZER BÜRGER UND MILITÄRISCHE INNOVATIONEN

Da die Miliz ein wichtiger Bestandteil der Schweizer Streitkräfte ist, durchdringt das Erlernen militärischer Kompetenzen und Hilfsmittel die Zivilgesellschaft als Ganzes. Angesichts der erweiterten und definierten Nutzung von KI-Systemen in den Streitkräften kommen alle Bürger somit zumindest ansatzweise mit dieser Problematik in Berührung, was zu einer weitestmöglichen Verbreitung guter Praxis, insbesondere jedoch zu einem Verständnis der Herausforderungen einer Technologie mit exponentiellen Möglichkeiten beiträgt.





“Loyal gegenüber meinen Vorgesetzten und hingebungsvoll gegenüber meinen Untergebenen gehorche ich mit Zuversicht und befehle mit Strenge und Wohlwollen.”

Artikel 5 des Ehrenkodex des französischen Soldaten

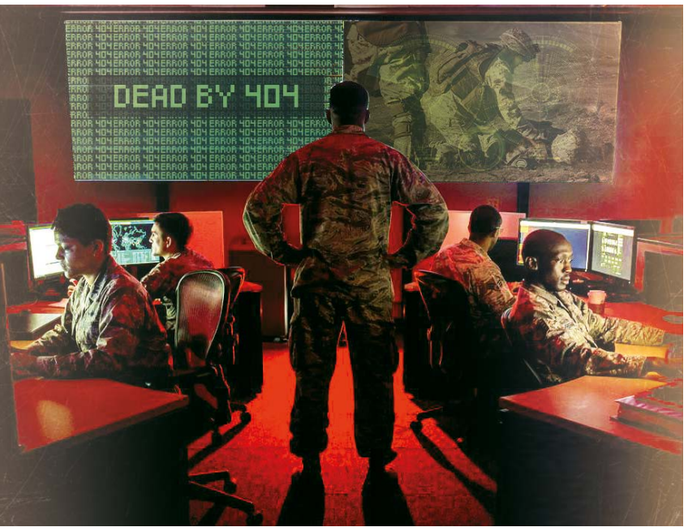
“Die Mission ist heilig. Ich erfülle sie bis zum Ende mit Entschlossenheit und Eigeninitiative.”

Artikel 9 des Ehrenkodex des französischen Soldaten

HANDELN IM ANGESICHT VON UNSICHERHEITEN

DER INFANTERIST UND SEIN OPERATIVER KONTEXT

DAS TRAINING UND SEINE INHALTE ERMÖGLICHEN ES DEM INFANTERISTEN, SEINE KAPAZITÄTEN ANHAND EINES MAXIMALEN ANFORDERUNGSPROFILS ZU VERBESSERN UND DEN EINZUGEHENDEN RISIKEN GEWACHSEN ZU SEIN. KÖNNEN KI-SYSTEME DEM SOLDATEN IM OPERATIVEN KONTEXT UND IM ANGESICHT DES GEGNERS HELFEN ODER KÖNNTEN SIE DIE LAGE VERSCHLECHTERN?



> Schnellere Ausführung bedeutet, den OODA-Regelkreis zu verkürzen. Der Einsatzrhythmus ist in hohem Mass erfolgsentscheidend.

FÜHREN VERKÜRZTE OODA-REGELKREISE ZU NEUEN VERWUNDBARKEITEN?

Aus kürzeren OODA-Regelkreisen ergeben sich erhebliche Vorteile[1] beim Ablauf von Einsätzen. KI-Systeme können diese Dynamik verstärken, wie dies auch bei anderen Hilfsmitteln und Schnittstellen der Fall ist. Diese Systeme könnten aber auch Sicherheitslücken eröffnen, die der Gegner ausnutzen kann, um das Funktionieren dieses Regelkreises durch Stören oder Manipulieren eines Teils der Entscheidungskette zu verlangsamen. Ausserdem gehören ein Einsatzgebiet ohne Verbindung, ein «Fehler 404», der Verlust von Überblick und Analysefähigkeiten des Infanteristen, kognitive Überlastung und Vorhersagbarkeit von Handlungen durch den Gegner zu den Bedrohungen dieses Regelkreises.

Wie sieht das Nutzen-Risiko-Verhältnis der durch die Integration eines KI-Systems in den OODA-Regelkreis gewonnenen Sekunden aus? Haben die Vorteile des KI-Systems für den Benutzer tatsächlich mehr Gewicht als ihre Nachteile? Welche Verteidigung ist einem Gegner entgegenzusetzen, der es ebenfalls einsetzt?

KRITISCHE INFRASTRUKTUREN IN GEFAHR…

Zivile und militärische Infrastrukturen sind für Cyber-Angriffe mit KI-Unterstützung besonders verwundbarer: aufgrund ihrer Schnelligkeit, ihrer Anpassungsfähigkeit und ihrer grossen Anzahl, die zu Überlastungen führen kann. Auch Kommunikationssysteme können von Ausfällen betroffen sein: Für den Soldaten ergibt sich das Risiko, in einen solchen Fall isoliert und gefährdet zu sein.

Wie kann man sich angesichts extrem hoher Cyber-Risiken gegen diese neue Bedrohung absichern?

GEHORSAM UND UNGEHORSAM IN KI-SYSTEMEN

Im Alltag des Infanteristen mit KI müssen der Gehorsam gegenüber Befehlen und die dem Soldaten gewährten Freiheiten hinterfragt und neu betrachtet werden.
Da das Verhalten des Soldaten auf Rechtmässigkeit basieren muss, erfordern technologische Systeme eine Weiterentwicklung des den Rahmen von Gehorsam und Ungehorsam des Soldaten betreffenden Paradigmas.[2]

Gehorsam und Ungehorsam sind Teil der soldatischen Ethik: Wie also sind diese Begriffe auf ein KI-System zu übertragen? Welche Freiheiten sind der Maschine und dem Soldaten zu gewähren?

> KI kann eine gefährliche Waffe im Krieg gegen Infrastrukturen sein und diese zum Erliegen bringen. Ausserdem wäre ein Fehler 404 für das Schlachtfeld denkbar, wenn der Gegner den Informationsfluss so steuern kann, dass Analysen fehlgeleitet, falsche Entscheidungen ausgelöst und Einsätze vereitelt werden. Wir werden die Frage nach der Diskrepanz zwischen Feld und Analyse stellen müssen.
> Wohin müssen wir den Cursor des Menschlichen bewegen? Abhängig von der zu vermutenden Fehlerrate? Der Mossad und andere Stellen setzen bereits in die Umgebung integrierte Tools mit KI ein, bei denen der Mensch nicht in die endgültige Entscheidung eingebunden ist.



> Es kommt weiterhin darauf an, beispielsweise gegenüber Energieausfällen (elektrischer Strom) resilient zu bleiben. Als Grundsatz gilt, auch ohne Technologien weiterkämpfen zu können. Ohne diese Fähigkeit kann es keine robuste Armee geben. Das gilt auch für die Gesellschaft als solche.

1 / N. Moinet, «L'agilité stratégique : une question de dispositif intelligent»

2 / R. Doaré, «Ordre légal, ordre illégal», Inflexions, Bd. 24, Nr. 3, S. 153–162, 2013



DER INFANTERIST UND SEINE GRUPPE

EIN AUF INDIVIDUELLER EBENE EINGESETZTES KI-SYSTEM DEFINIERT AUCH DIE PERSÖNLICHEN BEZIEHUNGEN ZWISCHEN DEN EINZELNEN INFANTERISTEN EINER GRUPPE NEU. WIE IST EINE KOORDINIERTE AKTION ZU GLIEDERN UND WIE HAT MAN SICH GEMEINSAM ZU VERTEIDIGEN? WELCHE AUSWIRKUNGEN AUF DIE ENTSCHEIDUNGEN UND DAS KOMMANDO IM EINSATZ SIND ZU ERWARTEN?

> In Simulationen und auf dem Schlachtfeld wird es nach und nach zu Unsinn kommen, zu absurden Situationen, die niemand vorhersehen konnte. Wir müssen eine taktische Infrastruktur aufbauen.

HORIZONTALE GLIEDERUNG DER GRUPPE

Um Informationen in Echtzeit weitergeben zu können, müssen die Organisation und Koordination der Gruppe neu definiert und das Training entsprechend angepasst werden. Ausserdem ist die Problematik von Entscheidungen im Einsatzgebiet zu beachten.

Welche Auswirkungen ergeben sich für die Entscheidungsfindung und den Kommandobegriff, wenn alle Beteiligten ein einheitlicheres Informationsniveau anstreben? Fluidifizierung des Einsatzes oder ständiges Hinterfragen?

SCHWARMBAHNHOF

Der Einsatz von Drohnen in der Ukraine[1] wirft zahlreiche operative und taktische Fragen auf. Um KI-koordinierte Drohnenschwärme abwehren zu können, müssen noch komplexere Überlegungen angestellt und Vorbereitungen getroffen werden.

Werden die Verteidigung gegen Drohnenschwärme und KI-unterstützte, miteinander vernetzte Soldaten bald das Schlachtfeld revolutionieren? Welche Chancen könnten sich umgekehrt aus diesen Hilfsmitteln ergeben?

> Alles hängt davon ab, ob schnelleres Handeln nötig ist oder nicht. Müssen wir nicht bisweilen langsamer werden und zwei Menschen entscheiden lassen?

IMMER NOCH SCHNELLER?

Die Kooperation auf operativer und taktischer Ebene erfordert erhebliche Reaktionsmöglichkeiten, um sich koordinieren und als Gruppe handeln zu können.

Ist auch unter Inkaufnahme grösserer Fehlerrisiken immer schnelleres Handeln erforderlich?

VOM LOGISTIKLAGER ZUM SCHLACHTFELD

Konsequente und schnelle Datenverarbeitung sind Grundlage jeder Logistik. Die darauf spezialisierten Unternehmen greifen dafür bereits auf KI-Systeme zurück.[2]

Wie können wir schlagkräftig bleiben, wenn unsere KI-Infrastruktur nicht mehr funktioniert? Eignen sich die für das Management von Unternehmen eingesetzten Methoden auch für das Schlachtfeld?

1 / «Quel impact la guerre des drones a-t-elle sur le conflit ukrainien ?»

2 / «Amazon a une stratégie redoutable pour accélérer la livraison de colis», Presse-citron.

INSTANDHALTUNG UND REPARATUR VON FAHRZEUGEN

Der mit Augmented-Reality-Hardware oder robotischer Unterstützung ausgestattete Infanterist erweitert durch diese KI-Begleitung und die entsprechende elektronische Ausrüstung seine operativen Möglichkeiten. Der für deren Bedienung trainierte Infanterist erhält also zusätzliche Fähigkeiten im Sinne von «Cobotern»: Diese Maschinen sind keine klassischen Roboter, die eigenständig automatische Zyklen abarbeiten, sondern nichtautonome Roboter für das Handhaben von Objekten in Zusammenarbeit mit einem menschlichen Bediener.[3]

Können Infanteristen, wenn keine Ausweichlösungen zur Hand sind, ihre Fahrzeuge reparieren, ohne auf Hilfe zu warten? Sind ähnliche Systeme trotz der Sensibilität bestimmter Eingriffe auch im medizinischen Bereich denkbar?

3 / R. Briant, «La synergie homme-machine et l'avenir des opérations aériennes», Ifri, Focus stratégique Nr. 106, September 2021.

> Der kritische Aspekt einer Schwarmintelligenz ist die Koordination. Angewandt auf Soldaten erhält man so einen echten Schwarm anstelle einer Massenintelligenz.



© Yuman Gao, Rui Jin

VIDEO /
Demonstration eines Drohnenschwarms (Nexter).

VIDEO /
Autonome Drohnenschwärme beim erfolgreichen Test in der Natur (Yuman Gao, Rui Jin).



“Als Befehlshaber gelangt man immer zu den gleichen grundlegenden Erkenntnissen. Man kann nicht alles tun, also muss man sich entscheiden. Das Kommando zu haben, bedeutet, sich zu entscheiden. Sich zu entscheiden, bedeutet, auf etwas zu verzichten.”

Commandant de Frégate Jacques, Absolvent des 30. Jahrgangs der Kriegsakademie, im Video

AUSZUG AUS /
FORCES MORALES
Épisode 3 – L'esprit de corps (Der Chorgeist)

“Die Rolle des Kommandanten ist ausgesprochen wichtig, denn er ist es, der die Richtung vorgibt. Im Übrigen vermittelt er den Sinn eines Einsatzes. Er muss den Kampfgeist wecken und für Zuversicht sorgen.”

Lieutenant-Colonel Jean Michelin

AUSZUG AUS /
FORCES MORALES
Épisode 6 – La mort (Der Tod)



DER SOLDAT UND DAS KOMMANDO

AUF OPERATIVER UND TAKTISCHER EBENE EINGESETZTE KI-SYSTEME SETZEN AUCH ÜBERLEGUNGEN IM STRATEGISCHEN BEREICH VORAUS. ZUNÄCHST IST ZU KLÄREN, WIE SICH DIE NEUEN HILFSMITTEL AUF DIE KOMMANDO- UND ENTSCHEIDUNGSKETTE AUSWIRKEN. MÜSSEN FÜR BESTIMMTE ANWENDUNGSFÄLLE WEITERE KI-SYSTEME EINGESETZT WERDEN, UM DEN AKTUELLEN HERAUSFORDERUNGEN RECHNUNG ZU TRAGEN?

DAS FEUER ERÖFFNEN: IN WESTLICHEN ARMEEN EINE ENTSCHEIDUNG DES MENSCHEN

Hinsichtlich des akzeptierten und akzeptablen Einsatzes von KI-Systemen unterstreichen sämtliche befragten Gesprächspartner die Notwendigkeit eines Menschen im Regelkreis wie auch von transparenter Rückverfolgbarkeit in der Kette der Verantwortlichkeiten. Geht es bei den möglichen Entscheidungen nicht darum, einen Gegner zu neutralisieren, können die Anforderungen weniger streng sein. Andererseits darf die enorme Verantwortung für das Eröffnen des Feuers nur bei einem Menschen liegen, der diese Entscheidung entsprechend den geltenden ethischen und rechtlichen Regeln treffen muss. Beachtenswert ist hier der chinesischen Ansatz, der diese ethische Grenze nicht ausdrücklich oder aus einem anderen Blickwinkel zieht: «Die Volksbefreiungsarmee Chinas möchte die Technologie nutzen, ohne die Kontrolle durch die Kommunistische Partei einzuschränken. Dies sind die Ziele, die die chinesische Politik zu bestimmen scheinen. Wird die Kontrolle über ein Waffensystem an einen Algorithmus übergeben, bedeutet dies im schlimmsten Fall, dass die Partei die Kontrolle verliert.»[1]

Welche juristischen Verantwortlichkeiten ergeben sich aus der Entscheidung, ein Gefecht zu beginnen, wenn diese Entscheidung mit KI-Unterstützung getroffen wird? Ist eine abgestufte Einbeziehung des Menschen denkbar?

ABWÄLZEN VON VERANTWORTUNG

Eine Fehlentscheidung aufgrund eines durch ein KI-System erzeugten Berichts führt beispielsweise indirekt dazu, die Grundlagen der Entscheidung zu hinterfragen. Die jeweils betroffenen Personen können den Fehler in dieser Situation auf eine beteiligte KI abwälzen und ihre eigenen Versäumnisse leugnen oder kleinreden.

Wer trägt die Verantwortung? Derjenige, der die Informationen abruft, der Entscheider oder das zwischengeschaltete KI-System, das falsche Interpretationen nahelegen kann? Müssen wir uns im Klaren sein, dass die KI nichts als ein Werkzeug ist, wie so viele andere, oder müssen wir den Entwicklern oder einer Zertifizierungsstelle erweiterte Verantwortung auferlegen?



> Der Schlüssel liegt in der Singularität der Entscheidung. Der Mensch kann heute die Ausführung ablehnen, während die KI damit keine Probleme hätte.

1 / «L'IA du Pentagone est plus éthique que celle de ses adversaires en raison du fait que les États-Unis sont une «société judéo-chrétienne»».

ERKLÄRBARKEIT VON ENTSCHEIDUNGEN

Da am Ende des Regelkreises mit Unterstützung durch ein generatives KI-System ein Mensch steht, muss dieser auch die Entscheidung treffen. Um hier zu verhindern, dass Verantwortung abgewälzt wird, muss in höchstem Mass klar und transparent erklärbar sein, wie die betreffenden Inhalte generiert werden. Die einzelnen Beteiligten müssen also die Grundlagen der Erstellungsprozesse kennen. Die Rückverfolgbarkeit und somit Erklärbarkeit kann durch Audits gewährleistet werden.

Wie ist diese Erklärbarkeit innerhalb der Organisation zu weiterzugeben? Ist sie bei der Entwicklung jedes KI-Systems vorrangig zu beachten?

SCHNELLER WERDEN

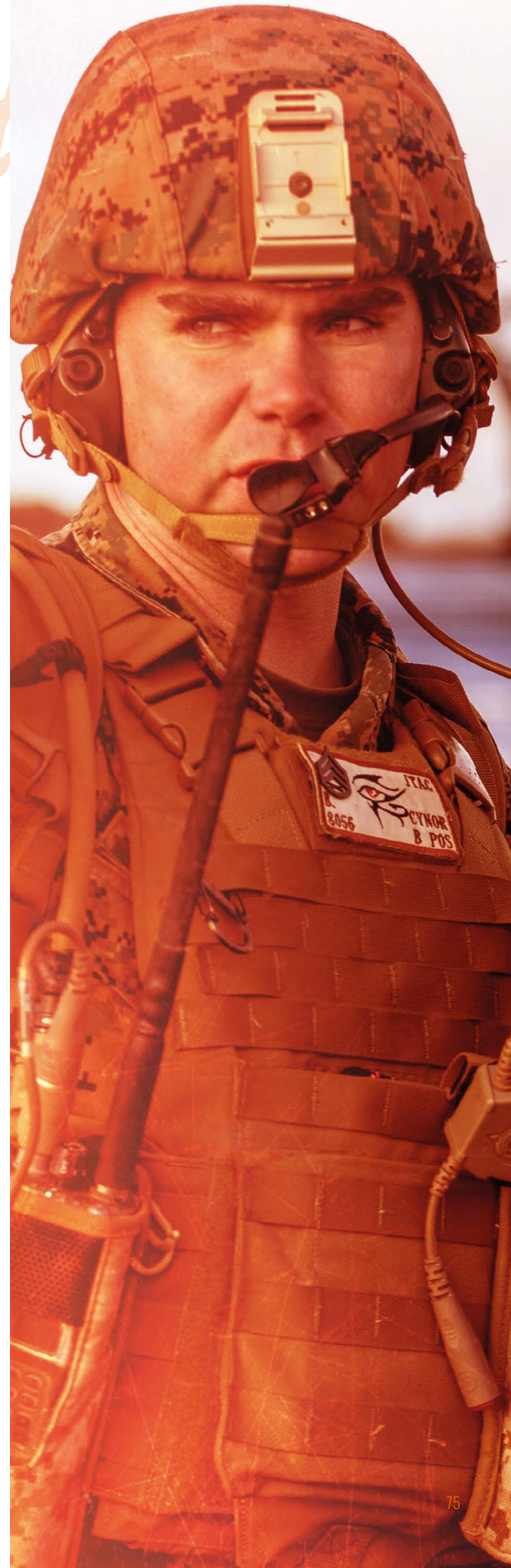
Mit KI-Systemen, die hinsichtlich ihrer Geschwindigkeit und der Qualität ihrer Antworten von Tag zu Tag schneller werden, können für die Infanteristen im Feld praktisch augenblicklich Inhalte erzeugt werden.

Kann ein KI-System mit in Echtzeit generierten Inhalten ein Kommando beschleunigen, das sich trotz allem im Regelkreis befindet? Mit welchen kontraproduktiven Folgen?

> Bei all diesen roten Linien braucht man einen menschlichen Bediener innerhalb des Regelkreises, der der Maschine einen Auftrag zuweist. Es muss sichergestellt werden, dass die Maschine weder ihren Auftrag verändern noch sich selbst einen Auftrag erteilen kann. Man nennt das auch permanente Führungsverantwortung.

> Nach der Zulassung und Qualifizierung durch die DGA geht die Verantwortung auf die militärischen Befehlshaber über. Die KI wird Vorschläge machen und die Kommandanten werden entscheiden. Bei Mikro-Kampfhandlungen, wie im Fall von Schwärmen, wird der Mensch aus dem Regelkreis entfernt. Das ist in etwa mit dem Hyperthreading im Finanzwesen vergleichbar: Der Vorteil liegt beim System.

> Es stellt sich die grosse Frage der Erklärbarkeit. Wie gelangt man zu einer rückverfolgbaren Entscheidung?





WICHTIGE ERKENNTNISSE

CHANCEN, BEDROHUNGEN UND KONTROVERSEN IM ZUSAMMENHANG MIT GENERATIVEN KI-SYSTEMEN

DERZEIT WERDEN GENERATIVE KI-SYSTEME HINSICHTLICH INTEGRATION IN DIE AUSRÜSTUNG VON INFANTERISTEN DIFFERENZIERT UND JE NACH KRITIZITÄT DER HERAUSFORDERUNGEN BEWERTET. WIR GEHEN VOM DERZEITIGEN WESTLICHEN ANSATZ AUS, DER EINEN «MENSCHEN IM REGELKREIS» ERFORDERT. WIR VERSUCHEN SOMIT, DIE CHANCEN, BEDROHUNGEN UND KONTROVERSEN VOR DEM HINTERGRUND DES GEGENWÄRTIGEN KENNTNISSTANDS BEI DER ERZEUGUNG VON TEXTEN, BILDERN, VIDEOS UND AUDIOINHALTEN DARZUSTELLEN. DIE FOLGENDEN VORSCHLÄGE BLEIBEN DAHER HYPOTHESEN, DIE IN DER REALITÄT, IM FELD, ZU VALIDIEREN SIND.

DER SOLDAT UND SEINE GRUPPE

THEMATIK	CHANCEN	GEFAHREN	DIE WICHTIGSTEN KONTROVERSEN
VERTRAUEN (IN SICH SELBST UND DIE ANDEREN MITGLIEDER DER GRUPPE)	Stärkung des individuellen und kollektiven Vertrauens dank einheitlicher Kommunikation.	Schwächung des Vertrauens aufgrund mangelnder Erklärbarkeit der Ergebnisse. Infragestellung der Fähigkeit zu Eigeninitiative.	Kann die Erklärbarkeitsgrenze von KI-Ergebnissen heute noch überwunden werden? Führt der Einsatz von KI-Systemen zu einem Mangel an Resilienz in problematischen Umgebungen?
VERANTWORTLICHKEIT (GEGENÜBER DEM GESETZ)	Aufzeichnen und Speichern von Aktionen, um Kriegshandlungen bewerten zu können (siehe das Konzept der Blackbox).	Anfechtung durch Menschen, die ihre Verantwortung auf das Ergebnis der Maschine abwälzen.	Wie sehen die Implikationen für die Verantwortlichkeit gegenüber der Maschine aus? Ist die totale Transparenz aller Aktionen eine Gefahr für die Demokratien?
EINLERNEN	Rückgriff auf RETEX mit sachbezogenen, gesammelten und mit Zeitstempel versehenen Daten. Vorwegnahme operativer, taktischer und strategischer Szenarien (in Ergänzung zu Wargames und konventioneller Planung).	Rückzug wesentlicher strategischer Funktionen, die in der Hand des Menschen bleiben müssen (erforderliche Priorisierung im Beruf des Soldaten). Verlust gewisser Kompetenzen durch mangelnde Praxis.	Angleichung der militärischen Kulturen, der Wichtigkeit der Doktrinen und von deren Grundsätzen. Inwieweit trägt der Einsatz von KI-Systemen dazu bei?
INFORMATIONS- UND AUFMERKSAMKEITSMANAGEMENT	Zeitgewinn (RETEX, Einlernen usw.). Anpassung der Mensch-Maschine-Schnittstellen (MMI) an Kontexte und Anwendungsfälle. Unterstützung beim Management vieler und komplexer Informationen, sodass sich der Soldat auf die entscheidenden Aufgaben konzentrieren kann und nicht durch nebensächliche oder sich wiederholende Aufgaben abgelenkt wird.	Begriffliche Verwirrung zwischen «mit KI» und «durch KI»: Der Einsatz von KI erfordert Zeit und Überblick, um generierte Informationen zu qualifizieren, hierarchisieren und selektieren. Bestätigung von Voreingenommenheiten des Benutzers, wenn keine Verfahren vorgesehen sind, um den nötigen Abstand zu gewinnen.	Fehler von KI-Systemen (Zuverlässigkeit) sind zwar in bestimmten Fällen deutlich unerheblicher als von Menschen gemachte Fehler, werden jedoch nur sehr schwer akzeptiert.
IM EINSATZ: UNTER FEUER	Cyber-Defence vor dem Hintergrund miteinander vernetzter Personen und Tools.	Die Faktoren «zur Verfügung stehende Zeit und Erkenntnis» sind für die Verwendung von KI-Systemen entscheidend. Dennoch sind die Auswirkungen des Einlernens zu berücksichtigen. Kontraproduktive Auswirkungen des FOMO-Syndroms («Fear Of Missing Out», die Angst, etwas zu verpassen) während des Einsatzes.	Integration fluider und physischer Räume im Feld zuungunsten der Aufmerksamkeit des Soldaten?
IM EINSATZ: ÜBERMITTLUNG	Effizienzsteigerung durch Gewinn an Zeit und horizontaler Informationskapazität. Einfache Informationsübermittlung an das Kommando bei unvorhergesehenen Ereignissen, Hinterhalten. Verzögerungsfreie und in den Kontext der Informationen im Feld gesetzte Übersetzung.	Gewollte oder ungewollte Anfechtung der Beteiligung an der Verantwortung und am Entscheidungsverfahren. Vertrauensverlust beim Informationsaustausch aufgrund des Manipulationsrisikos durch Fehlinformationen, Kontaktunterbrechung usw.	Führt die Automatisierung des Informationsflusses zu neuen kritischen Verwundbarkeiten?

CHANCEN, BEDROHUNGEN UND KONTROVERSEN IM ZUSAMMENHANG MIT GENERATIVEN KI-SYSTEMEN

AUCH WENN SICH UNSERE ÜBERLEGUNGEN RUND UM DIE ZENTRALE FIGUR DES SOLDATEN UND SEINER GRUPPE DREHEN, ERSCHEINT ES UNS WESENTLICH, DAS GANZE SPEKTRUM DER CHANCEN, BEDROHUNGEN UND KONTROVERSEN FÜR ARMEEN UND STAATEN DARZUSTELLEN. TATSÄCHLICH BEEINFLUSSEN DIESE MAKRODYNAMIKEN DIE ANSICHTEN UND HANDLUNGEN DER OPERATIVEN EBENEN.

THEMATIK	CHANCEN	GEFAHREN	DIE WICHTIGSTEN KONTROVERSEN
BEZUG ZU TECHNOLOGIEN	Die Attraktivität der Armeen für zu rekrutierende Talente ist auf die Entwicklung und den Schutz von Technologien ausgerichtet. Kommunikationsaspekte aufgrund der Ausstrahlung und des Einflusses auf Institutionen, akademische Welt und Wirtschaft durch die Armeen verwertbar.	Weniger Investitionen in andere Programme und Neuzuweisung von Budgets. Fehlende Anpassung der KI-Systeme an die Einsatzgebiete (Beispiel: Daten der Vergangenheit aufgrund des Verhaltens eines disruptiven Gegners nicht mehr zu verwenden). Technologische Abhängigkeit von externen Akteuren.	TINA-Syndrom («There Is No Alternative», es gibt keine Alternative) aufgrund von Furcht vor Deklassierung und Entfernung vom militärisch-industriellen Komplex. Wie sehen die Auswirkungen auf angedachte Programme und deren Aufbau aus?
BEZUG ZU KONFLIKTEN	Strategischer Vorteil bei der Informationsweitergabe, mögliche Verkürzung des OODA-Regelkreises. Im zivilen Bereich entwickelte duale Technologien können in der Folge raffinierte und kostengünstige militärische Anwendungen ermöglichen.	Abhängigkeit von einem technologischen Baustein mit all seinen Grenzen und Verwundbarkeiten innerhalb der Entscheidungskette. Eingeschränkte Erfassung der Komplexität eines Konflikts.	Der Krieg bleibt unabhängig vom Platz der Maschine eine Angelegenheit des Menschen. Treiben KI-Systeme die Entmenschlichung des Krieges voran?
BEZUG ZU RESSOURCEN (UMWELT, ENERGIE)	Rationalisierung der Organisation, des Verbrauchs und der Verteilung von Ressourcen in zeitlicher und räumlicher Hinsicht.	Erheblicher Energieverbrauch sowie wachsende Spannungen angesichts der natürlichen, energetischen und menschlichen Ressourcen, die für den Betrieb von KI-Systemen erforderlich sind.	Welche Prioritäten sind bei der Allokation knapper Ressourcen zu beachten?
ETHIK	KI-Systeme können einen auf die «Ethik der Effizienz» (Gewinnen des strategischen Vorteils um jeden Preis) ausgerichteten Ansatz unterstützen. Einfache Beurteilung kriegerischer Handlungen.	Aufkommen neuer «Undenkbarkeiten» und möglicher Beugungen und Anfechtungen des Kriegsrechts.	Welcher Platz muss dem Menschen in Konkurrenz zu einem KI-System im OODA-Regelkreis vorbehalten bleiben und welche Kontrollen und Einschränkungen muss es geben?
INTERNATIONALE BEZIEHUNGEN	Grösserer Einfluss und strategische Vorteile für Länder, die die Technologie beherrschen. Ausübung von «Soft Power» (Ethik, Handlungsgrundsätze, Sichtweise eines Konflikts usw.) über den Verkauf eines KI-Systems (gleichzeitig mit Jagdflugzeugen).	Kampf um die Führung im KI-Bereich allgemein. Strategische Spannungen infolge des Kampfes um Ressourcen (materielle, natürliche, menschliche oder die Rechenleistung betreffende Kompetenzen).	Wie lässt sich Souveränität über die KI-Kette (Daten, Modelle, Infrastrukturen) aufrecht erhalten, insbesondere angesichts von Interoperabilitäts-Anforderungen (NATO-Rahmen). Welcher Ansatz ist zwischen dem Wunsch nach Technologieführerschaft (China/Indien/USA) und dem Schutz der Bevölkerungen (EU) vorzuziehen?

NICHTIGE ERKENNTNISSE

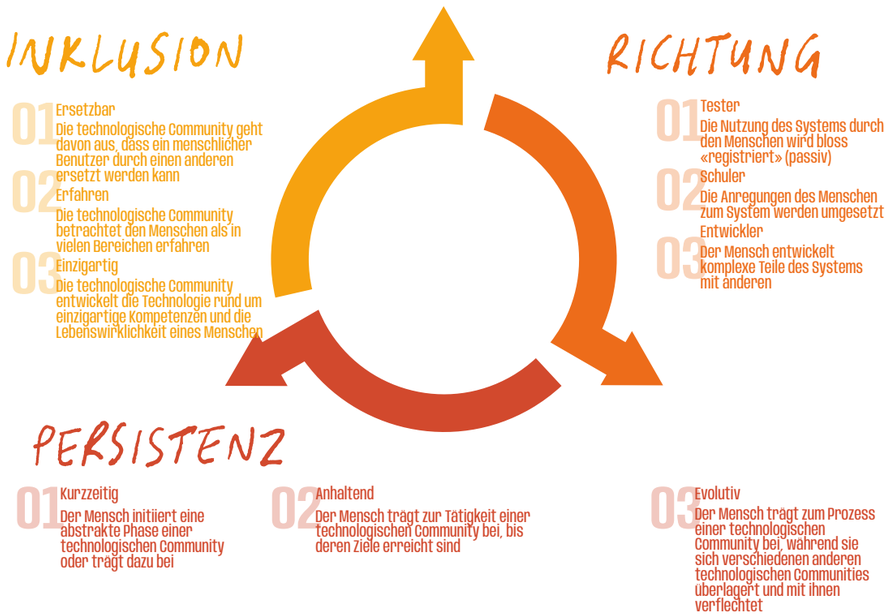
DER PLATZ DES MENSCHEN IM TECHNOLOGISCHEN PROZESS ANALYSERASTER

UNSER BLICK IST AUF DEN SOLDATEN, SEINE GRUPPE, SEINE ARMEE UND SEIN LAND GERICHTET. WIR MÜSSEN ABER NOCH EINEN WEITEREN WESENTLICHEN AKTEUR BERÜCKSICHTIGEN: DIE WISSENSCHAFTLICHEN UND TECHNOLOGISCHEN COMMUNITIES, DIE DIE KI-SYSTEME ERSCHAFFEN. WIE SCHÄTZEN SIE DEN PLATZ DES MENSCHEN IN DIESEN SYSTEMEN EIN?
EIN KÜRZLICH ERSCHIENENER ARTIKEL VERDEUTLICHT UNSERE ÜBERLEGUNGEN UND UNTERSTREICHT DEN EINFLUSS DIESER COMMUNITIES[1], AUS DENEN DIE SYSTEME UND ANWENDUNGEN IM ZUSAMMENHANG MIT DER ENTWICKLUNG KÜNSTLICHER INTELLIGENZ HERVORGEHEN. WIR GEBEN HIER DIE WESENTLICHEN IDEEN WIEDER.

Die Verfasser (Marc Anderson und Karën Fort) weisen auf die Vorbehalte der technologischen Communities hinsichtlich der menschlichen Beteiligung am Schaffens- und Funktionsprozess dieser Technologien hin. Dies wird am Versuch deutlich, den Menschen schnellstmöglich aus dem Regelkreis zu entfernen. Die Verfasser versuchen ausserdem, ein Raster des Raums zu definieren, den diese Communities dem Menschen auf Dauer unter drei Aspekten zugestehen könnten: Inklusion, Richtung, Persistenz.

1 / «Human Where? A New Scale Defining Human Involvement in Technology Communities from an Ethical Standpoint.» Marc Anderson, Karën Fort. International Review of Information – Ethics, 2022, 31

Analyseraster für den Platz des Menschen



ZUSAMMENFASSUNG

Nach der im Jahr 2022 publizierten Studie «Der LowTech-Soldat» wollten wir die generative künstliche Intelligenz, ihre Anwendungsmöglichkeiten und ihre potenziellen künftigen Weiterentwicklungen für Militär und Sicherheitsbehörden beleuchten. Wir hoffen, dass die vorliegende Studie «Der Soldat und generative KI», in der wir das Zusammenspiel zwischen Mensch und Maschine und die möglichen Anwendungsfälle hinterfragen sowie die daraus zu ziehenden Lehren darstellen, einen Beitrag zum besseren Verständnis der Herausforderungen, Chancen, Bedrohungen und Kontroversen im Zusammenhang mit diesem Thema leisten kann. Und nun? Im Folgenden einige Möglichkeiten, Ihre Überlegungen fortzusetzen und aktiv zu werden!

WIE LASSEN SICH DIESE ÜBERLEGUNGEN FORTSETZEN UND IN IHRER ORGANISATION WEITERENTWICKELN?

EIN WORKBOOK FÜR WEITERE ÜBERLEGUNGEN... UND STRATEGISCHE KONVERSATIONEN

Ergänzend zu dieser Studie bieten wir Ihnen ein Workbook an, mit dem Sie weiter über dieses Thema nachdenken und konkrete Anwendungen erarbeiten können, die Sie ganz speziell betreffen. Dieses Workbook kann als Ausgangspunkt einer Diskussion mit Ihren Mitarbeitern dienen, den Austausch rund um eine gemeinsame Referenzbasis ermöglichen oder einen Workshop zur Sensibilisierung für die betreffenden Herausforderungen lancieren.

BLEIBEN SIE AUF DEM LAUFENDEN

Hier einige Quellen, die wir bei der Realisierung der vorliegenden Studie genutzt haben und anhand derer Sie über die genannten Problembereiche im Zusammenhang mit künstlicher Intelligenz im Verteidigungsbereich auf dem Laufenden bleiben können.

- EPFL (thats-ai.org)
- Inflexions (inflexions.net)
- Revue Défense Nationale (defnat.com)
- War On The Rocks (warontherocks.com)
- Ars technica (arstechnica.com)
- Usbek et Rica (usbeketrica.com)

Im Literaturverzeichnis im Anhang finden Sie einige umfangreichere Werke, die unter verschiedenen Gesichtspunkten auf künstliche Intelligenz und den Verteidigungsbereich eingehen. Auch manche hier genannte Klassiker sind nach wie vor interessant, wenn sie aus dem Blickwinkel des Einsatzes künstlicher Intelligenz gelesen werden.

Die zu Beginn des Dokuments genannten Personen sind ebenfalls aufgeführt.

ANHÄNGE

SCHLAGLICHT AUF DIE ARTEFAKTEN

UM UNSEREN ÜBERLEGUNGEN GESTALT ZU GEBEN UND BESTIMMTE HERAUSFORDERUNGEN ZU UNTERSTREICHEN, HABEN WIR ZWEI ARTEFAKTE ENTWICKELT: EIN OBJEKT UND EINE SITUATION.

SIE SOLLEN ZUR DISKUSSION ANREGEN. WAS STELLEN SIE DAR? WELCHEN NUTZEN, WELCHE AUSWIRKUNGEN UND WELCHE FEHLENTWICKLUNGEN BRINGEN SIE MIT SICH?

DIE BLACKBOX DES SOLDATEN

Was, wenn jeder Soldat eine Blackbox mit sich führen würde? Generative KI-Systeme können aus Daten beispielsweise Texte oder Bilder generieren. Sie könnten genutzt werden, um einen Konflikt und die Handlungen des Soldaten zu Schulungszwecken oder zur juristischen Absicherung zu dokumentieren.



TOD DURCH FEHLER 404

Was, wenn das KI-System als technologisches Objekt die Aufmerksamkeit des Soldaten ablenken und ihn dadurch in Gefahr bringen würde? Oder wenn die Anbindung an dieses System lebenswichtig würde und sein Ausfall tödlich wäre, weil er Probleme oder einen emotionalen Schock hervorrufen oder den Benutzer isolieren oder blind machen würde?

Jeder Internet-Nutzer kennt den Fehler 404 und seine Verwandten (302, 502, 504). Auf dem Schlachtfeld wirken sich solche Fehler zehnfach aus.



ZUSAMMENSTELLUNG DER ANSÄTZE FÜR TIEFES LERNEN (DEEP LEARNING)

MODELLE	Faltendes neuronales Netz (Convolutional Neural Network, CNN)	Rekurrentes neuronales Netz (RNN)	Generierendes konkurrierendes Netz (Generative Adversarial Network, GAN)	TRANSFORMER Wird für Sprachmodelle (LLM) verwendet
BESCHREIBUNG	Auf die Verarbeitung visueller Daten mithilfe von Faltungen spezialisierte Netze.	Für die Verarbeitung von Sequenzen entworfene Netze, die sich an Informationen aus früheren Eingaben erinnern.	Systeme mit Generator und Diskriminator, die sich gegenseitig trainieren, um realistische Daten zu erzeugen.	Auf Aufmerksamkeitsmechanismen basierende fortschrittliche Technologie für die Sprachbearbeitung.
FÄHIGKEITEN DES MODELLS	Bildanalyse, Gesichtserkennung, Erkennung von Objekten.	Sprachverarbeitung, Spracherkennung, zeitliche Abfolgen.	Erstellen von Bildern, Videos oder Musikstücken, Datensynthese.	Automatische Übersetzung, Erstellen von Texten, Verstehen von Anfragen.
FUNKTIONSWEISE	Die räumlichen Charakteristika der Bilder werden mithilfe von Filtern sowie Faltungs- und Pooling-Schichten erfasst.	Interne Regelkreise speichern den Kontext zu Datensequenzen.	Der Generator erzeugt Daten, der Diskriminator bewertet ihre Authentizität.	Nutzt die Aufmerksamkeit (informationstechnisches Verfahren), um Zusammenhänge zwischen allen Elementen einer Sequenz zu bewerten.
ZIVILE ANWENDUNGSFÄLLE	Medizinische Diagnostik durch bildgebende Verfahren, Überwachung, fotografische Filteranwendungen.	Empfehlungssysteme, Wettervorhersagen, Sprachassistenten.	Videospiele, Spezialeffekte, künstlerische Darstellungen, Aufwertung von Datensätzen.	Chatbots, Redaktionshilfen, automatische Antwortsysteme.
MILITÄRISCHE ANWENDUNGSFÄLLE	Überwachung durch Drohnen, automatische Zielerkennung, Analyse von Satellitenbildern.	Kommunikationsüberwachung, Kryptoanalyse, Vorhersage von Zeitreihen in Aufklärungsdaten.	Umgebungsanalyse zu Trainingszwecken, Erstellen von Tarnszenarien, Erzeugen falscher Bilder zur Irreführung des Feindes.	Übersetzen ausländischer Kommunikation, Erstellen von Aufklärungsberichten, Management grosser Datenmengen.
VORTEILE	Effizienz bei der Erkennung visueller Motive, robuste Bildverarbeitung.	Fähigkeit, Zeitabläufe zu beherrschen, sinnvoll für zeitabhängige Daten.	Fähigkeit, realistische neue Daten zu generieren, kann für die Verbesserung vorhandener Daten verwendet werden.	Fähigkeit, grosse Datensequenzen zu verwalten, leistungsfähige automatische Übersetzungen.
GRUNDSÄTZLICHE SCHWÄCHEN	Erfordert viele Daten, schwierige Interpretation der Schichten, reagiert empfindlich auf Veränderungen.	Probleme durch verschwindende oder explodierende Gradienten, schwierige Verwaltung langer Sequenzen.	Hohe Berechnungskosten, heikle Kalibrierung zwischen Generator und Diskriminator.	Grosse Datenmengen erforderlich, Verzerrungsgefahr, komplexes Kontext-Management.

VERGLEICH VON LLM-MODELLEN

Closed source[1] Closed source, available through APIs[2] Open source[3]

	Text	Image	Audio or music	3-D	Video	Protein structures or DNA sequences
Microsoft			VALL-E	RODIN Diffusion	GODIVA	MoLeR
OpenAI[4]	GPT-4	DALL-E 2	Jukebox	Point-E		
Meta	LLaMA	Make-a-scene	AudioGen	Builder Bot	Make-a-video	ESMFold
Google/ DeepMind	LaMDA	Imagen	MusicLM	DreamFusion	Imagen Video	AlphaFold2
Stability AI	StableLM	Stable Diffusion 2	Dance Diffusion			LibreFold
Amazon	Lex		DeepComposer			
Apple				GAUDI		
NVIDIA	MT-NLG	Edify		Edify	Edify	MegaMolBART
Cohere	Family of LLMs					
Anthropic	Claude					
AI21	Jurassic-2					

Quelle: Exploring opportunities in the generative AI value chain, 26. April 2023, McKinsey.com

GENERATIVE KI: DAS ANGEBOT



Quelle: Generative AI's Act Two, Sonya Huang, Pat Grady und GPT-4, Sequoia Partners, 22. September 2023

ALLGEMEINES LITERATURVERZEICHNIS

Dieses Literaturverzeichnis soll weitergehende Überlegungen und die Vertiefung des Themas ermöglichen. Es erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Es unterscheidet zwischen Quellen, die sich eher auf technologische Aspekte, und solchen, die sich eher auf den Verteidigungsbereich beziehen. Einige der genannten Werke sind Klassiker ihres Fachgebiets. Dennoch erscheint uns ihre Nennung sinnvoll, um aus dem Blickwinkel des Einsatzes künstlicher Intelligenz im Verteidigungsbereich zu ihrer erneuten Lektüre anzuregen. Obwohl zeitaufwendig und mühsam, kann dies eine spannende und lehrreiche Übung sein.

	Verteidigung	Technologien
WERKE	M. Goya, «Sous le feu – La mort comme hypothèse de travail» P. Servent, «Extension du domaine de la guerre» C. von Clausewitz, «Vom Kriege» Sun Tzu, «Die Kunst des Krieges»	L. Alexandre, «La guerre des intelligences à l'heure de ChatGPT» E. Sadin, «La vie spectrale: Penser l'ère du métavers et des IA génératives» J.-L. Gergorin und L. Isaac-Dognin, «Cyber – La guerre permanente» C. Marangé und M. Quessard (unter Leitung von), «Les guerres de l'information à l'ère numérique»
INSTITUTIONEN UND UNTERNEHMEN	Chaire de recherche IA am CReC Saint-Cyr DARPA Sequoia Le Rubicon IFRI IRSEM	Hugging Face Hubert Guillaud AI by McKinsey HUB Institut Shaping AI
BERICHTE UND ARTIKEL	L. de Roucy-Rochegonde, «Deus ex machina : les enjeux de l'autonomisation des systèmes d'armes»	Stanford University, «Measuring trends in Artificial Intelligence», AI Index Annual Report CNIL, «[Dossier generative KI] – ChatGPT : un beau parleur bien entraîné» C. Villani (Bericht von), «Donner un sens à l'intelligence artificielle (IA)» Kyrou, Ariel, «Les imaginaires de l'intelligence artificielle.», 28. November 2018, Cahiers Costech, Nr. 2 Kyrou Ariel, «Dans les imaginaires de l'IA», Multitudes, 2020/1 (Nr. 78), S. 75–83 Warwick University, «Shaping 21st Century AI: Contending with the MITI's Society 5.0»

