



# Metis

## Interview

*»Welches Maß an menschlicher Beteiligung sollte es bei der Anwendung von Gewalt geben?«*

Paul Scharre über Waffenautonomie und die Rolle des Menschen in der künftigen Kriegführung

Nr. 4 | April 2021

Metis Interviews geben die Meinung der Interviewpartner\*innen wieder. Sie stellen nicht den Standpunkt der Bundeswehr, des Bundesministeriums der Verteidigung oder der Universität der Bundeswehr München dar.

**Institut für  
Strategie & Vorausschau**





# Interview

Paul Scharre über Autonomie in Waffensystemen und die Rolle des Menschen im Krieg der Zukunft.

Quelle: wikipedia.org | Photo: US Army

Abb. 1 Britische Soldaten mit erbeuteten deutschen ferngesteuerten Sprengpanzern vom Typ Goliath (Normandie, 1944).

Nach mehreren Einsätzen als Army Ranger im Iran und in Afghanistan spielte Paul Scharre eine Schlüsselrolle bei der Erarbeitung von Richtlinien zu neuen Waffentechnologien im US-Verteidigungsministerium. Insbesondere leitete er die Arbeitsgruppe, die die Weisung 3000.09 erarbeitete, die Richtlinie des Pentagon aus dem Jahr 2012 zur Autonomie in Waffensystemen. Mit »Army of None« veröffentlichte Scharre zudem ein viel beachtetes Buch über Autonomie in Waffensystemen. Dieses Interview wurde von Dr. Frank Sauer, Head of Research am Metis Institut, im März 2021 über Zoom geführt. Das Transkript wurde leicht redigiert.

**Sauer**  
*Waffenautonomie begrifflich zu fassen scheint heute weniger ein Problem zu sein als früher. Es bleibt aber wichtig, zunächst zu klären, worüber wir reden. Denn es gibt nach wie vor zwei konkurrierende Ansätze. Der erste Ansatz ist oft mit dem Versuch verbunden, zwischen »alten« – automatischen – und »neuen« – autonomen – Waffen zu differenzieren und letztere als eine Kategorie von Waffen zu definieren, die sich durch besondere neue Fähigkeiten auszeichnen, wie etwa Situation bewerten, Entscheidungen treffen und Dinge lernen. Fast wie eine halbempfindungsfähige Maschine,*

*die Menschen angreift – ich sage bewusst nicht Terminator. Der andere, viel einfachere, funktionalistische Ansatz besteht darin, Waffenautonomie als nichts anderes zu definieren als die Auswahl und Bekämpfung von Zielen ohne menschliches Eingreifen. Ich habe einen starken Verdacht, welchen dieser beiden Standpunkte Sie vertreten. Aber lassen Sie mich zu Beginn unseres Gesprächs fragen: Was verstehen Sie unter Waffenautonomie und warum?*

**Scharre**  
Das ist ein Thema, das mich nicht unberührt lässt. Die Terminologie ist eine Herausforderung. Wenn

Sie zehn Techniker in einem Raum haben und sie um eine Definition von Autonomie bitten, werden Sie ein Dutzend verschiedene Antworten erhalten. Ich habe schon an internationalen Diskussionen bei den Vereinten Nationen teilgenommen, bei denen heftig über autonome Systeme gestritten wurde. Und dann hört man sich an, was gesagt wird – und die reden über völlig unterschiedliche Dinge!

Der Begriff »autonome Waffen« ruft die unterschiedlichsten Vorstellungen in den Köpfen der Menschen hervor. Wenn manche Leute von autonomen Waffen reden, denken sie tatsächlich an den Terminator. Man kann keine Diskussion über



» Ich bin der Auffassung, dass es weitgehend sinnlos ist, anhand der ›Intelligenz der Maschinen‹ zwischen Definitionen für autonome Waffen differenzieren zu wollen.

autonome Waffen führen, ohne dass dieser Begriff auftaucht. Andere Leute denken an etwas viel Simpleres: einen Saugroboter mit einem Gewehr darauf, sozusagen. Und ich möchte sagen, dass beides problematisch ist, aber aus sehr unterschiedlichen Gründen. Es ist wahrscheinlich beides eine schlechte Idee, aber es gibt Probleme, die von autonomen Systemen verursacht werden, die nicht intelligent genug sind, und dann gibt es Probleme, die von sehr komplexen Systemen kommen können.

Ich denke also, dass diese Unterscheidung zwischen automatisch, automatisiert und autonom insofern real ist, als dass diese Begriffe verwendet werden, um über unterschiedliche Entwicklungsstände von Maschinen zu sprechen. Die Leute bezeichnen etwas sehr Einfaches als ›automatisch‹ – etwas, bei dem etwa ein sehr klarer Zusammenhang zwischen Ein- und Ausgabe besteht. Stolperdraht ist ein Beispiel dafür. Das Wort ›automatisiert‹ benutzen sie dann für komplexere Systeme – etwa ein programmierbares Thermostat bei sich zu Hause. Man stellt einige Parameter ein und dann erfüllt es eine Funktion. Der Begriff ›autonom‹ wird

dann meist verwendet, wenn es um zielgerichtete Systeme geht. Nehmen Sie ein autonomes Fahrzeug als Beispiel. Es folgt natürlich nach wie vor seiner Programmierung, es entwickelt keinen freien Willen und wird nicht lebendig, aber es ist eher in der Lage, Dinge aus seiner Umgebung aufzunehmen und ›Entscheidungen‹ zu treffen. Das ist ein negativ behaftetes Wort, wenn es um Maschinen geht. Aber es bedeutet, dass die Maschine eine Auswahl trifft, die auf ihrer Programmierung und den Umgebungsreizen basiert, um ein Ziel zu erreichen.

Ich bin der Auffassung, dass es weitgehend sinnlos ist, anhand der ›Intelligenz der Maschinen‹ zwischen Definitionen für autonome Waffen differenzieren zu wollen. Ich habe den Eindruck, dass die Leute dazu neigen, das Wort ›autonom‹ zu verwenden, wenn es um Dinge geht, die es noch nicht gibt oder die ein wenig mysteriös scheinen. Und wenn diese Dinge dann gebaut wurden und man unter die Haube schauen kann, sagen dieselben Leute: »Na ja, es ist nicht wirklich autonom, nur automatisiert, es führt dieses Programm aus.« Alle diese Dinge führen ein Programm aus! Wir bauen keine Maschinen, die lebendig werden!

Aus diesem Grund bin ich ganz klar für eine funktionalistische Definition von autonomen Waffen. Anstatt über den angeblichen ›Intelligenzgrad‹ der Maschine zu sprechen, geht es in Wirklichkeit um die Funktionen,

die sie ausführt. Insbesondere müssen wir fragen, ob sie die Funktionen der Suche nach und der Auswahl von Angriffszielen selbstständig ausführt. Hier ziehe ich es vor, mir einen Entscheidungszyklus vorzustellen, bei dem eine autonome Waffe in der Lage ist, den kompletten Zyklus eigenständig zu durchlaufen: das Abtasten der Umgebung, die Identifizierung von Zielen, die Entscheidung zum Angriff und die Durchführung der Bekämpfung. Dies sind natürlich immer noch Waffen, die von Menschen gebaut und entwickelt werden. Wir reden hier nicht von Robotern, die selbst Roboter bauen und Amok laufen. Es wären vielmehr Waffen, die zu einem bestimmten Zweck von Menschen gestartet und in die Gefechtsfeldumgebung gebracht werden. Es gibt also im weiteren Sinne noch eine menschliche Beteiligung. Aber diese Beteiligung hat sich signifikant verändert, was sicherlich diskutiert werden sollte. Und wir haben diese Entwicklung über die letzten Jahre auf internationaler Ebene gesehen, wobei sich verschiedene Akteure sehr intensiv mit der Frage beschäftigt haben, ob es eine gute Idee ist, diese Grenze zu überschreiten und autonome Waffen zu bauen.

**Sauer**

**Wenn wir uns also auf die Funktionalität des Systems konzentrieren – oder des ›Systems der Systeme‹, denn die Funktionalität könnte verteilt sein, d. h. bei Sensor und Schützenplattform muss es sich nicht zwangsläufig um dieselbe Anlage handeln – dann wird aus der Diskussion über Waffenautonomie eine**

» Ich bin ganz klar für eine funktionalistische Definition von autonomen Waffen.

**Diskussion darüber, wie man diese Funktionalität und menschliche Beteiligung gestaltet, und nicht darüber, wie wir eine bestimmte Waffenkategorie definieren?**

**Scharre**

Ja, dem stimme ich absolut zu. Und das ist tatsächlich ein wichtiger Punkt: wir reden nicht unbedingt nur über eine einzelne Plattform oder Waffe! Es könnte sich um ein verteiltes System handeln. Und das macht die Sache verzwickter. Die Entscheidung könnte ebenfalls verteilt sein.

Es gibt heutzutage Situationen, in denen eine einzelne Person am Lauf eines Gewehrs entlangschaut und über die Anwendung tödlicher Gewalt entscheidet. Aber es gibt auch andere Situationen. Nimmt man beispielsweise eine moderne Streitkraft, die einen Marschflugkörper von einem Schiff abfeuert, dann ist diese Entscheidung über den Einsatz tödlicher Gewalt ziemlich verteilt. Es gibt Zielplaner, die verschiedene Ziele einplanen und Entscheidungen treffen, und dann werden diese Ziele genehmigt und landen auf der Zielliste. Dann gibt es eine Entscheidung, den Schlag tatsächlich auszuführen, und es gibt Menschen auf dem Schiff, die den Schlag planen, und einen Kommandeur, der die Ausführung genehmigt. Und am Ende ist es vielleicht jemand anderes, der tatsächlich den Knopf zum Abschuss der Waffe drückt. Wenn man dann nach dem Verantwortlichen fragt, dann gibt es heute immer noch Verantwortliche. Aber es ist möglicherweise keine einzelne Person. Diese Verantwortung kann verteilt sein – was das Problem definitiv erschwert, wenn wir heute an autonome Waffen denken.

**Sauer**

**Warum wollen Streitkräfte Waffenautonomie? Könnten Sie die wesentlichen Vorteile einer Steigerung der Waffenautonomie für uns skizzieren?**

**Scharre**

Der Hauptvorteil ist ganz eindeutig militärische Wirksamkeit. Darum sind Streitkräfte daran interessiert, in eine erhöhte Autonomie in Waffensystemen zu investieren. Und ich möchte darauf aufmerksam machen, dass ich anstelle ›autonomer Waffen‹ den Begriff ›erhöhte Autonomie in Waffensystemen‹ benutze, der ein bisschen unklar und mehrdeutig ist. Denn wenn ich mir weltweit die Investitionen von Streitkräften anschau, dann sehe ich, dass jede größere Streitmacht in eine erhöhte autonome Funktionalität bei Roboterplattformen, Waffensystemen und Verteidigungssystemen investiert. Denn damit sind viele, viele Vorteile verbunden. Gleichzeitig fällt es mir schwer, Entwicklungsprogramme aufzuzeigen, die eindeutig darauf ausgelegt sind, die Schwelle

zu vollständig autonomen Waffen mit eigenständiger Zielplanung zu überschreiten. Es gibt einige Beispiele für Dinge, die es bereits gibt, wie etwa die israelische Loitering Munition Harpy. Und es gibt mindestens dreißig Länder, die autonome Waffensysteme für Defensivzwecke, wie etwa Aegis oder Patriot, geprüft haben oder sogar aktive Schutzsysteme für Bodenfahrzeuge, um anfliegende Raketen abzuschießen. Aber aktuell ist es, auch wenn viele Entwicklungsprogramme den Eindruck machen, dass sie einen Kurs in Richtung mehr Autonomie verfolgen, entweder unklar, wie weit sie gehen werden und ob sie bis zur ›vollständigen Autonomie‹ gehen oder ob sie bis zu dieser Grenze gehen, sie aber vielleicht nicht überschreiten.



Abb. 2 IAI Harop (oder IAI Harpy 2) auf der Paris Air Show 2013. | Quelle: wikipedia.org, Photo: Julian Herzog



**Abb. 3** Test einer Long Range Anti-Ship Missile (LRASM) mit einem B-1B Lancer der US Air Force im August 2013. | Quelle: wikipedia.org, Photo: DARPA





**Sauer**

*Lassen Sie uns über diese ›Grenze sprechen und darüber, dass anscheinend niemand besonders erpicht darauf ist, sie zu überschreiten. Es wird viel debattiert über die rechtlichen Auswirkungen, die ethischen Risiken, die politischen Risiken autonomer Waffeneinsätze.<sup>1</sup> Was davon wiegt Ihrer Ansicht nach am schwersten, wenn es darum geht, wo die Waffenautonomie auf Abwege geraten könnte?*

**Scharre**

Mir machen strategische Fragen die meisten Sorgen. Ich denke, verglichen mit anderen Fragen wurden sie noch relativ wenig untersucht. Über die rechtlichen Fragen im Zusammenhang mit autonomen Waffen ist viel geschrieben worden. Heute liegt der Schwerpunkt der Diskussion auf der Einhaltung des Kriegsvölkerrechts und humanitären Belangen, zum Teil deshalb, weil das Problem international in den Vordergrund gerückt ist. Ur-

der einflussreichen und bedeutsamen Arbeit der Menschen, die sich für humanitäre Rüstungskontrolle einsetzen, etwa die Kampagne gegen Kampfroboter, Human Rights Watch, Article 36 und viele andere. Sie setzten diese Frage international auf die Agenda der UN. Und damit rückten humanitäre Abrüstungsanliegen tatsächlich an vorderste Stelle. Allein durch diese Aufmerksamkeit haben Fragen im Zusammenhang mit strategischen Überlegungen und dem Risiko einer Instabilität zwischen Staaten, über die Sie und Jürgen Altmann, Jean-Marc Rickli, Mark Gubrud und andere geschrieben haben, weniger Aufmerksamkeit erhalten.

Ich habe eine vielleicht zynische Sichtweise auf die rechtlichen Fragen, insofern als sich meiner Meinung nach Länder so sehr für das Kriegsvölkerrecht interessieren, wie sie gerade wollen. Es gibt also einige Länder, die mehr Augenmerk auf Fragen rund um die Einhaltung des humanitären Völkerrechts legen, und andere Länder, die

einen stärkeren Einfluss zwischen Großmächten haben. Es gibt möglicherweise einen Bereich der Übereinstimmung, der sich zu erkunden lohnt. Ich würde vermuten, dass Appelle an humanitäre Grundsätze bei Wladimir Putin oder Xi Jinping weniger überzeugend sein werden. Appelle an Belange der strategischen Fähigkeit könnten so ein Bereich sein, in dem es einige Übereinstimmungen geben könnte.

**Sauer**

*Wenn Sie, angesichts dieser strategischen Risiken, ganz einfach den Zauberstab schwenken und bestimmte Grenzen ziehen könnten im Hinblick auf Waffenautonomie, würden Sie Begriffe wie ›sinnvolle menschliche Kontrolle‹, ›angemessene Beurteilungsebenen‹ oder ähnliche Konzepte, die derzeit entwickelt werden, als hilfreich empfinden, um den Einsatz von Waffenautonomie weniger riskant zu machen?*

**Scharre**

Mir geht es weniger um das Etikett. Manchmal sind die Leute auf Etiketten wie ›sinnvolle menschliche Kontrolle‹, ›angemessenes menschliches Urteilsvermögen‹, ›notwendige menschliche Beteiligung‹ oder ähnliche Formulierungen fixiert. Daran bin ich weniger interessiert. Ich bin vielmehr daran interessiert, in welche Richtung die Diskussion bei der Konvention über bestimmte konventionelle Waffen bei der UN in Genf in den letzten Jahren gegangen ist – nämlich zu versuchen, das Etikett hinter uns zu lassen und darüber zu sprechen, was es unserer Meinung nach bedeutet.

Welches Maß an menschlicher Beteiligung sollte es bei der Anwendung von Gewalt geben? Das ist wertvoll, denn die Technologie selbst entwickelt sich schnell weiter. Sehr vernünftige Menschen könnten sehr unterschiedliche Annahmen haben, was den Stand der technologischen Reife in fünf, fünfzehn, zwanzig Jahren angeht. Ich glaube nicht, dass irgendjemand wirklich

» In einer Welt, in der Roboter alles tun können, was wir wollen, welche Rolle sollte der Mensch bei tödlichen Entscheidungen noch spielen – und warum?

sprünglich war es Christof Heyns' Bericht als UN-Sonderberichterstatter für außergerichtliche Hinrichtungen und sein sehr einflussreicher Bericht von 2013, der diese Frage aufwarf, neben

sich nicht darum kümmern. Und dann gibt es welche in der Mitte, die vielleicht flexibler sind in der Auslegung des Rechts, aber zumindest ein Lippenbekenntnis dazu ablegen. Und ich bin nicht sicher, ob mehr Erklärungen und Verträge ein Land wirklich ändern können, das schon jetzt geneigt ist, bestehende rechtsverbindliche Verpflichtungen zu ignorieren.

Ich denke vielmehr, dass die strategischen Fragen möglicherweise

<sup>1</sup> Siehe »Sicherheitspolitische Auswirkungen der Digitalisierung: Zukünftige Konfliktformen und Konfliktbearbeitung«, Metis Studie Nr. 01 (Februar 2018).





genau weiß, wie die Zukunft in Bezug auf die Zuverlässigkeit und Robustheit autonomer Systeme in sehr komplexen Umgebungen aussehen wird. Der Reiz, sich auf das menschliche Element zu konzentrieren, liegt also darin, dass es theoretisch unveränderlich bleiben sollte!

Die Frage ist nicht: Was können Roboter? Die Frage ist: In einer Welt, in der Roboter alles tun können, was wir wollen, welche Rolle sollte der Mensch bei tödlichen Entscheidungen noch spielen – und warum? Das ist meiner Meinung nach eine interessante Frage, die sich zu untersuchen lohnt und aus rechtlicher und ethischer Sicht sehr relevant ist. Aus Sicht des humanitären Völkerrechts: was ist das erforderliche Mindestmaß an menschlicher Beteiligung bei tödlichen Entscheidungen? Aus ethischer Sicht: wo halten wir eine menschliche Beteiligung wirklich für unerlässlich – gibt es moralisch notwendige menschliche Entscheidungen?

Schließlich lohnt sich ein Blick auf die Praxis des Menschen in der Vergangenheit. Es könnte beispielsweise sein, dass Menschen selbst in sehr komplexen Systemen bereits physisch entfernt sind, und wir könnten uns fragen, wie es uns dabei geht, wenn sich Aspekte dessen ändern. Ich würde mich freuen, wenn die internationale Gemeinschaft und diverse Fachleute untersuchten, ob es Einigkeit gibt oder eindeutige Meinungsunterschiede, und ob sich verschiedene Lager mit verschiedenen Perspektiven zur Zukunft der menschlichen Beteiligung herausbilden. Vorstellungen von ›Verkehrsregeln‹ oder ›Verhaltensregeln‹ im Zusammenhang mit autonomen Systemen und wie sie im militärischen Umfeld zusammenwirken könnten auch nützliche vertrauensbildende

Maßnahmen sein, die Staaten auslösen könnten. Daher bin ich mir nicht sicher, ob wir alles auf die ›menschliche Kontrolle‹ oder das ›menschliche Urteilsvermögen‹ setzen sollten. Es könnten auch jeweils andere Dinge diskussionswürdig für Staaten sein.

#### **Sauer**

*Lassen Sie uns ein Fragezeichen hinter die Waffenautonomie in einem anderen Sinne setzen. Hat bisher irgendjemand schon wirklich herausgefunden, wie man Waffenautonomie effektiv einsetzen kann? Halten Sie etwa die jüngste Erfahrung in Nagorny Karabach für einen Vorgeschmack auf die Zukunft? Ist dies die wahrscheinlichste Art und Weise, wie sich Autonomie auf dem Gefechtsfeld zeigen wird?*

#### **Scharre**

Gute Fragen. Lassen Sie mich der Reihe nach antworten. Im Hinblick darauf, wie Menschen Autonomie einsetzen, war eine der Fragen, mit denen ich beim Schreiben von »Army of None« zu kämpfen hatte: Wann beginnt diese Geschichte? Sie beginnt eindeutig nicht heute, nicht 2012 und auch nicht 2009. Ich habe versucht, zu verstehen, wie viel Autonomie es bereits in Waffen gibt.

Sicherlich verfügen Streitkräfte bereits seit den 1980er Jahren über automatisierte Verteidigungssysteme, die oftmals über autonome Betriebsarten verfügen, bei denen ein Mensch einen Schalter betätigen kann und dann verteidigt das System automatisch einen Landstützpunkt oder ein Schiff oder ein Landfahrzeug während der Mensch eine Aufsichtsfunktion erfüllt. Der Mensch kann das System deaktivieren oder unterbrechen, aber ansonsten arbeitet es effektiv als autonome Waffe. Es bekämpft selbstständig ankommende Bedrohungen,

Flugzeuge, Raketen oder Flugkörper. Das gibt es schon seit mehreren Jahrzehnten. Dann gibt es noch die Präzisionslenkwaffen. Sie haben ein viel enger begrenztes Autonomie-Element. Aber es gibt einen gewissen Grad von Autonomie. Viele von ihnen sind sogenannte Fire-and-Forget-Waffen – Waffen, die selbstständig ihr Ziel ansteuern – zwecks Zerstörung von Zielen, die von Menschen ausgewählt wurden. Aber einmal ausgelöst, können viele von ihnen nicht zurückgeholt werden. Sie haben einen Zielsuchkopf, sie können ein Ziel erkennen, sie verfügen über eine begrenzte Autonomie. Man kann sie sich wie einen Kampfhund mit Scheuklappen vorstellen. Auch die gibt es schon seit Jahrzehnten. Die ersten Präzisionslenkwaffen wurden tatsächlich schon im Zweiten Weltkrieg entwickelt.

Und auch davor gab es verschiedene Arten der Automatisierung von Waffen, die aus dem Industriezeitalter stammten. Meine Forschungsarbeit führte mich also zurück bis zum Amerikanischen Bürgerkrieg und zur Gatling-Kanone, als durch Automatisierung das Tötungspotenzial, die Letalität der Truppen auf dem Gefechtsfeld in einer Weise zunahm, die zwar im Amerikanischen Bürgerkrieg keine dramatische Effektivität erreichte, aber während der britischen Kolonialkriege und dann im Ersten Weltkrieg wirklich brutal zum Tragen kam.

Vom Begriff her besteht ein klarer Unterschied zwischen Waffen, bei denen Entscheidungen von Menschen getroffen werden und nicht von Maschinen. Das scheint im Prinzip klar zu sein. Aber wenn man anfängt, sich die wesentlichen Details von Waffen anzuschauen, wird es unscharf. Ich spreche in dem Buch über Waffen, die die nächste Entwicklungsstufe erhöhter Autonomie darstellen, wie die Brimstone-Rakete oder das Langstrecken-Seezielflugkörpersystem (LRASM), die keine autonomen Waffen sind, aber mehr autonome Funktionen mitbringen.

» Dinge sind häufig nicht so autonom wie sie dargestellt werden.

Daher betrachte ich Nagorny Karabach als einen weiteren Beweis für die Bedeutung von Drohnenkriegführung und Roboterwaffen. Wir haben bereits gesehen, dass Drohnen und Roboterwaffen in anderen Zusammenhängen eingesetzt werden, zum Beispiel ferngesteuerte Waffenstationen und sehr primitive und einfache Bodenroboter auf mehreren Seiten in Syrien. Wir haben sicherlich gesehen, wie primitive selbst gebaute Drohnen umfunktioniert wurden.

Aber ich warte noch auf nähere Details zum Grad der Autonomie einiger der in Nagorny Karabach eingesetzten Loitering Systeme. Ich habe nämlich festgestellt, dass Dinge häufig nicht so autonom sind wie sie dargestellt werden – und das ist wirklich interessant. Es gab auch Behauptungen des US-Militärs zum Grad der Autonomie chinesischer Systeme – Schuldzuweisungen, wenn Sie so wollen – und da bin ich ein wenig skeptisch. Ich habe natürlich weniger

Einblick in die chinesische Waffenentwicklung, aber meine Erfahrung aus Gesprächen mit westlichen Waffenherstellern in den USA und in Großbritannien ist die, dass die tatsächliche Funktionalität den Hype auf der Webseite einfach nicht rechtfertigt. Daher bin ich mit einer Aussage zum Grad der Autonomie bei den Systemen in Nagorny Karabach zurückhaltend.

Damit kommen wir auch zu einem der frühen Missverständnisse über Robotersysteme, das zum Teil auf besonders aufsehenerregende Einsätze von Drohnen in der US-Terrorismusbekämpfung zurückzuführen ist. Es ist dieses Narrativ, dass Drohnen diese modernen ›Wunderwaffen‹ sind, die die Kluft zwischen weiter entwickelten und weniger entwickelten Staaten vergrößern werden. In Wirklichkeit nahmen die meisten Wissenschaftler\*innen, die das Thema aufmerksam verfolgt haben, das Gegenteil wahr, nämlich dass

diese Technologie bereits in Ländern rund um den Globus und bei nicht staatlichen Gruppen weit verbreitet ist. Und Autonomie ist tatsächlich eine der am leichtesten zugänglichen Komponenten davon! Man kann eine DJI-Drohne kaufen, die über mehr Autonomie verfügt als eine Reaper-Drohne der Air Force. Die Kosten der Systeme steigen mit der Größe. Ein großes robotisiertes Flugzeug, das als interkontinentaler Tarnkappenbomber eingesetzt werden kann, wird nur im Bereich wirklich fortschrittlicher Nationalstaaten zu finden sein. Aber Autonomie an sich ist relativ leicht zugänglich. Daher vermute ich, dass es nicht mehr lange dauern wird, bis wir nicht nur einen Anstieg von Massendrohnenangriffen sehen, wie wir ihn bereits in Syrien gesehen haben, sondern autonome Massendrohnenangriffe in größerem Maßstab, die in den nächsten fünf bis zehn Jahren von nicht staatlichen Gruppen eingesetzt werden.



**Abb. 4** Die X-47B, ein Technologiedemonstrator für den Test autonomer Funktionen, landet auf dem Flugdeck des US-amerikanischen Flugzeugträgers USS George H. W. Bush (CVN 77) im Atlantik, 14. Mai 2013. | Quelle: wikipedia.org, Photo: US Navy photo courtesy of Northrop Grumman by Alan Radecki



#### Sauer

*Sie sprachen von einem ›Hype‹. Manche Menschen sagen, dass sich die USA, China und Russland in einem Rüstungswettlauf befinden. Aber vielleicht hat Missy Cummings recht und wir befinden uns tatsächlich in einem ›Hype-Wettlauf‹. Sie liefert starke Argumente dafür, dass viele der militärischen Anwendungen, die derzeit geplant und als Prototypen entwickelt werden, am Ende nicht halten werden, was sie versprechen. Könnten wir demzufolge in einer Situation enden, die das Schlechteste von beidem vereint – in der nur wenige der militärischen Vorteile tatsächlich zum Tragen kommen, aber die Risiken politischen Misstrauens und militärischen Wettbewerbs real werden?*

#### Scharre

Ich denke, wir befinden uns ganz klar in einem Hype-Wettlauf, zumindest wenn es um künstliche Intelligenz (KI) geht. Länder sind eher zurückhaltend, wenn es darum geht, über autonome Waffen zu sprechen. Man sieht keine Länder, die lautstark verkünden: »Wir bauen autonome Waffen!« Das liegt zum Teil daran, dass dies aufgrund der internationalen Diskussionen ein diplomatisch vorbelasteter Begriff ist.

Aber wenn es um KI geht, werden Länder wie Russland, China, die USA und andere großspurig. Wenn man sich anschaut, was sie tatsächlich machen, stellt sich interessanterweise heraus, dass es nicht wirklich viel ist. Es ist sicherlich kein Wettlaufen in einem bedeutsamen Sinn des Wortes. In der politikwissenschaftlichen Literatur gibt es verschiedene Definitionen. Aber es geht größtenteils um die Vorstellung von erhöhten Militärausgaben über das normale Maß hinaus und Wissenschaftler\*innen streiten über quantitative Schwellenwerte für dieses Maß. Aber das Geld, das für künstliche Intelligenz

## Der militärische Nutzen von vollautonomen Waffen dürfte überbewertet sein.

bei den Streitkräften aufgewendet wird, ist nur ein Bruchteil des gesamten Verteidigungshaushalts. Und der Anteil für Entwicklungen in Richtung erhöhter autonomer Funktionalität in Waffen oder sogar für den Bau vollautonomer Waffen ist sogar noch kleiner. Meiner Meinung nach ist es daher eindeutig kein Wettlaufen.

KI wird dennoch einen signifikanten Einfluss auf militärische Operationen haben. Dabei geht es aber überwiegend um Back-End-Operationen. Sie sind nicht so aufregend im Hinblick auf die KI, aber sie haben einen großen Wert. Denn das meiste, was das Militär tagtäglich tut, ähnelt sehr dem, was Walmart tut. Es geht darum, Menschen und Dinge von einem Ort zum anderen zu bringen. Das, was am Ende passiert, ist natürlich ganz anders. Aber Militäranalysten wissen sehr wohl, dass der überwiegende Teil dessen, was Streitkräfte tun – auch die Menschen in Uniform – nicht aus Kampf besteht. Ich vermute, dass die Streitkräfte genau hier den größten Wert der KI sehen: in Personalwesen, Logistik, Finanzwesen, Datenanalyse oder Aufklärung.

Der militärische Nutzen von vollautonomen Waffen dürfte überbewertet sein. Ich glaube nicht, dass es gar keinen Nutzen gibt. Aber sie bekommen diesen Hype und diese Glaubwürdigkeit, als ob sie diese bahnbrechenden ›Wunderwaffen‹ wären, teilweise weil darüber diskutiert wird, auf sie zu verzichten oder sie zu verbieten. Und sobald man versucht, jemandem etwas

wegzunehmen, will derjenige es umso mehr. Das liegt einfach in der Natur des Menschen.

Vergleichen wir ein Waffensystem mit einem hohen Automatisierungsgrad, das aber für die tatsächliche Zielautorisierung noch einen Menschen vorsieht, also ein halbautonomes System, mit einem System, das voll autonom arbeitet. Es gibt einige operative Vorteile der vollständigen Autonomie. Aber der Mensch braucht nicht so viel Zeit, um ein Ziel zu identifizieren und zu verifizieren. Bei Erdkampfeinsätzen haben wir Menschen, spezielle Bediener, die in einen Raum gehen und in Sekundenbruchteilen Entscheidungen über ›Schießen‹ oder ›Nicht schießen‹ treffen. Dabei entscheiden sie nicht immer richtig. Aber wir können durch Ausbildung erreichen, dass sie es ziemlich gut machen. Und wir verfügen heute sicherlich über Systeme wie das C-RAM, ein Raketen-, Artillerie- und Mörsergranatenabwehrsystem, bei dem Menschen beteiligt sind und das über eine, wie ich es nennen würde, doppelte Sicherheitsfunktion verfügt. Das heißt, man hat automatisierte Sicherheitsvorkehrungen, mit denen man versucht, durch Automatisierung falsch-positive Aktionen auszumerzen. Aber es sind auch immer noch Menschen beteiligt, die ein Ziel visuell verifizieren können. Eine Sache, die der Mensch recht gut kann, ist die schnelle visuelle Objekterkennung. Ich kann eine Kaffeetasse vor Sie stellen und Sie erkennen sofort, was es ist ...



**Abb. 5** Beispiel für fehlerhafte Ausgaben eines Convolutional Neural Network: das linke Motiv wird als »Banane« erkannt, während die Bilder mit den veränderten Farben korrekt klassifiziert werden. | Quelle: Hendrycks et al. 2021, Natural Adversarial Examples, arXiv:1907.07174v4 [cs.LG], S. 11

**Sauer**

*... egal, aus welchem Winkel ich sie sehe, welche Farbe oder sonstigen Merkmale sie haben mag, ich erkenne sie immer sofort. Denn – im Gegensatz zu Maschinen – kenne ich das Konzept einer Kaffeetasse.*

**Scharre**

Richtig, genau, und deshalb lohnt es sich, zwischen System-1- und System-2-Entscheidungen zu differenzieren und zu schauen, welche Entscheidung Sie vom Menschen auf dem Gefechtsfeld erwarten. Es gibt einige Entscheidungen, bei denen wirklich nur eine Bestätigung gewünscht wird: »Ja, das ist ein echtes Feindziel. Das ist ein Panzer, das ist ein feindlicher Soldat, das ist ein feindliches Flugzeug.« Solche Entscheidungen können sehr, sehr schnell getroffen werden. Es gibt andere, schwierigere Entscheidungen. Beispielsweise, wie man Kollateralschäden abwägt. Solche Dinge dauern länger und erfordern mehr Überlegung, aber diese Überlegungen können auch im Vorfeld angestellt werden, beispielsweise durch das Festlegen von Einsatzregeln.

**Sauer**

*Lassen Sie uns über Regulierung sprechen. Auf Seite 262 Ihrer Dissertation ...*

**Scharre**

Oh je [lacht] ... Sie gehen ja wirklich ans Eingemachte! Sie bekommen einen Preis. Sie sind der Einzige, der das ganze Ding gelesen hat!

**Sauer**

*Ich habe tatsächlich das ganze Ding gelesen! Es ist großartig und auf Seite 262 sagen Sie: »Alle Staaten wären besser dran, wenn es keine autonomen Waffen gäbe.« Heißt das, Sie sehen die Risiken, aber Sie glauben nicht, dass die Hauptakteure bereit sind, sich in der aktuellen geopolitischen Lage die Hände durch eine verbindliche Regelung zu binden?*

**Scharre**

In der Tat, das glaube ich nicht. Es mag unterschiedliche Töne aus den verschiedenen Ländern geben. Ich denke aber, dass die USA sehr bemüht sind, einen Kurs für eine verantwortungsvolle Entwicklung militärischer

KI zu betonen, der sich rechtlicher und ethischer Bedenken einschließlich des Risikos unbeabsichtigter Schäden sehr bewusst ist. Die USA sind sehr darauf bedacht, dafür zu sorgen, dass ihre Entwicklungen mit dem Kriegsrecht vereinbar sind. Die US-Regierung wird – und das hat sie ziemlich deutlich gemacht – keinen präventiven rechtsverbindlichen Vertrag unterstützen, der ihr die Hände bindet, insbesondere wenn andere militärische Großmächte einen solchen Vertrag nicht unterstützen beziehungsweise falls doch, man meiner Meinung nach nicht darauf vertrauen kann, dass sie ihn wirklich einhalten. Ich sehe auch nicht, dass andere NATO-Länder einen solchen Vertrag unterstützen.

**Sauer**

*Sie erwarten keine veränderte Haltung in Genf unter der neuen Biden-Regierung?*

**Scharre**

Nein, daran glaube ich nicht. Das ist nur Spekulation meinerseits. Aber ich bezweifle es. Und was die Regulierung angeht, so fallen die Menschen



## »» Das menschliche Gehirn ist nach wie vor das am weitesten entwickelte kognitive Verarbeitungssystem auf dem Planeten.

tendenziell in eines von zwei Lagern. Eines steht auf dem Standpunkt: »Autonome Waffen sind schrecklich; sie werden sich als Geißel der Menschheit erweisen und wenn wir alle nur den politischen Willen aufbringen, dann werden wir sie verbieten können.« Und dann gibt es das andere Lager, das sagt: »Diese Verbote sind sinnlos und würden niemals funktionieren, und wären autonome Waffen nicht sowieso super? Sie wären wunderbar. Sie wären präziser und humaner!«

Das scheint auf beiden Seiten ein Fall von motiviertem Denken zu sein. Es gibt auch Alternativen. Möglicherweise sind autonome Waffen gar keine so tolle Sache, aber die Waffenentwicklung zu beschränken, ist eine große Herausforderung – und die historische Erfolgsbilanz, was das angeht, ist durchwachsen. Es ist also möglich, dass wir ohne autonome Waffen – und ohne Kriegswaffen ganz allgemein – besser dran wären, aber es könnte schwierig sein, die Waffenentwicklung tatsächlich zu beschränken. Möglicherweise ist auch ein Verbot absolut realisierbar, aber autonome Waffen sind keine so große Sache. Es gibt hier mehrere Möglichkeiten.

Meine eigene Meinung ist, dass der menschliche Beitrag sehr wertvoll ist, wenn es um Entscheidungen über tödliche Gewalt geht. Das menschliche Gehirn ist nach wie vor das am weitesten entwickelte kognitive Verarbeitungssystem auf dem Planeten. Wir können Maschinen von begrenzter Intelligenz bauen, insbesondere mit einigen der neuesten Methoden des Deep Learning, die für sehr, sehr

begrenzte Anwendungen beeindruckende Ergebnisse erzielen. Aber sie sind in der Regel nicht sehr robust im Hinblick auf Umweltveränderungen, auf Veränderungen in den Datensätzen. Es sind sehr anfällige Systeme.

Schauen wir uns beispielsweise autonomes Fahren an. Wir können autonome Autos bauen, die auf einer abgesperrten Strecke großartig funktionieren. Aber in der realen Welt gibt es viele Risiken. Die reale Umgebung ist unkontrolliert, es gibt Fußgänger und Radfahrer und so weiter. Und es gibt Umweltbedingungen wie Regen und Schnee und Graupel, die für die Sensoren schwierig sind, und das sind alles *echte* Probleme. Und das militärische Umfeld ist noch *weitaus*

schwieriger! Sie haben einen Gegner, der aktiv versucht, Ihre Systeme zu unterwandern. Sie haben nicht die Möglichkeit, die Umgebung so zu kartieren, wie es Unternehmen für autonome Autos heute tun. Daher bin ich der Meinung, dass es von enormem Wert ist, den Menschen zu beteiligen und die Beteiligung beizubehalten.

Ich denke, es lohnt sich auch, sich der Tatsache bewusst zu sein, dass es bereits eng begrenzte militärische Anwendungen gibt, wie etwa die Abwehr von Raketen- und Flugkörperangriffen, bei denen wir die Grenze zu autonomen Waffen schon überschritten haben, bei denen der Mensch nun eine Aufsichtsfunktion hat. Es besteht durchaus die Wahrscheinlichkeit, dass sich diese Blase, in der wir die Kontrolle an Maschinen abtreten, mit der Zeit langsam ausdehnt. Darüber muss man sich Sorgen machen. Es birgt eine Menge Risiken, wenn man Maschinen immer mehr Autonomie überlässt. Und ich würde mir wünschen, dass sich Streitkräfte und Staaten dieser Risiken stärker bewusst sind.



**Abb. 6** Schießübung des Patriot Flugabwehrraketen-Systems Patriot auf der NATO-Missile Firing Installation (NAMFI) auf Kreta, am 6. Oktober 2016. | Quelle: Flickr, Photo: © 2016 Bundeswehr/Nurgün Ekmekcibasi



» Ich bleibe optimistisch, aber ich denke, dass wir jetzt an einem Punkt in der Menschheitsgeschichte angelangt sind, an dem wir es mit wirklich gefährlichen Technologien zu tun haben.

Wenn ich mir die Bilanz von Unfällen im Zusammenhang mit Automatisierung und autonomen Waffen anschau – Dinge wie den Eigenabgeschoss des US-Flugkörperabwehrsystems PATRIOT von 2003 – aber auch ganz allgemein die militärische Bilanz in Sachen Sicherheit, dann erfüllt mich das, ehrlich gesagt, nicht mit allzu großer Zuversicht. Oder wenn man sich die Arbeit von Scott Sagan zur nuklearen Sicherheit ansieht – das ist erschreckend! Es scheint, dass es nur der Gnade Gottes oder schierem Glück zu verdanken ist, dass wir noch keinen Atomwaffenunfall oder einen vorsätzlichen Einsatz erleben mussten. Wenn man sich also Dinge wie nukleare Sicherheit und die Erfolgsbilanz selbst in modernen Industriestaaten ansieht: es ist entsetzlich. Und dann denkt man sich, dass die Leute wissen, dass Atomwaffen gefährlich sind und dass dies das Beste ist, wozu das System imstande ist. Was mich also an KI und der Autonomie beunruhigt, ist diese Fassade der Übermenschlichkeit. Diese Auffassung, dass das System besser sei als der Mensch. Und das führt oft dazu, dass Menschen die Intelligenz und

die Fähigkeiten von Systemen überschätzen. Ich bin froh, dass Sie Missy Cummings erwähnt haben. Sie leistet phänomenale Arbeit zu diesen Fragen der Mensch-Automatisierungs-Interaktion.

#### Sauer

*Das bringt mich zu meiner letzten Frage. Pandemien, Klimawandel, Atomwaffen, KI – wird die menschliche Spezies überleben?*

#### Scharre

[Lacht] Oh, das sind wieder ganz andere Probleme! Ich würde Toby Ords' ausgezeichnetes Buch »The Precipice« empfehlen. Ich glaube, Toby gibt der Menschheit eine Chance von eins zu sechs, in den nächsten hundert Jahren auszusterben. Das ist ein wenig erschreckend. Im Grunde ist das russisches Roulette. Ich weiß nicht, ob das realistisch ist.

Ich kann aber sagen, dass ich mir auf jeden Fall weit mehr Sorgen um anthropogene Risiken mache als um natürliche Risiken wie einen Meteoriteneinschlag auf der Erde. Ich mache mir Sorgen wegen Dingen,

die durch unsere Interaktion mit der Umwelt entstehen, wie Klimawandel oder technologische Risiken oder die zunehmende Verbreitung von Pandemien, sei es aufgrund unseres Umgangs mit der Natur oder der Art und Weise, wie die Welt vernetzt ist oder aufgrund von Gain-of-function-Forschung in Biolaboren. Dies sind alles Dinge, für die ich mir mehr Aufmerksamkeit wünsche. Ich bleibe optimistisch, aber ich denke, dass wir jetzt an einem Punkt in der Menschheitsgeschichte angelangt sind, an dem wir es mit wirklich gefährlichen Technologien zu tun haben. Wir sind sicherlich an diesem Punkt, seit wir die nukleare Schwelle überschritten haben. Ich hätte gerne, dass dieser Art von Risiken mehr Aufmerksamkeit geschenkt wird.

#### Sauer

*Es war großartig, mit Dir zu sprechen, Paul. Danke, dass Du Dir die Zeit genommen haben.*

#### Scharre

Ich danke Dir, Frank.



#### Interview

##### Dr. Paul Scharre

Paul Scharre ist Vizepräsident und Studienleiter am Center for a New American Security. Scharre diente als Erkundungstruppführer der US Army Rangers und hatte mehrere Verwendungen im Irak und in Afghanistan. Anschließend war er im Büro des Verteidigungsministers im US-Verteidigungsministerium tätig, wo er an der Erarbeitung von US-Richtlinien zu unbemannten und autonomen Systemen, Aufklärungsprogrammen und Strahlungsenergiotechnologien beteiligt war. Er ist der Autor des Buchs »Army of None: Autonomous Weapons and the Future of War«.



**IMPRESSUM****Herausgeber**

Metis Institut  
für Strategie und Vorausschau  
Universität der Bundeswehr München  
metis.unibw.de

**Das Interview führte**

Dr. Frank Sauer  
metis@unibw.de

**Creative Director**

Christoph Ph. Nick, M. A.  
c-studios.net

**Bildnachweis**

*Titel: »A US Marine 1st Marine Division (MARDIV) runs through CS gas during the hike portion of the 1st MARDIV Super Squad Competition at Marine Corps Base Camp Pendleton, California, Aug. 30, 2018.«*

U. S. Marine Corps photo by Lance Cpl.  
Audrey M. C. Rampton

Quelle: [https://www.flickr.com/photos/marine\\_corps](https://www.flickr.com/photos/marine_corps)

**Ursprünglicher Titel**

*Human Machine Interaction*

**Übersetzung**

Bundessprachenamt

**ISSN-2627-0587**

Dieses Werk ist unter einer Creative Commons Lizenz vom Typ Namensnennung – Nicht kommerziell – Keine Bearbeitungen 4.0 International zugänglich.

