

# Autonome Waffensysteme



Quelle: Bertrand Bonchev/unsplash.com

TAB-Fokus Nr. 26 zum Arbeitsbericht Nr. 187

Oktober 2020

## In Kürze

- › Robotische Waffensysteme, die ohne menschliches Zutun Ziele auswählen und bekämpfen können, stehen an der Schwelle zur konkreten Umsetzung.
- › Befürworter dieser Entwicklung versprechen sich von solchen autonomen Waffensystemen entscheidende militärische sowie unter Umständen auch humanitäre Vorteile.
- › Kritiker äußern Bedenken, ob es ethisch vertretbar, politisch verantwortbar und (völker)rechtlich erlaubt sein kann, die Entscheidung über Leben und Tod von Menschen an Maschinen zu delegieren.
- › Mit der Entwicklung und dem möglichen Einsatz von AWS könnten erhebliche sicherheitspolitische Risiken verbunden sein.

## Worum es geht

Enorme technologische Fortschritte im Bereich der künstlichen Intelligenz (KI) ermöglichen eine Fülle neuer Anwendungen, die im Begriff sind, sämtliche Wirtschafts- und Lebensbereiche zu durchdringen und grundlegend zu transformieren. Diese Entwicklung macht auch vor dem Militärssektor nicht Halt. Weltweit zielen intensive Forschungs- und Entwicklungsarbeiten darauf ab, den Grad der Autonomie militärischer Systeme sowie die militärische Nutzung der KI zu steigern. Bereits heute sind unbemannte Waffensysteme im Einsatz, die über hochautomatisierte bzw. autonome Funktionen verfügen, z.B. zur Navigation, zur Zielerkennung oder zur präzisen Ansteuerung von Zielen. Bislang liegen jedoch die Zielauswahl, die Angriffsentscheidung und schließlich die Freigabe des Waffeneinsatzes noch in der Verantwortung eines menschlichen Kommandeurs bzw. Operators.

Ein autonomes Waffensystem (AWS) wäre in der Lage, auch diese Schritte selbsttätig und ohne menschliche bzw. mit minimaler menschlicher Mitwirkung durchzuführen. Aus militärischer Sicht ist dies vor allem aus zwei Gründen attraktiv: Zum einen benötigt ein autonomes System keine Kommunikationsverbindung mit einer Basisstation, zum anderen

erlaubt es schnellere Reaktionszeiten in Gefechtsituationen, da keine Verzögerungen durch die Laufzeiten einer Datenübertragung und durch die Entscheidungsfindung bzw. die Reaktionszeiten eines menschlichen Operators auftreten. Die Steigerung der Autonomie von Waffensystemen steht daher in allen technologisch fortgeschrittenen Ländern auf der Agenda und hat eine weltweite Debatte ausgelöst. Mit fortschreitender Autonomie von Waffensystemen wird vor allem eine zentrale Frage virulent: Kann es ethisch vertretbar, politisch verantwortbar und (völker)rechtlich erlaubt sein, die Entscheidung über Leben und Tod von Menschen an Maschinen zu delegieren?

## Entwicklungsstand und -trends

Autonome Waffensysteme, die fähig sind, im Kampfeinsatz in einer komplexen dynamischen Umgebung ohne jegliche menschliche Kontrolle zielgerichtet zu agieren, gibt es noch nicht. Allerdings ist in den letzten 10 Jahren die Zahl staatlicher und nichtstaatlicher Akteure stark angewachsen, die unbemannte Waffensysteme (UWS) in ihren Arsenalen verfügbar und teilweise bereits in Kampfhandlungen eingesetzt haben. Diese Entwicklung geht fast ausschließlich auf das Konto ferngesteuerter fliegender Kampfdrohnen. Fortschrittliche Kampfdrohnen können diverse autonome Funktionen besitzen, u. a. zur Flugkontrolle sowie für Navigations- und Aufklärungsaufgaben. Der Waffeneinsatz geschieht jedoch in der Regel per Fernsteuerung und unterliegt somit in letzter Instanz immer noch menschlicher Kontrolle. Auch moderne Lenkwaffen verfügen über weitreichende autonome Funktionen. Einmal gestartet, können sie im Prinzip völlig eigenständig auf Basis von gespeicherten Signaturen nach Zielen suchen und diese bekämpfen. Einige Modelle sollen darüber hinaus die Fähigkeit besitzen, die Angriffsstrategie selbstständig mit anderen Flugkörpern in einer Salve oder einem Schwarm zu koordinieren.

### Auftraggeber

Ausschuss für Bildung, Forschung und  
Technikfolgenabschätzung  
+49 30 227-32861  
bildungundforschung@bundestag.de

Dass Fluggeräte in der Entwicklung am weitesten fortgeschritten und bei der Verbreitung von UWS vorherrschend sind, hängt wesentlich damit zusammen, dass Navigation, Orientierung und Funkkommunikation in der Luft deutlich einfacher sind, als dies an Land bzw. auf oder unter Wasser der Fall ist. Zwar wächst auch die Bedeutung von unbemannten Boden- und Wasserfahrzeugen, ihre Einsatzfähigkeiten sind derzeit jedoch noch weitgehend auf unbewaffnete Zwecke begrenzt (Aufklärung, Überwachung, Logistik etc.). Neben den fliegenden Systemen besteht vor allem bei unbemannten Unterwasserfahrzeugen aus technischen, operativen und militärstrategischen Gründen ein starkes Motiv, einen weitgehend autonomen Betrieb zu implementieren. Aber auch an bewaffneten Bodenfahrzeugen, die mit komplexeren autonomen Fähigkeiten ausgestattet sind, wird intensiv gearbeitet. Dabei gibt es naturgemäß große Schnittmengen mit der zivilen Forschung zum autonomen Fahren. Ein Schwerpunkt aktueller Forschungs- und Entwicklungsvorhaben sind unbemannte Systeme, die in Schwärmen kommunizieren und zusammenarbeiten können.

### Sicherheitspolitische Implikationen

Ob die Verfügbarkeit von AWS dazu führt, dass im Konfliktfall schneller zum Mittel der militärischen Gewalt gegriffen wird oder dass militärische Auseinandersetzungen gewaltsamer geführt werden, ist eine derzeit kontrovers diskutierte Frage.

Sollte der Einsatz von AWS das Risiko für die eigenen Soldaten erheblich verringern, u. a. da AWS Aufgaben übernehmen, die für Menschen gefährlich sind, könnte die Hemmschwelle sinken, Gewalt einzusetzen. Auch unterhalb der Schwelle ausgewachsener Kriege könnten Militäreinsätze zur

### Autonom, semiautonom oder (hoch)automatisiert?

»Autonome Waffensysteme sollten verboten werden.« Oder aber: »Autonome Waffensysteme schützen Menschenleben.« Bei Aussagen wie diesen bleibt meist unklar, was sie bedeuten, da nicht erklärt wird, wie der Begriff autonom zu verstehen ist. Es kann die Fähigkeit zum moralischen Urteil gemeint sein, zu dem nur vernunftbegabte, freie Wesen imstande sind (im Sinne der Philosophie Immanuel Kants). Autonome Waffen in diesem Sinne müssten also über allgemeine menschenähnliche Intelligenz einschließlich des Bewusstseins verfügen (starke KI) und nicht nur Teilaspekte intelligenten Verhaltens simulieren (schwache KI). Ob es solche intelligenten AWS jemals geben wird, ist höchst spekulativ.

Im Gegensatz dazu kann Autonomie auch rein operationell verstanden werden. Ein AWS in diesem Sinne wäre in der Lage, Aktionen ohne ständige Überwachung sowie Kontrol

### Das israelische UGV »Guardium«



Durchsetzung politischer Ziele attraktiver und immer mehr zur Regel werden.

Dieses Argument verliert allerdings erheblich an Kraft, wenn man kein asymmetrisches Szenario – wie etwa gegenwärtig bei den Drohnenschlägen in Afghanistan, Somalia und anderswo –, sondern eines mit Kontrahenten auf Augenhöhe betrachtet. Hier würde für die Seite, die AWS einsetzt, immer die Gefahr von Vergeltungsmaßnahmen bis hin zu einer Eskalation mit ungewissem Ausgang bestehen. Insbesondere für die Nuklearwaffenstaaten untereinander würde dieses Eskalationsrisiko gravierend gegen einen als lokal begrenzt intendierten Einsatz von AWS sprechen.

Die Verfügbarkeit von AWS könnte sich sowohl auf die Stabilität in regionalen Kontexten als auch auf das strategische Gleichgewicht der Nuklearmächte auswirken. Auf

le und insofern unabhängig vom Menschen ausführen. Bei diesem Autonomieverständnis könnte allerdings eine Mine, die explodiert, sobald ein bestimmtes Gewicht auf ihr lastet, ebenfalls als autonomes Waffensystem bezeichnet werden, obwohl ihre Wirkungsweise auf einem einfachen Automatismus beruht.

Grundsätzlich bilden die Begriffe automatisch, automatisiert und autonom – in dieser Reihenfolge – ein Kontinuum ansteigender Komplexität, wobei eine trennscharfe Abgrenzung zwischen ihnen kaum möglich ist. Insbesondere die rote Linie, ab der ein Waffensystem nicht mehr semiautonom, sondern vollautonom genannt werden muss, ist hoch umstritten. Dies ist eng verbunden mit den Fragen, ob Menschen noch ausreichende Kontrolle über das Waffensystem ausüben und wer die Verantwortung für dessen Aktionen trägt.



der einen Seite könnten AWS die Stabilität dadurch erhöhen, dass mit ihrer Hilfe (z. B. mittels Aufklärungsmissionen) mehr Informationen beschafft und ausgewertet werden könnten. Damit würden

bessere Grundlagen und mehr Zeit für menschliche Entscheidungsträger zur Verfügung stehen, um alle Konsequenzen einer Eskalation zu durchdenken und eine wohlbedachte Entscheidung zu treffen. Auf der anderen Seite könnten AWS dazu beitragen, dass das operative Geschehen und die Entscheidungsprozesse derart beschleunigt werden, dass Menschen kognitiv und hinsichtlich ihres Reaktionsvermögens an ihre Grenzen kommen. So könnte in einer Krise eine Eskalationsspirale automatisiert und ungewollt in Gang gesetzt werden.

Das strategische Gleichgewicht zwischen den Nuklearwaffenstaaten beruht auf der gesicherten Fähigkeit eines Zweitschlags und der daraus resultierenden Abschreckung eines möglichen Erstschlags. Es wäre vorstellbar, dass sehr potente AWS zukünftig als konventionelle Erstschlagswaffen zur Zerstörung gegnerischer Nuklearwaffenarsenale eingesetzt werden könnten. Ein denkbare Szenario wären AWS,

die Ziele wie Raketensilos oder mit Nuklearwaffen bestückte U-Boote selbstständig ausmachen, in deren Nähe unentdeckt verweilen und diese auf Befehl koordiniert angreifen und zerstören könnten. Alleine die Befürchtung, dass eine solche Nutzung von AWS aktiv betrieben würde, könnte die strategische Stabilität massiv infrage stellen.

Wie zuvor ausgeführt, schreiben die Großmächte autonomen Technologien langfristig einen hohen militärischen Stellenwert zu. Technologische Durchbrüche einer Seite könnten das bestehende Kräftegleichgewicht fundamental erschüttern. Es ist zu befürchten, dass dadurch Rüstungsspiralen angeheizt werden. Bereits heute ist eine beginnende Rüstungsdynamik bei zunehmend automatisierten UWS zu beobachten.

### Humanitäres Völkerrecht und ethische Erwägungen

Das humanitäre Völkerrecht (HVR) soll im Fall eines internationalen bewaffneten Konflikts den größtmöglichen Schutz von Zivilisten, nichtmilitärischen Gebäuden und Infrastrukturen sowie der natürlichen Umwelt gewährleisten. Gemäß HVR kann ein Waffeneinsatz nur dann zulässig sein, wenn er sich erstens nur gegen militärische Ziele richtet (Unterscheidungsgebot). Zweitens dürfen Kollateralschäden an zivilen Personen und Objekten in Relation zum direkten militärischen Nutzen der Operation nicht exzessiv sein (Verhältnismäßigkeit), und drittens ist dasjenige Mittel zu wählen, welches der Zivilbevölkerung bzw. zivilen Objekten den geringsten Schaden zufügt (Vorsorgeprinzip).

Als Grundvoraussetzung dafür, dass ein AWS völkerrechtskonform eingesetzt werden könnte, muss es also legitime militärische Ziele zuverlässig identifizieren können. Ob dies

### Die UN-Waffenkonvention (CCW)

Das zentrale Forum für die Debatte über eine mögliche Einhegung von AWS auf internationaler Ebene ist die Convention on Certain Conventional Weapons (CCW) der UN. Dieses UN-Abkommen wurde 1980 in Genf beschlossen und bisher von 125 Staaten unterzeichnet. Seit 2014 steht das Thema AWS auf der Tagesordnung zur CCW. 2016 wurde eine Gruppe von durch Regierungen entsandter Experten (Group of Governmental Experts – GGE) etabliert, deren Aufgabe es ist, technologische und definitorische Fragen zu klären und ggf. den Weg für formale Verhandlungen über ein Verbot oder eine anderweitige Regulierung von AWS zu bereiten.

Es besteht zwar ein breiter Konsens, dass es keine AWS geben soll, die ohne menschliche Beteiligung die Entscheidung über den Einsatz von Gewaltmitteln gegen Menschen treffen können bzw. dürfen. Darüber hinaus sind

Übereinstimmungen in den Positionen der Staaten jedoch spärlich. Selbst eine gemeinsam getragene Definition von AWS fehlt bislang.

Des Weiteren setzen sich einige Staaten und NGOs für ein Verbot bzw. eine Ächtung von AWS ein. Andere bevorzugen derzeit eher weichere Optionen, wie z.B. Transparenz- und vertrauensbildende Maßnahmen. Wieder andere sperren sich gegen jegliche politische Aktivität, da das Wissen über AWS und deren Implikationen hierfür noch nicht ausreicht. Weil für verbindliche Vereinbarungen Einstimmigkeit der CCW-Vertragsstaaten erforderlich ist, sind die Erfolgsaussichten dieses Prozesses eher in einem längerfristigen Kontext zu betrachten, zumal auf ein komplexes Geflecht von Fragen, wie eine adäquate Verifikation, die fortschreitende Proliferation oder die Rüstungsexportkontrolle, Antworten gefunden werden müssen.

irgendwann einmal technisch machbar sein wird, lässt sich aus heutiger Sicht kaum zuverlässig prognostizieren. Führt man sich die derzeit rasante technologische Entwicklung vor Augen, erscheint es immerhin nicht ausgeschlossen.

Die eigentliche Problematik ist jedoch anders gelagert, denn zur Entscheidung, ob eine Person bzw. ein Objekt ein legitimes militärisches Ziel darstellt, reicht dessen bloße Identifizierung bei Weitem nicht aus. Hierfür ist ein umfassenderes Lagebild erforderlich sowie die Einschätzung von Verhaltensweisen und letzten Endes der Intentionen des Gegners. Beispielsweise ist schwer vorstellbar, auf welche Weise sich ein verwundeter Soldat einem AWS ergeben könnte. Dies würde die korrekte Deutung subtiler – auch emotionaler – Signale sowie verbaler und nonverbaler Kommunikation erfordern. Zweifel sind angebracht, ob AWS hierzu in absehbarer Zeit in der Lage sein werden.

Befürworter von AWS weisen darauf hin, dass diese nicht den typisch menschlichen Unzulänglichkeiten unterliegen, wie Müdigkeit, starke Emotionen (Angst, Wut, Rachegefühle) usw., die immer wieder zu Verletzungen des HVR bis hin zu folgenschweren Kriegsverbrechen führen. Außerdem würden AWS präziser und schneller operieren als Menschen, sie müssten auch nicht aus Selbstschutz feuern, bevor sie sich ein umfassendes Lagebild verschafft haben. Somit könnte der Einsatz von AWS mit wesentlichen humanitären Vorteilen verbunden sein.

Demgegenüber wird in der ethischen Debatte um AWS oft das Argument vorgebracht, dass die Tötung von Menschen durch autonome Systeme nicht mit der Menschenwürde vereinbar ist. Die Opfer würden entwürdigt, indem sie in einem rein technischen Prozess zu Zielobjekten degradiert werden. In Deutschland und in vielen anderen freiheitlich-demokratischen Gesellschaften gilt die Menschenwürde als besonders schützenswerter Grundwert.

## Ausblick

Die zunehmende Nutzung von automatisierten und zukünftig autonomen Waffensystemen könnte einen Paradigmenwechsel darstellen, der die Kriegsführung im 21. Jahrhundert revolutioniert. AWS werfen zahlreiche Fragen auf: Ist

## TAB-Arbeitsbericht Nr. 187

### Autonome Waffensysteme

Reinhard Grünwald, Christoph Kehl



#### Projektinformationen

[www.tab-beim-bundestag.de/de/untersuchungen/u30600.html](http://www.tab-beim-bundestag.de/de/untersuchungen/u30600.html)

#### Projektleitung und Kontakt

Dr. Reinhard Grünwald

+49 30 28491-107

[gruenwald@tab-beim-bundestag.de](mailto:gruenwald@tab-beim-bundestag.de)

ihr Einsatz mit den Prinzipien des humanitären Völkerrechts vereinbar? Löst ihre Verbreitung neue Rüstungsdynamiken aus? Und welche Konsequenzen drohen für die internationale Sicherheit sowie die regionale und strategische Stabilität? Die internationale Staatengemeinschaft hat begonnen, sich dieser Themen anzunehmen.

Derzeit existiert ein Fenster von Möglichkeiten, um mit einem international abgestimmten, zielgerichteten Vorgehen die möglichen Gefahren einzuhegen, die AWS mit sich bringen könnten. Dieses Fenster schließt sich sukzessive mit fortschreitender technologischer Entwicklung sowie der kontinuierlichen Integration autonomer Funktionen in Waffensysteme aller Art. Damit werden Strukturen gefestigt und Fakten geschaffen, die regulierende Eingriffe erschweren oder sogar verhindern. Im Lichte der Implikationen, mit denen die internationale Gemeinschaft durch autonome Waffensysteme zukünftig konfrontiert werden könnte, erscheint es dringend geboten, diese Herausforderungen unverzüglich anzugehen und Lösungen zu entwickeln. Innerhalb der CCW und darüber hinaus existieren mannigfache Handlungsmöglichkeiten zur Belebung des internationalen Dialogs, der Stärkung von Transparenz und Vertrauen sowie der Einhegung identifizierter Risiken von AWS. Diesbezügliche politische und diplomatische Initiativen erfordern einen langen Atem und einen breiten Diskurs unter Einbezug von Wissenschaft und Zivilgesellschaft.

Das Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB) berät den Deutschen Bundestag und seine Ausschüsse in Fragen des wissenschaftlich-technischen Wandels. Das TAB wird seit 1990 vom Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS) des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) betrieben. Hierbei kooperiert es seit September 2013 mit dem IZT – Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung gGmbH sowie der VDI/VDE Innovation + Technik GmbH. Der Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung entscheidet über das Arbeitsprogramm des TAB, das sich auch aus Themeninitiativen anderer Fachausschüsse ergibt. Die ständige »Berichterstattergruppe für TA« besteht aus dem Ausschussvorsitzenden Dr. Ernst Dieter Rossmann (SPD) sowie je einem Mitglied der Fraktionen: Stephan Albani (CDU/CSU), René Röspel (SPD), Dr. Michael Ependiller (AFD), Prof. Dr. Andrew Ullmann (FDP), Ralph Lenkert (Die Linke), Dr. Anna Christmann (Bündnis 90/Die Grünen).