

Zukunft der Bundeswehr



Zukunft der Bundeswehr: KI in den Streitkräften der Welt

Einleitung und Erklärung

Herzlich willkommen in der interaktiven Webpublikation Zukunft der Bundeswehr: KI in den Streitkräften der Welt. Wir freuen uns, dass du dich mit uns gemeinsam den großen und kleinen Fragen zu Künstlicher Intelligenz stellst. Keine Sorge, spezielles Fachwissen ist nicht notwendig. Im Gegenteil, mit klaren Worten und visueller Unterstützung möchten wir vor allem KI-Interessierte ohne großes Vorwissen unterstützen, die Technologie mit dem Schwerpunkt Militär besser zu verstehen.



Zukunft der Bundeswehr: KI in den Streitkräften der Welt

Einleitung und Erklärung

Worum es geht:

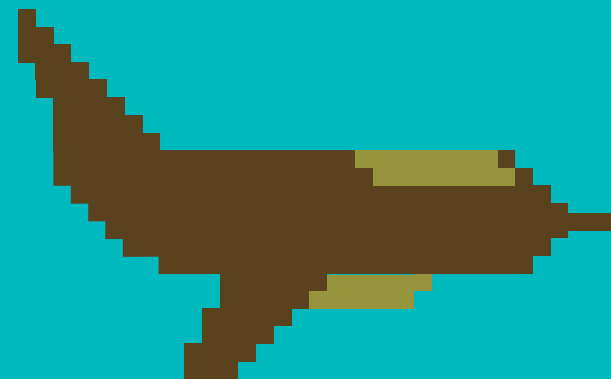
Mit dieser interaktiven Webpublikation möchten wir verschiedene Fragen zu Künstlicher Intelligenz behandeln. Wir wollen keine simplen Antworten geben, die du genauso gut googeln könntest. Vielmehr möchten wir die unterschiedlichen Aspekte der Technologie sowie ihren Einsatz in einen Zusammenhang stellen.

Warum interaktiv:

Für uns ist es wichtig, dass du dir die Zeit beim Stöbern in den Folien einteilen kannst. Deshalb haben wir an verschiedenen Stellen Mouseover-Flächen eingebaut, mit denen du durch die Publikation navigieren kannst. Probiere es einfach aus und klicke in die Grafik unter dem Text.

All-Access:

Wir haben die Webpublikation so designt, dass die Folien auf allen Endgeräten und mit jedem Browser darstellbar sind. Zudem lässt sich die gesamte Publikation als PDF downloaden.



Inhaltsverzeichnis

01_

KI im Militär

02_

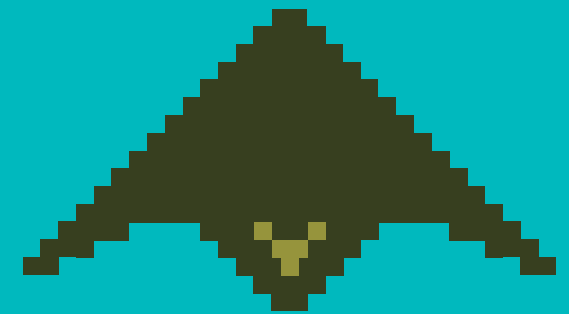
(k)ein autonomes Waffensystem

03_

Definition

04_

Weltkarte der autonomen Waffensysteme



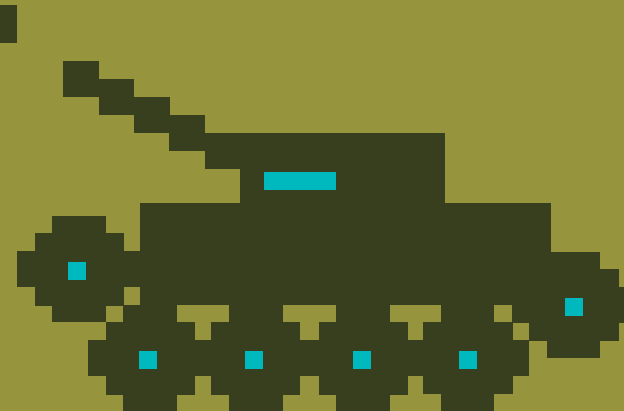
01_KI im Militär

Was ist KI?

Künstliche Intelligenz (KI) lässt sich am einfachsten als Automatisierungssoftware beschreiben. Sie ist in der Lage, eine Vielzahl unterschiedlicher Daten effizient und problemorientiert zu filtern. KI hilft, wichtige von unwichtigen Informationen zu trennen und aus einer unüberschaubaren Datenmenge eine Lösung anzubieten – individuell zugeschnitten auf die Anwendung. Es existieren KI-Systeme, die Aufgaben selbstständig und ohne menschliche Hilfe bewältigen, wie z. B. das selbstfahrende Auto. Mehr Informationen dazu, was KI kann und was nicht, findest du auf kas.de/ki

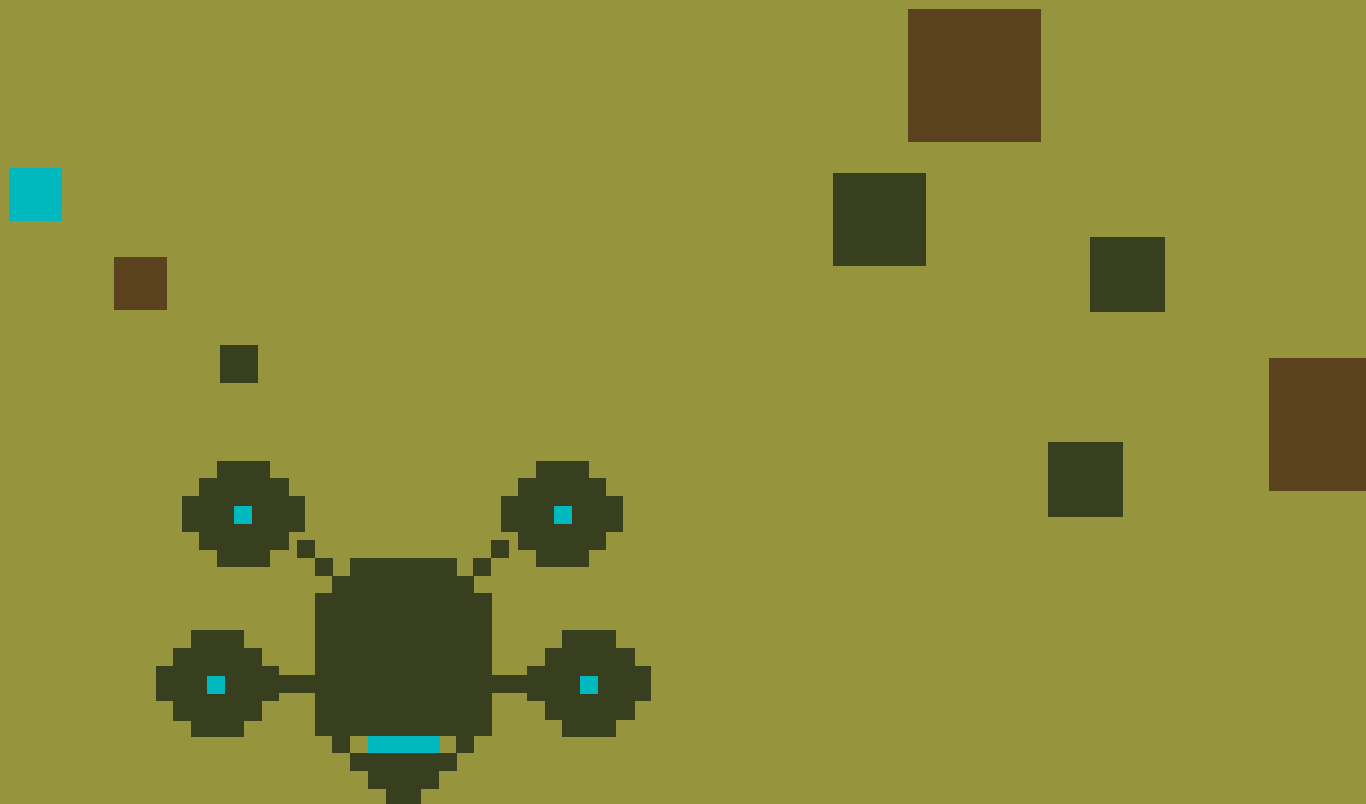
KI in der Bundeswehr

In modernen Streitkräften sind bereits viele Prozesse automatisiert. In der Bundeswehr verfügen bspw. der Schützenpanzer „Puma“ und die „Fregatte 125“ über KI-basierte Kampfmodi, die nach Freigabe durch einen Menschen automatisiert operieren. Doch allein der Einsatz von KI macht ein Waffensystem noch lange nicht zu einem autonomen Waffensystem.

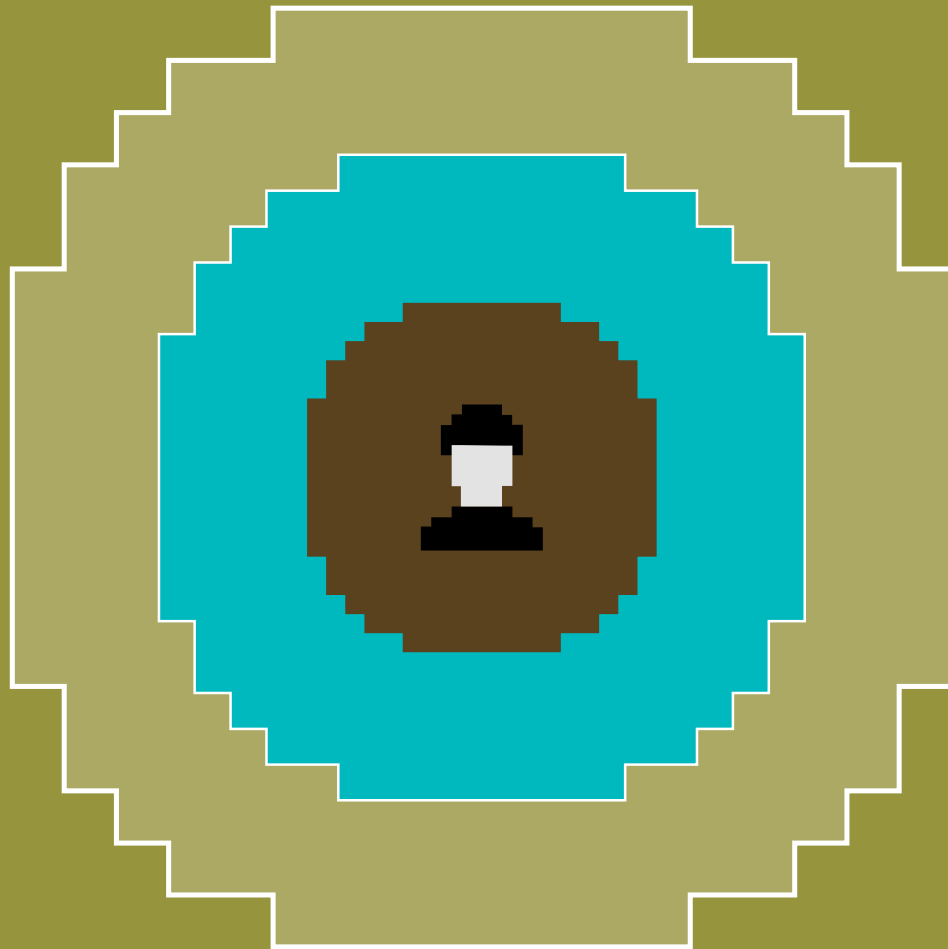


02_(k)ein autonomes Waffensystem

Nicht jedes KI-gestützte Waffensystem ist auch ein autonomes Waffensystem (AWS). Präzisionsgelenkte Munition wie *smart bombs* verfügt zwar über autonome Steuerungssysteme, allerdings liegt die Entscheidung über den Einsatz nicht beim System selbst. Solange die primäre Kontroll- und Entscheidungsfunktion beim Menschen liegt, ist das Waffensystem nicht autonom. Auch ein unbemanntes Luftfahrzeug wie die Drohne ist nicht zwangsläufig ein autonomes Waffensystem, da diese durch einen Menschen ferngesteuert manövriert. Zur Verständlichkeit können autonome Waffensysteme in drei Kategorien unterteilt werden.



03_Definition



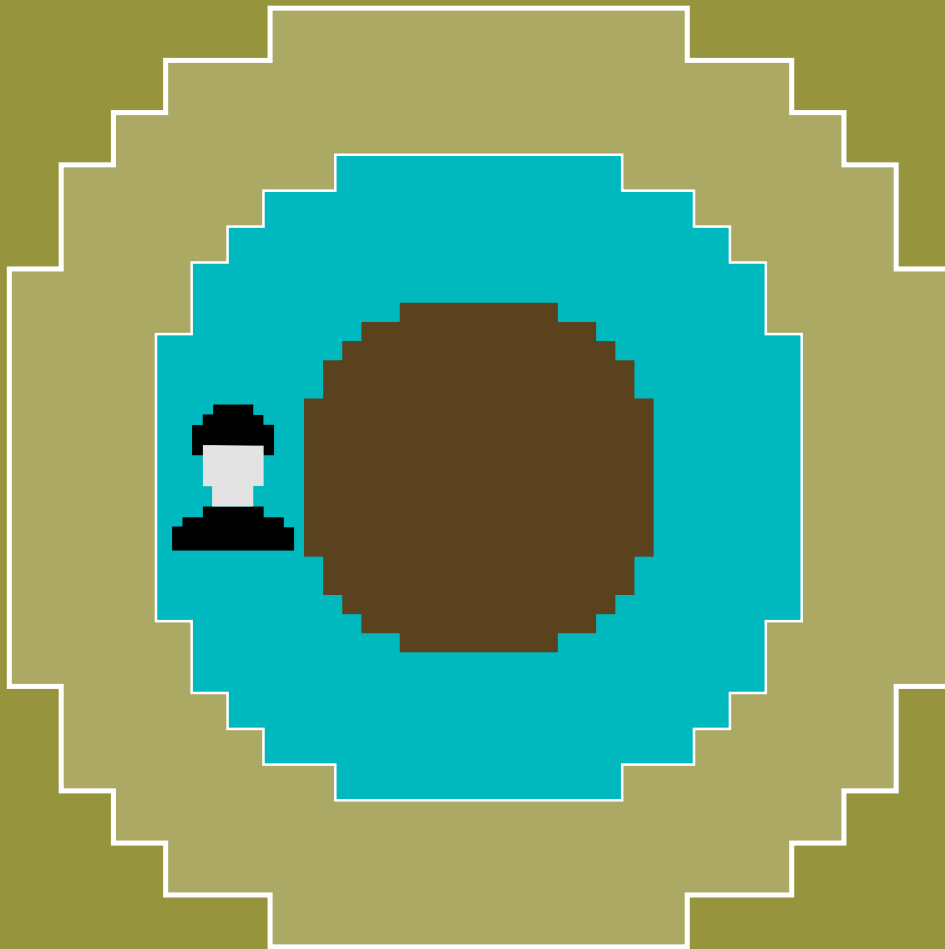
Teilautonome Waffensysteme:

„Human-in-the-loop“

Zu Kategorie 1 gehören Systeme, bei denen der Mensch in-the-loop, also in-der-Schleife, ist. Diese teilautonomen Waffensysteme sind in der Lage, ihre Aufgaben zum Großteil eigenständig durchzuführen. Dazu gehört u. a. die Identifizierung und Anvisierung von militärischen Zielen. Allerdings befindet sich zu jedem Zeitpunkt ein Mensch in diesem Prozess, der die Aktivitäten des Systems überwacht und in letzter Instanz über den Einsatz des Waffensystems entscheidet. Da der Mensch entscheidet, handelt es sich nicht um ein vollständiges autonomes Waffensystem.



03_Definition

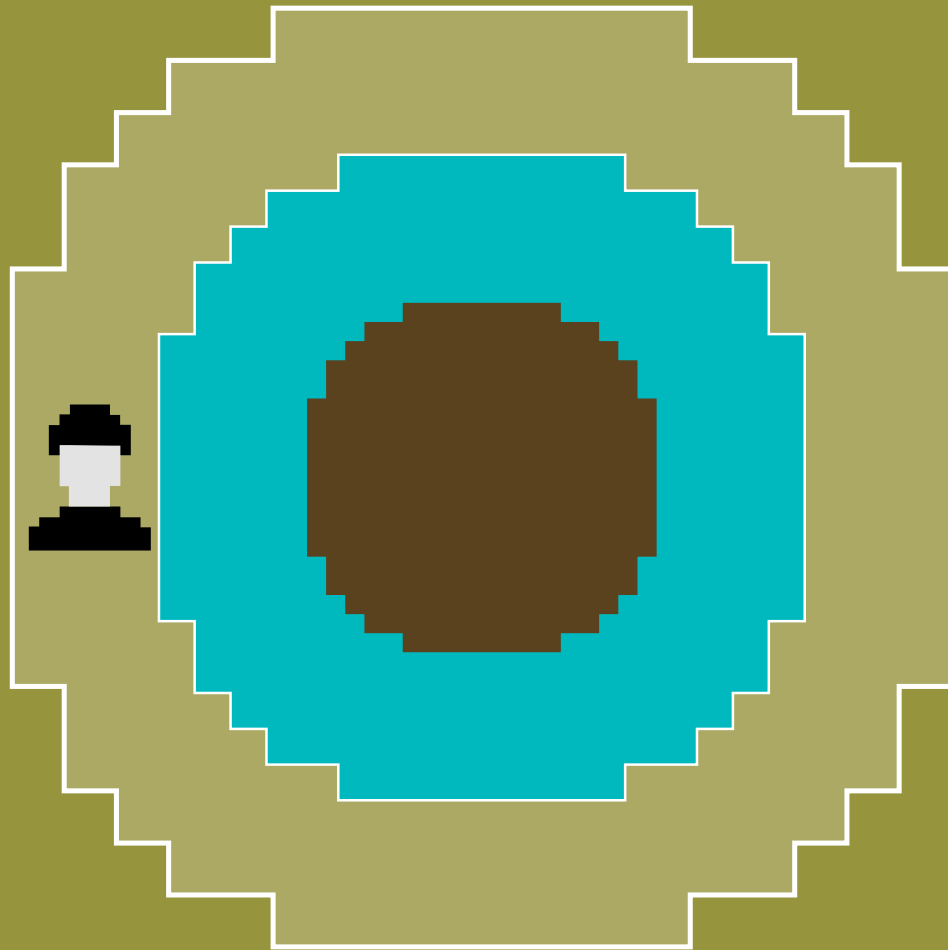


Teilautonome Waffensysteme: „Human-on-the-loop“

Zu Kategorie 2 gehören Systeme mit dem Menschen on-the-loop. Der Mensch kontrolliert hierbei die Zielerfassung mit direktem Einblick in die Zielauswahl und -identifikation. Die Zielverfolgung und -ausschaltung erfolgt anschließend ohne weiteres menschliches Zutun durch das Waffensystem selbst.



03_Definition



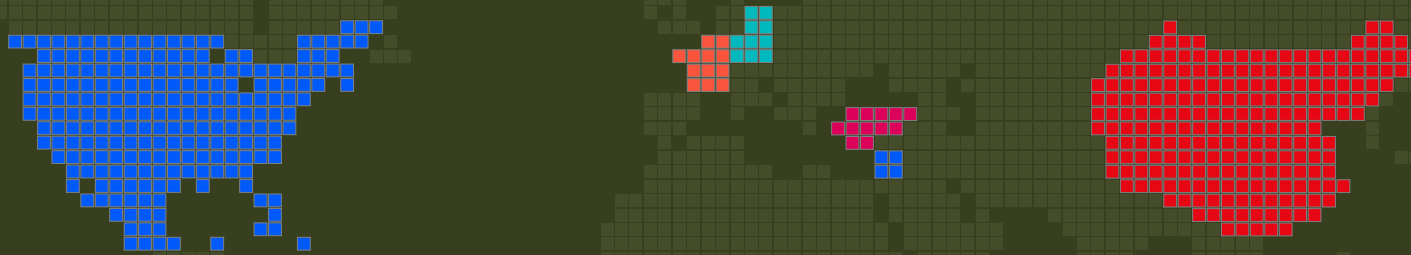
Vollautonome Waffensysteme:

„Human-out-of-the-loop“

Zu Kategorie 3 gehören Systeme, die eine bestimmte Aufgabe vollautonom, also ohne weitere externe Anweisungen durch einen Menschen, ausführen. Nach der Aktivierung befindet sich der Mensch außerhalb des Operationsprozesses. Das AWS kann im militärischen Kontext selbstständig Ziele identifizieren, anvisieren und bekämpfen. Es bedarf keiner weiteren Steuerung oder Befehlseingabe durch den Menschen. Wichtig zu wissen ist, dass manche autonome Waffensysteme Abbruchmöglichkeiten durch den Menschen besitzen. Ein Beispiel ist das unbemannte kampffähige Luftfahrzeug „Switchblade“.



04_Weltkarte der autonomen Waffensysteme



Die Kategorisierung von autonomen Waffensystemen in unterschiedliche Stufen menschlichen Einflusses hilft einerseits, die Mensch-Maschine-Interaktion nachzuvollziehen. Andererseits bildet dieses Konzept auch die Grundlage des internationalen Dialogs darüber, welche AWS grundsätzlich erlaubt sein sollten und welche nicht: sechs Länder, sechs unterschiedliche Ansichten.



Definition

Frankreich definiert vollautonome Waffensysteme als jene, die ohne menschliches Zutun Zielauswahl und Entscheidung eines Angriffs treffen können. Derartige Waffensysteme sollen geächtet werden. Teilautonome Systeme wählen innerhalb eines vorgegebenen Rahmens Ziele aus und attackieren jene, ohne jedoch Entscheidungen zu treffen, die über den Initialbefehl hinausgehen.

Frankreich

Position

Laut französischer KI-Strategie aus dem Jahr 2018 soll die Anwendung tödlicher Gewalt dem Menschen vorbehalten bleiben. Gleichzeitig soll die Forschung in diesem wichtigen strategischen Bereich nicht vernachlässigt werden.

Frankreich ist es wichtig, dass der Mensch eine „meaningful human control“ auf das Waffensystem ausüben kann.

Waffensysteme

Frankreich leitet das internationale Entwicklungskonsortium des „nEUROn-Technologie-Demonstrators“ für eine europäische Kampfdrohne der MALE-Klasse („Medium Altitude Long Endurance“). Das „nEUROn-System“ ist eine Tarnkappen-Kampfdrohne, welche über drei Stunden autonom fliegen kann. Zusätzlich verfügt das französische Militär über ein bewaffnetes Roboterfahrzeug, „Optio-X20“, welches autonome und ferngesteuerte Kampfführung am Boden ausübt.



Einsatz

Israel setzte 2021 KI-Technologien ein, als israelische Streitkräfte im Gazastreifen gegen die radikalislamische Palästinenserorganisation Hamas kämpften. Die israelische Eliteeinheit 8200 erkannte mit Programmen wie „Alchemist“, „Gospel“ und „Depth of Wisdom“ in Echtzeit Veränderungen im Terrain und identifizierte Hunderte Ziele wie Raketenwerfer.

Position

Die Erforschung und die Produktion von unbemannten Systemen haben einen hohen Stellenwert in Israel, weshalb Israel einer der weltweit führenden Staaten auf diesem Gebiet ist. Die Entwicklung von unbemannten Luftsystemen (UAV) hat höchste verteidigungspolitische Priorität, um den militärischen Vorsprung in der Region zu halten. Dafür arbeitet die israelische Luftwaffe an einer UAV-Roadmap.

Israel

Waffensysteme

Israel verfügt über verschiedene teilautonome Waffensysteme. Dazu gehören das Raketenabwehrsystem Iron Dome sowie Harpy Raketen. Iron Dome erkennt anfliegende Geschosse und kann diese noch in der Luft zerstören. Harpy Raketen können nach dem Abschuss feindliche Radarsysteme eigenständig identifizieren und angreifen.



Definition

Deutschland definiert AWS als Waffensysteme, die sowohl die Auswahl als auch den Angriff ohne menschliches Handeln vornehmen können. Diese fließt in die Zusammenarbeit mit Frankreich und Spanien bei der Entwicklung des Luftkampfsystems „Future Combat Air System“ (FCAS) ein.

Deutschland

Position **Ausblick/Entwicklungen**

In Deutschland gibt es wenig Engagement für umfassende Investitionen zur Beschaffung automatisierter Waffensysteme. Diese Einstellung wandelt sich jedoch. Die damalige Verteidigungsministerin von der Leyen begründete 2014 den Bedarf einer europäischen AWS-Entwicklung damit, dass Europa unabhängiger werden solle. Das Amt für Heeresentwicklung hat 2019 ein Positionspapier zu KI in den Landstreitkräften veröffentlicht.

Waffensysteme

Das deutsche Militär verfügt über teilautonome Waffensysteme. Darunter fallen u. a. die Flugabwehrsysteme „Patriot“ und „MANTIS“. Die Bundeswehr besitzt den Schützenpanzer „Puma“, welcher über vordefinierte Bekämpfungsarten verfügt, die beim Start abgespult werden. Zusätzlich besitzt die Bundeswehr ein autonomes Fahrzeug, welches die Aufklärung am Boden ermöglicht und Drohnen anfordern kann. Bei diesen Konzepten besitzt jedoch weiterhin eine Gruppenführerin oder ein Gruppenführer den Oberbefehl.



Definition

Deutschland definiert AWS als Waffensysteme, die sowohl die Auswahl als auch den Angriff ohne menschliches Handeln vornehmen können. Diese fließt in die Zusammenarbeit mit Frankreich und Spanien bei der Entwicklung des Luftkampfsystems „Future Combat Air System“ (FCAS) ein.

Deutschland

Position Ausblick/Entwicklungen

Deutschland ist derzeit an einem Joint-Investment-Programm der European Defence Agency zu „Remotely Piloted Aircraft Systems“ beteiligt. Ziel dieses Programmes ist die Schaffung von EU-Richtlinien zur Nutzung unbemannter Luftfahrzeuge im Luftraum. Seit 2016 zeigt Deutschland Engagement in führender Rolle bei der Entwicklung einer „Eurodrohne“. Hauptaufgaben sollen Überwachungs- und Aufklärungsmissionen sein. Diese soll aber auch bewaffnet werden können. Zum anderen wird bis Mitte 2030 gemeinsam mit Frankreich das „Main Ground Combat System“ (MGCS) entwickelt werden, welches den Kampfpanzer „Leopard 2“ ablösen soll. Auch wird mit Frankreich und Spanien das „Future Combat Air System“ (FCAS), das zukünftige Luftkampfsystem entwickelt.

Waffensysteme

Das deutsche Militär verfügt über teilautonome Waffensysteme. Darunter fallen u. a. die Flugabwehrsysteme „Patriot“ und „MANTIS“. Die Bundeswehr besitzt den Schützenpanzer „Puma“, welcher über vordefinierte Bekämpfungsarten verfügt, die beim Start abgespult werden. Zusätzlich besitzt die Bundeswehr ein autonomes Fahrzeug, welches die Aufklärung am Boden ermöglicht und Drohnen anfordern kann. Bei diesen Konzepten besitzt jedoch weiterhin eine Gruppenführerin oder ein Gruppenführer den Oberbefehl.



Definition

China definiert AWS als Systeme, die imstande sind, eine strategische Mission selbstständig abzuändern oder zu ergänzen.

Position

Unbemannte Systeme spielen eine wichtige Rolle für die Zukunft des chinesischen Militärs. Bereits heute werden hohe staatliche Fördermittel bereitgestellt. Die Chinesen forschen intensiv an zahlreichen nationalen Instituten. In den letzten Jahren wurde von der chinesischen Regierung massiv in „Unmanned Combat Aerial Vehicles“ (UCAVs) investiert. Dabei wird sich an den Aktivitäten der USA orientiert, wie das äußere Erscheinungsbild chinesischer unbemannter Luftfahrzeuge („Unmanned Aerial Vehicle“, UAV) zeigt.

China

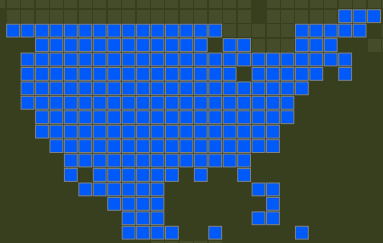
Waffensysteme

China besitzt mit der Angriffsdrohne „Sharp Sword“ ein unbemanntes Kampfflugzeug, welches mit Lenkraketen bestückt ist. Es ist so weit autonom, dass es Luftverteidigungssystemen ausweichen kann. Darüber hinaus wird ein düsengetriebenes UCAV entwickelt, das mit verringerter Radarsignatur ausgestattet ist. Zukünftige chinesische Marschflugkörper sollen ein hohes Niveau an KI und Automatisierung aufweisen. Außerdem sind große Investitionen in unbemannte maritime Systeme zu erwarten.



Einsatz

Der Einsatz von AWS durch das türkische Militär erfolgte 2020 bei Operationen an der libyschen Mittelmeerküste. Truppen der Übergangsregierung griffen die Libysche Nationale Armee (LNA) an, um Ölterminals zu erobern. Im Konflikt waren viele Hightech-Waffen im Einsatz, Fregatten, spezielle Abwehrraketen und Artillerie mit Präzisionsmunition. Die eingesetzten AWS waren darauf programmiert, Ziele ohne Datenverbindung zwischen den Bedienern und dem Kriegsgerät anzugreifen.



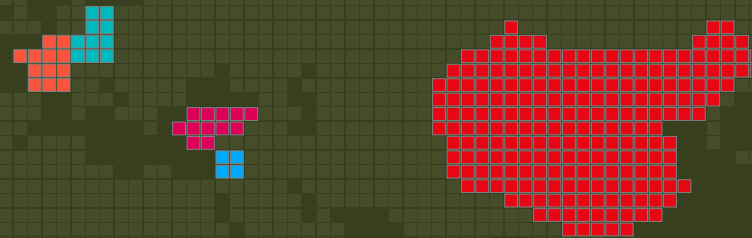
Türkei

Waffensysteme

Die Türkei besitzt autonome Drohnen, die auch ohne GPS-Signal autonom operieren können. Diese können Ziele mithilfe von Computeralgorithmen erfassen, anstatt Befehle vom Operator zu empfangen. Die autonomen Drohnen sind dazu in der Lage, mit hoher Geschwindigkeit auf feindliche Anlagen zuzufliegen und Sprengköpfe zu zünden. Die Türkei gibt an, dass ihre Kampfdrohnen auch über eine Gesichtserkennungsfunktion verfügen.

Position

Laut einer Aussage des Staatschefs Recep Tayyip Erdoğan ist die Türkei eines der drei führenden Länder bei der Produktion bewaffneter unbemannter Luftfahrzeuge („fighting UAVs“). Aufgrund dieser Errungenschaften könne die Türkei mühelos Anti-Terror-Operationen innerhalb der eigenen Grenzen sowie grenzüberschreitende Friedensoperationen durchführen, so Erdoğan.



Einsatz

Der Einsatz von Drohnen ist in den USA ein routiniertes Mittel.

USA

Position

Ausblick/Erwartungen

Innerhalb der NATO-Staaten gelten die USA bei der Entwicklung von KI als Vorreiter. Ein Ziel der US-Streitkräfte ist, dass unbemannte Systeme in Gruppen kommunizieren und arbeiten können und Teams zwischen Menschen und Maschinen entstehen. Für die fernere Zukunft setzen die US-Streitkräfte auf unbemannte Fahrzeuge und komplexe Schwarmssysteme, die autonom agieren können, um menschliche Streitkräfte – auch in zugangsverwehrten oder schwer zugänglichen Gebieten – zu unterstützen.

Waffensysteme

Die USA besitzen bspw. mit den „Perdix-Drohnen“ bereits heute Waffensysteme, die fast autonom Missionen ausführen können und dabei auch in unterschiedlichsten Formationen operieren. Das autonome Waffensystem „Origin“ ist dazu in der Lage, den Soldatinnen und den Soldaten an der Front präzise Geländebeschreibungen zu liefern.



Einsatz

Der Einsatz von Drohnen ist in den USA ein routiniertes Mittel.

USA

Position Ausblick/Erwartungen

Die USA engagieren sich in konkreten Entwicklungs- und Beschaffungsprojekten im Bereich unbemannter (teil-)autonomer Systeme und sind Vorreiter auf diesem Gebiet. Der Schwerpunkt liegt dabei auf autonomen Kampfflugzeugen. Die US-Streitkräfte verfolgen die Entwicklung einer trägergestützten Kampfdrohne mit Tarnkappeneigenschaften. Dabei haben sie als bisher einziges Land begonnen, Regeln für die Entwicklung und den Gebrauch teilautonomer und autonomer Waffensysteme zu entwickeln, in welchen Bedingungen festgelegt werden, wie Waffensysteme stationiert und eingesetzt werden dürfen. Es ist ein langjähriger Trend in den USA, AWS im Blick zu behalten, Autonomie und Robotik werden als Schlüsselfaktoren für die Weiterentwicklung unbemannter Systeme gesehen.

Waffensysteme

Die USA besitzen bspw. mit den „Perdix-Drohnen“ bereits heute Waffensysteme, die fast autonom Missionen ausführen können und dabei auch in unterschiedlichsten Formationen operieren. Das autonome Waffensystem „Origin“ ist dazu in der Lage, den Soldatinnen und den Soldaten an der Front präzise Geländebeschreibungen zu liefern.



Sehr gut, du hast dich erfolgreich über eine Mouseover-Fläche zu einer neuen Folie durchgeklickt. Über den Pfeil kommst du wieder zur Einleitung.



Übrigens, wenn du gerade ein Smartphone oder ein Tablet benutzt, kannst du dich über die Swipe- und Touch-Funktion durch die Folien bewegen.

Impressum

Herausgeberin:
Konrad-Adenauer-Stiftung e. V.
2023, Berlin

**Ansprechpartner in der
Konrad-Adenauer-Stiftung:**
Jason Chumtong
Referent für Künstliche Intelligenz
Analyse und Beratung
T +49 30 / 26996-3989
jason.chumtong@kas.de

Amelie Stelzner-Dogan
Referentin für Bundeswehr und
Gesellschaft
Analyse und Beratung
T +49 30 / 26996-3795
amelie.stelzner@kas.de

Vanessa Michalski
vanessa.michalski@kas.de

Patrick Taube
patrick_taube@outlook.com

Julius Braun
julius.braun@kas.de

Franziska Finkeldey
franziska.finkeldey@kas.de

**Illustrationen, Animationen,
Gestaltung und Satz:**
KALUZA + SCHMID Studio GmbH
www.kaluza-schmid.de

Produziert mit finanzieller Unterstützung
der Bundesrepublik Deutschland.

Diese Veröffentlichung der Konrad-Adenauer-Stiftung e. V. dient ausschließlich der Information. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlwerbenden oder -helfenden zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Bundestags-, Landtags- und Kommunalwahlen sowie für Wahlen zum Europäischen Parlament.

Der Text dieses Werkes ist lizenziert unter den Bedingungen von „Creative Commons Namensnennung-Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 international“, CC BY-SA 4.0 (abrufbar unter: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode.de>).

ISBN: 978-3-98574-128-1