Fachbereich EU 6

Menschliche Kontrolle beim Einsatz letaler autonomer Waffensysteme

© 2026 Deutscher Bundestag

Menschliche Kontrolle beim Einsatz letaler autonomer Waffensysteme

Aktenzeichen:	EU 6-30000-0007-0036
Abschluss der Arbeit:	6. November 2026
Fachbereich:	EU 6: Europa- und Völkerrecht, Auswärtiges und Sicherheit

Die Arbeiten des Fachbereichs Europa- und Völkerrecht, Auswärtiges und Sicherheit geben nicht die Auffassung des Deutschen Bundestages, eines seiner Organe oder der Bundestagsverwaltung wieder. Vielmehr liegen sie in der fachlichen Verantwortung der Verfasserinnen und Verfasser sowie der Fachbereichsleitung. Arbeiten des Fachbereichs geben nur den zum Zeitpunkt der Erstellung des Textes aktuellen Stand wieder und stellen eine individuelle Auftragsarbeit für einen Abgeordneten des Bundestages dar. Die Arbeiten können der Geheimschutzordnung des Bundestages unterliegen, geschützte oder andere nicht zur Veröffentlichung geeignete Informationen enthalten. Eine beabsichtigte Weitergabe oder Veröffentlichung ist vorab der Fachbereichsleitung anzuzeigen und nur mit Angabe der Quelle zulässig. Der Fachbereich berät über die dabei zu berücksichtigenden Fragen.

Inhaltsverzeichnis

1.	**Einführung**	**4**
2.	**Letale autonome Waffensysteme und humanitäres Völkerrecht**	**5**
2.1.	Definition von LAWS	5
2.2.	Humanitär-völkerrechtliche Verpflichtungen	8
3.	**Menschliche Steuerung und Kontrolle**	**11**
3.1.	Humanspezifische Normvoraussetzungen	11
3.2.	Begriffsklärung und unterschiedliche Konzepte	12
3.3.	Ansätze internationaler Verrechtlichung des Prinzips der „menschlichen Kontrolle“	14
4.	**Kriterien bedeutsamer/wirksamer menschlicher Kontrolle**	**17**
4.1.	Rechtscharakter der Kriterien	17
4.2.	Einzelne Kriterien	17
4.2.1.	Information und Verständnis des Systems	18
4.2.2.	Vorhersehbarkeit	19
4.2.3.	Überwachung und Eingriffsmöglichkeit	19
4.2.4.	Wirksame Interventionsmöglichkeiten	20
4.2.5.	Verantwortungszurechnung	20
4.3.	Leitlinien des BMVg	21
5.	**Besondere Konstellationen**	**22**
5.1.	Systeme ohne kontinuierliche (bzw. mit abgebrochener) Datenverbindung („Lost-Link“-Szenarien)	22
5.2.	Schwarmtechnologien	23

1. Einführung

Der Fachbereich EU 6 wurde um Auskunft zu den Anforderungen gebeten, die das geltende humanitäre Völkerrecht an die menschliche Kontrolle über Waffensysteme mit autonomen Funktionen stellt. Insbesondere soll auf die Frage eingegangen werden, unter welchen Voraussetzungen die Beteiligung eines Menschen an der Einsatzentscheidung eine tatsächlich wirksame und rechtlich hinreichende Kontrolle über die konkrete Anwendung von Gewalt darstellt.

Der Einsatz letaler autonomer Waffensysteme (LAWS) stellt das **humanitäre Völkerrecht** vor zentrale Herausforderungen. Diese Systeme verstoßen zwar nicht grundsätzlich gegen das Völkerrecht. Wird ein solches Waffensystem in einem bewaffneten Konflikt eingesetzt, sind aber – wie bei jedem Einsatz von Waffen durch eine Konfliktpartei – die Verpflichtungen des humanitären Völkerrechts einzuhalten. Das humanitäre Völkerrecht verlangt, jederzeit zwischen Kombattanten und Zivilisten sowie zwischen militärischen und zivilen Zielen zu unterscheiden, die Verhältnismäßigkeit von Mittel und Zweck zu wahren sowie Vorsichtsmaßnahmen vor dem Einsatz militärischer Gewalt zu ergreifen. Zwar können bereits im Vorfeld des Gewalteinsatzes entsprechende Abwägungen getroffen werden. Entscheidungen, die in der konkreten Situation getroffen werden müssen, begegnen jedoch ethischen und rechtlichen Bedenken. Insbesondere bei **komplexen rechtlichen Abwägungen** stoßen autonome Waffensysteme an ihre Grenzen. Befürworter dieser Waffensysteme verweisen dagegen auf das Potential von autonomen Systemen hinsichtlich Präzision, Geschwindigkeit und weniger menschlichen Fehlern.[1]

Im Mittelpunkt der internationalen Diskussion über die Regulierung von LAWS steht u. a. auch die Frage, in welchem Umfang **menschliche Kontrolle** beim Einsatz von LAWS erforderlich ist. Bislang gibt es keinen völkerrechtlichen Vertrag zur **Regulierung** von LAWS. Der völkerrechtliche Verhandlungsrahmen zur Regulierung von LAWS ist die Waffenkonvention der Vereinten Nationen (VN) (*Convention on Certain Conventional Weapons*, CCW). Dabei wird ein zweistufiger Ansatz verfolgt:[2] einerseits das **Verbot** autonomer Waffen, die ein inakzeptables Risiko für Verstöße gegen das humanitäre Völkerrecht darstellen, einschließlich unvorhersehbarer autonomer Waffen und solcher, die direkt auf Menschen abzielen; andererseits eine **Einschränkung** der Entwicklung und des Einsatzes anderer autonomer Waffen, indem die Arten von Zielen sowie der geografische Geltungsbereich, die Dauer, die Situationen und das Ausmaß ihres Einsatzes begrenzt werden.[3]

---

1 Mako, Legal Accountability for AI-Driven Autonomous Weapons, Lieber Institute vom 9. März 2026; International Committee of the Red Cross (ICRC), Häufig gestellte Fragen zu autonomen Waffensystemen, 8. Oktober 2026.

2 International Committee of the Red Cross (ICRC), A Key Opportunity to Prevent the Development of Unacceptable Autonomous Weapons, Advocation Paper, 17. Juni 2026, sowie Human Rights Watch, Convention on Conventional Weapons Group of Governmental Experts on Lethal Autonomous Weapons Systems, Statement by Human Rights Watch Delivered by Bonnie Docherty, 4. September 2026.

3 International Committee of the Red Cross, A Key Opportunity to Prevent the Development of Unacceptable Autonomous Weapons, Advocation Paper, 17. Juni 2026, sowie Human Rights Watch, Convention on Conventional Weapons Group of Governmental Experts on Lethal Autonomous Weapons Systems, Statement by Human Rights Watch Delivered by Bonnie Docherty, 4. September 2026.

Die CCW-Vertragsstaaten haben der Regierungsexpertengruppe (Group of Governmental Experts, GGE) ein Mandat zur Erarbeitung von Elementen eines „normativen und operativen Rahmenwerks“ im Hinblick auf autonome Waffensysteme von 2024 bis 2026 erteilt.[4] Der fortlaufend aktualisierte Text der GGE skizziert mögliche Regulierungsmaßnahmen und Leitlinien für den Umgang mit LAWS. Im Rahmen von Verhandlungen der GGE im September 2026 haben sich die Vertragsstaaten auf einen Abschlussbericht[5] geeinigt, der als Grundlage der Verhandlungen für die anstehende **CCW-Überprüfungskonferenz im November 2026** dient. Ob es zu einem rechtsverbindlichen neuen CCW-Protokoll kommt, ist noch offen, erscheint angesichts der ablehnenden Haltung der USA und Russlands aber eher unwahrscheinlich.[6]

Nachfolgend wird zunächst dargelegt, wie LAWS in der internationalen Debatte definiert werden und welche humanitär-völkerrechtlichen Verpflichtungen für den Umgang mit diesen Systemen maßgeblich sind (Ziff. 2.). Anschließend wird die völkerrechtliche Diskussion im Hinblick auf die Frage skizziert, inwieweit menschliche Kontrolle und Einflussnahme beim Einsatz von autonomen Waffensystemen erforderlich sind (Ziff. 3.) und welche Kriterien vorgeschlagen werden, um das Konzept der menschlichen Kontrolle zu operationalisieren (Ziff. 4.). Schließlich werden die Herausforderungen beschrieben, die sich hinsichtlich einer menschlichen Kontrolle bei Systemen ohne kontinuierliche (bzw. bei abgebrochener) Datenverbindung („Lost-Link“-Szenarien) sowie beim Einsatz von Schwarmtechnologien ergeben können (Ziff. 5.).

2. Letale autonome Waffensysteme und humanitäres Völkerrecht

2.1. Definition von LAWS

Bislang gibt es für LAWS keine rechtlich verbindliche Definition. In der wissenschaftlichen Literatur und unter den Staaten bestehen unterschiedliche Ansätze zur Definition autonomer Waffensysteme. Überwiegend wird unter einem letalen autonomen Waffensystem ein System verstanden, das nach seiner Aktivierung bestimmte kritische Funktionen eigenständig ausführt – insbesondere Ziele sucht, erkennt, auswählt, verfolgt und bekämpft –, ohne dass ein Mensch jeden einzelnen Angriff unmittelbar steuert oder bestätigt.[7] Die meisten Arbeitsdefinitionen stützen sich somit auf drei wesentliche Funktionen[8], die ein LAWS autonom ausführt:

- **Identifizierung** potenzieller Ziele mithilfe von Sensoren und Algorithmen;

---

4 UNODA, Group of Governmental Experts of the High Contracting Parties related to emerging technologies in the area of lethal autonomous weapons systems, Overview.

5 UNODA, Report of the 2024-2025-2026 sessions of the Group of Governmental Experts on Emerging Technologies in the Area of Lethal Autonomous Weapons Systems, CCW/GGE.1/2026/3, 14. September 2026.

6 Mako, Legal Accountability for AI-Driven Autonomous Weapons, Lieber Institute vom 9. März 2026.

7 Steiger, Einsatz Künstlicher Intelligenz bei der Anwendung militärischer Gewalt im Völkerrecht, in: Digitalisierung und Recht, Jahrbuch 2023, S. 13-52 (21) m. w. N.

8 Vgl. United Nations Transcripts, 1st Meeting – 1st Session Group of Governmental Experts on Lethal Autonomous Weapon Systems 2026, Genf, 2. März 2026, sowie 2nd Meeting – 1st Session Group of Governmental Experts on Lethal Autonomous Weapon Systems 2026, 31. August 2026.

- **Auswahl** der Ziele, die bekämpft werden sollen;
- **Einsatz** (Anwendung tödlicher Gewalt), ohne dass ein menschlicher Bediener jeden einzelnen Angriff freigeben muss.[9]

Vorstehende Kerncharakterisierung entlang der Funktionen „identify“, „select“ und „engage“ findet in VN-Diskussionen, nationalen politischen Strategien und Expertenanalysen breite Anwendung. Das US-Ministerium für Verteidigung definiert LAWS in seiner Directive DODD 3000.09 als Waffensysteme, die, „once activated, can select and engage targets without further intervention by a human operator“.[10]

Das Internationale Komitee vom Roten Kreuz (IKRK) definiert LAWS als Systeme, die ihre Ziele ohne menschliches Eingreifen auswählen und angreifen. Nach der initialen Aktivierung durch einen Menschen löst ein autonomes Waffensystem selbstständig einen Angriff aus, basierend auf von Sensoren erfassten Umgebungsinformationen sowie einem allgemeinen „Zielprofil“.[11] Das bedeutet, dass der menschliche Benutzer weder das konkrete Ziel noch den genauen Zeitpunkt bzw. Ort des Waffeneinsatzes auswählt oder kennt.

Das Bundesministerium der Verteidigung (BMVg) definiert LAWS in Abstimmung mit dem Auswärtigen Amt (AA) als

> „[e]in WaSys, welches in erster Linie dazu bestimmt ist, tödliche Gewalt allein gegen Personen zur Wirkung zu bringen, und welches, ohne jegliche menschliche Einflussnahme und Kontrolle sein Umfeld und seinen internen Zustand wahrnimmt, eine Beurteilung der Situation vornimmt, entscheidet, rational handelt, evaluiert und daraus lernt.“[12]

Im Rahmen der GGE-Gespräche im September dieses Jahres haben sich die Vertragsstaaten des CCW in ihrem Abschlussbericht in Ziff. 25 auf eine gemeinsame Begriffsbestimmung eines LAWS verständigt, die rechtlich aber bislang nicht verbindlich ist:[13]

---

9 Vgl. United Nations Transcripts, 1st Meeting – 1st Session Group of Governmental Experts on Lethal Autonomous Weapon Systems 2026, Genf, 2. März 2026, sowie 2nd Meeting – 1st Session Group of Governmental Experts on Lethal Autonomous Weapon Systems 2026, 31. August 2026; Sayler, Defense Primer: U.S. Policy on Lethal Autonomous Weapon Systems, Congressional Research Service, IF11150, 15. Version, 26. März 2026; Shah, Lethal Autonomous Weapon Systems: A New Battlefield Reality, Global Security Review, 31. März 2026.

10 Office of the Under Secretary of Defense for Policy, DOD Directive 3000.09 Autonomy in Weapon Systems, 25. Januar 2023, S. 21; Sayler, Defense Primer: U.S. Policy on Lethal Autonomous Weapon Systems, Congressional Research Service, IF11150, 15. Version, 26. März 2026.

11 ICRC position on autonomous weapon systems, 12. Mai 2021.

12 BMVg, Konzeption zur strategischen Steuerung der Entwicklung, Einführung und Nutzung Künstlicher Intelligenz in der Bundeswehr, K-9000/102, 9. April 2026, S. 8.

13 UNODA, Report of the 2024-2025-2026 sessions of the Group of Governmental Experts on Emerging Technologies in the Area of Lethal Autonomous Weapons Systems, CCW/GGE.1/2026/3, 14. September 2026; Zeit-online, Autonome Waffensysteme: UN erzielen Einigung über Definition autonomer Waffensysteme, Beitrag vom 5. September 2026. Für eine Einordnung siehe Sari, Characterizing Lethal Autonomous Weapon Systems: Consensus Without Agreement?, EJIL:Talk vom 13. Oktober 2026.

> „Within the scope of the application of the CCW, a lethal autonomous weapon system can be characterized as a combination of one or more weapons and technological components operating together, that is capable of **identifying**, **selecting**, and **engaging a target in a way that results in loss of life**, **without intervention by a human being operating the system.“**[14]

Ein LAWS wird danach als eine Verknüpfung aus einer oder mehreren Waffen und technologischen Komponenten definiert, die zusammenwirken und in der Lage sind, ein Ziel selbstständig zu identifizieren, auszuwählen und mit tödlicher Wirkung anzugreifen, ohne dass hierfür eine menschliche Beteiligung erforderlich ist.

Die Begriffsbestimmung wird in Ziff. 25 lit. a) bis c) des Abschlussberichts näher erläutert. Danach ist es für die Einordnung als LAWS unerheblich, ob ein Mensch vorher potenzielle Ziele festgelegt hat. Waffensysteme, bei denen ein Mensch den Angriff jedoch nicht nur plant, sondern auch die konkrete Zielauswahl und den Zeitpunkt des Angriffs bestimmt, sollen nicht von der Definition erfasst sein. Die Tatsache, dass ein Waffensystem auch ohne tödliche Folgen eingesetzt werden kann, wie etwa zur Zerstörung eines Objekts, schließt dieses nicht von der Definition aus. Zugleich wird klargestellt, dass die Definition jegliches künftige Verständnis bzw. den Ausschluss oder die Einbeziehung bestimmter Systemtypen in der Zukunft unberührt lässt.

Auch wenn ein Konsens der Vertragsstaaten des CCW hinsichtlich der Charakterisierung von LAWS erreicht werden konnte, bleibt die Frage bestehen, welche LAWS völkerrechtlich verboten werden sollten. Die praktische Bedeutung der Definition wird darin gesehen, festzulegen, welche Waffensysteme im oben erläuterten zweistufigen Ansatz zur Regulierung von LAWS der zweiten Stufe (Regulierung) zugeordnet werden sollten.[15]

LAWS werden oft auch als vollautonome Waffensysteme bezeichnet,[16] die vollständig der menschlichen Verfügungsgewalt entzogen sind und selbstständig die Zielauswahl und die Entscheidung zum Angriff vornehmen („**human-out-of-the-loop**“).[17] Hiervon unterschieden werden Waffensysteme mit autonomen Funktionen, die nach ihrer Aktivierung Ziele auswählen und Gewalt anwenden, ohne dass eine menschliche Autorisierung erforderlich ist, die aber von einem

---

14 UNODA, Report of the 2024-2025-2026 sessions of the Group of Governmental Experts on Emerging Technologies in the Area of Lethal Autonomous Weapons Systems, CCW/GGE.1/2026/3 vom 14. September 2026, Ziff. 25. Hervorhebung d. Verf.

15 Liivoja, Symposium on the CCW GGE LAWS: Words (Don’t Come Easy)–Characterisation of Lethal Autonomous Weapon Systems, Opinio Juris vom 5. Oktober 2026.

16 Sayler, Defense Primer: U.S. Policy on Lethal Autonomous Weapon Systems, Congressional Research Service, IF11150, 15. Version, 26. März 2026; Lushenko, AI, trust, and the war room: Evidence from a conjoint experiment in the US military, Cambridge Forum on AI: Law and Governance, 2025, S. 1-24.

17 Vgl. zu den verschiedenen Typologien auch ASIL, Lethal Autonomous Weapons Systems & International Law: Growing Momentum Towards a New International Treaty, insights, Volume 29, issue 1, 24. Januar 2025, S. 2; Cherneva/Mitreva/Velev/Zlateva, „Legal aspects of artificial intelligence application in autonomous weapon systems”, in: Grangetto u. a. (Hrsg.), Machine learning and Artificial Intelligence, 2026, S. 240-250 (241 ff.); Sayler, Defense Primer: U.S. Policy on Lethal Autonomous Weapon Systems, Congressional Research Service, IF11150, 15. Version, 26. März 2026.

Menschen überwacht werden, der eingreifen und das System außer Kraft setzen kann.[18] Das System arbeitet und entscheidet selbstständig, aber ein Mensch beobachtet den Prozess und kann bei Bedarf eingreifen oder das System stoppen (**„human-on-the loop**“).[19] Hiervon unterschieden werden teilautonome Waffensysteme, die nur einzelne Ziele oder bestimmte Zielgruppen angreifen, die von einem menschlichen Bediener ausgewählt wurden („**human-in-the loop**“). Eine Maschine kann die Entscheidungsfindung unterstützen, indem sie Objekte erkennt, Risiken bewertet oder Ziele visualisiert. Der Befehl zum Angriff wird aber stets von einem Menschen erteilt.[20] In der Praxis lassen sich die unterschiedlichen Formen der Mensch-Maschine-Interaktion bei vielen Systemen oft nicht klar voneinander abgrenzen, was eine Regulierung erschwert.[21] Eine weitere Kategorie bilden (teil)automatisierte Waffen, die nur bestimmte Aufgaben eigenständig nach fest vorgegebenem Muster ausführen.[22] Autonome Systeme unterscheiden sich von ferngesteuerten oder automatisierten Waffensystemen vor allem im Hinblick auf den Grad ihrer Unabhängigkeit.

2.2. Humanitär-völkerrechtliche Verpflichtungen

Aus rechtlicher Sicht ist für die Beurteilung von LAWS das humanitäre Völkerrecht maßgeblich. Mit Blick auf den rechtlichen Status des autonomen Waffensystems gilt, dass dieses nach derzeitigem Stand des Völkerrechts selbst **kein Kombattant**, d. h. kein Träger von Rechten und Pflichten bzw. Adressat völkerstrafrechtlicher Verantwortlichkeit ist.[23] Vielmehr ist der Einsatz autonomer Waffensysteme **Mittel und Methode der Kriegführung** i. S. v. Art. 35 I des Ersten Zusatzprotokolls zu den Genfer Abkommen (ZP I)[24]. Waffen, die von Natur aus wahllos wirken oder übermäßige Verletzungen oder unnötiges Leiden verursachen, sind verboten, wodurch rechtliche Grenzen für die Konstruktion und den Einsatz von Waffensystemen gesetzt werden.[25] Die Anwendung dieses Grundsatzes wird ergänzt durch spezielle Verbote, die bestimmte Waffen verbieten.[26]

---

18 ASIL, Lethal Autonomous Weapons Systems & International Law: Growing Momentum Towards a New International Treaty, insights, Volume 29, issue 1, 24. Januar 2025, S. 2.

19 Cherneva/Mitreva/Velev/Zlateva, Legal aspects of artificial intelligence application in autonomous weapon systems, in: Grangetto u. a. (Hrsg.), Machine learning and Artificial Intelligence, 2026, S. 240-250 (241 ff.).

20 Cherneva/Mitreva/Velev/Zlateva, Legal aspects of artificial intelligence application in autonomous weapon systems, in: Grangetto u. a. (Hrsg.), Machine learning and Artificial Intelligence, 2026, S. 240-250 (241 ff.).

21 Cherneva/Mitreva/Velev/Zlateva, Legal aspects of artificial intelligence application in autonomous weapon systems, in: Grangetto u. a. (Hrsg.), Machine learning and Artificial Intelligence, 2026, S. 240-250 (241 ff.).

22 Dederer, Letale Autonome Waffensysteme, in: RW 2018, S. 385.

23 Rauch, Autonome Waffensysteme und Völkerrecht: Stand der wissenschaftlichen Diskussion, offene Forschungsfragen und aktuelle Regelungsanstrengungen im internationalen System, in: Tietje (Hrsg.), Beiträge zum Europa- und Völkerrecht, Heft 20, Mai 2020, S. 13 m. w. N.

24 Zusatzprotokoll zu den Genfer Abkommen vom 12. August 1949 über den Schutz der Opfer internationaler bewaffneter Konflikte (Protokoll I) vom 8. Juni 1977 (BGBl. 1990 II S. 1550, 1551), zuletzt geändert durch Art. 1 ÄndG vom 17.7.1997 (BGBl. 1997 II S. 1366).

25 International Committee of the Red Cross, A Key Opportunity to Prevent the Development of Unacceptable Autonomous Weapons, Advocation Paper, 17. Juni 2026.

26 von Arnauld, Völkerrecht, 5. Aufl. 2023, Rn. 1254 f.

Von besonderer Bedeutung ist das VN-Waffenübereinkommen nebst Protokollen, das bestimmte konventionelle Waffen verbietet oder beschränkt, die übermäßige Leiden verursachen oder unterschiedslos wirken können. Ein Verbot von bestimmten Waffen oder Waffensystemen (bzw. die Reglementierung ihrer Herstellung oder ihres Einsatzes) setzt regelmäßig einen entsprechenden völkerrechtlichen Vertrag voraus. Ein völkerrechtliches Verbot bestimmter autonomer Waffensysteme, wie es etwa für Antipersonenminen besteht, existiert mit Blick auf LAWS nicht. Gemäß Art. 36 ZP I sind die Vertragsstaaten ferner verpflichtet, bei der Prüfung, Entwicklung, Beschaffung oder Einführung neuer Waffen oder neuer Mittel oder Methoden der Kriegführung die Vereinbarkeit mit dem Ersten Zusatzprotokoll im Speziellen und mit anderen Regeln des Völkerrechts zu überprüfen.[27]

Die Konfliktparteien sind beim **Einsatz von LAWS** zur Achtung und Anwendung des humanitären Völkerrechts verpflichtet.[28] Die für den Einsatz von Waffen in bewaffneten Konflikten geltenden Grundsätze sind insbesondere das Unterscheidungsgebot, der Verhältnismäßigkeitsgrundsatz sowie das Vorsorgeprinzip.[29] Das **Unterscheidungsgebot** verlangt, dass Konfliktparteien jederzeit zwischen Kombattanten und Zivilisten sowie zwischen militärischen und zivilen Zielen unterscheiden. Zulässig ist nur der Waffeneinsatz gegen legitime militärische Ziele. Zivilisten und zivile Objekte dürfen nicht angegriffen werden. Das **Verhältnismäßigkeitsprinzip** verbietet Angriffe auf militärische Ziele, wenn die erwarteten zivilen Schäden (Kollateralschäden) außer Verhältnis zu dem antizipierten konkreten und direkten militärischen Vorteil stehen. Das **Vorsorgeprinzip** konkretisiert die allgemeine Pflicht, bei militärischen Operationen stets die Zivilbevölkerung und zivile Objekte zu schonen. Vor und während eines Angriffs sind alle praktisch möglichen Vorsichtsmaßnahmen zu treffen, um Tote und Verletzte in der Zivilbevölkerung sowie Schäden an zivilen Objekten zu verhindern bzw. so gering wie möglich zu halten.[30]

Vor diesem Hintergrund dürfte sich in vielen Situationen die Frage stellen, ob autonome Waffensysteme mit hinreichender Zuverlässigkeit komplexe Kontextfaktoren berücksichtigen können,

---

27 Näher dazu, International Committee of the Red Cross (ICRC), A legal perspective: Autonomous weapon systems under international humanitarian law, UNODA Occasional Papers, No. 30, November 2017, S. 9; ICRC, A Key Opportunity to Prevent the Development of Unacceptable Autonomous Weapons, Advocation Paper, 17. Juni 2026, S. 19; Rauch, Autonome Waffensysteme und Völkerrecht: Stand der wissenschaftlichen Diskussion, offene Forschungsfragen und aktuelle Regelungsanstrengungen im internationalen System, in: Tietje (Hrsg.), Beiträge zum Europa- und Völkerrecht, Heft 20, Mai 2020, S. 14. Im Hinblick auf die Überprüfung KI-gestützter Waffen wird argumentiert, dass die Überprüfung vor dem Einsatz dieser Systeme auch den Grad des menschlichen Einflusses auf Zielauswahlentscheidungen berücksichtigen solle. Die Prüfung solle erweitert werden auf den Zeitpunkt nach dem Einsatz, um nachvollziehen zu können, ob beim Einsatz die Vorgaben des humanitären Völkerrechts eingehalten wurden, vgl. Muhammedally, The preparation gap: IHL, human–machine teaming and assurance in military AI systems, in: International Review of the Red Cross, 29. Juni 2026, S. 9.

28 International Committee of the Red Cross (ICRC), A legal perspective: Autonomous weapon systems under international humanitarian law, UNODA Occasional Papers, No. 30, November 2017, S. 7, ICRC, A Key Opportunity to Prevent the Development of Unacceptable Autonomous Weapons, Advocation Paper, 17. Juni 2026.

29 Convention on Prohibitions or Restrictions on the Use of Certain Conventional Weapons Which May Be Deemed to Be Excessively Injurious or to Have Indiscriminate Effects, Verhandlungs- u. Arbeitstexte zu den Treffen der Group of Governmental Experts on Emerging Technologies in the Area of Lethal Autonomous Weapons Systems in Genf vom 6. bis 10. März und 15. bis 19. Mai 2023, CCW/GGE.1/2023/WP.4/Rev.2, 15. Mai 2023, Annex I.

30 Heintschel v. Heinegg, Völkerrecht, 8. Aufl. 2024, § 65 Rn. 38.

um die Einhaltung dieser Grundsätze zu gewährleisten.[31] Autonome Waffensysteme führen Zielauswahl und -bekämpfung ganz oder teilweise ohne direkte menschliche Beteiligung durch. In diesem Zusammenhang ist von besonderer Bedeutung, dass sich das humanitäre Völkerrecht im Lichte konventioneller Waffensysteme entwickelt hat und daher Menschen als Kombattanten voraussetzt, die als Entscheidungsberechtigte für den Einsatz der Waffen verantwortlich sind. Die Begründung persönlicher Verantwortung und völkerstrafrechtlicher Verantwortlichkeit ist ein Grundgedanke des humanitären Völkerrechts.[32] Die **Vorgaben des humanitären Völkerrechts richten sich daher nicht an die Maschine**, sondern an die für Entwicklung, Auswahl, Programmierung, Einsatzplanung, Aktivierung und Durchführung eines Angriffs verantwortlichen menschlichen Akteure (Konfliktpartei).[33] Die technische Fähigkeit eines Systems, bestimmte humanitär-völkerrechtlich relevante Funktionen ggf. autonom ausführen zu können, ersetzt folglich nicht die rechtliche Verantwortung des dieses System einsetzenden Menschen.[34]

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass autonome Funktionsweisen nicht per se völkerrechtswidrig sind. Unabhängig davon, ob die Entscheidung zu einem Angriff durch einen Menschen oder eine Maschine erfolgt ist, muss jedoch die Einhaltung der Grundsätze des humanitären Völkerrechts im Ergebnis gewährleistet sein.[35] Welcher Grad an menschlicher Intervention für die Einhaltung des humanitären Völkerrechts notwendig ist, ist in erster Linie abhängig von dem Stand der Technik und der entsprechenden Leistungsfähigkeit des konkret eingesetzten Waffensystems. Es ist rechtlich nicht vorgegeben, in welche konkreten Entscheidungsprozesse (und in welchem Ausmaß) ein Mensch notwendigerweise eingebunden sein muss.[36]

---

31 Zur Diskussion siehe Rauch, Autonome Waffensysteme und Völkerrecht: Stand der wissenschaftlichen Diskussion, offene Forschungsfragen und aktuelle Regelungsanstrengungen im internationalen System, in: Tietje (Hrsg.), Beiträge zum Europa- und Völkerrecht, Heft 20, Mai 2020, S. 15.

32 von Arnauld, Völkerrecht, 5. Aufl. 2023, Rn. 1258.

33 ICRC, SIPRI, Limits on Autonomy in Weapon Systems, Identifying Practical Elements of Human Control, Juni 2020, S. 4. ICRC, International Humanitarian Law and the Challenges of Contemporary Armed Conflicts, März 2025, Kapitel V.

34 Vgl. Longworth, Symposium on the CCW GGE LAWS: What's in a Prohibition? The Framing of the Final Set of Elements within Existing IHL, Opinio Juris, 6. Oktober 2026.

35 International Committee of the Red Cross (ICRC), A legal perspective: Autonomous weapon systems under international humanitarian law, UNODA Occasional Papers, No. 30, November 2017, S. 7; Dahlmann, Stellungnahme zur öffentlichen Sitzung des Unterausschusses Abrüstung, Nichtverbreitung und Rüstungskontrolle des Deutschen Bundestages am 6. November 2019, Aktuelle Entwicklungen und die Rolle Deutschlands im Kontext internationaler Bemühungen zur Prohibition oder Restriktion letaler autonomer Waffensysteme. Vorbereitungen auf die jährliche Staatenkonferenz der CCW (Convention on Certain Conventional Weapons) im November 2019, SWP, S. 3.

36 Bruun, Autonomous weapon systems: what the law says – and does not say – about the human role in the use of force, ICRC Humanitarian Law and Policy Blog, 11. November 2021.

3. Menschliche Steuerung und Kontrolle

3.1. Humanspezifische Normvoraussetzungen

Die Verpflichtung zur Aufrechterhaltung von „menschlicher Kontrolle“ ist kein spezifisches Tatbestandsmerkmal einer humanitär-völkerrechtlichen Verpflichtung und ist auch nicht Gegenstand eines völkerrechtlichen Vertrags. Das Erfordernis „menschlicher Kontrolle“ beim Einsatz von LAWS lässt sich aber zumindest implizit aus dem humanitären Völkerrecht ableiten.[37] Die unter Ziff. 2.2. dargelegten Prinzipien der Unterscheidung zwischen Kombattanten und Zivilisten (*distinction*), der Verhältnismäßigkeit (*proportionality)*, d. h. kein exzessiver ziviler Schaden im Verhältnis zum militärischen Vorteil, und der Vorsichtsmaßnahmen bei Angriffen (*precaution*) erfordern **kontextabhängige subjektive Werturteile**, die nach derzeitiger Auffassung (und nach derzeitigem Stand der Technik) wohl nur von Menschen getroffen werden können.[38] Ein gewisses Maß an menschlicher Kontrolle oder Beteiligung bleibt daher für die Einhaltung der Regeln des humanitären Völkerrechts beim Einsatz von LAWS erforderlich.[39] Entscheidend für den Grad menschlicher Kontrolle ist, in welchen Situationen es nach dem derzeitigen Stand der Technik autonomer Systeme einer menschlichen Steuerung und Kontrolle bedarf, um den Vorgaben des humanitären Völkerrechts gerecht zu werden.

Als kritische Funktionen, die ohne menschliche Einflussnahme (derzeit) wohl nicht völkerrechtskonform erfüllt werden können, gelten insbesondere die Zielidentifizierung und -auswahl (*target identification and selection*) und die Anwendung von Gewalt (*target engagement*). Die Feststellung, ob eine Person oder ein Objekt ein legitimes militärisches Ziel darstellt, erfordert die Anwendung komplexer rechtlicher Kriterien (z. B. direkte Teilnahme an Feindseligkeiten, zivile Nutzung von Objekten). Diese erfordern kontextuelles Verständnis, das Algorithmen derzeit nicht leisten können. Gleiches gilt für die Verhältnismäßigkeitsprüfung (*proportionality assessment*).[40]

---

37 Vgl. Dahlmann, Hoffberger-Pippan, Wachs, Autonome Waffensysteme und menschliche Kontrolle, Konsens über das Konzept, Unklarheit über die Operationalisierung, SWP-Aktuell 2021, 14. April 2021, S. 4. Die Rechtswissenschaft und die CCW-Staaten haben teils unterschiedliche Auffassungen vertreten, inwieweit die humanitär-völkerrechtlichen Verpflichtungen durch eine Maschine umgesetzt werden können. Einige argumentieren, dass die Delegation von Aufgaben an Maschinen (rechtlich) unproblematisch sei, solange die Auswirkungen rechtmäßig sind. Andere nehmen an, dass der gesamte Prozess der Gewaltanwendung implizit menschliches Handeln erfordert und widerspiegeln muss, um dem humanitären Völkerrecht zu entsprechen, vgl. Bruun, Autonomous weapon systems: what the law says – and does not say – about the human role in the use of force, ICRC Humanitarian Law and Policy Blog vom 11. November 2021.

38 ICRC, International Humanitarian Law and the Challenges of Contemporary Armed Conflicts, März 2025, Kapitel V, 2; Dorsey, The erosion of human(e) judgement in targeting? Quantification logics, AI-enabled decision support systems and proportionality assessments in IHL, International Review of the Red Cross, 2025, 107 (930), S. 1041–1071 (1051 f.).

39 ICRC, Autonomous Weapon Systems and International Humanitarian Law: Selected Issues, Briefing paper, 3. März 2026, S. 2.

40 ICRC, Autonomous Weapon Systems and International Humanitarian Law: Selected Issues, Briefing paper, 3. März 2026, S. 2; Muhammedally, The preparation gap: IHL, human–machine teaming and assurance in military AI systems, in: International Review of the Red Cross, 29. Juni 2026, S. 7.

3.2. Begriffsklärung und unterschiedliche Konzepte

Auch wenn der Ansatz der „menschlichen Kontrolle“ im Kern konsensfähig ist, bestehen unterschiedliche Auffassungen hinsichtlich der Begriffe und Konzepte.[41]

Das **Konzept der wirksamen menschlichen Kontrolle** („meaningful human control“) wurde maßgeblich von der **Nichtregierungsorganisation *Article36*** geprägt, die Mitglied der internationalen *Campaign to Stop Killer Robots* ist.[42] Der Ansatz der „meaningful human control“ zielt darauf ab, dass ein für den Einsatz verantwortlicher Mensch aufgrund hinreichender Kenntnis, Vorhersehbarkeit und Einflussmöglichkeiten in der Lage ist, die autonome Funktion des Waffensystems so zu bestimmen, zu begrenzen, zu überwachen und erforderlichenfalls zu unterbrechen, dass die Anwendung der einschlägigen Regeln des humanitären Völkerrechts im konkreten Einsatz gewährleistet wird.[43] Im Gegensatz dazu stellt das bloße Betätigen eines Abschussknopfes keine wirksame menschliche Kontrolle dar.[44] Die menschliche Beteiligung muss einen sinnvollen Zusammenhang zwischen menschlicher Entscheidung und dem konkreten Gewalteinsatz herstellen. Der Mensch muss danach die Kontrolle also nicht nur „formal“, sondern in einer Weise ausüben, die für die konkrete Anwendung von Gewalt tatsächlich relevant ist.[45] Das Konzept soll sicherstellen, dass kritische Entscheidungen weiterhin durch einen Menschen getroffen werden.

Das **IKRK** verfolgt einen ähnlichen Ansatz und stellt bei der Ausgestaltung der Mensch-Maschine-Interaktion auf eine **kontextbezogene menschliche Beurteilung und Entscheidungsfindung** beim Einsatz autonomer Waffensysteme ab. [46] Entscheidungen über den Einsatz tödlicher Gewalt dürfen nicht so weit an autonome Systeme delegiert werden, dass eine kontextbezogene menschliche Beurteilung nicht mehr gewährleistet ist. Daher müssen Befehlshaber und andere Bediener von autonomen Waffensystemen sicherstellen, dass alle Angriffe unter Einsatz eines autonomen Waffensystems mit dem humanitären Völkerrecht vereinbar sind, unabhängig davon, wodurch die Angriffe ausgelöst wurden, und zwar im gesamten Gebiet und während des gesam-

---

41 Für einen Überblick zum Verlauf der internationalen Debatte und den unterschiedlichen Begrifflichkeiten siehe auch UNIDIR, The Interpretation and Application of International Humanitarian Law in Relation to Lethal Autonomous Weapon Systems, Background paper on the views of States, scholars and other experts, 2025, S. 25 ff.

42 Article36, Briefing paper for delegates at the Convention on Certain Conventional Weapons (CCW) Meeting of Experts on Lethal Autonomous Weapons Systems (LAWS) Geneva, 11-15 April 2016.

43 Barlag/Beck, Menschlichkeit im Krieg? Die Bedeutung von „Meaningful Human Control“ für die Regulierung von autonomen Waffensystemen, in: Ethik und Militär, KI und Autonomie in Waffen: Kriege und Konflikte außer Kontrolle?, Ausgabe 01/2024, S. 60-68 (64); Trabucco, “What is Meaningful Human Control, Anyway? Cracking the Code on Autonomous Weapons and Human Judgment”, Modern War Institute vom 9. Februar 2023.

44 Barlag/Beck, Menschlichkeit im Krieg? Die Bedeutung von „Meaningful Human Control“ für die Regulierung von autonomen Waffensystemen, in: Ethik und Militär, KI und Autonomie in Waffen: Kriege und Konflikte außer Kontrolle?, Ausgabe 01/2024, S. 60-68 (64).

45 Davidovic, “On the purpose of meaningful human control of AI“, Frontiers in Big Data – Cybersecurity and Privacy, Vol. 5, 2022.

46 ICRC, Autonomous Weapon Systems and International Humanitarian Law: Selected Issues, Briefing paper, 3. März 2026, S. 8.

ten Zeitraums, in dem das autonome Waffensystem aktiv ist. Dabei müssen alle vernünftigerweise vorhersehbaren und relevanten Änderungen der Umstände zwischen der Aktivierung des Systems und dem Angriff berücksichtigt werden. Eine solche Bewertung sei nur möglich, wenn strenge Einschränkungen für die Variablen des autonomen Waffensystems und seiner Einsatzumgebungen festgelegt werden, um die Anzahl möglicher Schäden zu begrenzen.[47] Das IKRK fordert daher eine effektive menschliche Überwachung, um ggf. ein rechtzeitiges Eingreifen und Deaktivieren des Systems zu gewährleisten.[48] Entscheidend sei, ob die konkrete technische und operative Ausgestaltung eine hinreichende menschliche Kontrolle und Beurteilung gewährleiste, sodass die völkerrechtlich gebotenen Entscheidungen unter den tatsächlichen Einsatzbedingungen getroffen und erforderlichenfalls korrigiert oder abgebrochen werden können.

Die **Staaten** haben teils **unterschiedliche Vorstellungen über die konkrete Ausgestaltung der Mensch-Maschine-Interaktion**. Ein Forschungsprogramm der NATO aus 2025, das sich mit „meaningful human control“ in militärischen KI-Systemen befasst, stellte etwa in diesem Zusammenhang fest, dass bei den Bündnispartnern zwar Konsens über das Erfordernis von menschlichem Urteilsvermögen beim Einsatz von autonomen Waffensystemen bestehe, die Ansichten darüber, was dies in der Praxis erfordert, jedoch weit auseinandergingen.[49]

Das **Konzept der „meaningful human control“** wurde im Rahmen früherer **Beratungen der GGE** aufgegriffen und fand Unterstützung bei vielen Staaten sowie bei Experten und zivilgesellschaftlichen Organisationen.[50] Darüber hinaus unterstützten mehrere andere Staaten zwar das Erfordernis einer „menschlichen Kontrolle“ in den GGE-Verhandlungen, ohne jedoch explizit auf eine „sinnvolle“ menschliche Kontrolle abzustellen. Die USA ziehen dagegen das Konzept der angemessenen menschlichen Beurteilung bzw. des angemessenen menschliches Urteilsvermögens („appropriate human judgment“) vor.[51] Der US-amerikanische Ansatz knüpft menschliche Kontrolle an ein situations- und systemabhängig angemessenes Maß menschlichen Urteils, während

47 ICRC, Autonomous Weapon Systems and International Humanitarian Law: Selected Issues, Briefing paper, 3. März 2026, S. 2.

48 ICRC, ICRC position on autonomous weapon systems, 12. Mai 2021.

49 Muhammedally, The preparation gap: IHL, human–machine teaming and assurance in military AI systems, in: International Review of the Red Cross, 29. Juni 2026, S. 22; NATO Science and Technology Organization, Human Systems Integration for Meaningful Human Control Over AI-Based Systems, STO Technical Report TR-HFM-330, Dezember 2025.

50 Article36, Briefing paper for delegates at the Convention on Certain Conventional Weapons (CCW) Meeting of Experts on Lethal Autonomous Weapons Systems (LAWS) Geneva, 11-15 April 2016; Dahlmann, Hoffberger-Pippan, Wachs, Autonome Waffensysteme und menschliche Kontrolle, Konsens über das Konzept, Unklarheit über die Operationalisierung, SWP-Aktuell 2021, 14. April 2021, S. 4; Andersson, Symposium on the CCW GGE LAWS: The Human Element in the GGE LAWS 2024-2026 Report, Opinio Juris vom 7. Oktober 2026.

51 Der Standard „*appropriate human judgement*“ besagt, dass Menschen die entscheidende Rolle bei der Anwendung tödlicher Gewalt behalten müssen, aber nicht zwingend bei jedem einzelnen Schuss aktiv zustimmen müssen. Stattdessen reicht es nach dieser Lesart, wenn Kommandeure und Bediener durch Design, Regeln, Training und Überwachung sicherstellen, dass sie die Bedingungen des Einsatzes verstehen, steuern und notfalls eingreifen können. Der Begriff wurde geprägt durch die Department of Defense Directive 3000.09 („Autonomy in Weapon Systems“), 2023, näher dazu *Mako/Al-Thani*, „Human Responsibility Retained: U.S. Positions on Judgment and Oversight for LAWS“, Lieber Institute, Articles of War vom 4.5.2026, https://lieber.westpoint.edu/human-responsibility-retained-us-positions-judgment-oversight-laws/.

der Ansatz der „meaningful human control“ stärker auf die Frage fokussiert ist, ob menschliche Entscheidungen und Verantwortlichkeit in einer nachvollziehbaren und wirksamen Weise mit dem konkreten Einsatz von Gewalt verbunden bleiben.

Deutschland setzt sich gemeinsam mit **Frankreich** und anderen Staaten dafür ein, „dass sich die CCW-Vertragsstaaten in einem ‚normativen und operativen Rahmenwerk‘ verpflichten, gewisse Parameter zur Sicherstellung menschlicher Kontrolle zu implementieren“.[52] Im Hinblick auf den Einsatz autonomer Waffensysteme und den Grad menschlicher Interaktion stellen Deutschland und Frankreich auf ein **kontextbezogenes, angemessenes menschliches Ermessen und menschliche Kontrolle** („*context-appropriate human judgement and control*“) ab.[53] Die bedienende/steuernde Person sollte ausreichende Kenntnisse über das System, die Umgebung des Ziels und die sich aus diesen Faktoren ergebende Wechselwirkung haben. Eine durchgehende physische Kontrolle sei aber nicht zwingend geboten. Die KI-Leitlinien des BMVg führen diesbezüglich aus:

> „Menschliche Kontrolle ist dabei nicht gleichzusetzen mit menschlicher Interaktion. Wenngleich menschliche Interaktion bei Zielauswahl und -bekämpfung, wann immer möglich, stattfindet, erfordert nicht jeder Wirkmitteleinsatz zwingend eine menschliche Interaktion. Der Grad menschlicher Interaktion ist vom konkreten Operationskontext abhängig. In Luftkampfsituationen oder auf See, also fernab von zivilen Personen und Infrastrukturen, kann das notwendige Maß an menschlicher Interaktion ggf. niedriger sein als beim Einsatz etwa in urbanen Gebieten.“[54]

In ihrem **Abschlussbericht** haben sich die **CCW-Vertragsstaaten** in Ziff. 34 darauf verständigt, dass zur Wahrung und Einhaltung des humanitären Völkerrechts **Kontrolle und menschliches Urteilsvermögen** („control and human judgement“) erforderlich sind, wobei der operative Kontext und die Eigenschaften und Fähigkeiten des Waffensystems berücksichtigt werden sollen.[55]

3.3. Ansätze internationaler Verrechtlichung des Prinzips der „menschlichen Kontrolle“

Im internationalen Diskurs wurde wiederholt betont, dass menschliches Urteilsvermögen unerlässlich sei, um sicherzustellen, dass der potenzielle Einsatz von LAWS im Einklang mit dem Völkerrecht und insbesondere dem humanitären Völkerrecht stehe. Die im Dezember 2024 von der VN-Generalversammlung mit großer Mehrheit verabschiedete **Resolution** zu LAWS betont die

---

52 BMVg, Konzeption zur strategischen Steuerung der Entwicklung, Einführung und Nutzung Künstlicher Intelligenz in der Bundeswehr, K-9000/102, 9. April 2026, S. 31.

53 BMVg, Konzeption zur strategischen Steuerung der Entwicklung, Einführung und Nutzung Künstlicher Intelligenz in der Bundeswehr, K-9000/102, 9. April 2026, S. 31 mit Verweis auf die Paris Declaration on Maintaining Human Control in AI-enabled Weapon Systems, Élysée, 11. Februar 2025.

54 BMVg, Konzeption zur strategischen Steuerung der Entwicklung, Einführung und Nutzung Künstlicher Intelligenz in der Bundeswehr, K-9000/102, 9. April 2026, S. 31.

55 UNODA, Report of the 2024-2025-2026 sessions of the Group of Governmental Experts on Emerging Technologies in the Area of Lethal Autonomous Weapons Systems, CCW/GGE.1/2026/3 vom 14. September 2026, Ziff. 34.

Bedeutung der Rolle des Menschen, um Verantwortlichkeit und Rechenschaftspflicht bei der Anwendung von Gewalt beim Einsatz eines LAWS zu gewährleisten.[56] Dies wurde in einer weiteren Resolution der VN-Generalversammlung im Dezember 2025 bekräftigt.[57] Resolutionen der VN-Generalversammlung sind zwar rechtlich nicht verbindlich, ihre Verabschiedung kann jedoch auf eine politische Dynamik in Richtung einer Regulierung hindeuten.[58]

Die Forderung nach menschlicher Kontrolle über letale autonome Waffensysteme wird vorrangig im Rahmen des **VN-Waffenübereinkommens** diskutiert. Die Rolle des Menschen bei der Steuerung von Waffensystemen ist essenziell, wobei Art und Grad der Mensch-Maschine-Interaktion umstritten sind. Ein Baustein des Rahmenwerks sind zunächst die unverbindlichen **Leitprinzipien**, auf die sich die CCW-Staaten 2019 verständigt haben. Mit diesen Grundsätzen haben die Vertragspartner u. a. die essenzielle Rolle der Mensch-Maschine-Interaktion bekräftigt.[59] Menschliche Verantwortung und Zurechenbarkeit für den Einsatz von Waffensystemen müssten gewahrt bleiben.[60] Während sich die Leitprinzipien noch auf die Mensch-Maschine-Interaktion beziehen, hat die GGE in den Folgejahren in ihren Berichten anerkannt, dass „Kontrolle“ und „menschliches Urteilsvermögen“ im Hinblick auf LAWS erforderlich sind, um die Einhaltung des Völkerrechts, insbesondere des humanitären Völkerrechts, zu gewährleisten.[61]

---

56 Vereinte Nationen, Generalversammlung, Resolution adopted by the General Assembly on 2 December 2024, A/RES/79/62 vom 10. Dezember 2024.

57 Vereinte Nationen, Generalversammlung, Resolution adopted by the General Assembly on 1 December 2025, A/RES/80/57 vom 5. Dezember 2025.

58 Perrin, Lethal Autonomous Weapons Systems & International Law: Growing Momentum Towards a New International Treaty, American Society of International Law, ASIL Insights, vom 24. Januar 2025, S. 2. Die Vereinigten Staaten stimmten jedoch der letzten Resolution der VN-Generalversammlung im Dezember 2025 nicht zu. Für eine Einordnung auch im Zusammenspiel mit den GGE-Verhandlungen siehe Khoder, The Western Consensus That Was Not: Resolution 80/57, the Rolling Text's Human-Control Substitution, and the Structural Stakes of the November 2026 CCW Review Conference, Opinio Juris vom 27. August 2026.

59 Leitprinzip c) lautet: „Human-machine interaction, which may take various forms and be implemented at various stages of the life cycle of a weapon, should ensure that the potential use of weapons systems based on emerging technologies in the area of lethal autonomous weapons systems is in compliance with applicable international law, in particular IHL. In determining the quality and extent of human-machine interaction, a range of factors should be considered including the operational context, and the characteristics and capabilities of the weapons system as a whole“, UNODA, Report of the 2019 session of the Group of Governmental Experts on Emerging Technologies in the Area of Lethal Autonomous Weapons Systems, CCW/GGE.1/2019/3 vom 25. September 2019. Siehe auch: Group of Governmental Experts on Lethal Autonomous Weapons Systems (GGE LAWS), Joint 'Commentary' on Guiding Principles A, B, C and D submitted by Austria, Belgium, Brazil, Chile, Ireland, Germany, Luxembourg, Mexico, and New Zealand.

60 Leitprinzip b) lautet: „Human responsibility for decisions on the use of weapons systems must be retained since accountability cannot be transferred to machines. This should be considered across the entire life cycle of the weapons system“, UNODA, Report of the 2019 session of the Group of Governmental Experts on Emerging Technologies in the Area of Lethal Autonomous Weapons Systems, CCW/GGE.1/2019/3 vom 25. September 2019.

61 Group of Governmental Experts on Emerging Technologies in the Area of Lethal Autonomous Weapons System, Geneva, Working paper on the “human element”, CCW/GGE.1/2025/WP.4, 21. August 2025; Report of the 2023 session of the Group of Governmental Experts on Emerging Technologies in the Area of Lethal Autonomous Weapons Systems, 6. Mai 2023.

Als 2024 die Arbeit der **GGE** zur Ausarbeitung eines Instruments für LAWS begann, wurde zunächst der Begriff „angemessenes menschliches Urteilsvermögen und angemessene Kontrolle“ („appropriate human judgement and control“) verwendet.[62] In einem angepassten Text wurde 2025 dann der Begriff „kontextangemessenes menschliches Urteilsvermögen und kontextangemessene Kontrolle („context-appropriate human judgement and control“) eingeführt.[63] In dem im September 2026 verabschiedeten gemeinsamen **Bericht**[64] haben sich die CCW-Staaten in Ziff. 34 schließlich darauf verständigt, dass zur Überwachung der Einhaltung des humanitären Völkerrechts beim Einsatz von LAWS „Kontrolle und menschliches Urteilsvermögen“ erforderlich seien. Die finale Fassung unterscheidet sich damit von den vorherigen Entwürfen.[65] In den vorherigen Fassungen (außer der letzten) war das menschliche Urteilsvermögen Bestandteil mehrerer Parameter. In diesem Zusammenhang wird darauf hingewiesen, dass die menschliche Kontrolle in den Verhandlungen der GGE zu LAWS eine deutlich zentralere Rolle gespielt habe, als der Abschlussbericht erkennen lasse.[66] Die GGE beruht auf dem Konsensprinzip, weshalb im Abschlussbericht im Hinblick auf weitere Elemente keine Einigung erzielt werden konnte.

In Ziff. 34 S. 2 des Abschlussberichts wird der Begriff „Kontrolle und menschliches Urteilsvermögen“ näher spezifiziert. Danach können Menschen die Kontrolle direkt oder indirekt ausüben, wozu auch Maßnahmen vor und/oder während der Verwendung von LAWS gehören. Menschen müssen dabei ihr Urteilsvermögen einsetzen, um die Maßnahmen zu bestimmen, die erforderlich sind, um die Einhaltung des geltenden humanitären Völkerrechts, einschließlich der Grundsätze und Anforderungen der Unterscheidung, der Verhältnismäßigkeit und der Vorsichtsmaßnahmen bei Angriffen, sicherzustellen und diese Maßnahmen in der Praxis umzusetzen. Dabei sollen eine Reihe von Faktoren berücksichtigt werden, darunter der operative Kontext sowie die Eigenschaften und Fähigkeiten des Waffensystems. Offen bleibt dabei, wie diese Kontrolle zu erfolgen hat.[67]

---

62 Zur Diskussion und den unterschiedlichen Formulierungen im Hinblick auf das Element der menschlichen Kontrolle im Rahmen der Arbeit der GGE-Expertengruppe siehe Andersson, Symposium on the CCW GGE LAWS: The Human Element in the GGE LAWS 2024-2026 Report, Opinio Juris vom 7. Oktober 2026; van den Boogaard, Symposium on the CCW GGE LAWS: Obstacles Avoided? Rolling Towards Consensus for the 2026 GGE LAWS Report, Opinio Juris vom 9. Oktober 2026.

63 Group of Governmental Experts on Emerging Technologies in the Area of Lethal Autonomous Weapons System Geneva, Working paper on the “human element”, CCW/GGE.1/2025/WP.4, 21. August 2025.

64 Report of the 2024-2025-2026 sessions of the Group of Governmental Experts on Emerging Technologies in the Area of Lethal Autonomous Weapons Systems, CCW/GGE.1/2026/3, 14. September 2026.

65 GGE on LAWS Rolling text, Stand: 5 Juni 2026, Ziff. 12, S. 2.

66 Andersson, Symposium on the CCW GGE LAWS: The Human Element in the GGE LAWS 2024-2026 Report, Opinio Juris vom 7. Oktober 2026.

67 Report of the 2024-2025-2026 sessions of the Group of Governmental Experts on Emerging Technologies in the Area of Lethal Autonomous Weapons Systems, CCW/GGE.1/2026/3, 14. September 2026, Ziff. 35.

Der Bericht enthält in Ziff. 35 eine nicht abschließende Aufzählung von relevanten Maßnahmen, die zur Operationalisierung von „Kontrolle und menschlichem Urteilsvermögen“ beitragen können.[68] Zu den relevanten Maßnahmen zählen:

- die Sicherstellung, dass LAWS unter einer verantwortungsvollen menschlichen Befehlskette betrieben werden,
- die Begrenzung des Umfangs des Einsatzes, der Zielarten, der Dauer und des geografischen Geltungsbereichs, soweit angemessen, sowie
- Maßnahmen zur Eingriffsmöglichkeit in den Betrieb von LAWS – soweit möglich oder durchführbar –, einschließlich der rechtzeitigen Deaktivierung oder Neutralisierung von LAWS.[69]

Ziff. 35 liefert damit einige Anhaltspunkte für eine Ausgestaltung von „Kontrolle und menschlichem Urteilsvermögen“, jedoch geht der Bericht nicht detailliert darauf ein, wie diese Anforderungen an die menschliche Beteiligung konkret umgesetzt werden können.[70]

4. Kriterien bedeutsamer/wirksamer menschlicher Kontrolle

4.1. Rechtscharakter der Kriterien

Zur konkreten Ausgestaltung menschlicher Kontrolle haben die Völkerrechtspraxis und -lehre bestimmte Kriterien entwickelt. Diese Kriterien sind völkerrechtlich nicht verbindlich; sie existieren lediglich in Form von Leitlinien, Positionspapieren, Rechtsmeinungen der Literatur etc. und entwickeln sich weiter. Die Kriterien sind folglich auch nicht justitiabel, d. h. ihre Einhaltung lässt sich vor einem Gericht nicht einklagen.

4.2. Einzelne Kriterien

Bislang gibt es kein einheitliches Verständnis darüber, wie das Prinzip der menschlichen Kontrolle konkret ausgestaltet bzw. operationalisiert werden sollte. Nachfolgend werden Kriterien skizziert, die in der Völkerrechtslehre und -praxis als wesentliche Bestandteile wirksamer

---

68 Andersson, Symposium on the CCW GGE LAWS: The Human Element in the GGE LAWS 2024-2026 Report, Opinio Juris vom 7. Oktober 2026. Die Anzahl der Maßnahmen, die einen Konsens erzielten, bleibt jedoch hinter der Zahl der im Rahmen der GGE tatsächlich diskutierten Maßnahmen zurück, welche daher in künftigen Verhandlungen ggf. wieder aufgegriffen werden könnten.

69 UNODA, Report of the 2024-2025-2026 sessions of the Group of Governmental Experts on Emerging Technologies in the Area of Lethal Autonomous Weapons Systems, CCW/GGE.1/2026/3 vom 14. September 2026, Ziff. 35.

70 Andersson, Symposium on the CCW GGE LAWS: The Human Element in the GGE LAWS 2024-2026 Report, Opinio Juris vom 7. Oktober 2026. In diesem Zusammenhang wird auf das Risiko hingewiesen, dass jeder Staat das Prinzip letztlich nach eigenen Vorstellungen definieren könne, vgl. Mako, Autonomous weapons: what does human control really mean?, Geneva Solutions, 19. Oktober 2026.

menschlicher Kontrolle herangezogen werden.[71] Welcher Grad an menschlicher Kontrolle beim Einsatz von LAWS in der Praxis erforderlich ist, hängt dabei stark von der jeweiligen Einsatzumgebung, dem technologischen Fortschritt sowie dem zeitlichen Rahmen ab.[72] Die hier dargestellten Kriterien sind nicht abschließend und lassen sich nicht klar voneinander abgrenzen.

4.2.1. Information und Verständnis des Systems

Der Mensch soll über ausreichende Informationen und ein hinreichendes Verständnis der Funktionsweise des autonomen Waffensystems (Fähigkeiten, Grenzen der Technik, Fehlermodi, Zuverlässigkeit) sowie des operativen Umfelds (z. B. die Kenntnis der Lage vor Ort bzw. der im Zielgebiet befindlichen Objekte) verfügen.[73] Dadurch soll sichergestellt werden, dass während des gesamten Prozesses menschliche Kontrolle durch Personen stattfindet, die die technischen, völkerrechtlichen und militärischen Aspekte des Einsatzes kennen und überwachen können. Aktualisierungen, kontinuierliches Lernen der KI durch ihren Einsatz und Modelländerungen sollen hiervon auch umfasst sein. Nutzer von autonomen Waffensystemen sollen ferner umfassend geschult werden, um die Fähigkeiten und Grenzen autonomer Systeme zu verstehen, kontextbezogene Entscheidungen über den Einsatz treffen zu können sowie das Risiko eines „*automation bias*“ zu verringern.[74] Unter einem „a*utomation bias“* versteht man die menschliche Tendenz, übermäßig auf die Daten und Vorschläge eines computer- oder KI-gestützten Systems zu vertrauen.[75]

---

71 Für eine Analyse des Konzepts der Meaningful Human Control siehe Eklund, Meaningful Human Control of Autonomous Weapon Systems, Definitions and Key Elements in the Light of International Humanitarian Law and International Human Rights Law, FOI, Februar 2020.

72 Amoroso/Tamburrini, Toward a Normative Model of Meaningful Human Control over Weapons Systems. Ethics & International Affairs, 2021;35(2), S. 245-272; Dahlmann, Hoffberger-Pippan, Wachs, Autonome Waffensysteme und menschliche Kontrolle, Konsens über das Konzept, Unklarheit über die Operationalisierung, SWP-Aktuell 2021, 14. April 2021, S. 7.

73 ICRC, SIPRI, Limits on Autonomy in Weapon Systems, Identifying Practical Elements of Human Control, 2020, S. 2 f.; Human Rights Watch, A Hazard to Human Rights, 2025, S. 8; UNIDIR, The Weaponization of Increasingly Autonomous Technologies: Considering how Meaningful Human Control might move the discussion forward, UNIDIR Resources 2014, S. 5; Barlag, Beck, Menschlichkeit im Krieg? Die Bedeutung von „Meaningful Human Control“ für die Regulierung von autonomen Waffensystemen, in: Ethik und Militär, KI und Autonomie in Waffen: Kriege und Konflikte außer Kontrolle?, Ausgabe 01/2024, S. 60-68 (64).

74 U.S. Department of State, Political Declaration on Responsible Military Use of Artificial Intelligence and Autonomy, Bureau of Arms Control, Deterrence, and Stability; *Steene/Jenks*, The Political Declaration on Responsible Military Use of Artificial Intelligence and Autonomy, Lieber Institute, Articles of War, 13. Novmeber 2023; Muhammedally, The preparation gap: IHL, human–machine teaming and assurance in military AI systems, in: International Review of the Red Cross, 29. Juni 2026.

75 Näher dazu Bode, Falling under the radar: the problem of algorithmic bias and military applications of AI, Humanitarian Law and Policy vom 14. März 2024.

4.2.2. Vorhersehbarkeit

Das Verhalten und die Auswirkungen des Waffensystems müssen für den Menschen vorhersehbar und auf einen definierten Einsatzbereich (zeitlich, räumlich, zielbezogen) begrenzt sein.[76]

Dies erfordert ein Verständnis der Einsatzumgebung und der technischen Funktionsweise des autonomen Waffensystems sowie die Vorhersehbarkeit der Wechselwirkungen zwischen beiden.[77] Die vom System automatisch generierten Zielvorschläge im Rahmen des *Targeting*-Prozesses müssen nachvollziehbar sein. Dadurch kann die letztentscheidende Person die Vorschläge verstehen und hierauf basierend ein abgewogenes menschliches Urteil hinsichtlich der Rechtmäßigkeit des Einsatzes treffen. Ein bloßer „Konfidenzwert“[78] ohne Angabe der Unsicherheitsquellen soll nicht genügen.[79] Autonome Systeme, deren Steuerungssoftware für die Zielerfassung künstliche Intelligenz (insbesondere maschinelles Lernen) umfasst, sind besonders problematisch im Hinblick auf die Vorhersehbarkeit, da Entscheidungsprozesse nicht in Echtzeit nachvollzogen werden können.[80] In diesem Zusammenhang wird gefordert, dass bereits im Vorfeld des Einsatzes dieser Systeme die Integration der Anforderungen des humanitären Völkerrechts in das Systemdesign erfolgen solle und vorherige Tests und Schulungen geboten seien.[81]

4.2.3. Überwachung und Eingriffsmöglichkeit

Der Mensch soll in der Lage sein, das System zu überwachen und bei Bedarf einzugreifen bzw. den Angriff auszusetzen oder abzubrechen.[82] Hierzu zählt die kontinuierliche Überprüfung, ob alle Planungsannahmen über die Umgebung während des gesamten Einsatzes gültig bleiben. Dazu muss der Mensch, der ein autonomes Waffensystem kontrolliert, Zugang zu allen handlungsrelevanten Informationen haben. Die dafür bereitgestellte Menge an handlungsrelevanten

---

76 ICRC, Autonomous Weapon Systems and International Humanitarian Law: Selected issues, Position paper by the International Committee of the Red Cross, Oktober 2025, S. 21.

77 ICRC, SIPRI, Limits on Autonomy in Weapon Systems, Identifying Practical Elements of Human Control, 2020, S. 37.

78 Ein Konfidenzwert (Sicherheitsschwelle) gibt in der Statistik und im maschinellen Lernen an, wie sicher oder verlässlich eine Aussage, Schätzung oder Vorhersage ist.

79 Muhammedally, The preparation gap: IHL, human–machine teaming and assurance in military AI systems, in: International Review of the Red Cross, 29. Juni 2026, S. 14.

80 Bazoobandi, How Autonomous Weapon Systems Threaten International Humanitarian Law, GIGA Focus Global, Nummer 4, Leibniz-Institut für Globale und Regionale Studien, Mai 2026, S. 9; ICRC, Artificial intelligence and machine learning in armed conflict: A human-centred approach, International Review of the Red Cross, 2020, 102 (913), S. 463-479.

81 Muhammedally, The preparation gap: IHL, human–machine teaming and assurance in military AI systems, in: International Review of the Red Cross, 29. Juni 2026, S. 22.

82 ICRC, SIPRI, Limits on Autonomy in Weapon Systems, Identifying Practical Elements of Human Control, 2020, S. 37.

Informationen darf nicht unzumutbar hinsichtlich des Umfangs sein.[83] Die hohe Geschwindigkeit autonomer Systeme kann den Zeitraum für menschliches Abwägen und Urteilen so stark einschränken, dass eine Verhältnismäßigkeitsprüfung faktisch unmöglich wird.[84] Wenn die Zahl und die Geschwindigkeit der maschinell vorgeschlagenen Ziele eine Einzelfallprüfung faktisch ausschließen, liegt keine wirksame Kontrolle vor. Die kognitive Kapazität des Menschen ist begrenzt; Experten haben wiederholt auf die hohe Geschwindigkeit maschineller Entscheidungsfindung hingewiesen und Bedenken geäußert, ob Menschen mit dieser Geschwindigkeit Schritt halten können. Das IKRK forderte daher, dass die Skalierbarkeit und Geschwindigkeit des Einsatzes durch künstliche technische Grenzen (z. B. Begrenzung der Anzahl gleichzeitig verfolgter Ziele, künstliche Verzögerungen, Geofencing, Zeitlimits, Zielprofilbeschränkungen) so beschränkt werden, dass eine an die kognitiven Fähigkeiten des Menschen angepasste menschliche Kontrolle gewährleistet bleibt.[85]

4.2.4. Wirksame Interventionsmöglichkeiten

Gefordert wird darüber hinaus, dass wirksame und getestete Möglichkeiten zur Überwachung, Intervention und Deaktivierung des autonomen Waffensystems bestehen. Andernfalls muss das System mit einem wirksamen Mechanismus zur Selbstneutralisierung bzw. -zerstörung ausgestattet sein.[86] Dies erfordert einen unabhängigen Kontrollpfad („independent safety channel“), der auch bei Teilausfällen des Systems funktioniert. Die wirksame Interventionsmöglichkeit im Rahmen der menschlichen Kontrolle setzt sowohl technisches Fachwissen als auch ein tiefergehendes Verständnis der Entscheidungslogik des Systems voraus (vgl. Ziff. 4.2.1.). Kann ein Bediener nicht feststellen, ob ein autonomes System Ziele falsch identifiziert, ist ein schnelles Eingreifen unmöglich.[87]

4.2.5. Verantwortungszurechnung

Schließlich soll – auch aus völkerstrafrechtlicher Sicht – klar feststellbar bleiben, wer für eine Entscheidung über den Einsatz und die konkrete Anwendung von Gewalt verantwortlich ist. Angesichts möglicher Verantwortlichkeitslücken soll die menschliche Kontrolle so ausgestaltet sein,

---

83 Gielas, The Loop Is Broken: Why Autonomous-warfare Policy Must Reckon with Human Performance, Survival: Global Politics and Strategy, 2025, 57 (58).

84 Bazoobandi, How Autonomous Weapon Systems Threaten International Humanitarian Law, GIGA Focus Global, Nummer 4, Leibniz-Institut für Globale und Regionale Studien, Mai 2026, S. 6.

85 ICRC, SIPRI, Limits on Autonomy in Weapon Systems, Identifying Practical Elements of Human Control, 2020, S. 37.

86 ICRC, Autonomous Weapon Systems and International Humanitarian Law: Selected Issues, Briefing paper, 3. März 2026, S. 22.

87 Bazoobandi, How Autonomous Weapon Systems Threaten International Humanitarian Law, GIGA Focus Global, Nummer 4, Leibniz-Institut für Globale und Regionale Studien, Mai 2026.

dass die individuelle strafrechtliche Verantwortung für rechtswidrige Angriffe stets einer Person zugeschrieben werden kann.[88]

4.3. Leitlinien des BMVg

Nach den **Leitlinien des BMVg** sind kontextbezogenes, angemessenes menschliches Ermessen und menschliche Kontrolle („context-appropriate human judgement and control“) im Rahmen einer verantwortlichen Befehlskette gewährleistet, wenn Menschen mit Blick auf Waffensysteme mit autonomen KI-Funktionen u. a.

- „angemessen ausgebildet werden,
- deren Funktionsweise, Effekte und Interaktion mit Umgebungseinflüssen verstehen,
- deren Zuverlässigkeit evaluieren und beobachten können,
- deren Einsatzregeln festlegen und validieren können,
- einen präzisen Rahmen für deren Missionen festlegen, inklusive Missionsziel, Zieltypen, Missionsdauer und Einsatzgebiet,
- deren Zuverlässigkeit, Funktions- und Betriebssicherheit sowie Vorhersagbarkeit durch Qualifikation (Testen, Zertifizierung) und ungewolltem Zugriff sicherstellen,
- rechtliche Waffenprüfverfahren gemäß Artikel 36, Erstes Zusatzprotokoll zu den Genfer Abkommen durchführen,
- die Verantwortung für die Entscheidung über deren Einsatz und Einsatzparameter sowie im Fall der Fälle auch für Verletzungen des Humanitären Völkerrechts mit solchen WaSys tragen und
- solche Waffensysteme nicht außerhalb menschlicher Befehlsketten und nur im Rahmen verantwortungsvoller Befehlsketten einsetzen.“[89]

---

88 Ausführlich dazu Bo/Bruun/Boulanin, Retaining Human Responsibility in the Development and Use of Autonomous Weapon Systems: On Accountability for Violations of International Humanitarian Law Involving AWS, SIPRI, Oktober 2022; Mako, Legal Accountability for AI-Driven Autonomous Weapons, Lieber Institute, 9. März 2026.

89 BMVg, Konzeption zur strategischen Steuerung der Entwicklung, Einführung und Nutzung Künstlicher Intelligenz in der Bundeswehr, K-9000/102, 9. April 2026. Näher dazu Sauer/Vohs, Bye bye, human in the loop: (Endlich) neue Regeln für Waffenautonomie, Internationale Politik, 16. Juli 2026.

5. Besondere Konstellationen

5.1. Systeme ohne kontinuierliche (bzw. mit abgebrochener) Datenverbindung („Lost-Link"-Szenarien)

Autonome Waffensysteme, die bestimmungsgemäß ohne kontinuierliche Datenverbindung betrieben werden oder bei denen die Kommunikation aus technischen Gründen abbricht, stellen unter dem Gesichtspunkt des Erfordernisses einer „menschlichen Kontrolle" eine besondere Herausforderung dar. Nichtregierungsorganisationen fordern, dass ein Waffensystem bei Verbindungsverlust den Waffeneinsatz zwingend abbrechen müsse. Ohne eine Echtzeit-Verbindung könne der Mensch nicht korrigierend eingreifen, wenn sich die Lage vor Ort geändert hat. Dagegen wird argumentiert, dass das Völkerrecht keine „ständige unmittelbare menschliche Kontrolle" während der Ausführung verlange.[90]

Der Verlust einer Eingriffs- oder Abbruchmöglichkeit lässt das Prinzip der menschlichen Kontrolle nicht *per se* leerlaufen.[91] So wird etwa gefordert, dass das LAWS nicht nach einem „generalisierten" Zielprofil arbeiten dürfe, sondern die Operation auf ein konkretes, vorab identifiziertes Ziel beschränkt bleiben müsse (kategorische Zielvorgaben).[92] Einsatzradius und Zeitfenster, in denen das System nach einem Verbindungsverlust autonom agiert, müssten extrem eng gehalten werden – dementsprechend seien Einsatzraum und Einsatzdauer strikt zu begrenzen.[93] Überdies müsse das System über zuverlässige Mechanismen verfügen, die es bei Ablauf der Einsatzdauer oder bei Verlassen des Einsatzraums automatisch deaktivieren oder sicher zur Basis zurückkehren lassen. Das Verhalten des LAWS bei Sensorausfall, Störungen oder unerwarteten Umgebungsbedingungen müsse generell vorhersehbar sein und berechenbar bleiben. Verliert beispielsweise ein teilautonomes Waffensystem die Verbindung zu seinem Nutzer, stürzt es in der Regel ab oder zerstört sich – je nach Programmierung – selbst.[94]

Der Einsatz autonomer Systeme sei somit auch ohne kontinuierliche menschliche Überwachung grundsätzlich denkbar, sofern die Angriffsoptionen, über die das Waffensystem autonom entscheiden kann, sowohl zeitlich als auch räumlich begrenzt sind, sich mit hinreichender Sicherheit vorhersagen lässt, was im Einsatzgebiet geschehen wird, und menschliche Entscheidungsträger im Vorfeld des Einsatzes mit hinreichender Wahrscheinlichkeit feststellen können, dass die

---

90 Horowitz, Autonomous Weapon Systems: No Human-in-the-Loop Required, and Other Myths Dispelled, War on the Rocks, 2025.

91 Trabucco, Human Control and Machine Learning Design and Development, International Law Studies, 2025, 534 (555 ff.).

92 Center for a New American Security, Autonomous Weapons & Human Control, S. 8.

93 Center for a New American Security, Autonomous Weapons & Human Control, S. 8.

94 Horowitz/Kahn, The Autonomous Weapons Debate (Still) Has a Definition Problem, Council on Foreign Relations, 14. Oktober 2026.

Vorgaben des humanitären Völkerrechts eingehalten werden.[95] Beispielhaft wird auf den Einsatz autonomer Systeme in abgelegenen Gebieten in der Wüste oder auf hoher See verwiesen.[96]

5.2. Schwarmtechnologien

Die Verbindung von Schwarmtechnologie und menschlicher Kontrolle bei autonomen Waffensystemen gehört zu den komplexesten ethischen, rechtlichen und technologischen Herausforderungen. Bei einem Drohnenschwarm kann nicht mehr jede einzelne Drohne kontrolliert werden. Schwärme werden dezentral gesteuert, d. h. es gibt kein einzelnes „Führungsfahrzeug“; die Einheiten koordinieren sich selbstständig über Algorithmen und Nahbereichskommunikation.[97]

Drohnenschwärme zeigen daher Verhaltensweisen, die erst aus dem Zusammenwirken der einzelnen Systeme entstehen. Vor diesem Hintergrund sind die Aktivitäten des Gesamtsystems für den menschlichen Bediener schwer zu überprüfen.[98] Schwarmangriffe laufen in Bruchteilen von Sekunden ab; menschliche Reaktionszeiten sind zu langsam, um in die autonome Dynamik des Schwarms einzugreifen. Das IKRK weist in seinem Positionspapier darauf hin, dass das Zusammenwirken mehrerer autonomer Systeme (Drohnenschwärme) die Vorhersehbarkeit der Handlungen der einzelnen Drohne verringere. Es sei schwer vorstellbar, dass ein Befehlshaber die Auswirkungen solcher Systeme vernünftigerweise vorhersehen könnte, um diese zu steuern oder deren Auswirkungen gemäß den Anforderungen des humanitären Völkerrechts zu begrenzen.[99]

* * *

95 Boothby, UK Parliament, Committees, Written evidence, AI in weapon systems, Mai 2023.

96 Boothby, UK Parliament, Committees, Written evidence, AI in weapon systems, Mai 2023; Dahlmann/Hoffberger-Pippan/Wachs, Autonome Waffensysteme und menschliche Kontrolle, Konsens über das Konzept, Unklarheit über die Operationalisierung, SWP-Aktuell 2021, 14. April 2021, S. 7.

97 Herrmann/Weber, Game of Swarms, Schwarmtechnologien, Kontrolle und Autonomie in komplexen Waffensystemen, in: Game of Drones, 2020, S. 177.

98 Beck, Illusion der Beherrschbarkeit, Rechtliche Verantwortung bei der Nutzung (teil)autonomer Waffensysteme im Krieg, APuZ, 10. Juli 2026.

99 ICRC, Autonomous Weapon Systems and International Humanitarian Law: Selected Issues, Briefing paper, 3. März 2026, S. 10. Das IKRK weist in diesem Zusammenhang auch auf die Risiken der rasanten Entwicklung militärischer Anwendungen hin: „Finally, current trends in military interest and investment include: the rapid integration of AI into targeting processes, the development of swarming capabilities, the increased autonomy in weapon systems, the broadening of the types of targets and the situations of use, including the development of “offensive” AWS such as loitering munitions. These trends risk eroding existing limitations on the use of AWS and exacerbating related humanitarian, legal and ethical concerns, thus underscoring the urgency of reaching international agreement on new legally binding rules on AWS, especially on the conditions and limits necessary for AWS users to comply with IHL.“