

Adolphsen, Ole

Article

Militärische Emissionen: Blinder Fleck der Klimapolitik?

Wirtschaftsdienst

Suggested Citation: Adolphsen, Ole (2025) : Militärische Emissionen: Blinder Fleck der Klimapolitik?, Wirtschaftsdienst, ISSN 1613-978X, Sciendo, Warsaw, Vol. 105, Iss. 9, pp. 665-670, <https://doi.org/10.2478/wd-2025-0169>

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/330853>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.



<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Ole Adolphsen

Militärische Emissionen: Blinder Fleck der Klimapolitik?

Die Zunahme bewaffneter Konflikte weltweit und rapide steigende Verteidigungsausgaben führen immer häufiger zu der Frage, ob militärische Emissionen die internationalen Klimaziele gefährden. In der öffentlichen und politischen Debatte besteht bisher wenig Wissen über die Größe und Zusammensetzung solcher Emissionen sowie ihre Einbindung in das internationale Klimaregime. Angenommen wird meistens, dass sich Klima- und Verteidigungspolitik antagonistisch gegenüberstehen. Dabei ist das nicht notwendigerweise der Fall: Streitkräfte haben begonnen, eigene Klimaschutzpraktiken zu entwickeln. Technologien im Bereich grüne Verteidigung ermöglichen es, die klimapolitisch notwendige militärische Dekarbonisierung mit einer sicherheitspolitischen Agenda zu verbinden.

Wie hoch die weltweit durch Streitkräfte verursachten Emissionen sind, ist nicht bekannt. Grund ist unter anderem eine Reihe von Ausnahmen für militärische Emissionen im internationalen Klimaregime. Sie wurden in den späten 1990er Jahren im Kontext des Kyoto-Protokolls, dem Vorgänger des Pariser Klimaabkommens, eingeführt. Dahinter stand das Interesse der USA, die ihre hegemoniale Position nach dem Ende des Kalten Krieges – aufrecht erhalten durch ein globales Netzwerk von Militärbasen und grenzüberschreitender Logistik – durch klimapolitische Regulierung gefährdet sahen (Hermann, 2022). Zu einer generellen Ausnahme für militärische Emissionen, wie vom Pentagon ursprünglich gefordert, kam es aber nie. Stattdessen wurden drei Teilausnahmen bzw. Regelungen für bestimmte militärische Emissionen durch Entscheidungen innerhalb der UN-Klimakonvention (UNFCCC) verankert – also nicht im Kyoto-Protokoll selbst:

1. Internationale Bunker Fuels, also die durch grenzüberschreitende Schiff- und Luftfahrt verursachten Emissionen, werden nicht zu nationalen Emissionsstatistiken gezählt. Dies gilt für zivile und militärische Transporte (UNFCCC, 1998, Nr. 4).
2. Emissionen multilateraler Einsätze, die im Einklang mit der UN-Charta stehen („multilateral operations pursuant to the Charter“), zählen ebenfalls nicht zur nation-

alen Gesamtstatistik (UNFCCC, 1998, Nr. 5). In der Praxis wird die Ausnahme breit ausgelegt.

3. Eine Vertraulichkeitsklausel in den Richtlinien des Weltklimarats (IPCC) für die Berichterstattung von Emissionen erlaubt es Staaten, militärische und bestimmte zivile Emissionen in einer gemeinsamen Kategorie (1.A.5) zu berichten, ohne sie zu disaggregieren (UNFCCC, 1999, Nr. 19).

Nicht Teil der Ausnahmen sind militärische Aktivitäten im Inland. Staaten müssen sich also grundsätzlich in ihren nationalen Inventarberichten („national inventory reports“, NIRs) zu solchen militärischen Emissionen äußern. In der Praxis führt die Nutzung der Vertraulichkeitsklausel, gekoppelt mit schlicht unvollständigen Daten seitens vieler Industriestaaten und quasi aller Entwicklungsländer dazu, dass Inventarberichte wenig Aussagen über die globalen militärischen Emissionen zulassen (MEG, 2024). Ob Vertraulichkeit dies rechtfertigt, ist fraglich: Teils werden in nationalen Berichtsformaten sogar deutlich höhere und detailliertere Emissionsdaten veröffentlicht.

Die häufig anzutreffende Aussage, das Pariser Klimaabkommen habe die Ausnahme für militärische Emissionen abgeschafft, trifft so nicht zu (Nelsen, 2015). Das Abkom-

© Der/die Autor:in 2025. Open Access: Dieser Artikel wird unter der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz veröffentlicht (creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de).

Open Access wird durch die ZBW – Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft gefördert.

Ole Adolphsen ist Wissenschaftler in der Forschungsgruppe Globale Fragen und im Forschungscluster Klimapolitik an der Stiftung Wissenschaft und Politik (SWP) in Berlin.

men erwähnt militärische Emissionen mit keinem Wort. Da die drei oben genannten Ausnahmen im UNFCCC selbst verankert sind, bleiben sie bestehen. Änderungen ergeben sich aber durch die Reform des Berichterstattungsregimes. Seit Ende 2024 gelten für Entwicklungs- und Industrieländer weitestgehend die gleichen Pflichten. Zukünftig besteht so zumindest die Möglichkeit, globale militärische Emissionen auf Basis von Inventarberichten zu aggregieren. Das zentrale Hindernis bleibt aber die Praxis der Berichterstattung, nicht die Ausnahmen für militärische Emissionen.

Was wir über militärische Emissionen wissen

Genauere Aussagen über Größe und Struktur militärischer Emissionen sind deshalb nur auf Basis einzelner Länder möglich, für die bessere Daten oder eine spezifische Forschung vorliegen. Dies ist etwa für die USA (Crawford, 2019, 2022), Deutschland (BMVg, 2022) und Großbritannien (UK MoD, 2023) der Fall. Historisch wird an ihnen deutlich, dass militärische Emissionen grundsätzlich mit der Größe der jeweiligen Streitkraft korrelieren. Entsprechend erreichten die Emissionen westlicher (NATO-)Staaten ihren Höhepunkt in der Mitte des Kalten Krieges (109 Megatonnen Kohlenstoffdioxid-Äquivalent (MtCO₂e) für die USA 1975). Danach sanken sie zunächst stetig, um dann mit dem Ende des Kalten Krieges und der Umstrukturierung hin zu kleineren Streitkräften drastisch abzufallen. Die steigende Einsatzfrequenz im Zuge des „War on Terror“ führte zu einem erneuten Anstieg, bevor militärische Emissionen in den 2010er Jahren wieder sanken. Im Falle Großbritanniens hält dieser Trend an, Deutschlands militärische Emissionen steigen hingegen seit 2019.

Ein Indikator für die Beziehung zwischen der Größe der Streitkräfte und ihren Emissionen ist die Energieintensität pro Soldat:in. Während die Größe westlicher Streitkräfte und ihre absoluten Emissionen gesunken sind, ist der Pro-Kopf-Energieverbrauch gestiegen. Benötigten die US-Streitkräfte im zweiten Weltkrieg ca. 3,8 Liter Kraftstoff pro Soldat:in/Tag, waren es 2009 durch höhere Material-Intensität ca. 83 Liter (Shachtman, 2009). Auch die Emissionen pro Kopf sind gestiegen, im US-Fall um etwa 25 % zwischen 1975 und 2019.¹ Der im Vergleich zum Energieverbrauch nicht-proportionale Anstieg der Pro-Kopf-Emissionen ist durch die höhere Energieeffizienz der eingesetzten Systeme und weniger emissionsintensive Kraftstoffe bzw. eingekaufte Elektrizität zu erklären.

In den USA und Großbritannien liegen die militärischen Emissionen jeweils bei knapp über 1 % der nationalen

Emissionen.² Damit bleibt das US-Militär der größte institutionelle Emittent weltweit und steht vor Ländern wie Schweden oder Dänemark.³ Die Bundeswehr hingegen stößt 1,71 MtCO₂e aus, was ca. 0,24 % der deutschen Emissionen (2022) entspricht. Diese niedrigen relativen Emissionen – gerade gegenüber Großbritannien, das ähnliche Militärausgaben hat – lassen sich vor allem durch die geringeren mobilen Emissionen der Bundeswehr erklären. Die Verwendung mobilen Geräts – in absteigender Reihenfolge geht es hier um Flugzeuge, Schiffe, und schwere Landfahrzeuge – bleibt der größte Verursacher militärischer Emissionen.

Für die Länder USA, Deutschland, Großbritannien unternahm 2022 eine viel beachtete Studie einer britischen Nichtregierungsorganisation den bisher umfassendsten Versuch, die Größe globaler militärischer Emissionen zu schätzen (Parkinson & Cottrell, 2022). Dafür extrapoliert die Studie die Daten der drei genannten Länder mit einer Reihe von Annahmen und errechnet für das Jahr 2019/2020 globale militärische Emissionen in Höhe von 300 bis 600 MtCO₂e bzw. 0,6 bis 1,2 % der Gesamtemissionen.

Die Validität dieser Zahl ist schwer zu bewerten. In Abwesenheit besserer Daten und Methodik nehmen einige Forscher:innen auf dieser Basis 1 % als vorläufige Schätzung für den Anteil von militärischen an globalen Emissionen an (Rajaeifar et al., 2022). Dies scheint vertretbar, bei aller verbleibender Unsicherheit. *Erstens* macht die Studie eine Reihe konservativer Annahmen. *Zweitens* sind die Ausgangsdaten der drei Modellländer tendenziell unvollständig und somit zu niedrig angesetzt. Beides wird durch die Extrapolation auf die globale Ebene multipliziert. *Drittens* sind globale Militärausgaben seit 2019/2020 um über 40 % gestiegen (SIPRI, 2024). Bei einer Größe von 1 % bewegen sich militärische Emissionen auf jeden Fall in einem klimapolitisch relevanten Bereich.

Der CO₂-Stiefelabdruck

Diese 1 % beinhalten alle durch mobile (z.B. Fahrzeuge und Schiffe) und stationäre Quellen (Gebäude und Einrichtungen) verursachten militärischen Emissionen. Aus derselben Studie wird medial und in der politischen Auseinandersetzung regelmäßig die Zahl 5,5 % zitiert (Bun-

¹ Eigene Berechnung auf Basis von Crawford (2019).

² Quellen sind hier der stationäre Verbrauch durch Gebäude und Liegenschaften sowie der mobile Verbrauch durch das Verbrennen von Kraftstoff. Nicht-CO₂-Emissionen und Änderungen durch Landnutzungspraktiken sind nicht abgedeckt.

³ Den CO₂-Stiefelabdruck der USA schätzt Crawford (2022) – gemessen am Anteil der Arbeitsplätze militärischer Industrie relativ zum gesamten Industriesektor in den USA – als mindestens dreimal so groß wie die militärischen Emissionen (153 MtCO₂e).

desregierung, 2024). Diese Schätzung bezieht sich nicht nur auf direkt durch Streitkräfte verursachte Emissionen, sondern auch die von ihnen verantworteten Emissionen entlang der Lieferketten (Parkinson & Cottrell, 2022). Teils als „CO₂-Stiefelabdruck“ („carbon bootprint“) in Anlehnung an den CO₂-Fußabdruck bezeichnet, beinhaltet dieser die Emissionen der Produktion von militärischem Gerät (upstream) und Emissionen für dessen Entsorgung nach Ende der Verwendungszeit (downstream).

Neben der Validität der Zahl ist fraglich, ob militärische Emissionen als Kategorie solche Scope 3-Emissionen beinhalten sollten. Die Einteilung von Emissionen in Scope 1 (direktes Verbrennen von Kraftstoff), Scope 2 (in gekaufter Elektrizität enthaltene Emissionen) und Scope 3 (Lieferketten und downstream-Emissionen) basiert auf der Methodik des „Global Greenhouse Gas Protocol“ (GHG-Protokoll). Entwickelt wurde es für einzelne Organisationen, vornehmlich Unternehmen. Im Gegensatz zur IPCC-Methodik, die für den UNFCCC-Kontext gilt und an einer globalen Gesamtstatistik interessiert ist, versucht das GHG-Protokoll, den Verantwortungsbereich einzelner Organisationen darzustellen. Dafür nimmt es Doppelzählungen (willentlich) in Kauf: Scope 1- oder 2-Emissionen eines Zulieferers werden teilweise zu den Scope 3-Emissionen des Produzenten.

In der (medialen) Debatte wird diese Unterscheidung häufig übergangen. Aus Sicht des internationalen Klimaregimes gibt es keinen konkreten Anhaltspunkt, im militärischen Bereich – im Gegensatz zu anderen Sektoren – durch Scope 3 doppelte Zählungen zu verwenden. Grundsätzlich sollten „militärische Emissionen“ als Kategorie auf Scope 1- und 2-Emissionen beschränkt bleiben, wie bei den obigen Länderbeispielen der Fall. Sie beinhalten damit alle durch mobile (z.B. Fahrzeuge und Schiffe) und stationäre Quellen (Gebäude und Einrichtungen) verursachten Emissionen. Militärische Scope 3-Emissionen gehen also nicht verloren, sondern werden an anderer Stelle erfasst.⁴

Konfliktemissionen

Eine ähnliche Frage stellt sich für Emissionen, die in bewaffneten Konflikten verursacht werden. Hintergrund ist, dass die ukrainische Regierung die enormen Treibhausgas- und Umweltkosten der russischen Invasion seit 2022 immer wieder in den Vordergrund rückt (Malo, 2023). Sie stützt sich dabei auf einen Zusammenschluss von Klimawissenschaftler:innen, der für die ersten drei

Kriegsjahre Klimakosten in Höhe von 230 MtCO₂e berechnet hat (De Klerk et al., 2025) – etwa der jährliche Ausstoß Frankreichs.

Solche Emissionen könnten als „Scope 3+“ von militärischen Emissionen – verursacht durch die Verwendung militärischen Geräts – kategorisiert werden, und werden medial meist in kurzer Abfolge berichtet. Konfliktemissionen unterscheiden sich strukturell aber stark von militärischen Emissionen. In der Ukraine machen direkt durch Kampfhandlungen verursachte Emissionen etwa ein Drittel der Konfliktemissionen aus, auch wenn ihr relativer Anteil mit der Länge des Konflikts steigt. Dabei geht es vor allem um das Verbrennen von Kraftstoffen für militärische Mobilität. Andere signifikante Posten sind der künftige Wiederaufbau, insbesondere der dafür benötigte Zement (27 %), und mit den Kämpfen in Verbindung stehende Brände (21 %; De Klerk et al., 2025). Im Gaza-Krieg, für den ebenfalls Schätzungen existieren, übersteigen die CO₂-Kosten für den Wiederaufbau die direkten Emissionen der Kampfhandlungen gar um das 90-fache (Neimark et al., 2024).

Die CO₂-Intensität beteiligter Streitkräfte hängt dabei nur bedingt mit der Höhe der durch sie verursachten Konfliktemissionen zusammen. Dazu kommt die enorme Unsicherheit der Schätzungen, sowohl wegen der schwierigen Datenlage als auch der Abhängigkeit von zukünftigen politischen Entscheidungen zum Wiederaufbau. Konfliktemissionen sollten deshalb als eigenständige Kategorie positioniert bleiben – auch deshalb, weil eine quasi-Echtzeitschätzung der CO₂-Kosten bewaffneter Konflikte künftig Teil der politischen Auseinandersetzung sein wird.

Streitkräfte und klimaneutrale Gesellschaften

Historisch war die Diskussion um militärische Emissionen von einem klaren Gegensatz zwischen klima- und verteidigungspolitischen Zielen geprägt – ein Antagonismus, der bis zur Entstehung der europäischen Umweltbewegung im Kontext des Vietnam-Krieges zurückgeht. Aus militärischer Perspektive dominierte eine Sicht auf Klimaminderung als Bedrohung für die eigene Aufgabenerfüllung.

Seit einigen Jahren weicht dieser Gegensatz auf. Ein Treiber dafür ist die politische Ernsthaftigkeit, mit der Staaten Klimaneutralität verfolgen. Auf der Weltklimakonferenz (COP) 26 stellte der damalige NATO-Generalsekretär Stoltenberg (2021) fest: „There is no way to reach net zero without also including emissions from the military“ (John, 2021). Eben weil Streitkräfte zu nationalen Emissionsstatistiken zählen, müssen auch sie in den nationalen Klimaschutz einbezogen werden.

⁴ Scope 2-Emissionen sind zwar nicht Teil der Berichterstattung an den UNFCCC, werden aber von Streitkräften meist als Teil der eigenen Emissionen gezählt.

In Folge haben eine Reihe westlicher Länder Netto-Null-Ziele für ihre Streitkräfte festgelegt oder in entsprechenden Strategiedokumenten verankert. Dazu gehören Großbritannien, Slowenien, Österreich, Frankreich, die Niederlande, Kanada, die USA unter der Biden-Administration,⁵ Deutschland (2045), Schweiz, Japan und Neuseeland (mit Ausnahmen). Ambitionierte Zwischenziele hat etwa die britische Luftwaffe formuliert; sie will bis 2040 klimaneutral operieren, Frankreich und Irland wollen bis 2030 50 % der Emissionen einsparen, die US-Armee unter der Biden-Regierung verfolgte ein ähnliches Ziel (Barry, 2022).

Dieser Trend repräsentiert nicht nur den klimapolitischen Druck, sondern auch ein im Entstehen begriffenes Verständnis von grüner Verteidigung (Vinke, 2025). Angesichts von Planungs- und Beschaffungszyklen von mehreren Jahrzehnten wächst die Einsicht, dass Streitkräfte antizipieren müssen, wie sie in einer weitestgehend dekarbonisierten Gesellschaft funktionieren können (Depledge, 2023). Je größer die Diskrepanz zwischen militärischen und zivilen Systemen, desto größer der Preis für die Einzigartigkeit militärischer Anforderungen. So würden mit der Dominanz erneuerbarer Energien im Energie- und Transportsektor die Verfügbarkeit fossiler Äquivalente sinken und deren Kosten tendenziell steigen. Dabei geht es nicht nur um die Versorgung mit Kraftstoffen selbst, sondern auch um die Errichtung und Aufrechterhaltung von fossiler Infrastruktur, die Verfügbarkeit qualifizierter Fachkräfte und wissenschaftliche Forschung (Depledge, 2023). Industriepolitisch droht der Verteidigungssektor bei fortbestehender fossiler Dependenz abgehängt zu werden (Luhmann, 2021).

Mittel- und langfristig können zudem kulturelle Faktoren zum Tragen kommen, die die gesellschaftliche Legitimität der Streitkräfte beeinflussen (Luhmann, 2022). Wie an der Bundeswehr bereits zu erkennen ist, steigen ihre Emissionen nicht nur absolut, sondern auch relativ zu den Gesamtemissionen, da andere Sektoren ihre Emissionen senken. Sind Streitkräfte in einer Netto-Null-Welt einer der letzten fossil-geprägten Institutionen, können sie kein „Spiegelbild der Gesellschaft“ sein. Die Literatur spricht hier von einer „moralischen Lizenz“, die in Gefahr geraten könnte (Stott, 2025). Das könnte sich etwa als zusätzliches Handicap bei der Rekrutierung bemerkbar machen. Ähnliches gilt für Unternehmen im Verteidigungssektor, die sich bereits mit Erwartungen an ESG-Standards (Nachhaltigkeitskriterien für die Bereiche Umwelt, Soziales und Unternehmensführung) konfrontiert sehen.

⁵ Die Trump-Administration hat auch im Verteidigungsbereich jegliche Vorhaben mit Klimabezug eingestellt.

Das Potenzial grüner Verteidigung

Erneuerbare Systeme sind militärisch auch unabhängig von klimapolitischen Erwägungen sinnvoll. Denn sie erhöhen die militärische Energiesicherheit und reduzieren die Abhängigkeit von einzelnen Produzenten fossiler Brennstoffe. Die Neubewertung der europäischen Energiesicherheit nach der russischen Invasion der Ukraine im Jahr 2022 zeigte, dass auch Streitkräfte von einem hohen Anteil erneuerbarer Energien profitieren, um im Konfliktfall nicht eingeschränkt zu sein (Bayer et al., 2022). Zwar bestehen bei Lieferketten zu grünen Technologien und den nötigen Rohstoffen ebenfalls Abhängigkeiten, insbesondere gegenüber China. Sie sind aber schwerer ausnutzbar, da nicht mehr die Energieträger selbst, sondern nur zusätzliche Energiekapazitäten gestoppt werden können.

Operationell wird in der Umstellung auf erneuerbare Energien und der Elektrifizierung militärischer Systeme eine Möglichkeit gesehen, eine schlankere Logistik und einen höheren Grad an Autarkie in der Energieversorgung zu erreichen (Samaras et al., 2019). Ein wiederkehrendes Motiv ist die Erfahrung westlicher Streitkräfte aus den Einsätzen im Irak und in Afghanistan, wo der enorm hohe Bedarf an fossilen Brennstoffen zu hoher Verwundbarkeit führte. Anschläge auf Versorgungskonvois verursachten mehr als 3.000 Todesfälle bei den US-Streitkräften, die Kosten für Kraftstoff in Außenposten beliefen sich auf bis zu 263 US-\$ pro Liter (Schogol, 2022).

Erneuerbare Technologien bieten dagegen die Möglichkeit, den Kraftstoffverbrauch zu reduzieren und benötigte Energie vor Ort zu produzieren. Lösungen wie solarbasierte Mini-Grids bringen einen klaren militärischen Vorteil, indem sie den logistischen Fußabdruck insgesamt reduzieren und das Verhältnis von Logistik zu kämpfenden Truppen verbessern. Elektrische Antriebe sind zudem oft günstiger und bieten grundsätzlich eine geringere Geräusch- und Wärmesignatur, was bei Schiffen, Landfahrzeugen oder Drohnen genutzt werden kann. Die Instandhaltung elektronischer Antriebe ist oft simpler als bei mechanischen Teilen. Während in der Ukraine batteriebasierte Drohnen(-schwärme) bereits das Schlachtfeld prägen, reichen Pilotprojekte für einzelne Anwendungen von hybriden Kampffahrzeugen (Frankreich) bis zu einem Boxer-Spähfahrzeug mit abnehmbaren E-Bikes (Fetzek, 2023; Blakemoore & Nurkin, 2022).

Herausforderungen der Dekarbonisierung

Trotz innovativer Technologien mit Win-Win-Charakter bleibt die größte Herausforderung für künftige Netto-Null-Streitkräfte, schwere mobile Plattformen wie Pan-

zer, Kampffjets und Schiffe zu dekarbonisieren. Der Anteil von Luft- und Schifffahrt an den mobilen Emissionen der Bundeswehr lag 2022 bei etwa 82 % (BMVg, 2022, S. 22). Bei solchen Anwendungen ist die Energiedichte des Antriebsstoffs der entscheidende Faktor. Derzeit sind Ottokraftstoffe Standard, insbesondere Diesel für Landmobilität und Kerosin für Luftfahrzeuge.

In der militärischen Luftfahrt werden elektronische Antriebswerke mit Batterien als Energiespeicher auf absehbare Zeit nicht als Ersatz dienen können. Grund ist das enorme Gewicht, was zu Mobilitätseinschränkungen führen würde, und das zeitintensive Aufladen. Bei leichten Landfahrzeugen und in der Schifffahrt, wo Anforderungen an Gewicht und Volumen von Kraftstoffen geringer ausfallen können, haben solche Antriebe Potenzial und werden derzeit etwa von Großbritannien erprobt. Auch Wasserstoff steht vor Hürden: Er würde zwar in flüssiger Form über eine angemessene Energiedichte verfügen, die hierfür nötige Kühlung ist derzeit aber eine zu große logistische Herausforderung (Katalenich & Jacobson, 2022). Während wasserstoffbetriebene Brennstoffzellen bereits Anwendung in U-Booten, kleineren Flugzeugen und Drohnen finden, ist der Nutzen für schwere Fahrzeuge und Luftfahrt innerhalb der NATO umstritten (Jankowski & Wieczorkiewicz, 2023).

Damit rücken insbesondere für die Luftfahrt biologisch oder synthetisch produzierte Kraftstoffe in den Vordergrund. Sie übertreffen teilweise die Energiedichte fossiler Brennstoffe, beruhen auf erprobter Wissenschaft und Technologie und sind in vielen Fällen mit bestehenden Systemen kompatibel. Norwegische F-35 und deutsche Eurofighter sind bereits teilweise für einen 50/50-Brennstoffmix zertifiziert (Norwegische Regierung, 2025). Problematisch bleiben neben den Kosten die Verfügbarkeit, die der künftigen Nachfrage weit hinterherhinkt: Die US-Luftwaffe hoffte, ab 2030 11 Mrd. Liter und ab 2050 500 Mrd. Liter nachhaltigen Flugkraftstoff („sustainable aviation fuel“, SAF) zur Verfügung zu haben, was einen vollständigen Umstieg erlauben würde. Im Jahr 2024 wurden weltweit für zivile und militärische Zwecke aber nur 1,3 Mrd. Liter SAF produziert (IATA, 2024).

Implikationen für Klima- und Sicherheitspolitik

Sowohl klima- als auch verteidigungspolitische Gründe sprechen dafür, die Minderungsanstrengungen von Streitkräften ernst zu nehmen und den Verteidigungssektor als klimapolitisches Handlungsfeld zu etablieren. Dabei ist anzuerkennen, dass trotz der hier angerissenen Konvergenz weiterhin Zielkonflikte zwischen den beiden Politikfeldern bestehen. Moderne Kriegsführung wird nie wirklich nachhaltig sein.

Auf nationaler Ebene gilt es, bestehende Ziele durch konkrete Pläne und Maßnahmen zu untermauern und in die militärische Planung zu integrieren. Derzeit laufen Zeitpläne für militärische Dekarbonisierung und Aufrüstung parallel, aber getrennt voneinander. Auch wenn Teile militärischer Emissionen mit angemessenem Aufwand reduzierbar sind, muss insbesondere der Bereich taktische mobile Emissionen bei langfristigen Fragen zu Beschaffung und Ausrichtung der Streitkräfte mit beachtet werden (Bayer & Zerey, 2025).

Zudem muss im Kontext nationaler Netto-Null-Ziele mittelfristig die Frage gestellt werden, ob bzw. welche Teile militärischer Emissionen nicht mit angemessenem Aufwand zu dekarbonisieren sind. Forschung und Streitkräfte stehen hier vor der Aufgabe, die Höhe dieser Emissionen – die zwischen nationalen Kontexten enorm variieren und auf politischen Abwägungen beruhen wird – besser einschätzen zu können. Hierfür braucht es genauere disaggregierte Daten und Projektionen. Nur auf Basis verlässlicher Schätzungen potenzieller Restemissionen kann diskutiert werden, ob Teile von Streitkräften ähnlich wie andere schwer zu dekarbonisierende Sektoren behandelt und eventuell durch negative Emissionstechnologien ausgeglichen werden (Schenuit et al., 2023).

Auf europäischer Ebene bestehen industriepolitische Möglichkeiten, die Politikziele europäische Sicherheit und Klimaneutralität miteinander zu verbinden (Tagliapietra, 2025). Im Rahmen des „Clean Industrial Deal“ hat die EU-Kommission jüngst europäische Streitkräfte als potenzielle Abnehmer für grünen Stahl positioniert. Ein Panzer brauche schließlich 50 bis 60 Tonnen Stahl – eine Nachfrage, die wiederum die heimische Produktion ankurbeln könnte (Europäische Kommission, 2024). Die Kommission deutet so an, dass Streitkräfte bei der Umstellung auf grüne Technologien nicht nur als „fast follower“ (UK MoD, 2021) agieren sollten. Stattdessen können sie als stabiler öffentlicher Nachfrager für erneuerbare Technologien und nachhaltige Kraftstoffe eine proaktive Rolle übernehmen. Die Europäische Verteidigungsagentur ist hier gut positioniert und könnte bereits bestehende Formate für engere europäische Zusammenarbeit im Rüstungsbereich skalieren.

International werden militärische Emissionen in den Verhandlungen auf den COPs weiterhin keine große Rolle spielen. Gerade große Entwicklungs- und Schwellenländer sind letztlich nicht daran interessiert, militärische Emissionen durch IPCC-Berichte oder die globale Bestandsaufnahme auf die Agenda zu setzen (Rajaeifar et al., 2022). International sollte es eher darum gehen, militärische Dekarbonisierung jenseits der jetzigen Gruppe an (NATO-)Staaten zu etablieren. Erster Schritt hierfür ist

eine qualitativ hochwertige Berichterstattung innerhalb der bestehenden UNFCCC-Richtlinien, um dies glaubwürdig auch von Entwicklungsländern einfordern zu können, die seit 2024 unter dem Pariser Abkommen den gleichen Transparenzpflichten unterliegen. Ergänzt werden könnte diese Forderung durch plurilaterale Initiativen, die Streitkräfte beim Aufbau von Berichterstattungskapazität unterstützen. Da sich Entwicklungs- und Schwellenländer eher durch militärische Vorteile neuer grüner Anwendungen überzeugen lassen werden als durch enge klimapolitische Argumentation, sollten Formate zum Austausch über Best Practices und Standards mit verbündeten bzw. befreundeten Ländern angestrebt werden. Auf deutscher bzw. europäischer Ebene erfordert dies engere Zusammenarbeit zwischen Verteidigungsministerien und Klimadiplomatie.

Literatur

- Barry, B. (2022). *Green Defence: The defence and military implications of climate change for Europe*. The International Institute for Strategic Studies.
- Bayer, S., Puglierin, J. & Wolff, G. (2022). *Sicherheitspolitische Handlungsempfehlungen für die Neukartierung der Energiepolitik*. Impulspapier der Initiative Klimaneutrales Deutschland.
- Bayer, S. & Zerey, C. (2025). Nachhaltigkeit als Voraussetzung für die Einsatzfähigkeit der Bundeswehr. *Wirtschaftsdienst*, 105(4), 249–54.
- Blakemoore, R. & Nurkin, T. (2022). *Power Projection: Accelerating the Electrification of US Military Ground Vehicles*. Atlantic Council.
- BMVg – Bundesministerium der Verteidigung. (2022). *Nachhaltigkeitsbericht 2022 des Bundesministeriums der Verteidigung und der Bundeswehr*.
- Bundesregierung. (2024, 4. April). *Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage „Die Aufrüstung Deutschlands im Rahmen der NATO und der ökologische Fußabdruck der Bundeswehr“*. Drucksache 20/10928.
- Crawford, N. C. (2019). *Pentagon Fuel Use, Climate Change, and the Costs of War*. Working Paper Watson Institute, Brown University.
- Crawford, N. C. (2022). *The Pentagon, Climate Change, and War: Charting the Rise and Fall of U.S. Military Emissions*. MIT Press.
- De Klerk, L., Shlapak, M., Zibtsev, S., Myroniuk, V., Soshenskyi, O., Vasylyshyn, R., Krakovska, S. & Kryshchuk, L. (2025). *Climate damage caused by Russia's war in Ukraine*. Initiative on GHG Accounting of War.
- Depledge, D. (2023). Low-carbon warfare: Climate change, net zero and military operations. *International Affairs*, 99(2), 667–685.
- Europäische Kommission. (2024). *A European Steel and Metals Action Plan* [Communication].
- Fetzek, S. (2023). Carbon Emissions, Net Zero and Future Forces – Comparative Analysis of Radical Emissions-reductions Plans and Processes for Defence. *The International Institute for Strategic Studies*.
- Hermann, B. (2022, 20. Januar). *An issue „the Pentagon cared most about“: Behind the U.S. push for national security exemptions in Kyoto*. National Security Archive.
- IATA – International Air Transport Association. (2024, 10. Dezember). *Disappointingly Slow Growth in SAF Production* [Pressemeldung].
- Jankowski, D. P. & Wieczorkiewicz, J. (2023, 23. März). *Energy transition: How NATO can get it right*. *Britains's World*.
- John, M. (2021, 2. November). *NATO chief: Armies must keep pace with global climate efforts*. *Reuters*.
- Katalenich, S. M. & Jacobson, M. Z. (2022). *Toward battery electric and hydrogen fuel cell military vehicles for land, air, and sea*. *Energy*, 254, 124355.
- Luhmann, H.-J. (2021). *Vom Leopard zum E-Opard: Die Bundeswehr sollte bei der Klimaneutralität vorangehen*. BAKS-Arbeitspapiere, 5/21.
- Luhmann, H.-J. (2022, 4. November). *Klimaneutrale Streitkräfte? Internationale Politik*.
- Malo, S. (2023, 9. September). *There's a Battle Over Carbon Emerging from the War in Ukraine*. *Politico*.
- MEG – Military Emissions Gap. (2024). *Military Emissions Gap*.
- Neimark, B., Otu-Larbi, F., Bigger, P., Cottrell, L. & Larbi, R. (2024). *A Multitemporal Snapshot of Greenhouse Gas Emissions from the Israel-Gaza Conflict*. Working Paper.
- Nelsen, A. (2015, 14. Dezember). *Pentagon to lose emissions exemption under Paris climate deal*. *The Guardian*.
- Norwegische Regierung. (2025, 15. Januar). *Norway operates F-35s on biofuel*.
- Parkinson, S. & Cottrell, L. (2022). *Estimating the Military's Global Greenhouse Gas Emissions*. Scientists for Global Responsibility & Conflict and Environment Observatory.
- Rajaeifar, M. A., Belcher, O., Parkinson, S., Neimark, B., Weir, D., Ashworth, K., Larbi, R. & Heidrich, O. (2022). *Decarbonize the military—Mandate emissions reporting*. *Nature*, 611(7934), 29–32.
- Samaras, C., Nuttall, W. J. & Bazilian, M. (2019). *Energy and the military: Convergence of security, economic, and environmental decision-making*. *Energy Strategy Reviews*, 26, 100409.
- Schenuit, F., Böttcher, M. & Geden, O. (2023). „Carbon Management“: Chancen und Risiken für ambitionierte Klimapolitik. *SWP-Aktuell*, 30/2023.
- Schogol, J. (2022, 29. April). *How the US military's reliance on fossil fuels puts troops in danger*. *Task & Purpose*.
- Shachtman, N. (2009, 11. November). *Afghanistan's Oil Binge: 22 Gallons of Fuel Per Soldier Per Day*. *Wired*.
- SIPRI – Stockholm International Peace Research Institute. (2024). *Trends in World Military Expenditure, 2024*.
- Stoltenberg, J. (2021, 2. November). *Remarks at the high-level roundtable „Climate, Peace and Stability“ at COP26*. *NATO Website*.
- Stott, M. (2025). *Defence in a Climate-Changed World: Futureproofing its Licence to Operate*. *The RUSI Journal*, 170(2), 46–56.
- Tagliapietra, S. (2025). *Defence and climate: seven points for a common agenda*. *Bruegel*.
- UK MoD – Ministry of Defence (2021). *Climate Change and Sustainability Strategic Approach*.
- UK MoD – Ministry of Defence (2023). *Annual Report and Accounts 2022–23*.
- UNFCCC – United Nations Framework Convention on Climate Change (1998, 25. März). *Report of the Conference of the Parties on its third session, held at Kyoto, from 1 to 11 December 1997*. Addendum. Part two: Action taken by the Conference of the Parties at its third session.
- UNFCCC – United Nations Framework Convention on Climate Change. (1999, 07. September). *Report of the Subsidiary Body for Scientific and Technological Advice on its tenth session Bonn, 31 May – 11 June 1999*. Addendum. Draft decision on guidelines for the preparation of national communications by Parties included in Annex I to the Convention. Part I: UNFCCC reporting guidelines on annual inventories.
- Vinke, K. (2025, 13. Februar). *Strength Through Sustainability*. *Internationale Politik Quarterly*.

Title: *Military emissions: a blind spot in climate policy?*

Abstract: *In light of rising defence spending and armed conflicts, military emissions and their impact on international climate change mitigation efforts are under increased scrutiny. However, debates suffer from a lack of conceptual clarity, limited understanding of the size and structure of military emissions and of the role of the international climate regime. The taken for granted conflict between climate and defence policy goals has been moderated over recent years, as militaries begin to take first steps towards decarbonisation. Green defence technologies in particular offer possibilities to align the climate and defence agendas to a considerable degree.*