

## **Antwort**

### **der Bundesregierung**

**auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Tobias Pflüger, Christine Buchholz, Heike Hänsel, weiterer Abgeordneter und der Fraktion DIE LINKE.  
– Drucksache 19/27799 –**

### **„Manned-Unmanned Teaming“ für Luftfahrzeuge der Bundeswehr**

#### Vorbemerkung der Fragesteller

Zu dem geplanten atomwaffenfähigen „Future Combat Air System“ (FCAS) sollen neben einem „Next Generation Fighter“ (NGF) und einer „Combat Cloud“ auch Drohnenschwärme gehören, die als „Remote Carrier“ (RC) das Kampfflugzeug der „sechsten Generation“ begleiten sollen. In dieser Funktion werden die Drohnen als „Loyal Wingman“ bezeichnet, ihr Fliegen im Schwarm mit einem „Führungsflugzeug“ firmiert als „Manned-Unmanned Teaming“ (MUT). Möglich ist dies laut Airbus auch mit aufgerüsteten Kampfflugzeugen wie dem „Eurofighter“ („Manned-Unmanned Teaming and Remote Carriers: transcending individual assets' capabilities“, [www.airbus.com](http://www.airbus.com) vom 8. Oktober 2020). Die „Manned-Unmanned Teaming“-Technologien sollen es demnach ermöglichen, dass die begleitenden bewaffneten Drohnen, anstelle der Pilotinnen und Piloten der Flugzeuge, die Bedrohungen (autonom) bekämpfen, „so dass die Piloten nicht in Gefahr geraten und die Überlebensfähigkeit der bemannten Plattformen erhöht wird“. Möglich ist auch der „Luft-Luft-Kampf“ oder ein „luftgestützter elektronischer Angriff“. Neben ihrem Einsatz als „Effektoren“ sollen die RCs auch unbewaffnet agieren können, indem sie mit Sensorik ausgerüstet werden.

Im Rahmen des FCAS soll Airbus für die Entwicklung der RCs zuständig sein. Diese sollen als „Familie von Luftfahrzeugen“ über Größen „von einigen hundert Kilogramm bei den Verbrauchsflugzeugen bis zu mehreren Tonnen bei den anspruchsvolleren Loyal Wingman-Typen“ verfügen. Airbus erstellt hierzu im Rahmen der „Phase 1A“ eine Konzeptstudie, die im Sommer fertiggestellt sein soll, als Unterauftragnehmer fungiert die französische Sparte des europäischen Raketenerstellers MBDA („Industrie zankt um größtes europäisches Rüstungsprojekt“, [www.netzpolitik.org](http://www.netzpolitik.org) vom 27. Februar 2021). Anvisiert ist außerdem die Einbindung bereits existierender oder in der Planung befindlicher Systeme in das FCAS wie etwa der „Eurodrohne“, die Airbus als Hauptauftragnehmer im Auftrag der Regierungen aus Frankreich, Deutschland, Italien und Spanien entwickeln will.

Airbus entwickelt außerdem „KI-basierte Konzepte und Algorithmen für Teaming-Intelligenz“, die im Rahmen des FCAS genutzt werden könnten. Die MUT-Anwendungen könnten zudem Kampfhubschrauber mit Drehflüglerdrohnen kombinieren, „was deren Überlebensfähigkeit und Tödlichkeit“ laut

Airbus „drastisch erhöhen könnte“. Die Fähigkeit hat Airbus 2018 mit einem Hubschrauber in Polizeikonfiguration und einer „Camcopter“-Drohne getestet („Airbus Helicopters und Schiebel erzielen bei MUM-T-Tests höchste Interoperabilität“, [www.airbus.com](http://www.airbus.com) vom 24. April 2018). Auch kombinierte Einsätze von bemannten und unbemannten land- oder seegestützten Systemen seien laut dem Rüstungskonzern möglich.

Im Jahr 2018 hat Airbus bereits erste MUT-Tests mit fünf DT-25-Zieldarstellungsdrohnen und einem bemannten „LearJet“ auf einem Truppenübungsplatz der Bundeswehr bzw. über der Ostsee sowie 2019 als „Dual-Mission-Group-Demonstration“ durchgeführt. Bislang hätten aber laut der Antwort auf die Schriftliche Frage 59 des Abgeordneten Tobias Pflüger auf Bundestagsdrucksache 19/26997 im Zusammenhang mit dem FCAS „keine konkreten Demonstratoraktivitäten oder damit verbundene Flugtests sowie Simulationen unter Beteiligung des Bundesministeriums der Verteidigung oder der Bundeswehr“ stattgefunden.

### Vorbemerkung der Bundesregierung

Die Bundesregierung nimmt die Vorbemerkungen der Fragesteller zur Kenntnis. Sie stimmt weder den darin enthaltenen Wertungen zu, noch bestätigt sie die darin enthaltenen Feststellungen oder dargestellten Sachverhalte.

Die Beantwortung der Fragen 6a und 6c kann in offener Form nicht erfolgen. Die Einstufung als Verschlussache mit dem Geheimhaltungsgrad „VS – Nur für den Dienstgebrauch“ ist im vorliegenden Fall im Hinblick auf das Staatswohl erforderlich. Nach § 2 Absatz 2 Nummer 4 der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum materiellen Geheimschutz (Verschlussachenanweisung, VSA) vom 10. August 2018 sind Informationen, deren Kenntnisnahme durch Unbefugte für die Interessen der Bundesrepublik Deutschland oder eines ihrer Länder nachteilig sein kann, entsprechend einzustufen.\*

Die Antworten enthalten individuelle Firmen- und Auftragsinterna (Auftragswerte). Diese Daten offenbaren konkrete Details strategischer Forschungsschwerpunkte und sind nachteilig im Sinne der Interessen der Bundesrepublik Deutschland nutzbar.

1. Welche neue Frist hat die Bundesregierung der Industrie zur Abgabe eines Angebots für die Demonstrator-Phase 1B des „Future Combat Air System“ (FCAS) gesetzt (Schriftliche Frage 61 auf Bundestagsdrucksache 19/26997)?

Die Bundesregierung hat der Führungsnation Frankreich, deren Vertragsagentur Direction generale de l'armement (DGA) sowie dem trinationalen Projektteam (Combined Project Team [CPT]) kommuniziert, dass für eine parlamentarische Befassung noch in der 19. Legislaturperiode schnellstmöglich eine für alle Seiten akzeptable und den Vorgaben entsprechende Lösung sowie ein abgestimmtes und verhandeltes Angebot vorzulegen ist.

---

\* Das Bundesministerium der Verteidigung hat die Antwort als „VS – Nur für den Dienstgebrauch“ eingestuft. Die Antwort ist im Parlamentssekretariat des Deutschen Bundestages hinterlegt und kann dort von Berechtigten eingesehen werden.

2. Welche Firmen werden in die Prüfung des Angebots eingebunden, und welche Gelder werden dafür verausgabt?

Die zwischen den Industriepartnern für die einzelnen Technologiebereiche abgestimmten Angebote werden unter Führung der Leitnation Frankreich als Vertragspartner für den Industrievertrag mit dem CPT und den Nationen geprüft.

3. Welche luft-, see- oder landgestützten Einheiten der Bundeswehr sind in der Lage, untereinander auf agile und robuste Weise zu kommunizieren?
  - a) Für welche weiteren bemannten und unbemannten Systeme wird dies angestrebt?

Die Fragen 3 und 3a werden zusammen beantwortet.

Die digitale Kommunikation zwischen militärischen Systemen kann zunehmend ein wesentlicher Bestandteil zukünftiger Operationsführung sein. Diese muss vertraulich, verfügbar und integer sowie interoperabel sein. Die Qualität der dabei zu realisierenden Datenverbindungen wird zweckgebunden und für jedes Einzelsystem iterativ zu analysieren sein.

- b) Welche Datenverbindungs-lösungen nutzen die bestehenden Systeme?

Systeme mit einem Manned-Unmanned Teaming (MUT) vergleichbaren Kommunikationsbedarf sind derzeit bei der Bundeswehr nicht in Nutzung. Grundsätzlich variieren Datenverbindungs-lösungen von analogen bis zu digitalen Signalen in verschiedensten Frequenzbereichen (UHF/VHF/HF-Funk, LTE bis zur Satellitenkommunikation im CA-Band). Eine Kommunikation könnte sowohl über Funk, optische Verfahren (Laserkommunikation), als auch – für stationäre Systeme – kabelgebunden erfolgen.

4. Welche bei der Bundeswehr genutzten Systeme verfügen über ein Schwarmverhalten und verteilte Intelligenz, und welche Systeme sollen entsprechend aufgerüstet werden?
  - a) Welche Herausforderungen und Risiken sieht die Bundesregierung hinsichtlich der Ausrüstung bemannter und unbemannter Systeme mit verteilter Intelligenz?

Die Fragen 4 und 4a werden zusammen beantwortet.

Die Bundeswehr verfügt über kein System mit Schwarmverhalten oder verteilter Intelligenz. Diese Thematik wird im Projekt Next Generation Weapon System (NGWS) in einem Future Combat Air System (FCAS) zu betrachten sein. Mit der AG Technikverantwortung FCAS ist ein Expertengremium von Airbus und Fraunhofer-Institut für Kommunikation, Informationsverarbeitung und Ergonomie FKIE ins Leben gerufen worden, das sich mit Fragen zu verantwortlicher Nutzung neuer Technologien beschäftigt.

- b) Sieht die Bundesregierung ein Problem darin, dass etwa das elektromagnetische Emissionsprofil steigt und die Luftfahrzeuge entsprechend geortet werden können?

Die Ortung durch Aufklärung der Signal-Emissionen ist schon immer möglich und ist Teil der Risikobewertung jedes Systems. Wo nötig und möglich, wird entsprechend reduziert bzw. aktiv wie auch passiv entgegengewirkt.

- c) Wie kann nach derzeitigem Stand der Datenaustausch der Systeme gegen Störungen geschützt werden?

Nach derzeitigem Stand sind in der Bundeswehr keine Systeme mit Nutzung von Schwarmverhalten und verteilter Intelligenz eingeführt; ein direkter Schutzbedarf ergibt sich somit aktuell nicht. Grundsätzlich wären die Möglichkeiten zum Schutz vor Störung individuell abhängig von der gewählten Technik für den Datenaustausch zu untersuchen. Störungen kann mittels einer Vielzahl an Technologien entgegengewirkt werden. Vertraulichkeit, Verfügbarkeit und Integrität sind für den militärischen Einsatz essenziell und werden sowohl bei Entwicklung, Beschaffung wie auch Nutzung von Kommunikationsmitteln der Systeme angemessen berücksichtigt.

5. Wie definiert die Bundesregierung „Manned-Unmanned Teaming“ (MUT), und welche internationalen Standards (etwa STANAG 4586) werden dabei zugrunde gelegt?

Im Geschäftsbereich des Bundesministeriums der Verteidigung (BMVg) wird Manned-Unmanned-Teaming (MUM/MUM-T) wie folgt definiert:

„Interoperabilität von bemannten und unbemannten Plattformen in den Dimensionen Luft, Land, See und Weltraum zur Verfolgung eines gemeinsamen Missionsziels innerhalb desselben räumlich, zeitlich und intentional begrenzten Kontextes der Mission.“

Eine abgestimmte NATO-Definition für MUM-T existiert n. h. K. nicht. Die in Rede stehende STANAG 4586 besitzt für Deutschland keine Gültigkeit.

6. Welche Forschungen hat das Bundesministerium der Verteidigung zur Entwicklung und Erprobung von Schwarmverhalten, MUT und verteilter Intelligenz finanziert, und welche weiteren Vorhaben sind geplant?

Das Bundesministerium der Verteidigung hat folgende Forschungsvorhaben finanziert bzw. geplant:

- Technologiearbeiten, Simulationen und Demonstrationen zu MUT mit bemanntem Führungsflugzeug und unbemannten Aufklärungsplattformen. Im Rahmen der Demonstration kommen dabei ein Learjet und DT-25-Zieldarstellungsdrohnen zum Einsatz. Es sind weitere Flugdemonstrationen im Zeitraum bis 2022 geplant.
- Untersuchungen zu MUT-Missionstechnologien (Studie CASIMUS II) und Szenarien (Studie Missionsorientiertes MUM-T Szenario am Beispiel H145 und Luna NG) unter Verwendung von Hubschraubern als Kommandoplattform.
- Zur Entwicklung und Erprobung von Schwarmverhalten, MUT und verteilter Intelligenz werden im trilateralen Rahmen Deutschland-Frankreich-Spanien im NGWS Demonstratorprogramm Phase 1A (02/2020–09/2021) und 1B Untersuchungen in der Säule „Remote Carrier“ beauftragt. Die Folgephase Demonstratorprogramm Phase 1B mit entsprechenden Folgeuntersuchungen (ab dem Jahr 2022) befindet sich derzeit in der trilateralen Vertragsverhandlung. Hierzu wird dem Haushaltsausschuss des Deutschen Bundestages eine Vorlage zugeleitet, so dass diese im Juni 2021 behandelt werden könnte.
- Das Vorhaben „Autonomus, Reconfigurable Swarms of Unmanned Vehicles for Defense Applications (ACHILLES) und Betrachtung von PNZ-CNS&ATM-UTM (PCAU)“ ist als mögliche EDA Ad hoc Category B Be-

auftragung für den Zeitraum 2022 bis 2024 geplant (PNZ: Positionierung, Navigation und Zeitfestlegung, CNS: Kommunikation, Navigation, Identifikation [Surveillance], ATM-UTM: Air Traffic Management – UAV Traffic Management, UAV: Unmanned Aerial Vehicle – unbemannte Flugobjekte).

- a) Wer hat diese Vorhaben als Hauptauftragnehmer durchgeführt, wer war daran beteiligt, und welche Gelder wurden dafür verausgabt?

Auf die Vorbemerkung der Bundesregierung wird verwiesen.

Auf die als „VS – Nur für den Dienstgebrauch“ eingestufte Anlage wird verwiesen.\*

- b) Welche Flugtests oder entsprechende Simulationen haben welche Firmen oder Institute unter mittelbarer oder unmittelbarer Beteiligung des Bundesministeriums der Verteidigung bzw. der Bundeswehr oder des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt durchgeführt, und welche Szenarien wurden dabei erprobt?

MUT mit bemanntem Führungsflugzeug und unbemannten Aufklärungsplattformen (Airbus Defence and Space GmbH, MBDA Deutschland GmbH):

Flugtests/-demonstrationen und Simulationen zur Untersuchung unterschiedlicher Aufklärungsszenarien.

Studie CASIMUS (Universität der Bundeswehr [UniBw] München, Institut für Flugsysteme):

Als Szenar für die rein Simulator-gestützte Studie wird eine Aufklärungs- und Rettungsmission herangezogen, in der mehrere UAV (Starrflügler) als abgesetzte Sensorplattformen agieren und einen Transporthubschrauber bei seinem Auftrag unterstützen (Aufklärung Flugweg, Stationäre Aufklärung).

Studie Missionsorientiertes MUM-T Szenario am Beispiel H145 und Luna NG (AIRBUS HELICOPTERS DEUTSCHLAND; Unterauftragnehmer (UAN): HAT.tec GmbH und EMT Ingenieurgesellschaft Dipl.-Ing. Hartmut Euer mbH):

Übertragung der bisher u. a. in CASIMUS erarbeiteten Forschungsergebnisse aus dem Labor in eine realitätsnahe Umgebung (Simulation im Rig und Flugversuche mit Demonstratorplattform H145M & Luna NG). Szenarien analog zu CASIMUS (u. a. „Einsatzbegleitende Voraufklärung/Gefechtsaufklärung“, „Stationäre Aufklärung/Überwachen eines Aufklärungsziels“ etc.).

Das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. (DLR) verfolgt derzeit weder im Rahmen der Grundfinanzierung seitens des BMVg (Vorlauforschung, die vom DLR verantwortet und bei gegebener wehrtechnischer Relevanz vom BMVg aufgegriffen wird) noch im Rahmen von wehrtechnischer Auftragsforschung Vorhaben zu MUT.

- c) Wer erhielt den Auftrag für die „Studien im Bereich Drehflügler“ durch, die die Bundeswehr zum „Verbund Hubschrauber – unbemannter Drehflügler“ (Antwort zu Frage 14 auf Bundestagsdrucksache 19/5433), und welche Gelder wurden hier verausgabt?

Auf die Vorbemerkung der Bundesregierung wird verwiesen.

Auf die als „VS – Nur für den Dienstgebrauch“ eingestufte Anlage wird verwiesen.\*

\* Das Bundesministerium der Verteidigung hat die Antwort als „VS – Nur für den Dienstgebrauch“ eingestuft. Die Antwort ist im Parlamentssekretariat des Deutschen Bundestages hinterlegt und kann dort von Berechtigten eingesehen werden.

- d) Was ist der Bundesregierung darüber bekannt, was Airbus 2019 im Rahmen einer „Dual-Mission-Group-Demonstration“ erprobt hat, und wer nahm daran teil?

Hierbei handelt es sich um Untersuchungen zu MUT mit bemanntem Führungsflugzeug und unbemannten Aufklärungsplattformen. Speziell stand hier die Erprobung/Untersuchung unterschiedlicher Missionssegmente von Aufklärungsmissionen im Rahmen der Simulation im Fokus. Zu den Beteiligten wird auf die Antworten zu den Fragen 6a und 6b verwiesen.

7. Was ist der Bundesregierung darüber bekannt, inwiefern Airbus bereits unbemannte Luftfahrzeuge für ein späteres MUT entwickelt, die als „Familie von Luftfahrzeugen“ verschiedener Größen „von einigen hundert Kilogramm bei den Verbrauchsflugzeugen bis zu mehreren Tonnen“ verfügen, und falls ja, wie ist sie selbst daran beteiligt?

Aktuell befindet sich das Projekt „NGWS in einem FCAS“ in der Konzeptphase, in der zunächst eine operationelle Kosten-Nutzen-Analyse zu den einzelnen – auch unbemannten – Luftfahrzeugen und deren gemeinsamem Einsatz in unterschiedlichen Kombinationen erstellt werden.

- a) Inwiefern hat Airbus entsprechende Vorschläge oder Planungen gegenüber dem Bundesministerium der Verteidigung oder der Bundeswehr vorgestellt?

Airbus ist durch das BMVg zur Durchführung dieser Kosten-Nutzen-Analyse beauftragt. Die Arbeitsergebnisse werden vertragsgerecht vorgestellt und das Konzept iterativ mit dem Auftraggeber weiterentwickelt.

- b) Inwiefern betraf dies auch Anwendungen, in denen Kampfhubschrauber mit Drehflüglerdrohnen kombiniert werden könnten?

Grundsätzlich sind auch Kampfhubschrauber als Teil eines FCAS denkbar. Konkrete Betrachtungen auch zu Drehflüglerdrohnen gehören nicht zu dem Projekt „NGWS in einem FCAS“, sondern werden in eigenen Studien „MUT“ durchgeführt.

8. Ist es nach Kenntnis der Bundesregierung möglich, das MUT auch mit aufgerüsteten Kampffjets wie dem „Eurofighter“ durchzuführen, und falls ja, welche Änderungen müssten an dem Luftfahrzeug vorgenommen werden, und inwiefern handelt es sich dann um ein Kampfflugzeug der fünften oder der sechsten Generation?

Grundsätzlich können alle Luftfahrzeuge mit einer „MUT“-Funktion ausgerüstet werden. Notwendige Anpassungen wären primär im Bereich IT (Hard- und Software) sowie der Kommunikationsausrüstung vorzunehmen. Eine Änderung der Zuordnung zu einer Kampfflugzeug-Generation geht damit nicht einher, zumal auch keine formale Definition für eine solche Zuordnung existiert.

9. Benötigt die Bundeswehr aus Sicht des Bundesministeriums der Verteidigung Fähigkeiten des MUT, in denen unbemannte Plattformen auch einen „Luft-Luft-Kampf“ durchführen können?

In der operationellen Kosten-Nutzen-Analyse werden grundsätzlich alle Funktionen von Luftoperationen betrachtet. Inwieweit einzelne Funktionen ggf.

unbemannt – aber immer unter Entscheidungsvorbehalt des Menschen – durchgeführt werden können und sollten, ist auf Grundlage dieser Analysen zu entscheiden.

10. Welche Mittel hat das Bundesministerium der Verteidigung für welche Projekte im Rahmen von „Innovations for FCAS“ (I4 FCAS) ausgegeben, und wer war davon begünstigt („Innovations for FCAS“, [www.be-hoerden-spiegel.de](http://www.be-hoerden-spiegel.de) vom 15. Dezember 2020)?

Im Rahmen einer F&T-Studie wurden für Innovation for FCAS mehrere Projekte mit ca. 5,5 Mio. Euro an Airbus Defence and Space GmbH (inklusive 4,5 Mio. Euro an UAN) beauftragt.

- a) Welche weiteren Firmen oder Institute waren an welchen einzelnen Vorhaben beteiligt, und welche Beiträge haben diese erbracht?

Es wurden in Koordination mit der Airbus Defence and Space GmbH 14 Projekte mit unterschiedlichen Start-ups, KMUs und Universitäten/Instituten für Beiträge zwischen 200.000 Euro und 500.000 Euro durchgeführt. Diese Projekte hatten unterschiedliche Ausrichtungen in den für NGWS/FCAS benötigten technologischen Feldern. Sie umfassten Machbarkeitsstudien, Konzeptstudien und kleinere Technologie-Demonstratoren.

- b) Wann und wo wurde der „sichere Kampf-Cloud-Demonstrator“ demonstriert, und welche Sicherheitsanforderungen an ein staatliches Cloud-System werden damit erfüllt?

Es wurde ein Proof-of-Concept unter Laborbedingungen für erste initiale administrative Cloud-Funktionalitäten im Hinblick auf eine robuste IT-Architektur unter Open Source Hardware entwickelt. Im Rahmen der Konzeptüberprüfung wurde ausschließlich untersucht, wie Anforderungen an IT-Sicherheit und dynamische Flexibilität einer sich im Luftraum bewegenden Cloud-Architektur in den Funktionalitäten vereinbar sind.

- c) Welche Demonstratoren für angewandte künstliche Intelligenz wurden in I4 FCAS entwickelt, und für welche Zwecke wurden die Algorithmen erprobt?

Die Entwicklung beinhaltete erste Basis-Algorithmen zur Erkennung und Erstellung von Radarsensordaten aus Rohdaten zur Verbesserung der Signalerfassung und -verarbeitung zukünftiger Sensorikentwicklungen für komplexe Szenarien.

- d) Welche Bundesbehörden bzw. Abteilungen der Bundeswehr waren mittelbar oder unmittelbar an der Entwicklung eines „Werfers“ für Schwärme kleinerer Drohnen aus hochfliegenden militärischen Transportflugzeugen durch Airbus beteiligt, und für welche Drohnen wurde dieser „Werfer“ konzipiert, bzw. welche Luftfahrzeuge wurden für die Simulation und Demonstration genutzt?

Es wurde zusammen mit der Airbus Defence and Space GmbH, der Geradts GmbH, der SFL-GmbH, dem DLR und der Wehrtechnischen Dienststelle 61 für den A400M ein Startmechanismus für den Abwurf einer Zieldarstellungsdrohne aus der Heckklappe als Versuchsträger konzipiert.

11. Inwiefern war die Bundesregierung an der Entwicklung des Drohnenpanzers „Mission Master“ von Rheinmetall beteiligt, und inwiefern betrifft dies auch die bewaffnete Schwarmfähigkeit, die der Rüstungskonzern als „Armed Reconnaissance“ und „Wolfsrudel“ bezeichnet („Rheinmetall Mission Master“, [www.rheinmetall-defence.com](http://www.rheinmetall-defence.com))?

Das BMVg war an einer Entwicklung der genannten Produkte nicht beteiligt.