

Mit ihrer Unterschrift gaben die Verteidigungsministerinnen Deutschlands und Frankreichs am 6. Februar 2019 den Startschuss für die gemeinsame Konzeption eines Future Combat Air System (FCAS), dem ambitioniertesten europäischen Verteidigungsprojekt der kommenden Jahrzehnte. Es wird weitaus mehr leisten als bisherige Luftkampfsysteme wie Eurofighter oder Rafale.

Bemannte Jets neuester Generation sind darin Elemente eines komplexen und umfassend vernetzten "System of Systems". "Remote Carrier" schützen als "Loyal Wingmen" die Piloten und begleiten sie in Kampfmissionen. Offene Systemarchitekturen erlauben, auch bestehende Plattformen in FCAS zu integrieren. Zentral ist eine "Air Combat Cloud", die alle relevanten Informationen der Akteure in einer Mission in Echtzeit zur Verfügung stellt. War es bisher notwendig, die Lufthoheit zu erlangen, entscheidet im digitalen Zeitalter die Entscheidungshoheit über Erfolg oder Misserfolg einer Mission.

FCAS ist demnach nicht nur ein wichtiges verteidigungspolitisches Projekt, sondern auch ein Meilenstein für die Entwicklung von Hochtechnologie in Europa. Und speziell für Deutschland öffnen sich Chancen, bei wegweisenden Zukunftstechnologien wie Künstlicher Intelligenz (KI), Big

## Verteidigung und Verantwortung

Nutzung neuer Technologien in einem "Future Combat Air System"

(BS/Florian Keisinger, Prof. Dr. Wolfgang Koch) Die Technologien des 21. Jahrhunderts revolutionieren nicht nur Wirtschaft, Gesellschaft und privates Leben, sondern auch die Innere und Äußere Sicherheit. Sie prägen das künftige Future Combat Air System (FCAS), das bisher umfassendste Programm zum Schutz der Souveränität und Freiheit der beteiligten Staaten. Aber wie bleiben wir unseren Verteidigungstechnologien gewachsen? Wie gewährleisten wir ihre verantwortbare Nutzung? Die "FCAS-Arbeitsgemeinschaft Technikverantwortung" sucht nach Antworten.

Data Analytics, Krypto-Komponenten oder Mensch-Maschine-Interaktion eine führende Rolle einzunehmen.

In einem Programm wie FCAS verdichten sich aber auch die ethischen und rechtlichen Herausforderungen der Digitalisierung wie im Brennglas. Gelingt es uns hier, zu zeigen, dass digitale Technologien verantwortbar bleiben, ist auch für ihre zivile Nutzung viel gewonnen. "Ethisches Minimum" ist selbstverständlich die Einhaltung gesetzlicher Rahmenbedingungen; aber auch die Frage gesellschaftlicher Akzeptanz spielt eine wichtige Rolle.

### Mensch im Fokus

Mit einem neu zu entwickelnden Kampfflugzeug steht auch weiterhin die bemannte Komponente im Zentrum von FCAS. Dies definiert den Ausgangspunkt für alle weiteren technologischen und strategischen Planungen. Grundlegend ist die Prämisse, dass menschliches Entscheiden Dreh- und Angelpunkt aller denkbaren FCAS-Missionsszenarien bleibt. In anderen Worten, auch für FCAS gilt, was in der Militärischen Luftfahrtstrategie 2016 festgeschrieben wurde: "Ein Waffeneinsatz [erfolgt] ausschließlich unter Kontrolle des Menschen."

Aus der langjährigen Zusammenarbeit von Industrie und Forschung bei der Entwicklung technologischer Grundlagen für ein FCAS entstand der Gedanke, die

Operationalisierung ethischer und rechtlicher Prinzipien durch entsprechendes informations- und ingenieurwissenschaftliches Design voranzutreiben. Die Herausforderung dabei ist eine doppelte: zum einen, die entsprechenden Prinzipien zu definieren; zum anderen, sie technologisch zu implementieren!

### FCAS-AG Technikverantwortung

Herausgekommen ist ein Format, welches systematisch die Integration grundlegender ethischer und rechtlicher Prinzipien bei der Forschung und Entwicklung eines FCAS sicherstellen sowie technisch umsetzen möchte. Auf technologischer Ebene profitiert die von Airbus und Fraunhofer dafür initiierte "FCAS-Arbeitsgemeinschaft Technikverantwortung" von der Komplementarität zwischen Industrie und Forschung mit ihren jeweils unterschiedlichen Aufgaben und Expertisen.

Wichtige Aufgabe ist die Festlegung und technische Umsetzung ethisch und völkerrechtlich fundierter "Leitplanken". Dazu kann die avisierte Gesamtarchitektur der Air Combat Cloud eines FCAS beitragen, indem sie die Komplexität künftiger Missionen für die Einsatzverantwortlichen reduziert und die menschliche Entscheidungsfindung erleichtert. Technologische Reduktion von Komplexität ist ein wichtiges Entwicklungsziel.

Technologie ist aber nur ein Aspekt. An der Arbeitsgemeinschaft beteiligen sich wichtige Stakeholder aus den Ministerien, den Behörden und der Bundeswehr. Naturgemäß besitzt die deutsche Informations- und Ingenieurwissenschaft, vertreten durch Universitäten und Forschungsinstitutionen wie Fraun-



Das von den Verteidigungsministerinnen Deutschlands, Frankreichs und Spaniens im vergangenen Jahr auf der Luftfahrtmesse in Le Bourget enthüllte FCAS-Modell  
Foto: BS/Portugal

hofer, eine bedeutende Rolle. Die deutsche Industrie ist durch den nationalen FCAS Prime Airbus an Bord. Entscheidend für den Erfolg ist jedoch die Gesellschaft als Ganzes, die sich durch einen breiten Querschnitt politischer Stiftungen, Hochschulen sowie politik- und gesellschaftswissenschaftlicher Think Tanks in der "FCAS-AG Technikverantwortung" engagiert.

Deren Mitglieder sind allein ihrem Gewissen verpflichtet. Ihre Standpunkte müssen nicht mit den Interessen der Organisatoren oder der Institutionen zusammenfallen, denen sie angehören. Das Format lebt vielmehr vom kritischen Diskurs. Geplant sind jeweils zwei Zusammenkünfte jährlich. Jedes dieser Treffen widmet sich konkreten Fragestellungen. Die Ergebnisse der Diskussionen werden festgehalten und auf einer eigens dafür vorgesehenen Homepage veröffentlicht. Die entsprechenden Internetpräsenz befindet sich derzeit im Aufbau.

Bereits jetzt zeichnet sich ab, dass technische Beherrschbar-

keit und persönliche Verantwortbarkeit Schlüsselthemen der Diskussionen sind; denn letztlich handelt es sich bei einem FCAS um ein Gesamtsystem, das in besonderem Maße durch Künstliche Intelligenz und umfassende Automatisierung geprägt sein wird.

Wolf von Baudissin, einer der visionären Gestalter der Bundeswehr, der aus Diktatur und "totalem Krieg" konzeptionelle Lehren zog, formuliert diesen Gedanken auf zeitlose Weise: "Das aufs höchste technisierte Gefecht verlangt, dass die Verantwortung an sehr vielen anderen Stellen gesehen und getragen wird. Daher muss alles getan werden, um den Menschen vor Situationen zu stellen, die seine Verantwortung herausfordern und ihn die Folgen von Tun und Unterlassen erleben lassen."

Verantwortung ist als Prinzip fundamentaler als etwa "Human-in-the-loop" oder "Human-on-the-loop". Denn auch automatisierte Verteidigungstechnologien können verantwortlich sein, wenn zum Beispiel die menschliche

Reaktionszeit zu kurz oder die Datenfülle groß ist. Daher muss Digitalisierung in Verteidigung und Sicherheit gleichermaßen technische Beherrschbarkeit und (!) verantwortungsvollen Einsatz gewährleisten. Auch in automatisierten Systemen muss der Mensch eingebunden sein, nicht nur durch die Entscheidung, das System zu nutzen, sondern es so zu konfigurieren, dass "meaningful human control" umfassend gewährleistet bleibt. Das bedeutet konkret: Basierend auf einem vom Menschen definierten Regelwerk kann es vertretbar sein, automatisierte Entscheidungsfindung zu erlauben. Allerdings muss man in der Lage sein, zu bewerten, ob das zugrunde liegende Regelwerk im jeweiligen Einsatzzweck anwendbar und ethisch vertretbar ist. Ziel ist es, dem nutzenden Personennkreis, im Falle eines FCAS also zum Beispiel dem Piloten oder der Pilotin, Wissen zu vermitteln, auf dessen Grundlage er oder sie einerseits einer automatisierten Entscheidungsunterstützung vertrauen kann und andererseits die Rahmenbedingungen kennt, welche zu dem automatisierten Regelwerk gehören.

### Historische Premiere

Erstmals in der Geschichte der Bundesrepublik wird ein verteidigungspolitisches Großprojekt von Beginn an vom gedanklichen Ringen um die technische Umsetzung ethischer und rechtlicher Grundprinzipien begleitet – "ethical and legal compliance by design"! Da FCAS als ein europäisches Projekt konzipiert ist, soll mittelfristig auch die "FCAS-AG Technikverantwortung" transnational ausgeweitet werden.

Ziel ist es, die erlangten Erkenntnisse wirksam zu operationalisieren. Unsere Verteidigungsbereitschaft gegenüber hochgerüsteten Gegnern muss nicht nur technologisch glaubwürdig sein, sondern zugleich dem im Grundgesetz festgeschriebenen Ziel entsprechen, "im Bewusstsein [unserer] Verantwortung vor Gott und den Menschen [...] in einem vereinten Europa dem Frieden der Welt zu dienen".



Dr. Wolfgang Koch ist Professor für Informatik an der Universität Bonn sowie Chief Scientist des Fraunhofer-Instituts für Kommunikation, Informationsverarbeitung und Ergonomie (FKIE).



Florian Keisinger ist Kampagnenmanager für das FCAS bei Airbus Defence and Space.  
Fotos: BS/privat

Damals, d. h. während der Schlussphase des Ersten Weltkrieges, transportierte der als Truppentransporter eingesetzte Passagierdampfer – vorwiegend vom Deutschen Reich unter dem Namen "Vaterland" requiriert – 9.000 zusammengedrungene US-Soldaten von New Jersey an der US-Ostküste nach Westeuropa. Als das Schiff nach einwöchiger Überfahrt Anfang Oktober 1918 im französischen Brest anlegte, waren bereits 2.000 Mann schwer an der Grippe erkrankt und 100 gestorben. In der Folge starben insgesamt mehr Soldaten durch die sich rapide ausbreitende Influenza-Pandemie als auf den Schlachtfeldern der "Grande Guerre".

Was haben in diesem Zusammenhang die Spanische Grippe vor 100 Jahren und die aktuelle Corona-Pandemie gemeinsam? Beide vermitteln eine annähernde Vorstellung davon, wie extrem gefährlich B-Kampfstoffe sein können.

Biologische Kampfstoffe sind – neben atomaren und chemischen Wirkmitteln – Massenvernichtungswaffen, bei denen Krankheitserreger oder natürliche Gifte, sogenannte Toxine, eingesetzt werden. Aktuell sind rund 200 Erreger bekannt, die sich als biologische Waffe verwenden ließen. Als besonders geeignet für den Einsatz von organischen Giftstoffen gilt das sogenannte "dreieckige Dutzend" von Erregern.

Zu den bekanntesten B-Kampfstoffen zählen bakterielle Erreger von Milzbrand (Anthrax), Pest und

(BS/Dr. Gerd Portugal) Die US-Marine meldete Anfang April, dass auf dem Flugzeugträger "USS Theodor Roosevelt", der mittlerweile vor der Pazifikinsel Guam vor Anker liegt, mindestens 100 Matrosen an Corona erkrankt seien. Zwar ist dies eine relativ geringe Zahl, wenn man bedenkt, dass der "Super Carrier" der "Nimitz"-Klasse insgesamt 5.000 Besatzungsmitglieder an Bord hat. Gleichwohl erinnert dieser Fall entfernt an die Atlantiküberfahrt der "USS Leviathan" während der zweiten Welle der Spanischen Grippe im Herbst 1918.

Cholera. Daneben gibt es virale Krankheitserreger, die z. B. Pocken, Ebola oder Gelbfieber verursachen. Ein bekanntes Beispiel für ein Toxin ist Rizin, das aus dem Samen des Wunderbaums, der zu den Wolfsmilchgewächsen gehört, gewonnen wird. Daran hat sich unlängst ein islamistischer Tunesier aus Köln versucht, der jetzt vom Oberlandesgericht Düsseldorf wegen versuchten Bioterrorismus zu zehn Jahren Haft verurteilt worden ist. Rizin, Pocken, Pest und Milzbrand werden zu dem oben genannten "dreieckigen Dutzend" gerechnet.

### Völkerrechtliche Einhegung von B- und C-Waffen

Seit der Annahme der Biowaffenkonvention Mitte Dezember 1971 durch die UN-Vollversammlung sind die Entwicklung, Herstellung, Lagerung und der Einsatz von bakteriologischen beziehungsweise biologischen und Toxinwaffen völkerrechtlich verboten. Jüngere Beispiele für B-Waffenprogramme sind die Bemühungen der Republik Südafrika in den 1980er-Jahren unter dem Apartheids-Regime sowie des Iraks in den 1980er- und 1990er-Jahren unter Langzeitdiktator Saddam Hussein.



Soldaten des 21. "Weapons of Mass Destruction Civil Support Teams" (21st WMD-CST) der Nationalgarde des US-Bundesstaates New Jersey üben Mitte Februar den Ernstfall.  
Foto: BS/New Jersey National Guard, Mark C. Olsen

Mitteln im Krieg völkerrechtlich verboten wurde.

Das Genfer Protokoll hinderte das Kaiserreich Japan – obwohl Signatarstaat – nicht daran, während des Zweiten Weltkrieges als einziger militärischer Akteur B-Waffen in China wiederholt einzusetzen. Jüngere Beispiele für B-Waffenprogramme sind die Bemühungen der Republik Südafrika in den 1980er-Jahren unter dem Apartheids-Regime sowie des Iraks in den 1980er- und 1990er-Jahren unter Langzeitdiktator Saddam Hussein.

## Pest und Cholera

Wie gefährlich sind B-Waffen?

ten mit rund 1.100 Fahrzeugen. Geführt wird die Truppe vom 2013 aufgestellten ABC-Abwehrkommando in Bruchsal. Dieses ist auch Ansprechpartner für die zivil-militärische Zusammenarbeit (ZMZ) im Bereich der ABC-Abwehr und des militärischen Brandschutzes.

Die Spezialisten der Bundeswehr sind dazu in der Lage, ABC-Kampfstoffe und vergleichbare industrielle Gefahrstoffe aufzuspüren, auch unter Einsatzbedingungen. Sie führen die Dekontamination und Desinfektion von Personal, Material und Infrastruktur mit der dafür notwendigen Wasseraufbereitung durch. Die Auswertung der entsprechenden Lage, die Vorhersage sowie die Abwehrberatung der Kommandeure und Stäbe gehören ebenfalls zu deren Leistungsspektrum.

Die ABC-Abwehrkräfte der Bundeswehr sind international gefragte Spezialisten. Neben ausgebildetem Personal stehen dieser Truppengattung modernes Gerät und Ausrüstung zur Verfügung. So kann sie unter anderem auf Spürpanzer "Fuchs" und den Truppenentgiftungsplatz (TEP) 90 als derzeit führende Systeme zur Aufklärung und Dekontamina-

tion zurückgreifen. Im Bereich der Wasseraufbereitung beschaffte die Bundeswehr Anlagen, die sogar versuchtes oder vergiftetes Wasser zur Dekontamination oder bis Trinkwasserqualität reinigen können.

Damit alle Partnernationen von den Fähigkeiten der ABC-Abwehr zum Schutz aller Soldaten profitieren, ging Deutschland weitreichende Kooperationen auf diesem Gebiet ein. Insbesondere mit den Niederlanden und Tschechien entwickelt man die Ausbildung und Zusammenarbeit ständig weiter.

Die ABC-Abwehrtruppe der Bundeswehr existiert, weil von einem potenziellen gegnerischen Einsatz von atomaren, biologischen oder chemischen Kampfmitteln eine große Gefahr für eigene militärische Operationen ausgeht. Diese Kapazitäten können natürlich auch außerhalb des originär militärischen Umfeldes genutzt werden. Hingewiesen sei in diesem Zusammenhang zum einen auf die Gefahr, die von nicht-staatlichen Akteuren ausgeht. Dies können Terroristen sein, wie das oben genannte Rizin-Beispiel zeigt, aber auch Erpresser und andere Kriminelle. Zum anderen zeigt die eingangs erwähnte Corona-Pandemie, dass ABC-Abwehrosoldaten im Wege der Amts- und Katastrophenhilfe auch hier von großem gesellschaftlichen Wert sein können.

Mehr zum Einsatz der Bundeswehr im Innern auf Seite 46 dieser Ausgabe