Europäische Kampfflugzeug-Programme

Zwei europäische Konsortien, FCAS und Tempest, haben jüngst mit der Entwicklung von Kampfjets der 6. Generation begonnen. Beide Projekte motiviert der gleiche Grundgedanke: die Wiedererlangung europäischer Autonomie in einem strategischen Technologiebereich. Sie unterscheiden sich jedoch hinsichtlich zentraler militärischer, politischer und industrieller Parameter.

Von Amos Dossi und Niklas Masuhr

Zahlreiche europäische Staaten beabsichtigen, ihre Kampfflugzeugflotten innerhalb der nächsten zehn bis fünfzehn Jahre durch die Einführung von Plattformen der 6. Generation zu modernisieren. Entsprechende Systeme zeichnen sich durch hochentwickelte Avionik und Netzwerkeinbettung, die Möglichkeit unbemannten Einsatzes sowie einen gewissen Grad von Tarnkappenfähigkeiten aus. Derart ambitionierte Rüstungsvorhaben werden durch zwei grundlegende Dimensionen der Entscheidungsfindung strukturiert. In der militärischen Dimension geht es darum, spezifische Einsatzerfordernisse durch bereits existierende oder zukünftige technische Lösungen zu erfüllen. In der politisch-industriellen Dimension wiederum geht es darum, die Projektkonfigurationen mit aussen- und industriepolitischen Zielen in Einklang zu bringen.

Eine britische F-35B Lightning II, eine amerikanische F-15E Strike Eagle und eine französische Rafale überfliegen den Ärmelkanal während der Übung «Point Blank» im November 2018. *Eddie Keogh / Reuters*

Im bevorstehenden Beschaffungszyklus beabsichtigen die grossen Staaten Westeuropas, ihre heimischen Produzenten möglichst stark einzubinden. Diese Autonomiepräferenz lässt sich sowohl auf militärische als auch politisch-industrielle Erwägungen zurückführen. Zum einen wird infrage gestellt, ob ausländische Lieferanten – also primär die amerikanischen Marktführer – den künftigen Bedarf europäischer Luftstreitkräfte effektiv und effizient decken können werden. Zum anderen prononcieren das angespannte Sicherheitsumfeld, die unklare Zukunft des transatlantischen Bündnisses sowie die Erfahrungen der aktuellen Pandemie die Einsicht, dass Staaten die Kontrolle über kritische Lieferketten nicht vollständig aus der Hand geben dürfen.

Vor diesem Hintergrund haben sich zwei Konsortien gebildet, um die nächste Generation europäischer Kampfflugzeuge zu entwickeln und herzustellen. Deutschland, Frankreich und Spanien arbeiten gemeinsam am Future Combat Air System (FCAS); Grossbritannien und Italien, wohl ergänzt durch Schweden, schliessen sich im Rahmen des Tempest-Projekts zusammen. Beide Vorhaben, welche in den 2030er Jahren in die Serienproduktion übergehen sollen, befinden sich momentan in ihren Konzeptionsphasen, wobei FCAS etwas weiter fortgeschritten ist. Anzumerken ist, dass FCAS und Tempest Arbeitstitel sind, welche sich auf eine breite Palette miteinander verknüpfter Plattformen, Sensoren und Waffensysteme beziehen. Die Herzstücke dieser «Systeme von Systemen», die eigent-

© 2021 Center for Security Studies (CSS), ETH Zürich

lichen Kampfflugzeuge, werden als New Generation Fighter (NGF) beziehungsweise Tempest bezeichnet.

Ungeachtet dessen, dass in den weiteren Projektverläufen Anpassungen zu erwarten sind, sind die Grunddispositionen von FCAS und Tempest bereits greifbar. Im Fokus stehen dabei die militärischen Anforderungen, die politischen Rahmenbedingungen, sowie die vorhandenen industriellen Fähigkeiten. Die Betrachtung dieser Aspekte ermöglicht eine vorläufige Beurteilung der Erfolgsaussichten beider Projekte – und damit ihrer Bedeutung für die angestrebte Stärkung europäischer Autonomie im Bereich militärischer Luft- und Raumfahrt.

Militärische Dimension von FCAS

Hinsichtlich militärischer Anforderungen ist FCAS ein komplexer Balanceakt. Sein Kernstück, der NGF, soll Kampfflugzeuge ersetzen, die derzeit von vier Teilstreitkräften dreier europäischer Staaten eingesetzt werden. Dabei handelt es sich primär um französische Rafale-Mehrzweckkampfflugzeuge, einschliesslich ihrer trägertauglichen «M»-Version, deutsche Eurofighter Typhoons, welche für Luft-Luft-Einsätze verwendet werden, sowie spanische Eurofighter, denen auch eine Luft-Boden-Rolle zugewiesen ist. Das französische Pflichtenheft (und zu einem späteren Zeitpunkt möglicherweise auch das deutsche) verlangt darüber hinaus Nuklearfähigkeit, was insbesondere mit Blick auf die Absicherung digitaler Datenübermittlung Herausforderungen birgt. Der NGF soll also das Gesamtspektrum moderner Luftkampfeinsätze erfüllen, über sowohl Land als auch Wasser.

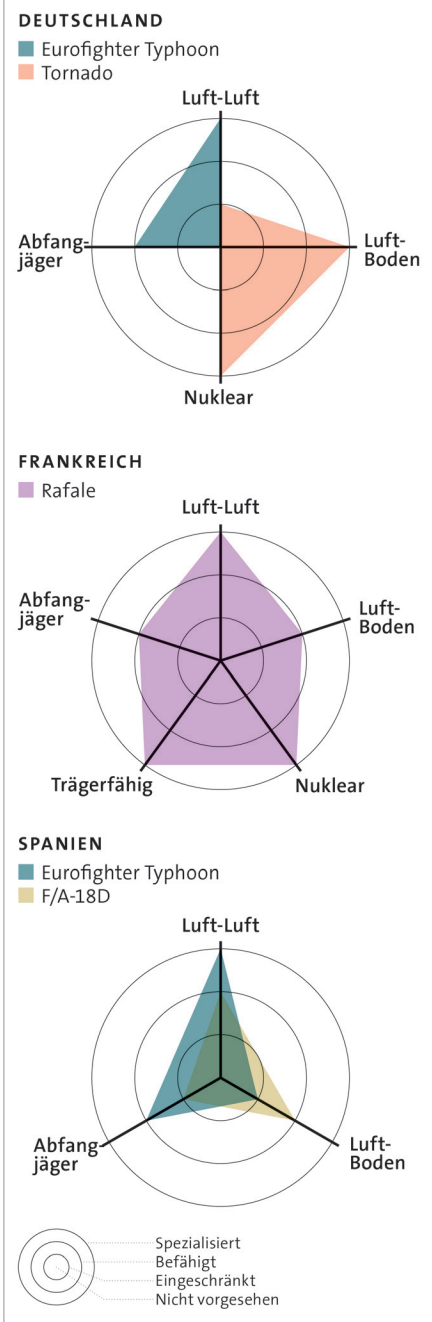
Dieses ambitionierte Pflichtenheft wirft die zeitlose Frage nach Vor- und Nachteilen integraler Mehrzwecktechnologien gegenüber spezialisierten Lösungsansätzen auf. Es gilt zu klären, ob es im Rahmen einer einheitlichen technischen Lösung möglich sein wird, ein nachhaltiges Gleichgewicht zwischen teilweise widersprüchlichen militärischen Erfordernissen herzustellen. Sofern Deutschland und Spanien ihre derzeitigen Einsatzprofile nicht massgeblich ausweiten, sondern lediglich anstreben, diese durch den Einsatz neuer Technologien effektiver zu erfüllen, so sind die französischen Anforderungen die hauptsächlichen Komplexitätstreiber. Die diesbezügliche trilaterale Kompromissfindung wird durch die noch offene Frage nach dem anzustrebenden Grad von Tarnkappenfähigkeiten weiter verschärft. Dies liegt daran, dass Konstruktionsansätze mit Fokus auf die Reduktion der Radarsignatur oft zu Lasten anderer wichtiger Flugzeugeigenschaften gehen, insbesondere hinsichtlich Aerodynamik und Nutzlast.

Eine weitere Hürde für FCAS ist der Umstand, dass Drohnen eine integrale Komponente des Projektes sind. Autonome Systeme sind aufgrund der steigenden Kosten bemannter Plattformen, ihrer Anfälligkeit gegenüber physischen und elektronischen Abwehrmassnahmen sowie der zunehmenden Möglichkeiten von Datenverarbeitung und künstlicher Intelligenz weltweit auf dem Vormarsch. Bei der Planung von Luftstreitkräften bleibt kaum eine Wahl, als einen höheren Automatisierungsgrad anzustreben und nicht nur taktische Funktionen, sondern auch «Zielfläche» auf unbemannte Systeme auszulagern. Mittelfristig ist anzunehmen, dass diese unabhängiger agieren können werden, als es derzeit in Europa politisch vermittelbar erscheint. Im gegenwärtig engen Autonomieverständnis würde man beispielsweise eine Drohne, welche im Gefecht den Kontakt zur «Mutterplattform» verloren hat, zur Rückkehr zur Basis zwingen, anstatt sie ihre Mission fortsetzen zu lassen. Solche moralisch motivierten Zugeständnisse dürften in einer möglichen Konfrontation mit Staaten, die diesbezüglich kaum Skrupel haben, schwer aufrechtzuerhalten sein. Allerdings existiert eine Bandbreite möglicher Abstufungen zwischen «vollständiger menschlicher Kontrolle» und «automatisierter Tötung». Hier geeignete Kompromisse zu finden ist herausfordernd – nicht nur in technischer, sondern gerade auch politischer Hinsicht.

Politisch-Industrielle Dimension

Entlang der politisch-industriellen Schnittstelle müssen die FCAS-Partnerstaaten drei wesentliche Problemfelder adressieren, um das Projekt zum Erfolg zu führen. Begründet liegen sie im Umstand, dass die Vorstellungen von strategischer Autonomie der beiden «Seniorpartner» Frankreich und Deutschland kaum unterschiedlicher sein könnten. Für Paris fusst nationale Sicherheit auf der souveränen Kontrolle über militärische Fähigkeiten und damit verbundenen industriellen Lieferketten. Der Vorteil dieser Betonung nationaler Eigenverantwortlichkeit ist eine beträchtliche politische und industrielle Handlungsfähigkeit. Die Kehrseite ist eine begrenzte Bereitschaft zum Teilen. Das Gegenteil gilt für Deutschland, welches weithin als Verfechter europäischer Solidarität angesehen wird, in Sicherheits- und Verteidigungsfragen jedoch als notorisch passiv gilt.

Einsatzprofile aktueller Flotten



Quellen: The Military Balance, Air University

Das erste Problemfeld ist Exportpolitik. Waffenexporte sind per se ein zweischneidiges Schwert. Einerseits können sie durch Skaleneffekte die Produktion effizienter gestalten und sind darüber hinaus ein bedeutendes diplomatisches Instrument. Andererseits birgt die Proliferation konventioneller Waffensysteme, selbst wenn sie völlig regelkonform abläuft, stets moralische wie strategische Restrisiken. Während Frankreich die diesbezüglichen Chancen

Eine Generationenfrage

Die technischen und taktischen Innovationsdynamiken in der militärischen Luft- und Raumfahrt entfalten sich selten linear und synchron. Daher ist die Einteilung bestimmter Systeme in spezifische Entwicklungsgenerationen herausfordernd. Folgende Typologie wird jedoch weithin akzeptiert:

Die **4. Generation** ist geprägt von Fortschritten, welche seit den 1980er Jahren hinsichtlich **Digitalisierung und Miniaturisierung** erreicht wurden. Davon haben insbesondere Manövrierfähigkeit und Zielerfassung profitiert. Beispiele sind die amerikanischen F-15, F-16 und F/A-18 sowie die russischen Su-27 und MiG-29.

Die **5. Generation**, erst seit kurzem ausserhalb der USA zugänglich, zeichnet sich einerseits durch inkrementelle Verbesserungen entlang der Kriterien der 4. Generation und andererseits durch radikale Innovationssprünge wie **Tarnkappentechnologie und Hochgeschwindigkeits-Datenverbindungen** aus. Repräsentativ für die 5. Generation sind der amerikanische F-22 Raptor und F-35 Lightning II.

Die zukünftige **6. Generation** strebt ein **hohes Mass an Dezentralisierung und Automatisierung** an, was eine weitere Verlagerung von menschengesteuerten Plattformen zu automatisierten «Systemen von Systemen» impliziert. Hier wird der bemannte Einsatz vermutlich von Anfang an lediglich optional sein. Die USA beabsichtigen, diesen Entwicklungsschritt mit dem jüngst angekündigten Next Generation Air Dominance System zu vollziehen.

Die aktuellen **Kampfflugzeuge europäischen Ursprungs** – Eurofighter Typhoon, Rafale sowie der schwedische Gripen – werden häufig als **«Generation 4.5»** bezeichnet, da sie in Bezug auf Avionik und Flugeigenschaften mit Systemen der 5. Generation vergleichbar sind, jedoch keine Tarnkappenfähigkeiten aufweisen.

Die Entwicklung moderner Kampfflugzeuge beschränkt sich nicht auf die USA und Europa. Jedoch werden sich andere Staaten mittelfristig darauf konzentrieren, ihren Rückstand gegenüber den derzeitigen Fähigkeiten des Westens aufzuholen. Die **russische** Su-57 der 5. Generation wurde kürzlich in den Dienst gestellt und soll durch die Su-75 ergänzt werden. **China** wiederum hat damit begonnen, seine Flotte mit dem Luftüberlegenheitsjäger J-20 – ebenfalls der 5. Generation zuzuordnen – zu modernisieren.

in den Vordergrund stellt, betont Deutschland eher die Risiken. Zwar hat der Schmidt-Debré-Vertrag von 1972, der eine einheitliche Exportregelung für gemeinsam entwickelte Waffensysteme vorsieht, weiterhin Gültigkeit. Jedoch wurden in der Vergangenheit stets Einzelfallentscheidungen getroffen, wobei Berlin mehrfach ein Veto gegen französische Exportinitiativen einlegte. In Anbetracht der Kosten, technischen Interdependenzen und des breiten Spektrums exportfähiger Sub-Produkte von FCAS wird Paris wohl darauf bestehen, dass Berlin seine Bereitschaft, «pragmatische» Regelungen anzuwenden, auf eine verbindlichere Grundlage stellt. In Deutschland dürfte diese Forderung auf erheblichen Widerstand stossen – nicht nur in der Öffentlichkeit, sondern auch in Parlament und Regierung.

Das zweite Problemfeld ist Industriepolitik. Die französische Staatsräson, nationale Kontrolle über strategische Technologiefähigkeiten zu wahren, resultiert in einer Tradition von Staatsinterventionismus in der Rüstungsindustrie, welche sich von einem Drehtür-Effekt zwischen öffentlichem Dienst und der Privatwirtschaft bis hin zu direktem Staatsbesitz einzelner Schlüsselindustriellen erstreckt. Im Gegensatz dazu sind in der deutschen (und ebenso der spanischen) Verwaltung die Fähigkeit und Bereitschaft zur konstruktiven Einflussnahme auf die heimische Rüstungsindustrie weit schwächer ausgeprägt. Dies wirkt sich unweigerlich auf die ministeriellen Delegationen aus, welche die Modalitäten von FCAS aushandeln. Die französische Seite dürfte hier hinsichtlich Verhandlungsmandat und politischer Rückendeckung klar im Vorteil sein.

Das dritte Problemfeld ist der spezifische Charakter rüstungsindustrieller Fähigkeiten. Frankreich sieht kooperative Rüstungsanstrengungen weiterhin als Ergänzung zu einem Grundgerüst nationaler Schlüsselfähigkeiten. Mit Unternehmen wie Dassault (Systemintegration in der Luft- und Raumfahrt) und Safran (Düsentriebwerke) hat es eine industrielle Basis aufgebaut, die ein breites Spektrum militärischer Anforderungen eigenständig abdecken kann. Deutschland und Spanien hingegen haben den Grossteil ihrer einstigen Autonomiebestrebungen längst von der nationalen auf die europäische Ebene verlagert. Vor allem im Bereich militärischer Luft- und Raumfahrt haben sie ihre industriellen Kapazitäten umstrukturiert und im Rahmen des Mischkonzerns Airbus zusammengeführt. Da nicht nur Airbus, sondern auch Dassault und Safran zentrale Akteure von FCAS sind, werden viele Fähigkeiten, die Deutschland und Spanien beitragen können, im Prinzip bereits von französischen Unternehmen abgedeckt. Diese Tendenz zur Duplikation anstelle von Komplementarität wird es vermutlich erschweren, eine für alle Akteure befriedigende Aufteilung von Arbeitslast und Gewinn zu erreichen.

Aktueller Stand von Tempest

Angesichts der oben umrissenen Vorbehalte hinsichtlich der militärischen sowie politisch-industriellen Dimensionen von FCAS drängt sich die Frage auf, wie das Tempest-Programm entlang entsprechender Bewertungskriterien abschneidet. Auf den ersten Blick fällt der Eindruck positiv aus. Zum einen suchen Grossbritannien, Italien und Schweden aktuell nach Waffensystemen mit ähnlichen militärischen Grundeigenschaften. Zum anderen eint sie ihr rüstungspolitischer Pragmatismus, während die vorhandenen Fertigungskapazitäten ein beachtliches Mass an potenzieller Komplementarität aufweisen.

Der bedeutsamste Aspekt ist, dass die nationalen Pflichtenhefte, welche im Rahmen des Tempest-Programms erfüllt werden sollen, relativ harmonisch erscheinen. Vor allem die britische und italienische Kampfflugzeugflotte weisen erhebliche Ähnlichkeiten auf. Beide Staaten haben vor kurzem das US-Mehrzweckkampfflugzeug F-35 erworben. Es deckt nicht nur ihren Bedarf an modernen trägerfähigen Systemen, sondern ermöglicht aufgrund seiner entsprechenden Zertifizierung zudem die Aufrechterhaltung der nuklearen Teilhabe Italiens im Rahmen der NATO – während sich die nukleare Abschreckung Grossbritanniens weiterhin auf strategische U-Boote stützen wird. Aufgrund des entsprechend «entlasteten» Anforderungsprofils kann Tempest in erster Linie als Ersatz für den Eurofighter betrachtet werden, der wiederum in vielerlei Hinsicht mit dem schwedischen Gripen vergleichbar ist.

> Die nationalen Pflichtenhefte, welche im Rahmen des Tempest-Programms erfüllt werden sollen, erscheinen relativ harmonisch.

Darüber hinaus weist die Zusammensetzung des Tempest-Konsortiums in politisch-industrieller Hinsicht eine Reihe

Weiterführende Literatur

Justin Bronk, "FCAS: Is the Franco-German-Spanish Combat Air Programme Really in Trouble?", RUSI Commentary 01.03.2021.

Ronan Le Gleu / Hélène Conway-Mouret, Information Report on behalf of the Foreign Affairs, Defence and Armed Forces Committee (1) on the Future Combat Air System (FCAS), *Französischer Senat*, 15.07.2020.

Dominic Vogel, *Future Combat Air System: Too Big to Fail* (Berlin: SWP, 2021)

potenzieller Vorteile auf. Insgesamt scheint die Sicherheitszusammenarbeit zwischen diesen Ländern vergleichsweise unbelastet von Symbolpolitik und Lock-in-Effekten. Trotz erheblicher Unterschiede in nationalen Gesamtstrategien ähneln sich Grossbritannien, Italien und Schweden in ihren «selektiven» Zugängen zu Rüstungsautonomie sowie ihren diesbezüglich nüchtern-synergieorientierten Handlungsmaximen. Ihre Rüstungsbeziehungen sind eng, wobei der multinationale Konzern BAE Systems – mit Hauptsitz in Grossbritannien – eine Art Scharnierfunktion erfüllt. BAE Systems arbeitet seit vielen Jahren im Rahmen des Gripen-Projekts mit dem schwedischen Unternehmen SAAB zusammen. Ebenfalls ist BAE mit dem italienischen Rüstungskonzern Leonardo nicht nur an der Weiterentwicklung der Eurofighter-Flotten beider Länder beteiligt, sondern auch am F-35-Programm. Letzteres dürfte zu einem wertvollen Wissenstransfer geführt haben.

Vorläufige Beurteilung

Sowohl mit Blick auf Pflichtenhefte als auch Projektstruktur scheint Tempest weniger komplex als FCAS, was ein klarer Vorteil ist. Die militärischen Anforderungen sind insgesamt schlanker, insbesondere weil sowohl britische als auch italienische F-35 bereits viele relevante – und aus ingenieurtechnischer Sicht herausfordernde – Missionsprofile abdecken. Ausserdem verbindet die involvierten Staaten eine lange, vergleichsweise apolitische und dabei überwiegend erfolgreiche Geschichte rüstungsindustrieller Kooperation, deren angestrebte Fortschreibung nicht nur in politischen Absichtserklärungen angekündigt wird, sondern auch mit der Ausrichtung jeweiliger Unternehmen im Einklang zu stehen scheint.

Betrachtet man das Tempest-Programm jedoch im grösseren Kontext, so können seine etwas niedriger gesteckten Ziele auch nachteilig sein, da sie dem Projekt eine insgesamt geringere politische Bedeutung verleihen. Im Gegensatz zu den FCAS-Partnerstaaten haben Grossbritannien und Italien nicht all ihre militärischen, politischen und industriellen Ambitionen im Bereich der Kampfflugzeuge auf die Karte eines einzelnen, umfassenden Entwicklungsprojektes gesetzt. Dementsprechend wäre ein mögliches Scheitern von Tempest für sie zwar ein signifikanter, jedoch kein fataler Rückschlag. Militärisch sind sie teilweise abgesichert, zumal sie in den 2030er Jahren über F-35-Flotten nennenswerter Grösse verfügen werden. Politisch gesehen sind symbolische Aspekte der europäischen Zusammenarbeit für sie nicht von grosser Bedeutung. Ausserdem haben sie Teile ihrer industriellen Auftragsbücher bereits im Rahmen des F-35-Programms gefüllt. Da der Leistungsdruck also insgesamt geringer ist, können kleinere Unstimmigkeiten innerhalb des Konsortiums oder politisch-wirtschaftliche Veränderungen in einem der involvierten Länder die Zukunft von Tempest erheblich gefährden.

Das Gegenteil gilt für FCAS, dessen grosse Ambition – ein Resultat des Verzichts auf Parallelstrategien – dem Projekt einen *Too big to fail*-Charakter verleiht. Militärisch gesehen würde ein Scheitern von FCAS den französischen, deutschen und spanischen Luftstreitkräften kaum Alternativen lassen, als US-Flugzeuge – oder sogar Tempests – einzuführen, um einsatzfähig zu bleiben. Politisch wäre eine solche Entwicklung ein symbolträchtiger Schlag gegen deutsch-französische Bemühungen zur Stärkung europäischer Verteidigungskapazitäten. Für die bereits angeschlagenen militärischen Luft- und Raumfahrtindustrien der involvierten Länder wiederum ist FCAS eine Frage des «jetzt oder nie». Ein Projektabbruch würde wahrscheinlich das Ende ihrer unabhängigen Entwicklungsaktivitäten im Bereich der Kampfflugzeuge bedeuten. Vor diesem Hintergrund und in Anbetracht der Tatsache, dass die Pflichtenhefte im Laufe des Projekts vereinfacht werden können, hat FCAS durchaus Chancen, trotz der zu erwartenden Hindernisse über die Ziellinie zu kommen.

Diese Überlegungen rücken die Frage in den Fokus, inwieweit eine Neukonfiguration der Projektstrukturen von FCAS und Tempest sinnvoll und möglich erscheint. Eine weitreichende Konsolidierung ist zum aktuellen Stand kaum zu erwarten; dafür dürfte der französische Widerstand zu stark sein. Allerdings wird es angesichts der sich abzeichnenden Herausforderungen kaum zu rechtfertigen sein, Synergiepotenziale auf niedrigerer Ebene ungenutzt zu lassen. Dies gilt insbesondere für die Schlüsselkomponente eines jeden Kampfflugzeugs, das Düsentriebwerk. Sowohl FCAS als auch Tempest werden hochkomplexe, teure und letztlich ähnliche Turbinen erfordern. Die westlichen Anbieter dieser Produkte sind eng verflochtene, vielfältig kooperierende multinationale Konzerne. Vor diesem Hintergrund lässt sich spekulieren, dass die involvierten Staaten in diesem Technologiebereich – und potenziell weiteren Anwendungsfeldern, beispielsweise Drohnen – einen möglichst hohen Grad technischer Überschneidung anstreben werden, ohne dabei die separaten Projektstrukturen komplett zusammenzuführen.

Trotz der zu erwartenden Hindernisse hat FCAS durchaus Chancen, über die Ziellinie zu kommen.

Für mehr zu Militärdoktrin und Rüstungsbeschaffung, siehe CSS Themenseite.

Amos Dossi und **Niklas Masuhr** sind Researcher am Center for Security Studies (CSS) der ETH Zürich.

Die **CSS Analysen zur Sicherheitspolitik** werden herausgegeben vom Center for Security Studies (CSS) der ETH Zürich. Das CSS ist ein Kompetenzzentrum für schweizerische und internationale Sicherheitspolitik. Jeden Monat erscheinen zwei Analysen auf Deutsch, Französisch und Englisch.

Herausgeberin: Névine Schepers
Lektorat: Fabien Merz, Amos Dossi, Niklas Masuhr
Layout und Grafiken: Miriam Dahinden-Ganzoni

Feedback und Kommentare: analysen@sipo.gess.ethz.ch
Weitere Ausgaben und Abonnement: www.css.ethz.ch/cssanalysen

Zuletzt erschienene CSS-Analysen:

Klimawandel in den Schweizer Alpen Nr. 290
Irak: Die Vergangenheit bleibt präsent Nr. 289
Christlicher Nationalismus in den USA Nr. 288
COVID-19: Deutschland reformiert Bevölkerungsschutz Nr. 287
Europa und der Atomwaffenverbotsvertrag Nr. 286
Hyperschall-Technologie: bewaffnet und überbewertet Nr. 285

© 2021 Center for Security Studies (CSS), ETH Zürich
ISSN: 2296-0236; DOI: 10.3929/ethz-b-000507898