DAS MAGAZIN DER BUNDESWEHR Nr. 3 2023

Luftkampf

Der Traum vom Fliegen
Dass Menschen wie Vögel in den Himmel aufsteigen, diesen Wunsch gab es wohl schon immer. Eine der ältesten Geschichten überhaupt, die des Knaben Ikarus aus der griechischen Mythologie, spielt mit dieser Sehnsucht. Wie wäre es, mit künstlichen Vogelschwingen übers Meer und der Sonne entgegenzufliegen? Ikarus jedoch wurde übermütig. Er kam der Sonne zu nahe und stürzte ab. Das zeigt: Fliegen bedeutet Freiheit, aber auch Gefahr und Risiko. Nur die Mutigen wagen es – und nur die Besonnenen kehren zurück. Das gilt heute noch, mehrere Jahrtausende später.

Titel: Masahiro Kushima/Papermodel.jp, Grafik
S.03: Alamy Stock Photo/D Guest Smith

Schlagkräftig und vielseitig

Die Luftwaffe stellt in Einsätzen und Übungen regelmäßig unter Beweis, dass sie das Bündnisgebiet im Ernstfall verteidigen kann. Dabei muss alles Hand in Hand gehen: Aufklärung, Unterstützung, Luftkampf und Selbstschutz.

Aufklärung

Ohne Aufklärung keine Luftoperation. Wer sicher handeln will, braucht ein genaues Lagebild: Wie ist das Gelände beschaffen, wo befinden sich gegnerische Kräfte und welche eigenen Fähigkeiten stehen bereit? Mithilfe des Aufklärungssystems RecceLite kann die Luftwaffe Bilder und Videos aus der Luft in Echtzeit aufnehmen.

S.4-5: Bundeswehr/Stefan Petersen

TEXT *Beate Schöne*

S.6-7: Bundeswehr/Stefan Petersen

Unterstützung

Eine besondere Unterstützungsleistung bei Luftoperationen ist die Luftbetankung. Wer durchhaltefähig sein will, muss länger in der Luft bleiben, weitere Strecken fliegen und mehr Waffen mitführen. Hauptakteur bei der Luftbetankung ist der Drogue – ein Fangkorb am Ende eines rund 25 Meter langen Schlauchs. Dabei ist Präzision gefragt: Der Korb hat einen Durchmesser von weniger als einem Meter.

Luftkampf

Im Kampf zählt die Wirkung. Wer die Lufthoheit gewinnen will, muss den Überblick behalten, Ziele identifizieren und mit scharfen Waffen kämpfen. Für die Kampfjet-Piloten bedeutet der Luftkampf volle Konzentration, absolute Reaktionsfähigkeit und schnelle Entscheidungen. Nur so können feindliche Flugzeuge abgewehrt und ausgeschaltet werden.

S.8-9: Bundeswehr/Christian Timmig (2)

S.10-11: Bundeswehr/Francis Hildemann

Selbstschutz

Im Luftkampf und bei Raketenangriffen ist Selbstschutz überlebenswichtig. Wer nicht getroffen werden will, muss schnell sein, ausweichen und täuschen können. Flares sind hochwirksame Täuschkörper gegen Lenkwaffen mit Infrarot-Suchköpfen. Transportflugzeuge wie der A400M feuern die Magnesiumfackeln ab, um von ihren Wärmequellen – vor allem den heißen Triebwerksabgasen – abzulenken und sich so zu schützen.

Hol dir die digitale Y!

Für alle Bundeswehrangehörigen mit einem Ynside-Zugang gibt es hier das Y-Magazin digital: browseroptimiert und an alle Bildschirme angepasst. Dazu gibt es viele Extras wie animierte Infografiken und zusätzliche Inhalte. Probiere die digitale Y jetzt aus!

Den Himmel beherrschen
Editorial

Fliegen hat die Menschen schon immer fasziniert. Was für uns heute selbstverständlich ist, war vor etwas mehr als 100 Jahren eine Sensation: Der deutsche Flugpionier Otto Lilienthal entwickelte Ende des 19. Jahrhunderts die ersten Gleitflugzeuge. Seine Flugmodelle ähnelten den ikonischen Darstellungen des Ikarus mit seinen großen Vogelflügeln. Die Gebrüder Wright blieben 1903 bei ihrem ersten Motorflug zwölf Sekunden in der Luft. Ihr selbst gebauter Doppeldecker aus Holz, Baumwolle, Benzinmotor und Propellern flog 35 Meter weit. Im Jahr darauf flogen die beiden US-Amerikaner bereits fünf Minuten. Der Pioniergeist jener Zeit kannte kaum Grenzen, der technische Fortschritt war enorm. Das weckte auch das Interesse des Militärs. Die Entwicklung des Flugzeugs revolutionierte die Kriegführung.

Die ersten Militärflugzeuge wurden im Ersten Weltkrieg eingesetzt. Sie dienten zunächst zur Unterstützung der Soldaten am Boden und lieferten Aufklärungsbilder über die Bewegungen des Feindes. Im Laufe der Zeit wurden die Flugzeuge immer leistungsfähiger und stärker bewaffnet. Der Krieg bekam eine neue Dimension: den Luftkampf. Ausgerüstet mit Maschinengewehren lieferten sich die Piloten tödliche Verfolgungsjagden. Aus dem Zweikampf in der Luft wurde schließlich das übergeordnete Ziel, mit Flugzeugen die Lufthoheit im Krieg zu gewinnen. Denn wer den Luftraum beherrschte, konnte mit Bordkanonen und Bomben auch den Boden angreifen. Luftstreitkräfte wurden im 20. Jahrhundert zu einem entscheidenden Faktor in Kriegen.

Vom klassischen Luftkampf ist heute nicht mehr viel übrig geblieben. Moderne Kampfjets sind technisch so ausgereift, dass sie sich nur noch in Ausnahmefällen direkt in der Luft gegenüberstehen. Ausgestattet mit Computern, Sensoren, Täuschkörpern und selbstlenkenden Raketen kämpfen die Jets aus großer Entfernung – sowohl in der Luft als auch gegen Ziele am Boden. Die Luftwaffe der Bundeswehr verfügt über ein enormes Fähigkeitsprofil: vom Luftkampf über Aufklärung und militärische Evakuierungen bis hin zu Materialtransport und Luftlandeoperationen. Mit ihren Einsatzfähigkeiten ist die Luftwaffe oft der First Responder im Krisenfall: Ihre Jets und Transportflugzeuge sind als Erste vor Ort und ebnen den Weg für die anderen Teilstreitkräfte. All das findet sich auch im neuen Y-Magazin wieder. Wir zeigen in dieser Ausgabe, was die Luftwaffe auszeichnet und wie sie operiert.

Mit dem Eurofighter und dem A400M verfügt sie über hochmodernes Fluggerät. Die in die Jahre gekommenen Tornados werden ab 2026 durch die F-35 ersetzt. Der neue Kampfjet gilt wegen seiner Tarnkappentechnik unter Fachleuten als das beste Kampfflugzeug der Welt. Außerdem zeigen wir, wie Luftoperationen funktionieren, welche Fähigkeiten für die Landes- und Bündnisverteidigung erforderlich sind und welche Wirkmittel die Luftwaffe einsetzen kann. Wir haben Pilotinnen und Piloten getroffen, waren bei einem AWACS-Einsatz im Baltikum und bei einer Luftbetankung mit einem A400M dabei. Natürlich widmen wir uns auch den Menschen, die hinter den Waffensystemen und Einsatzplänen stehen.

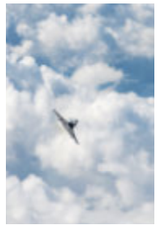
Als besonderes Extra liegt jeder Ausgabe eine F-35 als Bastelbogen bei. Wer sich also selbst im Flugzeugbau – und später als Pilotin oder Pilot – versuchen möchte, hat hier die Gelegenheit dazu. Viel Spaß beim Basteln und Lesen!

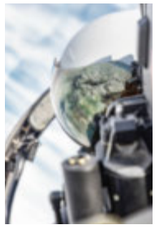
Y-Redaktion

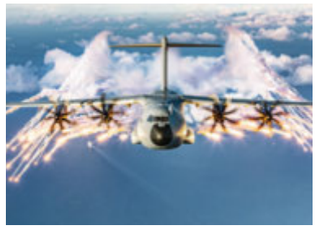
Das ganze Heft in 15 Minuten

Die Luftwaffe der Bundeswehr hat viele Fähigkeiten. Deswegen ist die Teilstreitkraft im Krisenfall oft als Erstes vor Ort. In dieser Ausgabe der Y zeigen wir, was die Luftwaffe ausmacht und wie sie ihre Aufgaben erfüllt. Auf den folgenden Seiten haben wir den Inhalt der Ausgabe kurz zusammengefasst.

Intro





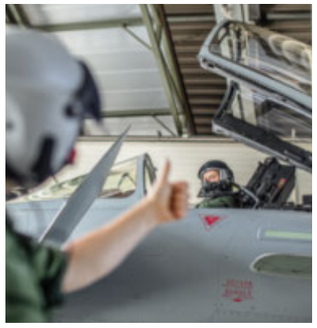


Schlagkräftig und vielseitig
Die Luftwaffe stellt in Einsätzen und Übungen immer wieder ihr Können unter Beweis. Ihre Aufgaben bei der Landes- und Bündnisverteidigung erfordern eine reibungslose Koordination vieler Fähigkeiten, einschließlich Aufklärung, Unterstützung, Luftkampf und Selbstverteidigung.

Seite 04–11

S.14: Bundeswehr/Stefan Petersen (o.r. und z.o.r.), Bundeswehr/Christian Timmig (m.r. (2)), Bundeswehr/Francis Hildemann (u.r.)
S.15: Bundeswehr/Christian Timmig (l.o); Bundeswehr/Tom Twardy (l.m.); Bundeswehr/Christian Timmig (l.u.); Y/C3 Visual Lab, Infografik (m.o., m.u. und o.r.); Bundeswehr/Thomas Skiba (beide r.u.)

Kapitel 1 – Operationen ▸



Kampf bei Überschall
Hauptmann Dennis Hagen ist mit 2.100 Flugstunden ein erfahrener Pilot. Für die Übung Air Defender 23 tauschte er die Rollen und flog auf Seite der Angreifer. Er eskortierte die „roten" Transportflugzeuge und hielt die „blauen" Kräfte auf Distanz. Y erklärt, wie Luftkampf funktioniert.

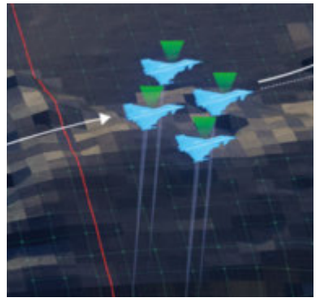
Seite 21–30

Alle Fäden in der Hand
Die Control and Reporting Center (CRC) sind für die taktische Führung von Luftoperationen zuständig – inklusive Luftraumüberwachung und Zielzuweisung. Die beiden CRC in Deutschland sind rund um die Uhr besetzt und bundesweit mit Radaranlagen verbunden. Y zeigt, wie ein CRC arbeitet.

Seite 32–34

„Wir bringen unsere Jäger ans feindliche Ziel"
Die Planung und Koordination von Luftoperationen erfolgt vom Boden aus. Zwei Spezialisten des CRC Erndtebrück erklären, welche Aufgaben sie bei einer solchen Operation übernehmen. Dazu erklärt Y in einer großen Infografik, wie eine Verbundene Luftkriegsoperation, kurz COMAO, abläuft.

Seite 36–37



„BEI AIR DEFENDER 23 GAB ES RUND 200 STARTS PRO TAG."

Major Simon Linnemann,
Master Controller im CRC Erndtebrück

Hauptmann Markus Zoberbier,
Jägerleitoffizier im CRC Erndtebrück

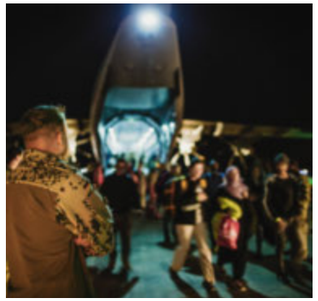
Kapitel 2 – Unterstützung ▸

Kontrolle über den Wolken
Die Luftwaffe hält Eurofighter einsatzbereit, um den Luftraum in Deutschland zu sichern. Innerhalb von 15 Minuten können sie abheben. Beim Air Policing im baltischen Luftraum treffen sie über der Ostsee auf russische Jets, die unerkannt bleiben wollen.

Seite 38–43

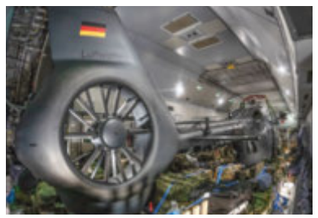
Unter Beobachtung
AWACS sind fliegende Radarstationen. Ein Großteil der Besatzungen der 14 NATO-Flugzeuge wird von der Bundeswehr gestellt. Y war mit dabei, als eine Maschine den Luftraum über Litauen während des NATO-Gipfels im Juli in Vilnius überwacht hat.

Seite 45–51



Immer zur Stelle
Die Luftwaffe verfügt auch über Fähigkeiten, die nicht direkt im Gefecht zum Einsatz kommen, aber von großer Bedeutung sind. Y stellt sie vor: Evakuierung, Aufklärung, MedEvac sowie Transport und Verlegung.

Seite 52–56



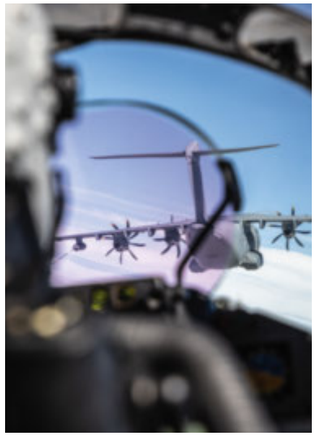
S.16: Bundeswehr/Christian Timmig (l.o.); Bundeswehr (l.m.); C3 Visual Lab, Grafik (l.u.); Bundeswehr/Sebastian Wilke (m.o.1–3); NATO (m.u.), Bundeswehr/Jana Neumann (o.r.), Bundeswehr/Johannes Heyn (z.r.), Bundeswehr/Stephan Ink (d.r.), Bundeswehr/Jane Schmidt (r.u.)
S.17: Bundeswehr/Tom Twardy (l.1–3); Bundeswehr/Christian Timmig (m.(2)); Y/C3 Visual Lab, Grafik (m.u. und r.m.); Bundeswehr (r.u.(6))

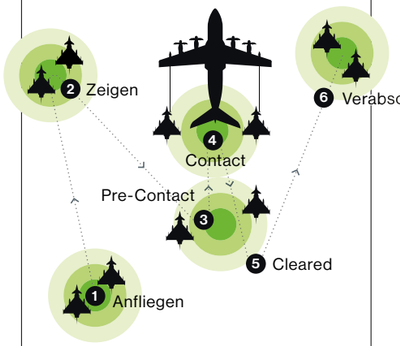
Kapitel 3 – Technik ▸

„WIR CHECKEN DIE EUROFIGHTER VOR JEDEM START UND NACH JEDER LANDUNG."

Die Kampfjet-Prüfer
Um einen Eurofighter flugbereit zu machen, sind viele Schritte notwendig. Das Wartungspersonal kontrolliert alle Jets vor und nach dem Flug. Bei größeren Reparaturen gehen sie in die Werkstatt. Y war bei einer Inspektion vor Ort.

Seite 58–64



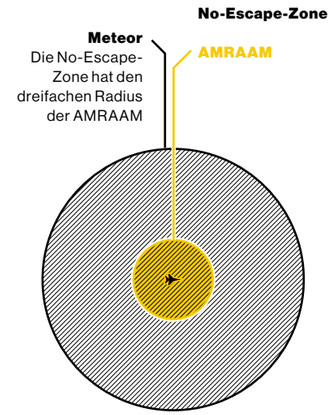


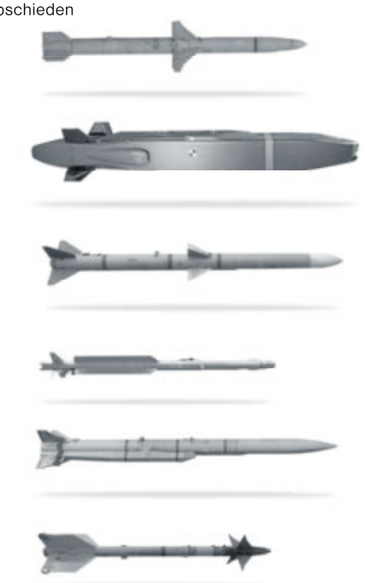
Fliegende Tankstelle
Mit dem A400M-Tankflugzeug können Kampfjets in der Luft mit Kerosin versorgt werden. Die Luftbetankung ist dank automatischer Systeme präzise und sicher. Y saß im A400M und hat den Prozess aus nächster Nähe beobachtet.

Seite 66–73

Explosive Ladung
Die Kampfjets der Luftwaffe benutzen verschiedene Wirkmittel: HARM-Raketen, TAURUS-Marschflugkörper, GBU-Bomben und einige mehr. Wofür werden die verschiedenen Typen verwendet und wie wirken sie?

Seite 74–79





Outro ▸

„MIT DER F-35 BEGINNT FÜR UNS EIN NEUES ZEITALTER.“

Generalleutnant Ingo Gerhartz, Inspekteur der Luftwaffe

Interview mit Luftwaffen-Inspekteur
Neben dem Eurofighter wird die Luftwaffe die F-35 in ihre Flotte aufnehmen. Im Gespräch mit Y erläutert Generalleutnant Ingo Gerhartz, Inspekteur der Luftwaffe, die Gemeinsamkeiten und Unterschiede der beiden Kampfflugzeuge.

Seite 80–83

Helden der Lüfte
In der Geschichte der Luftfahrt gab es viele Persönlichkeiten, die für den Traum vom Fliegen ihr Leben riskierten. Y stellt einige vor, darunter Otto Lilienthal, die Gebrüder Wright sowie die Soldaten Oswald Boelcke und Ludger Hölker.

Seite 84–88

Dranbleiben
Für alle, die noch mehr wissen wollen, haben wir spannende Beiträge zusammengestellt. Auf den Webseiten der Bundeswehr gibt es weitere Artikel, Videos und Podcasts zum Thema. Außerdem geben wir Buchtipps und empfehlen spannende Filme, Museen und Computerspiele.

Seite 90–94

S. 18: Bundeswehr/Jane Schmidt (l.o.); Lockheed Martin Corporation/Liz Lutz, Rendering (l.u.); Alamy Stock Photo/The Protected Art Archive (m.o.); Alamy Stock Photo/myLAM (z.v.m.o.); bpk/Benno Wundshammer (d.v.m.o.); Bundeswehr (m.u.); Paramount Pictures/Universal Pictures (r.o.); Bundeswehr/Thorsten Weber (z.v.r.o.); SDTB/Clemens Kirchner (d.v.r.o.); Kindler/Rowohlt Verlag GmbH (r.u.)

RADIO ANDERNACH
Soldaten senden für Soldaten
Das Einsatzradio
Auch im **Inland** verfügbar!
Eine für Alle!

Die **Radio Andernach App** ganz einfach auf ihrem Handy.
Mehr Infos auf **radio-andernach.de**

1
Kapitel
Operationen

TEXT *Markus Tiedke*

Kampf bei Überschall

Der Luftkampf ist die Königsdisziplin der militärischen Fliegerei. Bei der Übung Air Defender 23 trainieren ihn auch die Piloten des „Steinhoff"-Geschwaders.

Doch wie sieht moderner Luftkampf heute aus?

S.20: Y/C3 Visual Lab, Grafik; S.21: Bundeswehr/Christian Timmig

Vorbereitung läuft
Vor dem Flug prüft Hauptmann Dennis Hagen die Instrumente. Das Cockpit ist voll mit Anzeigen, Reglern und Tasten. Viel Platz hat der Pilot nicht: Zwischen seinen Beinen ist der Steuerknüppel, der Schubhebel ist links.

„Freestyle kämpfen wie bei ‚Top Gun' ist nicht so unser Ding."

Hauptmann Dennis Hagen

Gut 2.100 Flugstunden hat Hauptmann Dennis Hagen* bereits am Steuerknüppel eines Flugzeugs verbracht. 400 davon im Eurofighter. Seit drei Jahren fliegt er in der 2. Staffel des Taktischen Luftwaffengeschwaders 73 „Steinhoff". Er würde im Ernstfall Deutschland und seine Bündnispartner verteidigen. Bei der Übung Air Defender 23 tauscht Hagen jetzt die Rolle: Er fliegt auf der Seite des Aggressors. Zwei Eurofighter seines Geschwaders gehören zu den Kräften Rot. Unterstützung erhalten sie von US-Jets vom Typ F-15 Eagle, türkischen F-16 Fighting Falcon und tschechischen JAS 39 Gripen. Im Ganzen bestehen die „Roten" aus rund 20 Flugzeugen. Hagens Auftrag: Er soll mit seinem Rottenführer Transportflugzeuge eskortieren. Dazu müssen sie „blaue" Kampfjets fernhalten. Die Kräfte Blau führen ungefähr 30 Kampfflugzeuge ins Feld. Darunter ebenfalls F-15 Eagle, die neuen F-35 mit Tarnkappentechnologie und die Erdkampfflugzeuge A-10 Thunderbolt II.

Air Defender ist eine internationale Großübung unter deutscher Führung. Im Kern geht es um die Abwehr einer Invasion aus dem Osten. Auch Hagens „Steinhoff"-Geschwader ist mit seinen 35 Piloten dabei. Der Luftkampf gegen einen ebenbürtigen Feind gehört zu den zentralen Vorhaben der Übung. „Eine unserer Stärken bei der NATO ist die gute fliegerische Ausbildung mit vielen taktischen Standardvorgehensweisen", sagt Hagen. Für beinahe jede gegnerische Aktion gibt es eine erprobte Gegenmaßnahme. Genau das wurde bei Air Defender 23 besonders intensiv trainiert. „Freestyle kämpfen wie bei ‚Top Gun' ist nicht so unser Ding", erklärt Hagen.

Wie gehen die Piloten an einen Einsatz heran? „Am Anfang steht immer das Mission Planning", sagt Hagen. „Zuerst umreißt die Führung Rollen und Aufträge, anschließend machen wir uns an die Feinplanung." In den Staffeln brüten die Piloten über Routen, Formationen und Höhenstaffelungen. Sie überlegen, wie die taktischen Ziele erreicht werden können und wie viel Sprit sie dafür brauchen. „Mit den Ergebnissen geht es in die nächste Videokonferenz, wo wir die Pläne verfeinern. Das geht einige Male hin und her", so Hagen. Gut 24 Stunden Vorlauf hat so ein Einsatz in der Regel. ❯

*Name zum Schutz des Soldaten geändert.

S.22-23: Bundeswehr/Tom Twardy (3)

Piloten-Rundgang
Der Jet wird noch einmal von außen inspiziert. Die Triebwerke erzeugen zusammen ohne Nachbrenner rund 120 Kilonewton Schub. Der Eurofighter kann ohne zusätzlichen Schub starten und Überschall fliegen.

Daumen hoch
Der Eurofighter ist startklar. Nach dem Go durch den Techniker verlässt Hauptmann Dennis Hagen mit seinem Jet den Hangar. Sein Call Sign für die heutige Luftkampfübung: Rocky 1.

Taktisches Fliegen
Eurofighter fliegen meist zu zweit und dicht hintereinander als Rotte. Im Tiefflug nutzen sie die natürlichen Gegebenheiten des Einsatzgebiets aus und versuchen so, vom Feind unentdeckt zu bleiben.

„Angriff" auf Berlin startet
Hagens Eurofighter steigt in einer Minute auf zwölf Kilometer Höhe. Als Luftüberlegenheitsjäger konzipiert, ist das Flugzeug aber nicht nur schnell, sondern auch agil. Die Steuerung funktioniert Fly-by-Wire. Im Gegensatz zur klassischen Steuerung, bei der die Steuerbewegungen des Piloten über Stahlseile, Schubstangen oder Hydrauliksysteme übertragen werden, sind bei Fly-by-Wire Sensoren an den Steuerelementen angebracht. Mehrere unabhängig voneinander laufende Hochleistungscomputer errechnen in Sekundenbruchteilen die erforderlichen Steuerbewegungen. „Ich mache die Steuereingaben und der Rechner prüft, wie er diese am schnellsten und besten umsetzen kann", sagt Hagen. Die Bewaffnung des Kampfjets besteht aus einer Bordkanone mit Kaliber 27 Millimeter sowie verschiedenen Luft-Luft-Lenkflugkörpern. Radargelenkte AIM-120 AMRAAM und die mit einem Infrarot-Suchkopf bestückten IRIS-T können deutsche Eurofighter mitführen. Für Luftkampfübungen wird in der Regel ein IRIS-T-Dummy an der Backbordtragfläche verwendet. Mit seinem Suchkopf kann er auch im Übungskampf realitätsnah auf gegnerische Flugzeuge aufschalten. ❯

S.24-25: Bundeswehr/Christian Timmig

Gegen elf Uhr sitzen Hagen und sein Rottenführer in den Jets. Ihre Call Signs: Rocky 1 und Rocky 2. Gut 20 Minuten später starten die beiden in Laage bei Rostock und fliegen über genau bestimmte Korridore in den Sammelraum über Westsachsen. Dann wenden sie sich wieder nach Norden und nehmen Kurs auf Berlin. Eines der beiden Funkgeräte im Eurofighter ist immer auf das AWACS eingestellt. Für die fliegende Radarstation ist das Call Sign Magic reserviert. Magic informiert den weit auseinandergezogen anfliegenden Verband fortlaufend über Radarkontakte. Und davon gibt es im Luftraum um Berlin mehr als genug. Ansonsten herrscht weitgehend Funkstille. Jeder weiß, was er zu tun hat. Für Geschnatter ist beim Luftkampf ohnehin keine Zeit. Jeder Pilot muss permanent eine Flut von Daten verarbeiten, einordnen und auf dieser Basis seine Entscheidungen treffen. Auf den drei zentralen Displays im Cockpit des Eurofighters liefern Flugkarten und Radar Infos zur eigenen Position im Raum und zu eventuellen Gegnern. Das Head-up-Display informiert über Geschwindigkeit, Höhe und andere wichtige Parameter.

Lenkflugkörper sind die erste Wahl

Oberst Gerd Schnell ist Kommodore des „Steinhoff"-Geschwaders und ein erfahrener Eurofighter-Pilot. In den mehr als 20 Jahren, die er schon im Cockpit sitzt, hat sich technologisch viel verändert. Steckt eigentlich heute noch „Dogfight" im modernen Luftkampf? Schnell muss nicht lange nachdenken. „Ja und Nein", sagt er dann. „In den Anfängen des Luftkampfs ging es darum, sich möglichst hinter den Gegner zu setzen. Die Maschinengewehre der Jagdeinsitzer des Ersten oder Zweiten Weltkriegs schossen starr nach vorn." Also sei es darauf angekommen, den Feind auszukurven, um zum Schuss zu kommen. „Dabei half es ganz sicher, das leistungsstärkere Flugzeug zu haben und geschickter zu fliegen", sagt Schnell. Zumindest das gelte noch immer.

Heute aber finde Luftkampf deutlich dreidimensionaler statt. Klassische Flugmanöver wie der „Immelmann-Turn" kämen deshalb isoliert nicht mehr vor. „Bei uns geht es nicht nur links oder rechts rum, sondern bevorzugt auch in die Vertikale. Die Gefechte sind hochdynamisch und viel schneller als damals", so Schnell. Und im Übrigen wirken die ❯

„Heute ist Luftkampf deutlich dreidimensionaler. Bei uns geht es nicht nur links oder rechts rum, sondern auch in die Vertikale."

Oberst Gerd Schnell,
Kommodore „Steinhoff"-Geschwader

Schnelles Ausweichen

Der „Immelmann-Turn" ist ein Flugmanöver im klassischen Luftkampf, benannt nach dem deutschen Jagdpiloten Max Immelmann (1890-1916). Es besteht aus einem halben Looping mit einer anschließenden halben Rolle, um einem von hinten angreifenden Flugzeug schnell und unerwartet auszuweichen. Immelmann war ein exzellenter Flieger im Ersten Weltkrieg, der 1916 im Luftkampf ums Leben kam. Das Taktische Luftwaffengeschwader 51 in Jagel in Schleswig-Holstein trägt seit 2003 seinen Namen.

S. 26-27: Bundeswehr/Christian Timmig; Y/C3 Visual Lab, Infografik

Übersicht im Kampf

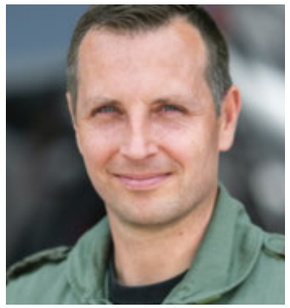
Durch das große Glasdach behält der Jetpilot den Überblick, was um ihn herum passiert. Die Waffensysteme können zwar nicht nach hinten schießen, decken aber mittlerweile den Bereich von neun bis drei Uhr ab.

Vielseitiger Kampfjet
138 Eurofighter besitzt die Luftwaffe. Das allwetterfähige Mehrzweckkampfflugzeug kann zur Luftverteidigung (Luft-Luft) und zum Luftangriff (Luft-Boden) genutzt werden.

Top-Speed: 2.500 km/h
Der Eurofighter kann mit Mach 2,35 fliegen. Das entspricht einer Höchstgeschwindigkeit von 2.500 Kilometern pro Stunde. Der Jet ist aufgrund seiner „Entenflügel“ sehr wendig und bleibt bei Überschall gut manövrierfähig.

Waffen eben nicht mehr nur nach vorn. „Nach hinten können wir immer noch nicht schießen. Aber heute decken wir mit unseren Waffensystemen den Bereich von neun bis drei Uhr ab“, sagt der Kommodore. Zudem sind im modernen Luftkampf infrarot- oder radargelenkte Luft-Luft-Lenkflugkörper das erste Mittel der Wahl. „Denn diese Raketen sind auf etliche Kilometer wirksam – weit jenseits der Sichtweite eines Piloten“, erklärt Schnell weiter. „Und die moderne Waffensteuerung über Helmvisiere macht uns im Luftkampf viel flexibler. Ich kann Ziele anvisieren, ohne den Jet bewegen zu müssen. Ich drehe einfach meinen Kopf und schaue aufs Ziel.“

Trotzdem habe auch die Bordkanone noch immer ihre Daseinsberechtigung. „Zum einen ist sie sehr präzise und hat fast keine Streuung“, so Schnell. „Außerdem kann sie im Unterschied zu Lenkwaffen nicht gestört oder abgelenkt werden. Wer ordentlich zielt, trifft auch.“ Weil die Nutzung der Bordkanone fliegerisch anspruchsvoll sei, werde dies bei der Luftwaffe regelmäßig über der Nordsee an Schleppzielen geübt. „Das ist eine Grundfertigkeit, die unsere Piloten brauchen. Das macht sie zu vollkommeneren Luftkämpfern“, sagt der Kommodore. „Aber im Einsatz wird die Kanone nur sehr selten gegen andere Kampfflugzeuge genutzt. Insofern ist das bei ‚Top Gun‘ eher Quatsch.“



Was sich aber in mehr als hundert Jahren Luftkampf nicht geändert habe, seien die extrem hohen Anforderungen an Kampfpiloten. „Die müssen fit und reaktionsschnell sein und eine natürliche Grundaggressivität haben. Jeder bei uns will immer der Beste sein“, sagt Schnell. Aufgeben sei keine Option. Und Kampfpiloten müssen lernen, ihre Maschine im Team taktisch klug einzusetzen. „Wir haben unsere taktischen Standard Procedures, die wir bei Bedarf situativ anpassen. Und wir kämpfen immer zusammen. Miteinander und füreinander.“ ❯

„Im Einsatz wird die Bordkanone nur sehr selten gegen andere Kampfflugzeuge genutzt.“

Oberst Gerd Schnell, Kommodore „Steinhoff“-Geschwader

S.28: Bundeswehr/Christian Timmig (2); S.29: Bundeswehr/Patrik Bransmöller (o.); Bundeswehr/Tom Twardy (u.)

„Egal wie viele Flugstunden man hat, das Adrenalin lässt sich nicht aufhalten.“

Hauptmann Dennis Hagen

Auf sich allein gestellt

Hagens Rottenführer meldet technische Probleme: Rocky 1 muss die Mission abbrechen. Für Rocky 2 geht der Einsatz weiter. Je dichter die Hauptstadt, desto mehr Warngeräusche sind zu vernehmen. Erkannte Feindmaschinen oder Fluglenkkörper erzeugen im Cockpit akustische Warnsignale. Wegen der Vielzahl von Radarkontakten wird das aufdringliche Piepsen mehr und mehr zum Grundton. Spätestens jetzt stellen sich Hagen die Nackenhaare auf. „Egal wie viele Flugstunden man hat oder wie oft man schon im Luftkampf stand, das Adrenalin lässt sich nicht aufhalten.“ Der junge Pilot weiß bereits, dass die Mission der „Roten“ nicht erfolgreich war. Zu groß ist die Übermacht von Blau im Übungsraum. Alle vier „roten“ F-15-Jets wurden abgeschossen. Das erfahren Hagen und seine Kameraden von Magic. Wer nämlich glaubt, einen Gegner erfolgreich bekämpft zu haben, meldet das an das AWACS. Dort wird anhand der Flugdaten überprüft, ob ein Abschuss möglich und wahrscheinlich war. Nach zumeist weniger als einer Minute herrscht Klarheit. Nimmt Magic eine Besatzung aus dem Spiel, fliegt diese in eine bestimmte Zone. Wie in einem Onlinespiel warten die „Abgeschossenen“ dort auf den Respawn, ihre „Wiederbelebung“ für die Übung.

Beim Erreichen des Luftkampfraums ist Hagen auf sich allein gestellt. Er fliegt mit Überschall auf 15.000 Metern Höhe. Ausgeklügelte Strategien sind jetzt für die Tonne. „Alles, was von vorne kommt, ist böse“, fasst Hagen die Lage zusammen. Aber immerhin haben seine Lenkwaffen in der dünnen Höhenluft eine größere Reichweite. Plötzlich melden seine Sensoren, dass er von einem anderen Flugzeug angegriffen wird. Hagen dreht ab, zieht die Maschine noch höher. Das Piepsen wird lauter. Wieder ein harter Kurswechsel. Zu spät. Er wird von einem feindlichen Flugkörper getroffen. Magic findet einen Abschuss plausibel, Rocky 2 wird für abgeschossen erklärt.

Zehn Minuten lang kreist Hagen in der Respawn-Area. Langsam wird der Sprit knapp. Nach der Freigabe durch Magic jagt Hagen seinen Eurofighter mit Mach 1,2 in Richtung Norden. Eine blaue F-16 kreuzt seinen Weg. Hagen nimmt sie ins Visier, die IRIS-T schaltet auf. Feuer! Aber die andere Maschine entwischt. Kurz darauf haben beide Kontrahenten eine zweite Gelegenheit. Klassisches Shoot-out. Beide treffen, beide fallen. Hagen drückt seinen Eurofighter in einen steilen Sturzflug und verkrümelt sich. Als er wieder den Militärflughafen in Laage erreicht, läuft sein Tank schon auf Reserve.

Anderthalb Stunden in der Luft, ein Abschuss, zweimal selbst abgeschossen. Wie lautet Hagens Fazit? Er lacht und sagt: „Blau hat gewonnen, das war so zu erwarten. Wir sehen, dass die Standard Procedures der NATO funktionieren. Und darauf kommt es an.“

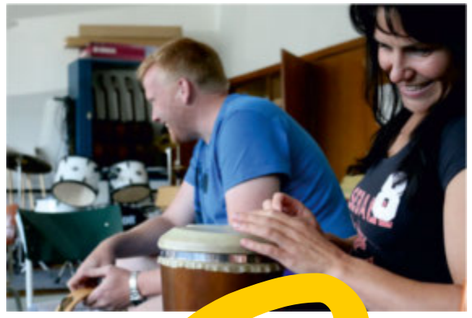
Rückkehr zur Basis
Kampfjets können ohne Luftbetankung nur rund anderthalb Stunden fliegen. Nach der Landung werden sie für den nächsten Auftrag gewartet und neu betankt.

S.30: Bundeswehr/Tom Twardy (o.); Bundeswehr/Christian Timmig (u.)

ANZEIGE

Bildungszentrum der Bundeswehr
- Bundesakademie -

Heute Soldatin oder Soldat auf Zeit – und morgen?



Bundeswehr-fachschulen

Wege zum Erfolg

Ihr kompetenter Partner
für Ihre zivilberufliche Karriere
bundesweit an zehn Standorten

Wir bieten Ihnen schulische Qualifikationen
- Auffrischungslehrgänge
- Mittleren Bildungsabschluss/Realschulabschluss
- Fachhochschulreife in den Fachrichtungen Sozialpädagogik, Technik oder Wirtschaft
- Studienvorbereitungskurse

und berufliche Abschlüsse
- Kauffrau/Kaufmann für Büromanagement
- Staatlich anerkannte Erzieherin/ staatlich anerkannter Erzieher

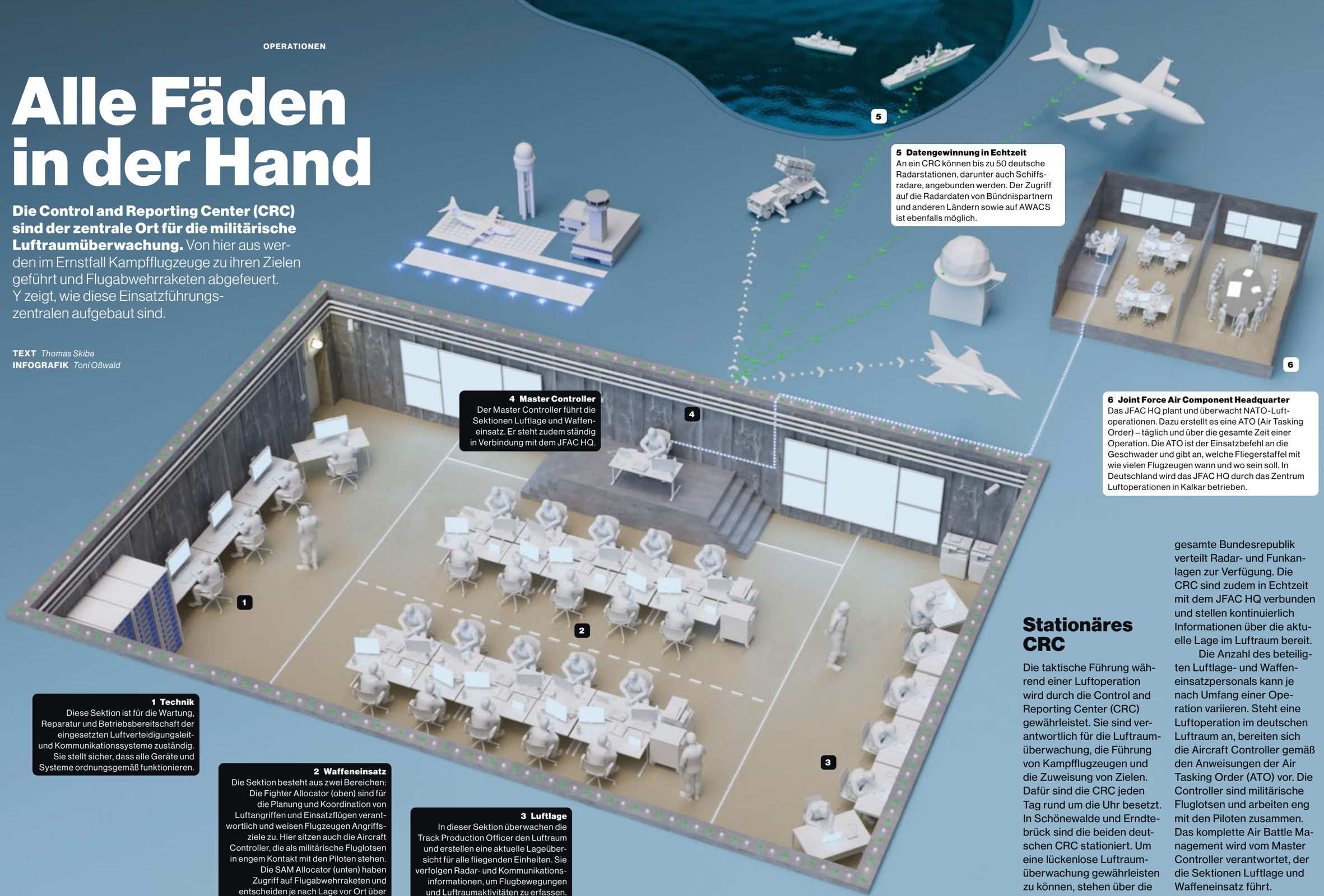
Interessiert
Weitere Informationen finden Sie unter
www.bildungszentrum.bundeswehr.de
oder rufen Sie an: 0228/947-1234

BUNDESWEHR

Alle Fäden in der Hand

Die Control and Reporting Center (CRC) sind der zentrale Ort für die militärische Luftraumüberwachung. Von hier aus werden im Ernstfall Kampfflugzeuge zu ihren Zielen geführt und Flugabwehrraketen abgefeuert. Y zeigt, wie diese Einsatzführungszentralen aufgebaut sind.

TEXT *Thomas Skiba*
INFOGRAFIK *Toni Oßwald*



5 Datengewinnung in Echtzeit
An ein CRC können bis zu 50 deutsche Radarstationen, darunter auch Schiffsradare, angebunden werden. Der Zugriff auf die Radardaten von Bündnispartnern und anderen Ländern sowie auf AWACS ist ebenfalls möglich.

6 Joint Force Air Component Headquarter
Das JFAC HQ plant und überwacht NATO-Luftoperationen. Dazu erstellt es eine ATO (Air Tasking Order) – täglich und über die gesamte Zeit einer Operation. Die ATO ist der Einsatzbefehl an die Geschwader und gibt an, welche Fliegerstaffel mit wie vielen Flugzeugen wann und wo sein soll. In Deutschland wird das JFAC HQ durch das Zentrum Luftoperationen in Kalkar betrieben.

4 Master Controller
Der Master Controller führt die Sektionen Luftlage und Waffeneinsatz. Er steht zudem ständig in Verbindung mit dem JFAC HQ.

1 Technik
Diese Sektion ist für die Wartung, Reparatur und Betriebsbereitschaft der eingesetzten Luftverteidigungsleit- und Kommunikationssysteme zuständig. Sie stellt sicher, dass alle Geräte und Systeme ordnungsgemäß funktionieren.

2 Waffeneinsatz
Die Sektion besteht aus zwei Bereichen: Die Fighter Allocator (oben) sind für die Planung und Koordination von Luftangriffen und Einsatzflügen verantwortlich und weisen Flugzeugen Angriffsziele zu. Hier sitzen auch die Aircraft Controller, die als militärische Fluglotsen in engem Kontakt mit den Piloten stehen. Die SAM Allocator (unten) haben Zugriff auf Flugabwehrraketen und entscheiden je nach Lage vor Ort über deren Einsatz.

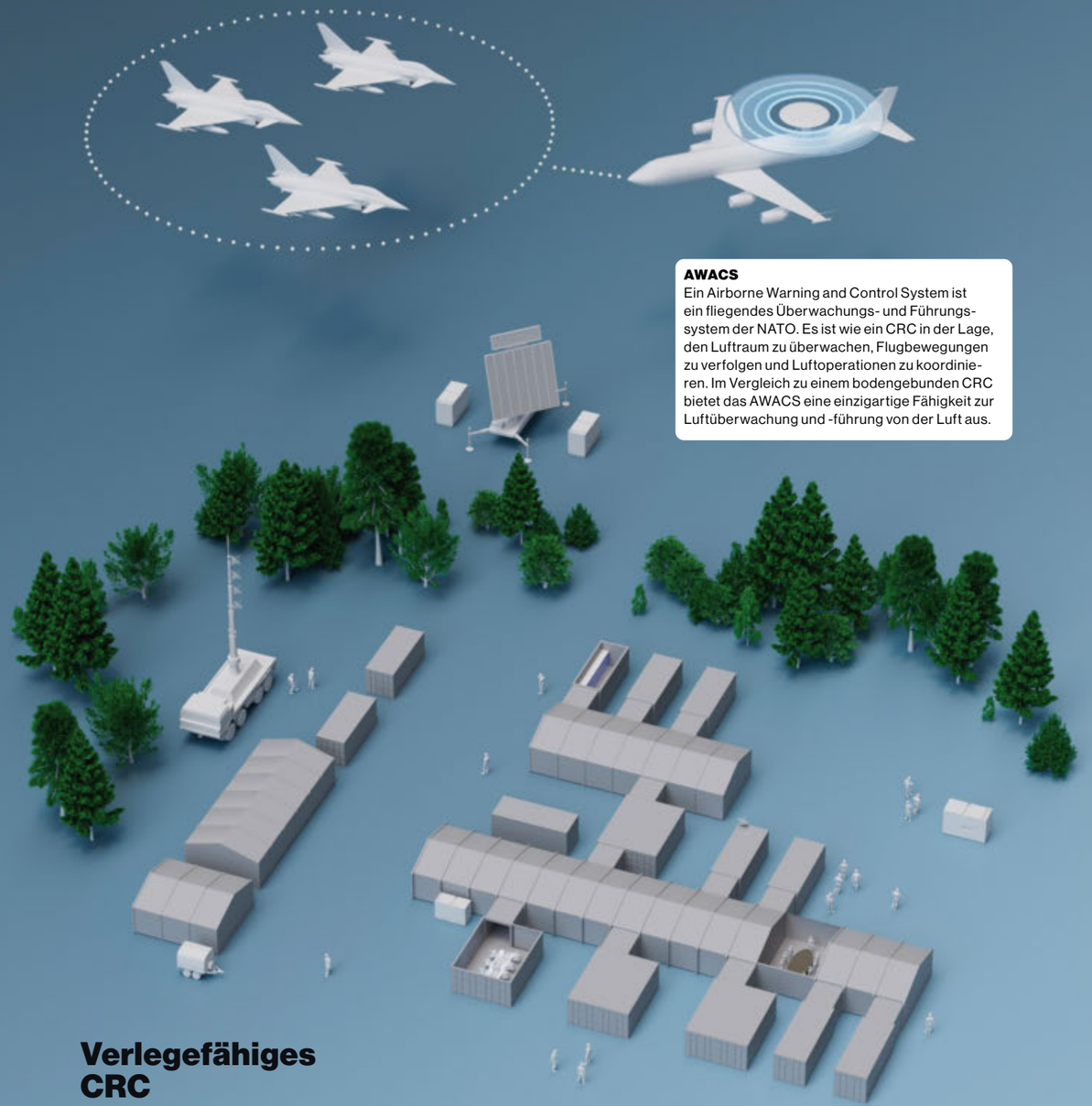
3 Luftlage
In dieser Sektion überwachen die Track Production Officer den Luftraum und erstellen eine aktuelle Lageübersicht für alle fliegenden Einheiten. Sie verfolgen Radar- und Kommunikationsinformationen, um Flugbewegungen und Luftraumaktivitäten zu erfassen.

Stationäres CRC

Die taktische Führung während einer Luftoperation wird durch die Control and Reporting Center (CRC) gewährleistet. Sie sind verantwortlich für die Luftraumüberwachung, die Führung von Kampfflugzeugen und die Zuweisung von Zielen. Dafür sind die CRC jeden Tag rund um die Uhr besetzt. In Schönewalde und Erndtebrück sind die beiden deutschen CRC stationiert. Um eine lückenlose Luftraumüberwachung gewährleisten zu können, stehen über die gesamte Bundesrepublik verteilt Radar- und Funkanlagen zur Verfügung. Die CRC sind zudem in Echtzeit mit dem JFAC HQ verbunden und stellen kontinuierlich Informationen über die aktuelle Lage im Luftraum bereit.

Die Anzahl des beteiligten Luftlage- und Waffeneinsatzpersonals kann je nach Umfang einer Operation variieren. Steht eine Luftoperation im deutschen Luftraum an, bereiten sich die Aircraft Controller gemäß den Anweisungen der Air Tasking Order (ATO) vor. Die Controller sind militärische Fluglotsen und arbeiten eng mit den Piloten zusammen. Das komplette Air Battle Management wird vom Master Controller verantwortet, der die Sektionen Luftlage und Waffeneinsatz führt.

S.32-33: Y/C3 Visual Lab, Infografik



AWACS
Ein Airborne Warning and Control System ist ein fliegendes Überwachungs- und Führungssystem der NATO. Es ist wie ein CRC in der Lage, den Luftraum zu überwachen, Flugbewegungen zu verfolgen und Luftoperationen zu koordinieren. Im Vergleich zu einem bodengebunden CRC bietet das AWACS eine einzigartige Fähigkeit zur Luftüberwachung und -führung von der Luft aus.

Verlegefähiges CRC

Das Deployable Control and Reporting Center (DCRC) ist ein verlegefähiges CRC. Es wurde speziell entwickelt, um temporär Luftverteidigungs- und Luftüberwachungsfunktionen an verschiedenen Standorten durchzuführen. Im Vergleich zum stationären CRC bietet das DCRC bei gleichen Aufgaben geografische Flexibilität: Es lässt sich schnell an verschiedene Einsatzgebiete verlegen. Dies kann bei militärischen Übungen, humanitären Einsätzen, in Krisensituationen oder bei gemeinsamen internationalen Übungen der Fall sein. Seinen „festen“ Standort hat das DCRC im Einsatzführungsbereich 3 Schönewalde. Egal wo es steht: Das DCRC erfüllt ähnliche Aufgaben wie ein stationäres CRC, jedoch für einen begrenzten Zeitraum.

S.34: Y/C3 Visual Lab, Infografik

LUFTWAFFE

MACH, WAS WIRKLICH ZÄHLT.

BEWIRB DICH JETZT!

DEINE ENTSCHEIDUNG.

INTERESSANT. ATTRAKTIV. VIELFÄLTIG.

#team_luftwaffe

BUNDESWEHR

„WIR BRINGEN UNSERE JÄGER ANS FEINDLICHE ZIEL“

Luftoperationen werden am Boden geplant und gesteuert. In einer der Einsatzführungszentralen, dem Control and Reporting Center (CRC) in Erndtebrück, sind Major Simon Linnemann als Master Controller und Hauptmann Markus Zoberbier als Jägerleitoffizier tätig. In Y erzählen sie von ihren Aufgaben.

Das Interview führte Thomas Skiba.

Major Simon Linnemann ist seit 2022 Master Controller im Control and Reporting Center Erndtebrück.

Hauptmann Markus Zoberbier ist seit 2017 Jägerleitoffizier im Control and Reporting Center Erndtebrück.

Y: Ab wann sprechen wir von einer Luftoperation?
Major Linnemann: Das kommt darauf an. Es gibt keine festgelegte Anzahl an beteiligten Flugzeugen, ab der wir von einer Luftoperation sprechen. Eine Luftoperation kann von einem oder von mehr als 50 Fliegern durchgeführt werden. Entscheidend ist die strategische Zielsetzung der jeweiligen Operation. Wir sind in der Lage, von Unterstützungseinsätzen bis hin zu Kampfeinsätzen zu skalieren. Das obere Ende ist nur an die verfügbaren Einheiten gebunden. Grundsätzlich wird zwischen Major Joint Operations (MJO) und Smaller Joint Operations (SJO) unterschieden, die jeweils verschiedene Operationen zusammenfassen. Das deutsche Joint Forces Air Component Headquarter (JFAC HQ) in Kalkar, also der für die Luftoperationen verantwortliche Gefechtsstand, kann bis zu 350 Flugeinsätze planen und führen. Solche Flugeinsätze nennen wir auch Sorties.

Wie sieht die alltägliche Arbeit in einem CRC aus?
Major Linnemann: Die stationären CRC in Erndtebrück und Schönewalde sind für die Defence Counter Air Operations zuständig. Das heißt, wir verteidigen den eigenen Luftraum. Offensive Einsätze über die Landesgrenzen hinaus gehören nicht zu unseren primären Aufgaben. Die Führung der Luftoperationen bei der Übung Air Defender 23 war zum Beispiel eine defensive Operation in der Größenordnung von rund 200 Starts pro Tag. Gleichzeitig wurden auch offensive Einsätze trainiert, unter anderem mit AWACS-Unterstützung.

Hauptmann Zoberbier: Wir werten die Air Tasking Order (ATO), also den Befehl für die der NATO unterstellten Luftwaffeneinheiten, für jeden Einsatztag aus, prüfen, was in unseren Aufgabenbereich fällt, und planen, wie wir dies mit unserem Personal abdecken können.

COMAO ▶ *Hier zeigt sich die ganze Komplexität:*

Im CRC werten Soldaten Unmengen an Informationen aus, die sie zum Beispiel von taktischen Datenlinks und Radarsensoren erhalten. Relevante Flugdaten geben sie an Piloten weiter.

Zudem findet ein Briefing mit der nächsthöheren Führungsebene, dem JFAC HQ, statt. Dort bekommen wir vom Duty Controller weitere Informationen und Anweisungen, was wir selbst entscheiden dürfen und wo wir die Genehmigung des JFAC HQ für das weitere Vorgehen einholen müssen. Unsere wesentliche Leistung besteht also darin, die uns übertragenen Aufgaben umzusetzen und dies intern im CRC zu planen.

Welche Aufgaben hat das Fachpersonal des CRC bei einer Luftoperation?
Hauptmann Zoberbier: Wir übernehmen bei den einzelnen Missionen einer Operation die taktische Kontrolle der Flugzeuge durch die Aircraft Controller. Sie sprechen mit den Piloten über Funk und geben ihnen alle notwendigen Informationen, die nicht in der ATO enthalten sind. Dafür sind wir Jägerleitoffiziere zuständig. Konkret heißt das: Wir sind live bei den Missionsbriefings der Piloten dabei, aber eher als passive Teilnehmer. Wir hören den Piloten zu und machen uns Gedanken über unsere eigene Planung. Dazu teilen wir uns, wie bei Air Defender 23 geschehen, in zwei Combat Crews auf, um in zwei Schichten von jeweils zwölf Stunden einsatzbereit zu sein.

Wie läuft eine Luftoperation im Einzelnen ab?
Major Linnemann: Die Deutsche Flugsicherung ist immer zu informieren. Dort muss der für die Übung vorgesehene Luftraum für den zivilen Flugverkehr gesperrt werden. Danach warten die Aircraft Controller, bis die Flugzeuge den Übungsraum erreicht haben. Zuvor werden die Übergabepunkte abgesprochen und die Flugfunkfrequenz festgelegt. Ab diesem Zeitpunkt funken die Piloten mit ihren Rufzeichen, mit denen sich die Flugzeuge im Funkverkehr identifizieren, die Aircraft Controller im CRC an. Sie übernehmen ab diesem Zeitpunkt die Verantwortung. Sobald die Funkverbindung steht, findet das Airspace Briefing statt. Dabei weisen die Aircraft Controller die Piloten in den Luftraum ein. Sie erklären ihnen die Besonderheiten, Größe und Höhe sowie die Einschränkungen, die die Piloten während des Flugs zu beachten haben. Zudem geben sie den Piloten die Steuerkommandos, um ihr jeweiliges Missionsziel zu erreichen. Wichtig sind die Timelines: Wer muss was bis zu welchem Zeitpunkt erledigt haben, damit die nachfolgenden Flugzeuge ihre Missionen erfüllen können.

Wie unterscheidet sich die Tätigkeit eines zivilen Fluglotsen von einem Jägerleitoffizier?
Major Linnemann: Der Fluglotse muss dafür sorgen, dass sich Flugzeuge nicht begegnen. Wir hingegen bringen Flugzeuge zusammen, zum Beispiel unsere Jäger an das feindliche Ziel.

S.36: Bundeswehr/Thomas Skiba (2); S.37: Bundeswehr/Alexander Golz

Gemeinsam gegen den Feind

Bei einer Composite Air Operation (COMAO) agieren unterschiedliche Luftfahrzeuge und mehrere Nationen im Verbund. Ihr Auftrag: gegnerische Ziele möglichst effektiv bekämpfen.

TEXT *Beate Schöne & Duncan Sanders*

SAR-Lupe
Das Satellitenaufklärungssystem ist für die Frühaufklärung von Bedeutung. Durch hochauflösendes Radar ist das System in der Lage, bei jedem Wetter und rund um die Uhr scharfe Bilder zu gewinnen. Und das von jedem Winkel der Erde. So können Geländeerhebungen sehr genau vermessen und Objekte, zum Beispiel Fahrzeuge, sicher erkannt werden.

AWACS mit Sicherung
Das fliegende Aufklärungssystem der NATO verschafft mit dem Radargerät auf dem Flugzeugrumpf den nötigen Weitblick. AWACS hat eine durchschnittliche Aufklärungsreichweite von 460 Kilometern.

Tornado mit TAURUS
Mit dem Marschflugkörper TAURUS kann ein Tornado Bunker und andere wichtige Ziele tief im feindlichen Hinterland zerstören.

Return-Korridor 1
Nachdem der Auftrag ausgeführt wurde, fliegen die Kräfte in festgelegten Korridoren zurück.

Eurofighter
Die Kampfjets bekämpfen mit Luft-Luft-Lenkflugkörpern AMRAAM feindliche Flugzeuge.

CAP 1
Nachdem beim Fighter Sweep gegnerische Abfangjäger bekämpft wurden, müssen die Zielgebiete geschützt werden, damit sich die Bomber auf ihren Waffeneinsatz konzentrieren können. Dafür fliegen die Jäger in eine Combat Air Patrol (CAP) – eine Art Warteschleife, aus der heraus auftauchende gegnerische Jäger bekämpft werden. Das läuft so lange, bis der letzte Bomber auf dem Rückweg ist (first in, last out).

MiG-29
Das Mehrzweckkampfflugzeug erreicht mehr als die doppelte Schallgeschwindigkeit.

AMRAAM

TAURUS

GBU-54/GBU-24

GBU-48

Ziel 1: Führungsgefechtsstand
Solch ein Führungsgefechtsstand ist ein Hochwertziel von strategischer und operativer Bedeutung.

Genaues Timing
Die Ablaufplanung der eingesetzten Kräfte ist zeitlich eng koordiniert, um den gewünschten Effekt zu erzielen.

GBU-48

HARM/GBU-54/GBU-24

Ziel 2: SA-19 Grison
Der Flugabwehrpanzer aus sowjetisch/russischer Produktion dient der Verteidigung gegen Luftziele in niedriger und mittlerer Flughöhe.

Boeing EA-18 Growler
Das US-amerikanische trägergestützte Kampfflugzeug ist für die elektronische Kampfführung geeignet.

Patriot
Das Flugabwehrraketensystem kann Flugzeuge und Marschflugkörper bekämpfen und gegnerische Raketen abwehren. Es wird in der Luftverteidigung zum Luftraumschutz eingesetzt und ist mit dem CRC verbunden.

Ozelot
Das leichte Flugabwehrsystem schützt Bodentruppen vor feindlichen Kampfhubschraubern und wehrt tieffliegende Jagdbomber ab. Es hat eine kurze Reichweite und wird im Nah- und Nächstbereichsschutz eingesetzt.

Lage Führung
Das Control and Reporting Center (CRC) ist allein oder im Verbund mit AWACS zuständig für das Gefechtsmanagement und die Lageführung. Im CRC werden Daten bodengebundener Radarstellungen erfasst. Das so gewonnene Luftlagebild ist die Basis für die Luftraumkontrolle sowie die Gefechtsführung.

Air-to-Air-Refueling
Mit dem Einsatz von Tankflugzeugen können die Kampfjets wesentlich tiefer in den gegnerischen Luftraum eindringen und sonst nicht erreichbare Ziele weit im Hinterland bekämpfen.

„Sachsen"-Klasse
Die Fregatte ist für die Luftverteidigung zuständig. Das Radar der „Sachsen"-Klasse kann mehr als 1 000 Ziele gleichzeitig erfassen. Die Flugabwehrraketen vom Typ SM2 reichen mehr als 160 Kilometer weit.

SM2

Rendezvous
Beim Rendezvous werden alle Kräfte zeitlich koordiniert in einem Sammelraum zusammengeführt und gemäß des festgelegten Ablaufplans geordnet.

Aufklärung
Für den militärischen Erfolg ist Aufklärung ein wichtiger Bestandteil. Sie findet vor, während und nach dem Einsatz statt. Aufklärung kann auf strategischer (weitweiter), operativer (weiträumiger) und taktischer Ebene (im Einsatzgebiet) erfolgen.

Unterstützung
Der gesamte Einsatz wird aus dem CRC geführt und unterstützt. Je nach Auftrag werden weitere Kräfte hinzugezogen. So halten sich Luftbetankungsflugzeuge bereit. Flugabwehrsysteme schützen den eigenen Luftraum und bei Bedarf können Spezialkräfte eingesetzt werden. Radar- und Funksignalstörer im Luftraum wirken gezielt in engem Verbund.

Jäger
Die Reihenfolge einer verbundenen Luftoperation ist genau geregelt. Den Auftakt bilden die Jagdflugzeuge. Als Speerspitze der Operation räumen sie den Luftraum von feindlichen Flugzeugen frei. Diese Phase wird als Fighter Sweep bezeichnet.

SEAD-Kräfte
Die SEAD-Kräfte (Suppression of Enemy Air Defence = Unterdrückung der feindlichen Luftverteidigung) folgen den Jägern und bereiten den Angriff der Bomber vor. Ziel ist die Bekämpfung der Flugabwehr am Boden.

DEAD-Kräfte
Nach den SEAD-Kräften folgen die Bomber: Sie nehmen Bodenziele ins Visier und bekämpfen sie mit Bomben. Beteiligte Eurofighter sorgen zudem für Begleitschutz vor feindlichen Jägern.

Return-Korridor 2
Festgelegte Rückflugbereiche sind wichtig, damit die eigenen Kräfte nicht gefährdet werden.

MiG-29
Der zweistrahlige Überschalljäger wurde in der Sowjetunion entwickelt.

FLOT
Die Forward Line of Own Troops ist die Führungslinie, welche die vordersten Stellungen eigener Truppen zu einem bestimmten Zeitpunkt anzeigt.

FSCL
Die Fire Support Coordination Line ist die Führungslinie, bis zu der die Feuerunterstützung, zum Beispiel durch Waffensysteme der Marine, genau abgestimmt werden muss, um die verschiedenen Waffensysteme bestmöglich einzusetzen und eigene Kräfte nicht zu gefährden.

CFB
Corps Forward Boundary ist die Führungslinie, die die räumliche Tiefe bis zur vordersten Linie der eigenen Kräfte definiert. Sie ist quasi die FLOT des Gegners.

A400M mit Spezialkräften und Sicherung
Eine COMAO wird bei Bedarf durch Spezialkräfte verstärkt. Die Soldaten des KSK sind Fallschirmspringer, Sprengstoffexperten und Fernmeldespezialisten. Sie können Hochwertziele bekämpfen und Schlüsselinformationen gewinnen.

GBU-48

GBU-24/GBU-54

Waffenmix
Um die vorgegebenen Ziele effektiv zu bekämpfen, nutzen die Tornados stets einen Mix aus Raketen und Bomben.

HARM/GBU-54/GBU-24

HARM/GBU-54/GBU-24

Ziel 3: SA-21 Growler
Das in der Sowjetunion und später in Russland produzierte mobile, allwetterfähige Langstrecken-Boden-Luft-Raketensystem bekämpft Kampfflugzeuge und Marschflugkörper in allen Flughöhen.

Ziel 4: Flugplatz
Ein Flugplatz ist ebenfalls ein Hochwertziel von strategischer und operativer Bedeutung .

YCS Visual Lab, Infografik

S.38-39: Bundeswehr/Christian Timmig

Kontrolle über den Wolken

Bei Zwischenfällen im deutschen Luftraum klären Eurofighter schnell und effizient die Lage. **An der NATO-Ostflanke sorgen deutsche Piloten beim Air Policing für Sicherheit – innerhalb von Minuten heben sie ab.**

TEXT *Johannes Friedemann*

Eine Rotte, zwei Jets

Das Taktische Luftwaffengeschwader 71 „Richthofen“ stellt die Eurofighter der Alarmrotte im Norden Deutschlands. Bei einem Trainingsflug zeigt ein Eurofighter seine Bauchseite. Der sogenannte Belly Check gibt den Blick frei auf die mitgeführte Bewaffnung – ein unmissverständliches Signal unter Jetpiloten. Man ist für den Ernstfall gerüstet.

S.40-41: Y/C3 Visual Lab, Infografik; S.41 Bundeswehr

Dieser Eurofighter identifiziert einen russischen Kampfjet Su-30SM im internationalen Luftraum über der Ostsee.

Besondere Vorfälle im Luftraum erfordern eine schnelle Reaktion. Schließlich könnte es sich um einen militärischen oder terroristischen Angriff handeln. Um den eigenen Luftraum zu sichern, wurde daher das Verfahren Quick Reaction Alert (QRA) entwickelt. „Hier zählt jede Sekunde", erklärt Oberstleutnant i.G. Stefan B. Er ist der Leiter des Nationalen Lage- und Führungszentrums für Sicherheit im deutschen Luftraum. „Ein Einsatz kann notwendig werden, wenn zum Beispiel die Funkverbindung zu einem Flugzeug verloren geht. Das nennen wir ComLoss", erklärt **Stefan**. „Dann schicken wir schon mal eine Alarmrotte, beste-hend aus zwei Eurofi ghtern, los." Rund 220 ComLoss-Fälle werden pro Jahr über Deutschland registriert, in zehn bis 15 Fällen startet eine Alarmrotte.

Nach dem Start werden die beiden Eurofi ghter von den Control and Reporting Centern (CRC) per Sprechfunk zum Ziel geführt. Der Einsatzführungsdienst der Luftwaff e b e treibt z w ei C R C. „ D ie Gefechtsstände sind rund um die Uhr besetzt und arbeiten eng mit der deutschen Flugsicherung zusammen", sagt **Stefan**. Die aktuelle Luftlage wird in Echtzeit zwischen den Gefechtsständen ausgetauscht. Einer der beiden Eurofi ghter fl iegt bis auf Sichtkontakt heran, manchmal sind das nur zehn bis 20 Meter. Nur so können die Piloten erkennen, was im Cockpit passiert und wer dort sitzt. „Dabei bleibt regelmäßig eine unserer Maschinen im Schatten des Zielfl ugzeugs, um die andere zu sichern", so **Stefan**. Wenn es die Situation erfordert, können weitere Maßnahmen ergriff e n w erden. N eben d er Identifi zierung (Interrogation) kann das Luftfahrzeug abgedrängt oder zur Landung gezwungen werden (Intervention). Auch eine Sichtüberwachung (Shadow), Begleitung (Escort) oder Hilfeleistung bei Luftnotfällen (Military Assistance) sind möglich.

In wenigen Minuten bereit

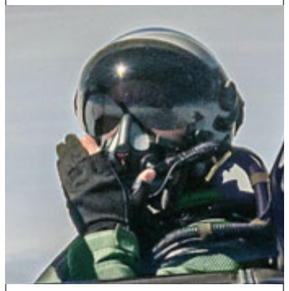
Die Luftwaffe s tellt z wei A larmrotten zur Reaktion auf Vorkommnisse im Luftraum bereit. Das Taktische Luftwaffengeschwader 74 in Süddeutschland (Neuburg an der Donau) und das Taktische Luftwaffe ngeschwader 71 „ Richthofen" in Norddeutschland (Wittmund, aktuell von Laage aus) halten zu diesem Zweck jeweils zwei Eurofighter in ständiger Einsatzbereitschaft. Innerhalb von 15 Minuten muss die Alarmrotte aufsteigen. „Wenn es die Lage erfordert, kann diese Zeit bis auf zwei Minuten verkürzt werden", sagt **Stefan**. „Voraussetzung dafür ist, dass der Jet auf der Startbahn steht und seine Triebwerke laufen." ❯

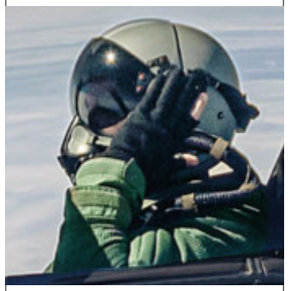
Über der Ostsee wird ein russisches Transportflugzeug vom Typ Antonow An-148 gesichtet und fotografiert.

Luftraumsicherung ist natürlich auch ein NATO-weites Thema. Beim Air Policing steht aktuell vor allem die Ostflanke des Bündnisgebiets im Fokus. Der baltische Luftraum ist dabei aufgrund seiner geografischen Lage besonders sensibel. Seit dem NATO-Beitritt im Jahr 2004 sind Estland, Lettland und Litauen Teil der NATO-Luftraumüberwachung und -sicherung. Die baltischen Staaten verfügten zwar über eine bodengestützte Luftraumüberwachung mit drei CRC, jedoch über keine eigenen Kampfjets. Die NATO beschloss daher, Flugzeuge anderer NATO-Staaten für das Air Policing in der Region abzustellen. Auch Deutschland beteiligte sich. Nach der Annexion der Krim durch Russland verstärkte die NATO die Luftraumsicherung im Baltikum. „Die sogenannte Verstärkung Air Policing Baltikum wird von den Luftstreitkräften der NATO-Partner mit bis zu zwei weiteren Alarmrotten unterstützt“, erklärt **Stefan**. „Die Einsätze erfolgen abwechselnd oder in Zusammenarbeit der Nationen.“

Begegnung mit russischen Jets

Seit 2014 ist die Bundeswehr deshalb regelmäßig für mehrere Monate mit Kampfjets auf der Air Base Ämari in Estland präsent. Wenn die deutschen Eurofighter aufsteigen müssen, geht es regelmäßig um russische Flugzeuge auf dem Weg von oder nach Kaliningrad. „Unsere Erfahrung im Baltikum zeigt, dass diese russischen Jets gerne unerkannt bleiben“, sagt **Stefan**. „Dazu bleibt das Transpondersignal ausgeschaltet, man fliegt ohne Flugplan und meldet sich auch nicht über Funk.“ Das alles sei zwar nicht verboten, verstoße aber gegen die internationalen Gepflogenheiten im Luftverkehr.





Der Pilot eines Eurofighters nimmt Sichtkontakt auf und fragt „Können Sie sprechen?“ (oben) und „Können Sie hören?“ (unten).

Begegnungen mit russischen Flugzeugen finden hier im Baltikum über der Ostsee über internationalen Gewässern statt. Selbst wenn sich die NATO-Piloten auf Beobachten und Begleiten beschränken, kann es eng werden. Vor allem, wenn der Platz knapp ist. Zwischen Estland und Finnland liegen die Hoheitsgewässer der beiden Staaten so dicht beieinander, dass

„Deeskalation ist Trumpf.“

Stefan, Oberstleutnant i. G.

sich der internationale Luftraum hier teilweise auf wenige Kilometer verengt. Auch kommunikativ kann es „eng“ werden. Bei Bedarf gewährt manch ein Pilot dem Gegenüber einen Blick auf das Waffenarsenal, das unter seinem Kampfflugzeug montiert ist. Dazu kippt der Pilot seine Maschine zum „Belly Check“ auf die Seite. Diese Art der Zeichensprache gilt unter Piloten als aggressiv und unmissverständlich. „Deutsche Piloten verzichten auf diese Geste, denn Deeskalation ist Trumpf“, so **Stefan**. „Luftraumverletzungen hat es über der Ostsee bisher nicht gegeben. Auf allen Seiten herrscht Disziplin und Professionalität.“

S.42: Bundeswehr (o.), Bundeswehr/Christian Timmig (m.u.u.); S.43: Bundeswehr/Jane Schmidt

Training ist Pflicht

Ein Eurofighter simuliert die Kontaktaufnahme während eines Trainingsflugs über Schleswig-Holstein. Ein Learjet der Deutschen Flugsicherung übernimmt die Rolle des gesichteten unbekannten Flugzeugs.

2

Kapitel
Unterstützung

S.44: Y/C3 Visual Lab, Grafik;
S.45: Bundeswehr/Sebastian Wilke

TEXT *Markus Tiedke*

Unter Beobachtung

Radarstationen auf dem Boden sehen nicht alles.
Daher hat sich die NATO schon in Zeiten des Kalten Kriegs eine Alternative überlegt: die AWACS-Flugzeuge.
Warum diese mehr erkennen und wie die Crew zwischen Freund und Feind unterscheidet, hat sich Y an Bord zeigen lassen.

Boarding
Die Größe der Besatzung schwankt je nach Auftrag. Eins ist aber immer gleich: Das Personal ist multinational zusammengesetzt.

Kaum hat die Boeing E-3A um 21:40 Uhr in Geilenkirchen mit kreischenden Triebwerken abgehoben, geht für die Spezialistinnen und Spezialisten an Bord die Arbeit los. Ihr Auftrag: den Luftraum über Vilnius während des NATO-Gipfels mit dem AWACS-Flugzeug zu überwachen. 31 Staats- und Regierungschefs halten sich an diesem Julitag in der litauischen Hauptstadt auf. Für ihren Schutz sorgen unter anderem die fliegenden Radarstationen der NATO. AWACS steht für Airborne Early Warning and Control System. Kommandant der Maschine auf dem heutigen Flug ist Oberstleutnant Dominik Heuer*. Er fliegt die Boeing E-3A mit Unterbrechungen seit 2011 und sorgt mit seiner US-amerikanischen Copilotin Major Olivia Garden für einen sicheren Einsatz. Heuer, der auch Fluglehrer ist, zeigt auf zwei junge Offiziere, einer aus Portugal und einer aus den USA: Die beiden werden im Laufe der Nacht auch an den Steuerhörnern der AWACS sitzen und sich einer Zertifizierung unterziehen.

„Die Boeing E-3A ist ein alter Jet“, erklärt der Pilot. „Sie ist zuverlässig, aber auch anspruchsvoll zu fliegen. Hier funktioniert alles noch mechanisch, auch die Steuerung mit ihren Seilzügen.“ Zur Cockpitbesatzung gehört auch ein Flugingenieur. „Diesen Posten gibt es bei modernen Flugzeugen gar nicht mehr“, erklärt Heuer. „Aber bei uns hat der Ingenieur eine Reihe von Aufgaben. Er ist für fast alle technischen Belange zuständig: für das Treibstoffmanagement, die Elektrik und die Klimaanlage.“ Auf dem geplanten Nachfolgesystem wird es keinen Flugingenieur mehr geben. Es soll mit einer Zwei-Mann-Besatzung im Cockpit auskommen.

*Alle Namen zum Schutz der Soldatinnen und Soldaten geändert.

Kommandant
Oberstleutnant Dominik Heuer fliegt seit gut zehn Jahren auf der AWACS im E-3A-Verband der NATO.

S.46-47: Bundeswehr/Sebastian Wilke (3)

Enges Cockpit
Neben den Pilotinnen und Piloten hat hier auch ein Flugingenieur einen festen Platz. Entworfen wurde die Boeing 707 in den späten 1950er-Jahren.

Die AWACS-Maschinen stammen aus der Zeit des Kalten Kriegs. Herkömmliche Bodenradare haben eine begrenzte Reichweite und können gestört werden. Nicht nur elektronisch, sondern auch durch geografische Gegebenheiten wie Berge oder Täler. Auch die Erdkrümmung sorgt dafür, dass Radarschatten entstehen. Kampfflugzeuge nutzen daher Geländefalten im Tiefflug aus, um feindliches Radar zu unterfliegen. In den 1980er-Jahren wollten die NATO-Strategen für den Fall eines Angriffs durch den Warschauer Pakt ein Radarsystem haben, das mehr sehen sollte. Sie erhofften sich vom sprichwörtlichen „Eye in the Sky“ eine zusätzliche Vorwarnzeit. Deshalb wurden zivile Serienflugzeuge vom Typ Boeing 707 modifiziert und mit einem großen, diskusartigen AN/APY-Radar, dem Rotodome, versehen. Außerdem wurden die Maschinen technisch so umgerüstet, dass sie auch als Leitstand für Kampfflugzeuge dienen konnten.

„Die Boeing E-3A ist anspruchsvoll zu fliegen. Hier funktioniert noch alles mechanisch.“

Oberstleutnant Dominik Heuer

Deutschland stellt viel Personal

Die Aufklärungstiefe des Systems ist beeindruckend. In einer 400 Kilometer großen Zone rund um das Flugzeug entgeht der AWACS nichts. Natürliche Hindernisse oder die Erdkrümmung sind für ein solch fliegendes Radar kein Problem. ›

Viel Platz für Technik
Das Mission Deck nimmt den meisten Raum im Rumpf der AWACS ein. Hier finden alle Spezialistinnen und Spezialisten mit ihrer Ausrüstung Platz. Die Computertechnik wurde seit den 1980er-Jahren mehrfach aufgerüstet.

Unter der Lupe
Die Operator verfolgen und analysieren alle wichtigen Radarkontakte. Irrelevante Signale werden durch die Technik im Vorfeld aussortiert.

S.48-49: Bundeswehr/Sebastian Wilke (3)

Drei AWACS-Maschinen mit sich überschneidenden Flugrouten reichen aus, um ganz Mitteleuropa abzudecken.

Seit 1982 besteht mit dem E-3A-Verband ein multinationaler fliegender Verband. Aktuell verfügt er über 14 AWACS-Maschinen in zwei Einsatzstaffeln und einer Schulstaffel. Die Besatzungen stammen aus 17 NATO-Staaten, neben den USA stellt vor allem Deutschland viel Personal. Nach dem Kalten Krieg fanden sich neue Aufgabenfelder für den E-3A-Verband. Der Kosovokrieg 1999 ist dafür ebenso ein Beispiel wie die Konflikte in Afghanistan oder Libyen. Und seit dem russischen Angriffskrieg gegen die Ukraine stellt der Verband einmal mehr seinen Wert unter Beweis.

Radarsignaturen sind einzigartig

Inzwischen ist die Boeing E-3A im Einsatzgebiet angekommen. Major Garden und Oberstleutnant Heuer bringen die Maschine in 33.000 Fuß Höhe, gut 10.000 Meter, in eine leichte Kurve. Mit nur wenigen Grad Neigung fliegen sie einen Kreis von 67 Kilometern Durchmesser über dem Baltikum. Immer und immer wieder. Der Autopilot hat übernommen.

Der schlanke Rumpf der AWACS-Maschine hat innen wenig mit einem Linienflugzeug zu tun. Es gibt nur ganz wenige, kleine Fenster und im Heck der Maschine drei Sitzreihen zum Ausruhen. Hier befinden sich auch die spartanisch eingerichtete Küche und eine Toilette. Der größte Teil des 46 Meter langen Rumpfes der Boeing ist für das Mission Deck reserviert – den Bereich, in dem die eigentliche Aufklärungsarbeit erledigt wird. Hier dominieren Arbeitsplätze mit Monitoren und Konsolen. „Alles Computertechnik von vor 40 Jahren“, sagt Hauptmann Chris Nadel. „Zwar robuste Technik und mehrfach mit Updates versehen, aber auch anfällig.“

Nadels Arbeitsplatz befindet sich auf dem Mission Deck. Als Offizier für Elektronische Kampfführung und Surveillance Operator hat er einen wichtigen Job an Bord. Er analysiert gewonnene Informationen und wertet sie aus. Nadel zeigt mit dem Finger nach oben, ungefähr dahin, wo sich auf dem Rumpf außen der Rotodome dreht. „Er sendet permanent Strahlung aus und empfängt die Reflexionen von Objekten“, sagt Nadel. Zusätzlich verfügt das AWACS-Flugzeug über leistungsfähige ESM-Antennen für elektronische Unterstützungsmaßnahmen.

Per Autopilot fliegt die Boeing immer wieder einen Kreis über dem Baltikum.

Diese ermöglichen das passive Abhören elektromagnetischer Strahlung. So können weitere Informationen gesammelt werden, zum Beispiel über Flugabwehrsysteme am Boden. Nadel und die anderen Operator an ihren Bildschirmen analysieren diese Datenflut.

„Jede Radarsignatur ist so einzigartig wie ein Fingerabdruck, und wir haben die Mittel, sie zuzuordnen“, erklärt Nadel. „Damit können wir jedes Flugzeug und jedes Schiff in unserem Umfeld identifizieren.“ Im schlimmsten Fall auch Marschflugkörper oder Luftabwehrraketen. Dass die AWACS allerdings Radarsignale bis zur Größe eines Tennisballs detektieren kann, macht Nadels Job nicht einfacher. „Das Radar würde auch eine Ente im Flug erfassen, aber die interessiert uns nicht“, sagt er dazu. Hier hilft die Technik. Der Computer prüft alle Radarkontakte und sortiert vor. „Bei uns kommen also nur die relevanten Informationen an“, so Nadel. Diese Informationen werden über das System für alle Beteiligten an Bord zugänglich ›

Fliegender Wechsel
Major Olivia Garden ist Pilotin und Fluglehrerin im E-3A-Verband. Bei den oft langen Flügen der AWACS wechselt sich das fliegende Personal regelmäßig ab.

„Wer seine Aufgabe beherrscht, trifft bessere Entscheidungen.“

Oberstleutnant Thorben Meyer, Tactical Director

gemacht. Die Fäden laufen dann beim Tactical Director (TD) zusammen.

Oberstleutnant Thorben Meyer ist einer von zwei TDs an Bord. Eigentlich dient der Stabsoffizier beim Allied Air Command der NATO in Ramstein und sitzt sonst quasi am anderen Ende des Funkgeräts. Aktuell lässt er sich zum TD ausbilden. Der Tactical Director führt das Mission Deck und trägt die Verantwortung. Er koordiniert die Arbeit aller Operator und die Kommunikation mit der Bodenstation. „Es ist sinnvoll, auch diese Seite der Arbeit zu kennen, um bessere Entscheidungen treffen zu können“, sagt Meyer.

Ist es eine MiG oder eine Suchoi?

Auf seinem Bildschirm ist der Überwachungsraum als blauer Suchkreis abgebildet. Meyer kann eine Vielzahl an Radarkontakten in der Luft beobachten. Das Programm stellt sie als eine Art umgedrehtes Hufeisen dar, neben dem jeweils ein Zahlencode steht. Kästchen mit einem Kreuz stellen Flugabwehrstationen dar. Die blauen gehören zur NATO, die roten zu Russland oder Belarus. „Eine Linienmaschine identifiziert sich normalerweise über ihren IFF-Transponder“, sagt Meyer. Die Abkürzung steht für Identification Friend or Foe, also Freund-Feind-Erkennung. „Die meisten Flugzeuge haben wir so auf dem Schirm und können sie auch tracken, um ihre vermutete Flugrichtung zu überwachen.“ Weil sich der Rotodome in zehn Sekunden einmal komplett dreht, erfasst er jeden Kontakt sechsmal pro Minute. Der so entstehende zeitliche Verlauf eines Kontakts ist auf dem Bildschirm als Spur verfolgbar.

Auf der russischen Seite der Grenze ist jetzt ein Flugzeug zu erkennen. Ist es eine MiG oder eine Suchoi? Zu spät, der Kontakt ist schon wieder weg. „Wahrscheinlich ist das Flugzeug gelandet“, sagt Meyer. Aber was passiert, wenn ein Flugzeug ohne Transponder in den gesperrten Luftraum eindringt? „Der Kontakt würde getrackt und an die Bodenstation und die Alarmrotte des Air Policing übermittelt“, erklärt Meyer. „Das wäre der Moment, in dem unsere Fighter Allocators aktiv werden.“ Sechs Arbeitsplätze sind auf dem Mission Deck für sie reserviert, heute ist nur einer davon mit einer US-Soldatin besetzt. Die Fighter Allocators oder „Weapons“ weisen im Ernstfall den eigenen Kampflugzeugen Luftziele zu und führen sie so an den Gegner heran. Aber es ist eine ruhige Nacht für die US-Soldatin. Es werden keinerlei Luftraumverletzungen verzeichnet.

Gegen acht Uhr morgens wird das Aufklärungsflugzeug von einer anderen AWACS abgelöst und fliegt nach Deutschland zurück. Als die Maschine nach zwei Luftbetankungen und 5.000 Flugmeilen wieder sicher in Geilenkirchen landet, sind die Besatzungsmitglieder sichtlich müde. Nach einem kurzen Debriefing geht es daher schnell nach Hause. Doch auch wenn die Kameradinnen und Kameraden wohlverdient schlafen, das Auge der NATO ruht nie.

Überblick behalten
Auf einem der Bildschirme in der AWACS werden, wie hier im Beispielbild, Objekte angezeigt, die vom Radar erfasst werden.

Volle Konzentration
Oberstleutnant Thorben Meyer (im Bild rechts) ist der Chef auf dem Mission Deck, bei ihm laufen die Fäden zusammen. Er kommuniziert auch mit dem Personal am Boden.

S.50: NATO, S.51: Bundeswehr/Sebastian Wilke

Schnell vor Ort
Während der Evakuierungsoperation im Sudan wurden mehr als 700 Menschen evakuiert. Der jüngste Passagier war ein zwei Tage altes Baby.

TEXT *Lara Weyland*

IMMER ZUR STELLE

Die Luftwaffe ist bei Konflikten oft als Erstes vor Ort und stellt ihre Vielseitigkeit unter Beweis. Dabei spielen Fähigkeiten eine wichtige Rolle, die zwar nicht dem direkten Kampf dienen, aber dennoch entscheidend sein können. Y stellt sie vor.

EVAKUIERUNG

Eine militärische Evakuierungsoperation ist eine Ausnahmesituation. Es geht vor allem um Tempo: schnell rein, schnell raus. Zuletzt evakuierte die Luftwaffe im April dieses Jahres mehr als 700 Menschen aus dem Sudan. Mehrere A400M flogen dafür zwischen dem Luftwaffenstützpunkt Al-Asrak in Jordanien und einem gesicherten Flugplatz nahe der sudanesischen Hauptstadt Khartum hin und her. Über Jordanien, wo die Bundeswehr für den Einsatz Counter Daesh/Capacity Building Iraq stationiert ist, ging es weiter nach Deutschland. Die größte Maschine, der A400M, kann pro Evakuierungsflug bis zu 114 Personen aufnehmen. Im Normalbetrieb sind 70 Passagiere erlaubt.

Solche Einsätze werden vom Verteidigungsministerium für den Krisenstab der Bundesregierung geplant. Die Evakuierung erfolgt vorzugsweise auf dem Luftweg, sofern es im Krisengebiet einen möglichst sicheren Evakuierungspunkt gibt. Je nach Lage stellt die Luftwaffe weitere Fähigkeiten wie Objektschutz oder Verwundetenversorgung zur Verfügung. Sollte die Gefährdungslage so groß sein, dass die Schutzsuchenden nicht mehr zu einem Evakuierungspunkt gelangen können, fliegt die Luftwaffe Spezialkräfte und Spezialisierte Kräfte ein. Diese holen die Schutzsuchenden dann heraus. ❯

S.52-53: Bundeswehr/Jana Neumann

Luftbilder helfen nach Flut
Die Aufklärungsbilder des RecceLite-Pod sind gestochen scharf. Aus weiter Entfernung lassen sich kleinste Details erkennen. Hier im Bild: die Stadt Bad Neuenahr-Ahrweiler nach der Flutkatastrophe im Ahrtal im Juli 2021.

Unbemannte Unterstützung
Die Drohne Heron 1 ist wichtig für die Truppe. Ausgestattet mit Kameras, dient sie der Aufklärung aus der Luft und damit dem Schutz der Soldatinnen und Soldaten am Boden.

AUFKLÄRUNG

Die abbildende Aufklärung rettet Leben. Gefahren für Soldatinnen und Soldaten im Einsatz werden dank moderner Technik frühzeitig erkannt. Mit dem RecceLite-System ist die Luftwaffe oft das „sehende Auge“ am Himmel – bei Tag wie bei Nacht. Sowohl der Tornado als auch der Eurofighter können den RecceLite-Pod, auch Aufklärungsbehälter genannt, tragen. Das System nimmt Bild- und Videosequenzen auf, die mit elektrooptischen, Infrarot-, Radar- und Wärmebildsensoren gewonnen werden. Ein Mehrfachabtastverfahren und die enormen Schwenkbereiche der Optiken ermöglichen hochauflösende Aufklärungsergebnisse selbst bei hoher Geschwindigkeit. Mithilfe des integrierten Datenlinks ist eine direkte Auswertung der gewonnenen Daten am Boden möglich. Im Auslandseinsatz in Jordanien und Irak nutzte die Luftwaffe bis 2019 die Fähigkeiten des Tornados mit dem RecceLite-Pod. Die Jets lieferten Aufklärungsbilder für den Kampf gegen den „Islamischen Staat“.

Mit der Heron 1 verfügt die Luftwaffe auch über eine unbemannte Aufklärungsdrohne. Sie ist mit Kameras ausgestattet und begleitet die Soldatinnen und Soldaten bei Einsätzen, Patrouillen und Konvois. Die Heron 1 kann bis zu 27 Stunden in einer Höhe von zehn Kilometern fliegen. Gesteuert wird sie per Datenverbindung aus einer Bodenstation.

MEDEVAC

MedEvac steht für medizinische Evakuierungsoperation. Dabei werden Verletzte und Kranke aus Krisen- und Katastrophengebieten nach Deutschland geflogen. Die Luftwaffe setzt dazu die Flugzeugtypen A400M und A330 MRTT ein, die in ihrer MedEvac-Ausstattung einer regulären Intensivstation am Boden in nichts nachstehen. Selbst Notoperationen werden in der Luft durchgeführt. In einem A400M können zum Beispiel sechs Intensivpatientinnen und -patienten transportiert werden. An Bord der fliegenden Intensivstation befinden sich nach Bedarf Intensivpflegekräfte, Notfallsanitäter, Anästhesisten, Chirurgen oder Fliegerärzte. Medizinisches und fliegerisches Personal und mehrere Crews der Luftwaffe sind in ständiger Bereitschaft und können je nach Bedarf innerhalb von zwölf oder 24 Stunden starten.

Die medizinische Evakuierung auf dem Luftweg ist auch Teil der Rettungskette im Gefecht, um verwundete Kräfte nach Deutschland auszufliegen. Das Besondere: MedEvac-Flugzeuge haben im Luftraum Priorität. Seit Beginn des russischen Angriffs auf die Ukraine im Februar 2022 führte die Luftwaffe auch MedEvac-Flüge zwischen Polen und Deutschland durch. 275 verletzte ukrainische Staatsangehörige wurden dabei zur Behandlung ausgeflogen. ❯

S.54: Bundeswehr (o.l.), Bundeswehr/Johannes Heyn (u.l.), S.55: Bundeswehr/Stephan Ink

Im Notfall bereit
Rund um die Uhr stehen ein A400M und Personal bereit, um Patientinnen und Patienten schnell versorgen und verlegen zu können.

Viel Platz
Der Laderaum des A400M ist so groß, dass ein Unterstützungshubschrauber H145M in ihm Platz hat – plus Material und Gepäck.

TRANSPORT UND VERLEGUNG

Flugzeuge wie der A400M und die C-130J sind „Multi-Tools“ für den Transport von Truppen und Material. Wenn nötig, finden bis zu 114 Personen im A400M Platz – oder zum Beispiel ein Kampfhubschrauber Tiger, drei Geländefahrzeuge vom Typ Wolf oder ein Schützenpanzer Puma. Der große Frachtraum (17,70 Meter lang, 4,00 Meter breit und 3,85 hoch) kann je nach Bedarf umgerüstet werden und fasst bis zu 340 Kubikmeter. Mit einem Leergewicht von 78,6 Tonnen und einem maximalen Startgewicht von 141 Tonnen kann der A400M nahezu sein Eigengewicht zuladen. Außerdem braucht er keine lange Start- und Landebahn: 1.000 Meter genügen. Gras-, Sand- und Schotterpisten sind kein Problem. Für die deutsch-französische Lufttransportstaffel in Évreux hat die Bundeswehr sechs C-130J Super Hercules bestellt: drei in der Tankerversion und drei in der verlängerten Transporterversion. Die C-130J kann ebenfalls auf kurzen Pisten und unbefestigten Flächen landen.

Mit beiden Flugzeugentypen lassen sich Truppen schnell und geschützt verlegen. Luftlandekräfte können aus ihnen per automatischem Absprung in unbekanntem Gelände abgesetzt werden. Und beim Abzug aus Mali wird die A400M den Transport von Material unterstützen.

S.56: Bundeswehr/Jane Schmidt

BUNDESWEHR INTRAPRENEURSHIP
BOOTCAMP

CYBER INNOV ATION HUBBW

LERNE DEINE IDEEN
ZU FORMULIEREN,
ZU REFLEKTIEREN,
ZU PERFEKTIONIEREN.

INNOVATION
IN UNIFORM

Jetzt QR-Code scannen und dabei sein!

Die Kampfjet-Prüfer

Bevor ein Eurofighter abheben kann, muss er von der Nasenspitze bis zum Leitwerk gründlich überprüft werden. **Um einen Kampfjet flugklar zu machen, ist echte Teamarbeit am Boden gefragt.**

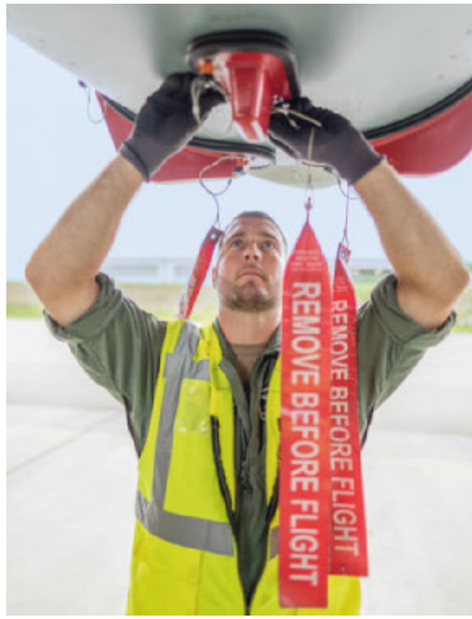
TEXT *Beate Schöne*
FOTO *Tom Twardy*

Präzision gefragt
Der erste Wart prüft vor und nach jedem Flug im kompletten unteren Bereich des Jets, ob technisch alles funktionsfähig ist.

„Remove before flight“
An den roten Signalbändern sind kleine Verschlussstopfen angebracht, die verhindern sollen, dass sensible Teile verschmutzen. Vor jedem Flug müssen sie entfernt werden.

Es ist ein regnerischer Tag in Laage, der Heimat des Taktischen Luftwaffengeschwader 73 „Steinhoff“. „30+84 flugklar“, ruft der erste Wart. Ein lautes Dröhnen ertönt. Langsam rollt ein Eurofighter aus Box Nummer drei. Ein letzter Pilotengruß und wenig später hebt der Kampfjet ab. Vor dem Start des Eurofighters hatte die Wartungscrew wie immer alle Hände voll zu tun. Zur Crew gehören unter anderem zwei Fluggerätmechaniker im Rang eines Feldwebels. Sie sind für die Kontrolle der Eurofighter vor und nach dem Flug zuständig. Außerdem ❯

S.58-59: Bundeswehr/Tom Twardy (2)



sorgen sie dafür, dass die Kampfflugzeuge in der richtigen Konfiguration für die Piloten bereitstehen und flugbereit sind.

Hauptfeldwebel Helge Grapentin ist beim heutigen Flug der erste Wart und damit der hauptverantwortliche Techniker. „Ich koordiniere die Abläufe und achte darauf, dass auch wirklich alle notwendigen Checks am Flugzeug durchgeführt werden.“ Dabei legt der 34-Jährige auch selbst Hand an. „Ich überprüfe den gesamten unteren und äußeren Bereich des Jets“, erklärt er.

Unterstützt wird er von Stabsfeldwebel Marco Kansy. Er ist ausgebildeter Qualitätssicherungsmeister, kurz QSM. Das sind erfahrene Feldwebel mit erweiterter Ausbildung und vertieften Flugzeugkenntnissen. Sie überprüfen die Arbeit der Warte und helfen bei Problemen. Heute ist Kansy auch der zweite Wart. „Aufgrund der Personalsituation und um die Lizenzen aktuell zu halten, sind die QSM oft auch als erster und zweiter Wart am Flugzeug tätig“, berichtet er.

Bis der fast 16 Meter lange und bis zu 23,5 Tonnen schwere Jet startklar ist, sind die beiden Warte rund 40 Minuten beschäftigt. Als Erstes überprüft Kansy die Hydraulikpumpen. „Der Check ist vergleichbar mit einer kleinen Inspektion beim Auto“, sagt er. „Nur dass wir das nicht in bestimmten Intervallen machen, sondern einfach vor jedem Start und nach jeder Landung.“ Dann stehen die Stromgeneratoren, die Sicherungen und das Triebwerk auf dem Programm. „Außerdem kontrollieren wir Reifen und Bremsen auf Verschleiß“, sagt Grapentin. „Es ist wichtig, dass alle Kontrollen mit größter Sorgfalt erfolgen. Letztendlich muss ich auch unterschreiben, dass der Eurofighter sicher ist und fliegen darf. Das ist eine große Verantwortung.“

Durchblick ist wichtig
Nach dem Vogelschlag wird nicht nur das Glas des Cockpits sorgfältig gereinigt (l.), sondern auch der Ansaugschacht auf Schäden kontrolliert (r.).

Ein heftiger Vogelschlag

Nach einer guten Stunde wird es wieder laut. Die Wartungscrew zieht ihre neongelben Warnwesten an und eilt zur Box. Der Eurofighter 30+84 setzt wieder auf. Langsam rollt er zurück in die Box Nummer drei. Noch während die Triebwerke laufen, schieben Grapentin und Kansy die Bremsklötze unter die Reifen und beginnen mit den Checks. Sicherungsstifte für Fahrwerk und Bewaffnung werden eingesteckt, der Jet wird zusätzlich geerdet, um statische Aufladungen abzuleiten. „Der Eurofighter kann sich in der Luft elektrisch aufladen“, erklärt Kansy.

„Ich muss unterschreiben, dass der Eurofighter sicher ist und fliegen darf.“

Helge Grapentin,
Hauptfeldwebel

Kurze Zeit später fallen Beschädigungen und Blutspuren an einer der Turbinen auf: Vermutlich Spuren eines heftigen Vogelschlags. Ist das Triebwerk beschädigt?

Als der Pilot schließlich aus dem Flugzeug steigt, gibt er Grapentin einen kurzen Bericht. Er bestätigt die Kollision mit einem Vogel. Danach meldet sich der Pilot telefonisch bei der Flugdatenauswertung. Die Fachgruppen erhalten einen ersten Hinweis, dass der Vogelschlag eine Reparatur erforderlich machen könnte.

Kansy steckt die restlichen Sicherungsstifte in die richtigen Positionen. Im Prinzip kontrollieren die beiden Warte bis auf ein paar Kleinigkeiten dieselben Dinge wie vor dem Flug. Das Wartungsteam beginnt damit, den Bordcomputer ❯

S.60-61: Bundeswehr/Tom Twardy (3)

nach Fehlfunktionen auszulesen. „Je nachdem, was angezeigt wird, müssen wir bestimmte Tests durchführen“, sagt Grapentin. „Da wir uns in fast allen Bereichen auskennen, können wir vieles selbst beheben. Größere Störungen melden wir an die Spezialisten in den Fachgruppen.“

Als Nächstes kontrolliert Grapentin den Triebwerksauslass, die Nozzle, und dort alle Sicherungen und Klappendeckel. „Nicht, dass durch den Vogelschlag etwas kaputt gegangen ist oder irgendein System ausgefallen ist“, sagt er. Inzwischen ist auch der Tankwagen eingetroffen. Pro Minute pumpt er 600 Liter Treibstoff in den Jet. Während Grapentin den Vorgang überwacht, kontrolliert Kansy die Flügeloberseiten und das Cockpit. Auch die Kontrolle der Öl- und Hydraulikstände gehört zu seinen Aufgaben als zweiter Wart.

„Wir checken die Eurofighter vor jedem Start und nach jeder Landung.“

Marco Kansy, Stabsfeldwebel

Große Sorgfalt
Die vier Sonden des Luftdatenmesssystems sorgen dafür, dass der Kampfjet sicher gesteuert werden kann.

In der Zwischenzeit ist Grapentin zur Nase des Jets gegangen. um sich die vier Sonden des Luftdatenmesssystems (Air Data Transducer, ADT) anzuschauen. Das System muss besonders sorgfältig gecheckt werden, weil es für den Piloten überlebenswichtig sein kann. „Ich überprüfe die Sonden auf Steinschlag und dass die Löcher, durch die der Druck gemessen wird, nicht verstopft sind“, erklärt er. Die vier Klappen ähneln in ihrem Aufbau einem Pitotrohr und sind zusätzlich drehbar gelagert. Dadurch können sie die Fluginstrumente im Cockpit gleichzeitig mit Informationen über Luftdruck, Fluggeschwindigkeit und Flughöhe versorgen.

Plötzlich ertönt ein schriller Alarm. Die Signallampe neben dem kleinen Büro in der Box beginnt zugleich orange zu blinken. Es klingt wie ein Feueralarm, ist aber nur das Zeichen für einen Anruf. Kansy unterbricht seine Arbeit und geht ans Telefon. Wie schon vermutet, wird die Maschine einer Nachfluginspektion unterzogen. Das dauert zu lange, um es zwischen zwei Turns zu machen.

Halle voller Spezialisten

Hauptmann Jim Klutta hat als Technischer Offizier den Überblick über Personal und Material. Er weiß, welche Jets einsatzklar sind, und erklärt, was bei der Nachfluginspektion passiert: „Wegen des Vogelschlags wird das Triebwerk heute besonders genau untersucht. Je nach Art des Schadens kann es sein, dass wir Bilder davon an die Spezialisten des Herstellers schicken müssen.“ Nun gibt es drei Möglichkeiten. Erstens: Der Schaden ist unbedenklich und der Eurofighter kann ohne Bedenken wieder fliegen. Zweitens: Das Triebwerk muss weiter beobachtet werden, wofür dem Flugzeug ein Wartungsplan angeheftet wird. Drittens: Die beschädigten Teile des Triebwerks können nicht einfach ausgetauscht werden, sondern es muss das gesamte Triebwerk gewechselt werden. In diesem Fall muss der Eurofighter in die Instandsetzungshalle.

Dort stehen für Arbeiten zehn u-förmig angeordnete Dockplätze sowie zwei zusätzliche Plätze in der Mitte zur Verfügung. In der Instandsetzung wird nach Fachgruppen unterschieden. Ein Bereich heißt Mechanik und Störungsbehebung. „Er kümmert sich unter anderem um Hydrauliklecks, Kraftstoffprobleme, das Fahrwerk oder Triebwerkswechsel“, erklärt Klutta. Ein weiterer Bereich

Erfahrung ist alles
Routiniert werden Hydraulikleitungen ausgebaut, um den Kabelbaum für den Austausch freizulegen.

ist die Elektronik und Regelungstechnik. „Hier arbeiten Spezialisten, die sich mit allem rund um Funk, Radar und Navigation auskennen“, sagt Klutta. Außerdem gibt es noch den Bereich Rettungssysteme, der unter anderem für die Wartung der Schleudersitze zuständig ist, und die Fachgruppe Werkstoffe. Dort beheben Mechaniker die Schäden an der Struktur der Eurofighter.

Auf Dockplatz sieben wird gerade ein doppelsitziges Schulungsflugzeug komplett aufgebockt. Andreas Lemme, der seit 1994 im Verband ist und auch schon am Waffensystem der MiG-29 geschraubt hat, entfernt am Eurofighter Hydraulikleitungen. „Der Kabelbaum ist defekt, aber da wir die Kabel nicht selbst austauschen können, bereiten wir das Flugzeug für die Industrie vor“, erklärt Lemme seinen Auftrag. Arbeitszylinder und Teile vom Fahrwerk werden ausgebaut. „Wir haben alles vorbereitet, jetzt muss nur noch ein Airbus-Mitarbeiter aus dem System Support Center in Manching kommen und den Kabelbaum austauschen“, ergänzt er. Die Montage und die Tests übernehmen dann wieder Lemme und seine Kameraden.

„Je nach Art des Schadens kann es sein, dass wir Bilder an den Hersteller schicken müssen.“

Jim Klutta, Hauptmann

In der Zwischenzeit gibt es auch Neuigkeiten vom Eurofighter 30+84. Der Pilot und die Wartungscrew können aufatmen: Der Zusammenstoß mit dem Vogel hat dem Kampfflugzeug keine besonderen Schäden zugefügt. Er muss also nicht in die Instandsetzungshalle, sondern kann in der Box für den nächsten Flug vorbereitet werden. Das ist das Signal für Grapentin und Kansy. Gut 60 Minuten später heißt es wieder „30+84 flugbereit“ und der Eurofighter hebt ab.

S.62-63: Bundeswehr/Tom Twardy (4)

BOXENSTOPP MIT DEM EUROFIGHTER

TEXT *Beate Schöne*

24h ►

80 %

der Instandsetzungsmaßnahmen werden innerhalb eines Tages abgeschlossen.

25–30 STUNDEN

dauert das Waschen eines Kampfjets per Hand in der Waschhalle. Auch die Kabinenhaube (Canopy) wird wegen der Goldbeschichtung gegen UV-Strahlung händisch gereinigt. Im Vorfeld müssen noch sensible Bauteile abgeklebt werden.

REIFENWECHSEL

Reifen Hauptfahrwerk

CA. 50

Landungen

Reifen Bugfahrwerk

CA. 100

Landungen

Die Lebensdauer eines Reifens hängt auch vom Belag der Start- und Landebahn ab. Wie hart oder weich ein Pilot landet, wirkt sich ebenfalls auf den Verschleiß aus.

Ein Reifenwechsel dauert von Beginn der Arbeiten bis Abschluss der Dokumentation und inklusive Nachprüfungen (in Minuten):

90

Reifen Hauptfahrwerk

30–45

Reifen Bugfahrwerk

EINSÄTZE

Luft-Luft-Einsatz

60 MINUTEN

Luft-Boden-Einsatz

90 MINUTEN

Die Einsatzvorbereitung ist mit einer dreiköpfigen Bodencrew in der genannten Zeit möglich. Hinzu kommt die Inspektionszeit. Eine Beispielbeladung des Eurofighters besteht für Luft-Luft-Einsätze aus acht Lenkflugkörpern und für Luft-Boden-Einsätze aus sechs Lenkflugkörpern und vier Bomben.

WARTUNG

Triebwerkswechsel

120 MINUTEN

Mit einer vierköpfigen Bodencrew ist es in rund zwei Stunden möglich, ein Triebwerk abzulassen und zu installieren. Deutlich länger dauern alle Vor- und Nacharbeiten, die Dokumentation und die Tests. So kann ein Wechsel bis zu einem Arbeitstag in Anspruch nehmen.

Thru Flight nach Zwischenlandung

60 MINUTEN

Beim Quick Reaction Alert (QRA) ist die Inspektion eines Eurofighters zwischen zwei Flügen am selben Tag – ein sogenannter Thru Flight – in etwa einer Stunde machbar. Dazu ist eine zweiköpfige Bodencrew erforderlich.

S.64: Bundeswehr/Tom Twardy; S.65: Y/C3 Visual Lab, Grafik

Fliegende Tankstelle

Kampfjets verbrauchen viel Treibstoff und kämen ohne Tankflugzeuge nicht weit. Doch wie funktioniert das Betanken in der Luft bei Geschwindigkeiten von mehreren Hundert Stundenkilometern?

Y war an Bord eines A400M während eines Betankungstrainings.

TEXT *Florian Stöhr*

„Traffic, Traffic!“ Das Warnsystem des A400M schlägt Alarm. Zwei Jets fliegen mit großer Geschwindigkeit auf das Tankflugzeug von Hauptmann Michael Martens* zu. Der Pilot verfolgt das Geschehen gelassen aus dem Cockpitfenster. Die ersten Eurofighter sind da: Bones 1 und Bones 2. Sie kommen von Nordwest. Die Jets fliegen in taktischer Formation dicht hintereinander. Nachdem sie kurz neben dem A400M geflogen sind und sich der Crew gezeigt haben, gehen sie hinter dem Flieger in Position. Sichtkontakt ist hergestellt, die Funkverbindung steht. Die Schläuche mit den markanten Körben sind bereits aus den Pods an den Tragflächen des Tankflugzeugs ausgefahren. Auf einem Bildschirm sieht Martens, dass zwei weitere Eurofighter anrücken. Raven 1 und Raven 2 zeigen sich ebenfalls neben dem A400M und reihen sich hinter dem Heck ein.

Knapp eine halbe Stunde hat Primer 2, der A400M vom Lufttransportgeschwader 62 im niedersächsischen Wunstorf gebraucht, um seinen Einsatzort zu erreichen. Der Wetterbericht hat starken Regen vorgesagt. Der A400M musste deshalb eine breite Wolkendecke durchfliegen. Der Bordcomputer zeigt jetzt 29.000 Fuß an, gut 8.800 Meter Höhe, über dem Flieger ist wieder blauer Himmel. „Wir fliegen in der Area höher als geplant, damit wir keine Turbulenzen haben und die Jets den Korb gut sehen“, sagt Martens. „Aber das ist kein Problem.“

Die Air Refueling Area, also der Bereich, in dem Kommandant Martens und sein Co-Pilot Hauptmann Moritz Lang nun Kreise fliegen, liegt über Laage, der Heimat des Taktischen Luftwaffengeschwaders 73 „Steinhoff“, einem von vier Eurofighter-Standorten der Bundeswehr. „Die Area ist für den zivilen Luftverkehr gesperrt, der Controller am Boden hat die Jets an uns übergeben“, erklärt Martens. Co-Pilot Lang übernimmt den Funkverkehr mit ihnen auf der „Boom-Frequenz“. Die beiden Piloten sind ein eingespieltes Team. Sie können jederzeit die Aufgaben des anderen übernehmen. Beim heutigen Training sollen vier Eurofighter in schneller Abfolge tanken.

Für die Crew ist das ein Routineflug. Martens und Lang fliegen mit dem A400M um die ganze Welt und besitzen alle Zertifizierungen – von Transport und Luftbetankung bis zum scharfen, taktischen Flug. 2022 evakuierten sie zum Beispiel deutsche Staatsangehörige aus dem Sudan. Die Bundeswehr verfügt mit ihren Tankflugzeugen über eine besondere Fähigkeit, die auch im NATO-Bündnis gefragt ist. Kampfjets können dank ihrer Unterstützung wesentlich länger in der Luft bleiben und größere Entfernungen fliegen. Ein enormer Vorteil bei großen Einsatzgebieten wie Counter Daesh in Jordanien, wo deutsche Tankflugzeuge die internationale Koalition gegen den „Islamischen Staat“ unterstützen.

Präzisionsarbeit in der Luft

Alle Beteiligten kennen das Verfahren: Das Tankflugzeug und die Jets müssen sich genau abstimmen, damit Kerosin aus den rund 25 Meter langen Schläuchen ❯

*Alle Namen zum Schutz der Soldaten geändert.

„Die Mengen, die die Jets aufnehmen, legen sie selbst fest.“

Hauptmann Michael Martens

Bilder in Echtzeit
Die Besatzung des A400M kann die Betankung von innen beobachten. Außenkameras am Rumpf übertragen die Bilder in Echtzeit ins Cockpit.

S.66: Bundeswehr/Christian Timmig; S.67: Bundeswehr/Francis Hildemann (o.); Bundeswehr/Jacquelin Mohit (u.)

Aerodynamisches Design
Der Tankschlauch nutzt den Luftstrom beim Fliegen. Die Luft spannt das Drahtgeflecht des Korbs auf und sorgt dafür, dass der Schlauch stabil in der Luft schwebt.

fließt und keine Gefahr für die Flieger ausgeht. Denn sie kommen sich bedrohlich nahe. So nahe, dass Co-Pilot Lang die automatischen Warnhinweise ausstellen darf. Eine Ausnahme, die nur beim Betanken erlaubt ist. Fast alles läuft beim A400M computergesteuert. Die Arbeit, die in anderen Tankmaschinen ein Technischer Offizier übernimmt, erledigen zwei Pods unter den Tragflächen. Die Piloten können alles über Außenkameras auf ihren Bildschirmen überwachen.

Bones 2 macht den Anfang. Die Crew im A400M ist ruhig und konzentriert. Nach einigen kurzen Funksprüchen fliegt der Eurofighter zur linken Tragfläche. Zentimeterarbeit ist gefragt: Ein Ampelsystem an der Tragfläche des A400M leitet dem Eurofighter den Weg. Es sieht aus, als würde der Jet neben dem wesentlich größeren Tankflugzeug in der Luft stehen. „In Wirklichkeit muss er etwas schneller fliegen als wir, um den Schlauch zu treffen und den Tankmechanismus auszulösen“, erklärt Martens. Sobald die Tanksonde einrastet, drückt der Jet den Schlauch nach vorne. Wenn der Schlauch weit genug im Pod ist und die Ampel Grün zeigt, fließt Kerosin. „Jetzt muss der Jet stabil bleiben“, sagt Martens. „Höhe und Geschwindigkeit dürfen sich nicht verändern, sonst stoppt der Treibstofffluss.“ Der Pilot ist erfahren, der Tankvorgang läuft problemlos. Auf seinen Armaturen liest Martens die Dauer und die abgegebene Treibstoffmenge ab. Co-Pilot Lang lotst derweil Raven 1 an den Pod unter der rechten Tragflächenseite. Der Jet ist noch schneller gekoppelt. Auf den Armaturen schnellen die Zahlen hoch. Bones 2 tankt in fünf Minuten 1.530 Kilogramm Kerosin, bei Raven 1 sind es 1.220 Kilogramm. „Die Mengen, die die Jets aufnehmen, legen sie selbst fest. Wir sind heute fast vollgetankt. Mehr als genug für die Jets und unseren eigenen Verbrauch“, sagt Co-Pilot Lang.

Der A400M kann bis zu 50 Tonnen Kerosin aufnehmen. Der Treibstoff verteilt sich auf einen Haupttank im Rumpf sowie drei Tanks in jeder Tragfläche, die

„Die Luftbetankung zu beobachten, ist wirklich spektakulär. Im Einsatz geht das auch nachts.“

Hauptfeldwebel André Dreyer

die Triebwerke und die Tankschläuche versorgen. Die Verteilung des Kerosins steuert ein Computer. Er sorgt dafür, dass der Kraftstoff sich zu jeder Zeit gleichmäßig in den Tanks der Tragfläche verteilt, damit kein Ungleichgewicht in der Tragfläche entsteht. Wäre dies nicht Fall, würde der A400M seine Stabilität verlieren. Der Computer stellt auch sicher, dass der Flieger genug Treibstoff für den eigenen Verbrauch behält.

Ausgefeilte Technik

Hauptfeldwebel André Dreyer steht in einem riesigen Hangar, neben ihm parkt ein A400M zur Wartung. Den gibt es seit Dezember 2014 am Standort Wunstorf. Fluggerätmechaniker Dreyer war einer der Ersten, die an der Luftbetankungsanlage des neuen A400M ausgebildet wurden. Er und sein Team inspizieren vor und nach jedem Flug die Tankanlage. „Das geschieht direkt auf dem Vorfeld, bevor die Flieger auf die Rollbahn fahren. Wir kontrollieren den Pod, den

S.68: Bundeswehr/Francis Hildemann (m.o. und m.u.) S.69: Bundeswehr/Francis Hildemann (o.r.), Bundeswehr/Jacquelin Mohit (u.l.)

Automatischer Vorgang
Die Pods unter den Tragflächen sind die Dreh- und Angelpunkte bei der Luftbetankung. Sie regulieren den gesamten Vorgang selbstständig. Deshalb braucht der A400M auch keinen Technischen Offizier.

Informationszentrale
Das Cockpit des Fliegers ist mit zahlreichen Anzeigen ausgestattet. Auf dem oberen rechten Bildschirm werden die Tankmengen in den Tragflächen abgebildet, auf dem unteren Bildschirm der Treibstofffluss und das Ampelsystem.

Schlauch, das Ampelsystem, die Stickstoffzufuhr und die Steuerelemente im Cockpit. Alles läuft vollautomatisiert ab“, sagt der Techniker zufrieden. Dreyers Spezialgebiet sind die Pods an den Tragflächen. Per Knopfdruck im Cockpit fahren sie ihre Tankschläuche aus, dann übernimmt ein Computer. „Der Pod steuert den gesamten Tankvorgang selbstständig und gibt alle relevanten Informationen ans Cockpit weiter“, sagt Dreyer. Die Piloten überwachen den Vorgang, aber können sich im Wesentlichen auf das Fliegen und die Kommunikation mit den Receivern konzentrieren.

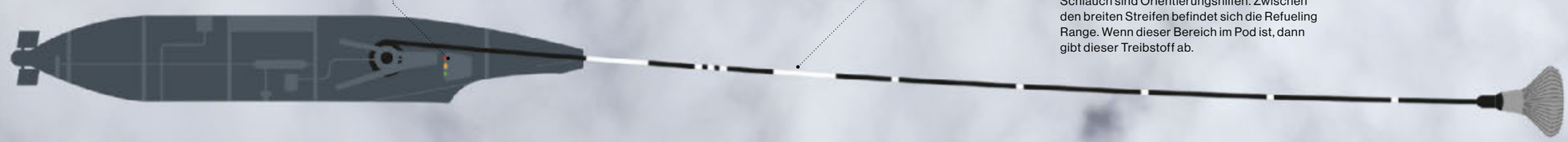
Dreyer ruft mehrere Kameradinnen und Kameraden hinzu, um aus dem A400M im Hangar den Tankschlauch aus einem Pod zu ziehen. Ganz ohne Handarbeit geht es nicht: Der Schlauch besteht aus einem robusten, schweren Gummigemisch. Er kann bis zu 90 Kilogramm Kerosin in der Luft tragen. Im Inneren befindet sich ein Mesh, ein Drahtgeflecht, das dafür sorgt, dass ❯

Wo befindet sich was?

Rund 50 Tonnen Kerosin finden in den sieben Tanks des A400M Platz.
Sie verteilen sich auf den Haupttank im Rumpf sowie drei Tanks in jeder Tragfläche. Die kleineren äußeren Tanks (Feed) versorgen die Triebwerke und den Pod mit Treibstoff. Ein Computer sorgt dafür, dass die Kerosinmengen zwischen den Tanks ausgeglichen werden und ausreichend Treibstoff für den Eigenverbrauch im A400M verbleibt.

Alles läuft automatisch

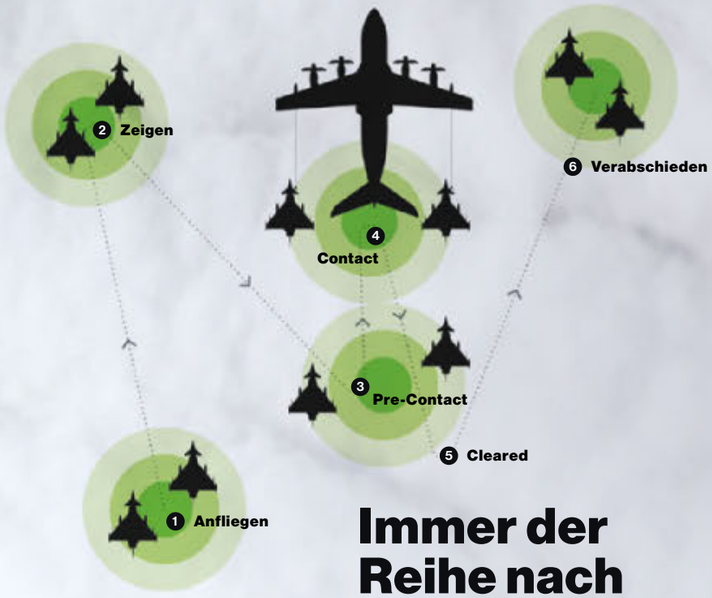
Pod Die beiden Pods unter den Tragflächen steuern das Tanken. Sensoren lesen aus, ob der Schlauch weit genug in den Pod geschoben wurde. Das Ampelsystem zeigt an, wann die Jets tanken können.



Schlauch Die weißen Markierungen auf dem Schlauch sind Orientierungshilfen. Zwischen den breiten Streifen befindet sich die Refueling Range. Wenn dieser Bereich im Pod ist, dann gibt dieser Treibstoff ab.

Korb Der Tankkorb ist nicht direkt steuerbar. Er fliegt frei in der Luft, reagiert aber auf kleine Kursveränderungen. Das Drahtgeflecht spannt sich durch den Luftstrom von allein auf. Wenn die Tanksonde nah genug herangekommen ist, sorgt der Windzug am Korb für eine Verbindung zwischen Sondenspitze und Ventil. Kleine Rollen im Korb unterstützen das Andocken.

S.70-71: Bundeswehr/Christian Timmig, Y/C3 Visual Lab, Montage



Immer der Reihe nach

Eine Luftbetankung erfolgt im Standardverfahren nach einem festen Schema.
Die Jets fliegen von links an (1) und zeigen sich neben der Tragfläche des Tankfliegers (2). Dann sammeln sie sich hinter dessen Heck zum Pre-Contact (3), bis sie zum Tanken, zum Contact (4), geleitet werden. Nach dem Tanken geht es zurück zum Heck (Cleared, 5), ehe sie sich nach rechts verabschieden (6).

der Schlauch gerade und stabil bleibt. „Außen sind weiße Markierungen angebracht. Sie werden von Sensoren in den Pods ausgelesen und zeigen den Jetpiloten an, wie weit sie den Schlauch nach vorne drücken müssen“, sagt Dreyer.

Die Jetpiloten können sich am Ampelsystem der Pods orientieren: Wenn es Rot anzeigt, ist der Zugang nicht möglich. Bei Gelb kann der Jet andocken. Bei Grün fließt Kerosin aus den Tanks. Die Piloten müssen bei der Luftbetankung ihr ganzes Können unter Beweis stellen. Denn der Korb am Ende des Schlauchs, auch „Drogue“ genannt, in dem die Tanksonde des Jets einrasten muss, hat einen Durchmesser von weniger als einem Meter. „Der Drogue besteht auch aus einem Drahtgeflecht, das sich durch den Luftstrom automatisch aufspannt“, sagt Dreyer. Der Druck, mit dem das Kerosin aus dem Schlauch kommt, wird über einen Propeller am Pod reguliert. Um Druckspitzen, also einen schnellen Anstieg oder Abfall des Kraftstoffdrucks auszugleichen, fügen Dreyer und sein Team Stickstoff in den Pod. Ein ausgefeiltes System, vollgepackt mit Technik, um in kurzer Zeit möglichst viel Treibstoff abzugeben. „Die Luftbetankung zu beobachten, ist wirklich spektakulär“, sagt Dreyer. „Im Einsatz geht das auch nachts. Dann läuft alles ohne Lichter und über Infrarot-Signale ab.“

Links rein, rechts raus

„Cleared“ gibt Co-Pilot Lang an den Kommandanten des A400 weiter. Martens hält das Tankflugzeug auf Kurs und beobachtet, wie die ersten beiden Eurofighter ihre Tankposition verlassen. Bei Co-Pilot Lang meldet sich nun Raven 2. Nach kurzen Funksprüchen fliegt der dritte Eurofighter an die linke Tragfläche des A400M. Bones 1 steuert die rechte Seite an. Einmal volltanken bei 260 Knoten, rund 480 Stundenkilometern Fluggeschwindigkeit. Beide Jets können ebenfalls problemlos andocken und bleiben fünf Minuten am Korb: Raven 2 nimmt dabei 1.480 Kilogramm Kerosin auf, Bones 1 sogar 2.120 Kilogramm. Während Martens die Zahlen in eine Liste einträgt, kehren die beiden Eurofighter ans Heck zurück. Alle vier Receiver zeigen sich abschließend neben dem A400M und verlassen die Air Refueling Area in die entgegengesetzte Richtung aus der sie gekommen sind, nach rechts nämlich. „Links rein, rechts raus“, sagt Lang. „Es ist wichtig, dass sich alle an das Verfahren halten, damit wir den Überblick behalten und nichts passiert.“

Der A400M verlässt als letzter die Area und übergibt sie wieder an den zuständigen Tower. Während der Flieger im Autopilot nach Wunstorf steuert, sind die Piloten damit beschäftigt, alle Daten in ihre Tablets einzugeben. Kurz vor der Landung übernimmt Martens wieder das Steuer.

„Es ist wichtig, dass sich alle an das Verfahren halten, damit wir den Überblick behalten.“

Hauptmann Moritz Lang

Mit viel Gefühl
Kleine Rollen im Korb unterstützen die Tanksonde des Jets beim Einrasten. Danach muss der Pilot des Kampfjets den Schlauch nach vorne drücken, um die Sonde in der Verankerung zu halten.

S.72: Bundeswehr/Francis Hildemann (o.); Bundeswehr/Christian Timmig (u.);
S.73: Bundeswehr/Christian Timmig (o.); Bundeswehr/Francis Hildemann (u.)

„Beim taktischen Flug in einer Hot Zone fliegen wir die ganze Zeit selbst und müssen natürlich auch auf unseren Schutz achten“, sagt Martens. „Wir wären für jeden Gegner ein Hochwertziel.“ Der A400M verfügt über diverse Selbstschutzmechanismen – vom Tiefflug und Ausweichmanöver bis zum Ausstoß von Chaffs und Flares, Täuschkörpern gegen radar- und infrarotgestützte Raketen. Davon ist die Crew beim heutigen Trainingsflug weit entfernt. „70, 50, 40, 30, 20, 10, Retard.“ Der Bordcomputer zählt die letzten Höhenmeter runter und gibt das Signal zum Verzögern. Martens zieht den Gashebel zurück. Nach zweieinhalb Stunden Flugzeit setzt er den A400M routiniert auf der Landebahn auf. Auftrag ausgeführt.

Tief hineindrücken
Sensoren im Innern des Pods lesen die Markierungen auf dem Tankschlauch aus. Erst wenn der Schlauch weit genug in den Pod hineingedrückt ist, fließt Treibstoff. Ein Ampelsystem leitet die Jetpiloten an.

Rundflug am Himmel
Der A400M fliegt in der Area eine Schleife und wartet darauf, dass die Eurofighter anrücken. Je nach Größe des Fluggebiets kommt der A400M den Receivern auch entgegen.

EXPLOSIVE LADUNG

TEXT *Evelyn Schönsee & Duncan Sanders*

LUFT-BODEN

Die Kampfjets der Luftwaffe setzen verschiedene Wirkmittel ein. Vom Lenkflugkörper HARM über den Marschflugkörper TAURUS bis zu den GBU-Bomben: Wozu dienen sie und welche Wirkung haben sie?

HARM

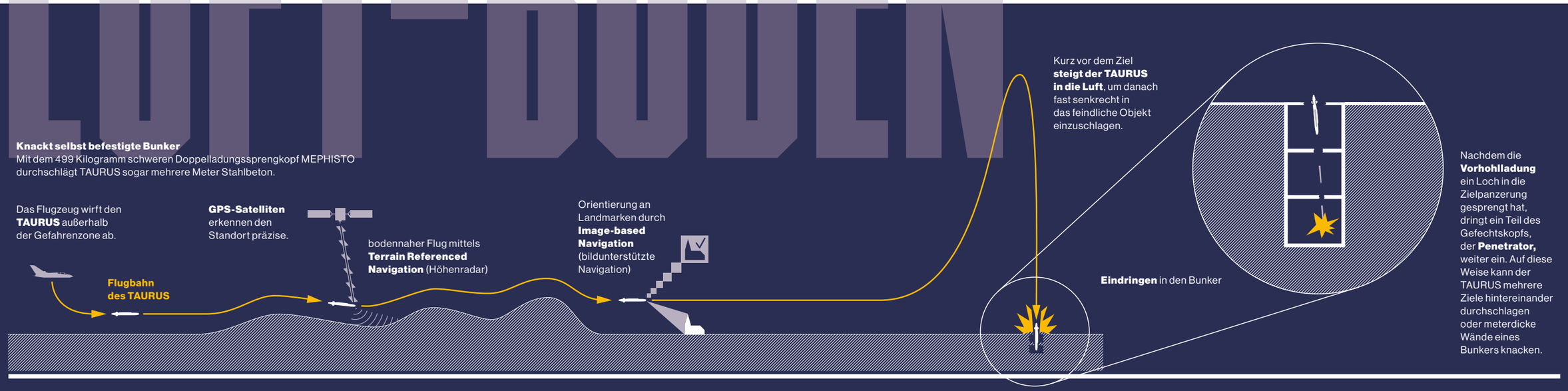
Der Lenkflugkörper HARM (High-Speed Anti-Radiation Missile) wird vom Kampfjet Tornado ECR genutzt, um Radaranlagen am Boden auszuschalten. Ausgestattet mit einem passiven Radarsuchkopf und einem Navigationssystem findet die Rakete selbst bei feindlichen Störmaßnahmen ihr Ziel.

Länge	Spannweite	Gewicht
4,17 M	1,10 M	360 KG

TAURUS KEPD-350

Mit dem TAURUS bekämpfen Eurofighter und Tornado Bodenziele in großer Entfernung. Vier unabhängige Navigationssysteme sorgen für hohe Präzision. Der Gefechtskopf durchschlägt sogar Bunkeranlagen.

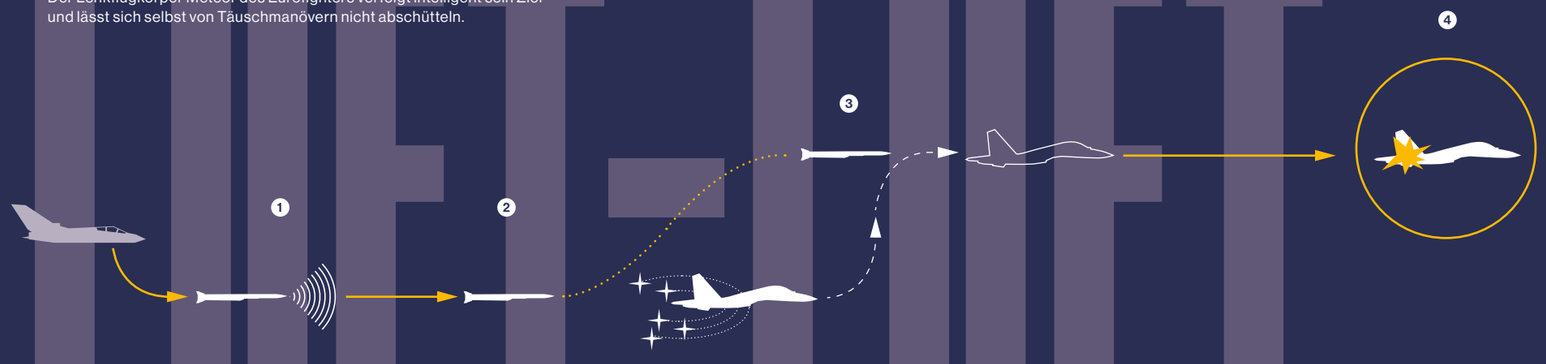
Länge	Spannweite	Gewicht
5,10 M	2,06 M	1.350 KG



S.74-75: Y/C3 Visual Lab, Infografik; S.75: Bundeswehr (2)

LUFT-LUFT

Selbstständig ins Ziel
Der Lenkflugkörper Meteor des Eurofighters verfolgt intelligent sein Ziel und lässt sich selbst von Täuschmanövern nicht abschütteln.



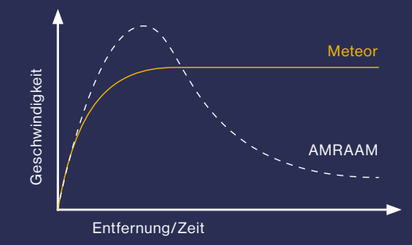
1 **Zielerfassung**
Die Meteor bekommt ein Ziel zugewiesen und wird abgefeuert. Durch den aktiven Radarsuchkopf verfolgt sie selbstständig das angegebene Ziel.

2 **Antrieb**
Die Meteor verfügt über ein Feststoff-Staustrahltriebwerk. Es ermöglicht eine Beschleunigung auf bis zu Mach 4.

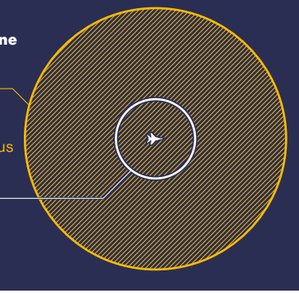
3 **Verfolgung**
Als Beyond Visual Range Air-to-Air Missile (BVRAAM) kann die Meteor Ziele über große Distanzen dank des integrierten Radars verfolgen und zerstören.

4 **Wirkung**
Die Meteor hat die größte No-Escape-Zone aller Luft-Luft-Lenkflugkörper. Die Zone ist der Radius um das Ziel, in dem jede Abwehrmaßnahme wirkungslos bleibt.

Vergleich Meteor versus AMRAAM



No-Escape-Zone



Meteor
Die No-Escape-Zone hat den dreifachen Radius der AMRAAM.

AMRAAM

AIM-120 AMRAAM

Dieser Lenkflugkörper wird vom Eurofighter zur Bekämpfung von Luftzielen in mittlerer Reichweite eingesetzt. Mit seinem Radar-Suchkopf und dem Radar-Annäherungssensor findet die AMRAAM selbstständig ins Ziel. AMRAAM steht für Advanced Medium-Range Air-to-Air Missile.

Länge	Spannweite	Gewicht
3,66 M	0,64 M	160 KG

METEOR

Die Meteor ist ein Lenkflugkörper für den Eurofighter, um Luftziele in einer sicheren Entfernung von mehr als 100 Kilometern zu treffen. Ein Feststoff-Staustrahltriebwerk treibt den Flugkörper mit konstanter Geschwindigkeit an und verleiht der Meteor eine besonders große No-Escape-Zone für feindliche Flugzeuge.

Länge	Spannweite	Gewicht
3,67 M	0,64 M	180 KG

IRIS-T AIM-2000

Der „Fire-and-Forget"-Lenkflugkörper ist für kurze Reichweiten gedacht. Die Zielerfassung und -verfolgung geschieht über einen Infrarotsuchkopf, der feindliche Wärmequellen identifiziert und sich auch von Täuschkörpern nicht ablenken lässt. IRIS-T kommt an Eurofighter und Tornado zum Einsatz und steht für Infra Red Imaging System Tail/Thrust Vector-Controlled.

Länge	Spannweite	Gewicht
2,94 M	0,45 M	88 KG

AIM-9L/I SIDEWINDER

Diese Kurzstreckenrakete wird an Eurofighter und Tornado eingesetzt. Die Zielerfassung des „Fire-and-Forget"-Lenkflugkörpers erfolgt automatisch über ein Infrarot-Zielsuchsystem.

Länge	Spannweite	Gewicht
2,87 M	0,63 M	84 KG

S.76-77: Y/C3 Visual Lab, Infografik; Bundeswehr (4)

GBU-24

Die GBU-24 (Guided Bomb Unit) war die erste Präzisionsbombe der Luftwaffe für Reichweiten unter 25 Kilometern. Die lasergelenkte Bombe kann bis zu 427 Kilogramm Sprengstoff ins Ziel bringen. Das Ziel wird über einen Laser markiert, danach findet die GBU-24 selbstständig ihr Ziel. Dafür braucht ihr Lasersuchkopf stets eine freie Sicht auf das Ziel.

Länge	Spannweite	Gewicht
4,39 M	2,00 M	1.000 KG

GBU-48

Die GBU-48 ist eine Gleitbombe für Reichweiten bis zu einer Entfernung von 25 Kilometern. Neben einem passiven Lasersuchkopf verfügt die GBU-48 über eine GPS-Navigation, sodass sie unter fast allen Wetter- und Sichtbedingungen vom Eurofighter aus eingesetzt werden kann und Bodenziele präzise bekämpft.

Länge	Spannweite	Gewicht
3,67 M	1,61 M	500 KG

GBU-54

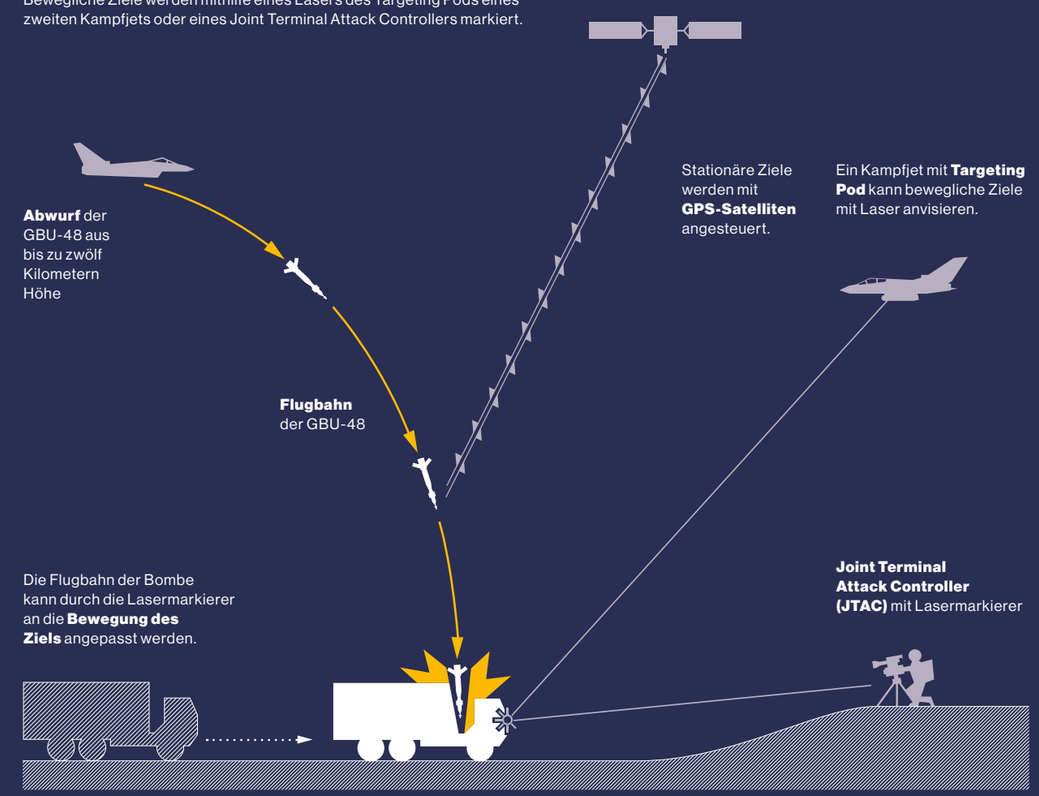
Die GBU-54 ist ebenfalls eine allwetterfähige Gleitbombe für kurze Reichweiten. Sie kann sowohl stationäre als auch bewegliche Ziele bekämpfen. Ein Bodenabstandssensor ermöglicht auch Detonationen über dem Boden. Sie wird bisher nur vom Tornado aus eingesetzt, soll künftig aber vom Eurofighter getragen werden können.

Länge	Spannweite	Gewicht
2,34 M	0,50 M	250 KG

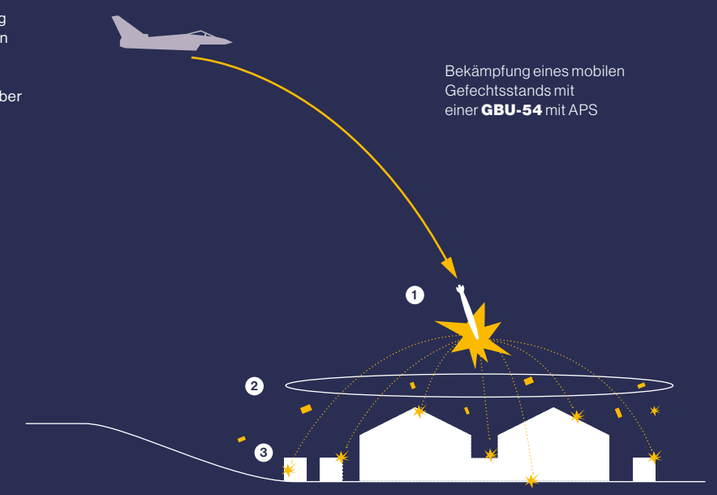
BOMBEN

S.78: Bundeswehr (3); S.79: Y/C3 Visual Lab, Infografik

Bei stationären Zielen findet die **GBU-48** ihr Ziel durch GPS-Koordinaten. Bewegliche Ziele werden mithilfe eines Lasers des Targeting Pods eines zweiten Kampfjets oder eines Joint Terminal Attack Controllers markiert.



Die GBU-54 in ihrer modernsten Ausführung verfügt über einen am Laserkopf integrierten **Bodenabstandssensor (Adjustable Proximity Sensor, APS)**. Damit kann die Bombe so programmiert werden, dass sie über dem Boden detoniert.



1. Mit einer **Höhendetonation** verteilt sich die Wirkung der Explosion über einen größeren Radius.
2. So wird aus einer gelenkten Präzisionswaffe mit punktueller Wirkung eine gelenkte **Flächenwaffe.**
3. Wirkungsvoll ist eine Höhendetonation, wenn großflächig **weiche oder ungeschützte Ziele** bekämpft werden sollen, zum Beispiel Konvois, mobile Gefechtsstände oder Stellungssysteme.

„MIT DER F-35 BEGINNT FÜR UNS EIN NEUES ZEITALTER“

Neben dem Eurofighter verfügt die Luftwaffe künftig auch über die F-35. Y sprach mit Generalleutnant Ingo Gerhartz, Inspekteur der Luftwaffe, über Gemeinsamkeiten und Unterschiede der beiden Kampfjets und welche Aufgaben sie künftig übernehmen sollen.

Generalleutnant Ingo Gerhartz ist seit 2018 der Inspekteur der Luftwaffe. Der 57-Jährige fliegt regelmäßig den Eurofighter und steuerte die F-35 eine Woche lang im Simulator.

Das Interview führte Matthias Boehnke

Y: Herr General, 2026 erhält die Luftwaffe die ersten F-35. Was erwarten Sie sich davon?
Generalleutnant Ingo Gerhartz: Die F-35 ist das modernste Kampfflugzeug, das der NATO zur Verfügung steht. Für unsere Luftwaffe beginnt damit ein neues Zeitalter: das der fünften Generation. Die F-35 wird uns ganz andere Möglichkeiten bieten, Luftstreitkräfte einzusetzen. Die Stealth-Eigenschaften schützen das Flugzeug davor, von modernen Flugabwehrsystemen erkannt und bekämpft zu werden. Der Flieger ist voll mit Sensoren und Datenlinks. Die F-35 der NATO-Staaten sind untereinander voll interoperabel, was wichtig ist, wenn wir im Bündnis operieren. Alle haben dadurch zum Beispiel dasselbe Lagebild.

Der Beschaffung ging eine lange Prüfphase voraus. Was gab den Ausschlag für die F-35?
Die F-35 ist ein marktverfügbares System, das es uns erlaubt, schnell ein einsatzfähiges Flugzeug zu bekommen. Früher ging der Beschaffung immer eine lange Entwicklungsphase voraus, die das System sehr teuer machte. Bei der F-35 haben wir außerdem nicht nur das System gekauft, sondern im Preis inbegriffen sind große Teile der technischen Wartung sowie der Ausbildung der Piloten und Techniker. Auch die Bewaffnung wurde gleich mitbestellt. Um es auf den Punkt zu bringen: Wir bekommen das modernste Flugzeug schnell, voll einsatzbereit und so günstig wie möglich.

Neuer Leistungsträger
Die ersten F-35 erhält die Bundeswehr im Jahr 2026. Die Kampfjets ersetzen den Tornado und sollen künftig im Verbund mit dem Eurofighter eingesetzt werden.

Der F-35 werden viele Kinderkrankheiten nachgesagt. Wie geht die Luftwaffe damit um?
Diese Herausforderung sehe ich nicht. Wir profitieren davon, dass die F-35 bereits durch viele Länder beschafft wurde und eingesetzt wird. Mehrere Tausend Flugstunden wurden in der NATO schon mit der F-35 erfolgreich absolviert. Alle Nutzer befinden sich ständig in engem Austausch mit der Industrie, um das Optimum an Einsatzbereitschaft zu gewährleisten. Unsere Luftwaffe kann also auf einen großen Erfahrungsschatz mit dem Waffensystem zurückgreifen.

Was bedeutet die Einführung für die multinationale Zusammenarbeit?
Unsere engen NATO-Partner wie die USA, die Niederlande, Norwegen und Italien fliegen die F-35 bereits, daneben auch Wertepartner wie die israelische Luftwaffe. Wenn wir dann eine gemeinsame Plattform betreiben, können wir noch enger zusammenarbeiten. Das betrifft zum Beispiel die Ausbildung, die Beschaffung von Ersatzteilen und Waffen bis hin zu gemeinsamen Einsatzverfahren wie der einfacheren Kommunikation.

Welches System soll durch die F-35 ersetzt werden?
Die F-35 wird einen Teil der Aufgaben unserer altersschwachen – aber immer noch funktionstüchtigen – Tornados übernehmen. Der Tornado fliegt in der Luftwaffe derzeit noch in der Rolle Elektronischer Kampf und als Garant der nuklearen Teilhabe. ❯

S.80: Bundeswehr/Jane Schmidt;
S.81: Lockheed Martin Corporation/Liz Lutz, Rendering

Etabliertes Multitalent
Der Eurofighter ist im April 2004 in der Bundeswehr eingeführt worden. Das Mehrzweckkampfflugzeug wird für verschiedene Rollen eingesetzt – vom Jagdflieger bis zum Bomber.

Diese zweite Rolle wird dann durch die F-35 ausgefüllt, während die Rolle Elektronischer Kampf durch eine Weiterentwicklung des Eurofighters übernommen wird. Dafür beschaffen wir zusätzliche Eurofighter.

Welche infrastrukturellen Anpassungen sind erforderlich?
Die 35 Jets werden in Büchel, am Heimatstandort des Taktischen Luftwaffengeschwaders 33 stationiert. Der Betrieb eines derart hochkomplexen Waffensystems stellt hohe Ansprüche an Netzwerkanbindungen und damit auch an die Sicherheit der Infrastruktur. Beispielweise werden wir neue Hallen errichten, in denen die Flugzeuge abgestellt und gewartet werden. Damit das alles reibungslos und schnell geht, sind wir im engen Kontakt mit den zuständigen Behörden.

Die F-35 gilt als fliegender Computer. Wie lassen sich solche Systeme vor Cyberangriffen schützen?
Zum Schutz vor Cyberangriffen macht uns der Vertragspartner klare Vorgaben. Allein die Infrastruktur am Boden unterliegt bereits höchsten Sicherheitsvorkehrungen. Darüber hinaus gibt es unsere nationalen Vorschriften, um eine maximale Absicherung zu erreichen.

Der Eurofighter gehört der vierten Generation an. Kann er trotzdem noch mithalten?
Der Eurofighter ist ein hochagiles Flugzeug mit herausragenden Flugeigenschaften. Die Unterscheidung zwischen vierter und fünfter Generation bedeutet nicht, dass die frühere Generation leistungsschwach oder veraltet ist. Die F-35 kann aber Dinge, die der Eurofighter nicht kann.

Wo sehen Sie die größten Unterschiede zwischen den beiden Jets?
Der größte Unterschied ist die Tarnkappenfähigkeit. Die Stealth-Eigenschaften der F-35 zeigen sich etwa bei den internen Bewaffnungsschächten und der Kontur des Jets. Die F-35 sind für feindliche Radare kaum aufspürbar. Mit dem Datenlink MADL ist auch ein wesentlich größerer Informationsaustausch untereinander möglich. Der Eurofighter kann im Gegenzug mit dem Recce-Lite-Pod ausgestattet werden und damit hochauflösende Aufklärungsbilder aufnehmen. Außerdem hat er im „Dogfight“ mit seiner höheren Agilität leichte Vorteile.

„DIE UNTERSCHEIDUNG ZWISCHEN VIERTER UND FÜNFTER GENERATION BEDEUTET NICHT, DASS DIE FRÜHERE GENERATION LEISTUNGSSCHWACH ODER VERALTET IST.“

Eurofighter und F-35 sollen gemeinsam eingesetzt werden. Wie ergänzen sich die Fähigkeiten?
Die F-35 kann, wenn sie nicht auf ihre Stealth-Fähigkeit verzichten soll, nur einen begrenzten Munitionsvorrat mitführen und ist bei intensiven Auseinandersetzungen auf Verstärkung durch den Eurofighter angewiesen. Im Gegenzug kann die F-35 mit ihrer hervorragenden Sensorik ein umfassenderes Lagebild erstellen und die Situational Awareness des Eurofighter verbessern. Zudem kann die F-35 Waffensysteme steuern, die nicht Teil des Flugzeugs sind. Sie soll zukünftig auch in Zusammenarbeit mit Drohnen als deren Schwarmführer fungieren.

Herr General, Sie sind Eurofighter-Pilot und haben die F-35 eine Woche lang im Simulator der Herstellerfirma in den USA geflogen. Wie ist der direkte Vergleich aus dem Cockpit?
Ich bin schon so einige Jetmuster geflogen: Jedes Flugzeug ist immer etwas anders und man muss sich erst an die neue Umgebung gewöhnen. Aber ich kann Ihnen sagen, dass ich mich in der F-35 sehr gut zurechtgefunden habe. Auch vom Platzangebot her kann man nicht meckern. Leider war das alles nur im Simulator und nicht in der Luft.

Gibt es deutsche Piloten, die die F-35 bereits real geflogen sind?
Nein, bisher noch nicht. Wir werden mit der Ausbildung im Jahr 2026 in den USA beginnen. Für diesen Zweck werden die ersten acht Flugzeuge auch in den USA ausgeliefert. Anders als bei den Flugzeugen davor wird der Anteil der Ausbildung im Simulator deutlich größer sein als der bei der Eurofighter-Ausbildung. Damit sparen wir Geld und Aufwand und vermeiden Lärmbelästigung.

Welche persönlichen Erfahrungen haben Sie mit der Umschulung auf ein anderes Waffensystem gemacht?
Die F-4F Phantom war mein erstes Kampfflugzeug, das ich nach meiner fliegerischen Ausbildung steuern durfte. Danach wurde ich auf die MiG 29 umgeschult, schließlich bin ich Tornado und Eurofighter geflogen. Fliegerisch ist jedes System ähnlich: Man startet, gibt Schub, muss Landeklappen ausfahren und so weiter. Aber was im Flugzeug passiert, ist immer anders. Daran muss man sich als Pilot gewöhnen – und das muss trainiert werden. Gerade bei der erweiterten Sensorik der F-35 ist dies bei der Umschulung auf dieses moderne System besonders wichtig.

Werden Sie die F-35 selbst fliegen?
Ich denke nicht. Wir müssen die jungen Piloten auf dieses zukunftsweisende Flugzeug bringen.

S.82-83: Bundeswehr/Stefan Petersen

Helden der Lüfte

Sie kannten keine Angst und riskierten ihr Leben. Die Geschichte der Luftfahrt ist geprägt von Persönlichkeiten, die Mut und Weitsicht bewiesen. Sie machten das Fliegen möglich, revolutionierten den Luftkampf oder retteten Menschenleben.

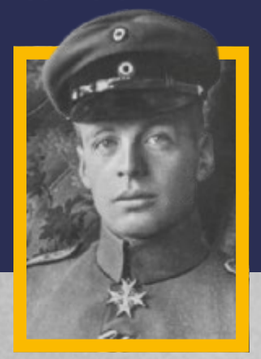
TEXT *Johannes Palm*

Otto Lilienthal
1848–1896

Deutscher Pionier der Luftfahrt: Ohne die Erfindungen von Otto Lilienthal gäbe es heute wohl keinen Luftverkehr. 1848 nahe der Ostseeküste in Anklam geboren, unternimmt er bereits mit 14 Jahren erste Flugversuche mit selbstgebauten Flügeln. Im Sommer 1891 dann der Durchbruch: Im Havelland gelingt Lilienthal der erste Gleitflug über 20 Meter. In der Folge baut er weitere Flugapparate, darunter das Gleitflugzeug „Normalsegelapparat“, das erste in Serie gefertigte Flugzeug. Unerschrocken führt Lilienthal über 2.000 Flugversuche durch. Einer davon wird ihm zum Verhängnis: Am 9. August 1896 wird er bei einem Flug von einer Windböe erfasst. Lilienthal stürzt aus 17 Metern Höhe ab und erliegt am nächsten Tag seinen Verletzungen. Seine letzten Worte sollen gewesen sein: „Opfer müssen gebracht werden.“

Bei der Konstruktion seiner Flugapparate ließ sich Otto Lilienthal von Vögeln inspirieren. Zu Studienzwecken hielt er zeitweise Störche in seinem Garten.

Oswald Boelcke
1891–1916



Fliegerass mit strategischem Geschick: Oswald Boelcke ist zwar heutzutage weniger bekannt als sein Schüler Manfred von Richthofen, jedoch gilt er unter Historikerinnen und Historikern als besonders wichtig für die Entwicklung der Luftwaffe. 1914 tritt der 23-jährige Boelcke zusammen mit seinem Bruder Wilhelm in die neu gegründete Luftwaffe ein und macht Jagd auf gegnerische Flieger. Insgesamt 40 feindliche Flugzeuge schießt Boelcke ab. Als Hauptmann regt er die Neustrukturierung der Luftwaffe an und wird Kommandeur einer Jagdstaffel, in die er auch von Richthofen holt. Boelcke wird damit zum Schöpfer des Luftkampfs im Verbund. Den Ersten Weltkrieg überlebt er nicht: Boelcke stirbt am 28. Oktober 1916 bei einem Zusammenstoß mit seinem Kameraden Erwin Böhme. Die „Dicta Boelcke“, seine Gedanken zum Luftkampf, haben zum Teil bis heute ihre Gültigkeit.

Als einer der ersten Piloten machte Oswald Boelcke Jagd auf feindliche Flugzeuge. Er war nur gut zwei Jahre bei der Luftwaffe, prägte diese aber maßgeblich.

S.84: Alamy Stock Photo/IanDagnall Computing (m.l.); Alamy Stock Photo/myLAM (u.)
S.85: imago stock and people/Arkivi (o.l.); Alamy Stock Photo/ The Protected Art Archive (u.)

Weltbekannter Schriftsteller und Luftpostbote: Die Welt kennt Antoine de Saint-Exupéry heute als großen Autor, vor allem aber war der Franzose ein Pilot. Er träumt schon früh vom Fliegen und wird zunächst Luftpostbote. Sein Berufsleben inspiriert ihn zu mehreren Romanen, die ihn weltberühmt machen. Doch er bleibt Flieger aus Leidenschaft und stürzt mehrfach ab. Nach Ausbruch des Zweiten Weltkriegs wird de Saint-Exupéry Aufklärungspilot. Nach der Besetzung Frankreichs durch die Wehrmacht gelingt ihm der Weg ins US-amerikanische Exil. Dort schreibt er ein Kinderbuch: „Der kleine Prinz“. Später schließt er sich den Freien Französischen Streitkräften an. Von einem Aufklärungsflug am 31. Juli 1944 kehrt de Saint-Exupéry nicht zurück.

Antoine de Saint-Exupéry
1900–1944

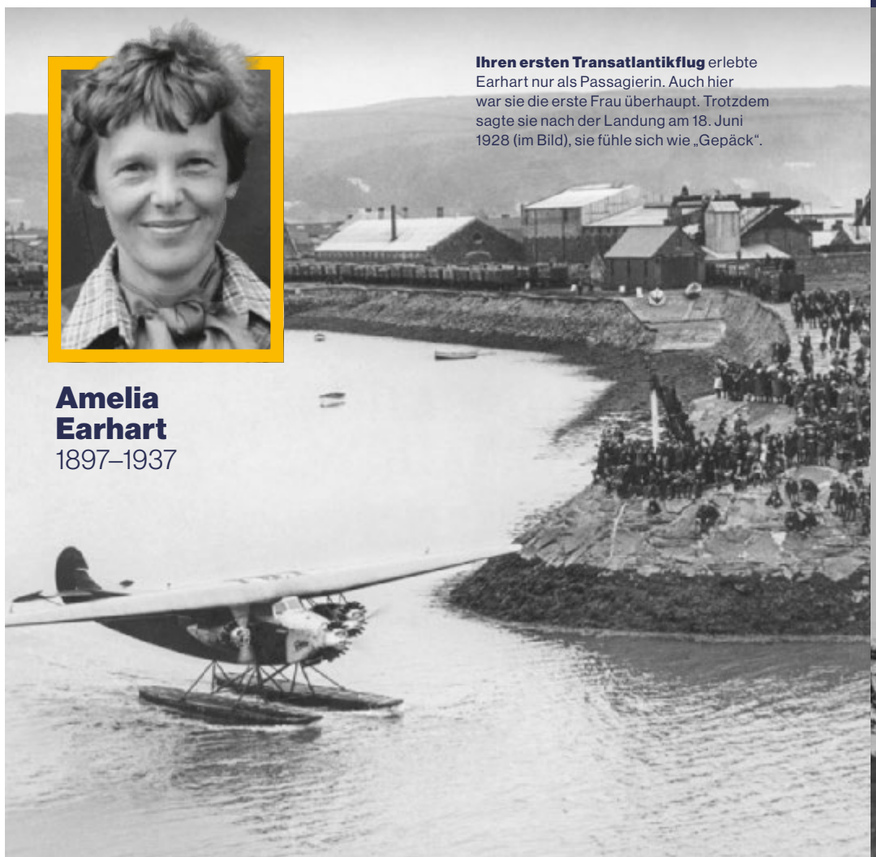
Mit einer Aufklärerversion der Lockheed P-38 verschwand Antoine de Saint-Exupéry 1944 über dem Mittelmeer. Sein „Kleiner Prinz“ zählt heute zu den meistverkauften Büchern aller Zeiten.

Ferdinand Graf von Zeppelin
1838–1917

Das Luftschiff LZ 127 „Graf Zeppelin“ befestigt an einem Ankermast in Friedrichshafen im Jahr 1933. Die 1920er- und 1930er-Jahre waren die Blütezeit der von Zeppelin entwickelten Luftschiffe.

Fliegende Schiffe: Im Deutsch-Französischen Krieg 1870/71 beobachtet der Offizier Ferdinand Graf von Zeppelin, wie die Franzosen Heißluftballons militärisch einsetzen. Nach seinem Abschied vom Militär 1890 beginnt er zusammen mit Ingenieuren ein eigenes, zigarrenförmiges Luftschiff zu entwickeln. Innerhalb von zehn Jahren bringen sie es zum Fliegen. 1908 der Rückschlag: Das Luftschiff Zeppelin 4 geht in Flammen auf. Der finanzielle Ruin bleibt aus, dank einer Spende der deutschen Bevölkerung von sechs Millionen Mark. Von dem Geld baut Zeppelin ein neues Unternehmen für den Bau seiner Luftschiffe auf – mit Erfolg. 1909 gründet er die weltweit erste Fluggesellschaft und legt damit den Grundstein für die kommerzielle Luftschifffahrt.

Rekordjägerin: Am 20. Mai 1932 ist Amelia Earhart am Ziel. Die damals 34-Jährige landet mit ihrer Lockheed Vega 5B bei Londonderry in Nordirland und hat somit als erste Frau allein den Atlantik überflogen. Mit 23 Jahren sitzt sie das erste Mal an Bord eines Flugzeugs und träumt davon, Pilotin zu werden. In 28 verschiedenen Jobs arbeitet sie, um sich den Pilotenschein leisten zu können. Später stellt sie Flugrekord um Flugrekord auf. Die Feministin ist anderen Frauen ein Vorbild und gründet 1929 mit drei weiteren Pilotinnen die Ninety-Nines, um die Position der Frauen in der Luftfahrt zu stärken. Die Pilotinnenvereinigung existiert bis heute. 1937 ereilt sie dasselbe Schicksal, wie so manch anderen berühmten Piloten: der frühe Tod. Beim Versuch, die Welt zu umfliegen, stürzt sie über den Pazifik ab.



Amelia Earhart
1897–1937

Ihren ersten Transatlantikflug erlebte Earhart nur als Passagierin. Auch hier war sie die erste Frau überhaupt. Trotzdem sagte sie nach der Landung am 18. Juni 1928 (im Bild), sie fühle sich wie „Gepäck“.

Mit ihrem Motorflugzeug gingen die Gebrüder Wright in die Geschichte ein. Treibende Kraft hinter der Weiterentwicklung des Doppeldeckers war Wilbur, der 1912 an Typhus verstarb.

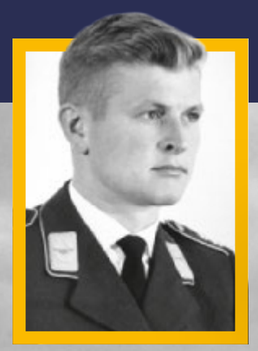
Wilbur Wright
1867–1912

Orville Wright
1871–1948

Der (wahrscheinlich) erste Motorflug: Zwölf Sekunden – so lange dauert der Flug der US-amerikanischen Gebrüder Wright am 17. Dezember 1903 in North Carolina. Es ist der wahrscheinlich erste Motorflug der Geschichte, den sie aus Angst vor Nachahmern noch geheim halten. Sie entwickeln die Maschine weiter und schaffen längere Flüge, sind später aber vor allem mit Patentklagen beschäftigt. Mit den Innovationen ist es 1912 vorbei, als Wilbur verstirbt. 1942 gelingt es Orville, dass das Smithsonian, eine der führenden Forschungseinrichtungen in den USA, die Brüder als erste Motorflieger anerkennt. Ob sie es wirklich waren, ist umstritten. Der Deutsche Gustav Weißkopf soll bereits 1901 in der Luft gewesen sein. Beweise dafür gibt es aber nicht.

S.86: picture alliance/Sammlung Richter (o.r.); picture-alliance/dpa/Stf (o.); Getty Images/Universal Images Group/Universal History Archive (m.l.); Alamy Stock Photo/Trinity Mirror/Mirrorpix (u.); S.87: IMAGO/Heritage Images/The Print Collector (o. und o.r.), Alamy Stock Photo/IanDagnall Computing (u. und u.l.), Alamy Stock Photo/Archive Pics (u.r.)

Schwere Entscheidung in kritischer Situation: Es ist der 15. September 1964, als Ludger Hölker auf tragische Weise verunglückt und zugleich Menschenleben rettet. Zusammen mit dem Flugschüler Major Walter Sütterlin startet der Oberleutnant vom Fliegerhorst Lechfeld in Bayern zu einem Übungsflug. Nach einer Stunde stellen sie am Schulflugzeug Lockheed T-33A einen Leistungsverlust fest – der Absturz droht. Hölker entscheidet sich, den Schleudersitz erst zu betätigen, als sie die Gemeinde Straßberg überflogen haben. Hölker prallt gegen einen Baum und stirbt kurz darauf. Noch im selben Jahr wird eine Straße in Straßberg nach ihm benannt.



Ludger Hölker
1934–1964

Ludger Hölker gehörte der 1. Staffel des Jagdbombergeschwaders 32 an. Seine angestammte Maschine war eine Republic F-84F Thunderstreak (im Bild). Am Absturztag flog er eine Lockheed T-33A.

Beate Uhse
1919–2001

Im Zweiten Weltkrieg überführte Beate Uhse Flugzeuge wie die Messerschmitt Bf 109 an die Front. Sie war auch Kunstfliegerin und in den 1930er- und 1940er-Jahren Stuntpilotin beim Film.

Luftwaffenpilotin und Kunstfliegerin: 1927 springt auf Gut Wargenau in Ostpreußen eine Achtjährige mit selbstgebauten Flügeln von der heimischen Veranda. Es ist Beate Köstlin, später als Beate Uhse bekannt, die unbedingt fliegen lernen will. Als Jugendliche macht sie ihren Flugzeugführerschein und holt Medaillen bei Kunstflugwettkämpfen. Im Zweiten Weltkrieg überführt sie für die Luftwaffe Flugzeuge an die Front. Bei ihrem letzten Flug flieht sie im April 1945 aus Berlin vor der Roten Armee. Nach dem Krieg untersagen die Besatzungsmächte ihr die Arbeit als Pilotin. Uhse gründet das „Versandhaus Beate Uhse“, das sie zu einem Erotikkonzern aufbaut. Von ihren Einnahmen kauft sie sich eine Cessna 172, um wieder zu fliegen.

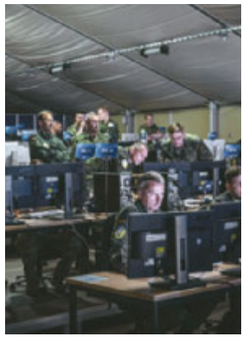
S.88: Bundeswehr/Altarchiv (o.); bpk/Benno Wundshammer (m.r.); Bundeswehr/Altarchiv (m.l.); Bundeswehr (u.)

Dranbleiben
Mehr zum Thema

Bundeswehr online

Slowakei – Air Shielding
Nach der Überstellung der MiG-29-Flotte an die Ukraine benötigt die Slowakei Unterstützung bei der Sicherung ihres Luftraums. Auch dafür stehen die NATO-Partner bereit. Die Luftwaffe leistet ihren Beitrag mit einer Eurofighter-Alarmrotte des Taktischen Luftwaffengeschwaders 74 in Neuburg an der Donau.

Kampf in der dritten Dimension
COMAO ist eine hochkomplexe, multinationale Luftkriegsoperation. Bei ihr wird mit koordinierter Wirkung ein Zielkomplex bekämpft. Es erfordert viel Kommunikation, Planung und Präzision, um das Zusammenspiel verschiedenster Systeme effektiv einzusetzen.



Luftoperationen – Führung und Planung
Luftoperationen reichen von kleinen Einsätzen mit wenigen Flugzeugen bis hin zu umfangreichen multinationalen Operationen mit mehr als 100 Flugzeugen, Drohnen und Marschflugkörpern. So oder so: Eine gute Planung und Führung sind immer entscheidend für ihren Erfolg.

„Funkkreis“-Podcast: Den Eurofighter fliegen
Bei Oberleutnant Deniz ist der Traum vom Fliegen in Erfüllung gegangen. Er ist Eurofighter-Pilot im Taktischen Luftwaffengeschwader 31 „Boelcke“ in Nörvenich. Im Podcast erklärt Deniz seinen besonderen Werdegang.

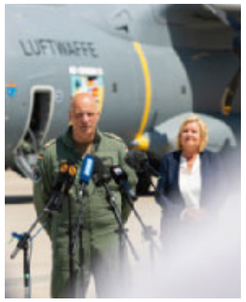
Rapid Viking 2023 – Interview mit einem Piloten
Ein Eurofighter-Pilot hautnah: Hauptmann Timon wurde bei der Übung Rapid Viking 2023 zum Rottenführer ausgebildet. Im Interview verrät er, was das allgemein und für ihn persönlich bedeutet.

Meteor – ein Erfolgsprojekt aus sechs Nationen
Die Meteor wurde für den Eurofighter, die französische Rafale und die schwedische Gripen entwickelt und dient als Luft-Luft-Abstandswaffe für große Reichweiten jenseits der Sichtweite. Im direkten Vergleich übertrifft der „Fire-and-Forget“-Lenkflugkörper alle bisherigen Systeme.

S.90: Bundeswehr/Christian Timmig (1.S.o.); Bundeswehr/Stefan Petersen (2.S.o.); Bundeswehr (2.S.u.); Bundeswehr/Hieu Tran Trung (3.S.o.); Bundeswehr/Marvin Hofmann (3.S.m.); Shutterstock./AlenKadr (4.S.o.); Bundeswehr/Arbeitgebermarke (4.S.m.); Dr. Andreas Zeitler (4.S.u.)
S.91: Bundeswehr/Thorsten Weber (1.S.o.); Bundeswehr/P. Strack (1.S.u.); Bundeswehr/Francis Hildemann (2.S.o.); Bundeswehr/Christian Timmig (2.S.m.); Paul Pietsch Verlage GmbH & Co. KG (3.S.o./4.S.m.); Kindler/Rowohlt Verlag GmbH (3.S.u.)

Ynside

Das Fernsehen im Fliegerhorst
Das ZDF zu Besuch beim Taktischen Luftwaffengeschwader 73 „Steinhoff“ in Laage. Luftwaffeninspekteur Ingo Gerhartz beantwortet Fragen zu neuen Herausforderungen, dem Sondervermögen und der veränderten politischen Lage. Im Vorfeld durfte Moderator Andreas Wunn selbst im Eurofighter mitfliegen.



Kanal: Air Defender 23
Seit Bestehen der NATO ist es die größte Verlegeübung von Luftstreitkräften: Bis zu 10.000 Männer und Frauen aus 25 Nationen nahmen im Juni an Air Defender 23 teil. Unter Führung der Luftwaffe trainierten 250 Luftfahrzeuge verschiedenste Luftoperationen.

Wie die Fliegersprache Einzug in unseren Alltag fand
Viele Redewendungen, die heute fester Bestandteil des normalen Sprachgebrauchs sind, stammen ursprünglich aus der Luftfahrt. „Eine rote Linie überschreiten“ oder „etwas auf dem Schirm haben“ sind allgemeine Aussagen, deren ursprüngliche Bedeutung zum Teil verloren gegangen ist.

Bücher

Autor *Heiko Thiesler*
Verlag *Motorbuch Verlag*
Umfang *176 Seiten*

„Jagdflugzeuge weltweit“
Mit Beginn der Luftfahrt wurde auch ein neues Schlachtfeld erschlossen – der Himmel. Jagdflugzeuge sind schnell, agil und für den Kampf gerüstet. In diesem Band stellt Heiko Thiesler rund 50 der wichtigsten Typen seit 1945 vor.

Autor *Axel S. Meyer*
Verlag *Rowohlt*
Umfang *480 Seiten*

„Der Sonne so nah“
Zwei junge Männer im 19. Jahrhundert, geeint durch den Traum vom Fliegen. In Pommern hofft Otto Lilienthal, eines Tages fliegen zu können wie ein Vogel. Am Bodensee verfolgt Ferdinand Graf von Zeppelin das Ziel, ein großes Luftschiff zu bauen. Ein Roman, der historische Fakten mit spannender Unterhaltung verbindet.

Autoren *Bernd Vetter & Frank Vetter*
Verlag *Motorbuch Verlag*
Umfang *232 Seiten*

„Eurofighter“
Neun Staaten haben den Hightech-Kampfjet bereits im Einsatz oder beschaffen ihn gerade. Die Luftwaffe hat Ende 2020 weitere 38 Eurofighter geordert. Das Buch zeichnet die gesamte Entwicklung des Kampfflugzeugs nach. Testpiloten, Entwickler und Ingenieure berichten über ihre Erfahrungen mit dem Eurofighter.

Filme

„Top Gun: Maverick“
Die Legende Pete „Maverick“ Mitchell (Tom Cruise) steigt diesmal als Ausbilder ins Cockpit. Die angehenden Pilotinnen und Piloten stehen nicht nur im Wettbewerb miteinander, sondern auch mit der Drohnentechnologie. Unter den Auszubildenden: der Sohn des verstorbenen Nick „Goose“ Bradshaw. Er zwingt Maverick, sich seiner Vergangenheit zu stellen.

Jahr *2022*
Regie *Joseph Kosinski*
Darsteller *Tom Cruise, Miles Teller, Val Kilmer, Jennifer Connelly*

„Manfred von Richthofen – Der rote Baron“
Der Film zeigt den dramatischen Wandel des Luftkampfs. Ritterlicher Kampfgeist wird zur brutalen Menschenjagd, die Mensch und Material alles abverlangt. Der berühmte Manfred von Richthofen wird vom Feind gefürchtet, aber im Laufe des Krieges für seine Handlungen von den eigenen Kameraden kritisiert. Das Duell zwischen von Richthofen und dem Kanadier Roy Brown wird zum persönlichen Kräftemessen zweier Piloten, die im Geiste Brüder sind.

Jahr *1971*
Regie *Roger Corman*
Darsteller *John Phillip Law, Don Stroud, Barry Primus, Karen Ericson*

„Midway – Für die Freiheit“
Nach dem Angriff Japans auf Pearl Harbor tritt auch die USA in den Zweiten Weltkrieg ein. Bald kommt es zu Seeschlachten zwischen der U.S. Navy und der japanischen Flotte, bis den Amerikanern in der Schlacht um Midway der entscheidende Sieg gelingt – auch dank ihrer Marineflieger. Das Actiondrama erzählt die Ereignisse nach.

Jahr *2019*
Regie *Roland Emmerich*
Darsteller *Woody Harrelson, Ed Skrein, Patrick Wilson, Luke Evans*

Videos

„Nachgefragt“: Luftwaffen-General zu Air Defender 23
Air Defender 23 ist die größte Luftwaffenübung seit Bestehen der NATO. In dieser Folge von „Nachgefragt“ erklärt Generalleutnant Günter Katz, welche Ziele bei der Übung verfolgt wurden, wer daran beteiligt war und welche Rolle die Bundeswehr hatte.

Fliegendes Krankenhaus: Ausbildung im A400M
Eine Filmcrew begleitete 15 Sanitätssoldatinnen und -soldaten, die sich mit der MedEvac-Ausstattung des A400M vertraut machen. Sie üben zudem das Arbeiten unter realistischen Bedingungen und können danach an Evakuierungsflügen teilnehmen.

360 Grad in Australien: Eurofighter im Tiefflug
Über dem Northern Territory üben Piloten das Fliegen in niedrigen Höhen. Ihr wolltet schon immer mal selber im Cockpit Platz nehmen? Dann habt ihr hier die Möglichkeit, beim Tiefflug im Canyon virtuell dabei zu sein. Mit VR-Modus!

Luftbetankung über dem Irak
In dieser Folge des Einsatz-Videoblogs „Lara im Einsatz“ fliegt Moderatorin Lara beim A400M im Cockpit mit. Die Piloten Patrick und Rico erklären, worauf es bei einer Luftbetankungsmission über dem Irak ankommt. Ein Einblick aus erster Hand.

Museen

Eurofighter im Luftkampf: Angriff mit Raketen
Eurofighter-Piloten beim scharfen Schuss über Nordschottland – mit Luft-Luft-Lenkflugkörpern vom Typ AMRAAM für den Kampf ohne Sichtkontakt mit dem Feind. Das Video zeigt, wie sie die Treffgenauigkeit der Rakete testen und auch das Ausweichen bei eigenem Beschuss üben.

Militärhistorisches Museum Flugplatz Berlin-Gatow
Die Außenstelle des Dresdener Militärhistorischen Museums hat sich auf die Geschichte der deutschen militärischen Luftfahrt von 1884 bis heute spezialisiert. Nicht nur verschiedenste Großgeräte, sondern auch Uniformen, Ausrüstungsgegenstände und Dokumente werden gezeigt.

Fliegermuseum Bad Wörishofen
Das Museum in Bayern zeigt in einer historischen Segelflughalle die Geschichte der Luftfahrt und präsentiert zahlreiche Flugzeugmodelle. Von Gleit- bis hin zu Jagdflugzeugen ist alles dabei, darunter auch eine MiG-21 aus DDR-Beständen. Der Eintritt ist frei.

Deutsches Technikmuseum in Berlin
Das Deutsche Technikmuseum präsentiert Exponate aus vielen Bereichen der Technikgeschichte. Mit dabei ist die Ausstellung „Vom Ballon zur Luftbrücke“, bei der Besucherinnen und Besucher anhand von 40 Flugzeugen die Höhen und Tiefen der deutschen Luftfahrt erleben können.

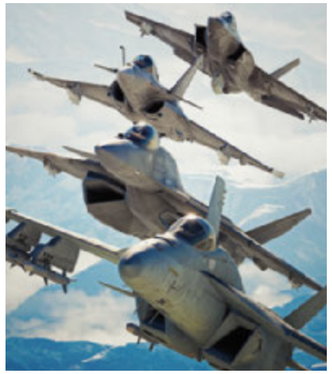
Forschung & Entwicklung: Der neue Kampfjet F-35
Die F-35 von Lockheed Martin wird den Tornado in der Bundeswehr ablösen. Finanziert aus dem Sondervermögen der Bundeswehr sollen 35 der Kampfjets angeschafft werden. Das Video stellt den Kampfjet vor.

Luftfahrtmuseum Wernigerode
In vier Hallen bietet das Luftfahrtmuseum am Fuße des Harz 50 restaurierte Fluggeräte. Highlight für die Besucherinnen und Besucher ist ein Flugsimulator, in dem sie selbst den Steuerknüppel einer Messerschmitt Bf 109 in die Hand nehmen können.

Luftfahrtmuseum Hannover-Laatzen
Neben 39 verschiedenen Flugzeugen aus allen Epochen der Luftfahrt können 40 Triebwerke und zahlreiche Flugzeugmodelle besichtigt werden. Anhand der Ausstellungsstücke lässt sich die Geschichte der Luftfahrt wunderbar nachverfolgen.

S.92: Paramount Pictures/Universal Pictures (1.S.o.); LEONINE (1.S.u.); PLAION PICTURES (2.S.o.); Bundeswehr/Vasco Wienandt (3.S.o.); C3/Bundeswehr, Screenshot (3.S.u.), Bundeswehr/Stephan Ink (4.S.o.), C3/Bundeswehr, Screenshot (4.S.u.)
S.93: C3/Bundeswehr, Screenshot (1.S.o.), Quelle: Lockheed Martin, C3/Bundeswehr, Screenshot (1.S.u.); MHM Berlin-Gatow/Ralf Heldenmaier (2.S.o.); Luftfahrtmuseum Wernigerode (2.S.u.); Fliegermuseum Bad Wörishofen e.V. (3.S.o.); Luftfahrt-Museum Laatzen- Hannover e.V. Sammlung Günter Leonhardt (3.S.u.); Stiftung Deutsches Technikmuseum Berlin/Clemens Kirchner(4.S.o.)

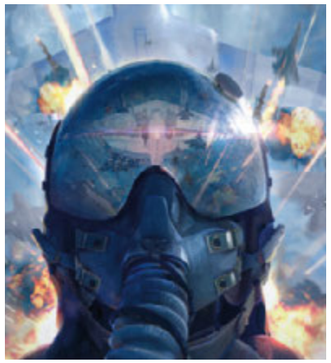
Games



„Ace Combat 7: Skies Unknown“
Keine realistische Flugsimulation, sondern ein rasanter Arcade-Shooter ist Ace Combat 7 für Windows-PC, Playstation 4 und Xbox One. Im Mittelpunkt steht ein fiktiver Konflikt zwischen einer Föderation und einem Königreich.

„World of Warplanes“
Historische Genauigkeit und Liebe zum Detail zeichnen auch diesen Titel der Macher von World of Tanks aus. Mit Dutzenden Flugzeugtypen und in verschiedenen Spielmodi messen die Spieler online ihr Können.

„Digital Combat Simulator“
Es gibt wohl kein Spiel für Windows-PCs, das realistischer das Fliegen mit Kampfflugzeugen simuliert als dieses hier. Ein Paradies für detailverliebte Simulator-Fans! Wer auf schnelle Action steht, ist hier hingegen nicht richtig.



„Project Wingman“
In dem Actionspiel für Windows-PC und Xbox One können Spielende zwischen zahlreichen Flugzeugen wählen, die realen Kampfflugzeugen nachempfunden sind. Diese können jeweils mit speziellen Waffen ausgerüstet werden. VR-Headsets werden unterstützt.

S. 94: BANDAI NAMCO Entertainment Inc. (1. S. o.); Eagle Dynamics SA (1. S. m./1. S. u.); wargaming.net (2. S. o. und 2. S. m.); Sector D2, Humble Games (2. S. u.)

Impressum

Herausgeber Bundesministerium der Verteidigung, Stab Informationsarbeit, Stauffenbergstraße 18, 10785 Berlin

Verteilung innerhalb der Bundeswehr Streitkräfteamt, Regelungsmanagement der Bundeswehr Mediendisposition: GM Freiherr-von-Gersdorff-Kaserne, Kommerner Straße 188, 53879 Euskirchen, 02251/953-3747, Bundeswehrkennzahl: 3461, SKAMediendisposition@bundeswehr.org

Vertrieb Anteil Öffentlichkeitsarbeit Bundesamt für das Personalmanagement der Bundeswehr II 1.4 Vertrieb: Brühler Straße 309, 50968 Köln, bapersbwII14vertrieb@bundeswehr.org

Redaktionsanschrift Zentrum Informationsarbeit Bundeswehr, Redaktion der Bundeswehr/Y-Redaktion, Reinhardtstraße 52, 10117 Berlin, Bundeswehrkennzahl: 8841, zivile Einwahl: 030/886228-Durchwahl, redaktion@y-magazin.de

Redaktionssekretariat -2135, Fax: -2065, redaktionbweingang@bundeswehr.org

Chefredakteurin Redaktion der Bundeswehr Christiane Tiemann, redaktionbwchefredaktion@bundeswehr.org

Leitender Redakteur Y Dr. Florian Stöhr, -2481, leitung@y-magazin.de

Chefin vom Dienst Y Hauptmann Beate Schöne, -2482, cvd@y-magazin.de

Bildredaktion Andrea Bienert, -2660; Jörg Hüttenhölscher, -2665; bildredaktion@y-magazin.de

Schlussredaktion Frank Buchstein, schlussredaktion@y-magazin.de

Verlegerische Betreuung, Gestaltung und Produktion C3 Creative Code and Content GmbH, Heiligegeistkirchplatz 1, 10178 Berlin, info@c3.co

Alleinige Gesellschafterin der C3 Creative Code and Content GmbH ist die Burda Gesellschaft mit beschränkter Haftung mit Sitz in Offenburg. Alleinige Gesellschafterin der Burda Gesellschaft mit beschränkter Haftung ist die Hubert Burda Media Holding Kommanditgesellschaft mit Sitz in Offenburg. Geschäftsführende, persönlich haftende Gesellschafter der Hubert Burda Media Holding Kommanditgesellschaft sind Prof. Dr. Hubert Burda und die Hubert Burda Media Holding Geschäftsführung SE.

Projektmanagement Tanja Klebsch, Account Director

Textredaktion Sebastian Blum, Lead Editorial; Michael Schulz, Senior Editor; Johannes Palm, Junior Editor

Gestaltung Michael Pfötsch, Lead Design; Inka Gerbert, Art Director; Ben Kleinberg, Senior Information Designer (3D); Niklas Bonnen, Senior Information Designer; Diana Celine Rosenfeld, Junior Information Designer; Carsten Kalaschnikow, Bildredaktion

E-Paper Anica Schwarzer, Senior Art Director; Inka Gerbert, Art Director

Mitwirkende Oberstleutnant Matthias Boehnke, Sylvia Börner, Oberfähnrich Mareike Dreier, Hauptmann Jim Klutta, Oberstleutnant Alexandra Möckel, Hauptmann Erik Pflanz, Oberst i. G. Gerhard Roubal, Fähnrich Duncan Sanders, Oberstleutnant Sebastian Sina, Hauptmann Thomas Skiba, Stabsfeldwebel Christian Timmig, Oberstleutnant Marc Trettenbach, Hauptfeldwebel Anne Wellers

Aboverwaltung Im Auftrag von C3 Creative Code and Content GmbH: Fazit Communication GmbH, c/o CoverService GmbH & Co. KG, Postfach 1363, 82034 Deisenhofen, 089/85853-832, fazit-com@cover-services.de

Bezugspreis Jahresabonnement 22,20 € inkl. MwSt. und Versandkosten, Bundeswehrangehörige, Reservisten, Schüler, Auszubildende, Studierende und Ruheständler erhalten mit Nachweis 15 Prozent Rabatt.

Erscheinungsweise Vier Ausgaben im Jahr

Druck Dierichs Druck + Media GmbH & Co. KG, Frankfurter Straße 168, 34121 Kassel, www.ddm.de

Auflage 35.000

Leserbriefe Bei Veröffentlichungen von Leserbriefen behält sich die Redaktion das Recht auf Kürzungen vor. leserbriefe@y-magazin.de

Hinweis Texte und Illustrationen sind urheberrechtlich geschützt. Nachdrucke, auch auszugsweise, fotomechanische Wiedergabe und Übersetzung sind nur nach schriftlicher Zustimmung seitens der Redaktion und mit Quellenangaben erlaubt.

Sofern in den Bildcredits nicht anders angegeben, handelt es sich bei den urheberrechtlich geschützten Werken um Fotografien.

Redaktionsschluss Ausgabe Nr. 3/2023: 19. September 2023

MIT 68 WICHTIG WIE NIE.

MACH, WAS WIRKLICH ZÄHLT.

Wir feiern 68 Jahre Bundeswehr.
bundeswehrkarriere.de

12. NOVEMBER 1955
GRÜNDUNGSTAG
DER BUNDESWEHR