

# SkyNews.ch

F-35 Special Edition

Das modernste Kampfflugzeug  
L'avion de combat le plus moderne



CHF 10, F-35 Special Edition April 2022



Interview mit Bundesrätin Viola Amherd  
Interview avec la conseillère fédérale Viola Amherd



Geschichte von Lockheed Martin  
L'histoire de Lockheed Martin



# INHALT / CONTENU

## 3 Editorial / Éditorial



- 4 Interview mit Bundesrätin Viola Amherd
- 7 Interview avec la conseillère fédérale Viola Amherd

- 10 Geschichte von Lockheed Martin
- 15 L'histoire de Lockheed Martin



- 20 F-35 als Standard in Europa
- 24 F-35 : le standard en Europe

- 28 Ideal für die Luftpolizei
- 33 Idéal pour la police aérienne



- 38 Sensor- und Daten-Fusion
- 43 La fusion de données de capteurs

- 48 Die F-35 Supporter
- 49 Les sympathisants du F-35



- 50 Fakten zum F-35
- 51 Faits concernant le F-35

# IMPRESSUM / MENTIONS OBLIGATOIRES

## Herausgeber / Éditeur

Aviation Media AG  
Oberteufenerstrasse 58  
CH-9428 Teufen ZH  
ISBN 978-3-9525568-0-1

## Redaktion / Rédaction

Eugen Bürgler, Hansjörg Bürgi  
Telefon: +41 44 881 72 61  
Natel: +41 76 337 72 61  
Email: info@skynews.ch  
www.skynews.ch

## Übersetzungen / Traductions

Jacqueline Egloff

## Layout / Mise en page

Teammedia GmbH, CH-6482 Gurtellen  
Email: team@teammedia.ch

## Druck / Impression

AVD Goldach AG, CH-9403 Goldach

## Auflage / Tirage

11'000 Exemplare

## Copyright

Alle in dieser Zeitschrift veröffentlichten Texte und Bilder sind urheberrechtlich geschützt und dürfen nur mit Zustimmung der Redaktion und entsprechender Quellenangabe weiterverwendet werden.

Tous les textes et images sont protégés par le droit d'auteur. L'utilisation et la citation des textes ou des images ne sont possibles qu'avec l'accord de la rédaction moyennant l'indication exacte des sources.

Titelbild: Darin Russell/Lockheed Martin

Photo de couverture : Darin Russell/Lockheed Martin



## Editorial

Die Schweiz steht vor der Entscheidung, für die kommenden Jahrzehnte in ihre Luftverteidigung zu investieren. Um das Jahr 2030 werden die heutigen Kampfflugzeuge definitiv das Ende ihrer Lebensdauer erreichen. Will die Schweiz auch nach 2030 ihren Luftraum souverän schützen, führt kein Weg an dieser «Versicherungsprämie» vorbei.

Der Bundesrat hat sich für den F-35A von Lockheed Martin als neues Kampfflugzeug entschieden. Eigentlich konnte er gar nicht anders entscheiden. Denn obwohl sich diverse Schweizer Medien fast krampfhaft und mit mehr und oftmals weniger Fachkenntnis im Versuch üben, gegen diesen Typenentscheid Stimmung zu machen, der F-35A hat die Schweizer Evaluation mit klarem Abstand gewonnen. Er ist das modernste westliche Kampfflugzeug mit überlegenen Fähigkeiten, das dank der grossen Produktionszahlen der Schweiz zum günstigsten Preis angeboten werden konnte. Dass die Fachleute im ebenfalls neutralen Finnland, gleich wie die Experten in vielen anderen Staaten, zum genau gleichen Schluss gekommen sind, unterstreicht die Richtigkeit des Schweizer Typenentscheides. Mit Finnland haben sich bereits acht europäische Staaten für den F-35 entschieden.

## Éditorial

La Suisse est sur le point de prendre la décision d'investir dans sa défense aérienne pour les prochaines décennies. Vers 2030, les avions de combat actuels auront définitivement atteint la fin de leur durée de vie. Si la Suisse veut défendre son espace aérien avec souveraineté à partir de 2030, il est impératif d'investir dans cette «police d'assurance».

Le Conseil fédéral a choisi le F-35A de Lockheed Martin en tant que nouvel avion de combat. Il ne pouvait en être autrement. Quoique certains médias suisses aient essayé de faire campagne contre ce choix du type – de manière compulsive et avec plus et souvent moins d'expertise – le F-35A a gagné l'évaluation suisse avec une grande avance. Il est l'avion de combat le plus moderne du monde occidental et dispose de capacités supérieures : grâce aux larges chiffres de production il fut offert au meilleur prix. La pertinence du choix du type suisse est soulignée par le fait que les experts finlandais – pays neutre comme la Suisse – et les experts de nombreux autres états sont arrivés à la même conclusion. La Finlande y compris, huit nations européennes ont déjà opté pour le F-35.

Dans cette «Édition spéciale F-35», SkyNews.ch désire démontrer pourquoi le F-35A avec ses nouvelles capacités technologiques est le mieux

Mit dieser «F-35 Special Edition» will SkyNews.ch aufzeigen, warum sich der F-35A mit seinen neuen technologischen Fähigkeiten am besten dafür eignet, die heutige Kampfflugzeugflotte der Schweizer Luftwaffe zu ersetzen. Vorlieben für dieses oder jenes andere Muster, die zweifellos auch ihre Qualitäten aufweisen, haben jetzt keinen Platz mehr. Es ist höchste Zeit, die Reihen hinter dem Typenentscheid des Bundesrates definitiv zu schliessen, damit die Luftwaffe nach 2030 nicht ohne funktionierende, zukunftsorientierte Luftverteidigung dasteht.

Die Schweiz braucht ein neues Kampfflugzeug, um den Luftraum und damit ihre Bevölkerung in Friedenszeiten, aber auch in Zeiten erhöhter Spannung zu schützen. Die Neutralität schliesst nicht aus, dies auch als Teil einer europäischen Sicherheitsstruktur zu sehen, welche die Wahrung gemeinsamer europäischer Werte wie Frieden und Freiheit zum Ziel hat. Ohne glaubwürdige Luftwaffe kann die Schweizer Armee ihren Auftrag nicht glaubwürdig erfüllen. Die wichtigste Aufgabe der Schweizer Armee ist, Kriege zu verhindern, bevor sie ausbrechen. Dazu muss sie aber in einem Konflikt bestehen können.

*Eugen Bürgler, Redaktor*

adapté à remplacer la flotte d'avions de combat actuelle des Forces aériennes suisses. Les préférences pour tel ou tel type d'aéronefs qui certes aussi ont fait preuve de leurs qualités ne peuvent plus être prises en considération. Il est grand temps de serrer les rangs pour imposer le choix du type du Conseil fédéral, afin d'éviter que les forces aériennes se retrouvent sans moyens d'assurer une défense aérienne efficace et prévisionnelle à partir de 2030.

La Suisse a besoin d'un nouvel avion de combat pour assurer la protection de l'espace aérien et la protection de la population en temps de paix, mais aussi en temps de tensions exacerbées. La neutralité n'exclut toutefois pas de considérer cette mesure comme une partie de la structure de sécurité européenne qui a pour but de préserver les valeurs communes européennes comme la paix et la liberté. Sans défense aérienne crédible, l'armée suisse ne peut accomplir son mandat de manière crédible. La plus importante mission de l'armée suisse est d'empêcher les guerres avant qu'elles n'éclatent. Mais pour ce faire, elle doit pouvoir gérer un conflit.

*Eugen Bürgler, rédacteur*

# «Die finnische F-35-Wahl bestätigt unsere Evaluation»

Finnland sei mit einem anderen Evaluationsprozess zum selben Schluss gekommen: Der F-35 ist der Kampfjet mit dem besten Kosten-Nutzen-Verhältnis, freute sich die Schweizer Verteidigungsministerin Bundesrätin Viola Amherd im Interview mit SkyNews.ch. Sie erklärte zudem, weshalb die 36 F-35A für die Schweiz nicht mehr kosten als die ursprünglich kommunizierten fünf Milliarden.

Die Fragen stellten Eugen Bürgler und Hansjörg Bürgi

**I Was bedeutet der F-35-Entscheid von Finnland für die Schweiz? Pflegen Sie Kontakte zum finnischen Verteidigungsminister Antti Kaikkonen?**

Dass sich auch Finnland für den F-35 entschieden hat, ermöglicht uns, noch mit einem weiteren Staat zusammenzuarbeiten. Mit Finnland besteht bereits eine sehr gute Kooperation, da die Finnen auch die F/A-18C/D einsetzen. Unsere Fachleute stehen im Austausch, so auch über die Nutzungsverlängerung der Hornets und Ersatzteilfragen. Mit dem F-35 können wir diese gute Zusammenarbeit weiterführen. Den finnischen Verteidigungsminister Antti Kaikkonen habe ich bereits mehrmals getroffen, zuletzt im vergangenen Oktober in Brüssel. Der Beschaffungsprozess für neue Kampfjets war jeweils auch ein Thema.

**I Und die finnische Wahl für den F-35 unterstreicht die Richtigkeit des schweizerischen Entscheides.**

Ja, besonders freut mich, dass Finnland, welches einen anderen Evaluationsprozess angewandt hat, zum gleichen Schluss gekommen ist, nämlich, dass der F-35 das Flugzeug mit dem besten Kosten-Nutzen-Verhältnis ist. Das bestätigt die Resultate unserer Evaluation.

**I Haben Sie Kontakt mit Verteidigungsministerien anderer europäischer Staaten, welche bereits F-35 einsetzen? Wenn ja, welche Feedbacks zur F-35 erhalten Sie?**

Der Kontakt besteht auf Fachebene, indem sich die Rüstungsspezialisten austauschen.

Von den Betreibern der F-35 bekommen wir positive Feedbacks, so etwa von Dänemark. Dort werden die Erwartungen nicht nur auf technischer Ebene erfüllt, sondern auch finanziell bewegt sich das gesamte Programm offenbar plangemäss, ohne Kostenüberschreitungen. Auch von Belgien haben wir Ähnliches gehört, auch sie sind mit dem F-35 sehr zufrieden. Die Fähigkeiten entsprechen den Erwartungen. Mit meiner Kollegin in Belgien ist auch ein Treffen geplant. Dasselbe gilt für Grossbritannien, auch da ist 2022 ein Besuch vorgesehen. Mit dem F-35-Betreiber Holland bestehen ebenfalls Kontakte.

**I Und bestehen auch Kontakte zu Italien, welches ja auch den F-35 fliegt?**

Auf Fachebene laufen bereits intensive Gespräche und auf meiner Ebene gab es an der Münchner Sicherheitskonferenz ein Treffen mit dem Verteidigungsminister.

**I Was antworten Sie Kritikern, die verlangen, dass der Bund besser in den Kampf gegen Pandemie, Klimawandel oder Cyberattacken investieren solle, statt in neue Kampfflugzeuge?**

Wir müssen die Bevölkerung vor verschiedensten Bedrohungen schützen. Wir können auch nicht das eine gegen das andere ausspielen. Neue Bedrohungen, etwa Cyber-Attacken, kommen dazu und lösen nicht andere ab, deshalb müssen wir breit aufgestellt sein. Just in der Pandemie hat die Armee gezeigt, dass sie die Bevölkerung und das Gesundheitswesen gut unterstützen kann. Alle Gesuche von den Kantonen konnten erfüllt werden. So haben wir etwa Impfzentren und die Grundpflege in Spitälern unterstützt,

wodurch die zivilen Spezialistinnen und Spezialisten vermehrt in den Intensivstationen eingesetzt werden konnten. Zudem bieten wir logistischen Support, denn die Armee verteilt die gesamten Impfdosen an die Kantone. Das funktioniert ausgezeichnet. Im Cyber-Bereich entsteht derzeit ein Cyber-Kommando, das 2024 operativ wird, und ein Cyber-Bataillon. Zudem bilden wir bereits seit vier Jahren «Cyber-Soldaten» aus, ein Lehrgang, der sehr grossen Anklang findet. So schaffen wir nicht nur für die Armee einen Mehrwert, sondern auch für die Wirtschaft, weil alle Absolventinnen und Absolventen, welche das Examen bestehen, damit eidgenössisch anerkannte Cyber-Experten sind. Das ist eine Win-Win-Situation. Doch wir müssen die Bevölkerung auch gegen Gefahren aus der Luft schützen und deshalb braucht es das Programm Air2030 mit neuen Kampfflugzeugen und dem System zur bodengestützten Luftverteidigung grösserer Reichweite (Bodluf).

**I Bleiben nach den grossen Investitionen in die Erneuerung der Luftverteidigung im Rahmen von Air2030 genügend Mittel für den Modernisierungsbedarf in anderen Bereichen der Armee?**

Ja, denn der Bundesrat hat im Hinblick auf die Erneuerung der Mittel der Armee beschlossen, das Armeebudget jährlich um 1,4 Prozent zu erhöhen. Das Parlament hat dies für den Zahlungsrahmen 2021 bis 2024 bereits bestätigt. Damit können wir die Air2030-Beschaffung über das ordentliche Armeebudget bezahlen, ohne dass andere Bereiche zu kurz kommen. So erhalten wir in den nächsten Jahren fünf Milliarden mehr und können alles, was notwendig ist, abdecken.



Foto VBS/DDPS

Am WEF 2019 wurde die damals neue Verteidigungsministerin von einer reinen Frauen-Crew nach Davos geflogen (von links): die Berufsmilitärpilotinnen Susanne Siegenthaler und Ines Widmer, Bundesrätin Viola Amherd und Loadmaster Sabrina Landolt. – Lors du WEF 2019, la nouvelle ministre de la Défense fut transportée par un équipage de femmes à Davos (de gauche): les pilotes militaires de carrière Susanne Siegenthaler et Ines Widmer, la conseillère fédérale Viola Amherd et Loadmaster Sabrina Landolt.

**I Bleiben wir beim Geld. Gemäss den bereinigten Verträgen soll die Beschaffung der 36 F-35A rund sechs Milliarden Franken kosten – eine Milliarde mehr als Monate zuvor bei der Präsentation des Typenentscheides kommuniziert. Wie ist dieser höhere Preis zustande gekommen?**

Die F-35 kosten nicht mehr, auch der Preis ist nicht höher. Ich habe beim Typenentscheid den Preis von fünf Milliarden genannt, aber explizit erwähnt, dass die Teuerung und Mehrwertsteuer nicht eingeschlossen sind. Erst nach der Bereinigung der Offerten und der Fortsetzung der Vertragsverhandlungen haben wir darlegen können, wie hoch der Preis inklusive Teuerung und Mehrwertsteuer ist. Und diesen Betrag haben wir transparent und offen kommuniziert. Zieht man nun von den zur Diskussion stehenden sechs Milliarden die Teuerung und die dazugehörige Mehrwertsteuer ab, dann landet man wieder bei den fünf Milliarden, die kommuniziert wurden. Also keine Preiserhöhung.

« Zieht man nun von den zur Diskussion stehenden sechs Milliarden die Teu-

*erung und die dazugehörige Mehrwertsteuer ab, dann landet man wieder bei den fünf Milliarden, die kommuniziert wurden.*

**I Weshalb muss der Bund beim Kauf von amerikanischen Flugzeugen überhaupt Mehrwertsteuer zahlen und wie hoch ist diese?**

Wie alle anderen muss auch der Bund Mehrwertsteuer zahlen, auch wenn es für ihn ein Nullsummenspiel ist, weil diese ja wieder in die Bundeskasse fliesst. Aber formell ist es richtig, dass wir die Mehrwertsteuer bezahlen und sie auch transparent ausweisen, es handelt sich um 442 Millionen Franken.

**I Auch Währungsschwankungen spielen eine Rolle. Hat man mit dem Hersteller einen US-Dollar-Kurs abgemacht oder gilt jener bei der Auslieferung der Flugzeuge?**

Der Dollarkurs wird in der Armeebotschaft fixiert. Die Tresorerie der Bundesverwaltung sichert dann allfällige Währungsschwankun-

gen ab, und zwar zu jenem Zeitpunkt, wenn das Parlament seinen Entscheid fällt.

**I Sie haben im Herbst 2021 unter anderem Besuch von Lieutenant General Eric T. Fick, dem F-35 Program Executive Officer, erhalten. Haben Sie den Eindruck, dass die Schweiz mit den USA einen guten Partner hat, um ihre Kampfflugzeuge in den nächsten Jahrzehnten zu operieren?**

Wir arbeiten mit den USA seit Jahrzehnten zusammen, die Erfahrungen mit unseren F/A-18 zeigen, dass diese Kooperation sehr gut ist. Und diese führen wir nun fort, weil ein amerikanischer Flugzeug durch ein anderes amerikanisches Flugzeug ersetzt wird. Im Hinblick auf die neue Beschaffung haben wir nur gute Erfahrungen mit den USA gemacht. Für uns ist wichtig, dass wir den Staat als Partner haben, der auch gewisse Garantien abgeben kann. Wir schliessen den Vertrag mit der US-Regierung und nicht mit dem Hersteller Lockheed Martin ab. Das gibt uns die Gewähr, dass einerseits die technischen Vorgaben erfüllt werden und allfällige Mängel, wie sie bei solchen komplexen Systemen vorkommen, offen kommuniziert und auch behoben werden. Anderer-

seits haben wir bezüglich des Preises, speziell für die Betriebskosten, dank dem Partner USA die Gewähr, dass diese sich im abgemachten Rahmen bewegen. Wir haben ein verbindliches Angebot für den Kaufpreis und für zehn Jahre Betriebskosten erhalten, die in einem Fixpreisvertrag mit der US-Regierung festgelegt wurden. Ausserdem kann man davon ausgehen, dass die Betriebskosten in der Tendenz eher sinken werden, weil weltweit immer mehr F-35 im Einsatz sind. Das ist ein einfaches Gesetz des Marktes. Insgesamt sind über 3000 bestellt. Ja, die USA ist ein guter Partner für uns, auch wenn ich die Zusammenarbeit bei der Ausbildung betrachte, die lief bisher schon sehr gut.

**Wie laufen derzeit Planung und Vorbereitungen für die Einführung des F-35, wenn der Kaufvertrag erst nach einem Entscheid über die zu erwartende Volksinitiative unterschrieben werden kann?**

Wir treiben alle Arbeiten wie geplant vorwärts, um keine Zeit zu verlieren. Aber wir unterschreiben selbstverständlich keinen Vertrag, bis das Resultat einer Volksabstimmung klar ist. Rein rechtlich könnten wir die Verträge

unterschreiben, sobald das Parlament den Verpflichtungskredit beschlossen hat, weil die Initiative keine aufschiebende Wirkung hat. Das machen wir aber aus politischen Gründen nicht.

**Gibt es einen Plan B, falls die Initiative angenommen würde, denn für die Schweizer Luftverteidigung ist das eine Frage von Sein oder nicht Sein?**

Es gibt keinen echten Plan B. Die Initiative verlangt nicht nur, dass in der Verfassung steht, dass keine F-35 gekauft werden dürfen, sondern sie verlangt auch noch, dass das Armeebudget entsprechend angepasst wird. So hätten wir bei einer Annahme schlicht keine Mittel mehr. Es sei denn, die Initianten meinten, man würde das Budget gegen oben anpassen, um teurere Kampffjets zu beschaffen. Aber so wie ich es bis jetzt verstanden habe, ist das nicht ihre Meinung. Wir müssten also eine weitere Nutzungsverlängerung der F/A-18 prüfen, was technisch möglich wäre, aber zu horrenden Kosten. Die Schweiz wäre dann wohl der einzige Staat weltweit, welcher diese Version der Hornet noch betreiben würde. Stellen Sie sich vor, welchen Einfluss das auf die Beschaffung von Ersatzteilen und auch der Sicherheit hätte.

**Was rechnen Sie, wann stimmen wir über diese Initiative ab?**

Das hängt vom Datum der Einreichung ab. Die Initianten haben 18 Monate Zeit, ich gehe davon aus, dass es früher geschieht. Wenn die Initiative noch im ersten Quartal von 2022 eingereicht wird, dann setzen wir alles daran, seitens des Departementes, des Bundesrates und der Kommissionen, dass wir spätestens im Februar 2023 abstimmen könnten, das wäre mein Wunsch. Aber das ist ehrgeizig.

**Die Schweizer Luftwaffe pflegt Kooperationen mit den Luftwaffen aller umliegenden Staaten. Weshalb braucht die Schweiz, umgeben von befreundeten Nationen, eine eigene Luftraumverteidigung? Könnten Sie sich vorstellen, dass die Nachbarn den Luftraumschutz über der kleinen Schweiz übernehmen?**

Wir arbeiten gut mit unseren Nachbarn zusammen, auch wenn es darum geht, internationale Konferenzen wie etwa das WEF zu schützen. Aber im Fall von erhöhten internationalen Spannungen oder gar in einem bewaffneten Konflikt müssen wir auf neutralitätsrechtliche Schranken achten. Wir müssten nämlich dafür sorgen, dass unser Luftraum nicht zu Überflügen von ausländischen Staaten genutzt wird, um etwa in einem Konflikt zu intervenieren. Das müssen wir als souveräner Staat selbst bewerkstelligen können, ohne auf den Bei-

trag von Partnern angewiesen zu sein. Dafür benötigen wir eigene Mittel. Zudem darf die Schweiz aus meiner Sicht nicht einfach «Trittbrettfahrerin» sein. Als Land mitten in Europa müssen wir die Sicherheit über unserem Territorium gewährleisten und können nicht erwarten, dass dies andere für uns erledigen. Und wenn dies andere Nationen auch noch machen würden, dann sicherlich nicht gratis. Und was wäre, wenn der Partner in einem Ernstfall am Tag X uns mitteilt, dass er nun zuerst für sich schauen müsse, was dann? Wenn man also Kosten-Nutzen-Abwägungen anstellt und auch die neutralitäts- und sicherheitspolitischen Aspekte betrachtet, kommt das nicht in frage. Zudem muss auch die Schweiz einen Beitrag zur Sicherheit Europas leisten, auch weil es unserem Land im Vergleich zu Nachbarstaaten wirtschaftlich gut geht.

**Weshalb sind die neuen Kampfflugzeuge denn so umstritten, während die Beschaffung eines neuen Bodlufv-GR-Systems wenig zu reden gibt?**

Die Beschaffung neuer Kampfflugzeuge war seit jeher ein Politikum, denken Sie auch an die Abstimmungen über die F/A-18 und die verlorene Gripen-Abstimmung. Kampffjetbeschaffungen interessieren die Öffentlichkeit sehr stark und sie bieten den Parteien auch eine Möglichkeit, sich zu profilieren, auch im Hinblick auf kommende Wahlen. Für mich ist aber entscheidend, dass wir besonnen agieren und mit dem Resultat einer sauberen, korrekten Evaluation gut darlegen können, was im Interesse der Sicherheit des Landes angeschafft werden muss. Aber die Kampfflugzeuge scheinen ein sehr attraktives und faszinierendes Thema zu sein, auf das ich auch immer – egal wo ich mich aufhalte – angesprochen werde. Das ist beim Sport weniger der Fall.

« Die Beschaffung neuer Kampfflugzeuge war seit jeher ein Politikum, denken Sie auch an die Abstimmungen über die F/A-18 und die verlorene Gripen-Abstimmung.

**Sind Sie schon einmal in einem Kampffjet mitgefliegen?**

Nein, noch nicht. Einerseits würde es mich faszinieren, andererseits ist unsere Luftwaffe ja nicht da, um «Touristenflüge» durchzuführen. Ich durfte aber bislang einige sehr schöne Helikopterflüge erleben.

Foto: VBS/DDPS



Viola Amherd war von 2005 bis 2018 Walliser Nationalrätin (CVP/Mitte) und wurde am 5. Dezember 2018 in den Bundesrat gewählt. Seit 2019 steht sie dem Departement für Verteidigung, Bevölkerungsschutz und Sport (VBS) vor. – Viola Amherd fut conseillère nationale du Valais de 2005 à 2018 (PDC/Centre) et fut élue au conseil fédéral le 5 décembre 2018. Depuis 2019, elle dirige le Département fédéral de la défense, de la protection de la population et des sports (DDPS).

Interview : la ministre de la Défense Viola Amherd

## «Le choix de la Finlande confirme notre évaluation»

La Finlande a utilisé un autre processus d'évaluation, mais elle est arrivée à la même conclusion: le F-35 est l'avion de combat avec le meilleur rapport coût-efficacité, se réjouit la ministre de la Défense suisse et conseillère fédérale Viola Amherd lors d'une interview avec SkyNews.ch. En outre, elle explique pourquoi les 36 F-35A ne coûteront pas plus que les cinq milliards communiqués initialement.

Les questions ont été posées par  
Eugen Bürgler et Hansjörg Bürgi

### ■ Que signifie le choix de la Finlande en faveur du F-35 pour la Suisse? Êtes-vous en contact avec le ministre de la Défense finlandais Antti Kaikkonen?

La décision de la Finlande en faveur du F-35 nous permet de coopérer avec un pays supplémentaire. Nous avons déjà de très bonnes relations avec la Finlande, car ils exploitent aussi les F/A-18C/D. Nos experts échangent leurs expériences, ainsi aussi en vue de la prolongation de la durée d'utilisation des Hornets et des informations sur les pièces de rechange. Le F-35 nous permet de poursuivre cette bonne collaboration. J'ai déjà plusieurs fois rencontré le ministre de la Défense finlandais Antti Kaikkonen, récemment en octobre dernier à Bruxelles. Nous avons chaque fois abordé le sujet du processus d'achat de nouveaux avions de combat.

### ■ Le choix de la Finlande en faveur du F-35 souligne la pertinence de la décision prise par la Suisse.

Oui, et je me réjouis surtout que la Finlande soit arrivée à la même conclusion malgré avoir utilisé un autre processus d'évaluation – le F-35 est l'avion avec le meilleur rapport coût-efficacité. Ceci confirme les résultats de notre évaluation.

### ■ Êtes-vous en contact avec les ministères de la Défense d'autres pays européens qui exploitent déjà le F-35? Si oui, quels retours concernant le F-35 avez-vous reçu?

Le contact existe entre experts – les spécialistes de l'armement s'échangent. Les ex-

ploitants du F-35 nous donnent des retours positifs, ainsi le Danemark. Là-bas, les attentes répondent au niveau technique et du point de vue financier tout le programme se déroule comme prévu et sans dépassements de coûts. Nous avons des retours semblables de la Belgique, ils sont très satisfaits des F-35. Les capacités répondent aux attentes. Une réunion est prévue avec ma collègue en Belgique. Ainsi qu'en Grande Bretagne où une réunion aura lieu en 2022. Nous sommes également en contact avec la Hollande qui elle aussi exploite le F-35.

### ■ Et avec l'Italie qui elle aussi exploite les F-35?

Les experts mènent déjà des discussions intensives et j'ai rencontré le ministre de la Défense lors de la Conférence de Munich sur la sécurité.

### ■ Que répondez-vous aux critiques qui exigent que la Confédération devrait plutôt investir dans la lutte contre la pandémie, le changement climatique et les cyberattaques au lieu d'investir dans des nouveaux avions de combat?

Nous devons protéger la population de différentes menaces. Nous ne pouvons monter une menace contre l'autre. Les nouvelles menaces, par exemple les cyberattaques, s'ajoutent à celles qui existent déjà sans les supprimer, c'est pourquoi nos moyens doivent être largement diversifiés. L'armée a fait ses preuves pendant la pandémie, car elle a apporté un appui précieux au public et au secteur de santé. Toutes les demandes des cantons ont pu être satisfaites. Nous avons apporté notre soutien aux centres de vaccination et pour les

soins de base dans les hôpitaux, ce qui a permis une présence renforcée des spécialistes civils dans les unités de soins intensifs. En outre, nous offrons un support logistique, car l'armée distribue aux cantons toutes les doses de vaccins. Ceci fonctionne à merveille. Dans le domaine de la cyber sécurité le développement d'un commando cyber (opérationnel en 2024) et d'un bataillon cyber est en cours. Et depuis quatre ans, nous formons des soldats «cyber», une formation qui connaît un grand succès. Ainsi, nous créons une valeur ajoutée pour l'armée, mais aussi pour l'économie, car tous les étudiants et étudiantes qui réussissent l'examen sont des experts cyber reconnus sur le plan fédéral. Donc une situation de gagnant-gagnant. Mais nous devons aussi protéger la population des menaces aériennes et c'est pour cela que le programme Air2030 – avec ses nouveaux avions de combat et son système de défense sol-air de plus grande portée (Bodluf) – est d'une importance primordiale.

### ■ Le renouvellement de la défense aérienne dans le cadre d'Air2030 demande de grands investissements : aurez-vous encore assez de fonds pour les besoins de modernisation dans les autres secteurs de l'armée ?

Oui, car en vue du renouvellement des moyens de l'armée le conseil fédéral a décidé d'augmenter le budget de l'armée de 1,4 pour cent par an. Le parlement l'a déjà confirmé pour le calendrier des paiements de 2021 à 2024. Ainsi, nous pouvons payer les acquisitions pour Air2030 avec le budget de l'armée ordinaire, sans que d'autres secteurs ne soient défavorisés. Dans les prochaines années, nous ob-



Per 1. Januar 2020 hat Viola Amherd Divisionär Thomas Süssli zum neuen Chef der Armee ernannt. – Avec effet au 1er janvier 2020, Viola Amherd a nommé le divisionnaire Thomas Süssli en tant que nouveau chef de l'armée.

tiendrons ainsi cinq milliards de plus et pourrions couvrir tous les besoins nécessaires.

**I Pour rester sur le sujet argent: selon les contrats corrigés, l'acquisition des 36 F-35 devrait coûter environ six milliards de francs, donc un milliard de plus que communiqué plusieurs mois auparavant lors de la présentation sur le choix du type. Comment expliquez-vous cette augmentation?**

Les F-35 ne coûtent pas plus et leur prix n'a pas augmenté. Lors du choix du type j'ai cité le prix de cinq milliards, mais j'ai mentionné de manière explicite que la hausse des prix et la taxe sur la valeur ajoutée n'étaient pas comprises. Ce n'est qu'après le traitement des offres et qu'après la poursuite des négociations liées au contrat que nous avons pu déterminer le prix final – hausse des prix et taxe sur la valeur ajoutée incluses. Nous avons communiqué ce montant de manière transparente et ouvertement. Si on déduit la hausse des prix et la taxe sur la valeur ajoutée des six milliards sous discussion, on obtient les cinq milliards communiqués initialement. Il ne s'agit donc pas d'une augmentation de prix.

« Si on déduit la hausse des prix et la taxe sur la valeur ajoutée des six milliards sous discussion, on obtient les cinq milliards communiqués initialement.

**I Pourquoi la Confédération doit-elle payer une taxe de valeur ajoutée pour l'achat d'avions américains et de quel montant s'agit-il?**

Comme tout le monde, la Confédération doit aussi payer la taxe de valeur ajoutée, même quand il s'agit, comme dans ce cas, d'un jeu à somme nulle, car elle est reversée dans la caisse fédérale. Mais il est formellement correct que nous payons la taxe de valeur ajoutée et que nous l'indiquons de manière transparente – il s'agit de 442 millions de francs.

**I Les fluctuations monétaires jouent aussi un rôle. Avez-vous fixé le taux du dollar avec le constructeur d'avions ou appliquerez-vous le taux en vigueur lors de la livraison des avions ?**

Le taux de change du dollar sera fixé dans le message sur l'armée. La trésorerie de l'administration fédérale assure les fluctuations monétaires, à savoir à la date où le parlement prend sa décision.

**I En automne 2021, le lieutenant général Eric T. Fick, Executive Officer du programme F-35, vous a rendu visite. Selon vous, les États-Unis sont-ils un bon partenaire pour la Suisse pour opérer ces avions de combat pendant les prochaines décennies?**

Nous sommes en coopération avec les États-Unis d'Amérique depuis des décennies et les expériences avec nos F/A-18 ont démontré qu'il s'agit d'une très bonne coopération. Désormais, nous poursuivons dans cette veine en échangeant un avion américain avec un autre avion américain. En ce qui concerne cette nouvelle acquisition, nous n'avons fait que de bonnes expériences avec les États-Unis. Il est important d'avoir un état comme partenaire qui soit en mesure de nous fournir certaines garanties. Nous concluons ce contrat avec le gouvernement des États-Unis et non avec le constructeur Lockheed Martin. Il est gage que



les spécifications techniques soient réalisées et que d'éventuels défauts – qui peuvent apparaître dans des systèmes aussi complexes – soient communiqués ouvertement et par la suite corrigés. D'autre part, notre partenaire américain nous garantit que les coûts, surtout les coûts d'exploitation, évoluent dans le cadre convenu. Nous avons un devis ferme pour le prix d'achat et pour dix ans de coûts d'exploitation – le devis a été défini dans un contrat à prix fixe avec le gouvernement des États-Unis. En outre, nous supposons à priori que les coûts d'exploitation vont tendanciellement plutôt baisser, car de plus en plus de F-35 sont exploités dans le monde entier. Donc conformément aux lois du marché. Plus de 3000 avions ont été commandés. Oui, les États-Unis sont un bon partenaire pour nous, aussi du point de vue de la formation qui jusqu'à présent a très bien fonctionné.

## **I Comment évoluent la planification et les dispositions pour l'introduction du F-35, vue que le contrat de vente ne pourra être signé qu'après une décision sur l'initiative populaire escomptée?**

Nous progressons à tous les niveaux pour ne pas perdre de temps. Mais nous ne signerons naturellement aucun contrat avant de connaître le résultat de la votation populaire. Du point de vue légal, il serait possible de signer les contrats aussitôt que le parlement ait décidé du crédit d'engagement, car l'initiative n'a pas d'effet suspensif. Mais pour des raisons de politique nous attendons.

## **I Existe-t-il un plan B si l'initiative était acceptée, car pour la défense aérienne suisse il s'agit du dilemme «être ou ne pas être»?**

Il n'y a pas de véritable plan B. L'initiative exige qu'il soit stipulé dans la constitution qu'aucun F-35 ne puisse être acquis, et de plus elle exige que le budget de l'armée soit ajusté en conséquence. Si elle était acceptée, nous n'aurions tout simplement plus de moyens. À moins que les initiateurs soient de l'avis que le budget serait augmenté pour l'acquisition d'avions de combat plus chers. Mais comme je crois avoir compris, cela n'est pas leur avis. Nous serions donc forcés à examiner une prolongation de la durée d'exploitation des F/A-18, ce qui est techniquement faisable, mais à des coûts exorbitants. La Suisse serait alors le seul état dans le monde entier qui opérerait encore cette version du Hornet. Vous pouvez bien vous imaginer quelle influence cela aurait sur l'achat de pièces de rechange et ainsi sur la sécurité.

## **I Quand pensez-vous que la votation sur l'initiative aura lieu?**

Cela dépend de la date de soumission. Les initiateurs ont 18 mois pour soumettre leur initiative. Je pense que cela se passera plus tôt. Si l'initiative est soumise dans le premier trimestre de 2022, nous ferons tout notre possible, du côté du département, du conseil fédéral et des commissions, pour que la votation ait lieu au plus tard en février 2023. Je l'espère, mais l'objectif est ambitieux.

## **I Les Forces aériennes suisses coopèrent avec les armées de l'air de tous les états voisins. Entourée de nations amies, pourquoi la Suisse a-t-elle besoin d'une propre défense aérienne? Nos voisins ne pourraient-ils pas assumer la défense aérienne de la petite Suisse?**

Nous travaillons bien avec nos voisins, aussi quand il s'agit de protéger des conférences internationales, par exemple le WEF. Mais en cas de tensions internationales accrues ou d'un conflit armé, nous devons veiller à nos frontières sur le plan juridique et politique de la neutralité. Nous devons assurer que notre espace aérien ne soit pas survolé par des états étrangers afin d'intervenir dans un conflit. En tant qu'état souverain, nous devons être en mesure d'assurer notre espace aérien nous-mêmes, sans dépendre de partenaires. Nous avons donc besoin de propres moyens. En outre, de mon point de vue, la Suisse ne peut faire preuve de «parasitisme». Nous sommes une nation au cœur de l'Europe et nous sommes responsables de la sécurité au-dessus de notre territoire. Nous ne pouvons pas nous attendre à ce que les autres le fassent pour nous. Et même si d'autres nations étaient prêtes à le faire, ce ne serait certes pas gratuit. Et que se passerait-il, si le jour venu notre partenaire nous déclarait qu'il devait dorénavant sauvegarder ses propres intérêts? L'analyse coûts-bénéfices et les aspects concernant la neutralité et l'enjeu de la sécurité démontrent que cette solution n'est pas envisageable. De plus, la Suisse doit également apporter une contribution à la sécurité de l'Europe, aussi parce que notre pays bénéficie d'une bonne situation économique en comparaison avec les états voisins.

## **I Pourquoi les nouveaux avions de combat sont-ils tant contestés en comparaison avec l'achat d'un nouveau système de défense sol-air à plus grande portée qui ne donne guère raison pour une discussion?**

L'acquisition de nouveaux avions de combat a toujours été un thème politique – souvenez-vous de la votation sur le F/A-18 et du résultat négatif de la votation sur le Gripen. L'acquisition d'avions de combat intéresse énormément le public et elle offre la possibilité

aux partis de se profiler, aussi en vue de prochaines élections. Il me semble crucial que nous agissions avec circonspection et que nous puissions démontrer, grâce au résultat d'une évaluation propre et correcte, les acquisitions nécessaires dans l'intérêt de la sécurité de notre pays. Les avions de combat demeurent un thème attractif et fascinant, où que je sois, on me m'aborde pour une réponse à la question. Ce qui m'arrive plus rarement concernant le sport.

« L'acquisition de nouveaux avions de combat a toujours été un thème politique – souvenez-vous de la votation sur le F/A-18 et du résultat négatif de la votation sur le Gripen.

## **I Avez-vous déjà pu voler dans un avion de chasse?**

Non, pas encore. Cela serait certes fascinant, mais nos Forces aériennes ne sont pas là pour offrir des vols touristiques. Mais j'ai eu plusieurs fois l'occasion de voler en hélicoptère.



Foto VBS/DDPS

Die am 7. Juni 1962 geborene Viola Amherd wirkte von 1991 bis 2018 als selbstständige Advokatin und Notarin in Brig-Glis. Für den Kanton Wallis sass sie von 2005 bis 2018 im Nationalrat, seit 2019 steht sie als Bundesrätin dem VBS vor. – Viola Amherd, née le 7 juin 1962, exerça la profession d'avocate et de notaire de 1991 à 2018 à Brig-Glis. Elle siégeait au conseil national pour le canton du Valais de 2005 à 2018, depuis 2019 elle dirige le DDPS en tant que conseillère fédérale.



Der zwischen 1955 und 1989 von Lockheed gebaute Höhengaufklärer U-2 fliegt heute noch in über 20'000 Meter Höhe und somit höher als alle anderen Flugzeuge. – L'avion de reconnaissance U-2 construit de 1955 à 1989 par Lockheed vole aujourd'hui encore à plus de 20'000 mètres d'altitude et ainsi à plus haute altitude que tous les autres avions.

Foto USAF

Die Geschichte von Lockheed Martin – Hersteller des F-35 Lightning II

# Über 100 Jahre Erfahrung

Robust und zuverlässig ist der Hercules-Transporter zur Legende geworden. Dreimal schneller als der Schall hat die SR-71 Blackbird neue Dimensionen eröffnet. Die U-2 ist höher geflogen als alle Anderen und geheimnisvoll hat die F-117 das Stealth-Zeitalter eingeläutet. Die Lockheed Martin Corporation hat mit diesen und zahlreichen weiteren Konstruktionen in ihrer 110-jährigen Geschichte eine aussergewöhnliche Innovationskraft bewiesen und immer wieder neue Standards gesetzt.

## Rückblick von Hansjörg Bürgi

Mit weltweit mehr als 110'000 Mitarbeitenden ist die Lockheed Martin Corporation eines der grössten Unternehmen in den Bereichen Luft- und Raumfahrt, Rüstungs- und Sicherheitstechnologien. Die heutige Lockheed Martin Corporation ging vor über 25 Jahren aus der

Fusion der damaligen Lockheed Corporation mit Martin Marietta hervor. Der in vier Geschäftsbereichen tätige Konzern hat eine lange Tradition in der Forschung, der Entwicklung und der Produktion von innovativen und einzigartigen Systemen und Produkten. Grund genug, um einen Blick auf ausgesuchte Flugzeuge von Lockheed der über letzten 100 Jahre zu werfen.

## Flugboot für zehn Passagiere

Die Gebrüder Allan Haines und Macolm Loughead gründeten am 19. Dezember 1912 die Alco Hydro-Aeroplane Company. Obwohl die Loughead Modell G – ein dreiplätziges Wasserflugzeug – ihrer Zeit weit voraus war, fand das Flugzeug keine Käufer und das Unternehmen wurde insolvent. Doch der Geschäftsmann, Flugpionier und Erfinder Malcom Loughead gab nicht auf. 1916 gründete er ein weiteres Unternehmen: die Loughead Aircraft Manufacturing Company. Sie blieb den Flugbooten treu und baute die Loughead F-1 «Flying-Boat One». Das Doppeldecker-Flugboot für zehn Passagiere war für das Rundfluggeschäft vorgesehen.

Foto Hansjörg Bürgi



Bis 2016 ist in der Schweiz die Super Constellation HB-RSC auf Mitgliederflügen eingesetzt worden. – Jusqu'en 2016, le Super Constellation HB-RSC fut opéré en Suisse pour des vols pour membres.

« Die Gebrüder Allan Haines und Macolm Loughead gründeten am 19. Dezember 1912 die Alco Hydro-Aeroplane Company.

Als die Vereinigten Staaten von Amerika (USA) 1917 auf der Seite der Alliierten in den Ersten Weltkrieg eintraten, hoffte Loughead in Washington D.C., der US Navy (USN) die F-1 in grösser Stückzahl zu verkaufen. Die Navy zeigte jedoch kein Interesse und Loughead kehrte nach Kalifornien zurück. Der Auftrag für den Bau zweier Curtiss-Flugboote sowie eine Vereinbarung die F-1 zu testen, federten seine Enttäuschung ein wenig ab. Die F-1 wurde auch von der USN getestet, aber wieder an Loughead zurückgegeben. Loughead bot daraufhin die F-1A – eine Landversion des Flugzeuges – der US Army als Langstreckenbomber und Transportflugzeug an. Wegen des Kriegsendes kam es zu keinem Abschluss. Die wieder zu einem Flugboot umgebaute F-1A wurde daraufhin erfolgreich für Rundflüge eingesetzt.

## Von Loughead zu Lockheed

1926 folgte der nächste Schritt. Allan Loughead gründete mit der Lockheed Aircraft Company den eigentlichen Kern des heutigen Unternehmens. In dieser Zeit folgte auch die Anpassung des Namens von Loughead zu Lockheed. Drei Jahre später kaufte die Detroit Aircraft Corporation das Unternehmen auf, die wiederum 1932 während der grossen Depression von einer Investorengruppe um die Brüder Gross übernommen wurde.

Mit dem einmotorigen Passagierflugzeug Vega für sechs Personen konnte Lockheed den ersten grossen Wurf realisieren. Das Passagierflugzeug fand über 100 Käufer und stellte zahlreiche Rekorde auf. Mit der zweimotorigen Lockheed Modell 10 Electra folgte ein weiterer Erfolg. Viele US-Fluggesellschaften setzten das zweimotorige Ganzmetall-Verkehrsflugzeug ein und es fanden sich Käufer ausserhalb der USA. Das Flugzeug wurde als C-36 auch in einer militärischen Version von der USN und dem US Army Air Corps (USAAC) eingesetzt. Während des Krieges lieferte Lockheed knapp 20'000 Flugzeuge an die eigenen Streitkräfte sowie an die Verbündeten. Es waren vor allem die eigenen Modelle A-28/A-29 Hudson, PV-1 Ventura, P-38 Lightning sowie in Lizenz gefertigte Boeing B-17 Flying Fortress.

## Die legendäre «Super Connie»

Mitten im Zweiten Weltkrieg, am 9. Januar 1943, startete die Lockheed Constellation zu ihrem Erstflug. Noch vor dem Krieg im Auftrag von TWA und PanAm als 40-plätziges Passagierflugzeug geplant, hob die «Connie» als militärischer Transporter mit der Bezeichnung C-69 ab. Bis Kriegsende wurden aber nur 22 Constellations gebaut. Sie revolutionierten ab



Foto USAF

Der zweimotorige Langstreckenbegleitjäger und Jagdbomber P-38 Lightning. – L'avion de chasse et chasseur-bombardier bimoteur à longue portée – le P-38 Lightning.

1945 den Flugverkehr, auch dank stetigen Weiterentwicklungen bis zur Super Constellation und Starliner. Insgesamt verliessen 856 Constellations, zivile und militärische Super Constellations, die Lockheed-Hallen.

◀ Insgesamt verliessen 856 Constellations, zivile und militärische Super Constellations, die Lockheed-Hallen.

Die nachfolgenden Airliner von Lockheed waren nicht mehr so erfolgreich. Vom viermotorigen Turboprop, der L-188 Electra, wurden ab 1957 nur 170 Stück hergestellt. Die daraus

entwickelte P-3 Orion wurde aber 757-mal gebaut und ist heute noch in grossen Stückzahlen als Seeaufklärer im Einsatz. Als Antwort auf die DC-10 von McDonnell Douglas fertigte Lockheed ab 1970 insgesamt 250 L-1011 Tristar, ein Grossraumjet für bis zu 400 Passagiere.

## General Dynamics, Martin und Sikorsky

Nach 1945 folgten weitere – teilweise bahnbrechende – Entwicklungen von Militärflugzeugen, aber auch Zukäufe von Produktionsbereichen anderer US-Unternehmen, so unter anderem im März 1993 die Flugzeugherstellung von General Dynamics in Fort Worth, Texas. Die bekannte F-16 wurde in der Folge weiterentwickelt und mit Abstand der meistgebaute Kampffjet der letzten vier Jahrzehnte.



Foto USAF

Die nur von der USAF eingesetzte F-22 Raptor zählt zu den leistungsfähigsten Kampfflugzeugen. – Le F-22 Raptor, uniquement exploité par l'USAF, compte parmi les avions de combat les plus performants.



Seit 1953 ununterbrochen in Produktion – die C-130 Hercules. – En production continue depuis 1953 – le C-130 Hercules.

Foto USAF

◀ Im März 1995 entstand durch die Fusion von Lockheed Corporation und Martin Marietta Corporation die heutige Lockheed Martin Corporation.

Im März 1995 entstand durch die Fusion von Lockheed Corporation und Martin Marietta Corporation die heutige Lockheed Martin Corporation. Am 15. Juli 2015 übernahm Lockheed Martin das US-Unternehmen Sikorsky

Aircraft Corporation und war somit nach rund 45 Jahren Abwesenheit wieder im Helikoptergeschäft.

Mit seiner breiten Aufstellung ist die Lockheed Martin Corporation nicht nur im Flugzeugbau ein Schlüssellieferant für das Pentagon.

### Wichtige Kampfflugzeuge

**P-38 Lightning:** Lockheed wurde neben anderen US-Herstellern im Februar 1937 vom USAAC eingeladen, sich an einer Ausschreibung für einen zweimotorigen Langstreckenbegleitjäger und Jagdbomber zu beteiligen.

Das Lockheed-Team schlug einen Jäger vor, der in seiner Auslegung eine zentrale Rumpfgondel und doppelte Leitwerkträger hatte. Obwohl der Entwurf als kritisch, da völlig neuartig, beurteilt wurde, erhielt die später als P-38 Lightning bezeichnete Maschine den Zuschlag. Die während des gesamten Krieges produzierte P-38 wurde in unterschiedlichsten Versionen hergestellt und auf allen Kriegsschauplätzen eingesetzt. Aufgrund der Reichweite zunächst als Langstreckenbegleitjäger für die 8th Air Force in Europa verwendet, wurde sie später als Jagdbomber eingesetzt.

**A-28/A29 Hudson:** Der auf Basis der Super Electra entwickelte Bomber A-28/A-29 Hudson wurde während des Krieges in grosser Stückzahl von verschiedenen alliierten Streitkräften als leichter Bomber und Aufklärungsflugzeug eingesetzt.

**P-80/F-80 Shooting Star:** Das Jetzeitalter begann für Lockheed noch während des Krieges, als am 21. Juni 1943 «Kelly» Johnson den Auftrag erhielt, ein strahlgetriebenes Jagdflugzeug zu entwickeln. Hintergrund des Auftrages: Die P-59 Aircomet des Konkurrenzunternehmens Bell, die bereits am 1. Oktober 1942 als erster US-Jet abhob, erfüllte die Erwartung nicht. Johnson machte sich sofort an die Arbeit und nach kurzer Entwicklungszeit wurde der neu als F-80 bezeichnete Jet fertiggestellt und kam im Koreakrieg zum Einsatz. Die F-80 war der erste US-Jet im Kriegseinsatz.

**F-94 Starfire:** Die Starfire stand nur knapp zehn Jahre im Truppendienst und war ein Allwetter-Tag- und Nachtangriffsjäger der US Air

Foto USAF



Die C-141 Starlifter war das erste reine Jet-Transportflugzeug. – Le C-141 Starlifter fut le premier avion de transport à réacteur.

Force (USAF). Der zweisitzige Jäger wurde aus der T-33 weiterentwickelt. Die F-94 verfügte als erstes Flugzeug über ein Triebwerk mit einem Nachbrenner. Obschon auch im Koreakrieg eingesetzt, war die Hauptaufgabe der Starfire, den US-Luftraum gegen einfliegende russische Bomber zu verteidigen.

**F-104 Starfighter:** Noch während des Koreakriegs reiste Clarence Leonard «Kelly» Johnson 1951 nach Korea und liess sich von den US-Jagd piloten, die gegen russische MiG-15 flogen, ihre Erfahrungen und Erwartungen schildern. Zurück in den USA entwickelte Lockheed innerhalb eines Jahres die L-246. Der Entwurf fand Interesse bei der USAF und eine Ausschreibung ging an verschiedene US-Hersteller; die Lockheed gewann. Der Erstflug des F-104 Starfighters fand bereits am 4. Mai 1954 statt. Der F-104 war ein radikaler Entwurf für ein Jagdflugzeug und konsequent auf den vorgesehenen Einsatz als reiner Tag- und Abfangjäger ausgelegt. So reduzierten die sehr dünnen und kurzen, trapezartigen Flügel den Luftwiderstand im Überschallbereich. Der F-104 wurde in verschiedenen Versionen gebaut und neben der USAF auch in mehreren europäischen NATO-Staaten sowie in Asien eingesetzt. Mehr als 2000 wurden gebaut. Das anspruchsvolle Jagdflugzeug forderte die Piloten stark und zahlreiche Maschinen gingen verloren. Die letzten F-104 wurden 2004 von Italien ausser Dienst gestellt.

**F-117 Nighthawk:** Die F-117A war das erste einsatzbereite Tarnkappen-(Stealth)-Kampfflugzeug der Welt. Obwohl das geheimnisvolle Flugzeug bereits vorher gesichtet worden war, wurde erst 1988 – fünf Jahre nach der Indienstellung – die Existenz der F-117 Nighthawk offiziell bestätigt. Das in den 1970er-Jahren lancierte Projekt sah ein Flugzeug vor, das aufgrund der geringen Abwärme- und Radarrückstrahlungen nur schwer geortet werden konnte. Das wurde erreicht, indem die Reflexion der Radarwellen in die Ursprungsrichtung möglichst kontrolliert werden sollte. Es wurde darauf geachtet, dass das Flugzeug möglichst keine rechten Winkel aufweist, eine glatte Aussenhaut hat und dass das Cockpit sowie die Triebwerke abgeschirmt sind. Weiter hatte es keine Aussenteile oder Aussenlasten und es wurden radarabsorbierende Materialien verwendet. Die F-117 Nighthawk hat sich im Einsatz zur Bekämpfung von wichtigen und stark geschützten Zielen mit Präzisionsmunition bewährt.

**F-22 Raptor:** Mitte der 1970er-Jahre stellte die USAF erste Überlegungen an, ob die Tarnkappentechnologie auch für die nächste Generation eines Luftüberlegenheitsjägers verwendbar wäre. Anforderungen waren un-



*Die SR-71 ist eines der legendärsten Militärflugzeuge. – Le SR-71 est un des plus légendaires avions militaires.*

Foto USAF

ter anderem, dass der neue Jäger über Super-Cruise-Technologie (Überschallflug ohne Nachbrenner-Einsatz) verfügen musste, modernste, den Piloten entlastende Avionik eingebaut war und das Flugzeug sowohl Luft- als auch Bodenziele bekämpfen konnte. Für die Ausschreibung reichte Lockheed, die mit dem US-Hersteller Boeing zusammenspannte, die YF-22 ein. Das Konkurrenzmodell YF-23 kam von Northrop und McDonnell Douglas. Nach umfangreichen Tests ging Lockheed im April 1991 als Sieger hervor. Die offizielle Indienstellung erfolgt im Dezember 2005. Die F-22 Raptor zählt seither zu den weltbesten und leistungsfähigsten Kampfflugzeugen. Der Jet wird nur von der US-Luftwaffe eingesetzt.

### Militärische Transporter

Neben Kampf- und Aufklärungsflugzeugen entwickelte Lockheed auch mehrere erfolgreiche militärische Transportflugzeuge:

**C-130 Hercules:** Noch während des Koreakriegs Anfang der 1950er-Jahre forderte die USAF verschiedene Hersteller auf, ein mittelschweres, robustes Transportflugzeug zu entwickeln. Lockheed gewann die Ausschreibung und am 23. August 1953 startete der erste Prototyp zum Jungfernflug. Das Flugzeug überzeugte und wurde zu einem Dauerbrenner. Seit der Indienstellung im Dezember 1956 wurden mehr als 2500 Maschinen in über 40 unterschiedlichen Modellen und Varianten an über 70 Staaten geliefert. Seit mehr als 65 Jahren wird die C-130 Hercules

produziert und ist somit eines der am längsten in Produktion stehenden Flugzeuge. Die Hercules steht für zahlreiche militärische, zivile und humanitäre Hilfsoperationen rund um den Globus im Einsatz.

**C-141 Starlifter:** Das strahlgetriebene Flugzeug sollte die bisher propellergetriebenen Langstreckentransporter ersetzen. Die von Lockheed gebaute C-141 Starlifter war das erste Düsenflugzeug, das als reiner Transporter gebaut wurde. Ab 1965 waren die ersten C-141 beim Military Air Transport Service (MATS) im Einsatz. Zwischen 1977 und 1982 wurden die verbliebenden C-141A zu B-Versionen umgebaut, indem der Rumpf um 7,1 Meter gestreckt wurde. Bis zur Ausserdienststellung 2004 entwickelte sich die C-141 zu einem zuverlässigen und vielseitigen Transporter.

**C-5 Galaxy:** Die C-5 Galaxy ist ein strategischer vierstrahliger Militärtransporter, der auf eine Ausschreibung in den 1960er-Jahren zurückgeht, um die betagten Douglas C-133 Cargomaster abzulösen. Die Anforderungen waren hoch – unter anderem: Mehr als die doppelte Zuladung als die im Einsatz stehende C-141 und interkontinentale Reichweite. Seit 1970 steht das Flugzeug im Einsatz und war lange Zeit das Grösste der Welt. Auf die Version C-5A folgte in einem zweiten Los die C-5B. Im Jahr 2000 wurden mehr als 50 C-5 auf den C-5M Super Galaxy Standard umgebaut. Trotz diversen kostenintensiven, technischen Anpassungen ist die C-5 Galaxy ein wichtiges Mittel der USAF, das Truppen und schweres

## Clarence Leonard «Kelly» Johnson (27. Februar 1910 – 21. Dezember 1990)

Die Geschichte der Luftfahrt kennt viele Beispiele, in welchen ein Konstrukteur oder Ingenieur mit seiner Vision und Ideen einen Hersteller geprägt hat. Nicht selten haben diese **Pioniere die Luftfahrt** entscheidend vorwärtsgebracht. Für Lockheed war dieser Mann Clarence Leonard «Kelly» Johnson. 23-jährig trat er nach seinem Universitätsabschluss in die Dienste der Lockheed Aircraft Corporation ein. Schon früh – sein erstes Flugzeug baute er mit 13 Jahren – wurde er vom «Virus» der Aviatik angesteckt.

**Mehr als vier Jahrzehnte** und damit während der gesamten Karriere – zuletzt als Aufsichtsrat – war er mit Lockheed verbunden. Stationen innerhalb von Lockheed waren: 1938 einer der führenden Forschungsingenieure, 1952 Chefingenieur des Lockheed-Werks in Burbank, Kalifornien, 1956 Vizepräsident für Forschung und Entwicklung, 1958 Vizepräsident der Advanced Development Projects (ADP) – später besser bekannt unter dem Namen «Skunk Works». Von 1964 bis 1980 gehörte er dem Vorstand von Lockheed an, ab 1969 war er Vizepräsident. In dieser Zeit bei Lockheed war Johnson mit verschiedensten Aufgaben betraut und hatte unterschiedliche Funktionen inne. Johnson war an **über 40 Konstruktionen** von Lockheed-Flugzeugen beteiligt. Insbesondere seine Beiträge zu legendären und innovativen US-Flugzeugen wie die P-38 Lightning, die P-80 Shooting Star, die U-2 Dragon Lady, die F-104 Starfighter oder Black-Bird-Reihe waren bedeutend.

Johnson galt als «Organisationsgenie» und erwarb sich den Ruf einer der talentiertesten und **produktivsten Flugzeugkonstrukteure** in der Geschichte der Luftfahrt. Er war ein sehr guter Verkäufer, der leicht das Vertrauen anderer gewann. Er schuf Teams und ein Arbeitsumfeld, in dem sich Kreativität und Produktivität entfalten konnten. Kelly Johnson wurde mit einer Reihe von Ehrungen ausgezeichnet, so etwa 1963 mit der «Collier Trophy»,

die in den USA seit 1910 einmal pro Jahr für die grössten Fortschritte im Bereich der Luft- und Raumfahrt in den USA verliehen wird.

Im Juni 1983 wurde das Lockheed Rye Canyon Research and Development Center in Santa Clarita in Kelly Johnson Research and Development Center, Lockheed-California Company, umbenannt, um Johnsons **50-jährige Betriebszugehörigkeit** zu ehren. Weiter setzte ihn «Aviation Week & Space Technology» 2003 anlässlich des 100. Jahrestages des Fluges der Gebrüder Wright auf Platz 8 der Liste der «100 wichtigsten, interessantesten und einflussreichsten Personen» des ersten Jahrhunderts der Luft- und Raumfahrt.



Foto Lockheed Martin

*Clarence Leonard «Kelly» Johnson im Gespräch mit einem U-2-Piloten. – Clarence Leonard «Kelly» Johnson en discussion avec le pilote d'un U-2.*

Gerät dank Luftbetankung in jeden Winkel der Erde verlegen kann.

### Die Aufklärungsflugzeuge

**U-2/TR-1:** Die veränderte globale Sicherheitslage nach dem Zweiten Weltkrieg veranlasste die USAF, ein Aufklärungsflugzeug zu entwickeln, welches in der Lage war, die Sowjetunion in grosser Höhe zu überfliegen und aufzuklären. Obwohl Lockheed nicht unter den angefragten US-Herstellern war, reichte «Kelly» Johnson dennoch eine Studie ein. Nachdem die USAF den Entwurf ablehnte, versuchte Johnson den Entwurf anderen Regierungsstellen vorzuschlagen. Die Central Intelligence Agency (CIA) zeigte sich 1954 interessiert und Lockheed machte sich an die Realisierung. Nach dem erfolgreichen Erstflug bestellte die CIA 20 Maschinen. Die Einsätze über den Staaten des Warschauer Paktes begannen im Juni 1956. Obwohl die hochfliegende U-2 vom sowjetischen Radar erfasst werden konnte, war die über 20'000 Meter über Meer fliegen-

de Maschine nicht abzufangen. Im Juli folgten die ersten Einsätze über der Sowjetunion und die mit hochauflösenden Kameras fotografierten Ziele waren Raketen-, Radar-, U-Boot- und Luftwaffenstützpunkte. Die Einsätze verliefen lange gut, bis am 1. Mai 1960 eine U-2 abgeschossen wurde. Während der Kuba-Krise 1962 lieferte die U-2 den entscheidenden Beweis für die Stationierung von russischen Mittelstreckenraketen auf Kuba. In den folgenden Jahrzehnten flog die U-2 weltweit zahlreiche Einsätze und wurde laufend modernisiert. Diese Versionen stehen heute noch im Einsatz.

**Black Bird-Reihe:** Die SR-71 ist eines der legendärsten Militärflugzeuge und das bekannteste Modell aus einer Reihe ähnlicher Flugzeuge. Das Mach-3 schnelle und sehr hoch fliegende Aufklärungsflugzeug geht auf das Vorgängermodell A-12 Oxcart zurück, welches mit der folgenden Version äusserlich fast identisch ist. Die A-12 basiert auf einem Auftrag der CIA für ein Spionageflugzeug. Das Flugzeug war in vielerlei Hinsicht einzigartig. So unter anderem zu schnell und zu hochfliegend,

um abgefangen zu werden. Weiter war der Einsatz bestimmter Materialien – wie Titan – im Flugzeugbau ganz neu, da das Flugzeug enorme Temperaturen aushalten musste. Ebenso wurden erstmals gezielt Massnahmen unternommen, um die Radarrückstrahlfläche zu reduzieren, und es wurde ein hybrides Triebwerk eingebaut, also: sowohl ein Turbojet- als auch ein Staustrahl-Triebwerk. Die A-12 flog 1967/68 Einsätze über Vietnam und Korea und wurde später zugunsten der SR-71 Blackbird ausser Dienst gestellt.

Die YF-12A war ein Prototyp eines auf der A-12 basierenden Jagdflugzeuges. Zwei der drei Jets gingen verloren und das Projekt wurde nicht mehr weiterverfolgt. Die SR-71 war die Version mit der grössten Stückzahl. Eingeführt im Januar 1966 flog sie bis 1998 für die USAF. Das Flugzeug kam auch für die NASA zum Einsatz. Die M-21 Version war als Trägerflugzeug (M = Mother/Mutter) der überschall-schnellen Drohne D-21 (D = Daughter/Tochter) vorgesehen. Es wurden nur wenige Einsätze geflogen, die Version später eingestellt.

L'histoire de Lockheed Martin – le constructeur du F-35 Lightning II

## 100 ans d'expérience

En tant que robuste et fiable, l'avion de transport Hercules est devenu une légende. Trois fois plus rapide que le son, le SR-71 Blackbird a ouvert de toutes nouvelles dimensions. Le U-2 a volé à plus haute altitude que tous les autres et le F-117 a sonné l'avènement de l'ère de la furtivité. En 110 ans d'histoire, la Lockheed Martin Corporation a démontré sa capacité innovatrice extraordinaire et a régulièrement mis de nouveaux standards sur le marché grâce à ces avions et à divers autres constructions.

### Rétrospective de Hansjörg Bürgi

Avec plus de 110'000 employés dans le monde entier, la Lockheed Martin Corporation est une des plus grandes entreprises dans les secteurs aéronautiques et aérospatiales, armements et technologies de sécurité. L'actuelle Lockheed Martin Corporation est née, il y a plus de 25 ans, de la fusion de l'ancienne Lockheed Corporation et de Martin Marietta. Le groupe qui opère dans quatre domaines d'activités jouit d'une longue tradition dans la recherche, le développement et la production de systèmes et de produits innovants et à caractère unique. Une raison suffisante pour jeter un regard sur une sélection d'avions choisis de Lockheed des cent dernières années.

### Un hydravion pour dix passagers

Le 19 décembre 1912, les frères Allan Haines et Macolm Loughead fondèrent la Alco Hydro-Aeroplane Company. Bien que le Loughead modèle G – un hydravion à trois places

– fût largement en avance de son époque, l'avion ne trouva pas d'acheteurs et l'entreprise fut déclarée en faillite. Mais Malcom Loughead, entrepreneur, pionnier de l'aviation et inventeur, ne baissa pas les bras. En 1916, il fonda une autre entreprise : la Loughead Aircraft Manufacturing Company. Elle resta fidèle aux hydravions et construisit le Loughead F-1 «Flying-Boat One». L'hydravion biplan pour dix passagers était prévu pour les vols touristiques.

« Le 19 décembre 1912, les frères Allan Haines et Macolm Loughead fondèrent la Alco Hydro-Aeroplane Company.

En 1917, quand les États-Unis d'Amérique (USA) s'engagèrent au côté des Alliés dans la Première Guerre mondiale, Loughead à Washington D.C. espérait vendre en grand nombre

le F-1 à l'US Navy (USN). Mais la marine américaine ne manifesta aucun intérêt et Loughead retourna en Californie. Une commande de deux hydravions Curtiss ainsi qu'un accord en vue d'essais du F-1 atténuèrent sa déception. L'USN effectua aussi des essais sur le F-1, mais il fut ultérieurement rendu à Loughead. Par la suite, Loughead proposa le F-1A – une version terrestre de l'avion – à l'US Army en tant que bombardier à longue distance et avion de transport. En raison de la fin de la guerre, le marché ne fut pas conclu. Le F-1A reconverti en hydravion fut alors exploité avec succès pour les vols touristiques.

### De Loughead à Lockheed

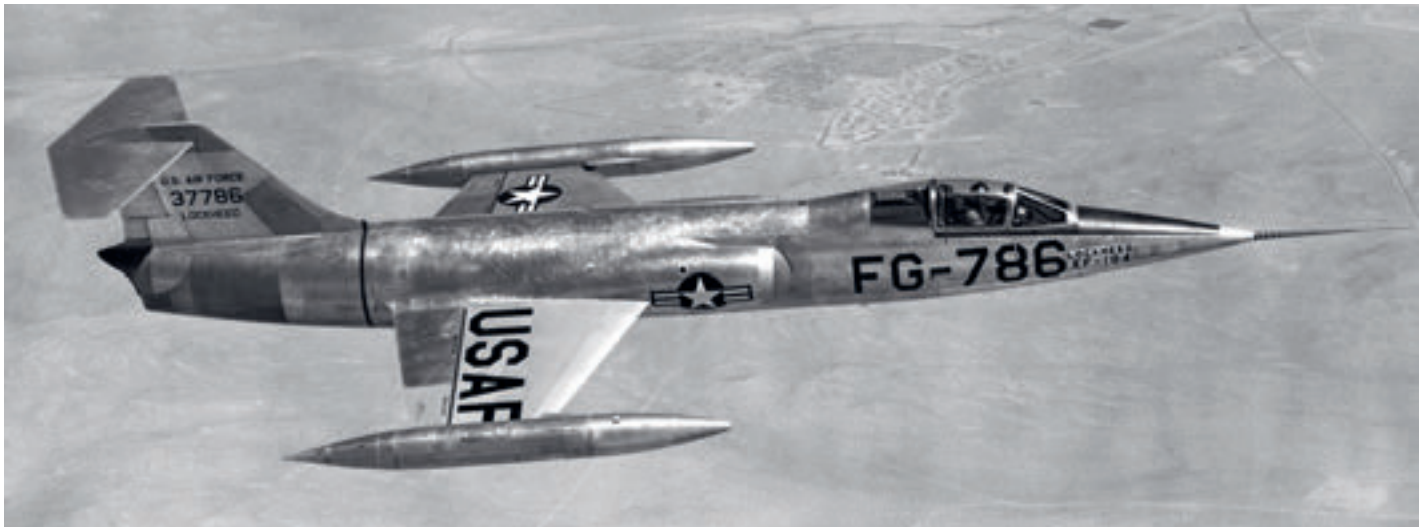
1926 marqua l'étape suivante. En fondant la Lockheed Aircraft Company, Allan Loughead établit le noyau proprement dit de l'entreprise actuelle. L'adaptation de Loughead au nouveau nom de Lockheed eut également lieu à cette époque. Trois ans plus tard, la Detroit Aircraft Corporation racheta l'entreprise qui à son tour fut rachetée lors de la Grande Dépression en 1932 par un groupe d'investisseurs autour des frères Gross.

Avec son avion monomoteur Vega pour six passagers, Lockheed réalisa son premier grand succès. L'avion de ligne attira plus de cent acheteurs et établit plusieurs records. Le Lockheed modèle 10 Electra bimoteur fut le prochain succès. De nombreuses compagnies aériennes américaines exploitèrent cet avion de ligne bimoteur tout métal et des acheteurs hors des États-Unis s'y intéressèrent. L'avion fut également exploité par l'USN et l'US Army Air Corps (USAAC) dans sa version militaire C-36. Lockheed livra près de 20'000 avions à ses propres forces armées ainsi qu'aux forces

Foto Lockheed Martin



In den 1930er-Jahren revolutionierte die Vega den Luftverkehr. – Le Vega révolutionna le transport aérien dans les années 30.



Mehr als 2000 F-104 Starfighter wurden gebaut. – Plus de 2000 F-104 Starfighter furent construits.

alliés pendant la guerre, surtout ses propres modèles A-28/A-29 Hudson, PV-1 Ventura, P-38 Lightning ainsi que le Boeing B-17 Flying Fortress fabriqué sous licence.

### Le légendaire «Super Connie»

Au milieu de la Seconde Guerre mondiale, le 9 janvier 1943, le Lockheed Constellation décolla pour son vol inaugural. Conçu avant la guerre pour le compte de TWA et PanAm comme avion de ligne pour 40 passagers, le «Connie» décolla en tant qu'avion de transport militaire sous la dénomination C-69. Mais uniquement 22 Constellations furent produits jusqu'à la fin de la guerre. Dès 1945, ils révolutionnèrent le transport aérien, grâce aussi aux développements continus qui menèrent au Super Constellation et au Starliner. Au total, 856 Constellations – Super Constellations civiles et militaires – quittèrent les ateliers de fabrication de Lockheed.

« Au total, 856 Constellations – Super Cons-

tellations civiles et militaires – quittèrent les ateliers de fabrication de Lockheed.

Les avions de ligne suivants de Lockheed ne connurent pas le même succès. Dès 1957, juste 170 L-188 Electra, le turbopropulseur à quatre moteurs, furent fabriqués. Mais le P-3 Orion issu de ce développement fut fabriqué 757 fois et il est exploité aujourd'hui encore en grand nombre comme avion de patrouille maritime. En réponse au DC-10 de McDonnell Douglas, Lockheed fabriqua dès 1970 250 L-1011 Tristar, un avion gros-porteur conçu pour un maximum de 400 passagers.

### General Dynamics, Martin et Sikorsky

Après 1945, plusieurs développements – en partie révolutionnaires – d'avions militaires suivirent, ainsi que des acquisitions supplémentaires de secteurs de production d'autres entreprises américaines. Entre autres, en mars 1993, la fabrication d'avions de General

Dynamics à Fort Worth, au Texas. Le F-16 renommé fut ultérieurement développé et peut être considéré comme l'avion de combat le plus souvent fabriqué dans les dernières quatre décennies.

« En mars 1995, la fusion de Lockheed Corporation et de Martin Marietta Corporation donna naissance à l'actuelle Lockheed Martin Corporation.

En mars 1995, la fusion de Lockheed Corporation et de Martin Marietta Corporation donna naissance à l'actuelle Lockheed Martin Corporation. Lockheed Martin racheta l'entreprise américaine Sikorsky Aircraft Corporation le 15 juillet 2015 et, après environ 45 ans d'absence, se retrouva ainsi de nouveau dans le commerce de l'hélicoptère. Avec sa gamme complète, la Lockheed Martin Corporation est un fournisseur clé du Pentagone – pas seulement dans le secteur de la construction aéronautique.

### Des importants avions de combat

**P-38 Lightning** : en février 1937, Lockheed et d'autres avionneurs américains furent invités par l'USAAC à participer à un appel d'offres pour un chasseur d'escorte bimoteur et chasseur-bombardier. L'équipe Lockheed proposa un avion de chasse qui dans sa conception présentait une nacelle centrale dans le fuselage et de doubles longerons. Bien que l'ébauche fût considérée comme critique, car il s'agissait d'une innovation, l'avion plus tard



Die F-117A war das erste einsatzbereite Stealth-Kampfflugzeug der Welt. – Le F-117A fut le premier avion de combat furtif opérationnel du monde.





Im Jahr 2000 wurden über 50 C-5 auf den C-5M Super Galaxy Standard umgebaut. – En 2000, plus de 50 C-5 furent modifiés selon le standard C-5M Super Galaxy.

Foto USAF

nommé P-38 Lightning remporta l'appel d'offres. Le P-38 fut fabriqué pendant toute la guerre en versions différentes et exploité sur tous les champs de bataille. Dans un premier temps et grâce à son autonomie de vol, comme chasseur d'escorte à grande portée pour la 8th Air Force en Europe et ultérieurement comme chasseur-bombardier.

**A-28/A29 Hudson** : le bombardier A-28/A-29 Hudson basé sur le Super Electra fut exploité pendant la guerre en grande série par les diverses forces alliées comme bombardier léger et avion de reconnaissance.

**P-80/F-80 Shooting Star** : l'ère du jet débuta pendant la guerre pour Lockheed lorsque «Kelly» Johnson reçut l'ordre, le 21 juin 1943, de concevoir un avion de chasse à réaction. Le contexte : le P-59 Aircomet du concurrent Bell qui avait déjà décollé le 1er octobre 1942 en tant que premier jet américain ne satisfaisait pas les attentes. Johnson se mit au travail et après un bref temps de développement le jet F-80 fut fabriqué et opéré dans la Guerre de Corée. Le F-80 fut le premier jet américain exploité pour l'effort de guerre.

**F-94 Starfire** : le Starfire ne fut exploité qu'environ dix ans par les troupes. Un intercepteur insensible aux conditions météorologiques et exploitable de jour et de nuit par l'US Air Force (USAF). L'avion de combat biplace fut développé du T-33. Le F-94 fut le premier avion avec un réacteur à postcombustion. Quoiqu'il fût aussi exploité pendant la Guerre de Corée, la mission principale du Starfire était

de défendre l'espace aérien américain contre les bombardiers russes.

**F-104 Starfighter** : pendant la Guerre de Corée, Clarence Leonard «Kelly» Johnson se rendit en Corée en 1951 pour recueillir les expériences et les exigences des pilotes de chasse américains qui volaient contre les MiG-15 russes. De retour aux États-Unis, Lockheed développa dans l'espace d'un an le L-246. Le concept intéressa l'USAF et un appel d'offres fut adressé à divers avionneurs américains – Lockheed remporta l'offre. Le vol inaugural du F-104 Starfighter eut déjà lieu le 4 mai 1954. Le F-104 représentait un concept radical pour un avion de chasse et il était systématiquement conçu pour les missions d'interception de jour. Les ailes très minces et courtes en forme de trapèze réduisaient la traînée dans les zones de vitesse supersonique. Le F-104 fut construit en diverses versions et exploité par l'USAF ainsi que par plusieurs États membres de l'OTAN ainsi qu'en Asie. Plus de 2000 exemplaires furent fabriqués. Cet avion de chasse complexe exigeait beaucoup des pilotes et de nombreux avions furent perdus. Les derniers F-104 furent mis hors service en 2004 en Italie.

**F-117 Nighthawk** : le F-117A fut le premier avion de combat furtif (stealth) opérationnel du monde. Quoique l'avion mystérieux fût aperçu au préalable, l'existence du F-117 Nighthawk ne fut officiellement confirmée qu'en 1988 – cinq ans après sa mise en service. Le projet lancé dans les années

1970 prévoyait un avion qui ne pourrait être que difficilement détecté grâce à la minime chaleur perdue et à sa faible signature radar. L'objectif fut réalisé en contrôlant au maximum la réflexion des ondes radar en direction de provenance. On veilla à ce que l'avion ne présente aucuns angles droits, mais que son revêtement extérieur soit lisse et que le cockpit ainsi que les réacteurs soient protégés. En outre, l'avion furtif ne présentait ni de parties ni de charges extérieures et on utilisa des matériaux absorbant les ondes radar. Le F-117 Nighthawk fit ses preuves lors de missions de combat avec de la munition de précision contre des cibles importantes et spécialement protégées.

**F-22 Raptor** : au milieu des années 70, l'USAF se posa des questions initiales au sujet de l'utilité de la furtivité pour la prochaine génération d'un avion de combat à supériorité aérienne. Les exigences étaient, entre autres, que le nouvel avion de combat dispose d'une technologie super-cruise (vol supersonique sans utilisation de postcombustion), qu'un système avionique de technologie de pointe soit intégré qui aiderait au pilotage et que l'avion puisse combattre les cibles au sol ainsi que les cibles aériennes. Lockheed, en collaboration avec le constructeur américain Boeing, soumit le YF-22. Le modèle concurrentiel YF-23 fut soumis par Northrop et McDonnell Douglas. Après de nombreux essais, Lockheed remporta l'offre en avril 1991. La mise en service officielle eut lieu en décembre 2005. Depuis lors, le F-22

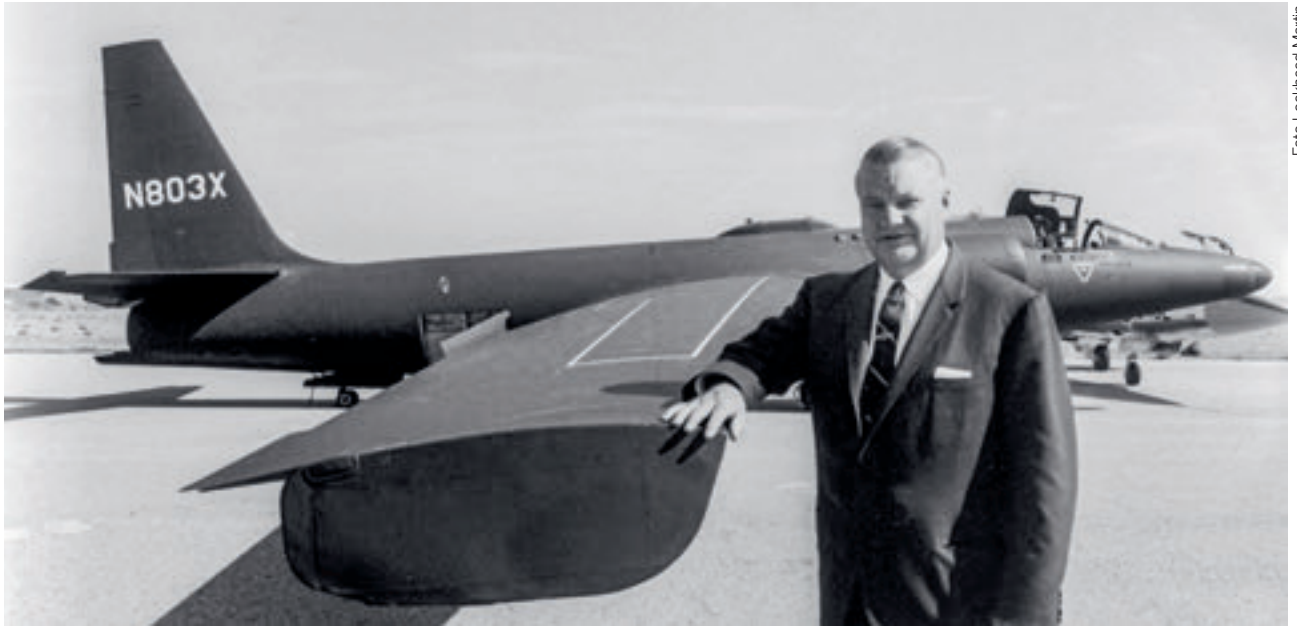


Foto Lockheed Martin

Clarence Leonard «Kelly» Johnson vor einer U-2. – Clarence Leonard «Kelly» Johnson devant un U-2.

## Clarence Leonard «Kelly» Johnson (27 février 1910 – 21 décembre 1990)

L'histoire de l'aviation connaît beaucoup d'exemples où les visions et les idées d'un constructeur ou d'un ingénieur sont responsables de l'image de marque d'un avionneur. Souvent, ces pionniers ont fait avancer l'aviation de manière décisive. Pour Lockheed ce rôle fut joué par Clarence Leonard «Kelly» Johnson. Après avoir obtenu son diplôme universitaire, il rejoignit à l'âge de 23 ans la Lockheed Aircraft Corporation. Il fut très tôt atteint du «virus» de l'aviation – il construisit son premier avion à l'âge de treize ans. Pendant quatre décennies – finalement en tant que conseiller d'administration – il fut lié à Lockheed.

Ses postes au sein de l'entreprise : 1938 – un des premiers ingénieurs de recherche, 1952 – ingénieur en chef de l'usine Lockheed à Burbank en Californie, 1956 – vice-président de la recherche et du développement, 1958 – vice-président des Advanced Development Projects (ADP), ultérieurement mieux connu sous le nom de «Skunk Works». De 1964 à 1980 il fit partie du conseil d'administration de Lockheed, puis nommé vice-président dès 1969. Pendant cette époque, Johnson était chargé de diverses tâches et occupait de différentes fonctions. Johnson participa à plus de 40 constructions d'avions Lockheed. Il apporta ses plus

importantes contributions aux avions américains légendaires et innovateurs comme le P-38 Lightning, le P-80 Shooting Star, le U-2 Dragon Lady, le F-104 Starfighter ou la série Black Bird.

Johnson eut la réputation du «génie de l'organisation» et il acquit la renommée d'un des constructeurs d'avions les plus talentueux et productifs de l'histoire de l'aviation. Il était un vendeur excellent qui obtenait facilement la confiance de tiers. Il créa des équipes et un environnement de travail où la créativité et la productivité pouvaient s'épanouir. Kelly Johnson reçut plusieurs distinctions, ainsi le Collier Trophy en 1963 qui est remis depuis 1910 aux États-Unis pour les progrès les plus importants dans le secteur aéronautique et aérospatial.

En juin 1983, le Lockheed Rye Canyon Research and Development Center à Santa Clarita fut renommé en Kelly Johnson Research and Development Center, Lockheed-California Company, en honneur des 50 ans d'ancienneté de Johnson. En outre, en 2003, Aviation Week & Space Technology le plaça – à l'occasion du centenaire du vol des frères Wright – à la place 8 de la liste des «cent personnes les plus importantes, intéressantes et influentes» du premier siècle de l'aéronautique et de l'aérospatiale.

Raptor compte parmi les meilleurs et les plus performants avions de combat du monde. Le jet est exploité uniquement par les Forces aériennes des États-Unis.

### Les avions de transport militaires

En outre des avions de combat et de reconnaissance, Lockheed développa aussi avec succès plusieurs avions de transport militaires :

**C-130 Hercules** : au début des années 50, pendant la Guerre de Corée, l'USAF demanda à plusieurs avionneurs de développer un av-

ion de transport mi-lourd et robuste. Lockheed remporta l'appel d'offres et le premier prototype décolla pour son vol inaugural le 23 août 1953. L'avion fit ses preuves et devint un classique intemporel. Depuis sa mise en service en décembre 1956, plus de 2500 avions en plus de 40 différents modèles et variantes furent livrés à plus de 70 pays. Le C-130 Hercules est produit depuis plus de 65 ans et il est ainsi un des avions les plus longtemps en production. Le Hercules est exploité pour de nombreuses missions militaires, civiles et d'aide humanitaire dans le monde entier.

**C-141 Starlifter** : l'avion à réaction était supposé remplacer les avions de transport à longue portée à hélices. Le C-141 Starlifter produit par Lockheed fut le premier avion à réaction conçu uniquement comme avion de transport. Dès 1965, les premiers C-141 furent opérés par le Military Air Transport Service (MATS). Entre 1977 et 1982, les C-141A encore disponibles furent modifiés en version B en rallongeant le fuselage de 7,1 mètres. Jusqu'à sa mise hors service en 2004, le C-141 s'avéra un avion de transport fiable et polyvalent.



Foto USAF

Die offizielle Indienststellung der F-22 Raptor erfolgte im Dezember 2005. – La mise en service officielle du F-22 Raptor eut lieu en décembre 2005.

**C-5 Galaxy** : le C-5 Galaxy est un avion de transport stratégique quadrimoteur qui fut construit à la suite d'un appel d'offres dans les années 60 pour remplacer les Douglas C-133 Cargomaster obsolètes. Les exigences étaient hautes – entre autres : plus du double de la charge des C-141 alors opérés et une autonomie intercontinentale. L'avion est exploité depuis 1970 et fut pendant longtemps le plus grand du monde. La version C-5A fut ensuite suivie du C-5B. En 2000, plus de 50 C-5 furent modifiés selon le standard C-5M Super Galaxy. Malgré diverses modifications techniques coûteuses, le C-5 Galaxy, grâce au ravitaillement en vol, reste un outil important pour l'USAF pour le déploiement de troupes et d'équipements lourds dans les moindres recoins du globe.

## Les avions de reconnaissance

**U-2/TR-1** : l'état de sécurité global modifié après la Seconde Guerre mondiale incita l'USAF à développer un avion de reconnaissance qui serait capable de survoler l'Union soviétique à haute altitude pour des vols de reconnaissance. Quoique Lockheed ne fût pas un des avionneurs américains considéré pour l'appel d'offres, «Kelly» Johnson soumit quand-même une étude. Elle fut rejetée

par l'USAF, mais Johnson proposa son projet à d'autres autorités gouvernementales. En 1954, la Central Intelligence Agency (CIA) se déclara intéressée et Lockheed réalisa le projet. Après un vol inaugural réussi, la CIA passa une commande de 20 avions. Les missions au-dessus des états du Pacte de Varsovie commencèrent en juin 1956. Quoique le U-2, volant à haute altitude, pût être capté par le radar soviétique, l'avion volant à 20'000 mètres au-dessus du niveau de la mer ne pouvait être intercepté. En juillet, les premières missions eurent lieu au-dessus de l'Union soviétique et les caméras à haute résolution photographièrent les bases anti-missiles, radar, sous-marines et aériennes. Pendant longtemps, les missions se déroulèrent sans incident, jusqu'au 1er mai 1960 quand un U-2 fut abattu. Pendant la Crise des missiles de Cuba en 1962, les U-2 fournirent la preuve déterminante du déploiement de missiles à moyenne portée russes à Cuba. Dans les décennies suivantes, les U-2 volèrent de nombreuses missions dans le monde entier et furent progressivement modifiés. Ces dernières versions sont aujourd'hui encore exploitées.

**La série Black Bird** : le SR-71 est un des plus légendaires avions militaires et le modèle le plus connu d'une série d'avions similaires. L'avion de reconnaissance à vitesse Mach 3 et

capable de voler à très haute altitude est basé sur le modèle précédent A-12 Oxcart, presque identique à la version suivante. Le A-12 fut conçu selon une commande de la CIA pour un avion espion. Un avion extraordinaire à bien des égards. Car il volait, entre autres, trop vite et à trop haute altitude pour être intercepté. Certains matériaux comme le titane – une nouveauté dans la construction d'avions – furent utilisés, car l'avion devait résister à d'extrêmes températures. Pour la première fois, des mesures ciblées furent employées afin de réduire la surface équivalente radar et un réacteur hybride fut intégré : il s'agissait donc d'un moteur à réaction ainsi que d'un statoréacteur. Le A-12 effectua des missions en 1967/68 au-dessus du Vietnam et de la Corée, puis fut mis hors service à une date ultérieure en faveur du SR-71 Blackbird.

Le YF-12A était un prototype d'avion de chasse basé sur le A-12. Deux des trois jets furent perdus et le projet ne fut pas poursuivi. Le SR-71 fut la version produite en plus grande série. Introduit en janvier 1966, il vola pour l'USAF jusqu'en 1998. L'avion fut également exploité par la NASA. La version M-21 était prévue comme avion porteur (M = mother/mère) pour le drone supersonique D-21 (D = daughter/fille). Il ne fut exploité que pour quelques opérations, puis mis hors service.

Südlich der Schweiz baut Leonardo den modernsten Kampffjet

# F-35 als Standard in Europa

Gerade mal eine gute Autostunde oder gut 50 Kilometer von Chiasso entfernt liegt der Militärflugplatz von Cameri, wo seit 2014 im Auftrag von Lockheed Martin F-35 Kampffjets gebaut werden. Aktuell entstehen dort die F-35A und F-35B für Italien sowie die F-35A für die Niederlande. In jedem F-35 fliegen auch zu 25 Prozent Teile, die von europäischen Programmpartnern stammen. Bereits haben sich neun europäische Länder für die Beschaffung des Kampfflugzeugs der fünften Generation entschieden.

**Report von Hansjörg Bürgi  
und Eugen Bürgler**

Im norditalienischen Cameri und in Japan befinden sich die beiden einzigen Fertigungslinien des F-35 ausserhalb der USA. Mitte Februar 2022 besuchte eine Schweizer Delegation unter der Leitung von Rüstungschef Martin Sonderegger die norditalienische Herstellungslinie und diskutierte, ob auch ein Teil der zukünftigen Schweizer F-35 Kampffjets in Italien hergestellt werden könnte. Italien hat sich von Anfang an am F-35-Programm beteiligt und auch

in die Entwicklung dieses neuen Kampffjets der fünften Generation investiert.

Die italienischen Streitkräfte betreiben den F-35A und die Kurzstart- und Senkrechtlandeversion F-35B. Sie werden in Cameri gefertigt. Darüber hinaus baut Leonardo im italienischen Werk auch Flügelsets für mindestens 835 dieser Stealth-Fighters, aktuell sechs Flügelpaare pro Monat. 2014 wurde das Werk in Cameri vom US-Verteidigungsdepartement als Zentrum für grössere Wartungs- oder Upgrade-Arbeiten an F-35-Zellen in Europa ausgewählt. Es umfasst über eine Million Quadratmeter Ar-

beitsflächen und bietet Kapazitäten, F-35 für weitere europäische Kunden zu montieren.

## Europäisches Know-how im F-35

Im Durchschnitt werden pro Monat bis zu zwei F-35 ab Cameri ausgeliefert. 1100 Angestellte arbeiten im Werk und es sollen noch mehr werden. Leonardo und die italienische Regierung haben 850 Millionen US-Dollar in das Werk investiert, angesichts der neuen Bestellungen aus Europa wird ein Ausbau für weitere 340 Millionen US-Dollar geplant, er soll bis 2027 abgeschlossen sein.

Für die Fertigung in Europa sprechen insbesondere die kürzeren Wege, man spart viele Transporte über den Atlantik. Zudem sind die lokalen Zulieferer um diese Aufträge sehr froh, da sie damit auch ihre High-Tech-Qualität unter Beweis stellen können. Der Bau von Kampfflugzeugen stellt ganz besondere Anforderungen, die Fehlertoleranz ist äusserst gering. Das spezialisierte Personal von Leonardo hat die technischen Fachhochschulen in Norditalien absolviert. Die Verfügbarkeit von Fachkräften mit hohem Ausbildungsstand war für Lockheed Martin ein entscheidendes Kriterium bei der Wahl dieses Partners und Standortes.

« Jeder F-35 ist auch aus Teilen gebaut, die zu 25 Prozent aus Europa stammen. »

Schweizer Firmen könnten direkt oder indirekt auch von Aufträgen aus dem Werk in Cameri profitieren. Auch grosse Revisionen oder Reparaturen könnten in der Schweiz selbst durchgeführt werden. Zudem ist immer noch die Endmontage von vier F-35A bei RUAG in

Foto: Lockheed Martin



Hier entstehen F-35 in Norditalien: Die moderne Final Assembly and Check Out (FACO) Anlage in Cameri. – Les F-35 sont fabriqués au nord de l'Italie : la ligne de montage final (Final Assembly and Check Out / FACO) à Cameri.



*Bis zu zwei neue F-35 heben pro Monat vor der Alpenkette zu ihrem Erstflug ab. – Jusqu'à deux nouveaux F-35 par mois décollent pour leur vol inaugural devant la chaîne des Alpes.*

Foto Lockheed Martin

Emmen ein Thema. Um den F-35A auch bei geschlossenen Grenzen ohne Support aus dem Ausland weiter betreiben zu können, wird die Schweiz über ein besonderes Ersatzteilpaket verfügen, das eine Autonomie von mindestens sechs Monaten garantiert.

### Europäischer Standard

Neben der Schweizer Regierung haben sich mittlerweile acht europäische Nationen dafür entschieden, ihre Luftwaffen mit F-35 auszurüsten. Grossbritannien hat 48 F-35B fest

bestellt und beabsichtigt, seine F-35-Flotte auf bis zu 138 Maschinen auszubauen. Holland hat 46 F-35A bestellt, Norwegen wird 52 erhalten, Dänemark 27, Belgien 34, Polen 32 und Finnland 64. Griechenland und Tschechien sind ebenfalls an diesem Kampfjet der

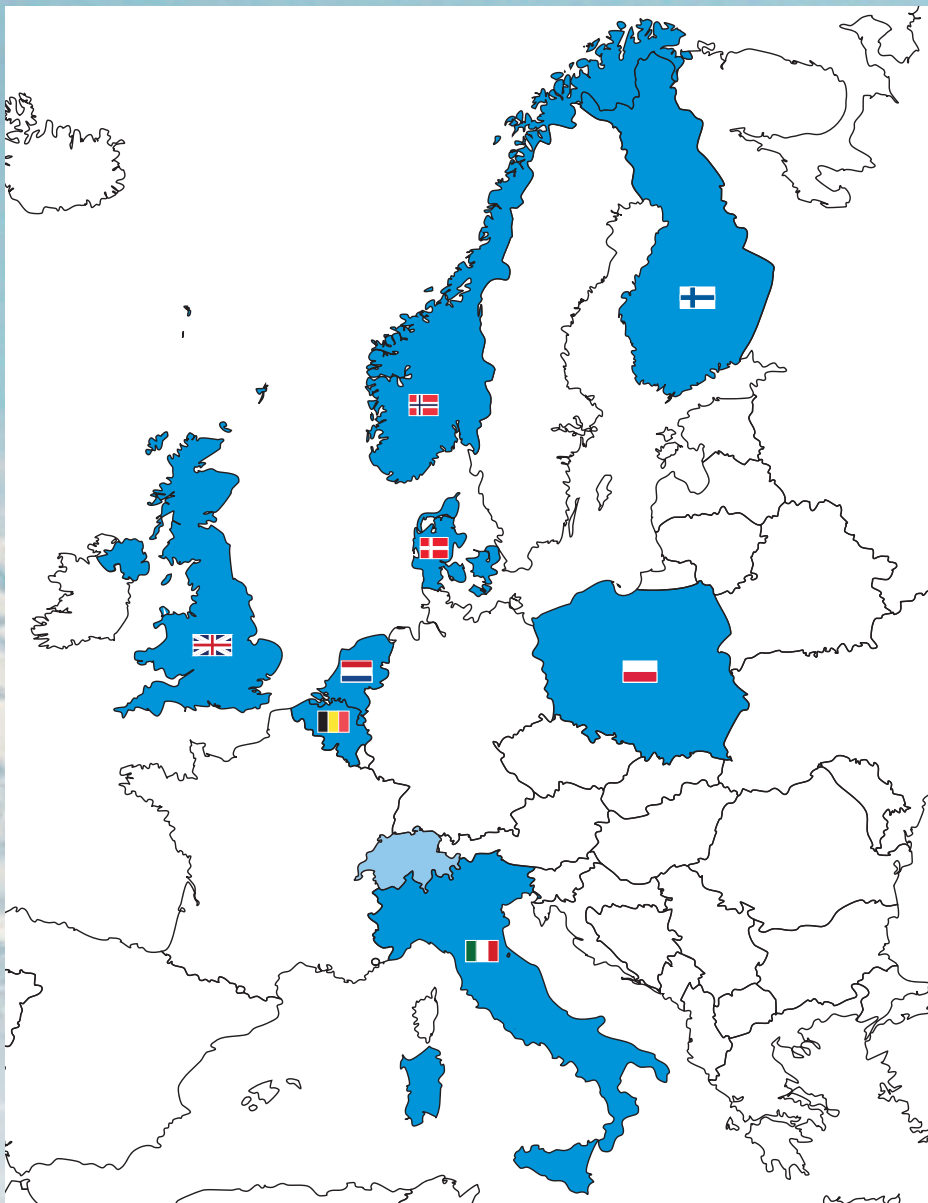
### Globale Partnerschaft

Nicht nur für die Produktion, bereits bei der Entwicklung der F-35 hat Lockheed Martin auf ein weltweites Netz von Partnern und Zulieferern gesetzt, auch aus Europa: Jeder F-35 ist auch aus Teilen gebaut, die zu 25 Prozent aus Europa stammen. So zeichnen zum Beispiel britische Ingenieure für die Entwicklung des Treibstoffsystems und vieler weiterer Komponenten verantwortlich. Vom britischen Konzern BAE Systems stammt auch das System zur elektronischen Kampfführung (EW Suite). Als Schlüsselpartner im F-35-Programm übernimmt BAE Systems mit seinen Zulieferern bei der Produktion einen Anteil von 13 bis 15 Prozent an jedem F-35. Damit kann der F-35A zu Recht auch als europäisches Kampfflugzeug bezeichnet werden. Weltweit sind es mehr als 1500 Firmen aus über zehn Nationen, die ihren Anteil zur globalen, von Lockheed Martin geführten, F-35-Lieferkette beitragen.



Foto Lockheed Martin

*Die radarabsorbierenden Materialien des F-35 verlangen in der Produktion besonderes Know-how. – Les matériaux absorbant les ondes radar du F-35 exigent des connaissances spéciales lors de la production.*



	<b>Belgien:</b> 34 F-35A
	<b>Dänemark:</b> 27 F-35A
	<b>Finnland:</b> 64 F-35A
	<b>Grossbritannien:</b> 48 F-35B (+ 90)
	<b>Italien:</b> 60 F-35A und 30 F-35B
	<b>Niederlande:</b> 46 F-35A
	<b>Norwegen:</b> 52 F-35A
	<b>Polen:</b> 32 F-35A

fünftens Generation interessiert, zudem hat Spanien den F-35B als Ersatz für seine Harrier ins Auge gefasst. Medienberichten zufolge zieht Deutschland auch den F-35 erneut in Betracht, um einen Teil der betagten Tornados zu ersetzen.

« Neben der Schweizer Regierung haben sich mittlerweile acht europäische Nationen dafür entschieden, ihre Luftwaffen mit F-35 auszurüsten.

Der neueste Kunde ist Finnland, dessen rot-grüne Regierung nur gerade zwei Monate nach dem Typenentscheid im Februar 2022 die ersten Verträge für die Beschaffung ihrer 64

F-35A unterschrieben hat. Wie die Schweiz will Finnland ab 2030 ihre F/A-18C/D damit ersetzen. Ebenfalls zur Unterschrift kamen Verträge mit Lockheed Martin und dem Triebwerkshersteller Pratt & Whitney zur industriellen Beteiligung Finnlands am Programm.

#### Auch in Finnland klar erste Wahl

Ausser dem Tempo gibt es einige Parallelen zwischen dem finnischen und dem geplanten Schweizer Beschaffungsprogramm: Auch Finnland schliesst den Beschaffungsvertrag über das FMS-Programm (Foreign Military Sales) mit der US-Regierung ab und es ist ebenfalls die Beschaffung von F-35A in der Block-4-Konfiguration vorgesehen. Geliefert werden sollen diese zwischen 2025 und 2030. Noch in diesem Jahr sollen weitere Verträge zur Beschaffung von Sidewinder und Amraam Luft-Luft-Lenk Waffen folgen. Finnland

will für seine F-35 allerdings eine umfangreichere Luft-Boden-Bewaffnung beschaffen. Diese Verträge werden erst zu einem späteren Zeitpunkt unterschrieben, da Finnland noch Abklärungen bezüglich des vorteilhaftesten Waffen-Mix trifft.

Das neutrale Finnland hat umfangreiche Verträge für die industrielle Beteiligung des Landes am F-35-Programm und den Aufbau von verteidigungsrelevantem Know-how unterzeichnet. Unter anderem wird die finnische Industrie Rumpf-Vorderteile des F-35 herstellen, nicht nur für finnische Maschinen. Offeriert wurde Finnland auch die Endmontage von F-135-Triebwerken. Die industrielle Kooperation soll Aufträge im Wert von mindestens 30 Prozent des Kaufpreises nach Finnland bringen. Die finnische Industrie soll direkt von Aufträgen im Umfang von 4500 Personenjahren profitieren, der indirekte Effekt wird auf ein Volumen von weiteren 1500 Personenjahren geschätzt.

# | F-35 Special Edition



Zwei norwegische F-35A Lightning II während der «Iceland Air Policing» Kampagne 2020. – Deux F-35A Lightning II norvégiens lors de la campagne «Iceland Air Policing» de 2020.

Foto RNoAF/Forsvaret-332skvadron



Foto Lockheed Martin

Ein F-35A, frisch ab Werk in Cameri, noch ohne Bemalung. – Un F-35A, fraîchement sorti d'usine à Cameri, encore sans sa livrée.



Über 100 italienische Zulieferer gehören zur Lieferkette und sind an der F-35-Produktion beteiligt. – Plus de 100 fournisseurs italiens font partie de la chaîne logistique et participent à la production du F-35.

Foto Lockheed Martin

**Leonardo construit l'avion de combat le plus moderne**

# F-35 : le standard en Europe

Située seulement à une bonne heure de route de Chiasso se trouve la base aérienne de Cameri, où, depuis 2014, les avions de combat F-35 sont construits pour le compte de Lockheed Martin. Actuellement, il s'agit des F-35A et F-35B destinés à l'Italie ainsi que des F-35A destinés aux Pays-Bas. Chaque F-35 comporte également 25 pour cent de composants qui proviennent de partenaires du programme européens. Neuf pays européens ont déjà opté pour l'acquisition de l'avion de combat de 5ème génération.

**Reportage de Hansjörg Bürgi  
et d'Eugen Bürgler**

Les deux seules lignes de production du F-35 en dehors des États-Unis se trouvent à Cameri, situé au nord de l'Italie, et au Japon. En mi-février 2022, une délégation suisse sous la direction du chef de l'armement Martin Sonderegger a visité la ligne de production nord-italienne et a discuté, si une partie des avions de combat F-35 suisses pourrait également être construite en Italie. Dès le début, l'Italie a

participé au programme F-35 et investi dans le développement du nouvel avion de combat de 5ème génération.

Les forces armées italiennes exploitent le F-35A ainsi que la version F-35B (capacité de décollage court et atterrissage vertical). Ils sont construits à Cameri. En outre, Leonardo produit aussi des paires d'ailes pour au moins 835 de ces avions furtifs dans l'usine italienne – actuellement six paires d'ailes par mois. En 2014, l'usine à Cameri fut choisie comme centre européen pour les travaux de mainte-

nance importants ou pour les mises à niveau des cellules des F-35. L'usine a une superficie de plus d'un million de mètres carrés et offre des capacités de montage pour des F-35 de clients européens supplémentaires.

## Expertise européenne dans le F-35

En moyenne, jusqu'à deux F-35 quittent Cameri par mois. 1100 employés travaillent à l'usine et ce nombre va encore croître. Leonardo et le gouvernement italien ont investi



# | F-35 Special Edition

850 millions de dollar dans l'usine. En vue des nouvelles commandes, un développement de l'infrastructure pour 340 millions de dollar supplémentaires a été planifié. Il devrait être achevé en 2027.

La fabrication en Europe est surtout justifiée par les trajets plus courts, évitant ainsi de nombreux transports par l'Atlantique. De plus, les fournisseurs locaux sont ravis de ces commandes, car elles leur offrent la possibilité de faire preuve de leurs qualités de haute technologie. La construction d'avions de combat impose des exigences particulières, la tolérance d'erreur est minime. Les employés spécialisés de Leonardo ont suivi une formation dans les collèges techniques nord-italiens. La disponibilité de spécialistes présentant un niveau élevé de formation fut le facteur décisif pour Lockheed Martin pour choisir ce partenaire et cette location.

« Chaque F-35 est construit à 25 pour cent avec des composants de provenance européenne. »

Des entreprises suisses peuvent profiter directement ou indirectement de commandes provenant de l'usine de Cameri. Des grandes révisions ou des réparations pourraient également être effectuées en Suisse. En outre, le montage final de quatre F-35A chez RUAG à Emmen est encore sous discussion. Afin de pouvoir exploiter le F-35A même en temps de fermeture des frontières et sans assistance venant de l'étranger, la Suisse bénéficiera d'un paquet spécial de pièces de rechange qui garantit une autonomie d'au moins six mois.

## Partenariat mondial

Lockheed a misé sur un réseau global de partenaires et de fournisseurs, aussi d'Europe, non seulement pour la production mais aussi lors du développement du F-35 : chaque F-35 est construit à 25 pour cent avec des composants de provenance européenne. Ainsi, des ingénieurs britanniques sont responsables du développement du système de carburant et de nombreux composants supplémentaires. Le groupe britannique BAE Systems a également développé le système de guerre électronique (EW Suite). En tant que partenaire clé du programme F-35, BAE Systems assume avec ses fournisseurs une part de 13 à 15 pour cent de la production de chaque F-35. On peut donc, à juste titre, aussi parler d'un avion de combat européen. Mondialement, plus de 1500

entreprises de plus de dix nations contribuent leur part à la chaîne logistique globale de F-35 dirigée par Lockheed Martin.

## Standard européen

Outre le gouvernement suisse, huit nations européennes ont entre-temps décidé d'équiper leurs forces aériennes avec des F-35. La Grande Bretagne a passé une commande pour 48 F-35B et compte agrandir sa flotte de F-35 à 138 avions. La Hollande a commandé 46 F-35A, la Norvège recevra 52, le Danemark 27, la Belgique 34, la Pologne 32 et la Finlande 64. La Grèce et la République tchèque s'intéressent également à cet avion de combat de 5ème génération et l'Espagne envisage le F-35B pour remplacer ses Harriers. Selon les médias, l'Allemagne envisage à nouveau le F-35 pour remplacer une partie des Tornados vieillissants.

« Outre le gouvernement suisse, huit nations européennes ont entre-temps décidé d'équiper leurs forces aériennes avec des F-35. »

La Finlande est le client le plus récent. Son gouvernement rouge-vert a signé les premiers contrats pour l'acquisition de 64 F-35A, juste deux mois après la décision sur le type d'avion en février 2022. Comme la Suisse, la Finlande veut remplacer ces F/A-18C/D par des F-35A dès 2030. Des contrats concernant la participation industrielle de la Finlande au pro-

gramme ont également été signés avec Lockheed Martin et le fabricant de moteurs Pratt & Whitney.

## Premier choix en Finlande aussi

Hormis la cadence, il y a plusieurs parallèles entre le programme d'acquisition finlandais et celui prévu par la Suisse : la Finlande elle aussi conclut son contrat d'acquisition avec le gouvernement américain au moyen du programme FMS (Foreign Military Sales). L'acquisition de F-35A en configuration Block-4 est également prévue. Leur livraison aura lieu entre 2025 et 2030. D'ici la fin de l'année, des contrats supplémentaires pour l'acquisition de missiles air-air Sidewinder et Amraam devraient suivre. Toutefois, la Finlande veut se procurer un armement air-sol plus important pour ses F-35. Ces contrats seront signés à une date ultérieure, car la Finlande procède encore à des examens approfondis pour déterminer la combinaison d'armes la plus avantageuse.

La Finlande neutre a signé des contrats majeurs concernant la participation industrielle du pays au programme F-35 et la mise en place de savoir-faire lié à la défense. Entre autres, l'industrie finlandaise produira les parties avants du fuselage des F-35 – pas uniquement pour les avions finlandais. Le montage final des réacteurs du F-35 a également été proposé à la Finlande. La coopération industrielle devrait apporter à la Finlande des commandes d'une valeur d'au moins 30 pour cent du prix d'achat. L'industrie finlandaise devrait pouvoir profiter de commandes d'un volume de 4500 personnes/années. L'effet indirect est estimé à 1500 personnes/années supplémentaires.



Foto Lockheed Martin

In Cameri wird auch die Kurzstart- und Senkrechtlandversion F-35B gebaut. – La version décolage court/atterrissage vertical F-35B est également construite à Cameri.



*Während der «Yorknite»-Kampagne 2021 flog die Schweizer Luftwaffe mit ihren Hornet in Grossbritannien auch mit F-35B der Royal Air Force. – Lors de la campagne «Yorknite» 2021, les Forces aériennes suisses volèrent avec leurs Hornets en Grande Bretagne en compagnie des F-35B de la Royal Air Force.*

Foto VBS/Lt col Aldo Wicki

# | F-35 Special Edition



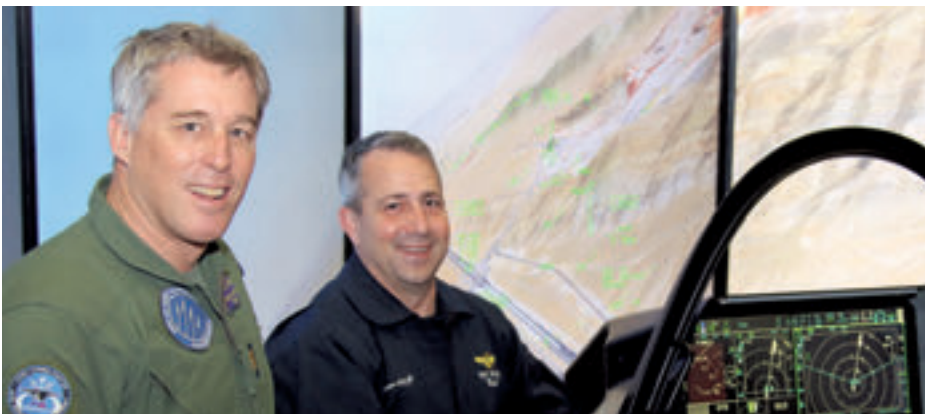


Die baltischen Staaten Estland, Lettland und Litauen verfügen über keine eigenen Kampffjets. 2021 sorgte Italien von Mai bis August mit vier F-35A für den Luftpolizeidienst über dem Baltikum. – Les états baltes – Estonie, Lettonie, Lituanie – n'ont pas de propres avions de combat. En 2021, l'Italie a assuré le service de police aérienne au-dessus de la région baltique avec quatre F-35A.

Dank Informationsüberlegenheit immer einen Schritt voraus

# Ideal für die Luftpolizei

Der F-35A ist ein Mehrzweckkampfflugzeug und mit der integrierten Sensorausstattung in der Lage, jederzeit ein breites Einsatzspektrum abzudecken. SkyNews.ch hat mit zwei Experten darüber gesprochen, wie sich der F-35A für die Luftpolizeirolle eignet und warum Stealth-Eigenschaften auch in der Luftverteidigung eine Rolle spielen.



Oberst i Gst Christian «Ernesto» Oppliger, Chef Einführung Neues Kampfflugzeug (NKF) bei der Schweizer Luftwaffe, mit Tony «Brick» Wilson, Chief of Fighter Flight Operations bei Lockheed Martin, vor dem F-35-Cockpit-Simulator in Payerne. – Le colonel Christian «Ernesto» Oppliger, responsable de l'introduction du nouvel avion de combat dans les Forces aériennes suisses, avec Tony «Brick» Wilson, Chief of Fighter Flight Operations chez Lockheed Martin, devant le simulateur du cockpit du F-35 à Payerne.

Report von Eugen Bürgler

In einem Hotel in der Region Luzern sitzen die Delegationen einer internationalen Konferenz am Verhandlungstisch und ringen um einen Friedensvertrag zwischen zwei verfeindeten Parteien. Polizisten aus verschiedenen Kantonen bewachen den Verhandlungsort, denn es gibt Splittergruppen, welche die Friedensbemühungen zu sabotieren drohen. Als sich ein weisser Kastenwagen mit hoher Geschwindigkeit dem äusseren Kontrollring nähert, werden zwei Einsatzfahrzeuge der Polizei alarmiert. Der Kastenwagen wird auf einen Parkplatz eskortiert, dort angehalten und kontrolliert. Kaum jemand würde diesen fiktiven Polizeieinsatz in Frage stellen und wir verlassen uns darauf, dass die Polizei für diesen Fall ausgebildet und ausgerüstet ist. Wenn sich ein Flugzeug oder

ein Helikopter in verdächtiger Weise dem Verhandlungsort nähert, kann die Polizei nichts dagegen ausrichten – wenn sie überhaupt bemerkt, dass etwas unerlaubt im Anflug ist. Luftraumüberwachung und Interventionen im Luftraum gehören zu den Aufgaben der Luftwaffe – einzig sie verfügt über die Mittel dazu. Seit Ende 2020 steht die Schweizer Luftwaffe 365 Tage pro Jahr rund um die Uhr mit zwei bewaffneten Kampfflugzeugen bereit und kann innert wenigen Minuten im Luftraum intervenieren oder in Notlagen unterstützen – genau so, wie es die Polizei auf der Strasse tut.

«*Der F-35A erlaubt mit seiner fortschrittlichen Sensorik, mehr und präzisere Informationen für die Einsatzzentrale zu beschaffen.*

*Christian Oppliger*

## Mehr und präzisere Informationen

Eignet sich der F-35A als Ersatz der F/A-18 Hornet in der Luftpolizeirolle, wenn die Hornets um das Jahr 2030 das Ende ihrer Lebensdauer erreicht haben? «Auf jeden Fall, der F-35A bringt der Luftwaffe auch im Luftpolizeidienst einen grossen Mehrwert», sagt Oberst i Gst Christian «Ernesto» Oppliger ohne zu zögern. Er ist Chef Einführung Neues Kampfflugzeug (NKF) bei der Luftwaffe und selbst erfahrener F/A-18-Pilot. «Alleine schon für die Überwachung des Luftraumes bringt der F-35A überragende Qualitäten mit. Für bodengestützte Überwachungssysteme gibt es in der gebirgigen Schweiz Gebiete im Radarschatten, die nicht eingesehen werden können. Es gehört zu den Aufgaben von Kampfflugzeugen, solche Radarschatten abzudecken. Der F-35A erlaubt mit seiner fortschrittlichen Sensorik, mehr und präzisere Informationen für die Einsatzzentrale zu beschaffen.»

Kann ein Kampfflugzeug wie der F-35A auch eine Rolle spielen, wenn es um den Schutz vor Angriffen mit kleinen Drohnen geht? Christian Oppliger darf bei der Beantwortung dieser Frage nicht zu weit ins Detail gehen und verweist darauf, dass der Schutz vor Gefährdungen durch Drohnen Teil eines Gesamtdispositivs ist, hält aber klar fest: «Der F-35A verfügt über Hochleistungssensoren, die auch gegen neue Bedrohungsformen wirksam sind. Der F-35A kann deutlich kleinere Objekte entdecken, als das heute möglich ist.»

## Fliegt doppelt so lange wie F/A-18

Auch wenn der F-35A mit einem Informationsvorsprung in den Einsatz geht, im Luftpolizei-

dienst ist es relevant, zur richtigen Zeit am richtigen Ort zu sein. Da können Steigleistung und Beschleunigungsvermögen relevant sein. «Die fliegerische Performance des F-35A ist absolut vergleichbar mit anderen Kampfflugzeugen, das hat auch die Evaluation gezeigt», unterstreicht Christian Oppliger. Dank dem deutlich grösseren internen Treibstoffvorrat als alle vergleichbaren Konkurrenten hat der F-35A einen wesentlichen Vorteil auf seiner Seite: Der F-35A kann viel länger in der Luft bleiben.

Damit lässt sich die Präsenz von Kampfflugzeugen in der Luft zeitlich einfacher ausdehnen und es können auch lange Luftpolizeimissionen inklusive der Überwachung oder der Eskortierung von Flugzeugen abgedeckt werden. «Wir gehen davon aus, dass der F-35A mit dem internen Treibstoffvorrat im Vergleich zur F/A-18 in Luftpolizeikonfiguration mit einem Zusatztank rund doppelt so lange im Einsatzraum verbleiben kann.» Das bedeutet weniger Einsätze pro Flugzeug, was sich positiv auf



Foto: Lockheed Martin

*Der F-35A, hier in Meiringen, verfügt über ein Automatic Ground Collision Avoidance System (Auto GCAS). Es bringt das Flugzeug automatisch in eine sichere Fluglage, falls der Pilot vor einer drohenden Bodenkollision nicht reagiert. – Le F-35A possède un système automatique anticollision avec le sol (Automatic Ground Collision Avoidance System – Auto GCAS). L'avion se met automatiquement en attitude sécurisée, si le pilote ne réagit pas à une alerte de collision au sol imminente.*



Die Niederlande verlegen im April und Mai F-35A zur Verstärkung des NATO-Luftpolizeidienstes nach Bulgarien. – En avril et en mai, les Pays-Bas déploient des F-35A vers la Bulgarie pour renforcer le service de police aérienne de l'OTAN.

Foto Royal Netherlands Air Force

die Verfügbarkeit der Flugzeuge auswirke. Für die Militärflugplätze bringe das neben weniger Flugbewegungen einen kleineren Aufwand.

« Der F-35 kann bis auf 100 Knoten verlangsamen, sogar noch etwas darunter, und der Pilot fühlt sich wohl dabei. Das Flugzeug bleibt gut steuerbar.

Tony «Brick» Wilson

### Überschall bis Sportflugzeug-Speed

Im Luftpolizeidienst ist manchmal hoch und schnell gefragt, ins Gegenteil kann sich das

drehen, wenn es darum geht, ein langsames Privatflugzeug in einem Alpental abzufangen. Auch dafür eigne sich der F-35A, erklärt Christian Oppliger: «Mit den zwei Seitenleitwerken bleibt der F-35A bei hohen Anstellwinkeln im tiefen Geschwindigkeitsbereich gut steuerbar.» Das bestätigt Tony «Brick» Wilson, Chief of Fighter Flight Operations bei Lockheed Martin. Der Testpilot, der den F-35 bestens kennt, hat die erste Landung überhaupt mit einem F-35C auf einem Flugzeugträger durchgeführt und in seiner Karriere verschiedenste Flugzeugtypen geflogen, von der U-2 bis zur MiG-15. Als aktiver Pilot der US Navy hat er die F/A-18 geflogen, auch in Kampfmissionen über dem Mittleren Osten. Für Tony Wilson ist klar, dass der F-35A auch im niedrigen Geschwindigkeitsbereich die geforderte Leistung bringt: «Die F/A-18 ist dafür bekannt, sehr gute High-

Alpha-Fähigkeiten (hohe Anstellwinkel) zu haben, das gleiche gilt für den F-35.»

Der erfahrene Test- und Einsatzpilot Tony Wilson war 2019 während der Flug- und Bodenerprobung der Kampfflugzeug-Kandidaten in der Schweiz Teil des F-35-Teams: «Ich habe in der Schweiz unter anderem den Auftrag erhalten, ein langsam fliegendes Flugzeug abzufangen. Der F-35 kann bis auf 100 Knoten (185 km) verlangsamen, sogar noch etwas darunter, und der Pilot fühlt sich wohl dabei. Das Flugzeug bleibt gut steuerbar.» Diese Eigenschaft sei neben der Auslegung als «Twin-Tail» auch dem Flight Control System zu verdanken: «Der F-35 war das erste Serienflugzeug mit einem Non-Linear Dynamic Inversion Flight Control System – das ist die komplizierte Art um zu sagen, dass das Flugzeug praktisch über den gesamten Flugbereich absolut sorglos gesteuert werden kann und manövrierfähig bleibt.»

### Reduktion des CO2-Ausstosses um 25 Prozent

Niemand bestreitet, dass Kampfflugzeuge laut sind und durstige Triebwerke haben. Doch die Beschaffung des F-35A steht nicht im Gegensatz zum Ziel des VBS, bis spätestens 2050 eine ausgeglichene CO2-Bilanz zu erreichen:

- Mit dem F-35A werden zwei Flotten, jene der F/A-18 und jene der F-5 Tiger, ersetzt.
- Automatisierung im F-35A sorgt für einen kleineren Bedarf an Trainingsflugstunden. Modernste Simulatortechnologie ermöglicht komplexe Missionen im Simulator zu trainieren.
- Eine auf 36 F-35A verkleinerte Jet-Flotte und durchschnittlich längere Trainingsmissionen machen eine Reduktion der Jet-Flugbewegungen um etwa 50 Prozent möglich.
- Der Jahreskerosinverbrauch der Luftwaffe für 36 F-35A wird gegenüber dem heutigen Betrieb mit F/A-18 und F-5 um 25 Prozent sinken.
- Damit ist auch der CO2-Ausstoss der F-35A-Flotte um rund 25 Prozent tiefer als bei der heutigen Jet-Flotte.
- Der F-35A erlaubt den Einsatz von Biokraftstoff, der dem herkömmlichen Treibstoff bis zu einem Grad von 50 Prozent beigemischt werden kann. Forschung und Entwicklung in diesem Bereich laufen weiter.

FACTS

### Mehr sehen, mehr wissen

Christian Oppliger erwähnt, dass es unter Umständen gar nicht nötig ist, für die Identifizierung eines Flugzeuges in einem engen Alpental oder wo auch immer zu manövrieren: «Dank der Sensoren, zum Beispiel der Infraroptik, kann man mit dem F-35 bei der Annäherung ein sehr präzises Bild von dem erhalten, was einen erwartet, so dass man möglicherweise gar nicht in den visuellen Bereich gehen muss.» Die Infraroptik spielt auch bei Nachteinsätzen eine wesentliche Rolle. Sechs um das ganze Flugzeug verteilte Infrarotkameras liefern ein Bild der Aussenwelt ins Helmviseur, selbst dann, wenn der Pilot nach unten schaut, wo er ohne diese ausgefeilte Technik nur seine Fliegerstiefel und den Cockpitboden sehen würde. «Der Blickwinkel dabei ist nicht so limitiert wie bei herkömmlichen Nachtsichtgeräten», sagt Christian Oppliger dazu. «Es

macht die Nacht zum Tag, sagen Piloten mit Erfahrung damit. Wir gehen davon aus, dass wir in der Nacht besser, tiefer navigieren und damit intervenieren können, weil diese Kame-ras ein sicheres Fliegen bei schlechten Sicht-verhältnissen erlauben.»

## High-Tech für mehr Sicherheit

Der US-Testpilot Tony Wilson bringt den Sicherheitsaspekt als weiteren Punkt für die Eignung des F-35A in der Luftpolizei-Rolle ins Spiel. Als Lead-Pilot während der Kampfflugzeu-gevaluation habe er gesehen, wie dicht beflogen der Luftraum über der Schweiz mit je einer grossen Nord-Süd- und Ost-West-Luftstrasse sei. In diesem fordernden Umfeld müsse ein Pilot auf Luftpolizeimission das abzufangende Objekt sehr schnell aufspüren. «Als Pilot eines Viert-Generation-Kampfflugzeuges musste ich im Einsatz alle Displays scannen, Sensoren managen, das Radar steuern und in meinem Kopf musste ich die Informationen zu einem Bild, zu einer taktischen Gesamtübersicht zu-sammenfügen. Gleichzeitig kamen da noch Informationen von aussen herein, zum Beispiel von der Einsatzzentrale», erzählt der Pilot, der sämtliche Versionen der F/A-18 geflogen hat.

Er fährt fort: «Der F-35 übernimmt die vor-her genannten Aufgaben und der Pilot kann seine ganze Aufmerksamkeit auf die Taktik, die sichere Erfüllung seines Auftrages fokus-sieren. Auch in einem sehr dicht beflogenen Luftraum kann der F-35-Pilot Ziele sehr schnell entdecken, lokalisieren und identifizieren.» Die überlegene Situationsübersicht helfe dem Pi-loten, die gewünschten Resultate schneller zu erzielen, was bei diesen zeitkritischen Missi-onen entscheidend sein könne.

## Smarte Sensoren, neue Taktik

Im Gespräch mit den Experten, die sich inten-siv mit dem F-35 auseinandergesetzt haben,

wird immer wieder klar, dass sich mit dem Auftauchen neuer Technologien die Regeln der Luftkriegsführung verändert haben – das gilt auch für Missionen wie den Luftpolizeidienst unterhalb der Konfliktschwelle. War es in der Vergangenheit noch gefragt, die Flugzeugnase möglichst rasch in Richtung eines potenziellen Zieles zu reissen, damit der Radar das Ziel erfassen kann und die Waffen für eine mögliche Bekämpfung eingesetzt werden können, be-ginnen heute smarte Sensoren mit der Infor-mationsbeschaffung, lange bevor der Pilot sein Flugzeug auf das Ziel ausrichtet und seinen Radar aufschaltet. «Wenn ich mit dem F-35A einen Alarmstart habe, beginnen die Sensoren mit dem Sammeln von Informationen, sobald ich in der Luft bin. Drei der fünf F-35-Haupt-sensoren haben eine volle 360-Grad-Ab-deckung. Auch wenn sich ein Zielobjekt hinter mir befindet – der F-35 beginnt sofort, die re-levanten Informationen zu einem Übersichts-bild zusammenzufügen und präsentiert dieses dem Piloten», erklärt Tony Wilson.

Angesprochen auf die Leistungsfähigkeit des Radars meint Christian Oppliger: «Es macht bei diesem Flugzeug nicht unbedingt Sinn, über die Leistungsfähigkeit einzelner Sensoren zu sprechen, denn sie arbeiten alle zusammen. In Kampfflugzeugen der vierten Generation muss man verschiedene Sensoren ansteuern, um eine gute Situationsübersicht zu erlangen. Im F-35 wird der Pilot entlastet, er kann sich voll und ganz auf seine Mission konzentrieren. Die Situationsübersicht wird automatisch generiert und steht jederzeit zur Verfügung.»

«Stealth-Fähigkeiten sind in der Luftverteidi-gungsrolle genauso relevant wie in der viel zitierten An-griffsrolle. Christian Oppliger

## Vorteile der Stealth-Technologie

Mit ihren Stealth-Eigenschaften, manchmal auch als «Tarnkappen-Technologie» bezeich-net, kann sich der F-35 weitgehend der Ortung durch gegnerische Sensoren entziehen. Zu oft wird diese Technologie nur damit in Verbindung gebracht, unentdeckt in feindliches Territorium einzudringen. Für Christian Oppliger ist klar, dass die Stealth-Eigenschaften nicht nur in der Offensive einen Mehrwert bringen: «Es ist auch in der Luftverteidigungsrolle ein grosser Vorteil, wenn wir näher zu potenziellen Zielen fliegen können, um bessere und präzisere Ziel-informationen zu sammeln, ohne dabei selber bedroht zu sein. Stealth-Fähigkeiten sind in der Luftverteidigungsrolle genauso relevant wie in der viel zitierten Angriffsrolle.» Auch vor dem Hintergrund, dass weitreichende Luftabwehr-systeme von ausserhalb der Schweiz eine Be-drohung für Flugzeuge über der Schweiz dar-stellen könnten, biete die Stealth-Technologie des F-35 Optionen, sich über der Schweiz frei zu bewegen.

Ohne weiter ins Detail gehen zu können, erwähnt Christian Oppliger, dass die Stealth-Eigenschaften neue Einsatztaktiken erlauben: «Die klassischen Taktiken, die wir heute ken-nen, werden nur noch teilweise zur Anwen-dung kommen. Auch in der Luft-Luft-Rolle verhält man sich mit Stealth-Eigenschaften ganz anders.» Und, ein wesentlicher Punkt, alleine das Vorhandensein der modernen Luftabwehrmittel, die Teil des Schweizer Air2030-Programms sind, kann eine Abhal-tewirkung erzielen. «Mit Patriot als leistungs-fähigem Bodluf-GR-System und F-35A-Kampfflugzeugen, von denen man nicht ge-nau wissen kann, wo sie sich befinden, wird es für einen Gegner eine schwierige Aufgabe, im Schweizer Luftraum etwas zu bewerkstel-ligen, was wir nicht wollen. Das erzeugt eine grosse Abhaltungswirkung», unterstreicht Chri-stian Oppliger.



Foto Lockheed Martin

Test auf der Edwards Air Force Base mit dem Bremsschirm für den F-35A, wie ihn auch die Schweizer F-35A erhalten sollen. – Test sur la base aérienne d'Edwards avec le parachute de freinage pour le F-35A, tel qu'il doit également équiper les F-35A suisses.

## Lärmbelastung bleibt mit F-35A vergleichbar zu heute

- In der Evaluation der vier Kandidaten für ein neues Kampfflugzeug hat die Empa die Testflüge akustisch vermessen. Der F-35A war beim Start im Durchschnitt etwa drei dB(A) lauter als die heutige F/A-18 C/D. Drei dB(A) stellen einen Lärmunterschied dar, welcher im Alltag in einer Flugplatzumgebung gerade wahrnehmbar ist.
- Bei der Landung war der F-35A im Durchschnitt 0 bis 1 dB(A) lauter als die F/A-18 C/D, was sich kaum bemerken lässt. Beim Rollen am Boden war der F-35A rund fünf dB(A) lauter als die F/A-18 C/D.
- Der Anteil tieferer Frequenzen ist beim F-35A grösser als bei der F/A-18C/D, was zu einer unterschiedlichen Wahrnehmung des Lärms führen kann. Lärmkonturen, die einem bestimmten Beschallungswert oder einer Lärmemission entsprechen (Iso-phonie), decken bei Startverfahren mit dem F-35A grundsätzlich eine grössere Fläche als mit der F/A-18C/D ab.
- Für die Abschätzung der Gesamtlärmbelastung während eines Jahres ist neben dem Lärm beim Start und bei der Landung auch die Anzahl der Flugbewegungen von Bedeutung. Da mit dem F-35A gegenüber dem heutigen Jet-Flugbetrieb mit F-5 Tiger und F/A-18 Hornet nur noch etwa halb so viele Flugbewegungen vorgesehen sind, ergibt sich ausgehend vom heutigen Stationierungskonzept eine durchschnittlich gleichbleibende Jahreslärmbelastung gemäss Lärmschutzverordnung.

«Der Tenor unter F-35-Piloten ist eindeutig: Sie möchten nie mehr auf ein anderes Kampfflugzeug umsteigen.» Christian Oppliger

### Gute Erfahrungen mit US-Partnern

Sehr positiv äussert sich Christian Oppliger zur Zusammenarbeit mit den Partnern für die Beschaffung des F-35A: «Obwohl noch kein Vertrag unterzeichnet ist, erleben wir eine sehr positive Kooperation mit dem Hersteller Lockheed Martin und der US Air Force. Ende 2021 ist der Hersteller mit einem Simulator und Piloten der US Air Force zu uns nach Meiringen und Payerne gekommen. Sie haben all unseren Piloten, sogar jenen in der Grundausbildung, eine relativ tiefgehende Familiarisierung auf dem F-35A ermöglicht – das ist keine Selbstverständlichkeit! Damit hatten unsere Piloten die Gelegenheit zu sehen, in welche Richtung die Reise geht.»

Auf die Frage zur Datenhoheit und zum Umgang mit sensibler US-Technologie antwortet der Chef Einführung NKF: «Grundsätzlich ist der Datenfluss hochgeschützt und einzig die Schweiz entscheidet, wann und mit wem Daten ausgetauscht werden. Im Bereich der Logistik ist es dabei im Interesse der Schweiz, dass entsprechende Daten mit dem Hersteller ausgetauscht werden, weil dies die Effizienz des Unterhalts und die Verfügbarkeit der Flugzeuge verbessert. Operationelle Daten können mittels der geschützten Datenlinkverbindungen und Sprachkommunikation mit anderen Luftwaffen geteilt werden, wobei immer die Schweiz über den Umfang des Datenaustausches entscheidet, was natürlich umgekehrt auch für andere Luftwaffen gilt. Eine solche Interoperabilität war von Anfang an eine Anforderung an das neue Kampfflugzeug und kann zum Beispiel die Effektivität der Zusammenarbeit mit benachbarten Luftwaffen erhöhen. Bei Bedarf kann der F-35 auch autonom, losgelöst vom Austausch solcher Daten betrieben werden.» Christian Oppliger erwartet im Vergleich zum heutigen Umgang mit US-Hochtechnologie wie sie bei

F/A-18, Teilsystemen von Helikoptern oder dem Luftraumüberwachungs- und Einsatzleitsystem Florako zum Einsatz kommt, keine wesentlichen Änderungen: «In Bereichen wie Kommunikation oder leistungsfähige Sensoren gibt es Regelungen, wie damit umgegangen werden muss. Zum Beispiel muss eine sichere Lagerung gewährleistet sein, aber das kennen wir heute schon.

Christian Oppliger erinnert daran, dass die Schweizer Luftwaffe im Rahmen des täglichen Luftpolizeidienstes auf der Basis von Staatsverträgen mit den umliegenden Staaten zusammenarbeitet. Um interoperabel agieren zu können, seien geschützte Kommunikationswege wie der Link-16-Datalink notwendig. «Weltweit braucht es jemanden, der die Hoheit hat und sagt, welche Kryptoschlüssel wo und wann zur Anwendung kommen. Dafür sind die USA zuständig. Das wäre bei allen anderen Flugzeugen, die in der Evaluation gestanden haben, auch so gewesen. Wir kennen die Prozesse, die mit der Nutzung dieser Kommunikationskanäle verbunden sind und wir sind bisher gut gefahren damit.»

### Feedbacks sprechen für den F-35

In seiner Funktion als Chef Einführung für das neue Kampfflugzeug konnte Christian Oppliger erste Kontakte zu Luftwaffen herstellen, welche den F-35A bereits einsetzen. Angesprochen auf die Feedbacks, die er dabei aus Pilotenkreisen erhalten hat, muss er nicht lange überlegen: «Der Tenor unter F-35-Piloten ist eindeutig: Sie möchten nie mehr auf ein anderes Kampfflugzeug umsteigen, sie fühlen sich sehr schnell wohl in diesem Flugzeug. Und jene, die aus irgendeinem Grund wieder eine Rückschulung auf ein Flugzeug der älteren Generation machen, finden die Arbeit im älteren Cockpit sehr komplex und sie vermissen die Möglichkeiten enorm, die sie im F-35A kennengelernt haben.»

Foto NATO



Am 2. Februar 2022 haben norwegische F-35A im Hohen Norden eine russische Beriev A-50 «Mainstay» interzeptiert. – Le 2 février 2022, des F-35A norvégiens ont intercepté un Beriev A-50 «Mainstay» russe dans le Grand Nord.





*Der F-35A besitzt hervorragende Langsamflugeigenschaften. Der maximal Mach 1,6 schnelle Jet ist auch bei knapp 100 Knoten noch voll steuerbar. – Le F-35A possède d'excellentes capacités de vol lent. Avec une vitesse maximale Mach 1,6, sa manœuvrabilité reste excellente même à près de 100 nœuds.*

Foto Gian Carlo Vecchi

## Toujours une longueur d'avance

# Idéal pour la police aérienne

**Le F-35A est un avion de combat multirôle qui est capable à tout moment de couvrir un large éventail d'applications. SkyNews.ch a évoqué avec deux experts l'aptitude du F-35A pour le service de police aérienne et le rôle de la furtivité pour la défense aérienne.**

### Reportage d'Eugen Bürgler

Dans un hôtel dans la région de Lucerne, les délégations d'une conférence internationale se retrouvent autour de la table de négociation en vue de conclure un traité de paix entre deux parties ennemies. Des policiers de divers cantons surveillent le lieu de négociation, car des groupes dissidents menacent de saboter les efforts de paix. Lorsqu'une camionnette blanche s'approche à grande vitesse de la zone de contrôle extérieure, deux véhicules d'intervention de la police sont alertés. La camionnette est escortée sur un parking,

puis forcée de s'arrêter et contrôlée. Personne ne mettrait guère en doute cette intervention policière fictive. Et nous comptons sur la police d'être formée et équipée pour gérer un tel incident. Lorsqu'un avion ou un hélicoptère s'approche de façon suspecte du lieu de négociation, la police n'a pas les moyens d'intervenir – si elle se rend même compte de l'approche illicite. La surveillance de l'espace aérien et les interventions dans l'espace aérien relèvent des forces aériennes – elles seules ont les moyens nécessaires. Depuis la fin de 2020, les Forces aériennes suisses sont prêtes à intervenir dans l'espace aérien ou d'assurer

l'assistance en situations d'urgence avec deux avions de combat armés, 365 jours par an, 24 heures sur 24 – de la même manière que la police intervient sur la route.

« La technologie de capteurs avancée du F-35A permet de recueillir des informations supplémentaires et plus précises pour le centre opérationnel. Christian Oppliger



Mit seiner modernen Sensorausstattung kann der F-35A, hier in Meiringen, mehr und präzisere Informationen für die Einsatzzentrale beschaffen. – Équipé de capteurs modernes, le F-35A, ici à Meiringen, peut recueillir un plus grand nombre et de plus précises informations pour le centre opérationnel.

Foto Lockheed Martin

## Des informations supplémentaires et plus précises

Le F-35A sera-t-il un bon substitut pour le service de police aérienne quand les Hornets atteindront la fin de leur durée de vie? «Natu- rellement, car le F-35A apporte également une grande valeur ajoutée aux forces aériennes du point de vue du service de police aérienne», répond le colonel EMG Christian „Er- nesto“ Oppliger sans hésiter. Le responsable de l'introduction du nouvel avion de combat au sein des forces aérienne est un pilote expérimenté du F/A-18. «Le F-35A possède des qualités exceptionnelles pour la surveillance de l'espace aérien. Les systèmes de surveillance

basés au sol sont confrontés à des zones d'ombre radar occasionnées par le relief alpin de la Suisse – des zones dissimulées. Les avions de combat ont pour mission de couvrir ces zones d'ombre radar. La technologie de capteurs avancée du F-35A permet de recueillir des informations supplémentaires et plus précises pour le centre opérationnel.»

Un avion de combat tel que le F-35A est-il également efficace contre les attaques de petits drones? Christian Oppliger ne peut entrer dans les détails et rappelle que la protection contre les dangers liés aux drones fait partie d'un dispositif général. Il souligne: «Le F-35A dispose de capteurs de haute performance qui sont aussi efficaces contre les nouvelles formes de me-

nace. Le F-35A peut détecter des objets nettement plus petits qu'actuellement possible.»

## Double autonomie

Même si le F-35A opère avec une avance en termes d'informations, pour le service de police aérienne il importe d'être à temps et au bon endroit. La vitesse ascensionnelle et la capacité d'accélération jouent un rôle important. «La performance aéronautique du F-35A est absolument comparable aux autres avions de combat, l'évaluation l'a prouvé», souligne Christian Oppliger. Grâce à une réserve de carburant interne considérablement plus grande que celle des concurrents comparables, le F-35 présente un grand avantage : il peut rester beaucoup plus longtemps dans les airs.

La durée de présence d'avions de combat dans l'espace aérien peut ainsi être facilement prolongée et de longues missions de police aérienne peuvent être couvertes – la possibilité de surveiller ou d'escorter des avions étant incluse. «Nous supposons qu'avec sa réserve interne de carburant le F-35A pourra voler dans la zone d'intervention le double du temps en comparaison avec un F/A-18 en configuration de police aérienne avec un réservoir de carburant auxiliaire.» Ceci signifie moins de missions par avion, ce qui aura un impact positif sur la disponibilité des avions. Donc moins de mouvements de vol et moins d'efforts pour les bases aériennes.

## Réduction des émissions de CO2 de 25 pour cent avec la flotte de F-35A

Personne ne conteste que les avions de combat soient bruyants et que leurs réacteurs soient assoiffés. Cependant, l'acquisition des F-35A n'est pas contraire à l'objectif du DDPS de présenter un bilan CO2 équilibré au plus tard en 2050 :

- Le F-35A remplace deux flottes, celle des F/A-18 et celle des F-5 Tiger.
- L'automatisation du F-35A exige moins d'heures de vol d'entraînement. La technologie de simulateur ultramoderne permet l'entraînement de missions complexes sur simulateur.
- Une flotte réduite à 36 F-35A et des missions d'entraînement en moyenne plus longues engendrent une réduction des mouvements de vol des jets d'environ 50 pour cent.
- La consommation de kérosène annuelle des Forces aériennes suisses pour les 36 F-35A sera réduite de 25 pour cent en comparaison avec la consommation actuelle des F/A-18 et F-5.
- Par conséquent, les émissions de CO2 de la flotte de F-35A-Flotte seront réduites de 25 pour cent en comparaison avec la flotte actuelle d'avions de combat.
- Le F-35A permet l'utilisation de biocarburant qui peut être mélangé jusqu'à un taux de 50 pour cent au carburant traditionnel. Les recherches et les développements dans ce secteur continuent.

FAITS

« Le F-35 peut réduire sa vitesse à 100 nœuds, même à une vitesse inférieure, et le pilote se sent bien. L'avion reste bien manœuvrable. Tony „Brick“ Wilson

## Du supersonique à la vitesse d'un avion de sport

En mission de police aérienne, une haute altitude et une grande vitesse sont parfois requises. Le contraire est le cas quand un avion privé lent doit être intercepté dans une vallée alpine. Le F-35A se prête aussi à cette fin, explique Christian Oppliger : «Avec ses deux dérives, le F-35A reste bien manœuvrable même avec des angles d'attaque élevés et une basse gamme de vitesse.» Tony „Brick“ Wilson, Chief of Fighter Flight Operations chez Lockheed Martin, peut le confirmer. Le pilote d'essai qui connaît parfaitement le F-35 a effectué le premier atterrissage avec un F-35C sur un porte-avions et a piloté de divers types d'avions pendant sa carrière – du U-2 jusqu'au MiG-15. En tant que pilote actif de l'US Navy, il a piloté le F/A-18, aussi lors de missions de combat au Moyen-Orient. Tony Wilson est convaincu que le F-35A est performant même dans la basse gamme de vitesse: «Le F/A-18 est réputé pour ses bonnes capacités High-Alpha (angles d'attaque élevés), le F-35 jouit de la même renommée.»

Tony Wilson, pilote d'essai et de mission expérimenté, a fait partie de l'équipe F-35 en Suisse en 2019 lors de l'évaluation au sol et en vol des candidats pour un nouvel avion de combat : «En Suisse, j'ai reçu entre autres la mission d'intercepter un avion volant à petite vitesse. Le F-35 peut réduire sa vitesse jusqu'à 100 nœuds (185 km) ou même à une vitesse inférieure et le pilote se sent bien. L'avion reste bien manœuvrable.» Cette caractéristique est due – outre à sa conception „Twin-Tail“ – aussi au système de pilotage: «Le F-35 fut le premier avion produit en série avec un Non-Linear Dynamic Inversion Flight Control System – il s'agit d'un terme compliqué pour expliquer que l'avion peut être piloté et manœuvré absolument sans soucis sur pratiquement tout l'ensemble du secteur opérationnel.»

## Voir plus, savoir plus

Christian Oppliger mentionne qu'il n'est éventuellement pas nécessaire de manœuvrer dans une vallée alpine étroite où ailleurs afin d'identifier un avion : «Grâce aux capteurs, par exemple l'optique infrarouge, le F-35 fournit à l'approche une image très précise de ce à que l'on peut s'attendre et il n'est donc potentiellement pas nécessaire de se rendre dans le champs visuel.» L'optique infrarouge est également d'une importance primordiale pour les missions de nuit. Six caméras infrarouges réparties autour de l'avion transmettent une image du monde extérieur dans la visière du casque, même quand le pilote dirige son re-



*Auch ohne Zusatztanks kann der F-35A in Luftpolizei-Konfiguration rund doppelt so lange im Einsatzraum verbleiben wie die F/A-18C mit Zusatztank unter dem Rumpf. – Même sans réservoirs auxiliaires, le F-35A en configuration police aérienne peut rester dans la zone d'opération environ deux fois plus longtemps qu'un F/A-18C avec un réservoir auxiliaire sous le fuselage.*

Foto Lockheed Martin

gard vers le bas, où, sans cette technologie sophistiquée, il ne verrait que ses bottes et le sol du cockpit. «L'angle de vue n'est pas aussi limité que part les dispositifs de vision nocturne traditionnels», dit Christian Oppliger. «Cela fait de la nuit le jour disent les pilotes qui en ont fait l'expérience. Nous supposons pouvoir mieux et plus profondément naviguer de nuit et pouvoir intervenir, car ces caméras permettent de voler en sécurité dans de mauvaises conditions météorologiques.»

## Technologie sophistiquée – plus de sécurité

Le pilote d'essai américain Tony Wilson note l'aspect sécuritaire – un autre point qui souligne l'aptitude du F-35A pour le service de police aérienne. En tant que pilote principale lors de l'évaluation des avions de combat, il a pu se rendre compte de la densité des mouvements de vol dans l'espace aérien suisse qui dispose d'une route aérienne nord-sud et est-ouest. Dans ce contexte exigeant, un pilote en mission de police aérienne doit être capable d'identifier très rapidement l'objet qu'il doit intercepter. «En tant que pilote d'un avion de combat de 4ème génération, je devais, lors d'une mission, scanner tous les écrans, gérer les capteurs, guider le radar, et dans ma tête, je devais assembler toutes ces informations pour obtenir une vue d'ensemble stratégique. S'y ajoutaient les informations venant de l'extérieur, par exemple

du centre opérationnel», raconte le pilote qui a piloté toutes les versions du F/A-18.

Il enchaîne: «Le F-35 assume toutes les fonctions mentionnées préalablement et le pilote peut se concentrer sur la stratégie et la réalisation d'une mission réussie. Même dans un espace aérien avec une haute densité de mouvements de vol, le pilote du F-35 peut rapidement détecter, localiser et identifier les cibles.» L'excellent aperçu de la situation aide le pilote à obtenir plus rapidement les résultats souhaités – ce qui s'avère décisif lors de missions urgentes.

## Capteurs intelligents, nouvelle tactique

En discutant avec les experts qui ont étudié en détail le F-35, il ressort toujours clairement que les règles de la conduite de la guerre aérienne ont changé en raison de l'émergence de nouvelles technologies – cela s'applique aussi aux missions, par exemple les missions de police aérienne en dessous du seuil de conflit. Dans le passé, il était important de pouvoir orienter le plus rapidement possible le nez de l'avion vers une cible potentielle, afin que le radar puisse saisir la cible et que les armes puissent être déployés. Aujourd'hui, les capteurs intelligents commencent par recueillir les informations, bien avant que le pilote oriente son avion sur la cible et qu'il enclenche son radar. «Quand je réponds à une alerte avec mon F-35A, les cap-

teurs commencent à recueillir des informations aussitôt après le décollage. Trois des cinq principaux capteurs du F-35 couvrent un champ de 360 degrés. Même quand la cible se trouve derrière moi – le F-35 commence tout de suite à assembler les informations pertinentes pour la vue d'ensemble et puis il la présente au pilote», explique Tony Wilson.

Interrogé sur la performance du radar, Christian Oppliger répond: «Il n'y a pas vraiment d'intérêt de parler de la performance de capteurs individuels en ce qui concerne cet avion, car ils travaillent tous ensemble. Dans un avion de combat de 4ème génération on doit

consulter de divers capteurs pour obtenir une bonne vue d'ensemble sur la situation. Le F-35 décharge le pilote qui peut ainsi se concentrer pleinement sur sa mission. La vue d'ensemble est automatiquement générée et toujours disponible.»

«*La furtivité est importante pour la défense aérienne ainsi que dans le rôle si souvent cité de l'agresseur.* Christian Oppliger

## Les avantages de la furtivité

Grâce à ses capacités de furtivité, le F-35 peut en grande partie éviter d'être détecté par des capteurs ennemis. Trop souvent, cette technologie est uniquement associée au fait de pouvoir pénétrer en territoire ennemi sans être identifié. Pour Christian Oppliger la furtivité n'apporte pas uniquement une valeur ajoutée lors d'une offensive: «On profite également de cet avantage dans la défense aérienne, car on peut s'approcher de plus près des cibles potentielles pour recueillir de meilleures et de plus précises informations sans être soi-même menacé. La furtivité est aussi importante pour la défense aérienne que pour le rôle si souvent cité de l'agresseur.» La furtivité du F-35 offre l'option de pouvoir se déplacer librement au-dessus de la Suisse, ceci aussi dans le contexte que des systèmes de défense aérienne à grande portée en dehors de la Suisse pourraient représenter une menace pour des avions volant au-dessus de la Suisse.

Sans entrer dans les détails, Christian Oppliger mentionne que les capacités de furtivité permettent de nouvelles tactiques d'engagement. «Les tactiques classiques que nous connaissons actuellement ne seront que partiellement utilisées à l'avenir. La furtivité modifie le comportement dans le rôle air-air.» Et un important aspect supplémentaire: l'existence de moyens de défense aérienne modernes (un élément du programme suisse Air2030) peut engendrer un effet de dissuasion. «Avec Patriot comme système performant de défense sol-air à grande portée et avec les avions de combat F-35 difficiles à repérer, l'ennemi aura du mal à accomplir quoique ce soit. Cela engendre un grand effet de dissuasion», souligne Christian Oppliger.

«*Les pilotes du F-35 sont unanimes : ils ne veulent plus jamais faire la transition vers un autre avion de combat.* Christian Oppliger

## Expériences positives avec les partenaires américains

Christian Oppliger a une opinion très favorable sur la coopération avec les partenaires relatifs à l'acquisition du F-35A: «Quoique le contrat n'ait pas encore été signé, nous vivons une excellente coopération avec l'avionneur Lockheed Martin et l'US Air Force. Fin 2021, le constructeur s'est rendu à Meiringen et à Payerne avec un simulateur et des pilotes de l'US

Foto: Liz Lutz / Lockheed Martin



*Auch in der Luftverteidigungsrolle bieten Stealth-Eigenschaften wesentliche Vorteile. – La furtivité apporte également de grands avantages pour la défense aérienne.*

### Les nuisances sonores restent comparables aux nuisances actuelles

- Lors de l'évaluation des quatre candidats pour un nouvel avion de combat, les vols d'essais ont fait l'objet de mesures acoustiques réalisées par l'Empa. Au décollage, le F-35A était en moyenne environ 3 dB(A) plus bruyant que le F/A-18 C/D actuel. 3 dB(A) constituent une différence de bruit qui, au quotidien, est tout juste perceptible aux alentours de l'aérodrome.
- À l'atterrissage, le F-35A était en moyenne 0 à 1 dB(A) plus bruyant que le F/A-18 C/D, ce qui n'est à peine perceptible. Lors du roulage au sol, le F-35A était environ 5 dB(A) plus bruyant que le F/A-18 C/D.
- Le pourcentage de fréquences plus basses est plus élevé pour le F-35A que pour le F/A-18C/D, ce qui peut entraîner une différente perception des nuisances. Les courbes isophoniques

qui correspondent à une valeur spécifique de sonication ou de nuisance sonore (isophone) couvrent, en général, une plus grande surface pendant la procédure de démarrage du F-35A que pendant celle du F/A-18C/D.

- Pour l'estimation de la pollution sonore totale pendant une année, outre les nuisances sonores pendant le décollage et l'atterrissage, il faut aussi tenir compte du nombre de mouvements de vol. Puisque l'exploitation du F-35A, en comparaison avec le F-5 Tiger et le F/A-18 Hornet, ne prévoit que la moitié des mouvements de vol, partant du concept de stationnement actuel, la pollution sonore totale annuelle devrait demeurer constante conformément à l'ordonnance sur la protection contre le bruit.

Air Force. Ils ont permis à nos pilotes, même à ceux dans le stage de formation initiale, de se familiariser profondément avec le F-35A – cela n'est pas évident! Nos pilotes ont pu se rendre compte dans quelle direction ils allaient évoluer.»

Interrogé sur la question concernant la souveraineté des données et la gestion de technologies américaines sensibles, le responsable de l'introduction du nouvel avion de combat répond: Le flux de données est hautement sécurisé et seule la Suisse décide quand et avec qui les données sont échangées.

Dans le secteur de la logistique, il est dans l'intérêt de la Suisse d'échanger les données correspondantes avec le constructeur afin d'améliorer l'efficacité de la maintenance et de la disponibilité des avions. Les données opérationnelles peuvent être échangées avec les autres forces aériennes par voie de liaisons de données sécurisées et de communication vocale – la Suisse décide de l'étendue de l'échange de données, inversement également applicable pour les autres forces aériennes. Cette interopérabilité fut dès le début une exigence relative au nouvel avion de combat et elle peut augmenter l'efficacité de la coopération entre les forces aériennes voisines.

En cas de besoin, le F-35 peut être opéré de manière autonome, indépendamment d'un échange de telles données.» Christian Opplinger n'attend pas de modifications majeures en comparaison avec le traitement actuel de technologies de pointe américaines comme utilisées dans le F/A-18, les sous-systèmes d'hélicoptères ou le système de surveillance de l'espace aérien et de conduite des opérations aériennes Florako: «Dans les secteurs communications et capteurs performants ils existent des réglementations sur leur utilisation. Ainsi, le stockage sécurisé doit être garanti – donc rien de neuf.»

Christian Opplinger rappelle que, dans le cadre du service de police aérienne quotidien, les Forces aériennes suisses coopèrent avec les états voisins sur la base de traités internationaux. Pour agir de manière interopérable, des voies de communication sécurisées comme la liaison de données Link-16 sont nécessaires. «Pour atteindre cet objectif, qu'une seule personne à l'échelle mondiale peut avoir la souveraineté et le droit de décider quelles seront les clés d'encryptage utilisées et quand et où. C'est la responsabilité des États-Unis. Cela aurait été de même pour tous les autres avions qui ont participé à l'évaluation. Nous connaissons les procédés liés à l'utilisation de ces voies de communications et ça nous a bien servi jusqu'à présent.»

### Les retours sont favorables

En tant que responsable de l'introduction du nouvel avion de combat, Christian Opplinger a établi des contacts préliminaires avec les forces aériennes qui opèrent déjà le F-35A. Interrogé sur les retours des pilotes, il répond sans hésiter: «Les pilotes du F-35 sont unanimes : ils ne veulent plus jamais faire la transition vers un autre avion de combat. Ils se sentent rapidement à l'aise dans cet avion. Et ceux qui doivent suivre une reconversion sur un avion d'une génération précédente perçoivent le travail dans un ancien cockpit comme très complexe. Les possibilités qu'ils ont connus dans le F-35A leurs manquent énormément.»



Foto Royal Norwegian Air Force

*Im Januar 2022 haben die norwegischen F-35A die QRA-Bereitschaft (Quick Reaction Alert) übernommen und stehen jetzt rund um die Uhr in Bereitschaft. – En janvier 2022, les F-35A norvégiens ont assumé l'état d'alerte QRA (Quick Reaction Alert) et se tiennent en disposition 24 heures sur 24.*



Hinter der auffälligen Saphir-Verglasung unter der Nase verbirgt sich der elektro-optische AAQ-40 EOTS-Sensor. – Le capteur électro-optique AAQ-40 EOTS se cache derrière le vitrage saphir sous le nez du F-35.

Foto Gian Carlo Vecchi

Sensor- und Daten-Fusion sorgen für einen Generationenwechsel

# Schritt in die Zukunft

Der F-35 ist mit seiner Technologie der Konkurrenz mindestens einen Schritt voraus. Fachleute, die mit dem F-35 vertraut sind, nennen den Jet deshalb einen «Game Changer», ein Flugzeug, das mit seiner überlegenen Technologie für Dominanz im Luftraum sorgt. «Sensor-Fusion» ist in diesem Zusammenhang ein oft gehörtes Stichwort. Doch was verbirgt sich hinter dem abstrakten Begriff?

Report von Eugen Bürgler

«Das Resultat des F-35A im Bereich Wirksamkeit basiert auf einem klaren technologischen Vorsprung gegenüber den anderen Kandidaten, womit in vielen Bereichen Fähigkeiten stark erweitert oder neu geschaffen werden.» Mit dieser und weiteren klaren Aussagen macht die Armasuisse im öffentlichen Kurzbericht zur Evaluation eines neuen Kampfflugzeuges für die Schweizer Luftwaffe klar: Der F-35A fliegt der Konkurrenz davon und gehört zu einer neuen,

leistungsfähigeren Generation von Kampfflugzeugen. Die Schweizer Experten stehen mit dieser Einschätzung nicht alleine da. Zum Beispiel das wie die Schweiz neutrale Finnland hat im Dezember 2021 die Beschaffung von 64 F-35A sehr ähnlich begründet: Als Kommandant der finnischen Luftwaffe sagte Pasi Jokinen, dass der F-35A bei der Beurteilung der militärischen Fähigkeiten am besten abgeschnitten habe. Der F-35A hat die finnische Beurteilung mit 4,47 Punkten abgeschlossen, der zweitbeste Kandidat folgte mit 3,81 Punkten mit klarem Abstand.

« Die Sensor-Fusion macht die Qualität des F-35A im operationellen Bereich zu einem wesentlichen Teil aus. Christian Oppliger

Übersicht in neuer Dimension

Fachleute sprechen davon, dass mit den fünf Sensoren, welche die integrierte Sensor-Suite



*Spitfire, Hunter und F-16 – Fighter-Generationen eskortieren die erste operationelle F-35A der holländischen Luftwaffe 2019 zur Leeuwarden Air Base. – Spitfire, Hunter et F-16 – des générations de chasseurs escortent le premier F-35A opérationnel de l'armée de l'air néerlandaise à la base aérienne de Leeuwarden en 2019.*

des F-35 ausmachen, im F-35-Cockpit eine Informationsübersicht erreicht wird, wie sie noch nie zuvor in einem Kampfflugzeug vorhanden war. Angesprochen auf besondere Qualitäten der Sensoren sagt Oberst i Gst Christian Oppliger, Chef Einführung Neues Kampfflugzeug (NKF) bei der Schweizer Luftwaffe: «Die Sensoren arbeiten alle zusammen. Das Zusammenspiel der Sensoren, die sogenannte Sensor-Fusion, macht die Qualität des F-35A im operationellen Bereich zu einem wesentlichen Teil aus. Als weitere herausragende Eigenschaft des F-35A nennt er die Stealth-Eigenschaften, die geringe Erfassbarkeit durch gegnerische Sensoren, die für eine hohe Überlebensfähigkeit sorgt und auch im Luftverteidigungseinsatz neue Einsatztaktiken erlaubt.

Eine möglichst gute Situationsdarstellung, die dem Piloten alle relevanten Informationen liefert, um seinen Auftrag erfolgreich durchzuführen – für Aussenstehende mag sich das relativ simpel anhören. Doch dahinter verbirgt sich sehr viel mehr als zwei rote Punkte hier und zwei blaue Punkte dort auf einer Landkarte. Ein Kampffjetpilot kann sich mit enorm dynamischen Situationen im dreidimensionalen Raum mit Dutzenden von Akteuren in der Luft und am Boden konfrontiert sehen. Überschalljets können genauso involviert sein wie einzel-

ne Soldaten mit tragbaren Luftabwehrraketen. Eigene Kräfte unterstützen, gleichzeitig kommen Störmassnahmen oder gar Angriffe von der Gegenseite hinzu, wobei permanent das gesamte elektromagnetische Spektrum ausgenutzt wird. Die Situation verändert sich im Sekundentakt und gleichzeitig muss der Pilot seinen Überschalljet sicher steuern und eingehende Funksprüche ins taktische Gesamtbild integrieren. Auch der beste Pilot kommt an seine Grenzen, wenn er in einer hochkomplexen Situation auch noch seine einzelnen Sensoren ansteuern und deren Daten-Output interpretieren und einordnen muss, um schliesslich auf dieser Basis optimal zu entscheiden und Handlungen einzuleiten.

## Fokus auf das Wesentliche

Informationsfusion, wie sie im F-35 realisiert ist, nimmt dem Piloten einen grossen Teil dieser Arbeitslast ab. Ein Set von Algorithmen kombiniert im F-35 die Daten aus allen verfügbaren Quellen (Sensoren des eigenen Flugzeuges und externe Sensoren) und schafft daraus ein integriertes Bild der Situation, das dem Piloten übersichtlich und mit hervorgehobenen Prioritäten präsentiert wird. Statt einer Vielfalt von Informationen, die er zusammenführen muss,

stehen ihm mehr automatisch aufbereitete, taktische Daten schneller als Entscheidungsgrundlage zur Verfügung – er hat die bessere Situationsübersicht und das ist in einer kritischen Situation der entscheidende Vorteil.

In der Realität ist diese Informationsfusion ein komplexer Vorgang: Gehören die Informationen verschiedener Sensoren zum gleichen Objekt oder verstecken sich zwei Objekte hinter einem Signal? Ist die Identifikation sich schnell bewegender Ziele trotz schwacher Signale und aktiven Störsendern des Gegners zuverlässig? Und nicht zu vergessen – das Szenario spielt sich im gesamten Raum zwischen Erdoberfläche und Stratosphäre statt, statische Objekte können genauso Teil des Szenarios sein wie Überschalljets, Freund und Feind sowie neutrale Akteure wie ein Verkehrsflugzeug oder ein Radiosender sind gemischt, ebenso die elektromagnetischen Strahlungen ihrer Sender und Sensoren.

## Datenpakete versus Sensor-Fusion

Auch bei Kampfflugzeugen der vierten Generation kommen Technologien zur bestmöglichen Kombination der generierten Daten verschiedener Sensoren und von mehreren Flugzeugen zur Anwendung. Es werden so-



Ein F-35B beim Testschuss mit einer AIM-120 Amraam aus dem internen Waffenschacht. – Un F-35B lors d'un tir d'essai avec un AIM-120 Amraam largué de la baie d'armement interne.

## FACTS

### High-Tech für Export?

Wird ein Flugzeug mit so viel Spitzentechnologie an Bord auch an Exportkunden geliefert oder erhalten diese eine «abgespeckte» Version? Die Frage, wie sich ein F-35A für die Schweiz von einem F-35A für die US Air Force unterscheiden würde, geht an Tony Wilson, Chief of Fighter Flight Operations bei Lockheed Martin. «Da gibt es überhaupt keine Unterschiede», sagt er und ergänzt: «Es ist heute einer meiner Hauptjobs, neue F-35 einzufügen, wenn sie aus der Fabrik kommen. Egal ob das ein Flugzeug für Australien, Dänemark oder die USA ist – es sind die gleichen Flugzeuge.» Unterschiede gebe es zum Beispiel wegen unterschiedlicher Kommunikationskanäle, aber dabei handle es sich lediglich um Software-Schlüssel. Einen Unterschied betrifft den optional einbaubaren Bremsschirm, den die Schweiz wie bereits Norwegen mitbeschaffen möchte.

Geplant ist, dass die Schweiz den F-35A Block-4 erhalten würde, welcher gegenüber der heutigen Produktionsversion eine Reihe von Verbesserungen aufweist. Mit dem «Technology Refresh TR3» Paket erhält der F-35 zum Beispiel 25 Prozent mehr Computing-Power, um dann neue «Block-4-Fähigkeiten», schwerpunktmässig via Software-Updates, einführen zu können. Der Block-4-Standard umfasst über 50 Verbesserungen oder neue Fähigkeiten, insbesondere in der Aufklärungsrolle.

genannte «Track Files» generiert, Informationen zum Zielobjekt mit Geschwindigkeit, Höhe und Flugrichtung. Diese «Track Files» können Viert-Generation-Jets wie die F/A-18 via Datalink übermitteln. Christian Oppliger gibt ein Beispiel dafür: «Fliegen zwei F/A-18 in einem Verband, blickt das eine mit seinem Radar beispielsweise schwerpunktmässig nach oben, das andere richtet den Fokus seiner Sensoren nach unten. Die dabei generierten «Track Files» können die Flugzeuge untereinander austauschen.»

Der F-35 geht bei der Fusion einen wesentlichen Schritt weiter. Es werden nicht «Track Files» ausgetauscht, sondern direkt die verschiedenen Sensordaten verarbeitet. Indem direkt die Daten der verschiedenen Sensoren (des eigenen Flugzeugs und von anderen F-35) verarbeitet und mit weiteren Quellen (Datenbanken) verglichen werden, kann zum Beispiel ein Ziel entdeckt werden, bevor ein einzelner Sensor dazu in der Lage wäre. Das gibt dem F-35A einen wesentlichen Vorsprung.

«*Pilot oder Pilotin im F-35-Cockpit sehen schneller und verstehen besser, was im Raum um sie herum passiert.*»

### Schneller sehen, verstehen, reagieren

Mit dem autonomen Sensor-Management des F-35 werden die Sensoren zudem intelligent gesteuert. Ein Beispiel: Die permanent das

ganze Flugzeugumfeld abdeckenden passiven Infrarotsensoren haben etwas entdeckt – automatisch und nur für Sekunden wird das AESA-Radar aktiviert, um mehr Informationen über dieses Ziel zu erhalten. Automatisch versuchen weitere Systeme zu definieren, ob es sich beim Objekt um Freund oder Feind handelt, bei einer Gefahr erhält der Pilot eine Warnung und es werden Gegenmassnahmen eingeleitet. Das alles geschieht blitzschnell – viel schneller als ein Mensch dazu in der Lage wäre. Der grosse Vorteil unter dem Strich: Pilot oder Pilotin im F-35-Cockpit sehen schneller und verstehen besser, was im Raum um sie herum passiert, ihre Arbeitsbelastung bleibt dabei vergleichsweise tief, sie können rascher und oft auf grössere Distanzen als Kampfflugzeuge der vierten Generation reagieren, was insgesamt die Wahrscheinlichkeit vergrössert, den gestellten Auftrag erfolgreich auszuführen.

Die Sensor-Suite des F-35 trägt auch wesentlich zum Schutz von Pilot und Flugzeug bei. Tony «Brick» Wilson, Chief of Fighter Flight Operations bei Lockheed Martin mit Einsatzerfahrung auf F/A-18 bei der US Navy, nennt ein Beispiel dazu: «In meiner Einsatzzeit als aktiver Frontpilot waren hitzesuchende IR-Raketen die grösste Bedrohung. Das einzige Schutzsystem, das ich dagegen zur Verfügung hatte, waren meine Augen. Es galt konstant den Luftraum nach anfliegenden Bedrohungen, sprich Raketen, zu scannen. Im F-35 wird eine IR-Rakete, egal woher sie kommt, sofort vom DAS detektiert und der Pilot erhält im Helm eine akustische Warnung mit einer Richtungsangabe. Ich drehe den Kopf dorthin, habe ein Symbol im Helmvisier, das mir die Position der Rakete angibt, und ich habe die Möglichkeit zu reagieren.»





Foto Ulf Stoller

Mit seinen hochentwickelten «Augen und Ohren» kann der F-35A auch unentdeckt Informationen sammeln und teilen. – Grâce à ses «yeux et oreilles» sophistiqués, le F-35A peut également recueillir et partager des informations sans être détecté.

« Wenn ein F-35 in der Luft ist und ein zweiter dazukommt – ich kann ihnen sagen, dank MADL ergibt eins plus eins mehr als zwei.

Tony Wilson

verringert», gibt Christian Oppliger ein weiteres Beispiel für den praktischen Nutzen von Fusions- und Netzwerktechnologie.

Dass mehrere F-35 dank MADL praktisch in Echtzeit die Sensorkapazitäten der anderen F-35 im Verband nutzen können, eröffnet in taktischen Szenarien neue Möglichkeiten: Tony Wilson sagt es so: «Wenn ein F-35 in der Luft ist und ein zweiter dazukommt – ich kann ihnen

sagen, dank MADL ergibt eins plus eins mehr als zwei, das ergibt einen markanten Fähigkeitszuwachs. Die Vernetzung geht so weit, dass beim Ausfall eines Systems eines F-35 – wenn zum Beispiel eine der sechs Infrarotkameras des DAS-Systems ausfallen würde – die Daten eines anderen F-35 im Verband automatisch zur Verfügung gestellt werden, sodass der Pilot die fast gleiche, umfassende Situationsübersicht behält.

### Neue taktische Möglichkeiten

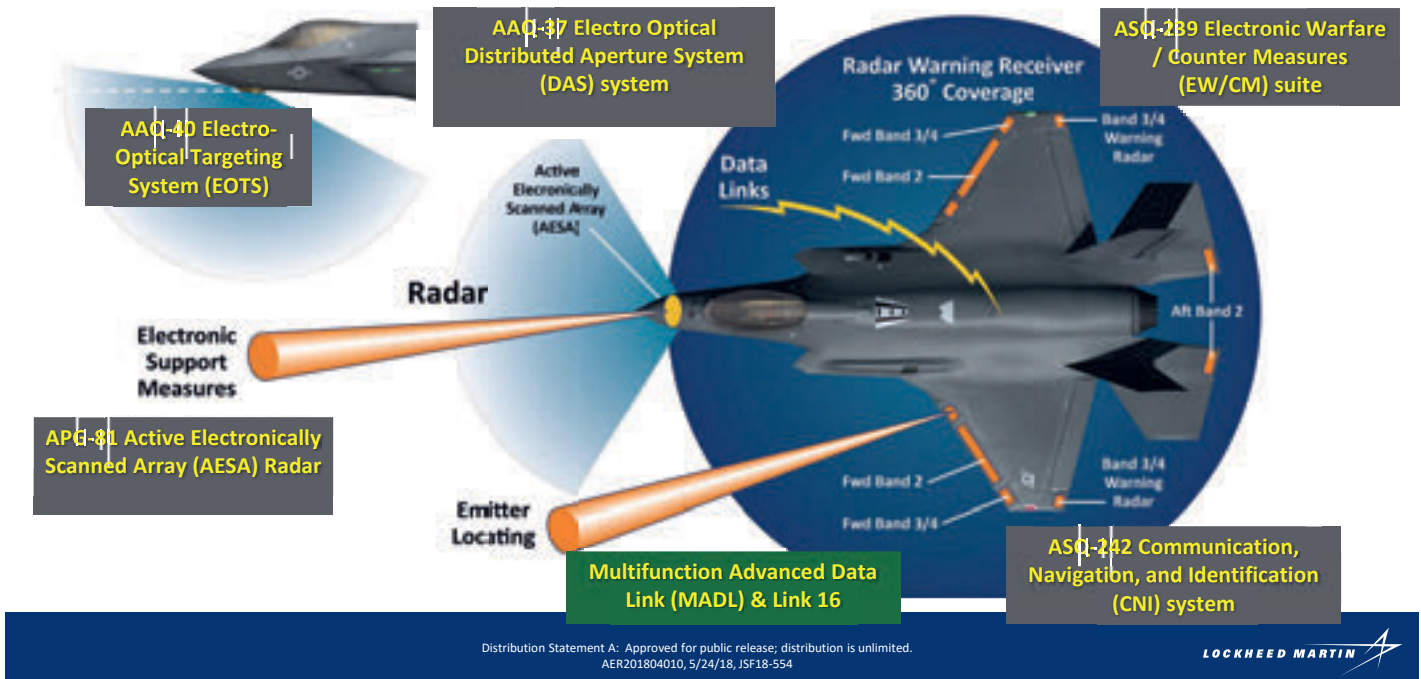
Diese aussergewöhnlichen Fähigkeiten beziehen sich nicht nur auf ein Flugzeug, dank dem Multifunction Advanced Data Link (MADL) können sogar die Sensoren und Systeme eines ganzen F-35-Verbandes kombiniert werden. Mit MADL verfügen die F-35 über ein sehr leistungsfähiges, störresistentes und auf Stealth-Eigenschaften optimiertes System zur Datenübermittlung. Die fortschrittlichen Sensoren, die Fähigkeit diese intelligent zu steuern, die Daten zu fusionieren und diese mit anderen Plattformen über herkömmliche Datenverbindungen wie Link 16 zu teilen, machen den F-35 zu einem «Game Changer», zu einem Kampfflugzeug, das seinen Konkurrenten überlegen ist, das wird heute in der Fachwelt weitherum anerkannt. «Jeder Sensor in einem F-35-Verband, der etwas zum gefragten Bild oder zum Erreichen von entscheidungsrelevanten Informationen beitragen kann, wird das, nach Priorisierung der Aufgaben, automatisch machen – nicht zuletzt wird so auch die Sprachkommunikation über Funk stark



Foto Lockheed Martin

Im Cockpit werden die aufbereiteten Informationen den Prioritäten entsprechend als taktisches Gesamtbild präsentiert. – Les informations consolidées sont affichées dans le cockpit en vue d'ensemble tactique et selon les priorités.

# F-35 INTEGRATED AVIONICS SUITE – THE “EYES AND EARS”



Die Sensoren, die «Augen und Ohren» des F-35. – Les capteurs, les «yeux et les oreilles» du F-35.

## Ein Set leistungsfähiger Sensoren und Systeme

Das Avionik- und Sensor-System des F-35 besteht im Wesentlichen aus fünf Hauptsystemen, die im Zusammenspiel ihre volle Leistungsfähigkeit entwickeln:

### AN/APG-81 AESA-Radar

Das AN/APG-81 Radar mit aktiver elektronischer Strahlschwenkung gehört wohl zu den weltweit leistungsfähigsten Radarsystemen für Kampfflugzeuge. Gebaut von Northrop Grumman, bietet es aktive und passive Luft-Luft- und Luft-Boden-Modi. Als AESA-Radar verfügt das AN/APG-81 über mehr als 1000 Sende- und Empfangsmodule, die je nach Bedarf einzeln oder gebündelt gesteuert werden können. Das für Stealth-Eigenschaften optimierte Radar übernimmt auch Aufgaben in den Bereichen elektronische Kriegsführung (EW – Electronic Warfare), Aufklärung und Überwachung. Als Teil des EW-Systems kann das AN/APG-81 beispielsweise zum Stören feindlicher Sensoren eingesetzt werden (Jamming). Im Synthetic Aperture Radar (SAR) Mapping-Modus können hochauflösende Bilder des Geländes oder von Zielen erstellt werden. Im Luftverteidigungsmodus soll der Pilot mit Hilfe des fortschrittlichen Radars in der Lage sein, Ziele zu entdecken, verfolgen, identifizieren und nötigenfalls zu bekämpfen, bevor das Zielobjekt den F-35 überhaupt entdecken kann.

### AAQ-40 Electro Optical Targeting System (EOTS)

Hinter dem auffälligen Saphir-Glas unter der F-35-Nase ist der AAQ-40 Sensor platziert. Als elektro-optischer Sensor kombiniert das System die Funktionalitäten eines FLIR (For-

ward Looking Infrared – Wärmebildkamera) und einesIRST (Infrared Search and Track – Infrarotzielsystem). Mit Ausnahme des Laser-Systems arbeitet das EOTS als passiver Sensor und sendet keine elektromagnetische Strahlung aus. Damit können Ziele unbemerkt erfasst, verfolgt und nötigenfalls mit Infrarotlenk Waffen bekämpft werden.

### AAQ-37 Electro Optical Distributed Aperture System (DAS)

Sechs rund um das Flugzeug verteilte Infrarotkameras des DAS sorgen für eine 360-Grad-Rundumsicht für den F-35-Piloten. Damit kann der Pilot sogar «durch sein Flugzeug hindurch» sehen und erhält bei Tag und Nacht ein Bild der Aussensicht auf ein Cockpit-Display oder direkt ins Helmvisier. In der vom DAS abgedeckten Kugel um den F-35 agiert das System gleichzeitig als Warner vor abgeschossenen Lenk Waffen und trägt als passiver Infrarotsensor zur Komplettierung der Situationsübersicht bei.

### AN/ASQ-239 Electronic Warfare System Barracuda

Das System zur elektronischen Kriegsführung AN/ASQ-239 Barracuda wurde von BAE Systems entwickelt. Zu dessen Hauptaufgaben zählen die Erfassung, Bestimmung und Lokalisierung von Radaremissionen mit hochempfindlichen Empfängern, die rund um das Flugzeug verteilt sind. Zum System gehören auch Radar- und IR-Täuschkörper (Flares), die zum Selbstschutz ausgestossen werden können. Das System kann nicht nur vor der Erfassung durch andere Sensoren warnen, sondern mit starken elektromagnetischen Signalen gezielt

andere Sensoren stören. Zum System gehört auch der AN/ALE-70 Störkörper, der ausgefahren und als «Köder» an einem Kabel hinter dem Flugzeug geschleppt werden kann oder die von AN/ASQ-239 generierten Störsignale aussendet. Die Integration der verschiedenen Sensoren im F-35 zu einer leistungsfähigen Gesamtavionik zeigt sich auch beim EW-System: Das AN/ASQ-239 kann auf das APG-81-Radar zugreifen und mit dessen elektromagnetischer Energie zum Beispiel luft- oder bodengestützte Radars stören. BAE Systems hat Ende 2021 einen Auftrag im Wert von 493 Millionen US-Dollar erhalten, um das AN/ASQ-239 für die Block-4-Version des F-35 weiter zu verbessern.

### ASQ-242 Communication, Navigation and Identification (CNI)

Was mit Kommunikation, Navigation und Identifikation zu tun hat, wird im F-35 vom ASQ-242-System abgedeckt. Das beinhaltet zum Beispiel die (gesicherte) Sprachübermittlung, klassische Funkkommunikation auf verschiedenen Kanälen, Freund-Feind-Erkennung (IFF), ILS, GPS und INS Navigation bis hin zum Interkom zur Kommunikation mit dem Wartungspersonal am Boden. Am ganzen Flugzeug verteilt sind rund 30 Antennen des ASQ-242 angebracht, die von aussen aber kaum als solche zu erkennen sind. Teil des Kommunikationssystems sind auch der Link-16-Datalink und der MADL (Multifunction Advanced Data Link). Mit diesem im Mikrowellenbereich arbeitenden Data-Link-System können grosse Datenmengen zwischen F-35 störungsresistent ausgetauscht werden.



In den Niederlanden löst der F-35A die F-16 (hinten) ab. Das AN/APG-81 Radar in der F-35-Nase ist eines der leistungsstärksten Flugzeugradars überhaupt. – Aux Pays-Bas, le F-35A remplace le F-16 (à l'arrière). Le radar AN/APG-81 situé dans le nez du F-35 est un des radars embarqués les plus performants.

Foto Royal Netherlands Air Force

## La fusion de données de capteurs : un changement générationnel

# Un pas vers l'avenir

La technologie du F-35 lui donne au moins une longueur d'avance sur ses concurrents. Les experts qui connaissent le F-35 parlent par conséquent d'un «game changer», d'un avion qui en raison de sa technologie supérieure domine l'espace aérien. «Sensor fusion» (la fusion de capteurs) est un mot-clé souvent utilisé dans ce contexte. Mais que ce cache-t-il exactement derrière ce terme abstrait ?

### Reportage d'Eugen Bürgler

«Le résultat du F-35A dans le domaine de l'efficacité est dû à une considérable avance technologique par rapport aux autres candidats. Elle se manifeste dans beaucoup de domaines par des capacités largement augmentées ou nouvelles.» Cette déclaration, entre autres, dans le court rapport public d'Armasuisse sur l'évaluation d'un nouvel avion de combat pour les Forces aériennes suisses démontre clairement : le F-35A sème ses concurrents et appartient à une nouvelle génération d'avions de combat plus performants. L'estimation des experts suisses se recoupe avec celle d'autres nations. La Finlande, pays neutre comme la Suisse, a justifié l'acquisition

de 64 F-35A en décembre 2021 de manière similaire : en tant que commandant des Forces aériennes finlandaises, Pasi Jokinen, annonça que le F-35A avait obtenu le meilleur résultat lors de l'évaluation de ses capacités militaires. Le F-35A termina l'évaluation finlandaise avec 4,47 points, le deuxième meilleur candidat fut clairement déclassé et n'obtint que 3,81 points.

« La fusion de capteurs est essentielle pour les qualités du F-35A dans le domaine opérationnel.

Christian Opplinger

### Vue d'ensemble – une nouvelle dimension

Selon les experts, le cockpit du F-35 présente une vue d'ensemble encore jamais connue dans un avion de combat – en raison des cinq capteurs qui forment la suite de capteurs du F-35A. Interrogé sur les qualités particulières des capteurs, le colonel EMG Christian Opplinger, responsable de l'introduction du nouvel avion de combat, répond : «Les capteurs travaillent en synergie. L'interaction des capteurs, la « sensor fusion », est essentielle pour les qualités du F-35A dans le domaine opérationnel.» La furtivité est une autre caractéristique remarquable du F-35A – le fait d'être à peine détectable par des capteurs ennemis,



## FAITS

### Haute technologie pour les clients export ?

Les clients export reçoivent-ils un avion fourré de technologie de pointe ou reçoivent-ils une version «allégée» ? La question, si un F-35A destiné à la Suisse serait différent d'un F-35A livré à l'US Air Force, est adressé à Tony Wilson, Chief of Fighter Flight Operations chez Lockheed Martin. «Il n'y a pas de différences», et il ajoute : «Aujourd'hui, une de mes tâches principales est de roder les nouveaux F-35 lorsqu'ils quittent l'usine. Qu'il s'agisse d'un avion destiné à l'Australie, au Danemark ou aux États-Unis – ce sont toujours les mêmes avions.» Il y a des différences concernant les différents canaux de communication, mais cela ne concerne que les clés logicielles. Une différence avec les avions destinés aux États-Unis porte sur le parachute de freinage optionnel que la Suisse, comme déjà la Norvège, aimerait également acquérir.

Il est prévu que la Suisse reçoive les F-35A Block-4. En comparaison avec la version actuellement en production, ils présentent une série d'améliorations. Avec le paquet «Technology Refresh TR3», le F-35 disposera, par exemple, de 25 pour cent de plus de capacité informatique pour l'introduction de nouvelles capacités Block-4 – essentiellement par des mises à jour du logiciel. Le standard Block-4 comprend 50 améliorations ou nouvelles capacités, surtout pour la reconnaissance.

ce qui se manifeste en une grande capacité de survie et permet également de nouvelles tactiques d'engagement lors de missions de défense aérienne.

Une bonne vue d'ensemble de la situation qui fournit les informations pertinentes au pilote afin qu'il puisse effectuer une mission réussie – un principe qui paraît simple. Mais derrière cette phrase se cache beaucoup plus que deux points rouges ici et deux points bleus là sur une carte géographique. Un pilote d'avion de combat peut se trouver confronté à des situations extrêmement dynamiques dans un espace tridimensionnel peuplé de douzaines d'acteurs en vol et au sol. Des jets supersoniques ainsi que des soldats avec des missiles sol-air portables peuvent être impliqués. Assister les propres forces armées, combattre les mesures de brouillage ou même les attaques de l'ennemi

Sechs am Flugzeug verteilte Infrarotkameras gehören zum AAQ-37 DAS und decken den gesamten Raum um den F-35 ab. – Les six caméras infrarouges du DAS AAQ-37 réparties autour de l'avion couvrent l'ensemble de l'espace autour du F-35.

Foto Lockheed Martin



*Dreimal High-Tech aus verschiedenen Epochen : Ein B-2A Spirit und ein F-15C Eagle in Formation mit einem holländischen F-35A. – Trois exemples de haute technologie de différentes époques : un B-2A Spirit et un F-15C Eagle en formation avec un F-35A hollandais. Foto US Air Force / Master Sgt. Matthew Plew*

qui exploite en permanence l'ensemble du spectre électromagnétique. La situation évolue à la seconde et, en même temps, le pilote doit manœuvrer son jet supersonique et intégrer les messages radio reçus dans la vue d'ensemble tactique. Même le meilleur pilote atteint ses limites, si, lors d'une situation très complexe, il doit également commander ses capteurs individuels, interpréter et classer les données résultantes afin de prendre, sur cette base, la décision idéale et initier des actions.

## Focalisation sur l'essentiel

La fusion d'informations, telle que réalisée dans le F-35, décharge le pilote d'une bonne partie de sa charge de travail. Un ensemble d'algorithmes combine les données de toutes les sources disponibles (capteurs du propre avion et capteurs externes) et crée une image intégrée de la situation qui est présentée au pilote de façon concise et avec des priorités accentuées. Au lieu de devoir faire la synthèse d'une multitude d'informations, le pilote dispose de plus de données tactiques traitées automatiquement qui lui servent de base de décision – il dispose d'une meilleure vue d'ensemble de la situation : un avantage décisif dans une situation critique.

En réalité, cette fusion d'informations est un processus complexe : les informations de divers capteurs appartiennent-elles au même objet ou s'agit-il de deux objets qui se cachent

derrière un signal ? L'identification d'objets se déplaçant rapidement est-elle fiable, malgré les signaux faibles et les brouilleurs actifs de l'ennemi ? Et il ne faut pas oublier que le scénario se déroule dans l'ensemble de l'espace entre la surface terrestre et la stratosphère. Des objets statiques ou des jets supersoniques peuvent faire partie du scénario. Amis et ennemis, les acteurs neutres comme un avion de ligne ou une chaîne de radio se mélangent ainsi que les rayonnements électromagnétiques de leurs émetteurs et capteurs.

## Paquets de données contre fusion de capteurs

Les technologies pour la combinaison optimale des données générées par divers capteurs et plusieurs avions sont aussi exploitées pour les avions de combat de 4<sup>ème</sup> génération. Des «track files» sont générés – des informations sur l'objet cible incluant vitesse, altitude et direction de vol. Ces «track files» peuvent être transmis par liaison de données par les jets de 4<sup>ème</sup> génération comme le F/A-18. Christian Opplinger cite un exemple : «Quand deux F/A-18 volent en formation, l'un dirige son radar vers le haut, l'autre focalise ses capteurs vers le bas. Les pilotes peuvent échanger les «track files» ainsi générés.

Le F-35 franchit une étape décisive supplémentaire dans le domaine de la fusion. Les

«track files» ne sont pas échangés, mais les données des capteurs sont directement traitées. En traitant les données des différents capteurs (du propre avion et d'autres F-35) et en les comparant avec d'autres sources (banques de données), une cible peut être détectée bien avant qu'un capteur individuel serait en état de le faire – ce qui donne une grande avance au F-35A.

« Le ou la pilote dans le cockpit du F-35 voit plus vite et comprend mieux ce qui se passe dans l'espace qui les entoure.

## Voir, comprendre et réagir plus vite

La gestion de capteurs autonome du F-35 permet une commande intelligente des capteurs. Un exemple : les capteurs infrarouges passifs couvrant en permanence l'ensemble de l'environnement de l'avion ont détecté quelque chose – le radar AESA est automatiquement activé pour quelques secondes, afin d'obtenir des informations supplémentaires sur cette cible. Automatiquement, des systèmes additionnels essaient de définir s'il s'agit d'un objet ami ou ennemi. En cas de danger, le pilote reçoit une alerte et des contre-mesures sont

initiées. Tout ceci se passe dans un clin d'œil – beaucoup plus rapidement qu'un homme en serait capable. Le grand avantage : le ou la pilote dans le cockpit du F-35 voit plus rapidement et comprend mieux ce qui se passe dans l'espace qui les entoure. La charge de travail reste relativement basse, ils peuvent réagir plus vite et souvent à de plus grandes distances que les avions de combat de 4<sup>ème</sup> génération, ce qui, dans l'ensemble, augmente la probabilité de réussir la mission assignée.

La suite de capteurs du F-35 apporte une contribution essentielle à la protection du pilote et de l'avion. Tony «Brick» Wilson, Chief of Fighter Flight Operations chez Lockheed Martin, qui a une grande expérience opérationnelle sur le F/A-18 dans l'US Navy cite l'exemple suivant : «Pendant ma durée de service en tant que pilote sur le front, les missiles à guidage par infrarouges détecteurs de chaleur représentaient la plus grande menace. L'unique système de protection à ma disposition était mes yeux. Je devais constamment scanner l'espace aérien en vue de menaces éventuelles, par conséquent des missiles. Dans le F-35, le DAS détecte tout de suite un missile à guidage par infrarouge, d'où qu'il vienne, et le pilote reçoit une alerte acoustique dans son casque avec une indication de direction. Je

tourne ma tête dans cette direction, vois un symbole dans la visière de mon casque qui me montre la position du missile et je peux réagir.»

« *Lorsqu'un F-35 est en plein vol et qu'un deuxième le rejoint – je peux vous assurer que grâce au MADL un plus un égale plus que deux.* Tony Wilson

### De nouvelles possibilités tactiques

Ces capacités extraordinaires ne s'appliquent pas uniquement à l'avion – grâce au Multifunction Advanced Data Link (MADL) même les capteurs et les systèmes d'une formation aérienne de F-35 peuvent être combinés. Avec MADL, les F-35 disposent d'un système de communication de données très efficace, résistant au brouillage et avec des capacités de furtivité optimisées. Les capteurs modernes, la capacité de les commander de manière intelligente, la possibilité de fusionner les données et de les partager avec d'autres plateformes via des liaisons de données traditionnelles

comme Link 16 transforment le F-35 en «game changer» – un avion de combat qui domine ses concurrents, un fait reconnu loin à la ronde par les spécialistes. «Chaque capteur d'une formation aérienne de F-35 qui peut apporter une contribution à l'image requise ou à l'obtention d'informations importantes pour la prise de décision, le fera automatiquement, après avoir priorisé les actions – notamment, la communication vocale par radio est ainsi réduite», un exemple supplémentaire de l'utilisation pratique de la technologie de fusion et de réseau fournit par Christian Oppliger.

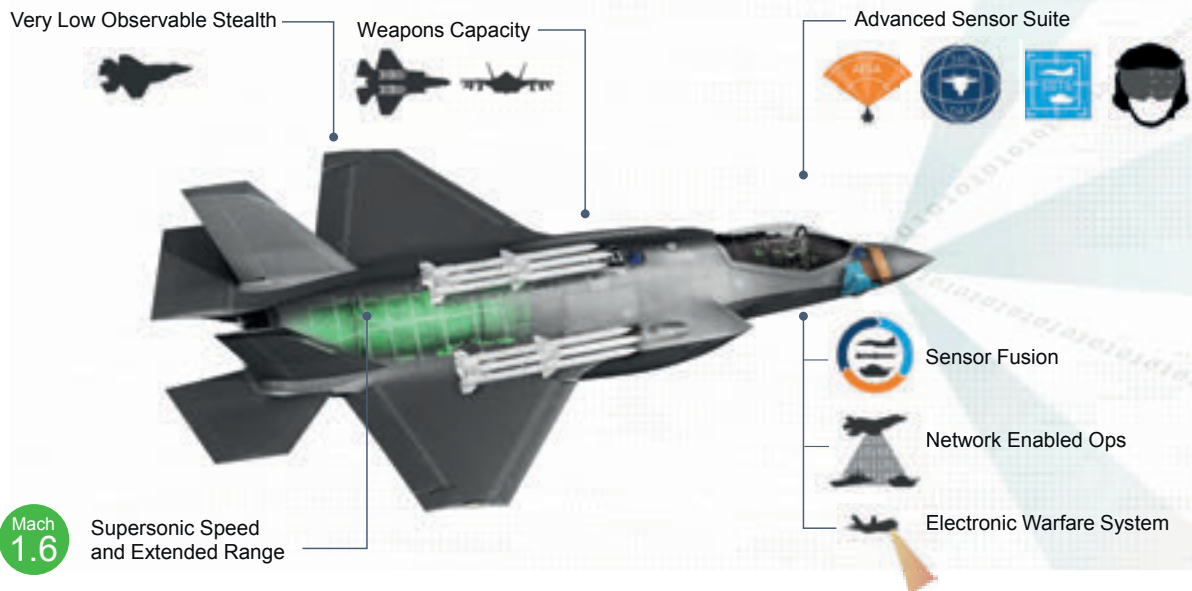
Que plusieurs F-35 puissent utiliser, en temps réel, les capacités de capteurs des autres F-35 en formation aérienne, ouvre de nouvelles possibilités pour les scénarios tactiques. Tony Wilson : «Lorsqu'un F-35 est en plein vol et qu'un deuxième le rejoint – je peux vous assurer que grâce au MADL un plus un égale plus que deux, ce qui entraîne une augmentation marquée des capacités. La connectivité est telle que lors d'une défaillance d'un système du F-35 – par exemple la défaillance d'une des six caméras infrarouges du système DAS – les données d'un autre F-35 de la formation aérienne sont mises à disposition, afin que le pilote puisse garder presque la même vue d'ensemble globale de la situation.

Foto: Andreas Vekker/ Forsvaret



Der Helm von F-35-Piloten ist integrierter Systembestandteil. Informationsdarstellung im Visier und Nachtsichtfunktion gehören zu den Funktionalitäten. – Le casque des pilotes du F-35 est un élément intégré du système. L'affichage des informations dans la visière et une fonction de vue nocturne sont des fonctionnalités additionnelles.

# The Only 5<sup>th</sup> Gen Aircraft Offered



*Technologischer Vorsprung: Der F-35A hat in der Schweizer Evaluation wesentlich besser abgeschnitten als seine Konkurrenten. – Avance technologique : lors de l'évaluation, le F-35A a obtenu de meilleurs résultats que ses concurrents.*

## Un ensemble de capteurs et de systèmes performants

La suite avionique et le système de capteurs du F-35 sont composés essentiellement de cinq systèmes principaux qui développent leur pleine capacité par interaction:

### Radars AN/APG-81 AESA

Le radar AN/APG-81 avec balayage électronique actif est globalement un des systèmes radar les plus performants pour avions de combat. Construit par Northrop Grumman, le système offre des modes air-air et air-sol actifs et passifs. En tant que radar AESA, l'AN/APG-81 dispose de plus de 1000 modules émetteurs et récepteurs qui peuvent être, selon le cas, contrôlés individuellement ou en faisceau. Le radar optimisé pour la furtivité assume également des fonctions dans les domaines de la guerre électronique (EW – electronic warfare), la reconnaissance et la surveillance. En tant qu'élément du système EW, l'AN/APG-81 peut être utilisé entre autres pour le brouillage de capteurs ennemis (jamming). Le mode Synthetic Aperture Radar Mapping (SAR) permet de prendre des photos à haute résolution du terrain ou des cibles. En mode de défense aérienne, le pilote est supposé pouvoir détecter, poursuivre, identifier et, si nécessaire, combattre des cibles grâce au radar sophistiqué – tout cela avant même que la cible puisse détecter le F-35.

### AAQ-40 Electro Optical Targeting System (EOTS)

Le capteur AAQ-40 est placé derrière le verre saphir voyant sous le nez du F-35. En tant que capteur électro-optique, le système combine les fonctionnalités d'une caméra in-

frarouge FLIR (Forward Looking Infrared) et d'un système infrarouge de détection et de poursuiteIRST (Infrared Search and Track). À l'exception du système laser, l'EOTS est un capteur passif et n'émet pas de rayonnement électromagnétique. Ainsi, la détection des cibles passe inaperçue, les cibles sont poursuivies et, si nécessaire, combattues avec des missiles à guidage infrarouge.

### AAQ-37 Electro Optical Distributed Aperture System (DAS)

Les six caméras infrarouges du DAS disposées autour de l'avion fournissent une vue panoramique de 360 degrés au pilote du F-35. Le pilote peut ainsi voir «à travers son avion» et, de jour et de nuit, une image de l'extérieur est transmise sur un écran dans le cockpit ou directement dans la visière de son casque. Dans la sphère autour du F-35 couverte par le DAS, le système donne l'alerte en cas de missiles tirés et, en tant que capteur passif, complète la vue d'ensemble de la situation.

### AN/ASQ-239 Electronic Warfare System Barracuda

Le système de guerre électronique AN/ASQ-239 Barracuda fut développé par BAE Systems. Ses tâches principales comprennent le dépistage, la détermination et la localisation d'émissions radar avec des récepteurs ultrasensibles placés autour de l'avion. Le système comporte aussi des leurre radar et infrarouges (flares) qui peuvent être éjectés pour l'autodéfense. Le système peut non seulement donner l'alerte en cas de détection par d'autres

capteurs, mais aussi brouiller de manière ciblée d'autres capteurs avec de forts signaux électromagnétiques. Le système comprend également un leurre AN/ALE-70 qui, une fois déployé, est remorqué en tant qu'«appât» par un câble derrière l'avion ou émet les signaux de brouillage générés par l'AN/ASQ-239. L'intégration des divers capteurs dans la suite avionique performante du F-35 est également évidente dans le système EW : l'AN/ASQ-239 peut accéder au radar APG-81 et brouiller les radars au sol et aéroportés grâce à son énergie électromagnétique. Fin 2021, BAE Systems a obtenu une commande d'une valeur de 493 millions de dollars pour moderniser l'AN/ASQ-239 pour la version Block-4 du F-35.

### ASQ-242 Communication, Navigation and Identification (CNI)

Tout ce qui concerne communication, navigation et identification dans le F-35 est couvert par le système ASQ-242. Par exemple la communication vocale (sécurisée), la communication radio classique sur différents canaux, la différenciation ami/ennemi (IFF), ILS, GPS, la navigation INS, jusqu'à l'intercom pour les communications avec le personnel de maintenance au sol. Les environ 30 antennes du ASQ-242 sont disposés autour de l'avion. De l'extérieur, elles sont à peine identifiables. Link-16-Datalink et MADL (Multifunction Advanced Data Link) font également partie du système de communication. Ce système opérant dans la gamme des hyperfréquences permet un échange résistant au brouillage de grands volumes de données entre les F-35.



Am 31. Mai 2019 landeten vier Lockheed Martin F-35A der US Air Force für die Flug- und Bodenerprobung in Payerne. – Le 31 mai 2019, quatre F-35A Lockheed Martin de l'US Air Force ont atterri à Payerne pour des essais en vol et au sol.

Verschiedene Organisationen unterstützen die Kampfjet-Beschaffung

# Die F-35-Supporter

Gleich mehrere Vereine und Organisationen haben sich zur Unterstützung der Beschaffung neuer Kampfjets für die Schweizer Armee gebildet. Wir stellen hier drei davon vor.

Report von Hansjörg Bürgi

## Swiss F-35 Club

Der Verein «Swiss F-35 Club» wurde zur Unterstützung der Beschaffung der F-35 für die Schweizer Luftwaffe gegründet. Der Verein leistet auch Support für die Schweizer Armee im Allgemeinen und die Luftwaffe im Besonderen. Er will den Befürwortern eine Plattform und Stimme geben und zudem sachbezogene Diskussionen und die Aufklärung vorantreiben, Falschinformationen widerlegen und korrigieren. Der Verein wurde 2021 von Thomas Freimüller, Sandro Näf und This Wolfenberger gegründet. Aktuell wird er von Sandro Näf präsidiert, seine Frau Carina kümmert sich um Finanzen und Administration und Thomas Freimüller ist Vizepräsident. Ende Februar 2022 waren rund 1600 Mitglieder eingeschrieben, Tendenz steigend. Zusammen mit den Partnergruppen würde man auf über 10'000 Mitglieder kommen, teilt der Vorstand mit.

[www.swissf35club.ch](http://www.swissf35club.ch)



## Allianz Sicherheit Schweiz

Als Fach- und Kampagnenorganisation übernimmt die Organisation «Allianz Sicherheit Schweiz» eine koordinative Rolle für Institutionen, Verbände und Vereine und zieht die Mitglieder bei Bedarf in ihre Aktivitäten mit ein. Die «Allianz Sicherheit Schweiz» setzt sich für eine umfassende stabile und langfristige Sicherheit der Schweiz ein. Dazu wird die Öffentlichkeit informiert, an Veranstaltungen teilgenommen, die Interessenvertretung gegenüber Parlamenten, Regierungen und Verwaltungen wahrgenommen, es werden Publikationen in und ausserhalb von Fachorganen realisiert und Veranstaltungen organisiert. Aber auch Volksinitiativen und Referenden gehören zu den möglichen Mitteln der Organisation. Die «Allianz Sicherheit Schweiz» hat sich auch mit einer Richtigstellung gegen den «Rundschau»-Beitrag des Schweizer Fernsehens vom 2. Februar 2022 über den F-35 gewehrt.

Präsident des Vereins ist Ständerat Thierry Burkhardt, Präsident der FDP Schweiz, Vizepräsidentin ist Mitte-Ständerätin Brigitte Eberle Kohler und Vizepräsident Staatsrat Norman Gobbi (Lega/SVP, Tessin). Des Weiteren gehören der Organisation Nationalräte der Mitte, der SVP und der FDP an. Auch Swissmem, die Schweizerische Offiziersgesellschaft, der Schweizer Schiesssportverband und der Ar-

beitgeberverband sind im Vorstand vertreten.  
[allianzsicherheit.ch](http://allianzsicherheit.ch)



## Forum Flugplatz Dübendorf

Ein weiterer F-35-Supporterverein ist aus dem «Forum Flugplatz Dübendorf» entstanden und betreibt die sehr informative Website [www.swiss-f35.ch](http://www.swiss-f35.ch). Präsident des Vereins Forum Flugplatz Dübendorf ist Peter Bosshard. Mitwirkender ist auch Konrad Alder von den Militärpolitischen Nachrichten Schweiz, der mit seinem Nachrichtenblatt «Nachbrenner» regelmässig über Fakten aus der Militäraviatik berichtet. Seine Newsletter gehen an rund 2000 ausgewählte Topadressen aus Politik, Militär, Wirtschaft und Gesellschaft.

[www.swiss-f35.ch](http://www.swiss-f35.ch)





Des différentes organisations soutiennent l'acquisition du F-35

## Les sympathisants du F-35

Plusieurs associations et organisations se sont formées pour soutenir l'acquisition de nouveaux avions de combat pour les Forces aériennes suisses. Nous vous présentons ici trois d'entre elles.

Reportage de Hansjörg Bürgi

### Alliance Sécurité Suisse

#### Swiss F-35 Club

L'association «Swiss F-35 Club» a été fondée pour soutenir l'acquisition du F-35 pour les Forces aériennes suisses. L'association apporte également son soutien en général à l'armée suisse et en particulier aux forces aériennes. Elle souhaite donner une plateforme et une voix aux sympathisants et, en outre, promouvoir les débats objectifs et l'information ainsi que réfuter et corriger la désinformation. L'association a été fondée en 2021 par Thomas Freimüller, Sandro Näf et This Wolfenberger. Elle est actuellement présidée par Sandro Näf, son épouse Carina s'occupe des finances et de l'administration et Thomas Freimüller occupe la fonction de vice-président. Environ 1600 membres étaient inscrits à la fin de février 2022 – la tendance est à la hausse. Selon le comité, le nombre de membres s'élèverait à plus de 10'000 personnes si l'on tient compte des groupes partenaires.

[www.swissf35club.ch](http://www.swissf35club.ch)



En tant qu'organisation professionnelle qui lance des campagnes, «Alliance Sécurité Suisse» joue un rôle de coordination pour les institutions, fédérations et associations et, si nécessaire, intègre les membres à ses activités. «L'Alliance Sécurité Suisse» s'engage pour une sécurité complète, stable et à long terme en Suisse. À cette fin, elle vise à informer le public, à participer à des manifestations, à représenter ses intérêts envers les parlements, les gouvernements et les administrations. Elle réalise des publications dans des organes spécialisés internes et externes et elle organise des manifestations. Les initiatives populaires et les référendums font également partie des moyens utilisés par l'organisation. «L'Alliance Sécurité Suisse» est intervenue avec une rectification contre l'émission «Rundschau» sur le F-35 diffusée par la Télévision suisse alémanique le 2 février 2022.

Le conseiller aux États Thierry Burkhardt, président du PRD Suisse, est le président de l'association. Brigitte Eberle Kohler, conseillère aux États du Centre, occupe la fonction de vice-présidente et le conseiller d'État Norman Gobbi (Lega/UDC, Tessin) celle de vice-président. En outre, des conseillers nationaux du Centre, de l'UDC et du PLR sont membres de l'organisation. Swissmem, la Société Suisse des Officiers, la Fédération Sportive Suisse de Tir et l'Union Patronale

Suisse sont également représentés au sein du comité.

[alliancesecurite.ch](http://alliancesecurite.ch)



#### Forum Flugplatz Dübendorf

Une autre association de sympathisants du F-35 est née du «Forum Flugplatz Dübendorf». Elle gère le site web très informatif [www.swiss-f35.ch](http://www.swiss-f35.ch). Peter Bosshard est le président de l'association Forum Flugplatz Dübendorf. Konrad Alder de Militäropolitische Nachrichten Schweiz (mns) apporte également une contribution. Il publie régulièrement des faits relatifs à l'aviation militaire dans son bulletin d'information «Nachbrenner». Ses bulletins sont envoyés à environ 2000 adresses de premier choix des milieux politiques, militaires, économiques et sociaux.

[www.swiss-f35.ch](http://www.swiss-f35.ch)



In Meiringen ergab sich während der Flugerprobung im Juni 2019 auch ein Stelldichein der F-35A mit Schweizer F-5E Tiger. – Lors des essais en vol à Meiringen en juin 2019, le F-35A et le F-5E Tiger suisse se sont donnés rendez-vous.

Foto Eugen Bürgler

### F-35 Programmstatus Anfang 2022:

Weltweit haben bereits **14 Staaten**, davon **8 in Europa**, den F-35 bestellt. Bis Anfang März 2022 wurden schon mehr als 770 F-35 ausgeliefert, die gesamthaft über 490'000 Flugstunden absolviert haben. Dereinst sollen **über 3000 F-35** in Dienst gestellt werden, womit der F-35 zum wichtigsten Kampfflugzeug der westlichen Welt wird. Damit dürften technische Systembetreuung und Verbesserungen über Jahrzehnte gewährleistet sein.

### Statut du programme F-35 début 2022 :

Globalement, déjà **14 états**, dont **8 en Europe**, ont passé une commande pour le F-35. Jusqu'à début mars 2022, plus de 770 F-35 ont été livrés et ils ont, au total, effectué plus de 490'000 heures de vol. Dans un avenir proche, **plus de 3000 F-35** seront mis en service, faisant ainsi du F-35 l'avion de combat le plus important du monde occidental. Ceci devrait garantir l'assistance technique des systèmes et les améliorations pour les prochaines décennies.

Australien/Australie :	72 F-35A
Belgien/Belgique :	34 F-35A
Dänemark/Danemark :	27 F-35A
Finnland/Finlande :	64 F-35A
Grossbritannien/Grande Bretagne :	48 F-35B (rund 90 weitere geplant / env. 90 autres sont prévus)
Israel/Israël :	50 F-35I (weitere geplant / d'autres prévus)
Italien/Italie :	60 F-35A und 30 F-35B
Japan/Japon :	105 F-35A und 42 F-35B
Niederlande/Pays Bas :	46 F-35A
Norwegen/Norvège :	52 F-35A
Polen/Pologne :	32 F-35A
Südkorea/Corée du Sud :	40 F-35A
Singapur/Singapour :	4 F-35B (weitere geplant / d'autres prévus)
USA/États-Unis :	1763 F-35A und 693 F-35B/C

◀ Der F-35A hat mit seinen Sensoren, seiner Vernetzung und als Stealth-Flugzeug einen grossen technologischen Vorsprung, damit kann er bis in die 2060er-Jahre genutzt werden. – Grâce à ses capteurs, sa connectivité et sa furtivité, le F-35A a une grande avance technologique et peut donc être exploité jusque dans les années 2060.

◀ Der F-35A erzielte in der Evaluation die tiefsten Beschaffungs- und Betriebskosten – bei einem mit Abstand höchsten Nutzen. – Le F-35A a présenté les coûts d'acquisition et d'exploitation les plus bas lors de l'évaluation – et cela avec de loin le meilleur retour.

# | F-35 Special Edition

F-35A

## Technische Daten / Données techniques

Länge / Longueur :	15,6 m
Spannweite / Envergure :	10,6 m
Maximaler Startgewicht / Masse maximale au décollage :	30'821 kg
Leergewicht (OWE) / Masse à sec :	13'768 kg
Maximaler Nutzlast / Charge maximale :	8165 kg
Treibstoff intern / Capacité interne en carburant :	8319 kg
Triebwerk / Réacteur :	F135-PW-100
Maximalschub / Poussée maximale :	rund 43'000 lb
Maximaler Geschwindigkeit / Vitesse maximale :	Mach 1,6
g-Limiten / Facteurs de charges maxi. :	+9,0 / -3,0
Maximaler Anstellwinkel (AOA) / Angle d'incidence maximal (AOA):	50 Grad / degrés



*Erste Landung einer norwegischen F-35A auf der Basis Rygge. – Le premier atterrissage d'un F-35A norvégien sur la base aérienne de Rygge.*

Photo Torbjørn Kjosvold / Forsvaret

◀ Die Offsetgeschäfte des F-35A in der Höhe von 2,9 Milliarden Franken stärken die Schweizer Industrie – in allen Landesteilen. – Les affaires compensatoires du F-35A d'une valeur de 2,9 milliards de francs consolident l'industrie suisse dans toutes les régions.

◀ Die Kosten für Beschaffung und Betrieb werden aus dem ordentlichen Militärbudget finanziert. – Les coûts d'acquisition et d'exploitation sont financés par le budget militaire ordinaire.

# Technologie der nächsten Generation, um künftige Generationen zu schützen



Die F-35 ist das einzige Kampfflugzeug, welches in den nächsten 50 Jahren relevant sein wird. Dank weitreichenden Mitteln zur Zielerkennung sowie fortschrittlichen, zu einem einheitlichen Bild zusammengeführten Sensoren, eignet sich die F-35 optimal für den Luftpolizeidienst und zum Schutz der Landesgrenzen. Mit der F-35 ist der Schweizer Luftraum, und somit die Schweizer Unabhängigkeit und Neutralität, in den kommenden Jahrzehnten bestens geschützt. Die F-35 ist der fortschrittlichste Jet der Welt, gebaut um gegen aktuelle und zukünftige Bedrohungen bestens gewappnet zu sein.  
Erfahren Sie mehr unter [F35.com/Switzerland](https://www.f35.com/Switzerland)

Lockheed Martin. Ihre Mission ist unsere.®

## **F-35 LIGHTNING II**

NORTHROP GRUMMAN | BAE SYSTEMS | PRATT & WHITNEY

**LOCKHEED MARTIN**