

F-35 - Joint Strike Fighter JSF

Dan Löffler

Als so genannter first-day-of-war Jagdbomber wird der Joint Strike Fighter JSF vom ersten Kriegstag an die Luftüberlegenheit erkämpfen und die Bodenstreitkräfte bestmöglich unterstützen. Die drei verschiedenen Varianten können von normalen Startbahnen, Feldflugplätzen und Flugzeugträgern aus eingesetzt werden.



Anfang der 90-er Jahre beschloss das US-Verteidigungsministerium das so genannte Joint Advanced Strike Technology Programm (JAST). Ziel war es, ein fortschrittliches und preisgünstiges Bodenangriffsflugzeug für die gesamten Streitkräfte zu schaffen. Daraus entstanden ist das Joint Strike Fighter Programm, das in 20 Jahren über 200 Milliarden Dollar kosten wird und die gewaltigste Rüstungsanstrengung Amerikas darstellt. Ab dem Jahr 1996 wetteiferten der letztlich unterlegende Boeing-Konzern und Lockheed Martin um den Bau des JSF.

Im Oktober 2001 fiel die Entscheidung zugunsten des Entwurfs vom Rüstungsunternehmen Lockheed Martin. Gründe für diese Entscheidung waren wohl das neuartige Triebwerkskonzept der Kurzstart- und Landeverversion (STOVL) und Lockheeds Erfahrungen mit der F/A-22 Raptor. In der laufenden Entwicklungs- und Demonstrationsphase werden insgesamt 14 fliegende Prototypen und 8 statische Erprobungsmuster ständigen Tests unterzogen und weiterentwickelt. Der aktuelle Zeitplan sieht den Jungfernflug für die A-Version im August 2006 vor. Ein Jahr später soll die weitaus kompliziertere F-35B erstmals vom Boden abheben. Die Auslieferung soll abhängig von der Flugzeugversion zwischen 2008 und 2012 beginnen.

Die F-35 wird in den nächsten Jahrzehnten bei den US-Streitkräften die in die Jahre gekommenen Flugzeugmuster F-16, F-14, A-10, F/A-18 C/D und AV-8B ersetzen. Potentielle Kunden sind jedoch alle internationalen Nutzer der frühen Bauserien der F-16 und F/A-18 sowie anderer Typen nicht amerikanischen Ursprungs. Bislang unterstützen zudem 8 internationale Partner (Großbritannien, Italien, Niederlande, Kanada, Dänemark, Norwegen, Türkei und Australien) die Entwicklung des JSF mit Geld. Im Gegenzug erhalten sie gewisse Mitbestimmungsrechte bei der Ausrüstung, Entwicklung und Erprobung der F-35.

Die Varianten

Das Programm sieht eigentlich die Konstruktion und den Bau von 3 verschiedenen Flugzeugen vor, die auf den gleichen modularen Baugruppen basieren.

- **CTOL-Variante** (Conventional TakeOff & Landing) ein konventionell startendes und landendes Angriffsflugzeug für die US-Air-Force,
- **STOL-Variante** (Short TakeOff/Vertical Landing) für das US-Marine-Corps, mit Fähigkeiten für Kurzpisten-Start und Senkrecht-Landung,
- **CV-Variante** (Carrier Version) zum Einsatz auf Flugzeugträgern der US-Navy



Die F-35A (CTOL) - die Basisversion der Flugzeugfamilie - besitzt große Ähnlichkeiten mit der ebenfalls von Lockheed Martin stammenden F/A-22. Der Mitteldecker mit den seitlichen Lufteinlässen ist allerdings um Einiges kleiner als die Raptor und wird deshalb nur von einem Triebwerk angetrieben.

Die zentrale Rumpfabschnitt des Flugzeugs mit den Tragflächenansätzen und dem zentralen Treibstofftank bilden ein Stück. Dadurch und durch andere konstruktive Maßnahmen dieser Art sowie mit der Verwendung leichter und widerstandsfähiger Verbundstoffe konnte das Gewicht des Rumpfes möglichst gering gehalten werden.

Obwohl man die F-35 weiterhin mit dem Radar entdecken kann, wurde das äußere Design so ausgelegt, dass die Radarerfassung so lang wie möglich herausgezögert wird. Beispielsweise wurden die großen Seitenrudder in einem seitlichen Winkel auf den Rumpf gesetzt, um die Radarstrahlen so zurückwerfen zu können, dass sie nicht zur Quelle gelangen. Weiterhin sind sämtliche Kanten, Nieten und Übergänge nach den gleichen Gesichtspunkten überarbeitet worden.

Angetrieben wird der JSF der ersten Produktionslose von dem F-135-Triebwerk von Pratt & Whitney. Es ist in der Lage das Flugzeug auf Überschallgeschwindigkeit zu bringen, ohne dass der Nachbrenner eingesetzt werden muss. Das Triebwerk basiert auf dem F-119, das für die F/A-22 Raptor entwickelt wurde. Lediglich der Fan wurde vergrößert und es wurde eine zweite Niederdruckstufe eingebaut, so dass eine maximale Triebwerksleistung von 155 kN erreicht werden kann. Ab dem Jahr 2011 steht dem Kunden auch das von General Electric und

Rolls-Royce gefertigten Triebwerk F-136 zur Verfügung. Die Bodenerprobung begann im Juli 2004. Beide Triebwerksmuster verfügen über ein System, das die Vereisung sensibler Komponenten verhindert. Neben dem Triebwerk sorgt eine so genannte APU (auxiliary power unit - Hilfsgenerator) für die Energieversorgung bestimmter Flugzeugsysteme am Boden und in der Luft.

Die Trägerversion F-35C (CV) unterscheidet sich von der A-Variante durch verschiedene Veränderungen, mit denen der anspruchsvolle Einsatz von Flugzeugträgern gewährleistet wird. Dazu gehören eine Vergrößerung der Trag- und Steuerflächen zur besseren Manövrierfähigkeit bei geringen Fluggeschwindigkeiten. Einige Rumpfbereiche wurden ebenso wie das Fahrwerk verstärkt, so dass die hohen Belastungen bei den Starts und Landungen keine Schäden anrichten. Letztlich wurde das Flugzeug mit dem obligatorischen Fanghaken und der Landeavionik ausgestattet.



Die F-35B (STOL-Version) für das Marine Corps und die Royal Navy Großbritanniens wurde für den Einsatz von amphibischen Angriffsschiffen, Hubschrauberträgern und unbefestigten Feldflugplätzen entwickelt. Möglich sind solche Eigenschaften durch eine Reihe von Modifikationen am F-135-Triebwerke. Rolls-Royce entwickelte hierfür die um bis zu 110° nach unten und 8° nach links und rechts schwenkbare

Schubvektordüse. Zusätzlich verfügt die STOVL-Version über ein kurz hinter dem Cockpit liegendes und 88 kN leistendes Allison-Hubtriebwerk (Lift Fan) das mittels einer Welle mit dem Haupttriebwerk verbunden ist. Um im Schwebeflug die Fluglage optimal steuern zu können sind außerdem zwei kleine Steuerdüsen in die Flügel integriert worden. Während bodennaher Manöver öffnen sich oben kurz hinter dem Cockpit mehrere Klappen und legen einen zusätzlichen Lufteinlass für die Triebwerke frei, um ein Einsaugen von Fremdkörpern zu verhindern.

Ein geringes Gewicht der B-Version ist sehr wichtig, weil sonst die Leistungsreserven des Triebwerks für Senkrechtstarts nicht ausreichen. Zwischenzeitliche Probleme mit dieser Herausforderung wurden nach Angaben des Herstellers mittlerweile beseitigt.

Die F-35B besitzt die doppelte Reichweite eines Sea Harriers, die sie ersetzen soll, und kann mit geringer Zuladung sogar senkrecht starten. Ein solches Flugzeug verstärkt die Kampfkraft leichter Träger enorm und wird dadurch auch für die Marineflieger kleiner Staaten interessant.

Bewaffnung und Elektronik

So lange es die Möglichkeit gibt Flugzeuge durch eine besondere Formgebung und eine spezielle Legierung für das Radar „unsichtbar“ zu machen, so lange gibt es auch schon das Problem die mitgeführten Waffen in dieses System zu integrieren. Waffen und Pods an Pylonen an Rumpf und Flügeln haben einen großen Radarquerschnitt und würden das

Flugzeug sofort verraten. Somit entschied man sich auch bei der F-35 alle Zielerfassungssysteme in den Rumpf zu integrieren und Bomben und Raketen in zwei Waffenschächten mitzuführen. Die zwei parallel angeordneten Schächte mit je zwei Befestigungsmöglichkeiten für Waffen liegen kurz vor dem Hauptwerksschacht. Es können unter anderem gelenkte Präzisionsbomben JDAM (Joint Direkt Attack Munition), Paveway II und JSOW sowie CBU-105 WCMD und Luft-Luft-Raketen AIM-120C AMRAAM in den Waffenschächten mitgeführt werden. Wenn es die Bedrohungssituation zulässt können weitere Zuladungen extern an Pylonen aufgehängt werden. Somit kann die F-35 auch die JASSM, den Marschflugkörper Storm Shadow und die AIM-9X Sidewinder einsetzen. Zudem besitzt die A-Variante eine Mauser 27-mm-Bordkanone. Bei der F-35B und -C musste auf die integrierte Bordkanone aufgrund des mangelnden Platzes im vorderen Bereich des Rumpfes verzichtet werden. Es wird allerdings ein Kanonenbehälter entwickelt, was bei der amerikanischen Air Force eine absolute Neuheit ist.

Die Elektronische Ausstattung umfasst alle modernen Systeme um über dem Schlachtfeld gleichzeitig schlagkräftig und gut geschützt agieren zu können. Alle drei Varianten besitzen das gleiche Radar und die gleiche Avionik. Northrop Grumman wird das so genannte AN/APG-81 AESA (advanced electronically scanned array) Multifunktionsradar liefern, dass auf dem AN/APG-77 der F/A-22 basiert. Es kann Ziele unabhängig voneinander suchen, verfolgen, identifizieren und bekämpfen, weil die vielen Hundert Radarmodule einzeln elektronisch gesteuert werden können.

Des Weiteren befindet sich unter dem Radar das von Lockheed Martin entwickelte elektronisch-optische Zielsystem (EOTS). Aus dem Sniper XL System für die F-16 weiterentwickelt, können mit dem EOTS Ziele in großer Entfernung zuverlässig entdeckt und verfolgt werden. Dazu stehen ein FLIR der 3. Generation, eine CCD-Kamera und ein Laser zur Zielmarkierung zur Verfügung. Zusätzlich wurden an verschiedenen Stellen des Flugzeuges hochauflösende Infrarotkameras integriert, die den gesamten Luftraum um den JSF überwachen. Mit ihnen können nicht nur

Flugzeuge sondern vor allem anfliegende Raketen frühzeitig entdeckt und Gegenmaßnahmen eingeleitet werden. Dieses von Northrop Grumman entwickelte Sensorpaket hat die Bezeichnung DAS (Distributed Aperture System). Weiterhin können Bedrohungen durch einen Laserwarnempfänger und einen neuentwickelten digitalen Radarwarnempfänger entdeckt und klassifiziert werden. Bedrohen Flugabwehrraketen das Flugzeug werden die obligatorischen Düppel- und Fackel-Störkörper automatisch ausgestoßen und stören den Suchkopf der Rakete.

Das Kommunikations-, Navigations- und Informationssystem (CNI) umfasst u.a. zwei UHF-Funkgeräte, eine Anlage zur satellitengestützten Kommunikation, 2 Radarhöhenmesser sowie ein 24-Kanal GPS-System mit einem störresistenten digitalen Empfänger.



Das Cockpit ist nach dem HOTAS-Prinzip gestaltet worden und erlaubt dem dem Piloten die wichtigsten Flugzeug- und Waffenkontrollen zu bedienen, ohne dass er seine Hände vom

Sidestick und dem Throttle nehmen muss. Weiterhin werden die gesamten Anzeigen der Zielerfassung, Flugsituation und Navigation etc. auf einen kleinen Bildschirm am Helm - einem so genannten HMD - eingespielt. Dadurch muss der Pilot, in Situationen in denen schnelle Entscheidungen notwendig sind, nicht seinen Kopf drehen, um auf die Multifunktionsbildschirme schauen zu können. Das von BAE entwickelte Helmdisplay basiert auf der Version, die auch für die Eurofighter Typhoon entwickelt wurde.

Von Seiten der Air Force wurde inzwischen auch der Vorschlag hervorgebracht, einige F-35 als elektronisches Störflugzeug und für SEAD-Missionen (Supression of Enemy Air Defence) auszurüsten. In dieser Variante patrouillieren sie über feindlichem Territorium oder begleiten eigene Flugzeuge und zwingen die Luftabwehrbatterien aktiv zu werden. Daraufhin stören sie die Radarsysteme oder greifen die feindlichen Stellungen mit Anti-Radar-Raketen und Abstandsbomben an.

Nutzer (nach Bestellungen):

Australien:	100 F-35A
Italien:	min. 100 F-35A
Großbritannien:	140 F-35B
Kanada:	80 F-35A
Niederlande:	85 F-35A
Türkei:	150 F-35A
Vereinigten Staaten:	1763 F-35A; 480 F-35B und 480 F-35C

Dänemark, Norwegen, Israel und Singapur zeigen ebenfalls großes Interesse an einer Bestellung des JSF.

Technische Daten:

Besatzung:	1 Pilot
Länge:	15,4 m (CV: 15,5 m)
Höhe:	4.6 m
Spannweite:	10,6 m (CV: 13,1 m, 9,1 bei eingeklappten Tragflächen)
Flügelfläche:	41,8 m ² (CV: 50,2 m ²)
Startmasse:	22 679 kg
Antrieb:	1 x F-135 oder F-136 Turbofan
Leistung:	jeweils ca. 155 kN
Max Höchstgeschwindigkeit:	Mach 1.8
Reichweite:	1500 km (B-Version)

Von: Dan Löffler (www.danmil.de)