

Einer für alles – Sikorsky's S-70 Black Hawk Hubschrauber

Anfängliche Akzeptanzprobleme angesichts der Herausforderung dem verbreitetsten westlichen Militärhubschrauber, dem Bell UH-1 Iroquis, nachzuequalen, konnten den Siegeszug des S-70/H-60 nicht aufhalten. Heute dienen weltweit knapp dreitausend Stück des S-70 in etlichen Rollen bei über zwanzig Streitkräften, und diese gewaltige Flotte war bisher rund 5 Millionen Flugstunden in der Luft. Der vom Hersteller Sikorsky als S-70 bezeichnete Hubschrauber wurde von der U. S. Armee unter der militärischen Kurzbezeichnung H-60 Ende der siebziger Jahre eingeführt. Als mittelschwerer, taktischer Mehrzweckhubschrauber mit einem maximalen Abfluggewicht von rund zehn Tonnen kann er selbst bei schlechtem Wetter Tag- und Nachteinsätze durchführen, und hat Dank seiner Vielseitigkeit und Robustheit alle Erwartungen mehr als erfüllt.

Robustheit und simples Grundkonzept

Nach dem für die USA in vielfacher Hinsicht traumatisch verlaufenen Vietnamkrieg forderte die U. S. Armee ein weit robusteres Nachfolgemodell für den „Huey“, der in großer Zahl eingesetzt hohe Verluste erlitten hatte. Die vielen bei den Abstürzen verletzten oder getöteten Soldaten ließen den Ruf der Militärs nach größtmöglicher Absturzsicherheit laut werden. 1972 wurde das Programm UTTAS (Utility Tactical Transport Aircraft System / taktisches Lufttransportsystem) initiiert. Der neue Hubschrauber mußte unbedingt den Kriterien der militärischen Absturzsicherheit (Mil Standard 1290) genügen, die bei 95% der registrierten Abstürze einen Überlebensraum von 85% des Kabinenvolumens sicherstellt. In diesem Standard sind Sinkrate und Absturzhöhe genau festgelegt, um als objektives Vergleichskriterium zu dienen. Weiters sind absturzdämpfende Kabinensitze sowie ein ebenfalls dämpfend wirkendes Fahrwerk wichtiger Bestandteil des Grundentwurfes. Dieses widersteht bei allen Versionen des S-70 einer Sinkrate von 10m pro Sekunde. Beschuß- und absturzsichere Treibstoffsysteme mit selbstschließenden Ventilen, doppelte, getrennt verlaufende Hydraulikleitungen und ausreichende Panzerung für die beiden Piloten stellen hohe Überlebensfähigkeit sicher. Als primärer Selbstschutz dient das besser als Disco-Licht bekannte Sanders AN/ALQ-144 zur aktiven Wärmebildstörung über dem Rumpf sowie bei den weiterentwickelten Spezialversionen von Luftwaffe und Marine zusätzliche Abgasverwirbler der Antriebsturbinen und Radar- und Raketenannäherungswarnsysteme. Die Kabine bietet zwölf vollausgerüsteten Soldaten auf absturzsicheren Sitzen Platz, kann aber auch bis zu zwanzig Personen bei einfachen Transporten aufnehmen. Die beiden großen Schiebetüren erlauben rasches Aus- und Einsteigen nach beiden Seiten. Unter dem Rumpf befindet sich ein Lasthaken, der die Beförderung von Außenlasten mit einem Gewicht von knapp über vier Tonnen erlaubt. Die Avionikelektronik ist wartungsfreundlich außen oberhalb des Kabinendaches vor dem Hauptrotor untergebracht. Allen Versionen gemeinsam ist die für Nachtsichtbrillen ausgelegte Instrumentenbrettbeleuchtung. Beiklappbare Rotorblätter und Heckausleger stellen die Luftverlegbarkeit an Bord von Transportmaschinen ab der Größe der C-130 Herkules sicher.



Rotor und Antrieb

Bei den Marine- und Luftwaffenversionen, sowie dem aktuellen S-70A/UH-60L der U. S. Armee dienen zwei General Electric T-700-GE-701C Turbinen als Antrieb, die neben großer Zuverlässigkeit Leistungsreserven bieten, die selbst bei Ausfall einer Turbine noch Steigflug erlauben. Der Vier-Blatt-Hauptrotor ist mit Elastomerlagern und mit integrierten Enteisierungsvorrichtungen ausgestattet. Neben der Allwettertauglichkeit bietet diese Ausstattung reduzierte Wartung und Verzicht auf Schmierung. Die Hauptrotorblätter bestehen aus Titaniumholmen mit Nomex-Wabenkernvorderkanten, und Fiberglasverkleidung. Die Blattspitzen sind um 20° nach hinten gepfeilt, um den Blattspitzenwiderstand zu reduzieren. Die Drehebene des vierblättrigen Heckrotors ist um 20° aus der Vertikalen gekippt, um neben dem erforderlichen Drehmomentausgleich Auftrieb zu erzeugen. Die Getriebe können bei Schmiermittelverlust zwischen 30 und 60 Minuten trocken weiterlaufen. Das Vorhandensein einer Hilfsturbine (APU) bietet neben der Unabhängigkeit von bodenseitiger Infrastruktur zusätzliche Sicherheit und Leistung. Der ganze Hubschrauber ist vor Geschossen bis zum Kaliber 7,62mm sicher, und hat Dank der niedrigen Silhouette und der starken Panzerung eine deutlich geringere Wahrscheinlichkeit von 23mm Geschossen getroffen zu werden als Konkurrenzmuster. Die selbstdichtenden und brandhemmend konstruierten Treibstofftanks befinden sich hinter der Kabine, und nach einem Einsatzes kehrte ein Blackhawk nach diesem Treffer durch eine





RPG- Granate über 160km zur Basis zurück. (siehe Foto). Diesen Treffer hätte wohl kaum ein anderer Hubschrauber in einem Stück überstanden.

Wichtige weitere Anforderung war die Eliminierung des größten Teils der regelmäßigen Wartungskontrollen. Es ist eine Kontrolle alle zehn Flugstunden oder vierzehn Tage vorgesehen, die in etwa zwei Stunden abgewickelt ist, und keine größeren Demontearbeiten erfordert. Die größte Wartung auf Horstebene ist die 500 Stunden Kontrolle, während nur die 6.000 Stunden Kontrolle in einer Werft durchgeführt werden muß. Die Triebwerke sind so verlässlich, daß der größte Betreiber, die U. S. Armee noch nie ein Triebwerk im Felde wechseln mußte; eine bemerkenswerte Leistung angesichts

rund viertausend Triebwerken. Alle elektronischen und mechanisch-hydraulischen Systeme weisen nachgewiesen lange Intervalle zwischen Fehlern auf und erfordern nur vergleichsweise geringen Wartungsaufwand. Dies ermöglicht eine ganz exakte Vorausberechnung von Wartungs- und damit Betriebskosten auf die Lebensdauer des Systems.

Jedem das Seine oder geht es noch flexibler?

Nachdem Sikorsky 1978 die Serienproduktion für die U. S. Armee mit der Ablieferung der ersten UH-60A Blackhawk aufgenommen hatte, folgten rasch einzelne Sonderversionen zur elektronischen Gefechtsfeldaufklärung (EH-60A und EH-60E mit stärkeren Triebwerken) und als fliegender Gefechtsleitstand, der gegnerische Bewegungen verfolgt und die Informationen an einen Gefechtsleitstand am Boden überträgt (EH-60B). Diese Sonderversionen sind zwar leicht an ihren Zusatzantennen zu erkennen, aber eine Versionszuordnung ist wegen laufender Modifikationen an Systemen und Antennen schwierig. Seit 1989 befindet sich die leistungsgesteigerte Version UH-60L mit stärkeren T-700 Turbinen und verbessertem Getriebe im Truppenzulauf, die sich aber in der Ausführung der U. S. Armee im Cockpit mit konventionellen Uhrenanzeigen nicht vom Vorgängermodell unterscheidet. Diese idente Bordausstattung der Transportversionen stellt maximale Flexibilität von Besatzungen und Technikern weltweit sicher.

Neben dem Lasthaken unter dem Rumpf, der bis zu vier Tonnen schwere Lasten tragen kann, sind alle Armeeverversionen mit dem ESSS (External Stores Support System, externes Zuladungstragesystem) ausgerüstet. An vier Aufhängungen können Zusatztanks mit einer Kapazität von je 1703 innen oder 870 Litern außen und innen untergebracht werden. Damit erreicht der Black Hawk eine Überstellungsreichweite von knapp 2000 Kilometern. Selbstverständlich können bei maximaler Frachtzuladung wie bei allen Hubschraubern nur Reichweiten je nach Zuladung zwischen 400 und 100km erreicht werden. Eine neuere Variante des Blackhawks stellt der UH-60Q dar, dessen Bezeichnung Medevac Auskunft über seine Rolle gibt. Diese fliegende



Sanitätsstation verfügt über eine medizinische Ausstattung, gegen die zivile Rettungshubschrauber ärmlich aussehen. Auf den sechs Krankentragen können Patienten auf dem Weg in den OP bestmöglich versorgt und vorbereitet werden. Alle medizinischen Notsysteme wie bordeigene Sauerstoffzeugung, Vakuumpumpe und Defibrilatoren gehören zur Standardausstattung. Von außen sind die Maschinen leicht am aufgemalten roten Kreuz erkennbar.



Daneben bietet Sikorsky verschiedenste Zusatzausrüstung wie Wetterradar, Infrarotkamera und Bodenfolgeradar nebst zahlreichen Bewaffnungsvarianten an. Diese werden von der U. S. Armee wohl nur wegen der in großer Zahl vorhandenen Kampfhubschrauber und im Sinne größtmöglicher Vereinheitlichung der Flotte nicht genutzt.

Weitere Bewaffnungsoptionen für das ESSS 7,62 mm Gatlingtyp-MG-Behälter, 12,7mm usMG-Behälter, Kombinationsbehälter 12,7mm usMG und vier 72mm un gelenkte Raketen, verschiedene andere un gelenkte Raketen, sowie Stinger Luft-Luft-Lenkraketen oder bis zu 16 Hellfire lasergelenkte Panzerabwehrraketen.

Auch auf See zu Hause

Sikorsky konnte bereits 1979 mit dem SH-60 Seahawk den LAMPS Auftrag der U. S. Navy (Light Airborne Multi Purpose System/leichtes luftgestütztes Mehrzweckgerät) gewinnen. Auf den Kreuzern, Zerstörern und Fregatten der Marine der USA dienen die Maschinen in der Version SH-60B seit der Einführung 1983 der Erfassung,

Verfolgung und Zerstörung von Lenkwaffenschiffen und Unterseebooten im weiteren und näheren Umkreis der amerikanischen Flottenverbände. Die Ausrüstung umfaßt neben den Werferrohren für Horchbojen, und dem geschleppten Erdmagnetfeldsensor ASQ-81(V)2 MAD auch ein System zur Ortung und Klassifizierung elektronischer Signale (ESM – Electronic Signal Monitoring), dessen Antennen links und rechts des Buges ein klassisches Erkennungsmerkmal sind. Weiters ist unter dem Rumpf eine topfförmige Verkleidung angebracht, indem sich das Rundumsicht radar AN/APS-124 zur Ortung von U-Boot-Sehrohren und anderer Überwasserziele befindet. Die Version SH-60F ersetzte den Sikorsky SH-3 Sea King und wurde ab 1988 auf den Flugzeugträgern stationiert, und stellt dort vor allem die letzte Verteidigungslinie gegen U-Boot-Angriffe. Sie kommt ohne Rundumsicht radar aus. Beide Versionen können mit Torpedos und Tiefenbomben bewaffnet werden. Auf den Trägern findet sich mit dem HH-60H Ocean Hawk eine weitere Version, die neben dem Schutz des Flugbetriebs („Plane Guard“ / Rettung abgestürzter oder über Bord gegangener Besatzungen) von Bord auch zur Infiltration des Gegners durch die Spezialeinheiten der Marine, den Navy SEALs („Sea, Air and Land“ aber auch englisch für „Seehund“), verwendet wird. Sie sind nahe mit den Spezialversionen der Luftwaffe verwandt, und mit Abgasverwirblern zur Unterdrückung der Wärmeabstrahlung ausgerüstet.



Die reine Such- und Rettungsversion der U. S. Küstenwache, der HH-60J Jayhawk, ist mit Luftbetankungssonde, Rettungswinde und Wetterradar ausgestattet. Diese Version fliegt üblicherweise unbewaffnet, soll aber möglicherweise zur Bekämpfung des Drogenschmuggels mit Maschinenkanonen zum Stoppen der Powerboote der Drogenhändler ausgerüstet werden. Erste Versuche mit anderen bewaffneten Hubschraubertypen verliefen erfolgreich.

Da die Marineversorgungshubschrauber Boeing-Vertol CH-46 Sea Knight das Ende ihrer Nutzbarkeit bald erreicht haben, läuft Entwicklung und Beschaffung des CH-60 Sea Hawk, dessen Hauptaufgaben die Versorgung der Kampfschiffe aus der Luft rund um die Uhr und bei jedem Wetter, Katastrophenhilfe – evakuierung sowie Bergung von Luft- und Seedrohnen sind.

Hinter feindlichen Linien

Ein ähnliches Aufgabengebiet wie der Ocean Hawk hat auch der MH-60G Pave Hawk der U. S. Luftwaffe, dessen Hauptaufgabe das Unterstützen von Einsätzen der Amerikanischen Sonderkommandos ist. Seine Ausrüstung ist neben dem am Bug montierten Wetterradar und einer wahlweisen Wärmebildkamera (FLIR) bei der Version MH-60K um eine Luftbetankungssonde sowie eine Rettungswinde mit einer Tragkraft von 270kg bei 75m Kabellänge erweitert. Anders als bei den Armeeverversionen ist der Pave Hawk mit nur zwei Zusatztanks ausgestattet, die höher neben dem Rumpf montiert sind und das Schußfeld des aus einem Fenster hinter dem Cockpit feuernden Bordschützen nicht einengen. Die MH-60G der Luftwaffe werden durch die HH-60G Pave Hawk ergänzt, die mit der Bergung von im Feindesland abgeschossenen Piloten befaßt sind. Sie können mit 7,62mm Gatling-Miniguns in den Kabinenfenstern bestückt werden, während die MH-60G mit den 12,7mm Browning Maschinenkanonen ausgerüstet sind. Um ein uneingeschränktes Schußfeld sicherzustellen, sind diese Versionen mit ETS (External Tank Support-Externe Zusatztankaufhängung) ausgestattet, die nur die Aufhängung eines 870l Zusatztanks oberhalb der Fachraumtür erlauben.



Ein wahrer Verkaufsschlager

Dank seiner Vielseitigkeit und Leistungsfähigkeit hat sich der S-70 in allen Versionen zu einem echten Verkaufsschlager im In- und Ausland entwickelt. Neben den zahlreichen Streitkräften in aller Welt haben sich auch einige besondere Kunden für den leistungsstarken Hubschrauber mit der geräumigen Kabine entschieden. So orderte der Sultan von Brunei fünf S-70 in einer zivilen Version mit Lederinnenausstattung wie in einem Geschäftsreisejet und das U. S. Marinekorps orderte neun VH-60N als Präsidentenmaschinen. Letztere befördern den Präsidenten der USA zwischen Weißem Haus und der Luftwaffenbasis Andrews am Rande von Washington, D.C. sowie bei Bedarf im Großraum Washington. Da sie auch luftverlegbar sind, werden sie vereinzelt an Bord von Großraumtransportern zu Staatsbesuchen mitgenommen. Weitere Betreiber sind die DEA (Drug Enforcement Agency), die amerikanische Anti-Drogenbehörde und die U. S. Zollbehörde

Neben den USA fertigen die Türkei, Japan und Australien den S-70 in Lizenz. Diese sowie die für den Export produzierten Maschinen sind meist mit einem Bildschirmcockpit der neuesten Generation ausgerüstet. Fünf Multifunktionsfarbmonitore zeigen neben dem Fluglageanzeiger und der Navigationsanzeige auch die Bilder der vorwärtsgerichteten Wärmebildkamera (FLIR) und des Wetterradars an. Selbstverständlich ist auch diese Cockpitvariante voll nachtsichtbrillenkompatibel.

Der S-70 und seine Konkurrenten



Hauptkonkurrent ist der Eurocopter AS532L Cougar, die neueste Version der verbreiteten und erfolgreichen Super Puma/Cougar Familie. Gegenüber den Vorgängerversionen deutlich verlängert, bietet der Cougar laut Hersteller ebenfalls eine absturzsichere Kabine nach MIL-Std 1290, wobei aber absturzdämpfende Sitze Zusatzausrüstung sind. Alle Systeme ähneln in Belastbarkeit und Widerstandsfähigkeit denen des UH-60L, gehören aber nicht immer zur Standardausrüstung, sondern müssen mitbestellt werden, da sie teilweise später nicht einrüstbar sind. Hauptunterschied zwischen den beiden Entwürfen ist primär das Alter, da der Super Puma bereits in den sechziger Jahren erschien, während der Black Hawk ein Jahrzehnt jünger ist. Der Cougar hat eine deutlich höhere Silhouette, und dürfte somit weit leichter zu

treffen sein, als der Black Hawk mit seinem extrem flachen Profil. Außerdem hat der Cougar eine kleinere Standfläche und kann auf schrägen Flächen nur mit einer maximalen Schräge von 10° Längsneigung und 5° Querneigung laut Pilotenhandbuch landen, während der Black Hawk mit 15° Längs- und Querneigung zurechtkommt. Ein weiterer Unterschied ist die Zugänglichkeit der Kabine. Die lange, aber schmale Kabine mit der schmalen Tür bietet zwar bis zu 28 Personen Platz, aber es kann auf beiden Seiten immer nur eine Person ein- oder aussteigen, während in die zwanzig Personen fassende Black Hawk Kabine bis drei Personen beziehungsweise zwei vollausgerüstete Soldaten gleichzeitig pro Seite ein und aussteigen können. Die Überlebensfähigkeit über dem Gefechtsfeld wird beim S-70 durch die im Gegensatz zum Cougar weit auseinanderliegenden Triebwerke unterstützt, da letzterer sie nebeneinander am Kabinendach untergebracht hat. Ein Treffer in ein Triebwerk könnte also beim Cougar leicht den Ausfall der zweiten Turbine bewirken. In diesen Dingen zeigt sich einfach, daß der Puma/Super Puma/Cougar als reiner Transporthubschrauber zum Truppentransport über neutrales oder befreundetes Gebiet ohne die Lehren eines Vietnamkrieges entworfen wurde. Eine Super Puma/Cougar-Flotte müsste in einem bewaffneten Konflikt vielleicht mit höheren Verlusten rechnen, woraus sich zum Erreichen geforderter Leistungen die Notwendigkeit einer größeren Flotte ergibt. Der neuere Konkurrent des Black Hawk ist der NH90, der zwar etwas größer als der Black Hawk ist, aber mit denselben Anforderungen an Überlebensfähigkeit und Robustheit konstruiert wurde. Da derzeit die volle Erprobung noch nicht abgeschlossen ist, lassen sich noch keine gesicherten Vergleiche ziehen. Aber der weltweite Verkaufserfolg des S-70A wird für Eurocopter mit dem NH90 wohl nur schwer zu übertreffen sein.

Abmessungen und Daten (UH-60L):

Gesamtlänge: 19,76m; Rumpflänge: 15,26m;
 Gesamthöhe: 5,13m; Höhe über dem Rotorkopf: 3,76m
 Gesamtbreite bei gefaltetem Rotor: 4,37m; Rumpfbreite: 2,36m
 Durchmesser Hauptrotor: 16,35m; Heckrotor: 3,35m
 Radstand: 8,83m x 2,96m
 Techn. Leergewicht: 5224kg
 Einsatzgewicht mit Treibstoffvorrat: 7949kg
 Max. Abfluggewicht: 9979kg
 Max. Außenlastgewicht: 4.082kg
 Max. Abfluggewicht mit Außenlast: 10.685kg
 Reisegeschwindigkeit: ~283km/h
 Maximalflughöhe: 5.837m über Seehöhe
 Schwebeflug im Bodeneffekt (3m) bei ISA-Bedingungen und
 7 Tonnen Gesamtgewicht: in 5.550m über Meereshöhe
 8 Tonnen Gesamtgewicht: in 4.550m über Meereshöhe
 ~10 Tonnen Gesamtgewicht: in 2.770m über Meereshöhe
 Schwebeflug ohne Bodeneffekt bei ISA-Bedingungen und
 7 Tonnen Gesamtgewicht: in 4.400m über Meereshöhe
 8 Tonnen Gesamtgewicht: in 3.320m über Meereshöhe
 ~10 Tonnen Gesamtgewicht: 1.385m über Meereshöhe
 Minimumkonditionen:
 Einsatzfähigkeit von +51°Celsius und bis minimal -55°C mit Zusatzausrüstung
 (Mit dieser Zusatzausrüstung ist der Black Hawk für Flüge unter fast allen Vereisungsbedingungen zugelassen;
 diese Zusatzausrüstung umfaßt heizbare Staurohre und andere Vereisungsschutzeinrichtungen; Rotorenteisung
 gehört zum Standardlieferumfang)