

MV-22 Osprey

Dan Löffler

Der Bell-Boeing V-22 Osprey verbindet die Vorzüge eines Hubschraubers und eines Starrflüglers. Er ist in der Lage senkrecht zu starten und zu landen und im Marschflug wie ein konventionelles Flugzeug zu fliegen. Nach einigen schweren Rückschlägen steht diese innovative Entwicklung kurz vor der Einführung in die US-Streitkräfte.



Obwohl die Luftfahrtindustrie in den letzten Jahrzehnten immer größere, schnellere und leistungstärkere Hubschraubermodelle entwickeln konnte, schaffte sie es letztendlich nie die konstruktionsellen Schwächen der Drehflügler aufzuheben. Weil der größte Teil der produzierten Antriebsleistung dafür verwendet werden muss den Hubschrauber in der Luft zu halten, ist seine Reichweite begrenzt. Weiterhin verhindern bautechnische und physikalische Grundsätze eine Höchstgeschwindigkeit von über 350 km/h. Verschiedene Konzepte, um diesen Schwierigkeiten aus dem Weg zu gehen, scheiterten sowohl an der Umsetzung als auch an der Steuerbarkeit dieser Konstruktionen.

Die Konstrukteure der Firma Bell, die auf dem Hubschraubermarkt sehr erfolgreich waren, setzten sich deswegen das Ziel, ein Fluggerät zu bauen, dass die Vorteile eines Starr- und eines Drehflüglers in sich vereinen sollte. Ihre Bemühungen mündeten im Jahr 1953 (!) in der B-200 / XV-3. Dieser Versuchsträger war das erste flugfähige Kipprotor- bzw. Tiltrotorflugzeug mit dem die Erbauer wichtige Grundlagenforschung betreiben konnten. Die schwenkbaren Rotoren an den Tragflächenenden wurden über ein hochkompliziertes Getriebe von Kolbenmotoren angetrieben, die im Rumpf saßen. Mit Hilfe der Erfahrungen, die Bell mit der XV-3 sammeln konnte, wurde die B-301 / XV-15 im Jahre 1973 entwickelt. Er trug seine moderneren Turboprops zusammen mit den Rotoren in den kippbaren Gondeln am

Ende jeder Tragfläche. Die Bell XV-15 wirkte auf den ersten Blick wie ein konventioneller Schulterdecker mit zwei Triebwerken und Doppelleitwerk. Das Detail, dass seine große Verwandtschaft mit den Schwenkflüglern verriet, waren die Propellernarben, die wie die Rotorköpfe von Hubschraubern gesteuert wurden. Dies ermöglichte der XV-15 einen voll kontrollierbaren Schwebeflug.

Militärisches Arrangement

Hatte Bell bis zu diesem Zeitpunkt die Kosten für sein Tiltrotor-Projekt selbst zu tragen, so steigerte sich im Laufe der 70-er Jahre das Interesse des gesamten US-Militärs, allen voran des Marine Corps (Marineinfanterie). Die militärischen Investitionen steigerten sich sogar noch nach der misslungenen Befreiung der amerikanischen Geiseln, in der Teheraner Botschaft im Jahre 1979. Das nun folgende Flugprogramm mündete in der Gründung des Joint-Service Advanced Vertical Lift Aircraft Program (JVX). Die ersten Prototypen der V-22 waren die Resultate dieser konzentrierten Anstrengungen. Der Erstflug fand am 19. März 1989 statt.

Als im Zuge des Endes des Kalten Krieges hohe Verteidigungsetats der Vergangenheit angehörten, zog sich die US-Army vollständig aus dem Projekt zurück. Lediglich die US-Air Force und die US-Navy unterstützen die Marineinfanterie mit insgesamt 98 Bestellungen für ihre Spezialeinheiten. Auch wenn die möglichen Bestellungen des Marine Corps mit den Jahren immer weiter abnahmen und der Einzelpreis damit zunahm, blieben sie ihrem Prestigeprojekt treu. Denn nur mit einem Osprey ist es möglich in weniger Zeit mehr Truppen über eine größere Entfernung zu transportieren, wie es die neue Doktrin der 90-iger Jahre vorsah.

In den amerikanischen Streitkräften soll der flexible Osprey die Unterstützung von Luftlandungen an feindlichen Küsten und im Hinterland durch den Transport von Truppen und Ausrüstung sowie der Versorgung der Schiffe mit wichtigen Material übernehmen. Daneben eignet er sich vor allem für Spezialeinsätze, wie die Bergung abgeschossener Piloten und anderer gefährlicher Aufgaben.

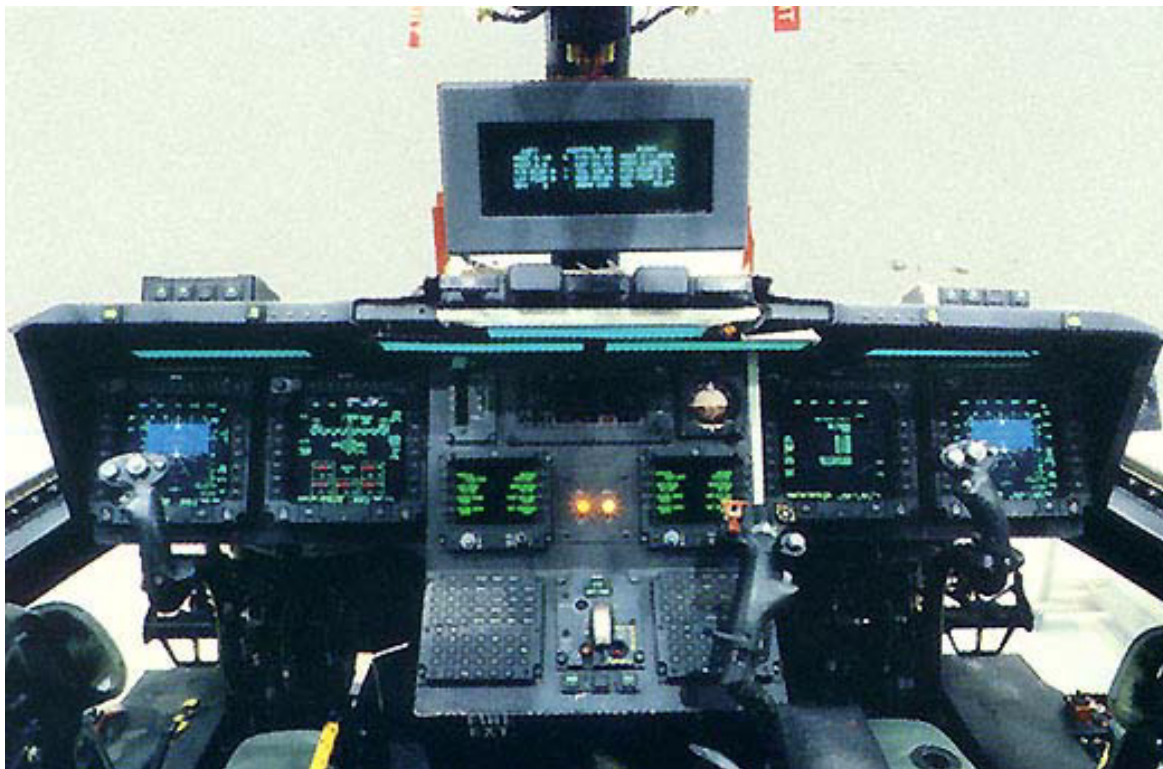
Für die militärische Erprobung der Konstruktion wurden 6 Prototypen XV-22 gebaut. Das Osprey-Programm erlangte durch zahlreiche Unfälle und Schwierigkeiten eine zweifelhafte Berühmtheit in der Öffentlichkeit. Bei vier Abstürzen, zwischen 1991 und 2000, verloren insgesamt 30 Menschen ihr Leben. Obwohl die Ursache der Abstürze nur teilweise spezielle Baugruppen im V-22 waren, wurde ein Flugverbot über die gesamte Osprey-Flotte verhängt. Einmal kam es aufgrund eines nicht funktionierenden Fluglageanzeigers zum Unglück und zweimal führten fehlerhafte Hydraulikleitungen zum Absturz der Maschinen. Der schwerste Unfall am 8. April 2000, bei dem 19 US-Marines ihr Leben verloren, war sogar auf Pilotenversagen zurückzuführen. Der Pilot beging einen Fehler,



der bekanntermaßen auch bei Hubschraubern zum Absturz führen kann. Die Sinkgeschwindigkeit war so groß, dass der V-22 in sein eigenen Abwind und dadurch außer Kontrolle geriet. Dieses Phänomen wird allgemein als Wirbelringzustand bezeichnet. Nach diesen Ereignissen sah es zwischenzeitlich so aus, als würde das Programm aufgegeben werden. Erst nach einer gründlichen Überarbeitung des gesamten Modells wurde die Flugerprobung wieder aufgenommen. Mittlerweile wird die Vorserie direkt bei den Streitkräften einer Einsatzerprobung unterzogen.

Die Konstruktion

Der Osprey hat sehr große Ähnlichkeit mit seinem direktem Vorgänger der bellschen XV-15. Die Kombination aus Schulterdecker, Doppelleitwerk und doppelt bereiften Dreipunktfahrwerk wurde auch dann belassen als sich Boeing dem Programm anschloss. Auch die zweckmäßige Unterbringung der beiden Triebwerksgondeln an den Flügelenden wurde belassen. Der in Halbschalenbauweise zusammengefügte Rumpf besteht, wo immer es möglich ist aus graphit-verstärkten Kompositwerkstoffen. Solche Verbundstoffe sind im Vergleich zu Metallen stabiler und gleichzeitig sehr leicht, nichtrostend und stoßresistent. Die wichtigen elektrischen, hydraulischen und die Flugkontrollsysteme sind mehrfach redundant ausgelegt, um im Falle einer Beschädigung die Auswirkungen so gering wie möglich zu halten. Eine augenscheinliche Neuerung sind die beiden großen Seitentaschen. Sie haben einerseits die Aufgabe das Hauptfahrwerk und drei Treibstofftanks, sowie die Flugbetankungsanlage aufzunehmen. Andererseits sollen sie bei einer Notwasserung das Kentern verhindern und das Sinken verzögern. Schwimmfähig ist der V-22 allerdings nicht. Insgesamt können bis zu 7600 l Treibstoff in den selbstdichtenden Tanks der Seitentaschen und Tragflächen mitgeführt werden. Zusammen mit der Luftbetankungsfähigkeit ergibt das eine beachtliche Reichweite.



Das stark nach oben gezogene Heck nimmt eine große Klappe auf, durch der auch große und sperrige Lasten aufgenommen werden können. Bis zu 24 voll ausgerüstete Soldaten oder 12 Krankenliegen kann der V-22 transportieren. Der CH-53 ist zwar in der Lage doppelt so viele Soldaten zu befördern, ist dafür aber auch mehr als zweimal so langsam. Weiterhin ist der Osprey mit einem Haken an der Unterseite ausgerüstet, an dem bis zu 6 t Außenlast befördert werden können.

Das großzügig verglaste Cockpit erlaubt den Piloten eine gute Sicht nach draußen. Vor sich sieht jeder Pilot zwei große Multifunktionsbildschirme für sich und drei etwas kleinere Bildschirme auf der gemeinsamen Mittelkonsole. Mit den Helmdisplays von Honeywell sieht die Flugbesatzung auf einen Blick wichtige Daten zum Flug, dem Zustand des Osprey und der Mission, ohne dass sie den Kopf erst zu den Cockpitanzeigen drehen müssen. Das Nachtsichtsystem Raytheon AN/AAQ-16 (V-22) FLIR wurde in die Nase des Osprey integriert und überträgt die Bilder direkt auf das Helmdisplay der Piloten. Alle drei Sitze (zuzüglich einem Reservesitz für ein weiteres Besatzungsmitglied) sind gepanzert und absturzmindernd konstruiert worden. Sowohl das Cockpit als auch die Transportkabine sind mit einer Klimaanlage und einer ABC-Schutzanlage ausgestattet, die im Inneren einen konstanten Überdruck erzeugt, um giftige Substanzen und Sporen abzuhalten.

Um den Piloten bestmöglich unterstützen zu können, steht ihm ein hochmodernes dreifach-gesichertes Fly-by-Wire-System zur Seite. Ohne dieses Unterstützungsmittel wäre der Übergang vom horizontalen in den vertikalen Flug und umgekehrt ein hochabenteuerliches Flugmanöver. Der Anstellwinkel der Triebwerksgondeln muss so gewählt werden, dass die Rotoren nie in ein Strömungsabriss geraten. Weiterhin werden vom FBW-System die großen stabilisierenden Klappen an den Tragflächenhinterkanten gesteuert. Wegen den ständigen Bedrohungen auf dem modernen Gefechtsfeld sind alle Versionen sind mit hochwirksamen Warnsystemen sowie Störkörperwerfern ausgestattet. Dazu gehören der AN/AAR-47 Raketenwarnempfänger von ATK mit elektro-optische Sensoren, die mit effektiven Bildverstärkern arbeiten und die aufbereiteten Signale auf einem eigenen Cockpitbildschirm darstellen. Des Weiteren werden Bedrohungen durch ein Radar- und ein Infrarotwarnsystem erkannt und klassifiziert bevor Störkörper ausgestoßen werden, um die Suchköpfe der Rakete oder der Leitstation zu überlisten.

Rotor und Antrieb

Die zwei Allison T406-AD-400-Triebwerke, die den V-22 antreiben, entstanden aus der sehr zuverlässigen T-56-Familie. Beide Triebwerke stellen etwas über 4000 kW Leistung für die Rotoren und 370 kW für den Antrieb zweier Generatoren zu Verfügung.

Das eigentlich Revolutionäre sind die Rotoren, die wie eine ungelungene Mischung aus klassischen Hubschrauber-Blättern und Propellern wirken. Gleichzeitig sind sie allerdings um einiges leiser als bei Militärhubschraubern. Jedes der drei Blätter der innenläufigen Rotoren ist individuell steuerbar. Ähnlich wie bei Drehflüglern mit zwei oder mehr Hauptrotoren lässt sich somit eine überzeugende Manövrierfähigkeit entwickeln. Der Osprey ist auch dann noch flugfähig, wenn ein Triebwerk ausgefallen ist. In diesem Fall wird der antriebslose Rotor von seiner Turbine entkuppelt und von der noch funktionierenden Turbine weiterversorgt. Die verbleibende Leistung ist groß genug um mit horizontaler Stellung der Gondeln weiterzufliegen und anschließend eine sichere Hubschrauberlandung durchzuführen.

Die Turbinen sind mit einer vollautomatischen computergestützten Überwachungssoftware und vielen verschiedenen Sensoren ausgestattet mit denen der gesamte Betrieb überwacht und die Daten gespeichert werden. Damit lassen sich die notorisch langen Wartungszeiten verkürzen und Folgeschäden verhindern. Falls es doch zu einem Feuer kommen sollte, wird es sofort von einem Feuerlöschsystem bekämpft. Wegen feindlicher IR-Sensoren und -Raketen wird den heißen Abgasen kühle Außenluft beigemischt und somit die Wärmesignatur verbessert.



Um die MV-22 überhaupt auf amphibischen Landungsschiffen der Tarawa- (LHA) und Iwo-Jima-Klasse (LPH) stationieren zu können musste ein kompliziertes Faltverfahren entwickelt werden. Die Länge entspricht zwar den normalen Abmessungen anderer Hubschrauber aber die Spannweite von über 20 Meter sind für die Fahrstühle und Hangar an Bord nicht zu bewältigen. Aus diesem Grund sind je

zwei Rotorblätter hydraulisch klappbar und die gesamte Tragfläche wird um 90° in die Linie Heck-Bug beigeschwenkt. Zu solch einem Paket geschnürt, nimmt der Osprey nicht mehr Platz ein, als die Hubschrauber, die er ersetzen soll.

Versionen

Nach aktuellen Planungen sollen zwei Versionen (MV-22, HV 22 und CV-22) in die Bestände der US-Streitkräfte eingeführt werden. Den Hauptteil, mit 360 Maschinen, wird das US-Marinecorps übernehmen. Sie werden ihre MV-22 genannten Ospreys hauptsächlich dazu verwenden ihr Lufttransportpotenzial, insbesondere bei Luftlandungen jeglicher Art, zu erhöhen. Dazu gehört auch die Fähigkeit zum Absetzen von Fallschirmspringern. Aber auch eine Tanker-Variante der Osprey ist denkbar. Die 48 für die US-Navy bestimmten HV-22 Osprey werden ebenfalls von Trägern aus eingesetzt und sollen abgeschossene Piloten im Rahmen so genannten CSAR-Missionen bergen.

Die 50 CV-22 der US-Air Force werden die Special-Forces bei ihren Einsätzen unterstützen. In dieser Rolle werden die MH-53J Pave Low Hubschrauber abgelöst, die um einiges langsamer sind und nur ein Drittel der Reichweite ihres Nachfolgers haben. Die gefährlichen Missionen, bei denen Spezialkräfte oft weit ins feindliche Territorium verbracht werden müssen, erfordern auch eine besondere Ausstattung der Ospreys. Während die Version des Marinecorps eine maximale Einsatzreichweite von 200 nm (370 km) haben sollen, liegt sie bei den beiden anderen Versionen bei 480 bzw. 500 nm (920 km). Deshalb wurden Treibstofftanks für weitere 900 Gallonen Kerosin in den Flügel geschaffen. Weiteren Modifizierungen betreffen die Einrüstung eines Überlebensortungssystems und Abseilvorrichtungen sowie modernere elektronische Komponenten. Um durch Fliegen in Bodennähe eine frühzeitige Entdeckung zu verhindern, werden diese Modelle mit dem Terrainfolgeradar AN/APQ-186 ausgerüstet, dass schnelle Flüge in nur 30 Metern Höhe ermöglicht. Außerdem wird die Kommunikationsausrüstung erweitert und ein Bildschirm zur

Anzeige der taktischen Lage an das netzwerkzentrierte Kommunikationssystem angeschlossen.

Zum Selbstschutz sind sie mit einem erweiterten Sensor- und Störpaket ausgestattet, mit dem Bedrohungen exakt lokalisiert und klassifiziert werden, bevor die Einleitung wirksamer Gegenmaßnahmen beginnt. Besonders kritische Baugruppen des CV-22 werden mit zusätzlichen Panzerungselementen geschützt. Weiterhin werden bei der Air-Force- und Navy-Version türlafettierte Waffen zum Eigenschutz und zum „Säubern“ der Landezone eingerüstet.

Der Anforderungskatalog des Militärs sah auch bei der Standardversion MV-22 eine Bekämpfungsmöglichkeit gegen Boden- und Luftziele vor. Bei den bisherigen Modellen sind allerdings noch keine Befestigungsmöglichkeiten für Waffenzuladungen integriert worden. Es existiert allerdings eine „Wunschliste“, auf der unter Anderem die Nachrüstung mit Luft-Luft-Raketen steht, die zukünftig über den Helmdisplay gestartet werden können.

Im März diesen Jahres begann die zweite Testphase zur operativen Einsatzfähigkeit aller Versionen. Dazu nehmen inzwischen nicht mehr nur Prototypen sondern auch die ersten Vorserienmodelle teil. Erst im Januar wurden 9 weitere MV-22 und 2 CV-22 bestellt, um die abschließenden Tests so schnell wie möglich abschließen zu können. Die Standardversion kann vermutlich im Jahr 2007 mit dem regulären Dienst im Marine Corps beginnen, während die Einsatzfähigkeit der Spezialversion noch zwei Jahre länger auf sich warten lässt. Von da an muss der neue Fischadler der US-Streitkräfte beweisen, dass sich der jahrzehntelange Hürdenlauf mit machtvollen Skeptikern, bürokratischen Hindernissen, einer veränderten Weltlage und nicht zuletzt einer neuartigen Technologie gelohnt hat und er die bewährten Sea Knights und Pave Lows ersetzen kann. Ein großer Erfolg im Ausland wird ihm wegen der konzeptionellen und taktischen Ausrichtung und vor allem wegen dem Preis voraussichtlich nicht beschieden sein.

Technische Daten

Länge:	17,48 m
Breite über alles:	25,55 m
Max. Höhe:	6,60 m
Leermasse:	15 032 kg
Max. Startmasse:	21 546 kg
Max. Außenlast:	9,221 kg
Antrieb:	zwei Allison T406-AD-400 Triebwerke
Leistung:	insgesamt 4,586 kW
Höchstgeschwindigkeit:	510 km/h
Max. Steigrate:	707 m/min
Dienstgipfelhöhe:	7 925 m
Reichweite (MV-22):	954 km