

*Im Technologiezentrum der ESG: Simulator für eine künftige Boden-Kontroll-Station zur Steuerung unbemannter Flugobjekte.*

# Experte für Flugsimulation

**In ihrem Technologiezentrum verfügt die ESG über eine deutschlandweit einmalige Simulationslandschaft**

Angeblich bestand der erste Flugsimulator aus Orgelteilen: Ende der 1920er Jahre baute der damals 25-jährige Mechaniker Edwin Link in der Musikinstrumentenfabrik seines Vaters im US-Bundesstaat New York eine Maschine, mit der Piloten die Bedienung von Flugzeugen üben konnten. Der erste „Link-Trainer“ bestand aus einem Cockpitnachbau, der auf einer beweglichen Plattform vor einer Kinoleinwand gelagert war. Er war auf drei Achsen beweglich und konnte Vibrationen übertragen, für das echte Fluggefühl sollte ein Ventilator sorgen, der vor dem Aufbau stand und „Gegenwind“ erzeugte.

Rund 80 Jahre sind seither vergangen. Aus den ersten einfachen Aufbauten sind längst hochkomplexe Systeme geworden, ohne die in der

militärischen und zivilen Luftfahrt nichts mehr geht. Ob zur kostengünstigen und zeitsparenden Entwicklung neuer System und Funktionalitäten, zur Ausbildung von Piloten und technisch-logistischem Personal oder zu Trainingszwecken – die Nutzungsmöglichkeiten für Simulatoren sind vielfältig.

Seit über zwei Jahrzehnten entwickelt und betreibt die ESG Simulatoren für den Luftfahrtbereich. Im neuen Technologiezentrum in der Fürstenfeldbrucker Firmenzentrale ist ein eindrucksvoller Querschnitt verschiedener Simulatoren zu sehen. Auf über tausend Quadratmetern Fläche können zurzeit unter anderem die Hubschrauber CH-53 und TIGER sowie die Flugzeuge TORNADO, EURO-FIGHTER und ein Transportflugzeug

„geflogen“ werden. An diesen Systemen finden beispielsweise Testreihen zur Mensch-Maschine-Schnittstelle und Funktionen eines intelligenten Unterstützungssystems für den Piloten, quasi eines elektronischen Co-Piloten, statt. Außerdem werden Versuche zur Verbundoperation eines unbemannten, mit Sensoren ausgestatteten Luftfahrzeugs mit einem Hubschrauber durchgeführt. Und am CH-53-Simulator testen die Experten der ESG zusammen mit Piloten der Bundeswehr, die bereits Erfahrungen mit Staublandungen gemacht haben, zurzeit neuartige Sensoren und Anzeigekomponenten zur Unterstützung der Crew bei schwierigen Landungen.

Die meisten Aufbauten wurden bereits in der alten Firmenzentrale in München intensiv genutzt. Der Um-

zug des Unternehmens nach Fürstentfeldbruck Ende 2007 eröffnete der ESG nun die Möglichkeit, die einzelnen Simulatoren in ein hochmodernes High-Tech-Umfeld zu integrieren. Entstanden ist dabei eine einmalige Simulationslandschaft, die zu den modernsten in ganz Deutschland gehört.

Für die Hubschraubersimulation wurde zum Beispiel ein völlig neues Sichtsystem installiert. Es ermöglicht den Piloten einen fast natürlichen Sehbereich – Simulatorflüge können dadurch deutlich realistischer als bisher durchgeführt werden. Die Cockpitaufbauten stehen im Zentrum einer Projektionsleinwand mit sieben Metern Durchmesser, die einen Sehbereich von 240 Grad horizontal und von 70 Grad in der Vertikale (davon 45 Grad nach unten) bietet. Um für den vier Meter hohen Halbdom genug Platz zu haben, wurde speziell ein Technikraum mit doppelter Raumhöhe gebaut.

Insgesamt sieben Projektoren erzeugen ein sehr realistisches Bild der Flugumgebung ohne erkennbare Übergänge. Beliebige Witterungsverhältnisse mit Nebel, Wolken, Regen oder Schnee sowie tageszeitabhängige Lichtverhältnisse können dargestellt werden. Zu diesem realistischen Eindruck tragen auch die hoch detaillierten Datenbasen bei, die seit mehr als zehn Jahren von der ESG erstellt werden. Diese Datenbasen beruhen auf Geländedaten und werden auf die spezifischen Erfordernisse einer simulierten Mission zugeschnitten.

Damit nicht nur ein einziger Cockpitsimulator von der Domprojektion profitiert, hat die ESG im Zuge des Neubaus ein so genanntes „Roll-On-Roll-Off-Konzept“ realisiert. Verschiedene Simulatoren wurden als bewegliche Aufbauten konzipiert. Sie können innerhalb von nur zwei Stunden im Dom platziert werden. Hierzu wurde eine standardisierte Schnittstelle ge-

schaffen, über die Cockpits mit dem Sichtsystem und der zugehörigen Bedien- und Kontrollstation verbunden werden.

Das modulare Konzept der Simulationslandschaft im Technologiezentrum geht noch einen Schritt weiter. Die Anlagen der ESG sind nicht als Inselösungen konzipiert, sondern miteinander vernetzt. So können komplexere Untersuchungen, die taktische Szenarien mit mehreren Hubschrauber- oder Flugzeugtypen voraussetzen, bei der ESG erfolgen. Die Simulationsumgebung erlaubt verbundene Operationen und Spezialeinsätze und deckt damit einen wesentlichen Teil von Einsätzen der Vernetzten Operationsführung ab.

Zusätzlich ist auch eine externe Vernetzung möglich: So nahmen mehrere Simulatoren der ESG, etwa für den Hubschrauber TIGER und für den EUROFIGHTER, an der Übung VIRTEL 2007 teil. Ende November

2007 wurden dabei über ein Simulationsnetzwerk, das rund 50 Teilnehmer in ganz Deutschland umfasste, komplexe militärische Missionen mit Einsätzen zu Wasser, zu Lande und in der Luft simuliert. Zur Kopplung realer Systeme mit den Simulatoren und zur Kopplung von Führungsinformations- und Simulationssystemen untereinander steuerte die ESG ihre Softwarekomponenten „C2Sim-Proxy“ und „MIP“ bei. Außerdem wurden das Führungsinformationssystem von Landstreitkräften HEROS 2/1, 2. Los und das Tactical Command System TCS eingebunden. Mit Hilfe zweier Videokonferenzanlagen wurden Livebilder der Cockpits aus der ESG-Zentrale in Fürstentfeldbruck an die Übungszentrale in der Welfenkaserne Landsberg am Lech gesendet.

Auch das Simulationsframework AbiDem war bei VIRTEL 2007 dabei. Es ermöglicht die Simulation Ver-

*Ein Hubschrauber CH-53 wirbelt bei der Landung in Afghanistan eine große Staubwolke auf. Experten der ESG arbeiten daran, Situationen wie diese künftig sicherer zu machen. Foto: 2007 Bundeswehr/PRZ Kunduz*



netzter Operationsführung in einem streitkräftegemeinsamen und multinationalen Verbund – mit simulierten Plattformen und simulierten Führungssystemen auf unterschiedlichen Ebenen. Zum Einsatz kam es bisher vor allem bei simulierten gemeinsamen Einsätzen zwischen Luftwaffe, Heer und Marine in einem gemeinsamen Szenario an der Küste.

AbiDem wurde in der ESG-Betriebsstätte Wilhelmshaven realisiert. Selbstverständlich funktioniert auch hier ein problemloses Zusammenspiel mit den Simulatoren in Fürstentfeldbruck. Der Pilot hier sieht sich in seinem Hubschraubercockpit in der Simulationslandschaft von AbiDem – und in der Simulationslandschaft des AbiDem taucht beispielsweise der Hubschrauber TIGER als ein eigenständiges Objekt auf, welches vom Technologiezentrum in Fürstentfeldbruck aus in die Simulation in Wilhelmshaven eingreift. Dies funktioniert über Standardverbindungen.

Die Simulatoren sind auch in das Netzwerk des Missionsausrüstungsträgers (MAT) der ESG eingebunden. Der MAT ist ein fliegender Versuchsträger, mit dem Hubschrauberkomponenten bereits in der Entwicklungsphase unter operationellen Bedingungen getestet werden können. Das System hat große Bedeutung in Hinblick auf die Einführung neuer Helikopter sowie bei der Avionikmodernisierung eingeführter Hubschrauber.

Der „Original-MAT“ ist ein Versuchshubschrauber und wird von der Wehrtechnischen Dienststelle 61 in Manching betrieben. Er verfügt über zwei völlig getrennte Elektroniksysteme – ein „Versuchssystem“ und ein „Sicherheitssystem“. Im Versuchssystem können Komponenten getestet werden, die noch nicht für den Betrieb in Luftfahrzeugen zugelassen sind, denn das Sicherheitssystem gestattet es jederzeit, einzugreifen und den Hubschrauber sicher zu fliegen.

Es gibt aber noch einen zweiten MAT – einen Testaufbau, der im ESG-Simulationszentrum steht. Er ist eine exakte Kopie des MAT, die allerdings flugunfähig ist. Dieses so genannte Test-Rig dient der Vorbereitung von Flugkampagnen im Labor. Die Funktionsweise von Sensoren und ihre Einbindung in die Avionik können damit bereits umfassend vorbereitet wer-

den, bevor die Erprobungsflüge starten. Durch die Einbindung in die Simulationslandschaft der ESG ist auch hier ein Zusammenspiel mit anderen Simulatoren möglich.

Erste Aufgaben des MAT waren Tests zur Überprüfung von Modellen der Bundeswehr zu Vorhersagen von Sichtreichweiten mit Wärmebildgeräten. Derzeit entwickeln Bundeswehr und Industrie mit Hilfe des MAT Lösungen für eine sensorgestützte Landehilfe von Hubschraubern. Damit soll ein drängendes Problem gelöst werden, das besonders bei Auslandseinsätzen auftritt: Wenn Helikopter auf unbefestigtem Gelände aufsetzen müssen, wirbelt der Rotor nämlich meist so viel Staub oder Schnee auf, dass die letzten Meter quasi im Blindflug stattfinden. Fachleute sprechen hier von Brown-Out- oder White-Out-Bedingungen. Aufgrund der Brisanz des Themas misst der General Flugsicherheit der sensorgestützten Landehilfe eine hohe Bedeutung zu. Die Arbeiten laufen schon seit Sommer letzten Jahres.

Bevor die ersten echten Testflüge mit dem MAT im April 2008 starteten, waren in der ESG bereits umfangreiche Vorarbeiten erledigt worden: So wurden beispielsweise verschiedene Sensoren und die Darstellung der Daten auf den Displays der Hubschraubers, die so genannte Mensch-Maschine-Schnittstelle, getestet. Mit Hilfe von Radarsensoren soll die Besatzung auch bei stark eingeschränkter Sicht wesentliche Informationen über den Flugzustand des Helikopters erhalten. Unterstützend werden bei geeigneten Sichtbedingungen TV-, Wärmebild- und Restlichtkameras zur Überwachung des Bereichs unter dem Rumpf eingesetzt. Im Test ist auch ein hochgenauer Radar-Entfernungsmesser mit geringem Öffnungswinkel. Anders als die meisten gebräuchlichen Modelle liefert er auch bei schlechter Sicht oder Verunreinigungen der Luft brauchbare Messwerte. Dazu wurden auch Untersuchungen in einer Staubkammer durchgeführt.

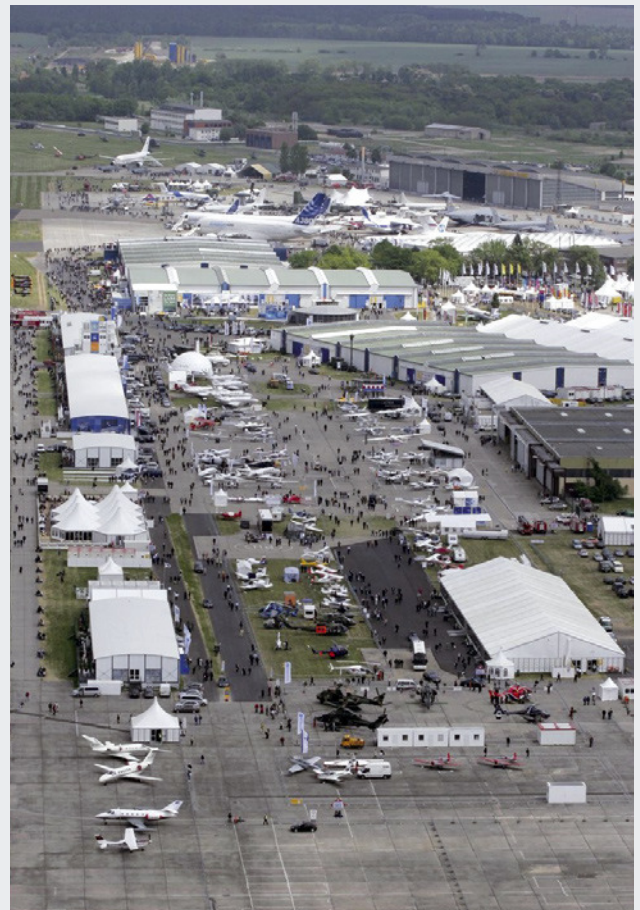
Erste Ergebnisse aus den Laboruntersuchungen stehen schon fest: Es wurde ein Stand-alone-System konzipiert, das kurzfristig in die Hubschrauber CH-53 eingerüstet werden kann.

jr

## Flugsimulatoren auf Messen

Der Missionsausrüstungsträger ist Ausstellungsstück am Stand der WTD 61 (D165) auf der Messe Aerospace Testing Expo in München (15.-17.4.2008). Die Veranstaltung gilt als die weltweit führende Messe für die Themenschwerpunkte Design, Test, Auswertung, Fertigung und Qualitätsmanagement im Luftfahrtbereich. Auf ihr werden wesentliche Anwendungen für die Zivil- und Militärluftfahrt-, Weltraum- und Satellitenindustrie und für den Verteidigungsbereich vorgestellt.

Nur einen Monat später, vom 27. Mai bis zum 1. Juni 2008, präsentiert das Bundesamt für Wehrtechnik und Beschaffung (BWB) den MAT als zentrales Ausstellungsstück seines Standes auf der ILA 2008. Die Internationale Luft- und Raumfahrt ausstellung, die in diesem Jahr unter dem Namen „Berlin Air Show“ firmiert, hat für 2008 die Ausrüstungs- und Zulieferindustrie zu einem Schwerpunkt gemacht. Die Messe wird vom Bundesverband der Deutschen Luft- und Raumfahrtindustrie e.V. (BDLI) veranstaltet und bildet alle zwei Jahre die Luft- und Raumfahrt umfassend im Rahmen einer internationalen Fach-, Konferenz- und Publikumsmesse ab. An der letzten ILA beteiligten sich 1014 Aussteller aus 42 Ländern; rund 150.000 Fachbesucher informierten sich auf dem Messegelände am Berliner Flughafen Schönefeld.



Auf der diesjährigen „Berlin Air Show“ – hier ein Bild von 2006 – wird auch die ESG vertreten sein. Foto: ILA