



Wie besonders kompakte, dezentrale Steuerungstechnik 50% Platzerparnis und nicht unwesentliche Gewichtsreduktion in professionellen Flugsimulatoren aus Österreich ermöglicht

Ready for take off

Die steirische Firma Axis Flight Training Systems entwickelt und baut seit zehn Jahren professionelle, so genannte Level-D-zertifizierte Full Flight-Simulatoren für die zivile Luftfahrt. Und das sehr erfolgreich – der Kundenkreis zieht sich mittlerweile weit über unsere Landesgrenzen hinaus bis nach Nordamerika und Asien. Wiewohl der eigentliche Flug und sämtliche Funktionen der gesamten, perfekt replizierten Cockpitkapsel vollständig von der Axis-eigenen Software simuliert werden, steckt viel klassische Automatisierungstechnik in der auf einem Hexapoden gelagerten »Flugmaschine«. Und die realisiert der Simulator-Bauer seit neuestem mit Steuerungstechnik aus dem Hause Sigmatek – konkret mit der besonders kompakten, modularen »S-Dias«-Serie. Die dezentral, auf mehrere am Simulator »mitfliegenden« Steuerschränke verteilten Baugruppen übernehmen nun sowohl sämtliche Standard- als auch Safety-Aufgaben – integriert in einem System. Das ist allerdings nur einer von vielen Pluspunkten, welche die neue Steuerungsgeneration aus Lamprechtshausen für diese Anwendung prädestinieren. Von Thomas Reznicek

Einer der wesentlichsten Vorteile der »S-Dias«-Baureihe von Sigmatek ist im Vergleich zur bisher von Axis verwendeten Steuerungslösung die enorme Platzerparnis, wie Ing. Günther Bliemel, Leiter der Elektrotechnik bei Axis Flight Training Systems, im Gespräch mit Austromatisierung gleich zu Beginn erzählt: „Wir sind angehalten, die Steuerschränke für die komplette Elektrik so kompakt wie nur möglich zu bauen. Und kleiner als mit der neuen Sigmatek-Baureihe geht es vermutlich nicht mehr.“ Er spricht damit die smarte Baugröße der »S-Dias«-Komponenten an. Denn egal ob CPU-, Feldbus- oder I/O-Modul – alle messen nur 12,5 mm in der Breite, 103,5 mm in der Höhe und 72 mm in Tiefe. Je nach Ausführung stehen auf einem Modul bis zu 20 Ein-/Ausgänge zur Verfügung. „Im Simulator wird jedes Signal rückgemeldet. Wird beispielsweise ein Schalter gedrückt, folgt automatisch die Rückfrage, ob der Schalter auch tatsächlich betätigt wurde. Im Prinzip lesen wir also jede Funktion doppelt ein – das erhöht entsprechend die Anzahl der I/Os. In Summe kommen so je nach simuliertem Flugzeugtyp zwischen 500 und 600 Ein- und Ausgänge zusammen“, erklärt Ing. Günther Bliemel weiter. „Bisher hatten wir unser Steuerungskonzept zentral aufgebaut und zudem Standard und Safety getrennt. Durch die

nun realisierte, dezentrale Architektur mit integrierter Sicherheitstechnik und die wesentlich kleineren Baugruppen können wir diese näher am Ort des Geschehens installieren und benötigen lediglich ein Buskabel zur Verbindung. In Summe sparen wir im Vergleich zur früheren Lösung gut 50% Platz und nebenbei durch die kleinere und leichtere, aber trotzdem robuste Steuerungs-Hardware sowie den deutlich reduzierten Verkabelungsaufwand wesentlich an Gewicht, das bewegt werden muss.“ Sigmatek bietet für sein vor rund zwei Jahren gelaunchtes »S-Dias«-System mittlerweile zahlreiche Module in verschiedenen Ausprägungen an – von Standard- und Safety-CPU's über digitale und/oder analoge Ein- und Ausgangs-, Misch-, Interface- bis hin zu diversen spezifischen Technologiemodulen. „Das System ist sehr granular aufgebaut, und die Mischmodule machen uns flexibel bei der Baugruppen-Zusammenstellung. Die daraus resultierende Packungsdichte ist enorm“, lobt Ing. Günther Bliemel. Und verrät noch einen entscheidenden Grund für den Technologiewechsel: „Sigmatek ist ein heimisches Unternehmen, das in Österreich entwickelt und produziert. Die Wirtschaftlichkeits-Rechnung passt – und vor allem die technische Kompetenz, wir haben sozusagen Support gleich ums Eck. Wir werden vom Sigmatek-Vertriebstechniker Andreas Rath sehr gut betreut.“

Flugsimulatoren aus Österreich

Axis Flight Training Systems aus Lebring bei Graz ist der weltweit jüngste Hersteller von Full Flight-Simulatoren mit Level-D-Zertifizierung. Dabei handelt es sich um professionelle Simulatoren auf allerhöchstem Qualitätsniveau, welche für die Ausbildung und zum laufenden Training von Berufspiloten zugelassen sind. Sie müssen den strengen Qualitäts- und Sicherheitsstandards der internationalen zivilen Luftfahrtbehörden gerecht werden. Level-D ist dabei die höchste Zulassungsklasse für »Flight Simulation Training Devices«. 2004 gründete der passionierte Pilot und langjährig erfahrene Software-Programmierer Ing. Martin Rossmann mit befreundeten Aviation-Experten das innovative Unternehmen. Nur rund dreieinhalb Jahre später ging der erste Simulator »made in Austria« in Betrieb. „Aktuell bauen wir zwei bis drei Simulatoren pro Jahr“, erzählt der geschäftsführende Gesellschafter des mittlerweile 60, größtenteils flugaffine Mitarbeiter zählenden Unternehmens. „Wir haben den internationalen Durchbruch geschafft und liefern an unabhängige, für die Pilo-



Die Full Flight Simulator von Axis sind auch von außen optisch modern und ansprechend gestaltet.



„Aktuell bauen wir zwei bis drei Simulatoren pro Jahr. Neben der hohen Benutzerfreundlichkeit ist die bestmögliche Wirtschaftlichkeit unser wichtigstes Entwicklungsziel.“

Ing. Martin Rossmann,
Gründer und geschäftsführender
Gesellschafter von
Axis Flight Training Systems.

tenausbildung zugelassene Trainingscenters rund um den Globus. Aber auch die großen Fluggesellschaften, die eigene Trainingseinrichtungen betreiben, zeigen bereits Interesse an unserem Produkt. Das bestätigt uns, dass wir am richtigen Weg sind.“ In den originalgetreuen, die jeweiligen realen Flugzeugtypen replizierenden Cockpits absolvieren Berufspiloten ihre vorgeschriebenen Trainingsstunden und üben dabei das Verhalten in Extremsituationen ebenso wie Standardflugmanöver. Bisher baute Axis Simulatoren u.a. für die Flugzeuge »Fokker 100«, »ATR 42/72« und »Cessna XLS«. „Es gibt keine Einschränkungen, wir können prinzipiell jedes Modell simulieren und nachbauen“, betont Ing. Martin Rossmann.

Full Flight at its best

Ein Full Flight-Simulator von Axis setzt sich aus drei grundlegenden Bestandteilen zusammen: Der Motion Base in Form eines elektrisch angetriebenen Hexapods, auf der die Simulatorkabine aufsetzt, einem Visual System mit dem das Flugbild projiziert wird, und einem dem jeweiligen realen Flugzeugtyp entsprechenden Cockpit samt anschließenden »



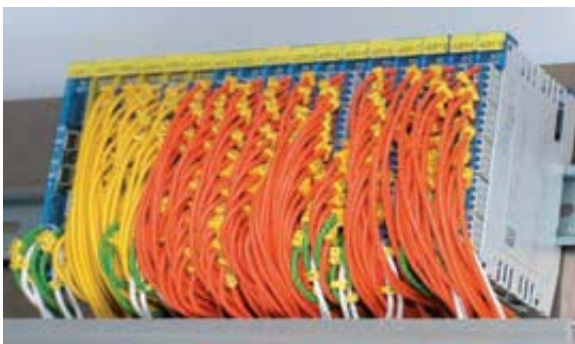
In der Kabine befindet sich hinter den Pilotenplätzen die sogenannte Instructor Operating Station. Hier sitzt während der Simulation der Trainer, steuert die Simulation und aktiviert unterschiedlichste Flugszenarien.



Instructor Panel die Simulation, indem er unterschiedlichste Szenarien aktiviert – etwa einen Triebwerksausfall im Landeanflug während eines Gewitters. Die gesamte Programmierung basiert auf von den Flugzeugherstellern zur Verfügung gestellten Dokumentationen. Darin werden sämtliche an Bord verbaute Systeme beschrieben und das spezifische Flugverhalten der jeweiligen Maschine nach international standardisierten Regeln erklärt. Erfahrene Flugprofis bescheinigen den Axis-Produkten besondere Realitätsnähe. „Neben der hohen Benutzerfreundlichkeit ist die bestmögliche Wirtschaftlichkeit unser wichtigstes Entwicklungsziel – wir halten also die Kosten für den Betreiber so niedrig als möglich und bieten zugleich durch technische Zusatz-Features für die Instandhaltung maximale Verfügbarkeit der Anlage“, begründet Ing. Martin Rossmann das Geheimnis des Erfolges.

Engineering für die neue Steuerungstechnik

Zurück zur neuen Steuerungstechnik: Ob die Klimatisierung, die Nebelmaschinen für die Feuersimulation, die komplette Beleuchtungstechnik, der Instructor-Arbeitsplatz, die Zutrittssicherheit oder das Maintenance-Panel, um nur einige Beispiele zu nennen – sämtliche Steuerungsaufgaben, welche nicht die eigentliche Flugsimulation betreffen, übernimmt die SPS. Ausschlaggebend für den Umstieg auf die Sigmatek-Technologie war die Markteinführung der neuen »S-Dias«-Baureihe. „Uns hat auch schon die Vorgänger-Serie »C-Dias« und vor allem das Engineering-System »Lasak« gut gefallen. Als wir dann die ersten »S-Dias«-Module in Händen hielten, fiel die Entscheidung schnell“, erinnert sich Ing. Günther Bliemel. „Die Modularität des Systems hat Sigmatek einfach fantastisch gut hinbekommen. Dadurch können wir sehr flexibel auf individuelle Kundenwünsche reagieren, indem wir einfach entsprechende Module ergänzen.“ Bevor die Axis-Techniker die erste Zeile Code schrieben, nahmen sie zunächst an einer »Lasak«-Schulung bei Sigmatek in Lamprechtshausen teil. Das objektorientierte Programmieren und insbesondere die Wiederverwendbarkeit der Objekte kommen der Arbeitsweise von Axis sehr entgegen. „Im Prinzip bauen wir jeden Simulator individuell nach Kundenwunsch. Die Steuerungsfunktionen allerdings sind im Grunde sehr ähnlich bzw. meist die gleichen. Hier mit wiederverwendbaren Funktionsblöcken zu arbeiten, macht natürlich Sinn“,



Oben: Über das von außen leicht zugängliche Maintenance-Panel lassen sich die vorgeschriebenen regelmäßigen technischen Überprüfungen des Simulators rasch durchführen – das erhöht die Verfügbarkeit.

Links: Geht's noch kompakter? Safety- und Standard-Module aneinandergereiht direkt ans CPU- und Interface-Modul – im Simulator sind hunderte I/Os über mehrere dezentrale »S-Dias«-Baugruppen derart zusammengefasst.

„Mit »S-Dias« sparen wir im Vergleich zur früheren Lösung gut 50% Platz und nebenbei durch die kleinere und leichtere, aber trotzdem robuste Steuerungs-Hardware sowie den deutlich reduzierten Verkabelungsaufwand wesentlich an Gewicht, das bewegt werden muss.“

Ing. Günther Bliemel,
Leiter der Elektrotechnik bei
Axis Flight Training Systems.



„Die pfiffige mechanische Querverriegelung schafft eine formschlüssige, vibrationsfeste Verbindung der Module zueinander.“

Dipl.-Ing. (FH)
Andreas Rath,
Vertriebsingenieur
bei Sigmatek.

Instructor-Plätzen. Je nach Ausstattung sind in Summe zwischen zehn und zwölf Computer installiert, auf denen die verschiedenen Programme für die perfekte Simulation parallel laufen. Es wird einfach alles simuliert – vom Wetter über den Funkverkehr bis hin zur umfassenden

Avionik (Gesamtheit der elektrischen und elektronischen Geräte an Bord eines Flugzeugs) und dem Flugverhalten. Hinter den Pilotenplätzen befindet sich in der Kabine die sogenannte Instructor Operating Station. Hier sitzt während der Simulation der Trainer und steuert über ein eigenes

wirft Ing. Günther Bliemel ein. „Die Programmierarbeit mit »Lasal« läuft problemlos, wir haben uns sehr schnell im neuen Engineering-System zurechtgefunden.“ Kommuniziert wird zwischen den einzelnen dezentralen Stationen über den Echtzeit-Ethernet-Bus Varan. Die Vernetzung mit der »Außenwelt« – sprich der »Linux«-basierten Simulationssoftware von Axis – erfolgt via Standard-Ethernet und einer von Sigmatek bereitgestellten »Lasal«-Kommunikations-Bibliothek zur Anbindung an »Linux«-Systeme. „Das funktioniert tadellos – anstecken und läuft“, lobt Ing. Günther Bliemel diesen Service von Sigmatek. „Beim Bussystem sind wir im Prinzip wertfrei. Allerdings hat uns die Performance von Varan dann letztendlich doch sehr überrascht. Die kleinen Busstecker sind praktisch und bieten eine stabile Kontaktierung. Es gibt Adapter für RJ45-Stecker – somit können wir außerhalb des Simulators auf Standard-Kabel zurückgreifen. Ansonsten kann ich zu Varan nicht viel sagen, weil wir uns damit nicht wirklich beschäftigen mussten – plug&play eben.“ Dipl.-Ing. (FH) Andreas Rath, der von Seiten Sigmatek das Projekt betreut, ergänzt: „Wir transportieren auch die sicherheits-

gerichteten Signale über den Echtzeit-Ethernet-Bus Varan und nutzen dabei das Black Channel-Prinzip. Als Stecker verwenden wir übrigens den »Industrial Mini I/O Typ I« von TE Connectivity.“

Hält extremen Flugmanövern Stand

Die Schaltschränke sind an der Unterseite der Simulator-Plattformen montiert und »fliegen« daher sämtliche vom Hexapoden angeregten, mitunter ruckartigen Bewegungen mit. „Die mechanische Belastbarkeit der gesamten elektrotechnischen Ausstattung ist für uns ein wichtiges Thema. Alle verbauten Produkte müssen den Vibrationen und teils mehrfachen G-Kräften Stand halten“, weiß Ing. Günther Bliemel. Zwar gibt es mit den neuen Sigmatek-Komponenten noch zu wenig Langzeit-Erfahrungswerte, der Automatisierungsprofi hat aber keinen Zweifel daran, dass die robusten »S-Dias«-Baugruppen den Beanspruchungen nicht standhalten würden. Das einzelne »S-Dias«-Modul vereint Hutschienenbefestigung, Elektronik und Bus in einem kompakten Gehäuse. „Die Modul-Versorgung und Busanbindung sind über einen seitlich angebrachten, robusten

Mehrfachkontakt-Stecker realisiert. Das sorgt für eine sichere, dauerhaft zuverlässige Kontaktierung und bringt zugleich mehr Stabilität“, versichert Dipl.-Ing.(FH) Andreas Rath. „Die Module lassen sich ohne Werkzeug komplett montieren. Die pfiffige mechanische Querverriegelung schafft eine formschlüssige, vibrationsfeste Verbindung der Module zueinander. Der Rastmechanismus an der Rückseite garantiert sicheren Halt an der Hutschiene.“

Aussichtsreiche Zukunft

Für Ing. Günther Bliemel steht es außer Zweifel, mit der »S-Dias«-Steuerungsbaureihe ein modernes, zukunftssicheres System gewählt zu haben: „Wir sind ein kleiner, aber sehr flexibler Hersteller und können schnell auf sich verändernde Marktanforderungen reagieren. Außerdem legen wir großen Wert auf Qualität. Insofern passt die Sigmatek-Philosophie perfekt in unser Gesamtkonzept.“

INFOLINKS: www.sigmatek-automation.com
www.axis-simulation.com