



EFIS VON MOVING TERRAIN

Nothorizont für das VisionAir

Redundanz ist das A und O in der Fliegerei. Dem künstlichen Horizont einen Wendezeiger beiseite zu stellen ist aber nur eine Hilfslösung. Von Moving Terrain gibt es jetzt eine zusätzliche Alternative: ein elektronisches Fluginstrumentensystem (EFIS).

In Instrumentenflugbedingungen einen IFR-Anflug mit Verzicht auf den künstlichen Horizont zu absolvieren ist nicht wirklich das, was man sich so wünscht. Der elektrisch betriebene Wendezeiger ist nur ein magerer Ersatz bei einem Ausfall des pneumatisch betriebenen künstlichen Horizonts. In besser ausgestatteten IFR-Flugzeugen findet sich denn auch oft ein weiterer elektrisch betriebener Horizont im Panel.

Die Firma Moving Terrain aus Sulzberg bei Kempten (www.moving-terrain.de) bietet jetzt eine weitere Alternative in Form ei-

nes EFIS für ihr Vielzweckgerät VisionAir. Das VisionAir ist ein Moving-Map-System auf der Basis von VFR- wie IFR-Karten, ermöglicht die Kollisionswarnung (TCAS) und Geländewarnung (TAWS), ist dazu ein Flugmanagementsystem mit Blitzplanfunktion (*aerokurier* 9/2008), ein Wetterradar und ein elektronischer Kartenkoffer (EFB). Für die rund 2000 fliegenden Geräte war die EFIS-Funktion mithin schon eine nahe liegende Ergänzung.

Der EFIS-Bildschirm auf dem VisionAir zeigt rund um den großen künstlichen Horizont eine Reihe weiterer wichtiger Flugzeug- und Flugdaten. Zu den Standarddaten solcher auf Satellitennavigation aufbauender Systeme, das sind Drehrate, missweisender Kurs über Grund, Steig-/Sinkrate und Radarhöhenmesser, zeigt das MT-EFIS den Anstellwinkel (AOA), die Neigung der Flugbahn und berechnet das aktuelle QNH.

Clou des MT-EFIS ist seine rein programmtechnische Verwirklichung, das MT-EFIS arbeitet unabhängig von einer Fluglageerfassung auf Basis von Kreiseln. Lageerfassungssysteme auf Basis von Festkörperkreiseln aus dem Segment der Massenchips sind inzwischen von den EFIS-Anwendungen für UL- und Experimentalflugzeuge bekannt. Ihre Funktion ist allerdings stark von der richtigen Positionierung und festen Montage im Flugzeug abhängig. Auf diesen Störfaktor hat sich Moving Terrain nicht eingelassen.

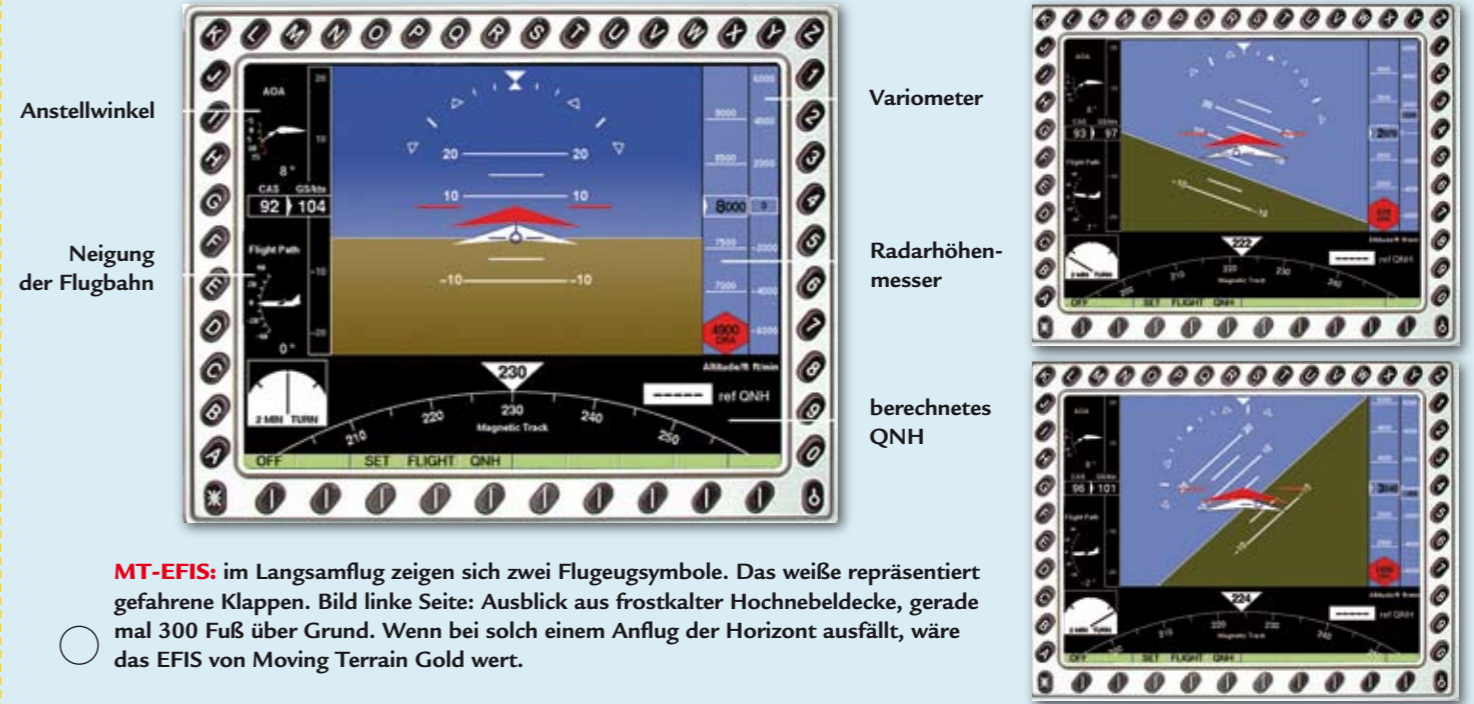
Zwei Säulen tragen das MT-EFIS: eine sehr schnelle und hochgenaue Positions-

bestimmung mit Hilfe der Satellitennavigation und ein sehr schnelles Rechenverfahren zur Bestimmung der Fluglage und der dreidimensionalen Flugbahn sowie der Darstellung. Moving-Terrain-Chef Stefan Unzicker: „Ein halbes Jahr Mathematik und Testflüge hat die Abstimmung gekostet. Nach dem ausreichend schnellen GPS haben wir lange gesucht.“ Erst der Antares-Chip lieferte die notwendigen vier Positionsbestimmungen pro Sekunde, und zwar echte, nicht gemittelte.

Die hohe Genauigkeit wird im europäischen Raum mit einer Abstützung auf das EGNOS (European Geostationary Navigation Overlay Service), im nordamerikanischen auf das WAAS (Wide Area Augmentation System) erreicht. Dieses satellitengestützte Differential-GPS ermöglicht eine Genauigkeit von rund 1,5 Metern. Ohne diese Zusatzfunktion fällt die Genauigkeit eines GPS um den Faktor 10 schlechter aus.

Die rein programmtechnische Abstützung des MT-EFIS bringt trotz aller Präzision Einschränkungen: Eine Grenze bildet der überzogene Flugzustand (Sackflug), starker Querwind in Verbindung mit sehr geringen Geschwindigkeiten (TAS), wie sie mit Hubschraubern möglich sind, sowie Schiebezustände (Einmotorenflug mit Zweimotors).

Dass das MT-EFIS (auch wenn nicht luftfahrtzugelassen) als Nothorizont hervorragend funktionieren, ein Flugzeug allein damit geflogen werden kann, hat es Mitte Dezember bei einem Demo-Flug für diesen Bericht in massiven IFR-Bedingun-



MT-EFIS: im Langsamflug zeigen sich zwei Flugzeugsymbole. Das weiße repräsentiert gefahrene Klappen. Bild linke Seite: Ausblick aus frostkalter Hochnebeldecke, gerade mal 300 Fuß über Grund. Wenn bei solch einem Anflug der Horizont ausfällt, wäre das EFIS von Moving Terrain Gold wert.

gen bewiesen. In der Turbinen-P210 der Moving Terrain AG stand das EFIS im direkten Vergleich mit dem konventionellen Haupthorizont.

Vor dem Start erwartete das System die Eingabe von Wind und Flugzeugmasse für die korrekten Rechnungen, da auf jedwede Art zusätzlicher Sensoren verzichtet wird. Laut Stefan Unzicker reichen ungefähr Angaben. Das Programm erfährt natürlich auch nichts über die gewählten Klappenstellungen. Die mit ihnen erzeugten anderen Fluglagen deckt das MT-EFIS mit zwei in der Höhe leicht versetzten, roten und weißen Flugzeugsymbolen ab. Das weiße Symbol repräsentiert ein Flugzeug mit gesetzten Klappen (Start und Landung), es verschwindet bei höheren Geschwindigkeiten.

Schon im Steigflug von der Piste „28“ des Adolf-Würth-Flughafens in Schwäbisch Hall zeigt sich die gute Übereinstimmung des EFIS mit dem Haupthorizont. Zwischen 5000 und 6000 Fuß, gerade zwischen zwei Wolkenschichten, haben wir dann Gelegenheit, die EFIS-Anzeige in Normalkurven, Steilkurven, extremen Sink- und Steilflügen und im Langsamflug anzusehen. Die Übereinstimmung von Pitch, Schräglage und Drehrate ist gut. Dass die EFIS-Anzeige etwas verzögert erscheint – rechnerisch hat das EFIS den normalen Horizont in etwas weniger als einer halben Sekunde eingeholt, im Pitch nach 0,3 und in der Schräglage nach 0,4 Sekunden –, ist kaum wahrzunehmen. Normale und auch die etwas darüber hinausgehen-

den Flugmanöver lassen sich gut mit dem EFIS einsteuern.

Die Anstellwinkelanzeige, die den Piloten vor der Annäherung an gefährliche Flugzustände warnt, und die Anzeige der Flughöhe bringen für ein Leichtflugzeug eine ganz neue Informationsqualität ins Cockpit. Die Zuverlässigkeit der Angabe der kalibrierten Fahrt (CAS) hängt natürlich von der Genauigkeit der Windeingabe ab.

Das Radarhöhenmesserband kann bei schwierigem Terrain und einem harten IFR-Anflug nützlich werden. Bei Annäherung an den Boden schiebt sich warnend ein rotes Band ins Blickfeld. Der Radarhöhenmesser liefert mit der wahren Höhe und der Temperatur zugleich ein aktuelles QNH.

Beim Anflug auf die „28“ von Schwäbisch Hall muss das VisionAir noch einmal seine Vielseitigkeit unter Beweis stellen. Die Untergrenze des frostnassen Stratus liegt gerade mal 300 Fuß über dem Aufsetzpunkt und einer leicht weiß getünchten Landschaft. Um sicherzugehen, dass der Anflug so präzise wie nur möglich erfolgt, ist in Abständen ein Wechsel zwischen der Anflugkarte (EFB-Funktion) und dem EFIS notwendig. Die EFIS-Funktion gibt dabei keinen Anlass zur Kritik. Der künstliche Horizont steht immer wieder wie gewünscht ohne Verzögerung zur Verfügung.

Das EFIS kostet Rechenleistung, überfordert das VisionAir aber keineswegs. Es können sogar mehrere Anwendungen par-

allel laufen. Auf die Hindernisdatenbank, die das Fluggebiet im 50x50-Meter-Raster erfasst, wird für den Radarhöhenmesser ohnedies permanent zugegriffen. Stefan Unzicker: „Es können im Hintergrund auch noch Wetterradaraten empfangen werden.“

Das MT-eigene Betriebssystem hat sich schon bei den anderen VisionAir-Anwendungen als zuverlässig und stabil erwiesen, und es war beim Start des Geräts geradezu aus dem Stand heraus betriebsbereit. Das ist eine erfreuliche Erfahrung im Vergleich zu Geräten, die auf Windows XP und Win CE basieren und bei denen sich der Nutzer beim Start erst einmal in Geduld üben muss.

Mit dem EFIS hat das VisionAir eine sinnvolle, nützliche Ergänzung erfahren. Es wird damit auch für den Einsatz in Leicht- und Ultraleichtflugzeugen interessant, die nach Sichtflugregeln betrieben werden. ■

Autor **G. Marzinik**
Gerhard Marzinik, Stellvertretender *aerokurier*-Chefredakteur, ist PPL(A)-Pilot mit IR-Berechtigung, fliegt Motorsegler und UL. Flugspaß sucht er im Segelflug und hebt auch schon mal mit dem Gleitschirm ab.