

Flight trial Evaluation of automated paired approaches onto Closely Spaced parallel Runways

DLR Institute of Flight Guidance
Bernd Korn, Christiane Edinger, Gunnar Schwoch,
Hayung Becker, Helge Lenz and Robert Geister



Member of  **AT-One**

PARTNER OF
SESAR
JOINT UNDERTAKING



Knowledge for Tomorrow



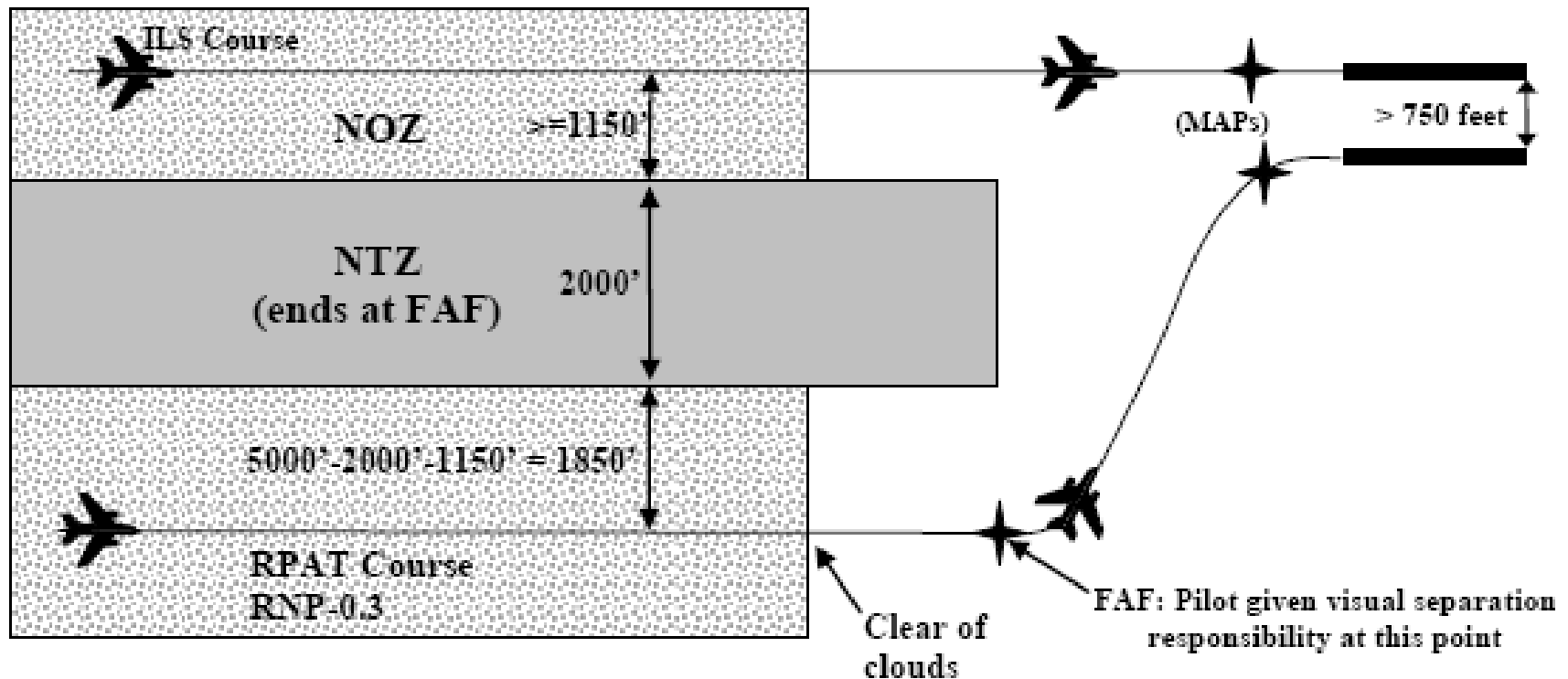
Closely Spaced Parallel RWY Operations



Approach
to SFO



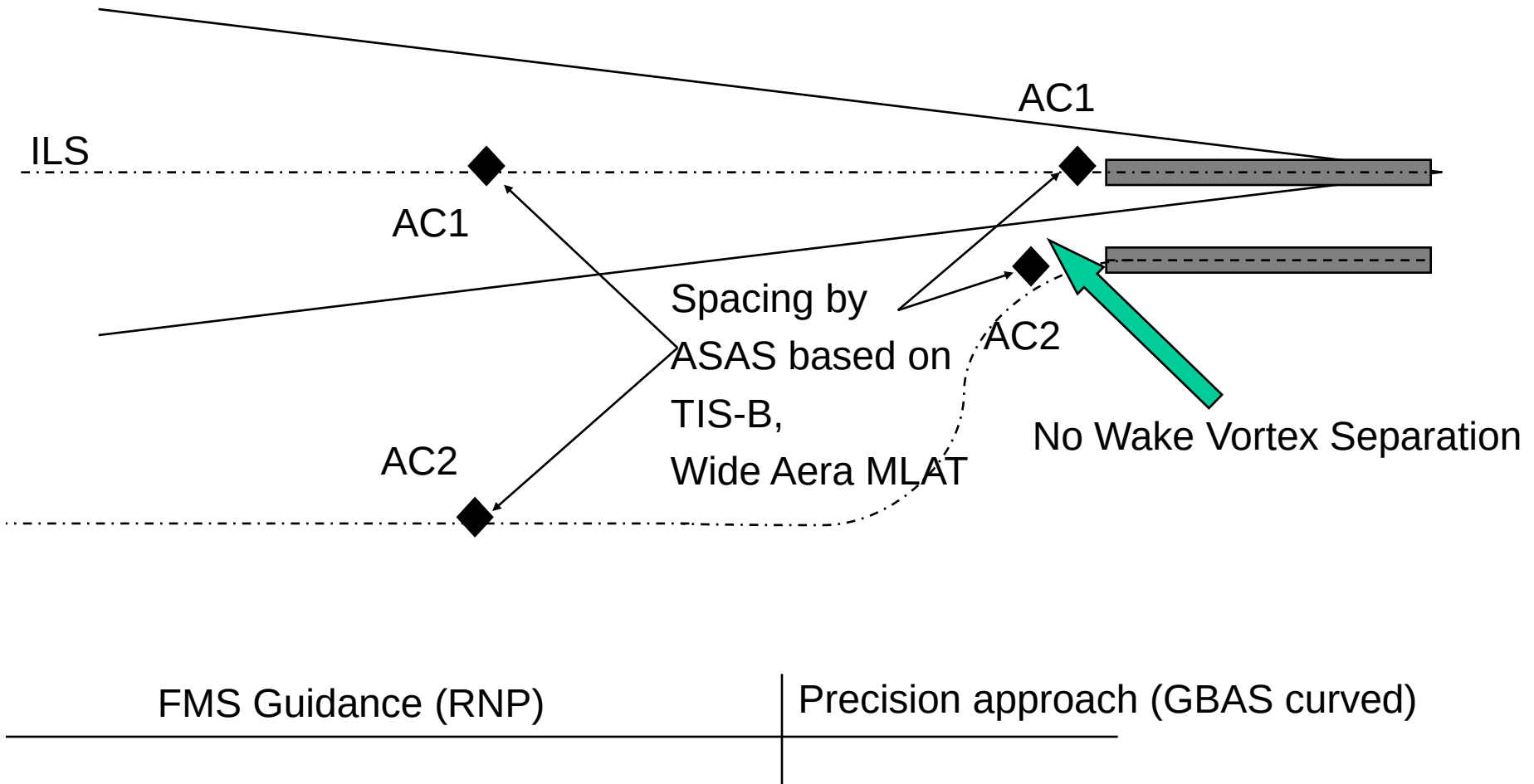
RPAT – RNP Parallel Approach Transition

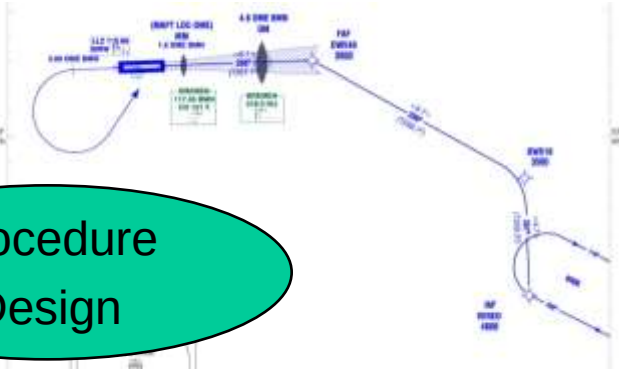


-Source: Mills & Porter ICNS 2005

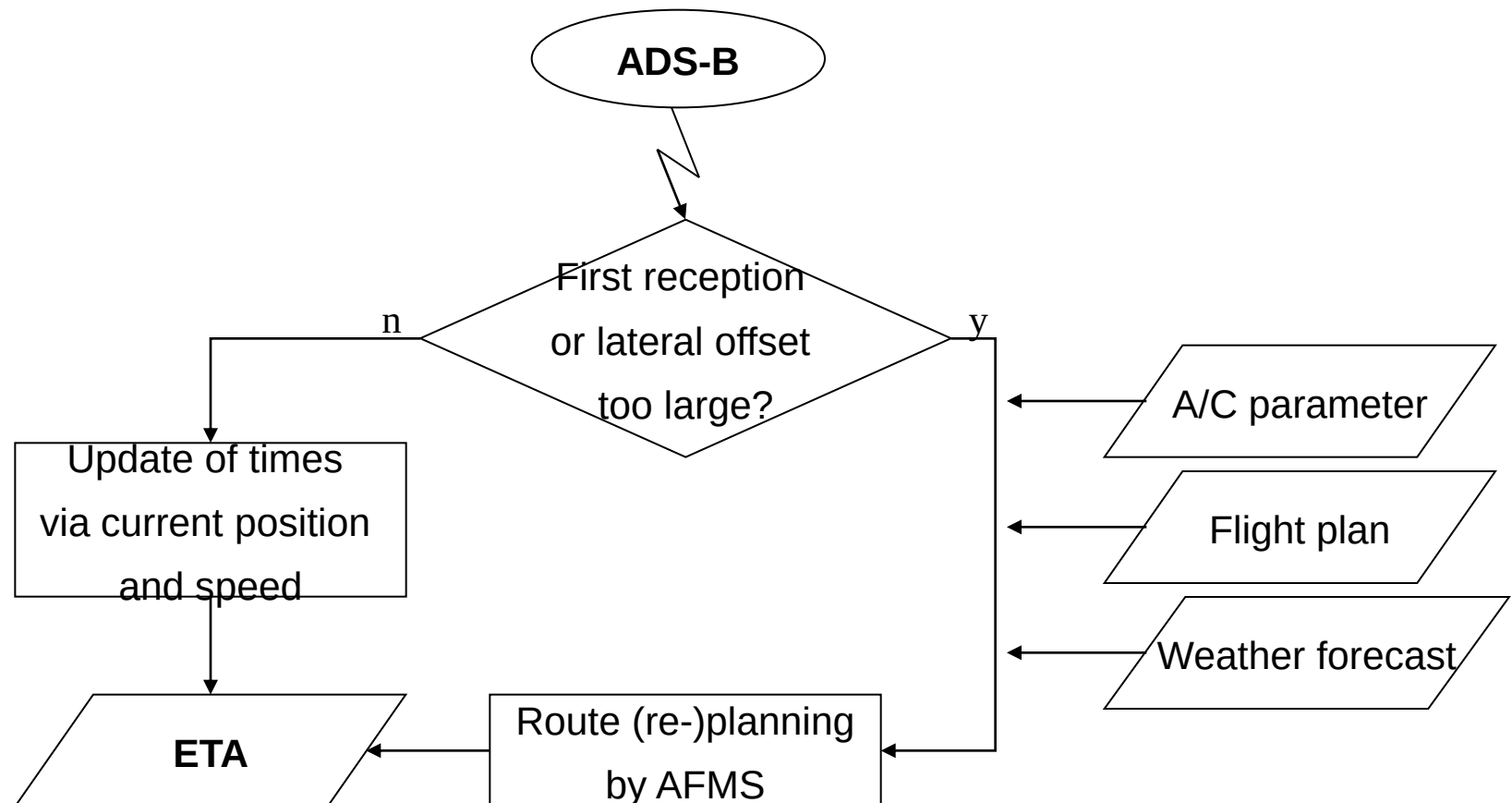


Concept – “Precision” RPAT and ASAS for Closely Spaced Parallel RWY Operations (down to CAT 1)





Trajectory Prediction – Basic mechanics



Trajectory Prediction – Accuracy

- Flight test with DLR's Airbus A320 on Sep. 23rd 2010
- Reception of ADS-B with DLR's ADS-B receiver
- Trajectory prediction started at waypoint DIRBO



- @DIRBO: predicted ETA 12:31:40
- @DIRA: predicted ETA 12:31:50
- Actual time of arrival: 12:32:02

○ DIRA

○ ALESI

○ EDVE

○ LERDI

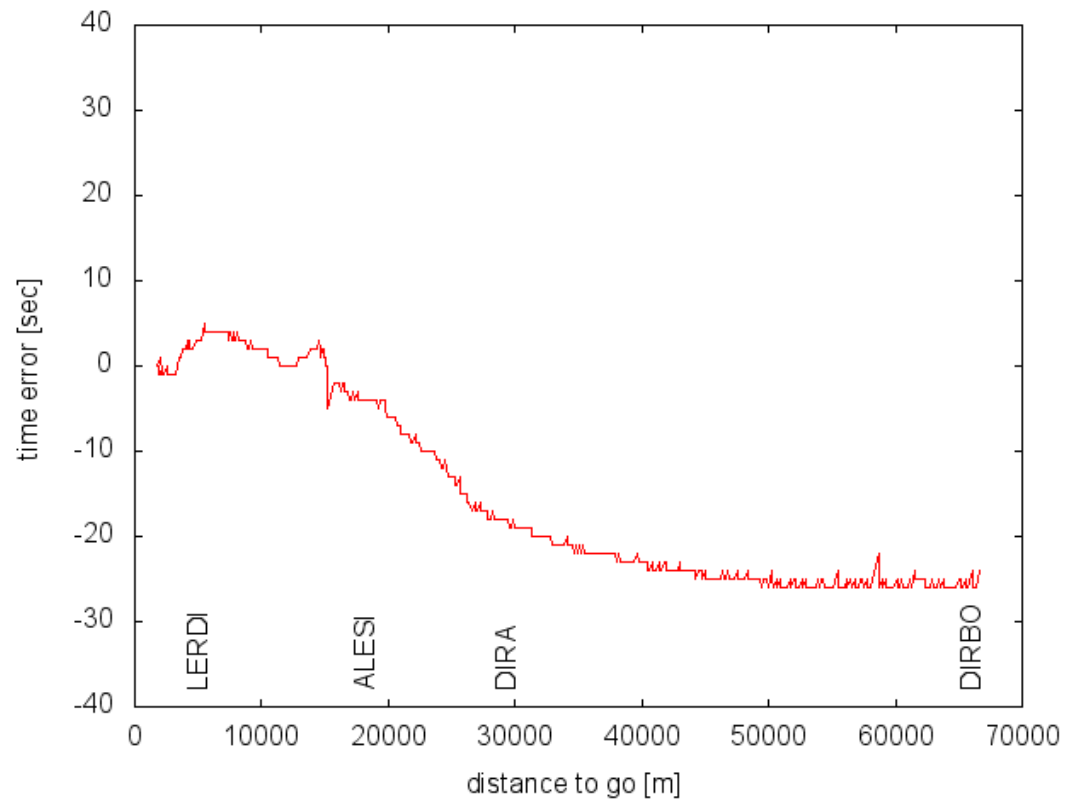
- Accuracy of 12 seconds when 20 miles away
- Increase of accuracy over time to 1 second at FAF

drawing not to scale



Trajectory Prediction – Time errors

- Time errors:
 - @DIRBO: 25 seconds
 - @DIRA: 18 seconds
 - @ALESI: 4 seconds
 - @LERDI: 3 seconds
- Time error less than 10 seconds:
23700 m (~ 12.8 nm)



FMS Tasks – 4D and ASAS

- Before P1

- Update

ETA(T

- Plan k

RTA u

- After P2: (

- Insert

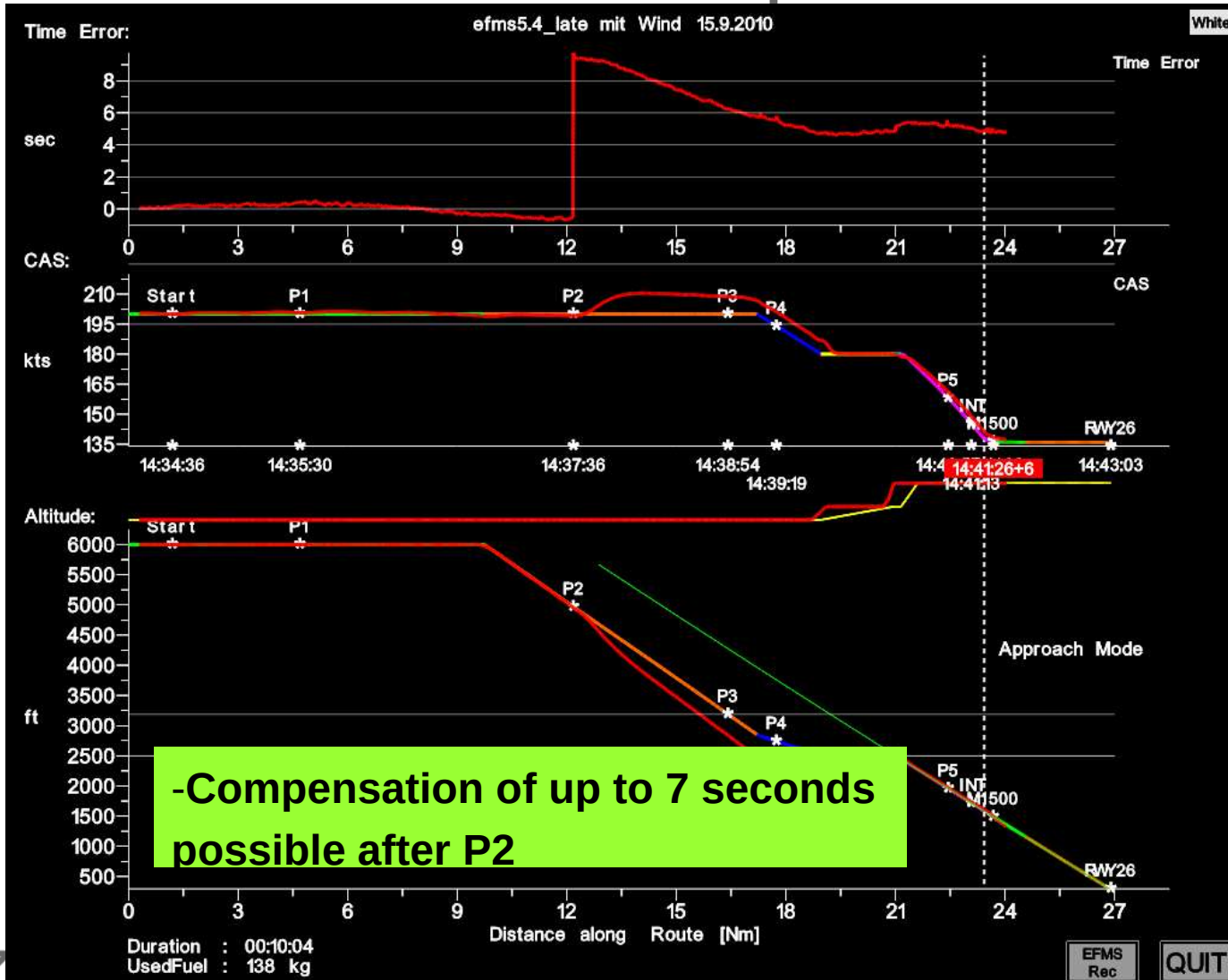
FMS g



Path Stretching Area

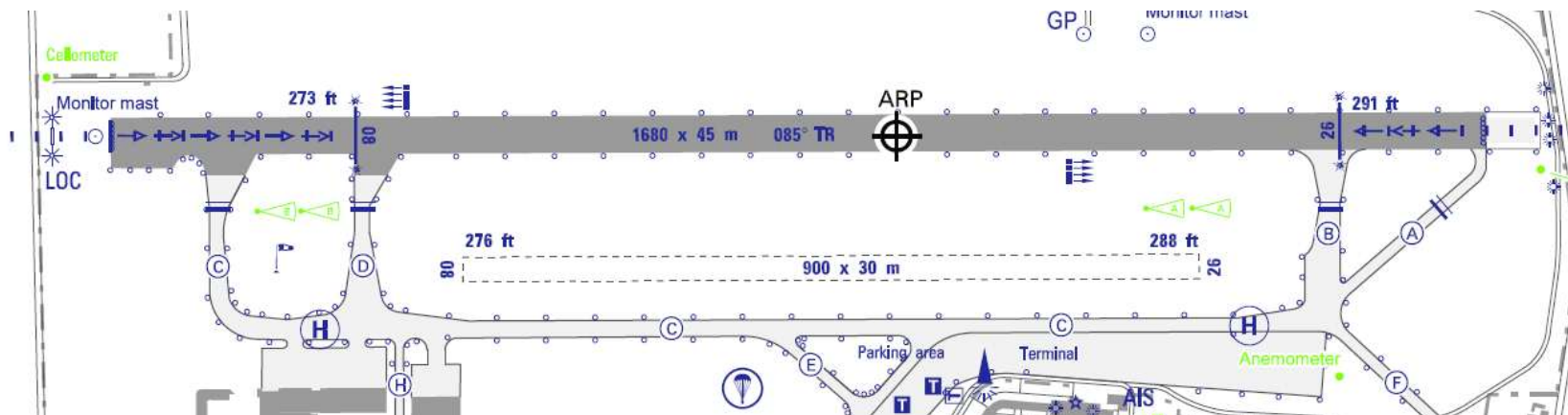


FMS-Guidance: TP Error compensation



Flight Trails at Braunschweig (EDVE)

- Single RWY
- Parallel RWY Taxiway „C“ (Distance about 250m)
- Good visual reference for pilots



Results from Flight Trials with ATTAS & King Air 350



Experiment-Steuerung im ATTAS



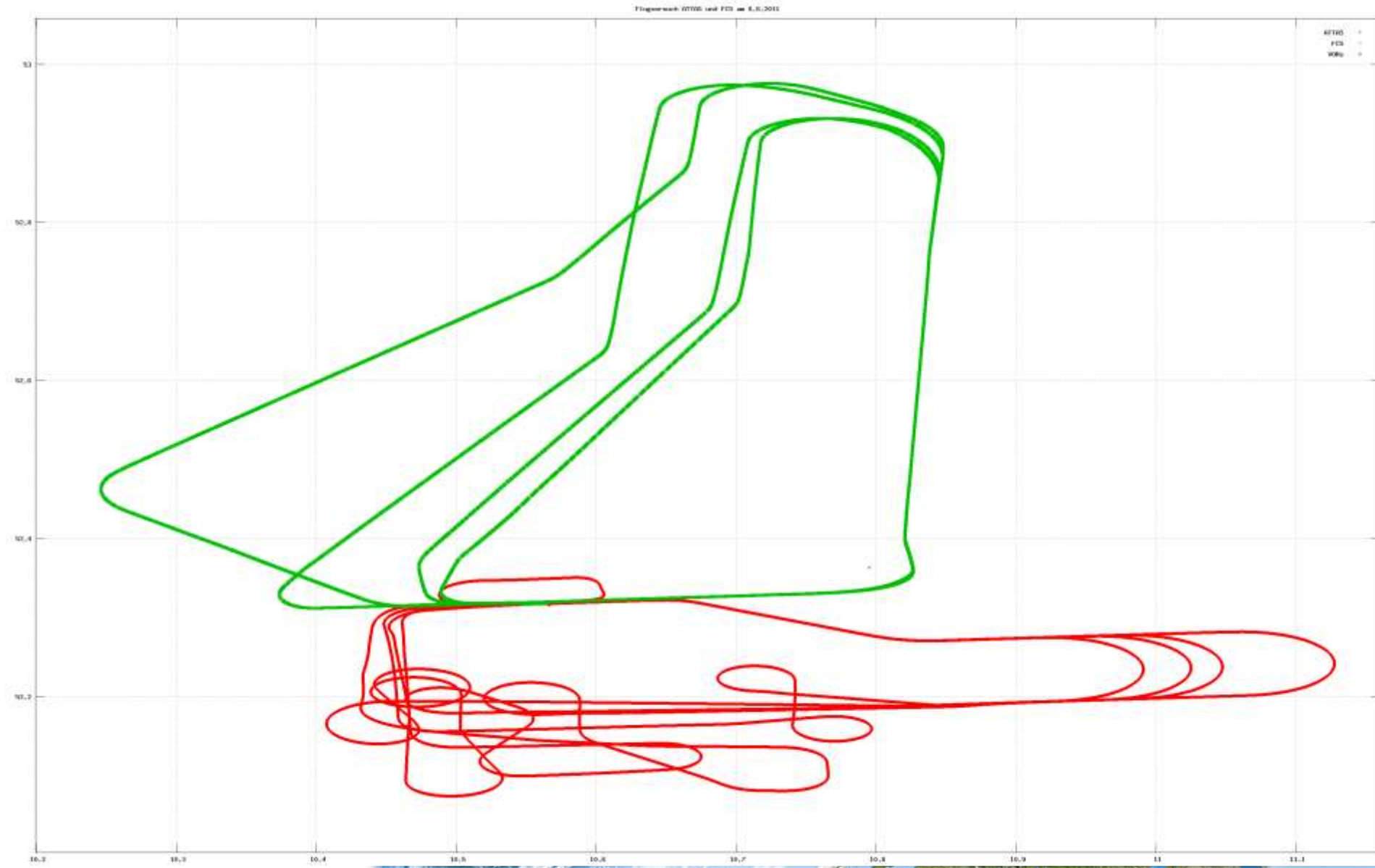
Cockpit ATTAS



Results from Flight Trials with ATTAS & King Air 350



“Precision” RPAT – Results of Flight Trials

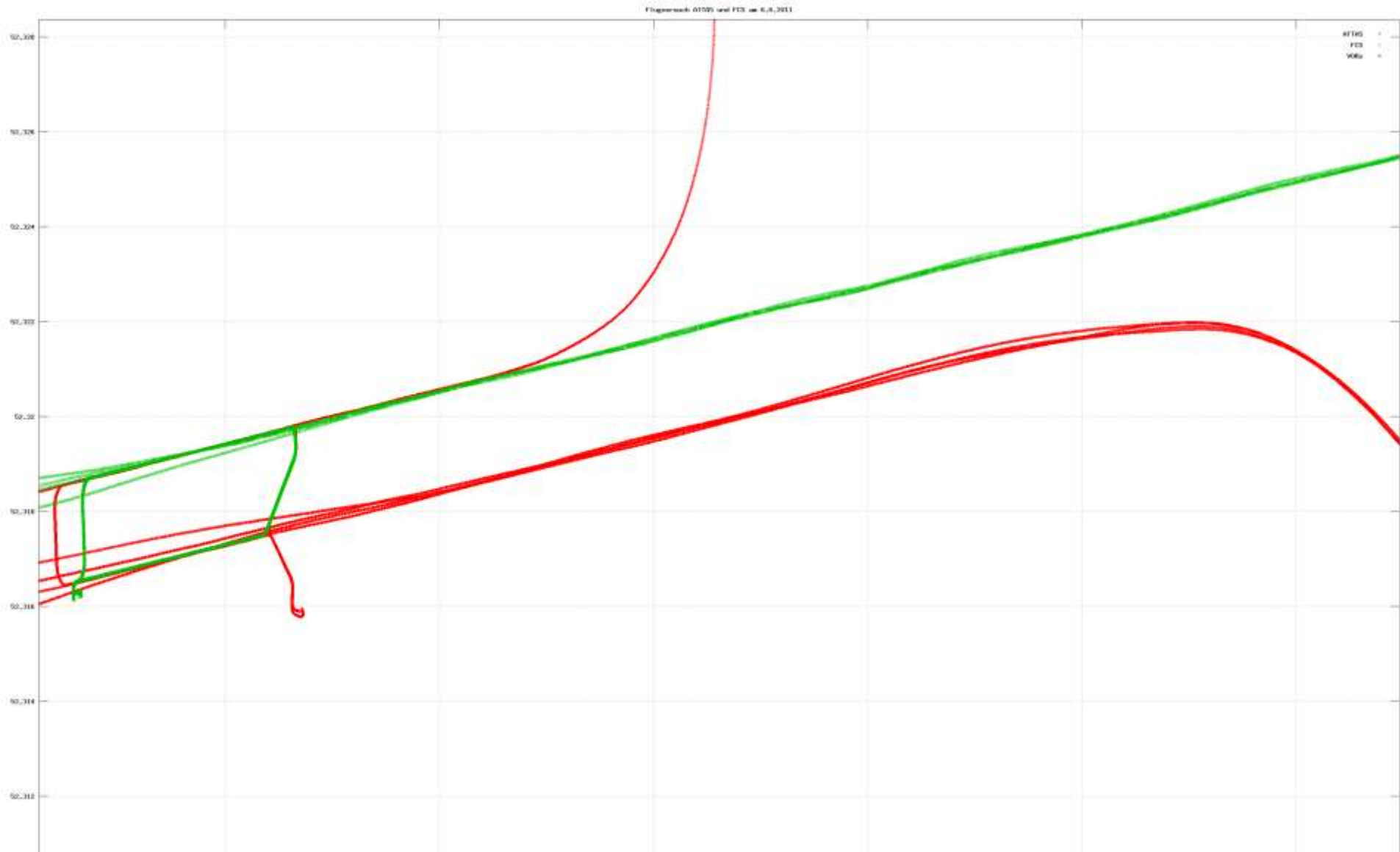


“Precision” RPAT – Results of Flight Trials

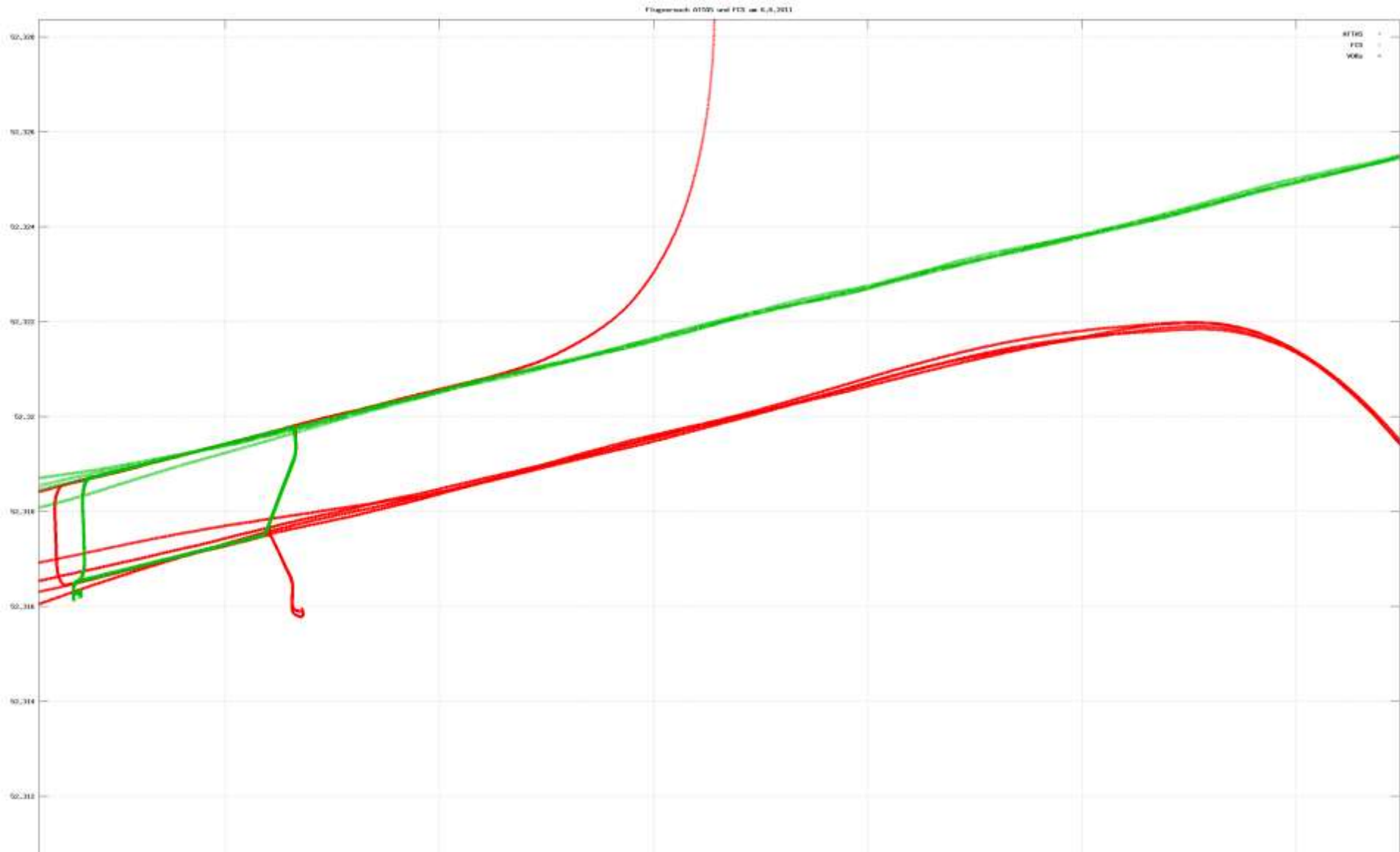
Figures 10-10 and 10-11 as of 8/6/2011



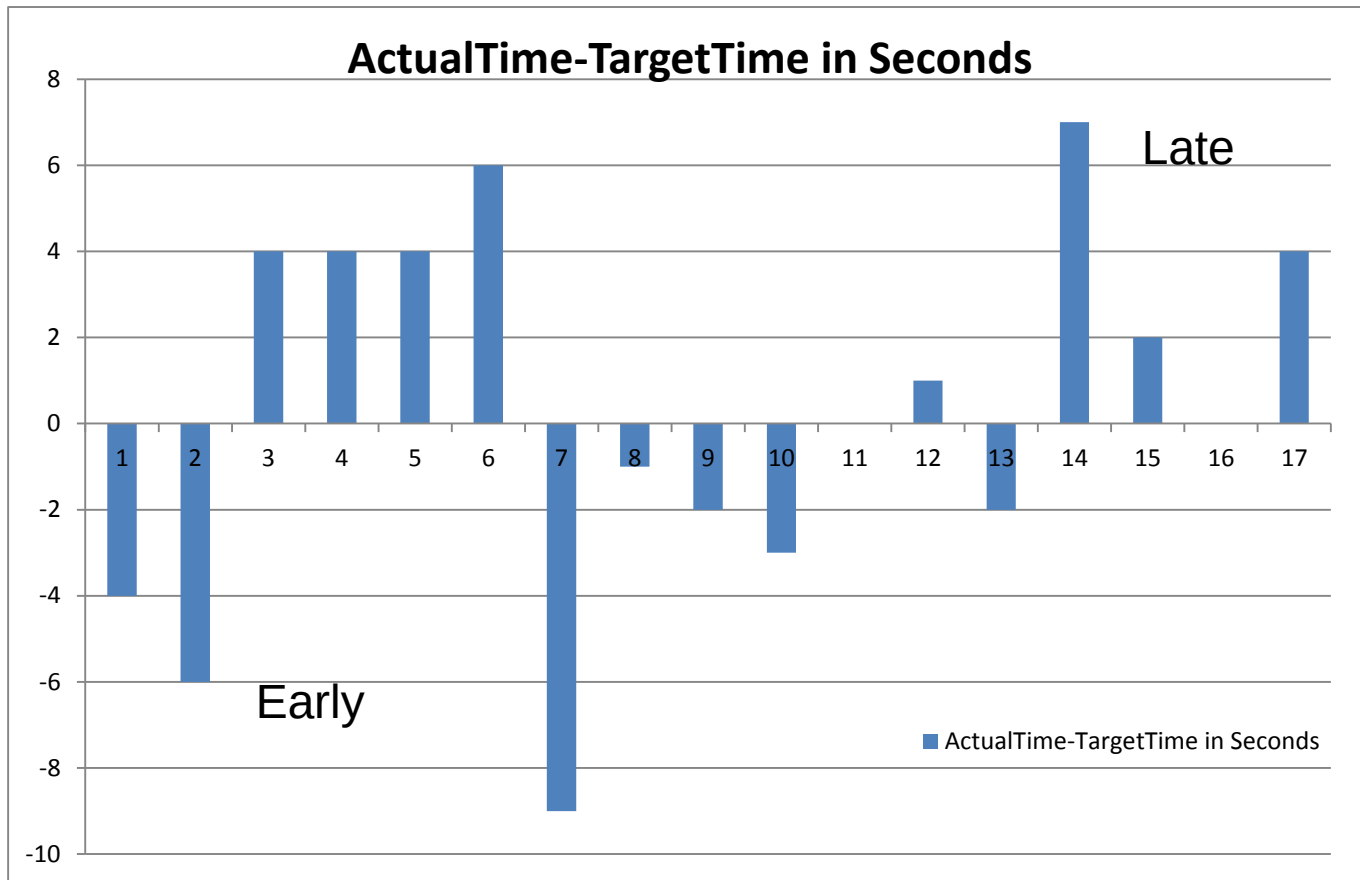
“Precision” RPAT – Results of Flight Trials



“Precision” RPAT – Results of Flight Trials



“Precision” RPAT – Results of Flight Trials



Safe Interval: [+5s; +25s] after leading A/C

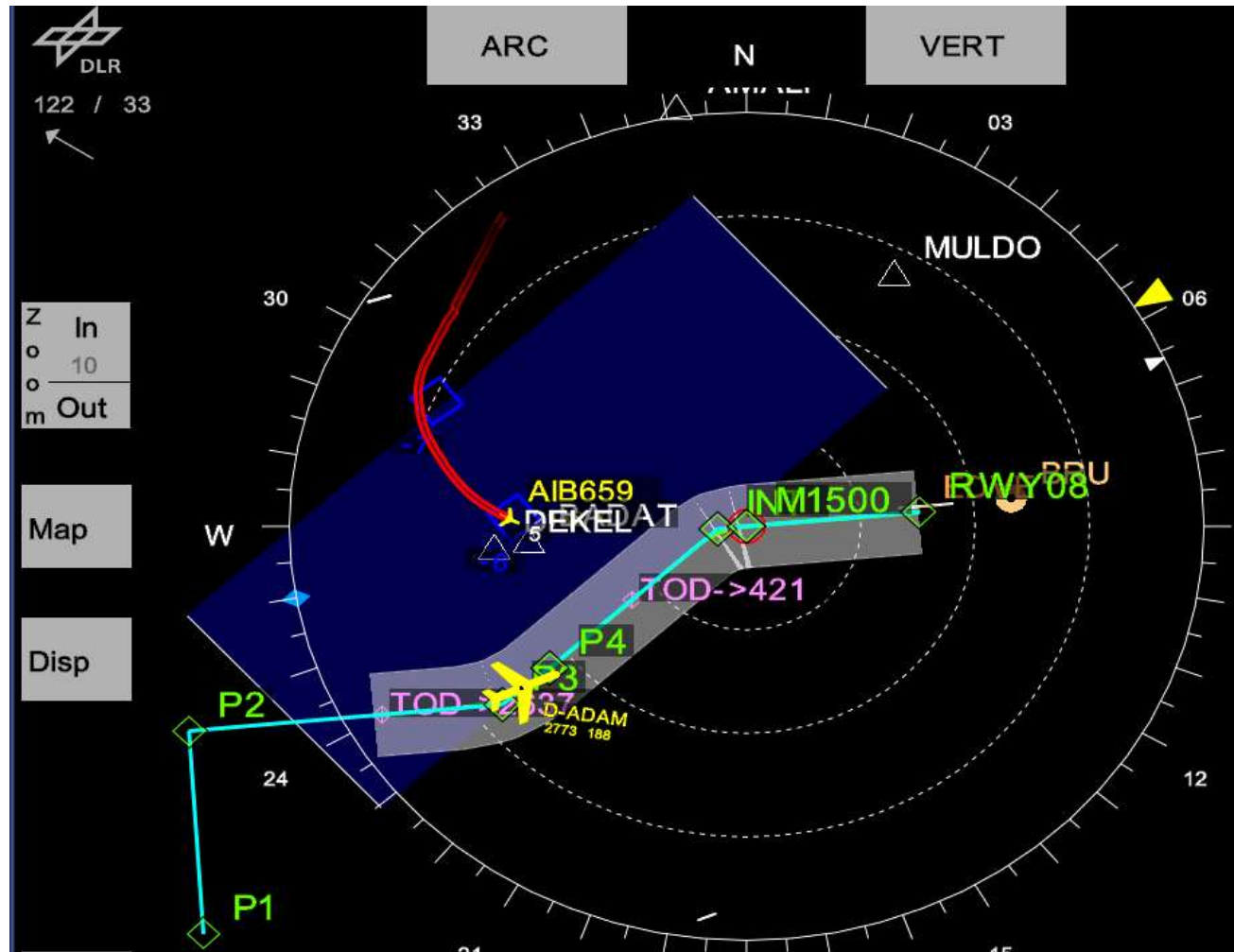
→ $TTA = ATALead + 15 \text{ seconds}$



“Precision” RPAT – ATTAS and ATRA



ATTAS Navigation Display for ATRA Trials



TP accuracy in Flight Trials

Leading Aircraft	RWY used	ATA-ETA	Delta ATA
Be350	08	-10s	14s
Be350	26	-1s	6s
Be350	08	-15s	9s
Be350	08	-11s	8s
ATRA	08	-4s	12s
ATRA	08	-15s	24s
ATRA	26	-2s	12s

- In Be350 trials ABS-B in was realized via ADS-B receiver on ground and S-Band D/L into the ATTAS
- In ATRA-Tracks we had ADS-B in onboard the ATTAS, however with lots of outages especially during final phase







Fatalität vermeiden: stauen die beiden DLR-Forschungsfl...

So können Fl...

DLR testet neuartigen Funkmeldesystem

Von Norbert Jönscher

Die Anwesenheit in Völkensode hat so etwas wie ein Glück. Über das Überleben des DLR-Testfliegers ist man sich einig, aber es scheint, als ob die Flugsicherer nicht wissen, was sie mit dem DLR-Testflieger machen sollen. Das ist ein Problem, das die Flugsicherer in Völkensode haben. Die Anwesenheit in Völkensode hat so etwas wie ein Glück. Über das Überleben des DLR-Testfliegers ist man sich einig, aber es scheint, als ob die Flugsicherer nicht wissen, was sie mit dem DLR-Testflieger machen sollen. Das ist ein Problem, das die Flugsicherer in Völkensode haben.

Gefahr der Parallelität

Die Anwesenheit in Völkensode hat so etwas wie ein Glück. Über das Überleben des DLR-Testfliegers ist man sich einig, aber es scheint, als ob die Flugsicherer nicht wissen, was sie mit dem DLR-Testflieger machen sollen. Das ist ein Problem, das die Flugsicherer in Völkensode haben.

Schreck über „Beinaheunfall“

Ein NB-Leser sieht zwei Flugzeuge „auf Kollisionskurs“ – DLR spricht von Forschungsflügen

Von Marc Wichert

Braunschweig. Zwei Flugzeuge kamen sich am Dienstag am Himmel über Braunschweig ungewöhnlich nahe. Ein NB-Leser sieht schon eine Katastrophe kommen. Das Deutsche Luft- und Raumfahrtzentrum hat aber eine Erklärung.

Am Dienstagmittag, gegen 15.30 Uhr, schaut Michael Brandt aus Völkensode in den bewölkten Himmel und sieht zwei Flugzeuge. „Ein sehr großes Flugzeug kam aus westlicher Richtung im Verlauf des Kanals, während das andere aus südwestlicher Richtung kam“, beschreibt er die Szene. Beide Flugzeuge seien sich innerhalb von 20 Sekunden immer näher gekommen, auf vermuteter gleicher Höhe. Im Bereich des Hafens hätte dann in letzter Sekunde das „kleinere“ Flugzeug einen Schwenk nach oben rechts vollzogen.

Er frage sich nun, wie das passieren könne, wo die Flugsicherung gewesen sei, wer diese Flüge koordiniere, und ob die Piloten keine Informationen über ihre direkte Umgebung haben? Er hat die Befürchtung, nur zufällig ei-



Das Foto des Lesers zeigt die Flugzeuge des DLR im Anflug auf den Flughafen. Michael Brandt/Vo

ner Katastrophe entgangen zu sein. „Das sah schon heftig aus“, sagt Brandt zwei Tage später am Telefon.

Nachfrage beim Flughafen: Alles in Ordnung, heißt es dort. Das Deutsche Luft- und Raumfahrtzentrum (DLR) könne aber mehr dazu sagen. Anruf bei Andreas Schütz, Pressesprecher des DLR. „Bei den vom DLR durchgeführten Flügen handelt es sich um Versuche zu neuartigen Anflugverfahren“, erklärt Schütz. „Ziel

ist es, Verfahren zu untersuchen, um Kapazitätsengpässe an Flughäfen mit eng beieinander liegenden Start- und Landebahnen zu vermeiden. Das DLR arbeitet daran, die Fliegbarkeit dieses Verfahrens mit modernen Flugmanagementsystemen zu erproben.“

Die vorbereitenden Tests dazu fanden bereits im Sommer diesen Jahres statt und würden jetzt mit den beiden Testflugzeugen ATRA und ATTAS des DLR weitergeführt, sagt Schütz. „Die zweite

Runway wird am Braunschweiger Flughafen dabei durch einen Anflug auf den Rollweg C simuliert, wobei die Flugzeuge dann vorher ein Durchstartmanöver ausführen, alles in gemeinsamer Planung und Absprache mit der Flugsicherung, im Rahmen aller gesetzlichen Vorgaben und Verfahren. Die vorgegebenen Flughöhen wurden zu keinem Zeitpunkt unterschritten. Zur Zeit werden die Versuche ausgewertet“, so der Pressesprecher weiter.

Flugzeuge kamen sich ungewöhnlich nahe

Anwoner berichtet von Beinahe-Zusammenstoß bei Völkensode – DLR spricht von Versuchen zu neuartigen Anflugverfahren

Von Norbert Jönscher

Michael Brandt, er wohnt in Völkensode, stockte der Atem. Nachdem seit Tagen schon immer wieder zwei Maschinen gleichzeitig den Flughafen ansteuerten, habe es nun am Nachmittag gegen 15.30 Uhr den von ihm schon lange erwarteten Beinahe-Zusammenstoß gegeben.



den Rollweg C des Flughafens simuliert. „Die Flugzeuge führen dabei entsprechend vorher ein Durchstartmanöver aus, alles in gemeinsamer Planung und Absprache mit den Verantwortlichen der Flugsicherung.“ Die Anflugrichtung 08 habe sich durch die während der Versuchsflüge vorherrschende Windrichtung ergeben. „Zur Zeit werden die Versuche ausgewertet. Die Ergebnisse werden dann natürlich veröffentlicht.“

Airbus 320 soll neuen Maßstab setzen

Das jüngste – und größte – Flottenglied, der Airbus A320-232 „D-Atlas“, ist seit Ende 2008 für das DLR im Einsatz. Atlas (Advanced Technology Research Aircraft) ist eine moderne und flexible Flugversuchplattform, die nicht nur großflächig einen neuen Maßstab für fliegende Versuchsträger in der europäischen Luftfahrtforschung setzt. Es ist das DLR-Forschungsflugzeug VFW 614 Atlas (Advanced Technologies Testing Aircraft System) ab. Der Airbus übertrifft die aktuelle VFW 614 in allen Dimensionen: Er hat eine um 50 Prozent größere Spannweite, fast die doppelte Länge, eine fast viermal so hohe Stützmauer und deutlich bessere Flugeigenschaften.

Maschine hat eine eingebaute Brennstoffzelle

Gemeinsam mit dem Projektpartner Airbus hat das DLR-Institut für Technische Thermodynamik das

für Luft- und Raumfahrt kamen sich beim Landeanflug bei noll, der dieses Foto machte. Foto: Michael Brandt

