

Pilotenausbildung unter dem Aspekt des Air France Unfalles vom 1.6.2009

Prof. Dr. iur. Roland Müller, Rechtsanwalt/Fluglehrer
Titularprofessor für Privat- und Wirtschaftsrecht
sowie Luftrecht an der Universität St.Gallen

Zielsetzungen der Präsentation

- Aufzeigen der aktuellen Erkenntnisse aus dem offiziellen Unfalluntersuchungsbericht
- Analyse der Pilotenreaktionen unter dem Aspekt der damals bestehenden Vorgaben
- Evaluation der Risiken in der Pilotenausbildung im Hinblick auf diesen Unfall
- Hinweisen auf mögliche Optimierungsmassnahmen bei der Pilotenausbildung

Keine Mutmassungen und keine Schuldzuweisungen

Gliederung der Präsentation

1. **Grundlage der Fakten und Analysen**
2. **Flugverlauf und Ausrüstung des Flugzeuges**
3. **Auswertung der Flugdaten und Gespräche**
4. **Bestehende Procedure Vorgaben**
5. **Mögliche Optimierungsmassnahmen in der Pilotenausbildung**

Folie 3



Grundlagen der Fakten und Analysen

- **Final Report on the accident on 1st June 2009 to the Airbus A330-203 registered F-GZCP operated by Air France flight AF 447 Rio de Janeiro - Paris**
 - Herausgegeben vom Bureau d'Enquêtes et d'Analyses pour la sécurité de l'aviation civile
 - Stand 27. Juli 2012
- **Appendix 1 CVR Transcript**
 - Zeitraum 0h 09min 14sec bis 2h 14min 28sec UTC
- **Appendix 6 Airbus "Unreliable Speed Indication" Procedure**
 - Vorgabe von Airbus vom 1. Juli 2009
- **Appendix 10 Air France unusual "Stall warning" Procedure**
 - Vorgabe der Air France vom 15. Februar 2007
- **Weterradar von Meteosat verwendet von Air France**
 - Vergleich zu Prognose von London (TEMSI) 1. Sept. 2009
- **Interviews mit Instruktoren und Captains auf Airbus A330**
 - Phase I: Basis zwei vorläufige Untersuchungsberichte
 - Phase II: Basis Schlussbericht der Unfalluntersuchungsstelle

Folie 4



Prof. Dr. Roland Müller



Flugverlauf des Air France Fluges AF 447



- Airbus A330-203
- F-GZCP (operated by Air France)
- Linienflug AF 447 Rio de Janeiro – Paris (CDG)
- 12 Crew (3 Piloten, 9 Flugbegleiter)
- 216 PAX

Folie 5



Prof. Dr. Roland Müller



Ausrüstung des Airbus A330-203



Folie 6

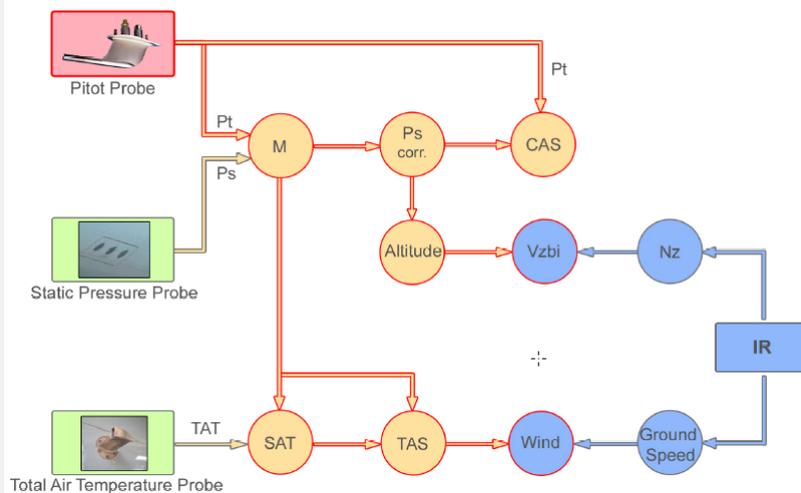
Ausrüstung des Airbus A330-203 (2)



Beheiztes Pitot Rohr im ausgebauten Zustand
(hier mit Schutzkappe)

Folie 7

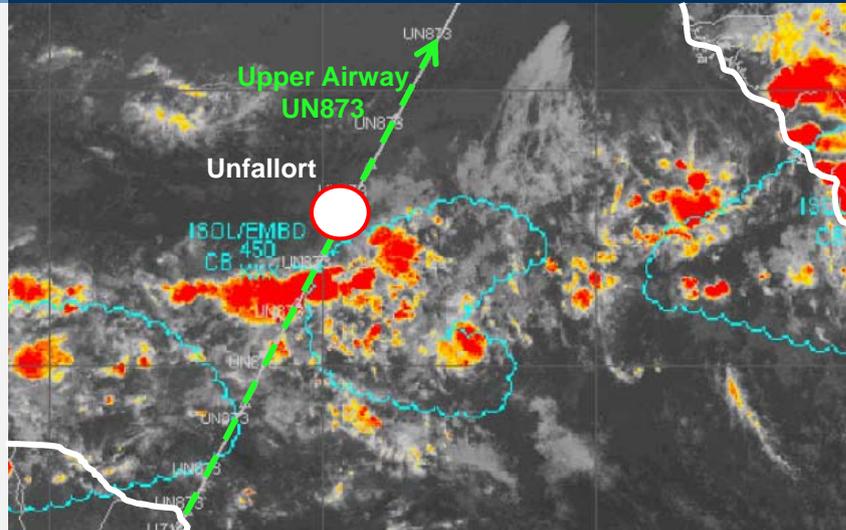
Ausrüstung des Airbus A330-203 (3)



Funktionsdiagramm der Geschwindigkeitsmessung

Folie 8

Wettersituation am Unfalltag (Prognose)



TEMSI (Temps Significant) Chart 1.6.2009 um 0:00 UTC

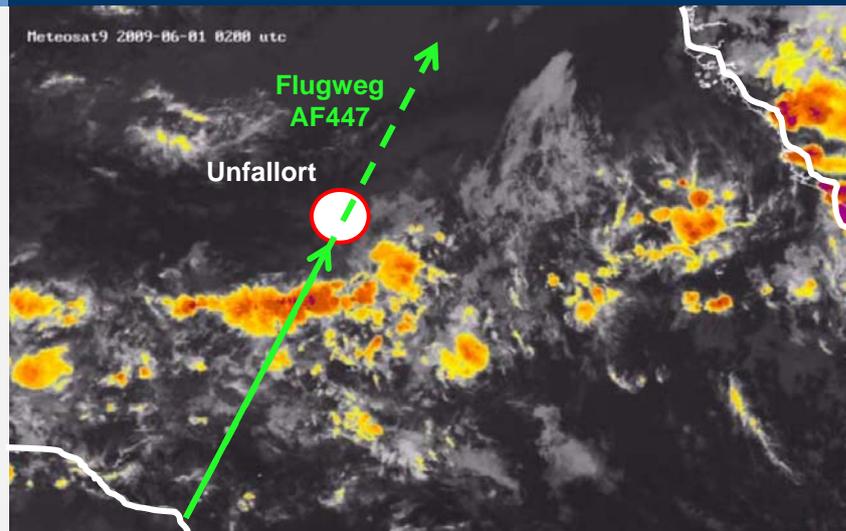
Folie 9



Prof. Dr. Roland Müller



Wettersituation am Unfalltag (Effektiv)



Meteo France Radarbild 1.6.2009 um 02:00 UTC

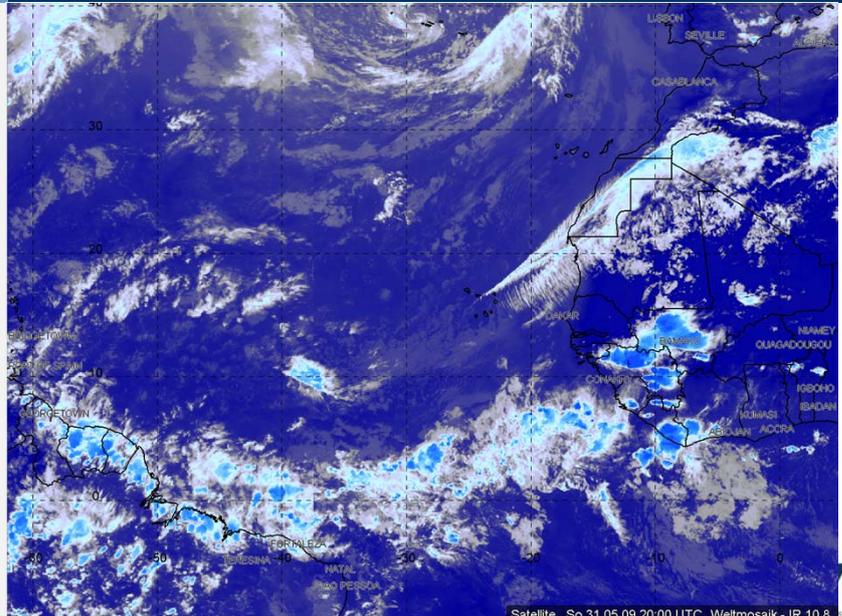
Folie 10



Prof. Dr. Roland Müller



Wettersituation am Unfalltag (Effektiv)



Gliederung der Präsentation

1. Grundlage der Fakten und Analysen
2. Flugverlauf und Ausrüstung des Flugzeuges
3. **Auswertung der Flugdaten und Gespräche**
4. Bestehende Procedure Vorgaben
5. Mögliche Optimierungsmassnahmen in der Pilotenausbildung

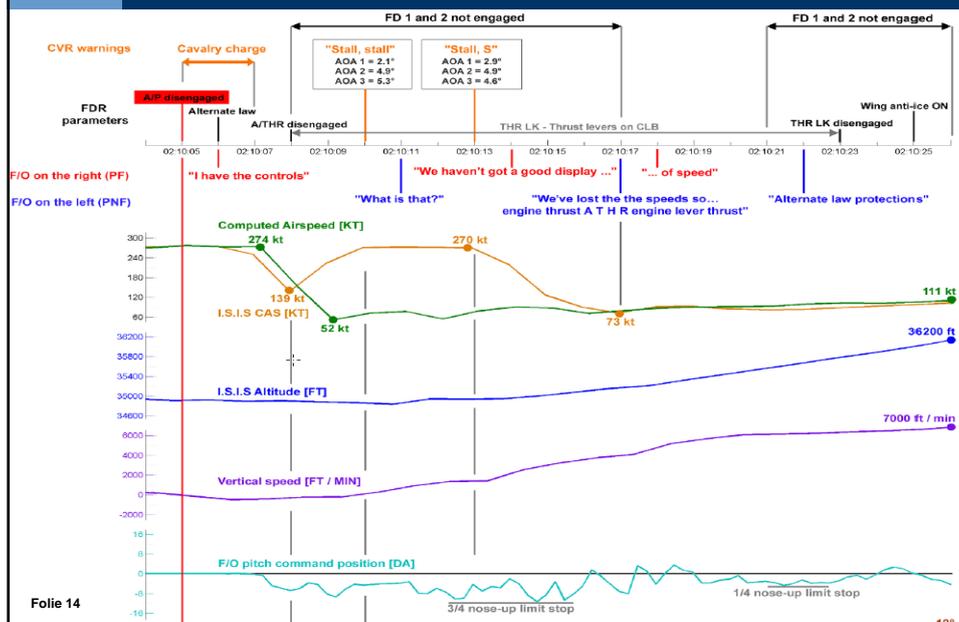
Vorhandene Daten zur Auswertung



2 Flugdatenrekorder (FDR)
1 Cockpit Voice Recorder (CVR)

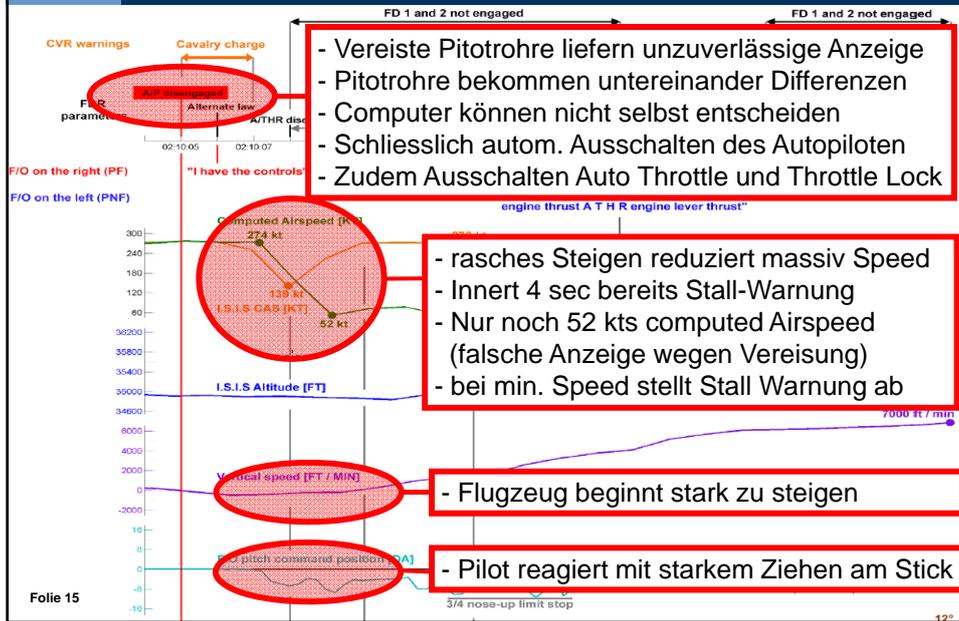
Folie 13

Auswertung von 02:10:04 bis 02:10:26

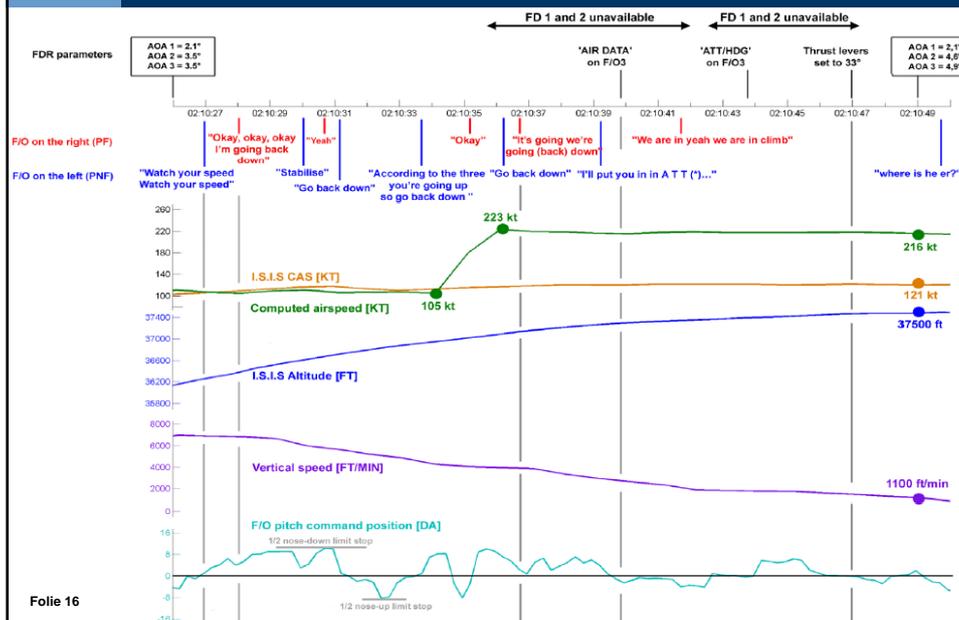


Folie 14

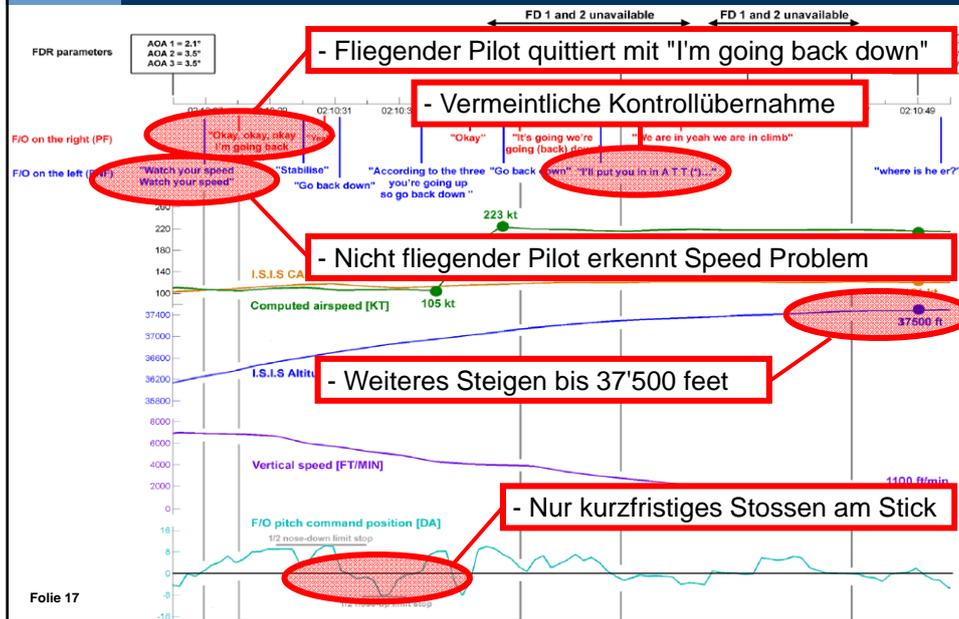
Auswertung von 02:10:04 bis 02:10:26



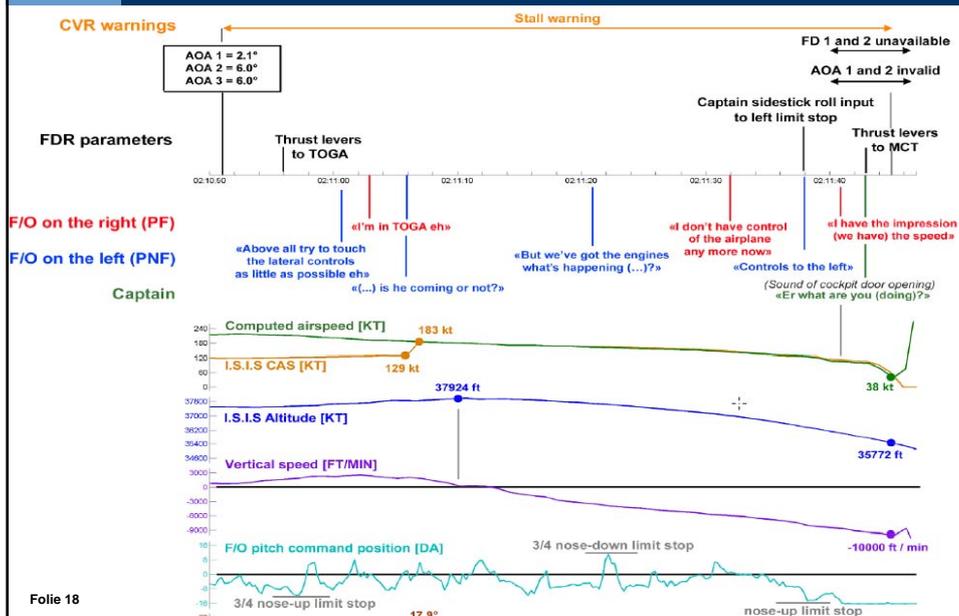
Auswertung von 02:10:26 bis 02:10:50



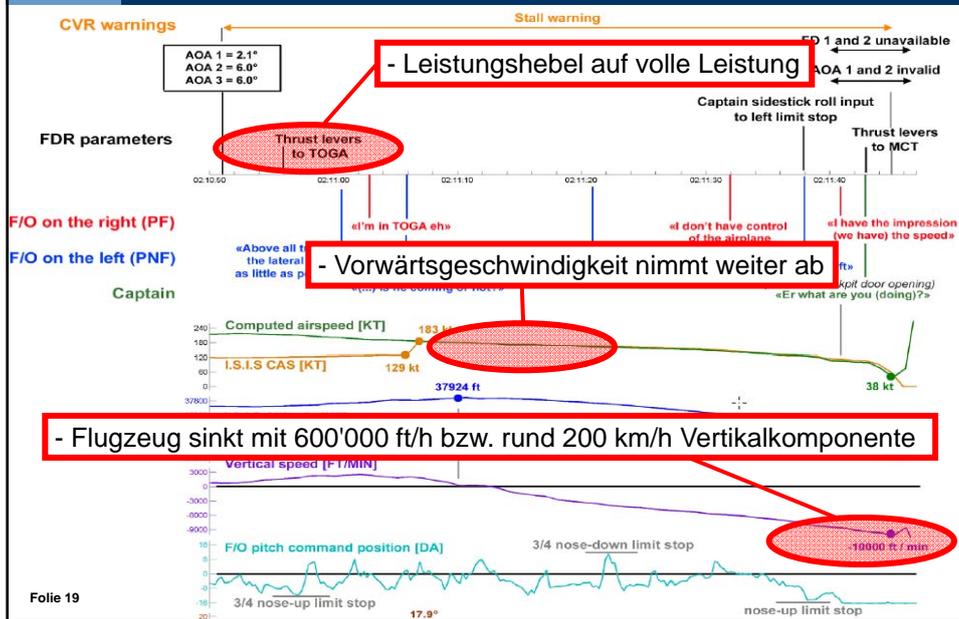
Auswertung von 02:10:26 bis 02:10:50



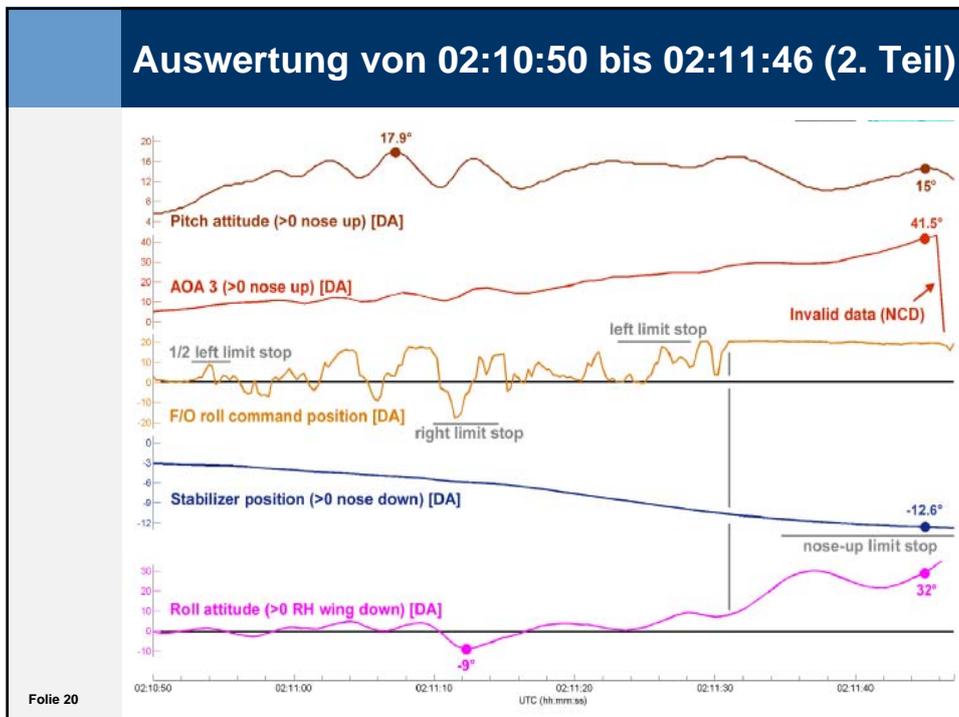
Auswertung von 02:10:50 bis 02:11:46 (1. Teil)



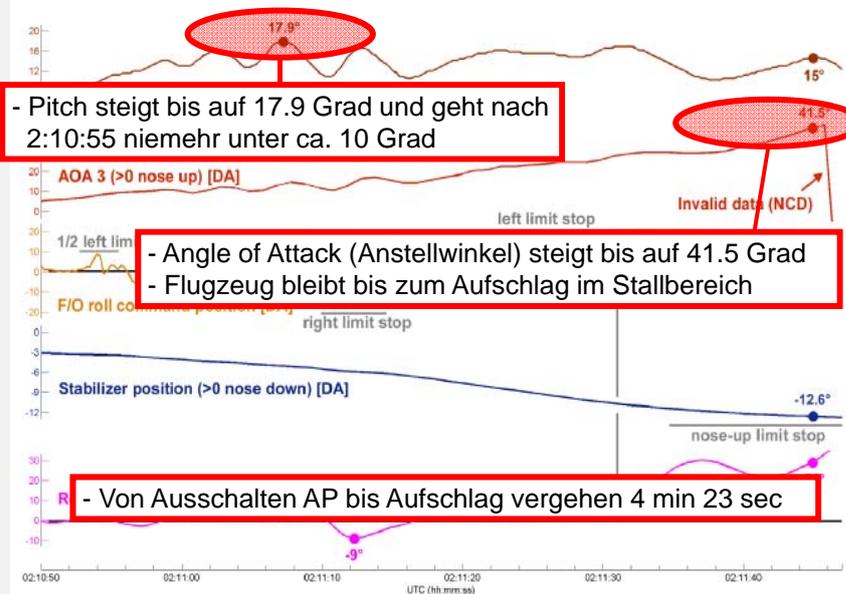
Auswertung von 02:10:50 bis 02:11:46 (1. Teil)



Auswertung von 02:10:50 bis 02:11:46 (2. Teil)



Auswertung von 02:10:50 bis 02:11:46 (2. Teil)



Synopsis der Unfallursachen

The accident resulted from the following succession of events:

- Temporary inconsistency between the measured airspeeds, likely following the obstruction of the Pitot probes by ice crystals that led in particular to autopilot disconnection and a reconfiguration to alternate law,
- Inappropriate control inputs that destabilized the flight path,
- The crew not making the connection between the loss of indicated airspeeds and the appropriate procedure,
- The PNF's late identification of the deviation in the flight path and insufficient correction by the PF,
- The crew not identifying the approach to stall, the lack of an immediate reaction on its part and exit from the flight envelope,
- The crew's failure to diagnose the stall situation and, consequently, the lack of any actions that would have made recovery possible.

Gliederung der Präsentation

1. Grundlage der Fakten und Analysen
2. Flugverlauf und Ausrüstung des Flugzeuges
3. Auswertung der Flugdaten und Gespräche
4. **Bestehende Procedure Vorgaben**
5. Mögliche Optimierungsmassnahmen in der Pilotenausbildung

Folie 23

Vorgabe bei unzuverlässiger Speed Anzeige

A330 AIR FRANCE FLIGHT CREW OPERATING MANUAL	ABNORMAL AND EMERGENCY NAVIGATION	3.02.34 SEQ 210	P 18 REV 24
--	---	--------------------	----------------

UNRELIABLE SPEED INDIC/ADR CHECK PROC (CONT'D)

- If the safe conduct of the flight is impacted :

MEMORY ITEMS :	
- AP/FD.....	.OFF
- A/THR.....	.OFF
- PITCH/THRUST :	
• Below THRUST RED ALT.....	15° /TOGA
• Above THRUST RED ALT and Below FL 100.....	10° /CLB
• Above THRUST RED ALT and Above FL 100.....	5° /CLB
- FLAPS.....	Maintain current CONFIG
- SPEEDBRAKES.....	Check retracted
- /.....	UP
- When at, or above MSA or Circuit ALTitude: Level off for troubleshooting.....	
- GPS ALTITUDE.....	Display on MCDU

- To level off for troubleshooting :

**Normale Fluglage (Level OFF bzw. Level Flight)
nicht fett und nicht als Hauptpunkt**

Folie 24

Vorgabe bei Stall-Warning (Strömungsabriss)

A330/340 Procédures anormales TU 03.03.27_01
AIR FRANCE complémentaires 15 FEB 07
OANT ATA 27 - COMMANDES DE VOL

ALARME "STALL"

Cette alarme peut apparaître en loi ALTERNATE ou DIRECTE à l'approche du décrochage : une voix synthétique "STALL, STALL, STALL" retentit accompagnée d'une alarme sonore (cricric). Cependant une fausse alarme "STALL" peut retentir en loi normale juste après le décollage si une sonde AOA est endommagée. Dans ce cas, le pilote doit immédiatement reprendre une vitesse opérationnelle normale en agissant sur les commandes :

➤ Au décollage :

PF MANETTES DE POUSSEE.....TO.GA

En même temps :

PF ASSIETTE LONGITUDINALE..... 12.5°

PF INCLINAISON..... AILES HORIZONTALES

PF SPEED BRAKES..... VERIFIES RENTRES

Note : Une fois que la trajectoire et la vitesse sont rétablies, si l'alarme est toujours active, la considérer comme une fausse alarme.

➤ Dans toutes les circonstances :

PF MANETTES DE POUSSEE.....TO.GA

En même temps :

PF ASSIETTE LONGITUDINALE..... REDUITE

PF INCLINAISON..... AILES HORIZONTALES

PF SPEED BRAKES..... VERIFIES RENTRES

ATTENTION

Si existe un risque de contact avec le sol, ne pas réduire l'assiette plus que nécessaire pour permettre une augmentation de vitesse.

Leistungshebel
auf volle Leistung

Fiz-Längsneigung
reduzieren

Folie 25

Gliederung der Präsentation

1. Grundlage der Fakten und Analysen
2. Flugverlauf und Ausrüstung des Flugzeuges
3. Auswertung der Flugdaten und Gespräche
4. Bestehende Procedure Vorgaben
5. **Mögliche Optimierungsmassnahmen in der Pilotenausbildung**

Folie 26

Bisher: Hauptsächlich Simulatortraining



Simulatortraining genügt nicht für Grundverständnis des Fliegens

Folie 27

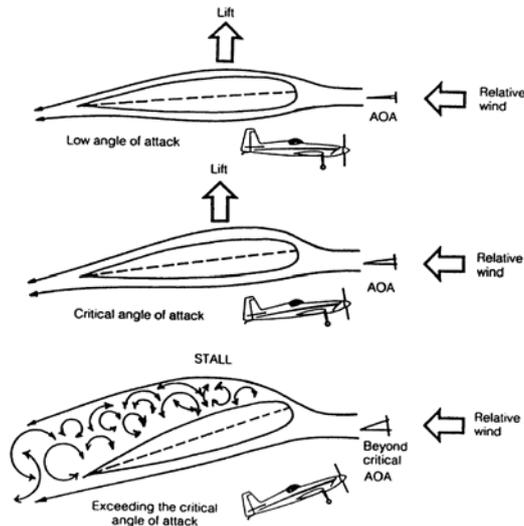
Zukünftig: Ergänzung durch Gefahrentraining



**Kunstflugausbildung wo immer möglich fördern: Im Ernstfall unterstützen die Systeme den Piloten nur bedingt wenn überhaupt (Digitales Geplauder im Cockpit).
Swiss Aviation Training setzt in der MPL-Ausbildung nun moderne Extra 300 ein (5 Lektionen bzw. 3 Std. pro Kandidat).**

Folie 28

Ungewohnte Fluglagen tatsächlich üben



Problem Schnittstelle Mensch-Computer heisst auch:

„The more we automate the more we need to get back to the basics of flying! Physically hands on stick and throttle“.

(Paul Cantois F 16 Fighter Pilot and Capt. A 330)

Folie 29

Stall Recovery nach Standard Procedure

Neue "Stall Recovery Procedure" auf A330/340:

- NOSE DOWN PITCH CONTROL _____ APPLY

- BANK _____ WINGS LEVEL

- when out of stall(no longer stall indications):

THRUST _____ INCREASE SMOOTHLY AS NEEDED

Note: in case of one engine inoperative, progressively compensate the thrust asymmetry with rudder

- SPEEDBRAKES _____ CHECK RETRACTED

- FLIGHT PATH _____ RECOVER SMOOTHLY

- If in clean configuration and below 20,000 feet:

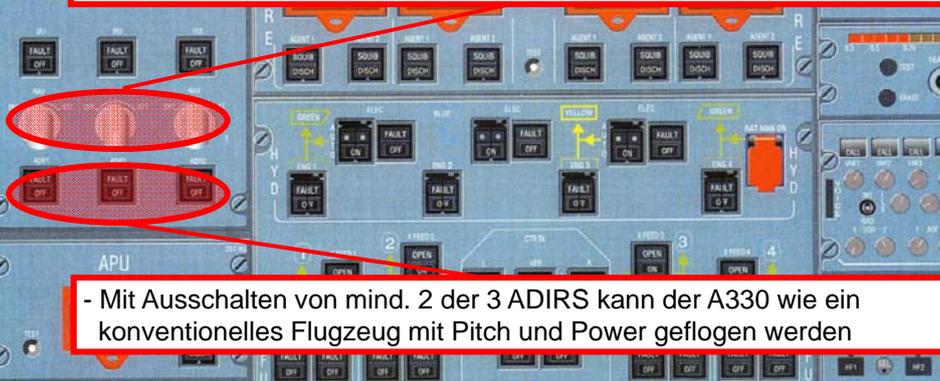
FLAPS 1 _____ SELECT

Note: If a risk of ground contact exists, once clearly out of stall(no longer stall indications), establish smoothly a positive climb gradient

Folie 30

Vorgabe zur Kontrollübernahme im Airbus

- Nicht fliegender Pilot stellte ADIRS (AirDataInertialReferenceSystem) von NAV auf ATT, wodurch Speed Protection unverändert blieb



- Mit Ausschalten von mind. 2 der 3 ADIRS kann der A330 wie ein konventionelles Flugzeug mit Pitch und Power geflogen werden