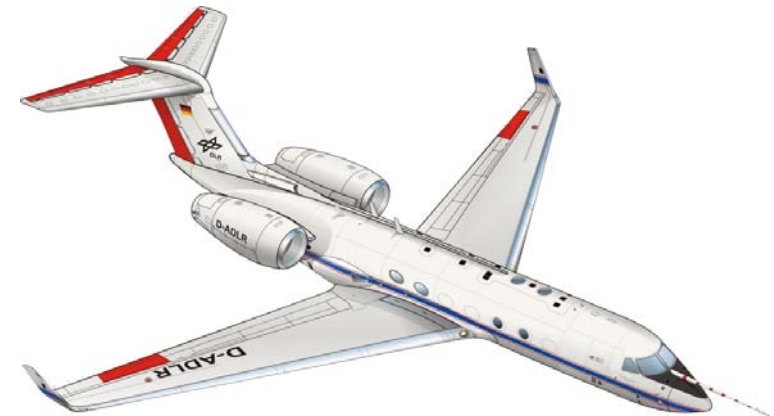
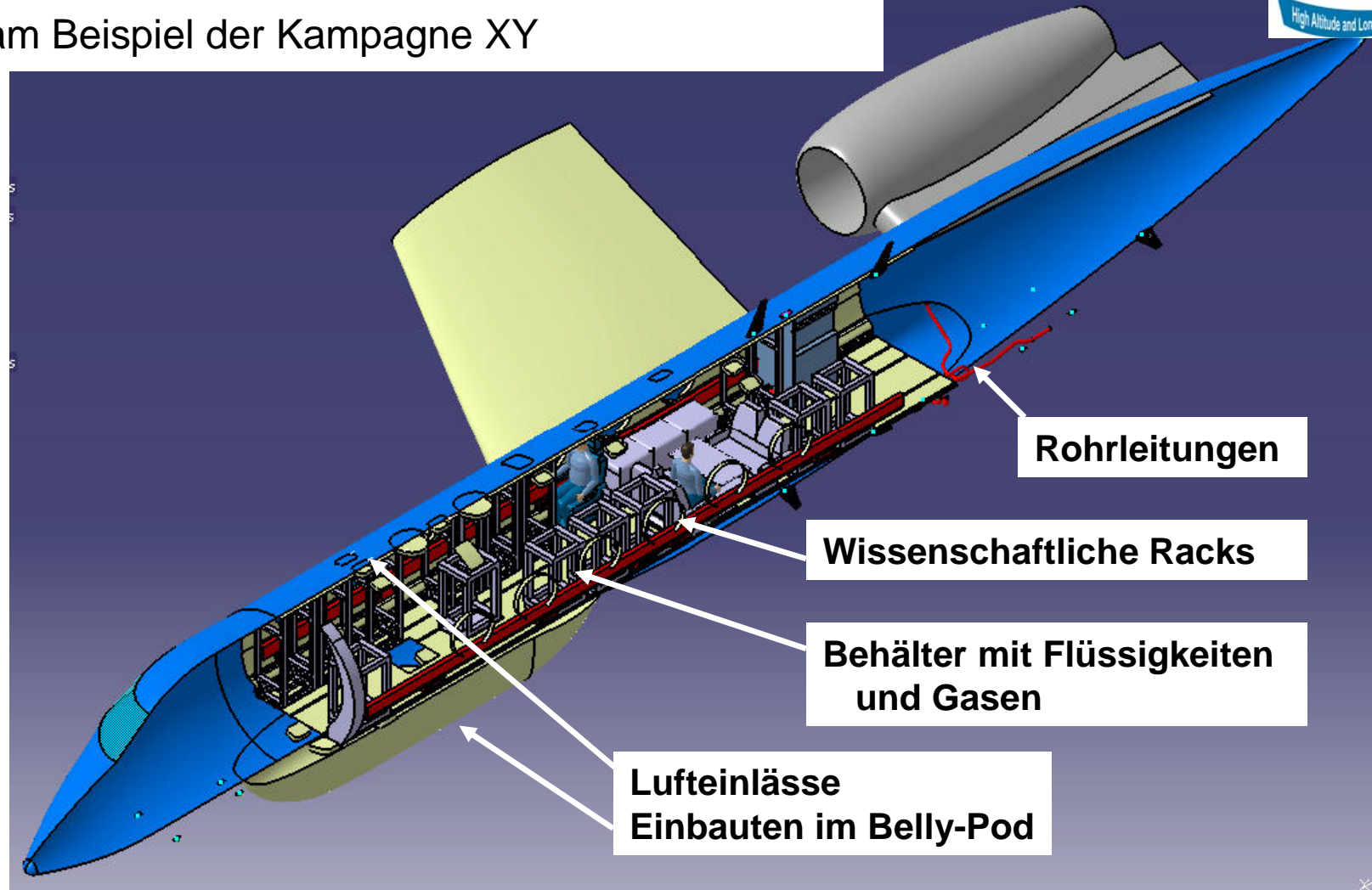


HALO – Zulassungsprozedere anhand eines Beispiels

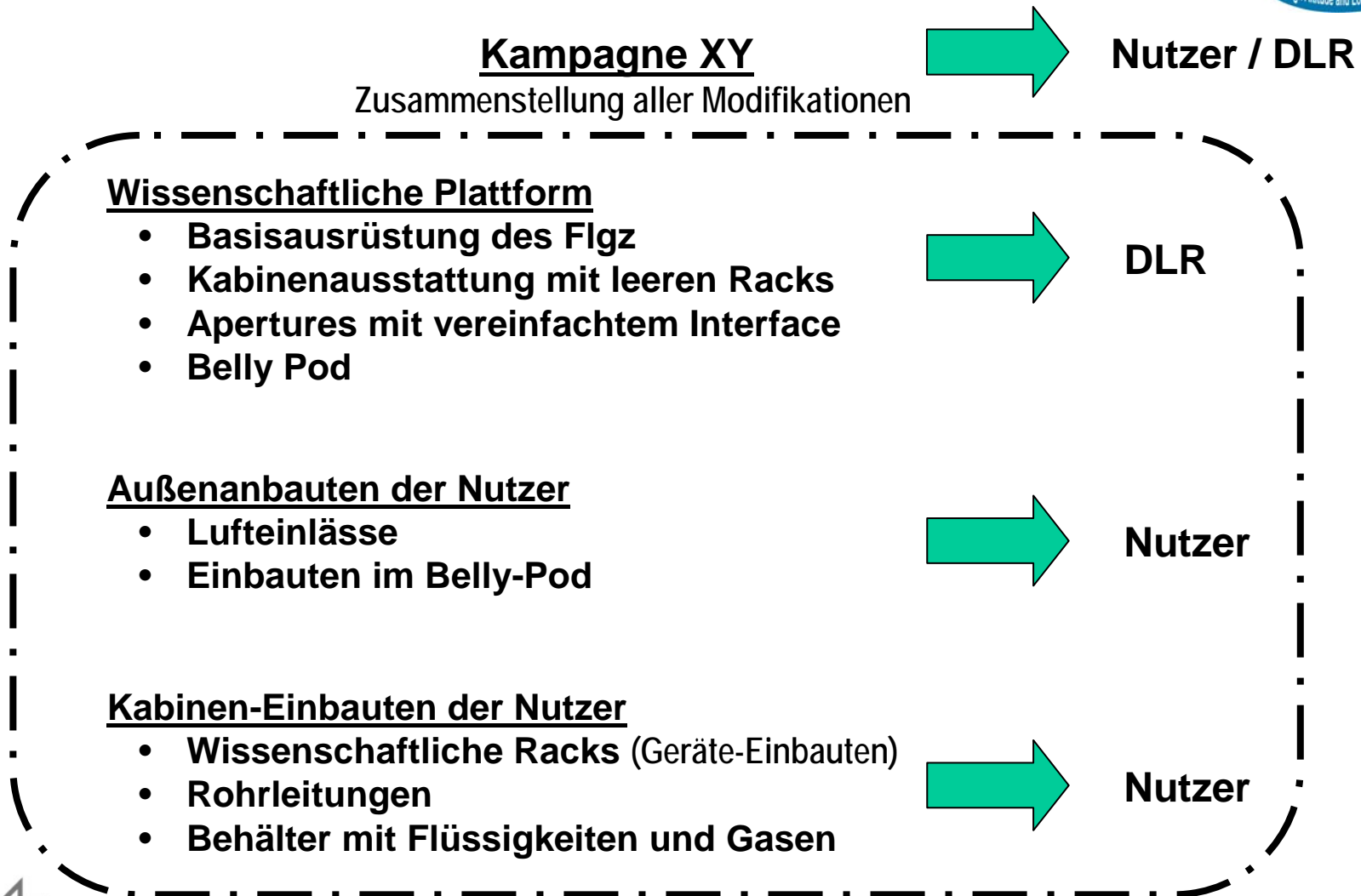


Typischer Ablauf einer Zulassung

am Beispiel der Kampagne XY



Was muss zugelassen werden?



Welche Modifikation?

Erstellung einer
Kampagnen-Modifikation



Kampagne XY

- Zusammenstellung aller Einzel-Modifikationen + Kabinenlayout
- Verträglichkeitsanalyse
- Plus-/Minus Tabelle
- Kabine Fußbodenbelastung
- Rumpf Massenverteilungs-Check

Erstellung vieler
Einzel-Modifikationen

Außenanbauten der Nutzer



Lufteinlässe



Einbauten im Belly-Pod

Kabinen-Einbauten der Nutzer



Experiment A

- 2 x Wissenschaftliches Racks
- Rohrleitungen durch Kabine
- Behältnis mit Flüssigkeiten und Gasen



Experiment B

- 1 x Wissenschaftliches Racks
- Mikrowellensensor im Belly Pod

Rollenverteilung im Zulassungsprozess...

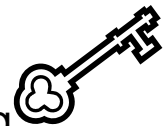
EI = Entwicklungsingenieur → Erstellt Bauunterlagen und Nachweise, wie Risikoanalysen, Festigkeitsnachweise, Beschreibungen, etc.
Bescheinigt Erfüllung der Paragraphen



f EI = federführender EI → Projektleiter der Zulassung
Anmeldung der Modifikation, Erstellung des Musterprüfprogramms, -Berichts,
Definition der benötigten Unterlagen und Sammlung aller Nachweise und Dokumente



g EI = Geräteverantw. EI** → Freigabe der Fertigung von Geräte/Komponenten
Verantwortlich für ihre Lagerung, dass keine unbefugte Veränderung des Geräts stattfindet
Durchführen regelmäßiger Inspektion/Wartung



Welche Dokumente werden benötigt?



Configuration Management

- Mod. Antrag (AE)
- Musterprüfprogramm (MoC)
- Musterprüfbericht (CCL)
- Unterlagenverzeichnis (UV)

Nachweis Dokumentation

- Technische Beschreibung
- Lastannahmen & Festigkeitsnachweis (Belastungsversuch)
- Risikoanalyse
- Flugprobungsprogramm, Flugversuchsbericht
- Labortests (z.B. Brandtests)

Technische Dokumentation

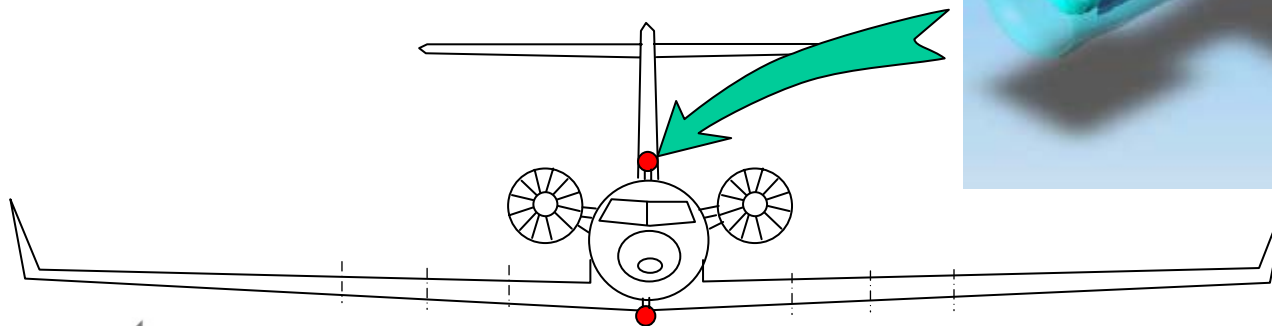
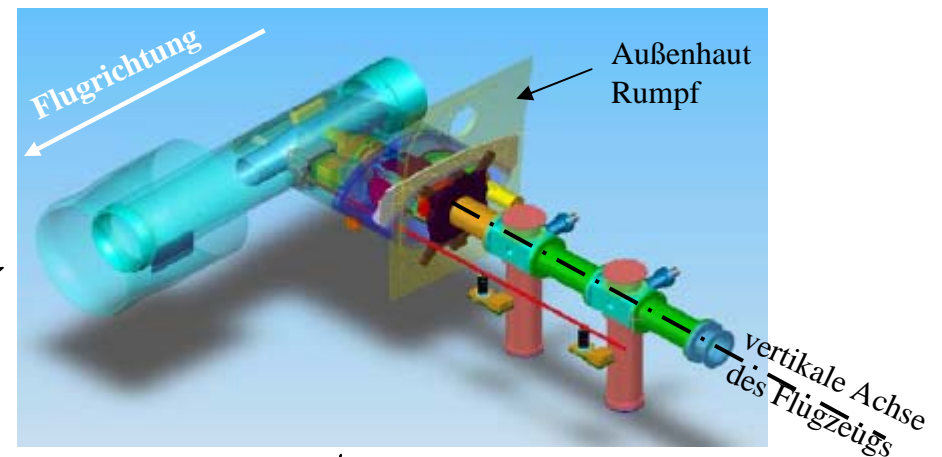
- Mechanische Bauunterlagen (Zeichnungen + Stückliste)
- Elektrische Bauunterlagen (Kabelverlegungsplan, Listen etc.)
- Prüfanweisung / Prüfprotokoll (Fertigungsprotokoll)
- Einbau und Funktionskontrollanweisung
- Wartungs & Inspectionsanweisung
- Supplement zum Pilotenhandbuch (AFM)

Wie ist der Ablauf einer Modifikation?



| Schritt | Aktion | Verantwortlicher |
|---------|---|------------------|
| 0 | <p>Konzept steht</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Was soll mit welchem Instrument gemessen werden ➤ Wo wird es eingebaut bzw. am Flg. angebaut | Nutzer |

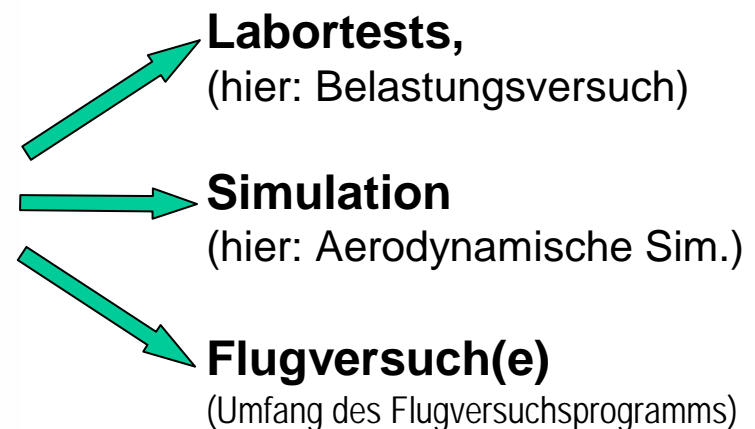
Beispiel:
Großer Lufteinlass
(mit Shroud und Mess-Achsen)



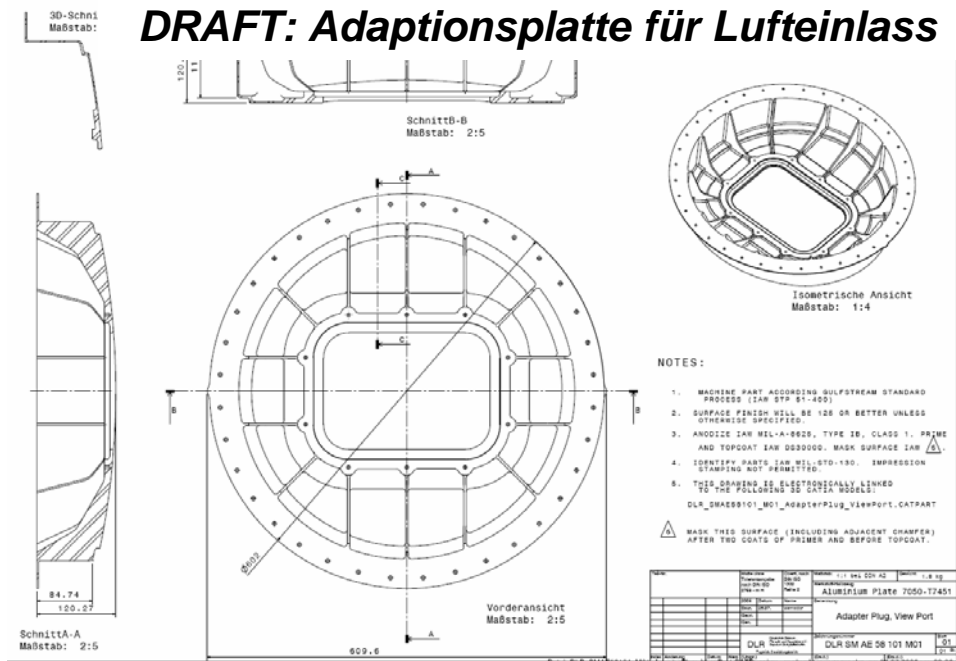


| Schritt | Aktion | Verantwortlicher |
|---------|---|------------------|
| 1 | Anmelden der Modifikation: ➤ Anmeldeformblatt (AE) mit Kurzbeschreibung (Was, wohin, ~Masse, ~Abmaße) ➤ Musterprüfprogramm ➔ MOC-Liste | f EI |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|----------|-----------------------|---------|
| Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. Entwicklungsbetrieb LBA NIA-005 | | Musterprüfprogramm / Means of Compliance | | | Ausgabe: A | MOC |
| | | | | | Seite/von Seiten: 1/1 | |
| Mod.-Nr.: | «ModNr» | Mod.-Titel: | «ModName» | | Dok.-Nr.: | |
| Lufttüchtigkeitsforderungen FAR 23 Amdt.34 | Nachweisaufgabe | Methoden | Nachweis-Dokument | | | |
| | | | Titel / Bezeichnung bzw. Bemerkung | Dok.-Nr. | Datum | Ausg. |
| | Subpart A--General | | | | | |
| 25.1 | Applicability. | 00 | LBA Gerätekenntblatt, die Modifikation ist nach den Forderungen JAR25 Change 15 nachgewiesen | | | |
| 25.2 | Special retroactive requirements. | 00 | O.K. | | | |
| | Subpart B--Flight | | | | | |
| | General | 00 | n. a.; Die Aussenanbauten haben einen zu vernachlässigenden Einfluss auf die Gewichtsdaten des LFZ. | | | |
| 25.21 | Proof of compliance. | 06 | Flugversuchsprogramm | | | |
| 25.23 | Load distribution limits. | 00 | Die Enveloppe der Gewichtsverteilung des Basisflugzeugs wird eingehalten | | | |
| 25.25 | Weight limits. | 01 | Gewichtsliste | | | |
| 25.25 | Weight limits. | 00 | Werte des Basisflugzeugs werden berücksichtigt | | | |
| 25.27 | Center of gravity limits. | 00 | Werte des Basisflugzeugs werden berücksichtigt | | | |
| 25.29 | Empty weight and corresponding center of gravity. | 01 | Gewichtsliste | | | |
| 25.31 | Removable ballast. | 00 | n. a. | | | |
| 25.33 | Propeller speed and pitch limits. | 00 | n. a. | | | |
| | Performance | 00 | Die Aussenanbauten haben einen zu vernachlässigenden Einfluss auf die Flugleistung des LFZ. | | | |
| Schlüssel der Nachweismethode | | | | | | |
| 00 = Nachweisaussage | 02 = Rechnungen u. Analysen | 05 = Bodenversuche mit dem Flugzeug | 08 = Simulationen, Prüfbankversuche | | | |
| 01 = Zeichnungen, Beschreibungen, Schalpläne, Ausrüstungslisten | 03 = Sicherheitsanalysen | 06 = Flugerprobung | 09 = Gerätequalifikation | | | |
| | 04 = Labor-Versuche | 07 = Inspektion | 10 = Softwarequalifikation | | | |
| (* Fachgebiet) | federführender EI | MPI | * | MPI | * | MPI |
| Name: | Wernsdorfer | | | | | MPL LBA |
| Unterschrift: | <i>(Signature)</i> | | | | | |
| Datum: | 16.11.2006 | | | | | |



| Schritt | Aktion | Verantwortlicher |
|---------|---|----------------------------------|
| 2a | Entwicklung / Konstruktion mechanisch ➤ Erstellen von mechanischen Bauunterlagen (Zeichnungen, Stücklisten) ➤ Erstellen von Prüfspezifikationen (neu; Musterbau) | EI <i>Konstrukteur</i> |



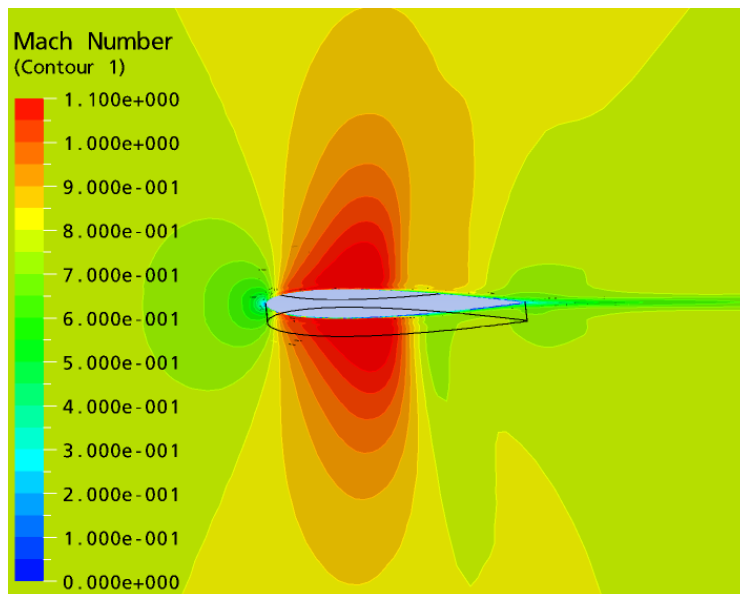
- **Abmessungen, Systemmaße**
(Fertigungsmerkmale, Befestigung)
- **Stückliste, Materialangabe**
(Wärmebehandlung, Oberfl.-schutz)
- **Configuration-Management, Fertigungsfreigabe**
(Dok.Nr. nach HALO Schema, Signatur durch MPI und g EI)

| <i>Schritt</i> | <i>Aktion</i> | <i>Verant- wortlicher</i> |
|----------------|---|-------------------------------|
| 3 | <p>Fertigung</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Freigabe der Bauunterlagen zur Fertigung ➤ Endabnahme der Komponente | g EI |



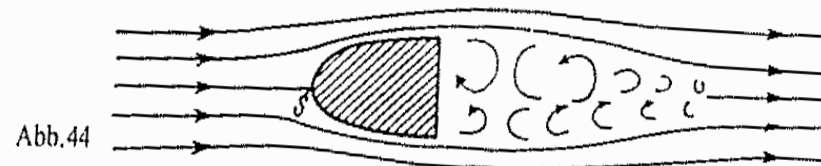
| Schritt | Aktion | Verantwortlicher |
|---------|---|-------------------------------------|
| 4 | <p>Lastannahmen, aerodynamisch **</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Lastfälle aus Gulfstream-Vorgaben ➤ Aerodynamische Simulation ➤ Handrechnung zur Validierung und Ermittlung konservativer Luftlasten (Widerstand insbesondere) | <p>EI CFD-Spezialist</p> |

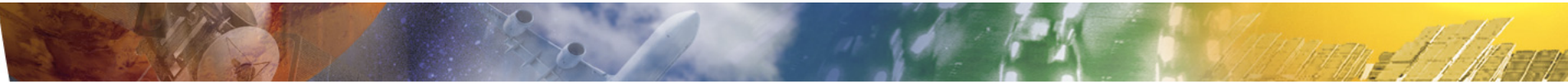
Seitenlast im transonischen Bereich



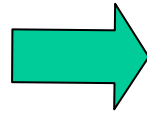
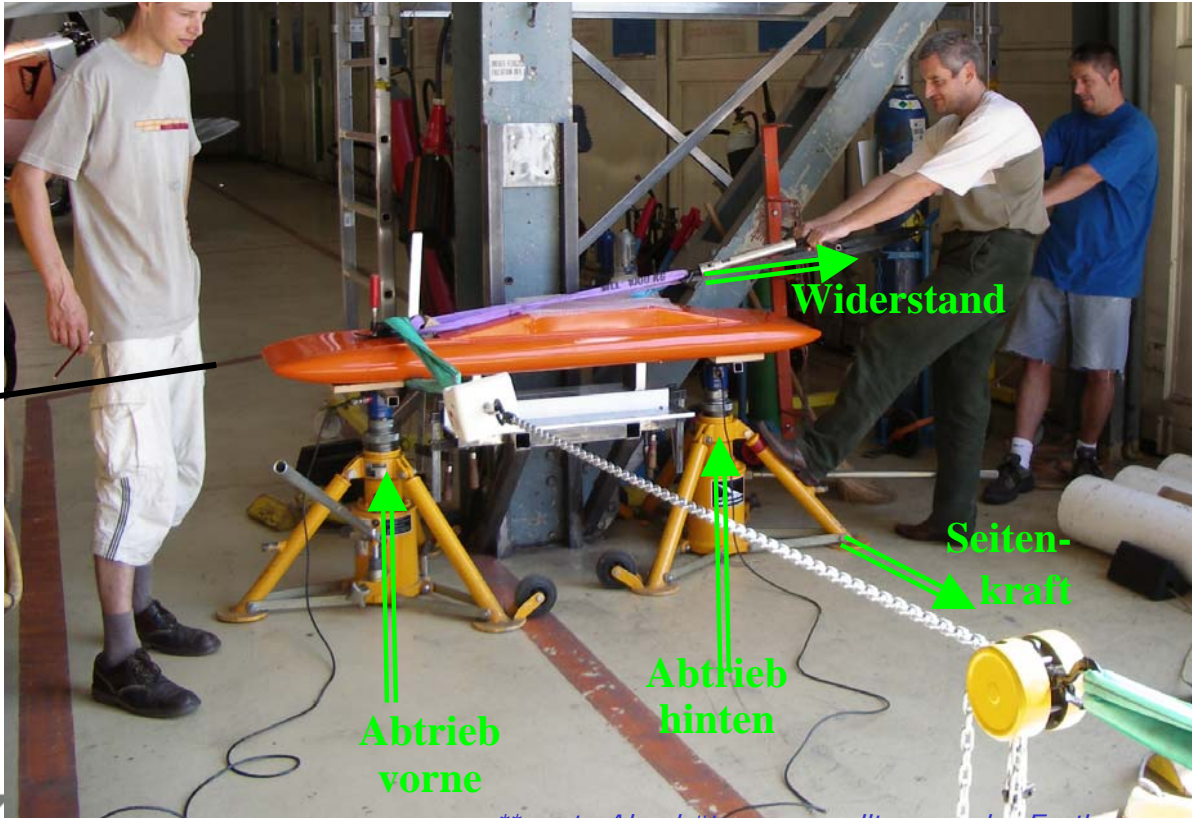
konservativer Widerstand

d) Abgerundetes Nasenstück eines windschnittigen Körpers ($C_W=0,31$).





| <i>Schritt</i> | <i>Aktion</i> | <i>Verant- wortlicher</i> |
|----------------|--|---|
| 5 | <i>Festigkeitsrechnung** / Belastungsversuch</i> ➤ Ausreichende Festigkeit für <u>alle</u> Komponenten ➤ Einhaltung der Interface-Lasten und ➤ der Massen und Schwerpunksgrenzen | EI <i>Festigkeits- Spezialist</i> |



**siehe Vortrag
Festigkeit**

Flug-
richtg.

*** erste Abschätzungen sollten vor der Fertigung
(Schritt 3) vorgenommen werden*

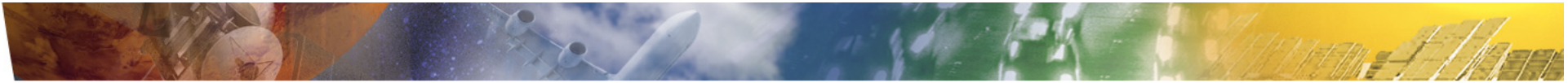
| <i>Schritt</i> | <i>Aktion</i> | <i>Verantwortlicher</i> |
|----------------|---|---|
| 6 | <p>Risikoanalyse</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Gefährdung durch Laser ➤ Explosive Dekompression ➤ Brennbare Gase, Flüssigkeiten oder Zündquelle? | <p>EI Verfahrens-Techniker</p> |

Explosive Dekompression?



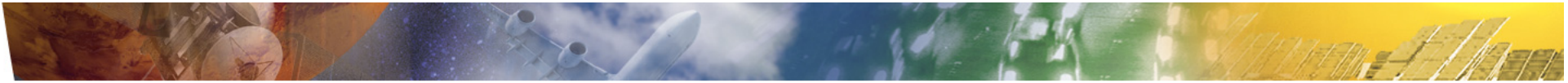
Brennbare Gase / Zündquelle?





| <i>Schritt</i> | <i>Aktion</i> | <i>Verant- wortlicher</i> |
|----------------|---|---|
| 7 | <p><i>Flugversuch</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Flugversuchsprogramm ➤ UE des EB's für Flugversuch, VVZ vom LBA ➤ Flugversuchsbericht ➤ Limitations ➔ AFM Supplement? | <p>EI <i>Flugversuch</i></p> |





| <i>Schritt</i> | <i>Aktion</i> | <i>Verant- wortlicher</i> |
|----------------|---|---------------------------------|
| 8 | <i>Technische Dokumentation</i> <ul style="list-style-type: none">➤ EFKA (Einbau Funktionskontrolle, mechanisch)➤ GTR (Bodenkontrolle, Elektrisch)➤ EMV➤ Blitzschutzanalyse➤ Wartungs- und Inspektionsanweisung➤ AFM-Supplement | EI <i>Flugversuch</i> |

Wenn alle Dokumente vom MPI freigegeben sind, dann

... kann der Musterprüfbericht erstellt werden.

| <i>Schritt</i> | <i>Aktion</i> | <i>Verantwortlicher</i> |
|----------------|---|-------------------------|
| 9 | <i>Musterprüfbericht (CCL)</i> | f EI |
| 10 | <i>MPL leitet die CCL an das LBA</i> | <i>MPL</i> |

... anschließend an das LBA weitergeleitet werden.

...und das ZIEL ist geschafft:

Erteilung der Zulassung durch das LBA

| | |
|---|---|
| <p style="text-align: right;">Luftfahrt-Bundesamt</p> <p style="text-align: center;">Ergänzung zur Musterzulassung Supplemental Type Certificate Nr.: TA0829</p> <p>Ausgabestand: 1 <small>Issue of issue</small></p> <p>Die nach den Bestimmungen der Luftverkehrs-Zulassungs-Ordnung ergänzte Musterzulassung des Luftfahrtgeräts wird durch diese ERGÄNZUNG ZUR MUSTERZULASSUNG beurkundet. Sie erweitert die Angaben des Musterzulassungsscheins und des zugehörigen Geräte-Kennblatts und ist nur in Verbindung mit diesen gültig. <small>The Supplemental Type Certificate of the aeronautical product supplemented in accordance with the provisions of the Luftverkehrs-Zulassungs-Ordnung (Air Navigation Certification Order) is documented by means of this ERGÄNZUNG ZUR MUSTERZULASSUNG (SUPPLEMENTAL TYPE CERTIFICATE). It amends the data of the Type Certificate and of the pertinent Type Certificate Data Sheet and will only be valid in conjunction with them.</small></p> <p>Anwendbarkeit: <small>Applicability:</small></p> <ul style="list-style-type: none"> Gerätemuster/Baureihen: <small>Type / variants:</small> Mystro-Falcon 20-ES, SN 329 Geräte-Kennblatt Nr.: <small>No. of Type Certificate Data Sheet:</small> 2510, jeweils gültige Ausgabe <p>Antragsteller: <small>Applicant:</small> Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V., Lilienthalplatz 7, 38108 Braunschweig, Germany</p> <p>Beschreibung der Ergänzung: <small>Description of the supplement:</small> Installation eines TOL-Pod assembly unter dem Rumpf (Central Pylon) nach Mod. Nr. OP-F20-04-07.01.</p> <p>Zulassungsbasis: <small>Certification basis:</small> Siehe Geräte-Kennblatt Nr. 2510</p> <p>Bezugsdokument: <small>Reference document:</small> Musterprüfbericht Dok-Nr. F20-56313-04-091</p> <p style="text-align: right;"><small>Seite/page 1 von/of 2</small></p> | <p style="text-align: right;">EMD/STC-AN/TA0829-TA0829</p> <p>Zulassung im Ursprungsland: <small>Certification in the Country of Origin:</small> Entfällt</p> <ul style="list-style-type: none"> Halter der Zulassung: <small>STC Holder:</small> --- Nr. der Zulassung: <small>STC No.:</small> --- zugelassen von: <small>certified by:</small> --- <p>Betriebs- und Instandhaltungsanweisungen <small>Operating and Maintenance Instructions</small></p> <p>1. Anweisungen für den Betrieb: <small>Instructions for operation:</small> Airplane Flight Manual Supplement No. DLR-DA20-02, Rev. IR vom 22.09.05 oder nachfolgende LBA zugelassene Revisionen.</p> <p>2. Anweisungen für die Instandhaltung und die Nachprüfung: <small>Instructions for maintenance and inspection:</small> ---</p> <p>Bemerkungen und Beschränkungen <small>Notes and Limitations</small></p> <ol style="list-style-type: none"> Die Verträglichkeit dieser Modifikation mit anderen zugelassenen Modifikationen ist von dem Betrieb, der die Änderung einrichtet, sicherzustellen. <small>The compatibility of this modification with other approved modifications has to be ensured by the company installing the modification.</small> Die Einrüstung dieser Änderung ist ausschließlich für Forschungsflugzeuge des DLR gem. Anhang II der EU-VO 1592 zugelassen. <p><small>Diese Ergänzung zur Musterzulassung kann in den in § 4 Abs. 3 der Luftverkehrs-Zulassungs-Ordnung vorgesehenen Fällen widerrufen werden. This Supplemental Type Certificate may be revoked in the cases provided for by § 4 section 3 of the Luftverkehrs-Zulassungs-Ordnung (Air Navigation Certification Order).</small></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-left: 10px;"> <p><i>J. Körner</i> Körner</p> <p>Braunschweig, den 12. September 2005</p> </div> </div> <p style="text-align: right;"><small>Seite/page 2 von/of 2</small></p> |
|---|---|

