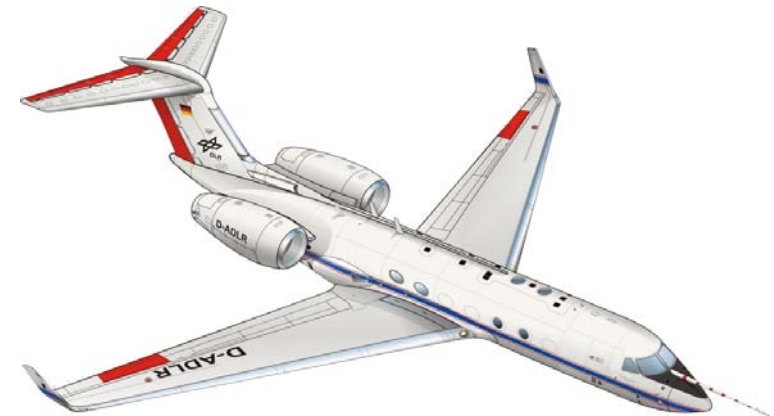



# HALO

## Nutzer-Workshop „Zulassung“



Entwicklungsbetrieb des DLR LBA.NJA.005 Luftfahrttechnischer Betrieb des DLR LBA Nr. II-A48	Dok-Nr.: 56313-02-091	Datum: September 2004	
	Dok-Titel: Leitfaden für Nutzer und Entwicklungsingenieure zur Vorbereitung von Zulassungen im DLR Entwicklungsbetrieb		



## Leitfaden für Nutzer und Entwicklungsingenieure zur Vorbereitung von Zulassungen im DLR Entwicklungsbetrieb


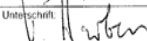
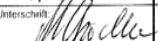
Dieses Dokument gilt in der vorliegenden Fassung für die Flugzeuge  
D-CMET, D-CICE; D-CAWI, D-CALM, D-CODE, D-CFFU und D-FDLR  
Eine Erweiterung auf die übrigen Luftfahrzeuge (in BS) ist vorgesehen

Für Rückfragen:  
DLR - Flugabteilung Oberpfaffenhofen, Flugversuchstechnik H. Brockstieger  
Telefon: 08153 / 28-2985  
Fax: 08153 / 28-1347  
e-mail: heinrich.brockstieger@dlr.de

DLR - Flugabteilung Braunschweig, Flugversuchstechnik H.J. Berns  
Telefon: 0531-295-2669  
Fax: 0531-295-2220  
e-mail: Hans-Juergen.Berns@dlr.de

DLR - Entwicklungsbetrieb Braunschweig, MPL, S. Bensberg  
Telefon: 0531-295-2790  
Fax: 0531-295-2830  
e-mail: Stephan.Bensberg@dlr.de

# Wird 2007 an HALO und neue EB-Formulare angepasst

Ersteller / Bearbeiter:	Freigegeben von FB:	Freigegeben EB/MPL:	Datum:	Ersetzt Ausgabe vom:
Name: H. Brockstieger Datum: Sept. 2004 Unterschrift: 	Name: V. Halber Datum: 14.9.04 Unterschrift: 	Name: Dr. M. Gädke Datum: 14.9.04 Unterschrift: 	15.9.04	
Seite 1				

Leitfaden Entwurf\_Aender\_MPL\_final-bro09.doc



## Inhaltsverzeichnis der „Hinweise.....“



<b>1</b>	<b>Allgemeine Hinweise zur Vorbereitung von Flugversuchsvorhaben</b>	<b>6</b>
1.1	Allgemeine Bemerkungen	6
1.2	Luftrecht und Prüfverfahren	7
1.3	Messflugvorbereitung	9
1.3.1	Einbau der Messgeräte	9
1.3.2	Zulässige Beladung	10
1.3.3	Schwerpunktsbereich	11
1.3.4	Festigkeitsanforderungen	11
1.3.5	Stromversorgung der Messgeräte	12
1.3.6	Spannungsversorgung 230 VAC	13
1.4	Beratung durch die Flugabteilung	14
1.5	Flugversuchstechnik	14
1.5.1	Mess-und Sensortechnik	14
1.5.2	Technischer Support und Akquisition	14
<b>2</b>	<b>Zulassung von Änderungen am Luftfahrtgerät (Ein- und Anbauten)</b>	<b>15</b>
<b>3</b>	<b>Betriebsvorschriften für Forschungsflüge</b>	<b>18</b>

➤ Inhaltsverzeichnis der „Hinweise.....“ (Fortsetzung)



<b>4</b>	<b>Mindestanforderungen an Bau-Unterlagen und Nachweisführung</b>	<b>21</b>
<b>4.1</b>	<b>Vorbemerkung</b>	
<b>4.2</b>	<b>Anforderungen an die Bauausführung bezüglich mechanischer Befestigung</b>	
<b>4.2.1</b>	<b>Allgemein</b>	<b>21</b>
<b>4.2.2</b>	<b>Schraubverbindungen</b>	<b>22</b>
<b>4.2.3</b>	<b>Schweißverbindungen</b>	<b>23</b>
<b>4.2.4</b>	<b>Nietverbindungen</b>	<b>23</b>
<b>4.2.5</b>	<b>Befestigung von Einschüben</b>	<b>23</b>
<b>4.2.6</b>	<b>Befestigung von Gasflaschen</b>	<b>24</b>
<b>4.2.7</b>	<b>Oberflächenschutz</b>	<b>25</b>
<b>4.3</b>	<b>Anforderungen an zur Festigkeitsprüfung eingereichte Unterlagen</b>	<b>26</b>
<b>4.3.1</b>	<b>Allgemein</b>	<b>26</b>
<b>4.3.2</b>	<b>Zeichnungen</b>	<b>26</b>
<b>4.3.3</b>	<b>Dokumentation von Rackeinbauten</b>	<b>28</b>
<b>4.3.4</b>	<b>Festigkeitsnachweis</b>	<b>29</b>
<b>4.4</b>	<b>Literatur</b>	<b>30</b>
<b>4.5</b>	<b>Beispiele und Vorlagen Rackeinbauten</b>	<b>31</b>

**5. Kurz-Checkliste der nötigen Unterlagen**

# Modifikation = Änderungsverfahren



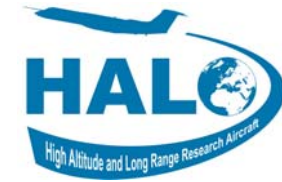
- Der Umfang eines Änderungsverfahrens wird von der MPL mit dem fEI im Musterprüf-Programm (MOC-Liste) festgelegt. Im Wesentlichen hat es zum Inhalt:
- Klassifizierung der Änderung: (Klassifizierung: große o. kleine Änderung), anzuwendende Bauvorschriften und Richtlinien (**JAR 25**),)
- Festlegung der Nachweisverfahren nach:
- Art der Methode (Rechnung, Zeichnung, Bodenversuch, Flugversuch, Analyse u.a.)
- Fachgebiet (Lastannahmen, Festigkeit, Konstruktion, Aerodynamik, Flugsteuerung, Avionik / Navigation, elektrische Systeme, nicht-elektrische Systeme)
- Damit der Experimentator bzw. Auftraggeber von vornherein auch den Aufwand an Nachweisführung und Prüfung seiner beabsichtigten Änderung im erforderlichen Umfang berücksichtigt, ist so früh als möglich mit dem federführenden EI Verbindung aufzunehmen. Dieser hält die Verbindung zur MPL und den MPI's in allen Angelegenheiten.

# Was wird an Nachweisen benötigt?



- Für die Zulassung des Experiments, die durch die MPL (bzw. durch das LBA = Luftfahrtbundesamt) in Braunschweig erfolgt, sind in der Regel folgende Unterlagen nötig:
  - A) Experimentbeschreibung
  - B) Technische Beschreibung mit:
    - - Darstellung der Einbauzone (Kabinenbelegungsplan)
    - - Übersichts- und Detailzeichnungen
    - - Stücklisten mit Materialangaben
    - - Gewichten und Schwerpunktlagen
    - - Rackbelegung
  - C) Gewichtsliste
  - D) Festigkeitsnachweise
  
- Siehe auch Kapitel „Mindestanforderungen.....“; zusätzlich wird bei größeren und somit schweren Geräten eine Hersteller-Aussage gefordert, aus der hervorgeht, dass das Gerät selbst im Stande ist die geforderten Lastvielfachen zu ertragen, bzw. gewährleistet wird, dass sich aus dem Gehäuse unter den nachzuweisenden Lastfaktoren keine Teile lösen und nach außen dringen können.





# Was wird an Nachweisen benötigt?

- **E) Elektrische Systembeschreibung**
- **Blockschaltbild mit Kurzzeichen (z.B. Z-XXX-01, -02, -03 usw.) der einzelnen elektrischen Komponenten (XXX = Experiment-Kurzzeichen; z.B: Z-DAIS-01)**
- **Verdrahtungspläne (WD) mit Kabel und Steckerbezeichnung**
- **- von Rack zu Rack**
- **- von Gerät zu Gerät**
- **- Stecker/Kabelliste**
- **- Energiebedarf**
- **- Spannungen**
- **- Anbindung zum Luftfahrzeug / Absicherung**
- **- Kabelverlege-Plan**
- **Aus diesen Unterlagen müssen die Pinbelegung der Stecker (nur Powerleitungen) und die Kabelquerschnitte hervorgehen. Diese müssen entsprechend der vorgeschalteten letzten Sicherung dimensioniert sein und nicht nach dem nachgeschalteten Verbraucher.**
- **F) Gaslaufplan**
- **- Leitungstypen, Querschnitte, Drücke**
- **- Verschraubungen, (Typen)**
- **- Lufteinlässe / -auslässe**
- **- Verwendete Gase / Flaschengrößen (TÜV oder Herstellerzertifikat)**

# Was wird an Nachweisen benötigt?



- **G) GTR (Ground-Test-Requirements) für Elektrische- und Gasanlagen in Form einer Checkliste für den Funktionstest der Messanlage**
  
- **H) EFKA (Einbau-Funktions-Kontrollanweisung)**
  - - Position bestimmter Einbauten; Spezialverbindungen, Drehmomente u.ä.
  - - Reihenfolge der Installation
  - - Kalibrierverfahren vor und nach dem Messflug
  
- **I) Risiko-Analyse bei evtl. gefährlichen Teilen des Experiments, bzw. evtl. verwendeten toxischen Gasen (Sicherheitsdatenblätter beilegen), Laser (Augensicherheit), radioaktive Stoffe o.ä.; Bruch von Leitungen, MAK-Werte Kabine, usw).**
  
- **J) Postalische Genehmigungen für Funkanlagen, Radaranlagen, o.ä. Anlagen**



# HALO spezifisches



Die Vielzahl von einzelnen Modifikationen = Experimenten

führt zu einer Flut von Einzelmodifikationen (Vermeidung von Zulassungen einzelner Einschübe, wenn möglich)

Zusammenfassung möglichst rackweise (wiederholte Kombination auch bei anderen Missionen?)

Lufteinlässe und andere Außenanbauten bekommen auf jeden Fall eine vom jeweiligen Experiment separate Modifikations-Nummern um auch bei anderen Experimenten später genutzt werden zu können

Mitführung von „gefährlichen Gasen“:

Risiko-Analyse im Einzel-Experiment unkritisch, jedoch bei mehreren gleichartigen Gasen an Bord u.U. kritisch

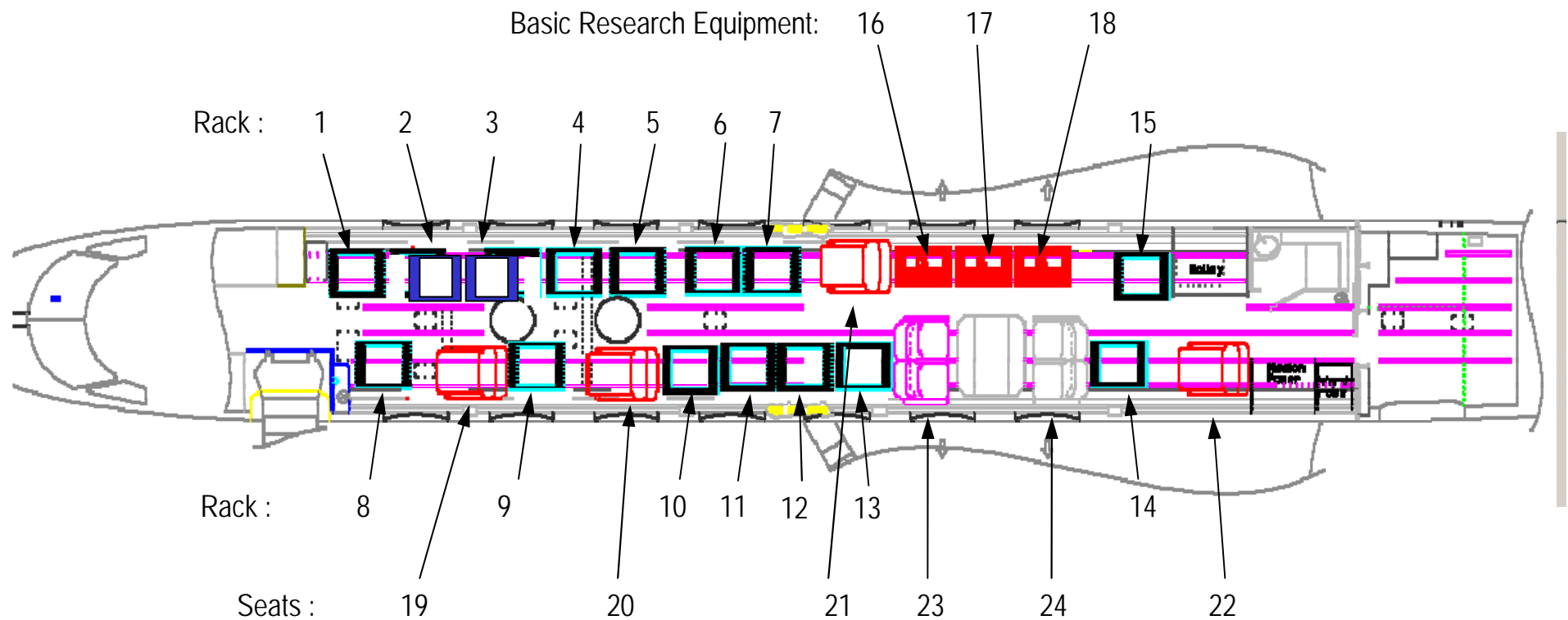
Gleiches Problem bei der Einleitung von Abgasen in die gemeinsame „Chemical Exhaust“-Leitung

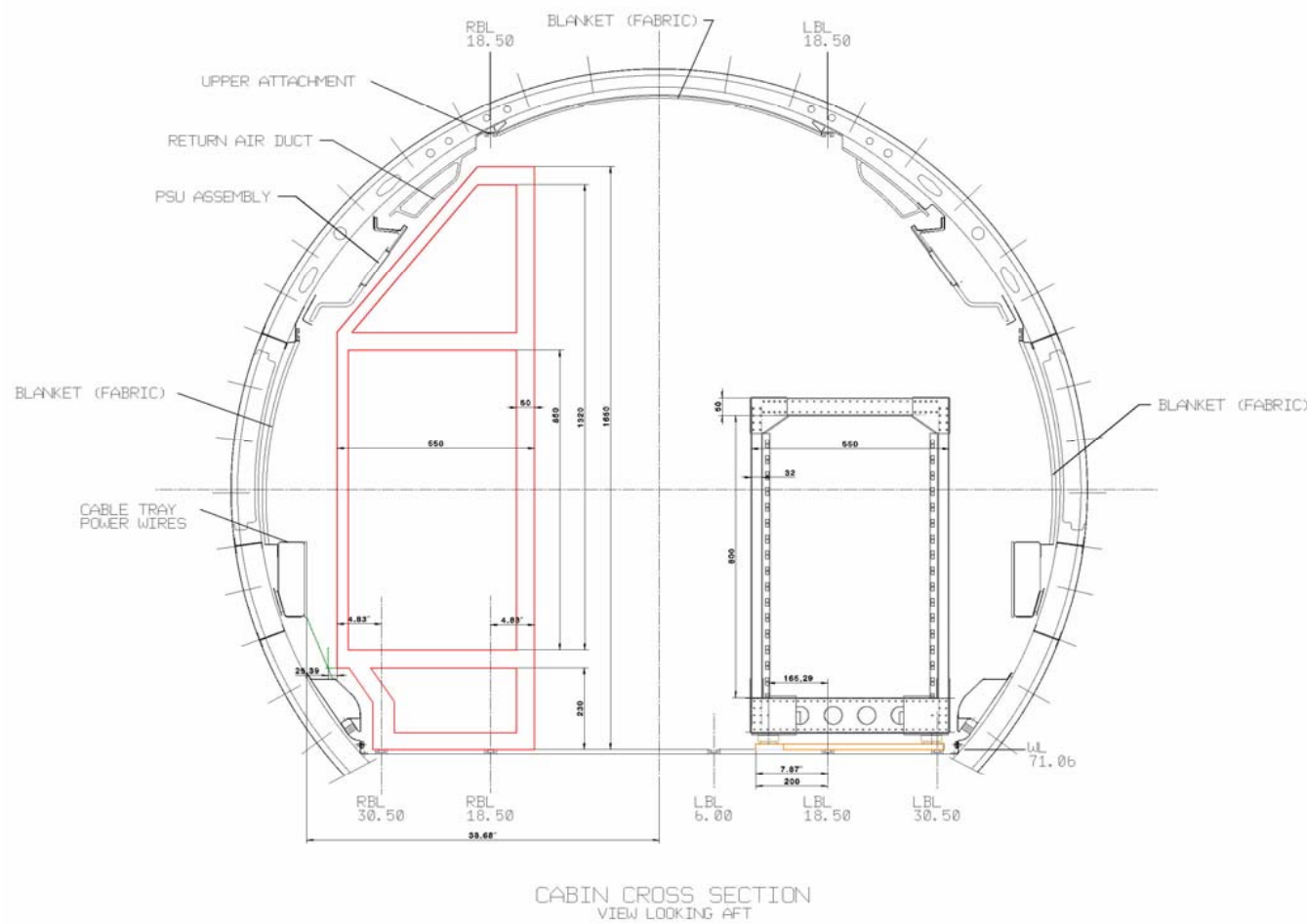
Maximal-Bestückung mit 15 Racks (theor. Beispiel)

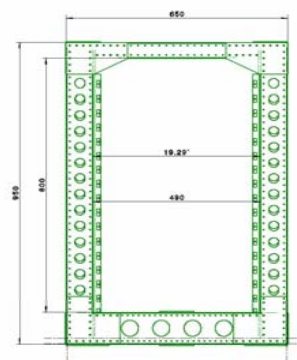
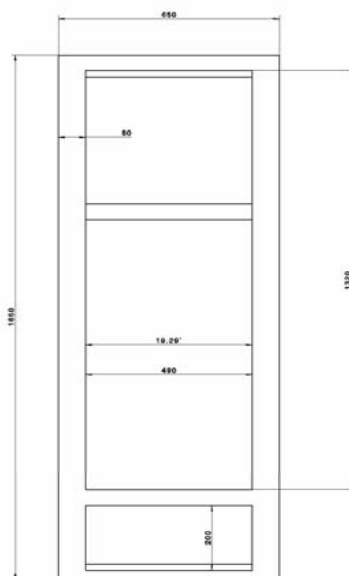
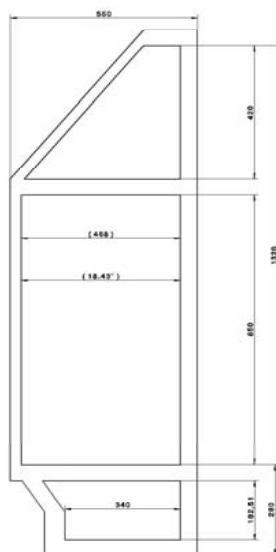
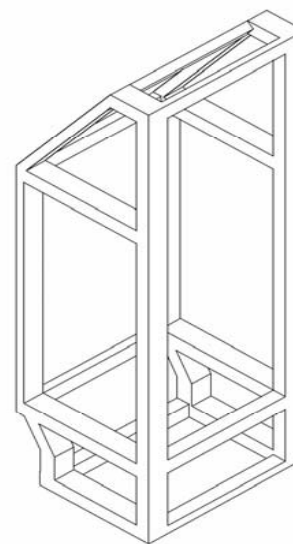
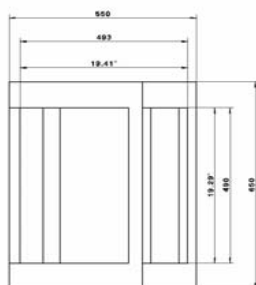
Überprüfung der Missionskombination auf:

Floor-board Belastung und Rumpfpanel-Belastung (+Belly-Pod !!?)

Schwerpunktlage des Flugzeugs







# „HALO“-Rack Plan-Status

endgültige Maße noch nicht fest

Ansicht vom Gang aus

Ansicht in Flugrichtung  
(linke Seite)

