



HALO Nutzerworkshop 08.10.-09.10.2007

Dr. Stefan Kommallein

Zulassungen für HALO



Unterauftragnehmer des DLR EB (1)

- Alle Lieferanten müssen als Unterauftragnehmer des EB anerkannt sein.
- Es gibt drei Kategorien von Unterauftragnehmern:
 1. Entwicklungs- und Herstellungsbetriebe.
Alle Betriebe, die von der EASA, der FAA oder dem LBA anerkannt sind.
 2. Unterauftragnehmer, die nach DIN EN ISO 9001 oder einem vergleichbaren System zertifiziert sind.
Die Einhaltung der Qualitätsanforderungen des EB wird durch die Qualitätsmanagerin des EB z. B. durch Audits überprüft.



Unterauftragnehmer des DLR EB (2)

3. Unterauftragnehmer, die über kein anerkanntes Qualitätsmanagementsystem verfügen.

A) Dokumente: Einzelpersonen, die vom EB für die Erstellung von Nachweisunterlagen verpflichtet werden. Da die Nachweisunterlagen durch anerkannte MPI geprüft werden, ist ein QM-System nicht zwingend erforderlich.

B) Teile: Die Fertigung von Bauteilen nach Bauunterlagen des EB kann an Unterauftragnehmer vergeben werden. Die Überwachung der Qualität erfolgt dabei vollständig durch das Prüfpersonal des EB.



Dokumente für die Musterprüfung

Generelle Anforderungen (1)

- Alle Dokumente für die Musterprüfung einer Modifikation müssen auf Grundlage der EB Formatvorlagen erstellt werden.
- Die Formatvorlagen sind als Word-Files bei der Flugversuchstechnik in OP oder bei der MPL in BS erhältlich.
- Externe Mitarbeiter unterzeichnen als „Ersteller / Bearbeiter“.
- Alle Dokumente müssen von einem Entwicklungsingenieur unterschrieben sein.



Dokumente für die Musterprüfung Generelle Anforderungen (2)

- Dokumentennummernvergabe (auch Zeichnungsnummern) ausschließlich nach dem Nummernsystem des DLR Entwicklungsbetriebes.
- Schriftfeld der Zeichnung mit:
Zeichnungstitel
Zeichnungsnummer
Datum und Ausgabestand
Name und Unterschrift
- Sinnvolle Dokumenten- und Zeichnungstitel, z. B.
Festigkeitsnachweis Rack ALADIN (nicht nur Festigkeitsnachweis Rack)
Zusammenstellungszeichnung P-Band Antenne (nicht nur Zusammenstellungszeichnung)



Dokumente für die Musterprüfung Generelle Anforderungen (3)

- Koordinatensystem immer mit angeben:
x = Flugrichtung, positiv nach vorne
y = seitlich, positiv rechts
z = positiv unten
- Im Folgenden werden beispielhaft die typischerweise für die Zulassung eines Kabineneinbaus zu erstellenden Dokumente vorgestellt.
(Beispiel ohne Anspruch auf Vollständigkeit)



Beispiel Unterlagenverzeichnis (1)


Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. Entwicklungsbereich UBA/BA/DES		Unterlagenverzeichnis				Ausgabe: 		UV
				Seite/ von Seiten: 1/2				
Mod.-Nr.:		Mod.-Titel:				Dok.-Nr.:		
Typ	Titel / Bezeichnung	Dok.- / Zeichn.- Nr.	Erstelldatum	Ausg.	Status	Prüfer	Prüfdatum	Mod.-Nr./ Bemerkung
N	Beschreibung des Mod.-Themas <small>[inkl. ggf. Blockschemata, Übersichts-Skizzen / Zeichnungen, etc.]</small>	Verwendung der Dok.-Vorlage „TB“ („TB_quer“, „TB (D)“)						
Z	Musterprüfprogramm (Means of Compliance)	Verwendung der Dok.-Vorlage „MoC“						
Z	Musterprüfbericht (Compliance-Check-List)	Verwendung der Dok.-Vorlage „CCL“						
B	Baugruppenliste	Verwendung der Dok.-Vorlage „BGL“						(Wird zu Beginn einer Entwicklung angelegt und ständig nachgepflegt. Die hier definierten und festgelegten Bezeichnungen sind einzig und ausschließlich in allen Dokumenten und Zeichnungen der gesamten Modifikation zu verwenden!)
B	Gewichtsliste	Verwendung der Dok.-Vorlage „WB“						
B	Allgemeine Bauunterlagen <small>[Übersichtszeichnungen / Darstellungen der Gesamtanlage, Kabinenlayout, Gaslaufplan, ...]</small>	<small>(ggf. Listendokument: dann Verwendung der Dok.-Vorlage „BU“)</small>						

Ausg.: <ul style="list-style-type: none"> - Ausgabe = Änderungsindex laut Dokument (z.B. A,B,C,...) Typ: <ul style="list-style-type: none"> „N“ = <u>nein</u> Nachweisunterlage, d.h. <u>keine</u> B oder P (Feststellnachw., EMV, Risikoanalyse, ...) „B“ = Bauunterlage (Zeichnung, Stückliste, techn. Spez., Arbeitsanw., GTR, EFKA, UBB, ...) „P“ = technische Publikation (Flughandbuchergänzung, Wartungsanweisung, vorläufige Betriebsanweisung (VB), FA, ...) „Z“ = Zulassungsdokument (MoC, CCL, FZ (VVZ), UE, DC, MCA, ...) „L“ = Listendokument (= Teil-/ Unterlagenzeichnis zum UV), nur in Kombination mit N, B, P oder Z 	Status: <ul style="list-style-type: none"> „o“ = offen (wird erstellt) „e“ = eingereicht bei MPL „ok“ = positiver Prüfvermerk (PV) ohne Beanstandung, zitierfähig „nok“ = negativer PV (→ überarbeiten) „M“ = ohne PV von MPL anerkannt „[...]“ = [ok bzw. M] Wegen Mängel im Dokument nicht zitierfähig ohne Überarbeitung. Nachweis genügt nur für Ausstellung einer UE innerhalb dieser MOD.
--	---

	Erstellt		MPL
Name:			
Unterschrift:			
Datum:			

FB-EB-002.01.UV (Ausg.-Stand 01)

Beispiel Unterlagenverzeichnis (2)

 Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. Entwicklungszentrum UBA/BA/DE		Unterlagenverzeichnis						Ausgabe:		
								Seite/ von Seiten:	2/2	UV
Mod.-Nr.:		Mod.-Titel:				Dok.-Nr.:				
Typ	Titel / Bezeichnung	Dok.- / Zeichn.- Nr.	Erstelldatum	Ausg.	Status	Prüfer	Prüfdatum	Mod.-Nr./ Bemerkung		
B	Bauunterlagen Elektrik [Blockbild, Prinzipdiagramme / Principle Diagrams, Schaltbilder / Wiring Diagrams, Kabelverlegepläne / Routings, Bündelpläne, Frontpanel- pläne, Übersichtspläne, Rüstpläne (Einbauorte), ...]	(ggf. Listendokument: dann Verwendung der Dok.-Vorlage „BU“)								
B	Bauunterlagen Mechanik [Übersichtszeichnungen von Einzel- baugruppen, Stücklisten, Einzelteile wie Befestigungen, einzelne Ferti- gungs-/ Arbeitsanweisungen, ...]	(ggf. Listendokument: dann Verwendung der Dok.-Vorlage „BU“)								
B	Bau- und Prüfanweisung	Verwendung der Dok.-Vorlage „BPA“						(ggf. Teil-Unterlagenverzeichnis (Typ BL), dann Verwendung der Dok.-Vorlage „UV“ unter Hinzufü- gung von Dok.-Nr. und -Titel analog Dok.-Vorlage „BU“)		
B	Bau- und Prüfprotokoll	Verwendung der Dok.-Vorlage „BPP“						(ggf. Teil-Unterlagenverz. (Typ BL), Vorlage s. o.)		
B	EFKA	Verwendung der Dok.-Vorlage „EFKA“						(ggf. Teil-Unterlagenverz. (Typ BL), Vorlage s. o.)		
B	GTR	Verwendung der Dok.-Vorlage „GTR“						(ggf. Teil-Unterlagenverz. (Typ BL), Vorlage s. o.)		
N	Risikoanalyse	Verwendung der Dok.-Vorlage „TB“ („TB_quer“, „TB (D)“)						(ggf. Teil-Unterlagenverz. (Typ NL), Vorlage s. o.)		
N	EMV							(ggf. Teil-Unterlagenverz. (Typ NL), Vorlage s. o.)		
N	Festigkeit / Lasten / ggf. Aerodynamik	Verwendung der Dok.-Vorlage „TB“ („TB_quer“, „TB (D)“)						(ggf. Teil-Unterlagenverz. (Typ NL), Vorlage s. o.)		
P	Betriebsanweisungen (Fluganweisung (FA), VB, POH- Suppl., Wartungsanweisungen, ...)	Je nach Typ Verwendung der Dok.- Vorlage „FA“, „VB“, oder „TB“ („TB_quer“, „TB (D)“)						(ggf. Teil-Unterlagenverz. (Typ PL), Vorlage s. o.)		



Dokumentation einer Musterprüfung

- **Technische Beschreibung:**
 - Übersichtszeichnungen
 - Darstellung der Einbauorte (Kabinenbelegungsplan)
 - Rackbelegung
 - Systembeschreibung mit Energiebedarf
- **Musterprüfprogramm:**

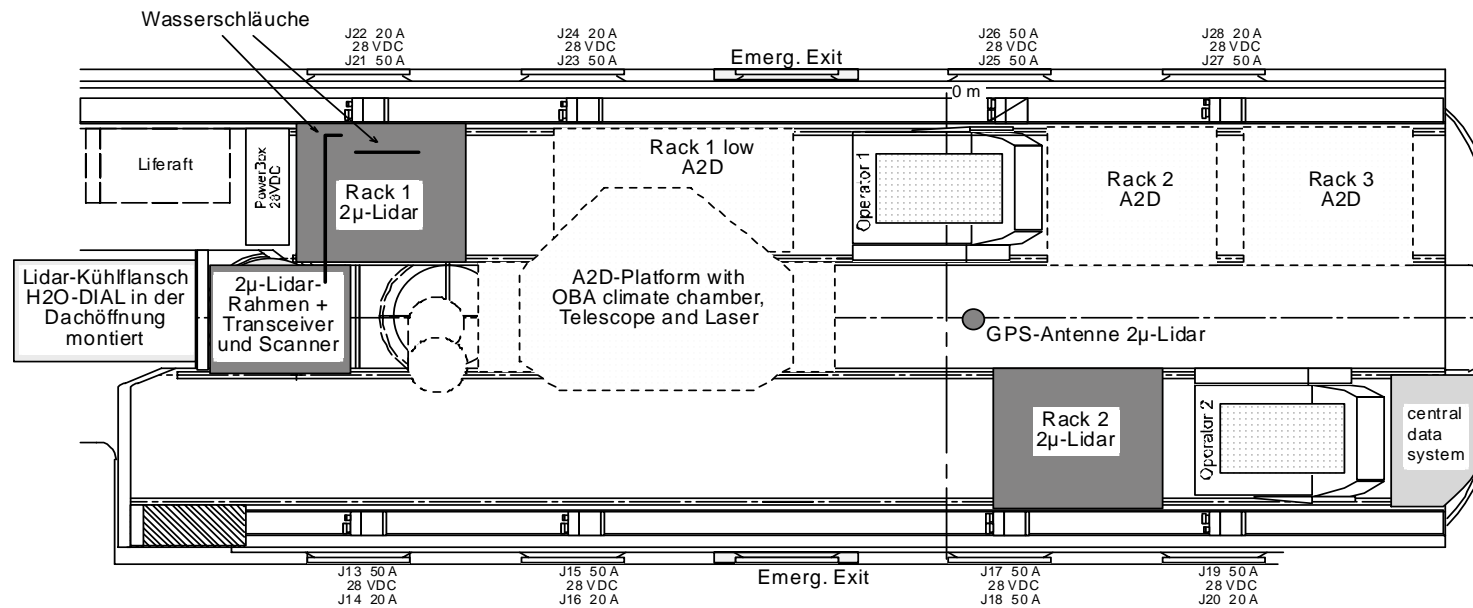
Auflistung aller Paragraphen der Lufttüchtigkeitsforderungen und der Nachweismethode.

 - 00 = Nachweisaussage
 - 01 = Zeichnungen, Beschreibungen, Schaltpläne, Ausrüstungslisten
 - 02 = Rechnungen u. Analysen
 - 03 = Sicherheitsanalysen
 - 04 = Labor-Versuche
 - 05 = Bodenversuche mit dem Flugzeug

etc.



Beispiel für ein Kabinenlayout





Dokumentation einer Musterprüfung

- **Musterprüfbericht**
Der Musterprüfbericht ist eine Auflistung der relevanten Paragraphen der Bauvorschriften und der Dokumente, mit denen die Erfüllung der einzelnen Bauvorschriften nachgewiesen wurde.
- **Baugruppenliste**
Die Baugruppenliste (BGL) führt sämtliche Baugruppen der Modifikation auf. Dies beinhaltet auch optionale oder alternative Baugruppen sowie variable Einbauorte. Eine Baugruppe entspricht in der Regel einer Baueinheit, für die ein Geräteanhänger (Yellow-Tag) vergeben wird.
- **Gewichtsliste**
Die tatsächliche Gewichts- und Schwerpunktbestimmung für eine festgelegte Ausrüstungsvariante erfolgt auf Basis dieser BGL in einer (oder mehrerer) Gewichtsliste.



Dokumentation einer Musterprüfung

- **Einbau-Funktions-Kontroll-Anweisung (EFKA)**

Jeder Umbau oder Veränderung am Flugzeug bzw. die Einrüstung von Messanlagen darf nur nach vom EB freigegebenen und eindeutig festgelegten Bauunterlagen erfolgen. Die vollständige Einrüstung der gesamten Anlage ins bzw. der gesamte Umbau am Flugzeug wird mit der EFKA (eine je Modifikation) beschrieben.

In der EFKA werden die erforderlichen Arbeitsschritte für die Einrüstung aller Geräte / Bauteile gemäß der „Gewichtsliste“ beschrieben, die sich aus den einzelnen Bauunterlagen nicht eindeutig oder einfach von selbst ergeben, z.B. (sinnvolle) Einbaureihenfolge einzelner Baugruppen. Auch können hier allgemeine Einrüstthinweise oder –anweisungen gegeben werden, beispielsweise die Anweisung, dass die auf dem Kabinenboden verlegten Kabelbündel abschließend mit Tape X als Stolperschutz versehen werden müssen, oder dass Schlauchleitungen alle Y cm mit Methode bzw. Teil Z an der Kabinenwand zu befestigen sind.

In vielen Fällen enthält die EFKA auch die Wartungsanweisungen („Continued Airworthiness“).



Dokumentation einer Musterprüfung

- **Ground-Test-Requirements (GTR)**
Die GTR dient zur Überprüfung der ordnungsgemäßen Funktion der Gesamtanlage (elektrisch, mechanisch, ...)
Jede Einrüstung von Messanlagen bedingt nach ordnungsgemäßem Einbau (gemäß EFKA) einen oder mehrere Bodentests (Ground Test), um die einwandfreie Funktion der Anlage vor einem (ersten) Flug sicherzustellen. Einwandfrei bedeutet nicht nur, dass die Anlage in sich selbst funktioniert, sondern auch, dass sie das Flugzeug nicht sicherheitsbedenklich beeinflusst.
- **EMV**
Überprüfung, ob die eingerüstete Anlage die Basissysteme des Flugzeuges beeinflusst. Grundsätzlich wird jede Modifikation für sich getestet. Bei gleichzeitiger Einrüstung mehrerer Modifikationen kann außerdem ein EMV Test aller eingebauter Instrumente notwendig werden.



Dokumentation einer Musterprüfung

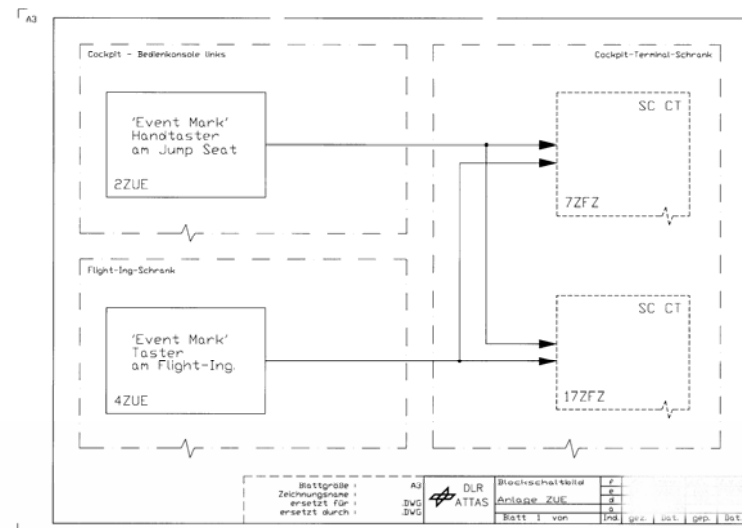
- **Lastannahmen**
Ermittlung der am jeweiligen Einbauort zu berücksichtigenden Lastvielfachen. Wird für die Kabine in der HALO Nutzer-Dokumentation zusammengestellt. Kann auch ein Kapitel des Festigkeitsnachweises sein.
- **Festigkeitsnachweise**
Festigkeit des Racks wird von der Flugversuchstechnik nachgewiesen. Der Nutzer ist für die Festigkeit der Einschübe selbst und ihrer Befestigung im Rack verantwortlich.
Verwendete Nachweismethode (Rechnung, Versuch, FEM Untersuchung) vor Erstellung der Nachweise mit einem MPI Struktur abstimmen.



Dokumentation einer Musterprüfung

Elektrische Systembeschreibung

Blockbilder: Das Blockbild führt alle in der elektrischen Anlage der Modifikation enthaltenen Funktionsblöcke auf. In der Regel sind dies Baugruppen bzw. Geräte. Alle Verbindungen zwischen ihnen werden als eine Linie gezeichnet, unabhängig davon, wie viele physikalische Verbindungen tatsächlich existieren. Die Funktionsblöcke sollen so gruppiert werden, dass die Zuordnung zu Bauzonen mit Hilfe von Strichlinien möglich ist.

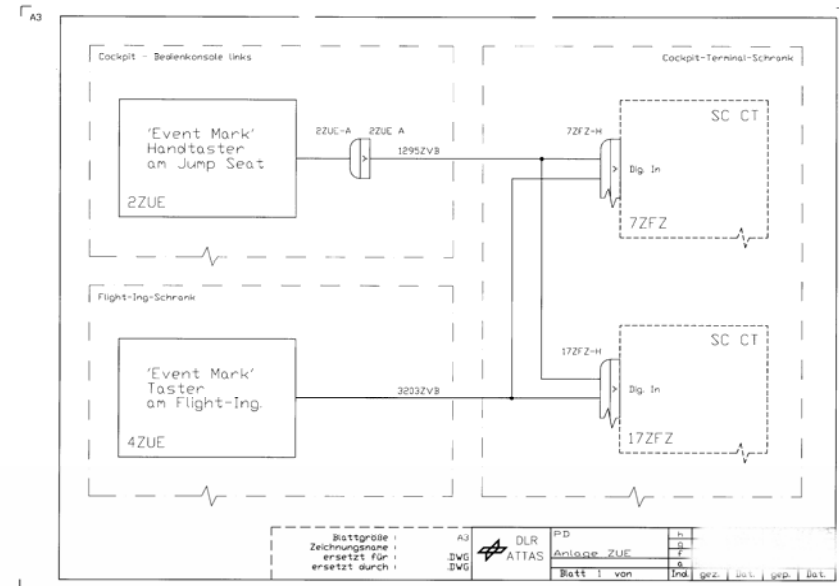




Dokumentation einer Musterprüfung

Elektrische Systembeschreibung

Prinzipdiagramme: Das Prinzipdiagramm führt alle Geräte, Stecker, Kabelbündel und Einzelleitungen auf, die zu der elektrischen Anlage gehören. Die elektrischen Bezeichnungen der Geräte, Stecker, Kabelbündel und Einzelleitungen werden aufgeführt, nicht jedoch die Pinbelegungen. Genau wie beim Blockbild soll hier eine Zuordnung zu Bauzonen vorgenommen werden.

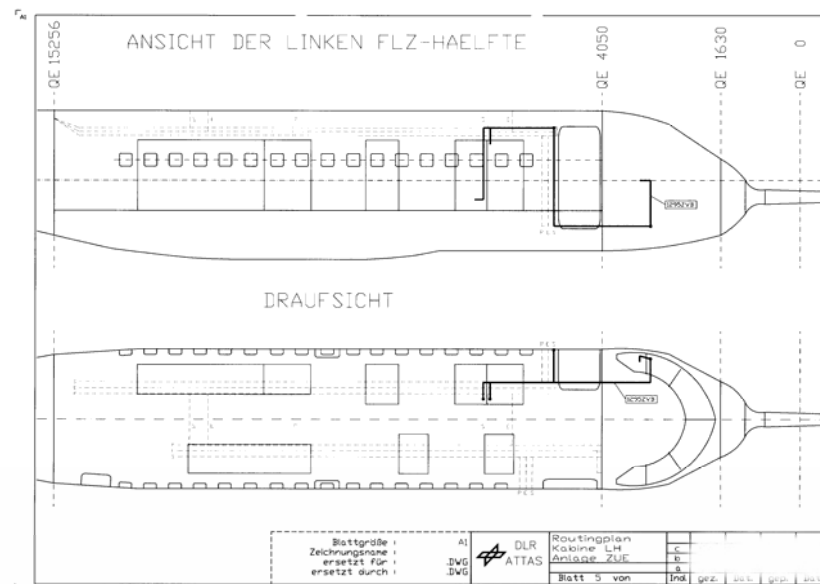




Dokumentation einer Musterprüfung

Elektrische Systembeschreibung

Kabelverlegepläne (Routings): Die Routings zeigen, wo Leitungen und Kabelbündel im Flugzeug verlegt werden. Die Darstellung erfolgt mit Hilfe von geeigneten Schnitten durch das Flugzeug, die Kabine, die Racks etc. Start- und Endpunkte aller Kabelbündel und Leitungen müssen einwandfrei identifizierbar sein, ebenso wie Gruppierungen zu den unterschiedlichen Leitungsklassen (z.B. emittierend, power, sensitiv).

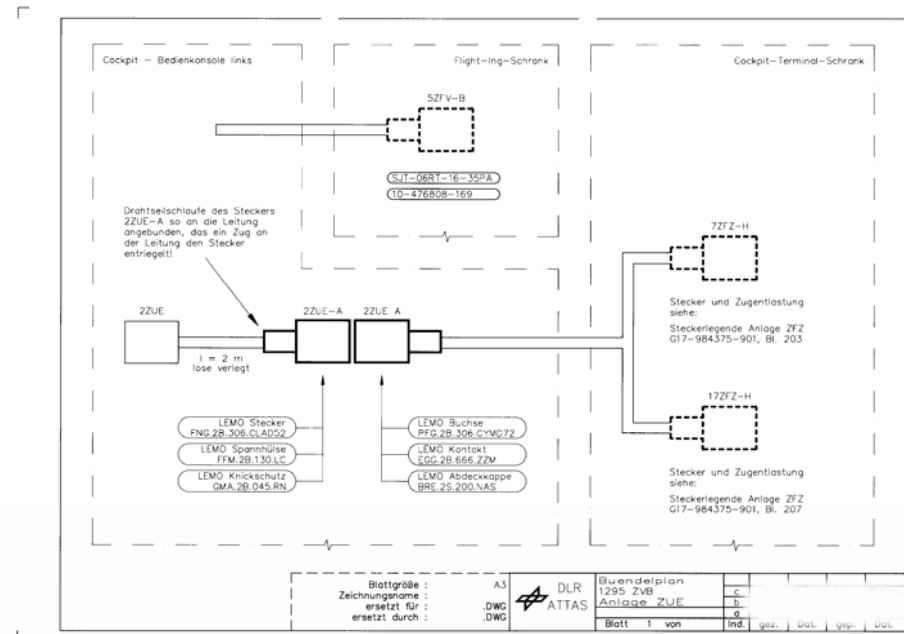




Dokumentation einer Musterprüfung

Elektrische Systembeschreibung

Bündelpläne: Bündelpläne stellen den physikalischen Aufbau von Kabelbündeln dar. Sie enthalten Länge, Ausführung, Lage und Ort von Abzweigen, Umhüllungsmaterialien, Lage und Ausführung von Beschriftungen, ggf. Zugentlastungen und Steckertypen und weitere Angaben zum Aufbau des Kabelbündels.

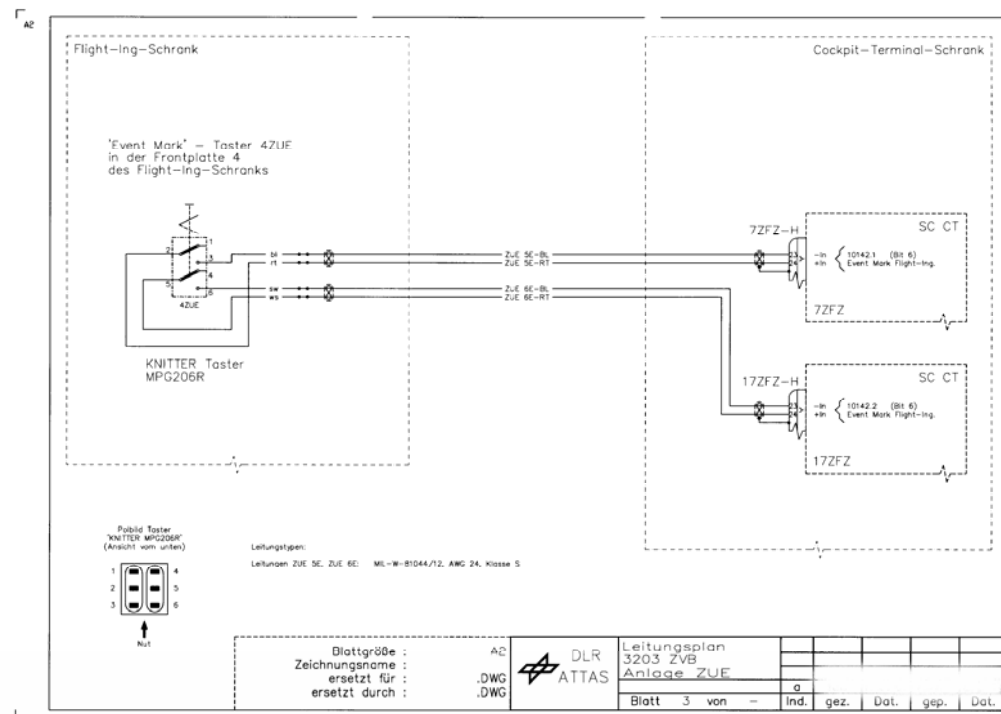




Dokumentation einer Musterprüfung

Elektrische Systembeschreibung

Leitungspläne (Wirings): Leitungspläne enthalten den elektrischen Aufbau der Bündel und Einzelleitungen. Die sind Leitungstyp, Querschnitt, Farbe der Adern, Spleiße, Pinbelegungen an den Steckern, Aufbau der Schirme, Bezeichnungen der Einzelleitungen.





Die hier vorgestellten Dokumente decken die Musterprüfung für einen Großteil der Kabineneinbauten ab. In Einzelfällen können jedoch weitere Nachweise notwendig sein.

Sonderfälle sind Modifikationen mit toxischen Gasen / Flüssigkeiten oder mit radioaktiven Stoffen. Hier muss noch ein Vorgehen abgesprochen werden.



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

