

DEPARTMENT FAHRZEUGTECHNIK UND FLUGZEUGBAU

Dr.-Ing. Martin Wagner - Prof. Dr.-Ing. Dieter Scholz, MSME

Flugzeugsysteme SS 11

Teil 1: Flugzeugsysteme allgemein

Datum: 15.07.2011

Bearbeitungszeit: 60 Minuten

Name:	Vorname:
Matrikelnummer:	42
Punkte:	von 36 Punkten.
Die Note ergibt sich zusammen mit dem Ergebnis aus Teil 2: "Flugzeugsysteme des Airbus A321"	

Hinweise:

- Die Bearbeitung der Klausur erfolgt ohne Unterlagen und ohne Taschenrechner.
- Antworten werden nur auf den Klausurbögen gegeben. Andere Zettel werden nicht angenommen.
- Bei Multiple-Choice-Aufgabe gibt es für korrekt richtig erkannte Antworten Punkte. Falsch angekreuzte Antworten ergeben Punktabzug. Eine Aufgabe kann nicht mit weniger als Null Punkten abgeschlossen werden.

1) Nennen Sie folgende luftfahrttechnische Begriffe auf Deutsch:

(3 Pkt.)

- | | |
|----------------------|--------------------|
| 1) check valve | Rückschlagventil |
| 2) static inverter | Wechselrichter |
| 3) nose landing gear | Bugfahrwerk |
| 4) air conditioning | Klimaanlage |
| 5) emergency lights | Notfallbeleuchtung |
| 6) altimeter | Höhenmesser |
| 7) leading edge | Vorderkante |
| 8) windshield | Cockpitscheibe |
| 9) flap | Landeklappen |
| 10) duct | Leitung |
| 11) radio altimeter | Funkhöhenmesser |
| 12) rudder | Seitenruder |

2) Nennen Sie folgende luftfahrttechnische Begriffe auf Englisch:

(3 Pkt.)

- | | |
|-------------------------------|----------------------------|
| 1) Landelichter | landing lights |
| 2) Kraftstoff ablassen | fuel dumping / jettison |
| 3) Staufächer (in der Kabine) | overhead stowage binss |
| 4) Querruder | aileron |
| 5) Staurohr | pitot tube |
| 6) Partialdruck | partial pressure |
| 7) Rückschlagventil | check valve |
| 8) Druckbeaufschlagung | pressurization |
| 9) Wärmetauscher | heat exchanger |
| 10) Steuerhorn | yoke |
| 11) Gleichstrom | direct current DC |
| 12) Gleichrichter | Transformer Rectifier Unit |

3) Was versteht man unter der Kabinenhöhe (cabin altitude) eines Flugzeuges und wie hoch ist diese bei den meisten Passagierflugzeugen?

(1,5 Pkt.)

Die Kabinenhöhe, gibt die dem Kabinendruck entsprechende Höhe an. Sie verdeutlicht, dass in der Kabine ein anderer Druck herrscht als außerhalb des Flugzeuges. Die Kabinenhöhe muss ein akzeptables Reisen der Passagiere ermöglichen und zugleich die Druckbelastung der Kabine so gering wie möglich halten.

Bei den meisten Passagierflugzeugen beträgt die Kabinenhöhe 8000ft bzw. ca. 2400m. Das Flugzeug fliegt z.B. in einer Höhe von 35000ft – in der Kabine herrscht jedoch der Druck einer Höhe von 8000ft.

4) Welche Aussagen zum ATA 28 (Kraftstoff) sind korrekt?

(2 Pkt.)

Jedes Triebwerk muss stets einen eigenen Tank haben.

Es muss für Tanks ein Belüftungstank vorgesehen werden. Solche Tanks befinden sich oft am Ende des Flügels und heißen vent (surge) tank.

Nach Auslegungsvorschriften müssen alle Passagierflugzeuge eine Möglichkeit zum Ablassen des Kraftstoffs (fuel jettison) haben.

Triebwerke können meist auch von den Kraftstoffpumpen aus einem anderen Tank versorgt werden.

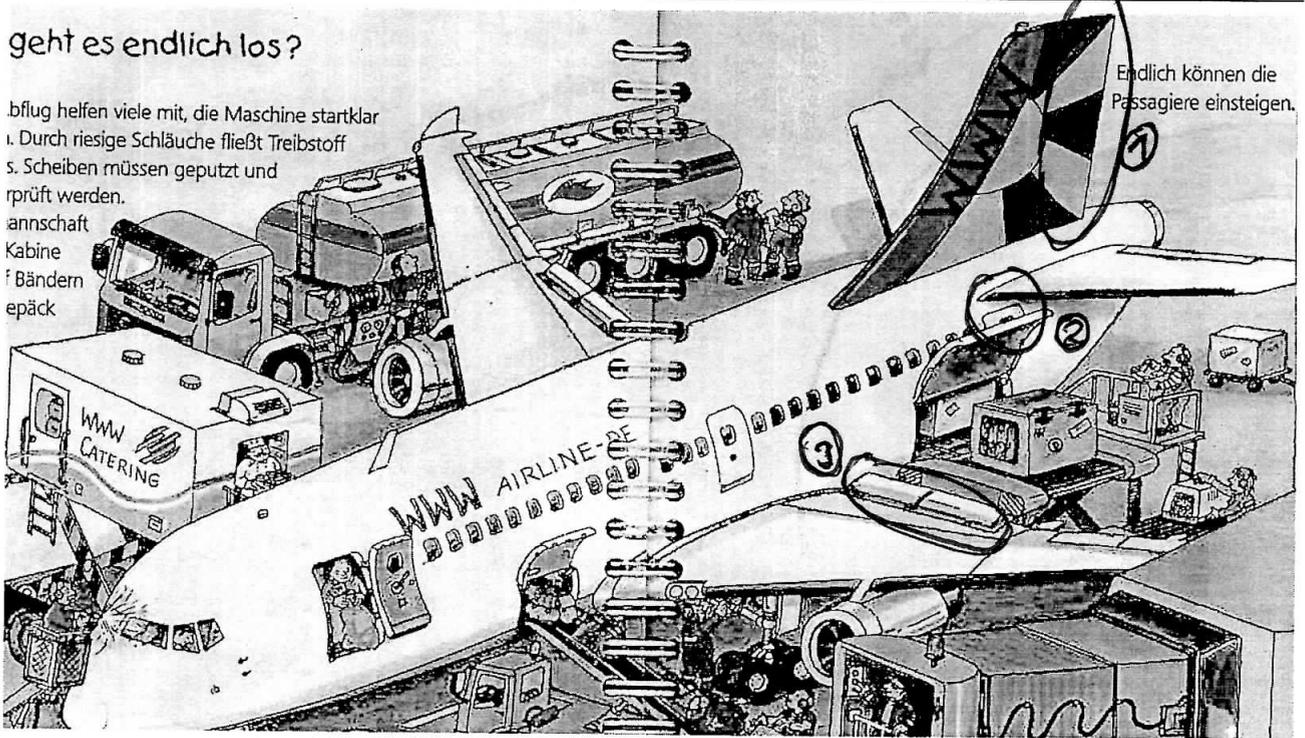
5) Die Fluggesellschaft www.airline.de hat als Erstkunde ihr neues Flugzeug in Empfang genommen. Kurz vor dem ersten Flug stellt der Pilot fest, dass drei wesentliche Konstruktionsmängel vorliegen. Das Flugzeug ist damit äußerst schwer zu fliegen.

Welche drei Fehler haben die für ATA27 (Flugsteuerung) verantwortlichen Ingenieure gemacht?

(3 Pkt.)

geht es endlich los?

bflug helfen viele mit, die Maschine startklar
 i. Durch riesige Schläuche fließt Treibstoff
 s. Scheiben müssen geputzt und
 rprüft werden.
 annschaft
 Kabine
 f Bändern
 epäck



Antwort:

- ① kein Seitenruder
- ② Trimmung nach unten nicht möglich (Tür im Weg)
- ③ Landeklappen schlagen/fahren nach oben aus

6) a) Was geschieht mit Abwasser an Bord?

(3 Pkt.)

- ① Aus Waschbecken wird Wasser über Bord geleitet (Drain mast)
- ② Aus Toiletten wird Wasser gesammelt (Waste container)

b) Wie gelangt das Frischwasser aus den Tanks in die Nassbereiche?

Druckbeaufschlagung aus dem Pneumatiksystem sorgt für Druck auf dem Frischwasserbehälter → Wasser über Druck zum Nutzer.

c) Wie groß müsste die Menge an Frischwasser (Volumen) für ein Langstreckenflugzeug mit 10h Auslegungsreichweite und 350 Passagieren an Bord sein?

~ 0.2 l/pax.h (Richtwert)

$$V_{\text{FW}} = 0.2 \text{ l} \cdot 350 \text{ Pax} \cdot 10 \text{ h} \approx 700 \text{ l}$$

7) In welche drei Hauptkategorien kann man die Messinstrumente eines Flugzeuges unterteilen. Nennen Sie je zwei Beispiele (2 Pkt.)

Dosengeräte : Höhenmesser, Fahrtmesser
 Kreiselinstrumente : künstlicher Horizont, Kurskreisel
 Funkinstrumente : VOR-Empfänger, ILS

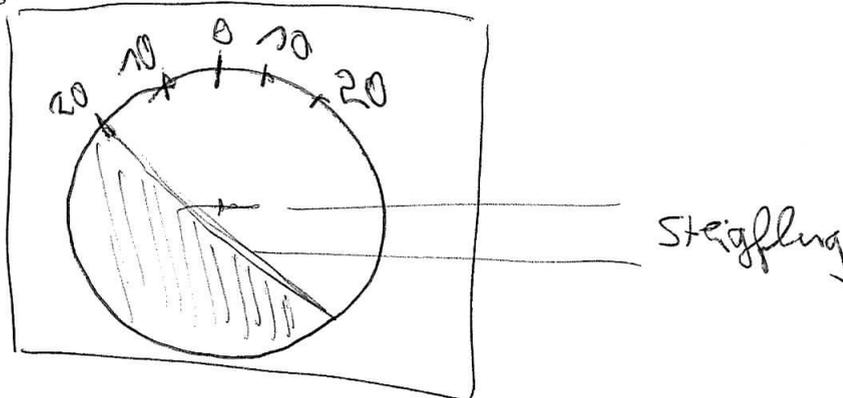
8) a) Wie kann ein Flugzeug am Boden rollend gelenkt werden? (2 Pkt.)

- ① Pedale bei niedriger Geschwindigkeit direkt auf Bugrad
- ② Pedale bei höherer Geschwindigkeit auf Seitenruder

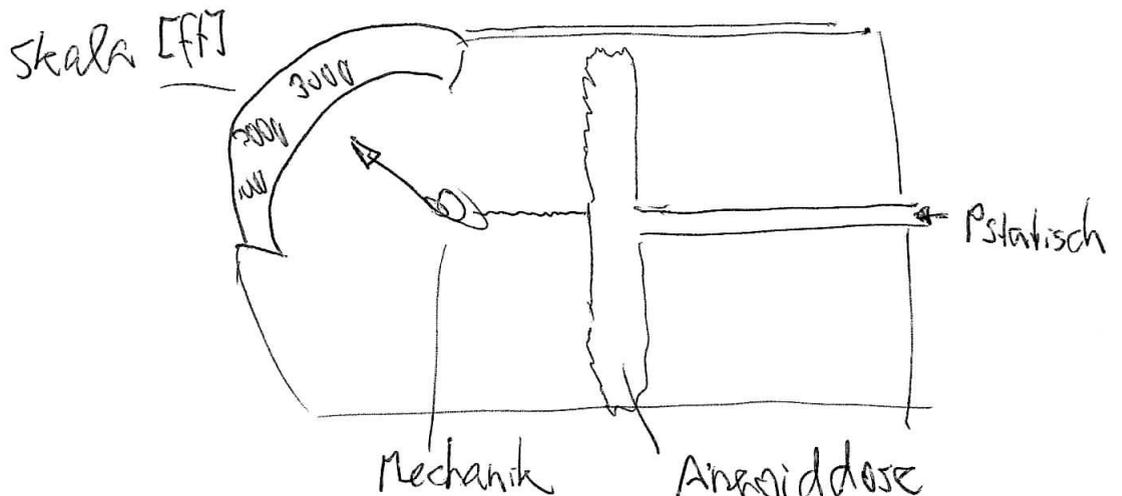
b) Wozu dient ein Anti-Skid-System?

kein Rad soll blockieren. Drehgeschwindigkeit der Räder wird gemessen und verglichen, so dass gezielt Räder gebremst oder gelöst werden können → max. Verzögerung einsetzen

9) Skizzieren Sie einen künstlichen Horizont bei einer Linkskurve mit 20° Schräglage im Steigflug. (2 Pkt.)



10) Skizzieren Sie kurz den Aufbau eines Höhenmesser Dosengeräts. (2 Pkt.)



11) Wie wird sichergestellt, dass für die Steuerung stets eine hydraulische Versorgung verfügbar ist? (1 Pkt.)

- ① Mehrfache Anlegung (Redundanz) von Hydrauliksystemen. 2 bzw. 3 Systeme, die meist alle grundlegenden Funktionen bedienen können (gewesit).
- ② Power Transfer Unit (PTU) → Kraftübertragung von einem System auf ein anderes.

12) a) Welcher wesentliche Unterschied besteht zwischen klassischer Steuerung der Steuerflächen und fly-by-wire Steuerung?

- ① klassisch: Seil- oder Stangenmechanik überträgt Input
- ② FBW: Input nur über Kabel/Leitungen übertragen

b) Was ist am Ende bei beiden gleich?

Das Signal wird auf einen hydraulischen Aktuator gegeben. Am Ende wird die Steuerfläche über den Aktuator ausgeschlagen.

c) Nennen Sie drei wesentliche Vorteile von fly-by-wire Steuerung? (2 Pkt.)

- ① Gewichtseinsparungen
- ② verbesserte Manövrierbarkeit
- ③ Sicherheit

13) Wo sind die Spoiler an einem Flugzeug (kleine Skizze) und welche drei Funktionen dieser sind üblich? (2 Pkt.)



- ① Rollunterstützung
- ② Speedbrake (in der Luft)
- ③ Ground Spoiler

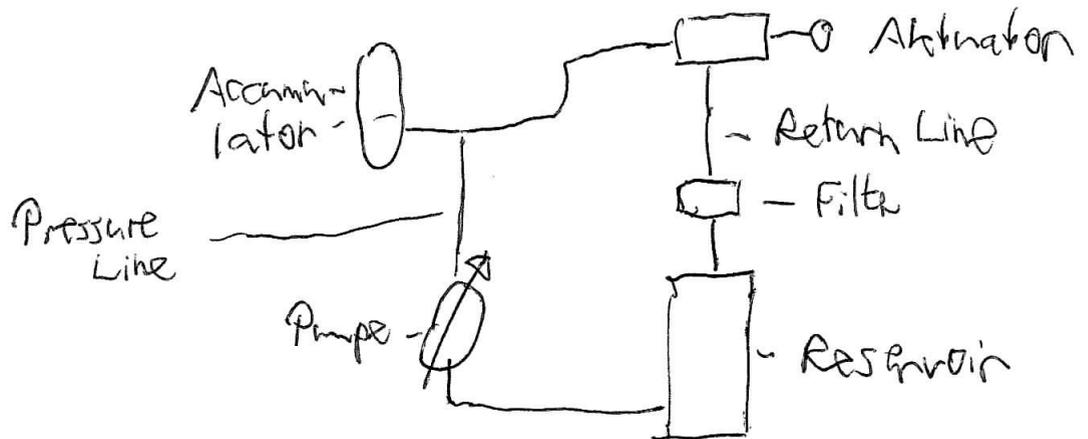
14) Wie wird für Flight & Cabin Crew sowie Passagiere eine Sauerstoffversorgung im Notfall sichergestellt? (1,5 Pkt.)

- ① Flight Crew: Quick Donning Mask mit Sauerstoffflasche
- ② Cabin Crew: tragbare Sauerstoffflasche mit Maske
- ③ Pax: Oxygen Generator erzeugt Sauerstoff (ca. 15 min) Stationen über Site

15) Skizzieren Sie ein grundlegendes Hydrauliksystem.

(2 Pkt.)

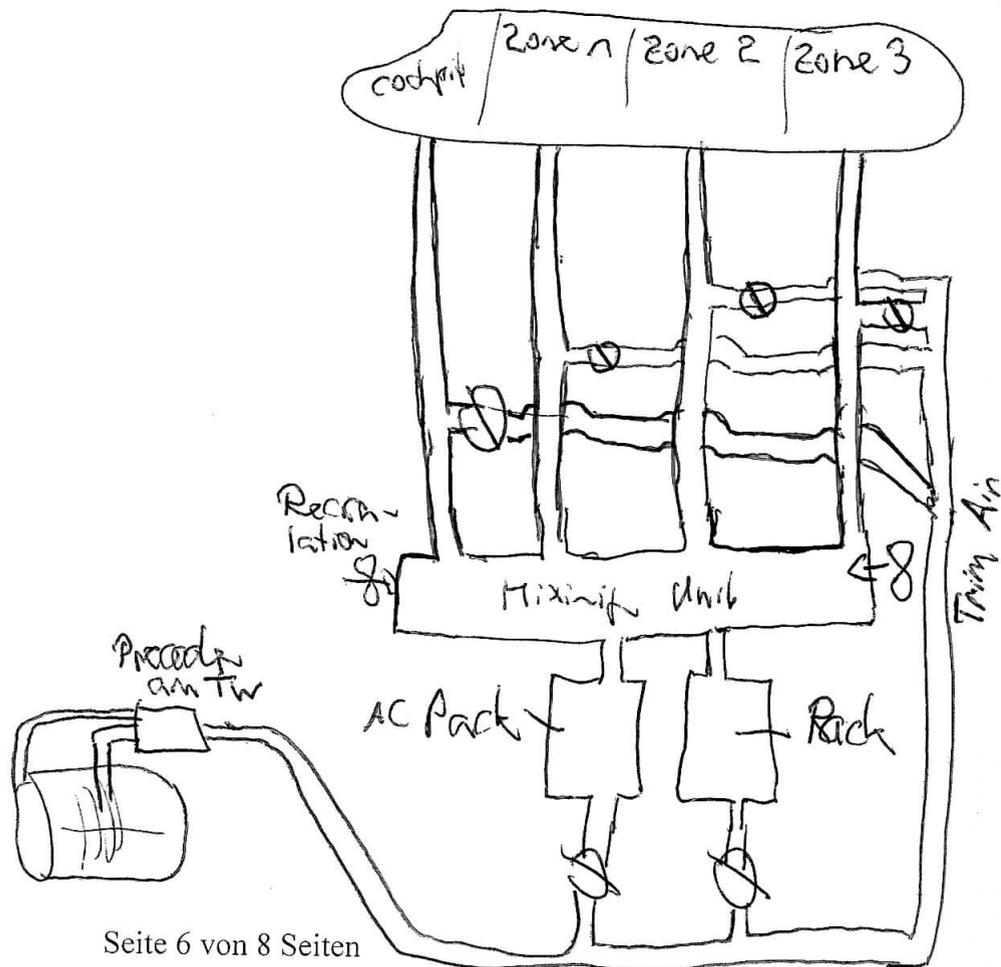
Verwenden Sie folgende Elemente: Reservoir, Filter, pressure line, return line, Pumpe, Aktuator



16) Skizzieren Sie kurz den „Klima“-Weg der Luft vom Eingang ins Flugzeug bis zum Eintritt in die Kabine? Wie erfolgt dabei die Temperatursteuerung?

Verwenden Sie folgende Elemente: TW-Entnahme, Kabine mit drei Teilen, Trim Air, Airconditioning Pack, Fan Air, Precooler

(3 Pkt.)

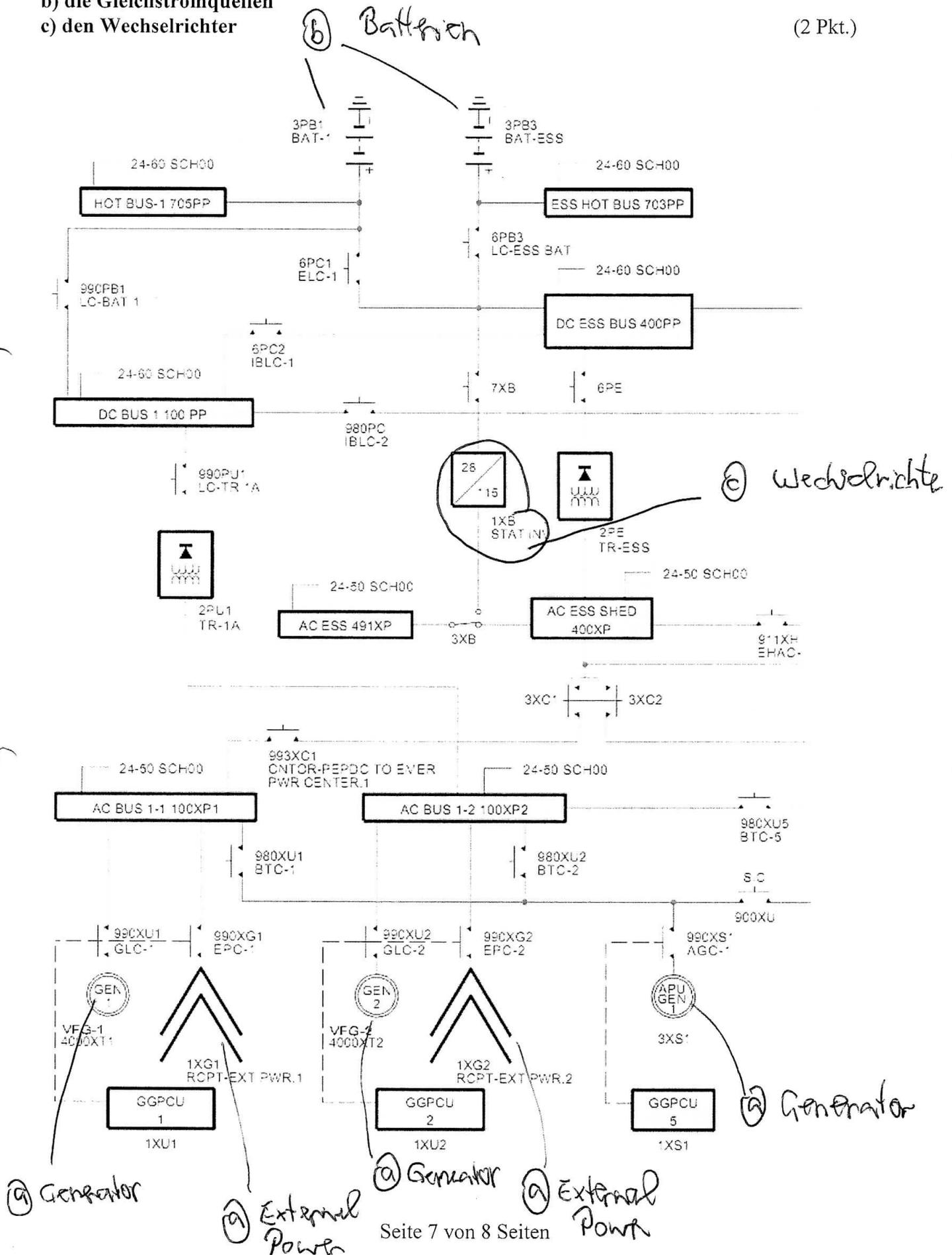


17) Dargestellt ist ein Ausschnitt des Bordstromnetzes vom A380.

Markieren Sie bitte klar erkenntlich:

- a) die Wechselstromquellen
- b) die Gleichstromquellen
- c) den Wechselrichter

(2 Pkt.)

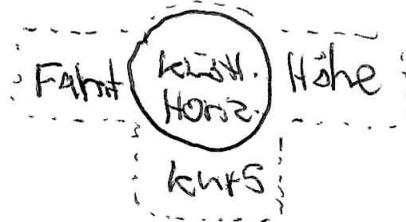


18) Warum entscheiden sich Flugzeughersteller dazu, mehr als zwei Hauptfahrwerke zu verwenden bzw. Hauptfahrwerke mit mehr als zwei Achsen? (1,5 Pkt.)

Die (max.) Bodenbelastung auf Flughäfen bzw. Strukturbelastung kann durch mehrere Anlaufpunkte verringert werden. Daher teilweise 3 statt 2 Achsen bzw. 4 statt 2 Main Landing Gears.

19) Was ist das Basic T? Welche Informationen werden dargestellt? (2 Pkt.)

Grundlegend (immer gleiche) Anordnung der Instrumente im Cockpit



20) Wie erfolgt die Detektion und das Löschen von Feuer an Triebwerken und welches Löschmittel wird verwendet? (1,5 Pkt.)

- ① Verwendung von Feuerwarnschleifen, die durch den Tur-Bereich verlaufen. Erwärmung durch Brand führt zu Kapazitätsänderung und damit zum Warnsignal.
- ② Löschen mit Halon - durch den Piloten initiiertes Abschuss von bis zu 2 Feuerlöschbehältern