



DEPARTMENT FAHRZEUGTECHNIK UND FLUGZEUGBAU

Prof. Dr.-Ing. Dieter Scholz, MSME

Lösung
Flugzeugsysteme WS 13/14

Datum: 23.01.2014

Bearbeitungszeit gesamt: 90 Minuten, Bearbeitungszeit, Teil 1: 60 Minuten

Name:		Vorname:	
Matrikelnummer:			
Punkte aus Teil 1:	von 39 Punkten.	Note der gesamten Klausur:	

Hinweise:

- Die Bearbeitung der Klausur erfolgt ohne Unterlagen.
- Geben Sie diesen Aufgabenzettel mit ab, so erhalten Sie ein vollständiges Prüfungsdokument.
- Zu den Multiple-Choice-Aufgaben kann jede Antwort richtig sein oder auch gar keine. Markieren Sie die richtigen Aussagen. Eine beliebige Kombination ist möglich!
- Wenn nicht anders angegeben gibt jede Aufgabe einen Punkt.
- **Tragen Sie alle Ihre Antworten auf dem Antwortblatt ein!**

1. Klausurteil: Flugzeugsysteme allgemein

Luftfahrtausdrücke

(6 Punkte)

- 1.) Nennen Sie die entsprechende Bezeichnung folgender Luftfahrtausdrücke in deutscher Sprache. Schreiben Sie deutlich, denn falsche oder unleserliche Schreibweise ergibt Punktabzug!

1. potable water system
2. faucet
3. toilet bowl
4. drain valve
5. flush control lever
6. precooler
7. isolation valve
8. bleed port
9. fan
10. hypoxia
11. emergency descent
12. oxygen

Trinkwasseranlage
Wasserhahn
Toilettenschüssel / Toilettenbecken
Abflussventil
Spülhebel
Vorkühler
Absperrventil
Zapfluftentnahmeöffnung
Gebläse
Höhenkrankheit
Notabstieg
Sauerstoff

2.) Nennen Sie die entsprechende Bezeichnung folgender Luftfahrtausdrücke in englischer Sprache. Schreiben Sie deutlich, denn falsche oder unleserliche Schreibweise ergibt Punktabzug!

- | | |
|-----------------------------|----------------------|
| 1. Hilfsturbine | auxiliary power unit |
| 2. unentbehrliche APU | essential APU |
| 3. Heckkonus | tail cone |
| 4. Ausweichflugplatz | alternate (airport) |
| 5. Zapfluft | bleed air |
| 6. Toilettenanlage | toilet system |
| 7. Druckluft | pressurized air |
| 8. Schwerkraft | gravity |
| 9. Toilettentank | waste tank |
| 10. Stauluft | ram air |
| 11. Rückschlagventil | check valve |
| 12. Zapfluftentnahmeöffnung | bleed port |

Flugzeugsysteme allgemein

3.) Nach welcher Vorschrift/Spezifikation werden Flugzeugsysteme in der Zivilluftfahrt gegliedert?

- A Nach FAR Part 25
 Nach ATA iSpec 2200
 C Nach CS-25

4.) Was sind Flugzeugsysteme

- Grundsysteme und Avionik
 B Flugzeugzelle
 Flugzeugausstattung
 mechanische, elektrische und elektronische Geräte im Flugzeug

5.) Welchen Anteil haben die Flugzeugsysteme an der Betriebsleermasse, den Wartungskosten, den Entwicklungskosten, den Anschaffungskosten eines Flugzeugs grob?

- A 1/10
 1/3
 C 1/2
 D 3/4

6.) Durch welche Nummer ist das Kraftstoffsystem gekennzeichnet?
 Bitte tragen Sie die Zahl auf dem Antwortbogen ein!

28

- 7.) Flugzeuge sind nicht absolut sicher. Mit welcher Wahrscheinlichkeit pro Flugstunde dürfen Ereignisse eintreten, die typischerweise den Verlust des Flugzeugs und mehrere Todesopfer zur Folge hätten? Bitte tragen Sie die Zahl auf dem Antwortbogen ein! $< 10^{-9}$
- 8.) Welche Aussage trifft zu für eine Reihenschaltung von Flugzeugsystemkomponenten?
- Die Reihenschaltung von Komponenten ist in etwa so zuverlässig wie ihr schwächstes Glied.
 - Die Zuverlässigkeit einer Reihenschaltung von Komponenten ergibt sich aus der Multiplikation der Zuverlässigkeiten der Einzelkomponenten.
 - Die Ausfallrate einer Reihenschaltung von Komponenten (für zuverlässige Komponenten) ist in etwa die Summe der Ausfallraten der Einzelkomponenten.
- 9.) Welches Flugzeugsystem (unter den hier aufgelisteten) hat den größten Anteil an der Summe der Masse der Flugzeugsysteme?
- A Autopilot
 - B Kommunikation
 - Fahrwerk
 - D Wasseranlage
- 10.) Wie wird in der Flugzeugsystementwicklung das beste Systemprinzip für das zu entwickelnde Flugzeug ausgewählt?
- A Es wird das Systemprinzip ausgewählt, welches die höchste Sicherheit bietet (safety first).
 - B Es wird das Systemprinzip ausgewählt, welches das leichteste System liefert (watch the weight).
 - C Es wird das Systemprinzip ausgewählt, welches die geringsten Wartungskosten liefert.
 - Es wird das Systemprinzip ausgewählt, welches die geringsten Betriebskosten liefert (minimum DOC).
 - E Es wird das Systemprinzip ausgewählt, welches am besten aussieht (designer's choice).
- 11.) Wie lautet die Abkürzung der Liste, die vom Flugzeughersteller herausgegeben wird (Bestandteil der Zulassung), die diejenigen für eine Flugdurchführung unentbehrlichen (oder essentiellen) Flugzeugsystemkomponenten enthält? **MMEL**
- 12.) Welche Arten von Toilettenanlagen gibt es in Flugzeugen?
- chemische Toilettenanlage
 - B elektrische Toilettenanlage
 - C hydraulische Toilettenanlage
 - D pneumatische Toilettenanlage
 - E Sekundärenergietoilettenanlage
 - Vakuumtoilettenanlage
- 13.) Welche Pneumatikanlagen kommen in Flugzeugen zur Einsatz?
- A Pneumatische Hochdruckanlagen
 - Pneumatische Niederdruckanlagen

14.) Bei den Flugzeugsystemen geht der Trend zu ...

- A more hydraulic aircraft
- B more pneumatic aircraft
- C more electric aircraft
- D more affordable aircraft (MAA)

15.) Wir betrachten ein Flugzeug ohne Druckkabine. Mit zunehmender Höhe nimmt der Luftdruck ab. Dem Körper der Passagiere und Piloten steht dann weniger Sauerstoff zur Verfügung. Bis zu welcher Flughöhe kann das durch eine Sauerstoffmaske kompensiert werden, wenn diese ausreichend reinen Sauerstoff zur Verfügung stellt? Bitte tragen Sie die Zahl und Einheit auf dem Antwortbogen ein!

37000 ft

(35000 ft mit Sicherheitsreserve)

16.) Sauerstoffsysteme im Flugzeug können basieren auf einem Vorrat an:

- A gasförmigen Sauerstoff
- B flüssigem Sauerstoff
- C festem Sauerstoff
- D chemischem Sauerstoff
- E atomarem Sauerstoff

17.) Beleuchtungstechnologie für Flugzeugen geht der Trend zu ...

- A Infrarotlicht
- B Ultraviolettlicht
- C B&W-Licht
- D LED-Licht
- E Schwarzlicht

18.) Das Standardfahrwerk bei schnell fliegenden Flugzeugen ist heute das ...

- A starre Fahrwerk als Bugradfahrwerk
- B starre Fahrwerk als Spornradfahrwerk
- C einziehbare Fahrwerk als Bugradfahrwerk
- D einziehbare Fahrwerk als Spornradfahrwerk
- E einziehbare Fahrwerk als Tademfahrwerk

19.) Das Hochauftriebssystem ist Teil der ...

- A primären Flugsteuerung
- B sekundären Flugsteuerung
- C tertiären Flugsteuerung

20.) Flugzeugvereisung ist möglich, wenn diese Bedingungen vorliegen:

	Wolken	Lufttemperatur	Flugzeugoberflächentemperatur
A	ja	über -40 °C	über 0 °C
<input checked="" type="checkbox"/>	ja	über -40 °C	unter 0 °C
C	ja	unter -40 °C	über 0 °C
D	ja	unter -40 °C	unter 0 °C
E	nein	über -40 °C	über 0 °C

- 21.) Ein Flugzeug nutzt ein elektrisches Enteisungssystem zur Enteisung der Flügelvorderkante. Was ist erforderlich?
- A pneumatische Enteisungsmatten (pneumatic boots)
 - B hydraulische Enteisungsmatten (hydraulic boots)
 - zyklische Enteisung (cyclic deicing system)
 - Trennstreifen (parting strips)
 - E Eisbrückenbildung (ice bridging)
- 22.) Where among aircraft systems do we find the bootstrap principle?
- A In potable water system pressurization (A320)
 - In hydraulic system pressurization (VFW 614)
 - In electric generation systems (self-induced shunt-wound generator)
- 23.) Was wandelt die Power Transfer Unit (PTU) um?
- A Hydraulische in elektrische Leistung (oder umgekehrt)
 - B Pneumatische in elektrische Leistung (oder umgekehrt)
 - C Elektrische in Pneumatische Leistung (oder umgekehrt)
 - Hydraulische in hydraulische Leistung
 - E Pneumatische in pneumatische Leistung
 - F Elektrische in elektrische Leistung
- 24.) Welche Komponente generiert elektrische und/oder hydraulische Sekundärenergie, wenn bei einem Passagierflugzeug alle Triebwerke wegen Kraftstoffmangel ausfallen (und die Batterien auch schon leer sind)? *Tragen Sie die Abkürzung der Komponente auf dem Antwortbogen ein!* **RAT**
- 25.) Welche Betankungsarten gibt es?
- A Oberflügelzulaufbetankung (over-wing refueling)
 - B Unterflurzulaufbetankung (under-floor refueling)
 - C Druckbetankung (pressure refueling)
 - D Unterdruckbetankung (vacuum refueling)
 - E Luftbetankung (in-flight refueling)
- 26.) Dies sind bei der A321 Methoden einen Brand zu erkennen:
- A Direkte Beobachtung
 - B Gasdruckschleife
 - C Rauchmelder
- 27.) Im Rahmen der Zulassung muss nachgewiesen werden, dass eine Notevakuierung am Boden innerhalb von **90** Sekunden möglich ist, wenn die Hälfte der Türen blockiert sind. *Bitte ergänzen Sie die Zahl und tragen Sie diese auf dem Antwortbogen ein!* **90**
- 28.) Kleinflugzeuge nutzen **14** V oder **28** V Gleichstrom (Nennspannung des elektrischen Systems). *Bitte ergänzen Sie die beiden Zahlen und tragen Sie diese auf dem Antwortbogen ein!*
- 29.) Beim Drehstrom sind die **3** Phasen um **120°** gegeneinander phasenverschoben. *Bitte ergänzen Sie die beiden Zahlen und tragen Sie diese auf dem Antwortbogen ein!*

- 30.) Wie kann man einen Wechselrichter ohne Elektronikbausteine aufbauen?
- A Als so genannter „static inverter“.
 - B Aus einer Kopplung von Wechselstrommotor und Wechselstromgenerator.
 - C Aus einer Kopplung von Gleichstrommotor und Gleichstromgenerator.
 - D Aus einer Kopplung von Gleichstrommotor und Wechselstromgenerator.
 - E Aus einer Kopplung von Wechselstrommotor und Gleichstromgenerator.

Fragen zur Vortragsreihe

- 31.) Ein Entwicklungsbetrieb ist zugelassen nach EASA Part **21/J**, ein Herstellbetrieb nach EASA Part **21/G** und ein Instandhaltungsbetrieb nach EASA Part **145**. *Bitte ergänzen Sie die drei Zahlen und tragen Sie diese auf dem Antwortbogen ein!*
- 32.) „Sänger“ ist ein **2**-stufiges Raumtransportsystem.
Bitte ergänzen Sie die Zahl und tragen Sie diese auf dem Antwortbogen ein!
- 33.) Beim Flug über ausgestreckte Hochgebirge sind diese Notsituationen kritisch:
- A Ausfall eines oder mehrerer Triebwerke.
 - B Ausfall der Kabinendruckanlage.
 - C Ausfall der APU.
 - D Ausfall aller chemischen Sauerstoffgeneratoren.
- 34.) Der übliche Sauerstoffvorrat in chemischen Sauerstoffgeneratoren ist ausreichend, um im Notfall die innerasiatischen Hochgebirge mit einer Kabinenhöhe von deutlich über 10000 ft zu überfliegen.
- A ja, richtig
 - B nein, falsch
 - C keine Ahnung, weiß ich nicht
- 35.) Der kürzeste Weg zwischen zwei Punkten auf der Erde ist der **Großkreis**.
Bitte ergänzen Sie das fehlende Wort tragen Sie dieses auf dem Antwortbogen ein!