

# Richtlinie für die Ausbildung und Prüfung des technischen Personals im Deutschen Aero Club

Version September 2025  
(neu formatiert 03/2026)

## 1. Vorwort

Diese neue Richtlinie bezieht sich auf Segelflugzeuge, Segelflugzeuge mit Heimkehrhilfe, Segelflugzeuge Eigenstart, Motorsegler, Motorflugzeuge und aerodynamisch gesteuerte Luftsportgeräte, welche im ehrenamtlichen Vereinsbetrieb instandgehalten werden sollen. Rettungsfallschirme, Startwinden und Ballone werden in eigenen Richtlinien behandelt.

Ziel der neuen Richtlinie soll erstrangig die Ausbildung von praktisch tätigem technischem Personal sein. Es ist die Stütze zur Aufrechterhaltung der Lufttüchtigkeit in Luftsportvereinen. Zweitrangig generiert sich aus diesem Personenkreis das künftige „Freigabeberechtigte Personal CS- und ARS- L-Lizenz“. Diese Ausbildungsrichtlinie berücksichtigt die Anforderungen an die Ausbildung von technischen Personal nach VO (EU) 2018/1142 in der jeweils gültigen Fassung, sodass eine gute Vorbereitung auf eine amtliche theoretische Prüfung erfolgt. Die Anforderungen und Nachweise für die praktischen Erfahrungen werden so ausgeführt, dass diese für eine L-Lizenz anerkannt werden können.

Die Inhalte der technischen Ausbildung haben sich grundsätzlich bewährt und werden beibehalten. Neu hinzugekommen ist hier der Elektroantrieb und der Turbinenantrieb. Der Ablauf und die Dauer der Ausbildung mussten den heutigen Gegebenheiten angepasst werden. Der Einstieg in die Instandhaltung wird mit den Inspektionslehrgängen niederschwelliger. Weiterhin können nicht alle Vereine eine zweijährige Vorausbildung des Personals gewährleisten. Daher wird zunächst ein Grundlehrgang mit interner Prüfung angeboten um einen Assistenten-Status zu erlangen. Darauf aufbauend wird praktische Erfahrung gesammelt, um diesen Status abzulegen. Viele Lehrgänge können künftig grundsätzlich stufenfrei und unabhängig gewählt werden. So soll noch bedarfsgerechter und spezieller ausgebildet werden.

Durch die Umstellung müssen die technischen Ausweise angepasst werden. Bis zum Gültigkeitsablauf bleiben bereits erteilte technische Ausweise und Berechtigungen in ihrem Umfang weiterhin gültig.

Arbeitsgruppe „technische Ausbildung“ des  
Bundesausschuss Technik DAeC

## 1.1. Änderungen zur Vorversion

Neuerstellung September 2025 / März 2026

## 1.2. Rechtsbezüge

Für die Anwendung dieser Richtlinie gelten vorrangig alle luftfahrttechnischen europäischen und deutschen Gesetze und Verordnungen sowie alle bindenden Entscheidungen und Anordnungen der European Union Aviation Safety Agency (EASA) und des Luftfahrt-Bundesamtes (LBA) in der jeweils aktuellen gültigen Fassung. Soweit diese Richtlinie für einzelne Fachgebiete detaillierte Ausbildungsinhalte enthält, gilt für die Inhalte vorrangig die Modularisierung der Anlage VII über erforderliches Grundwissen für die Lizenz der Kategorie L für die Instandhaltung von Luftfahrzeugen zum Anhang III (Teil-66) der Verordnung (EU) Nr. 1321/2014 der Kommission vom 26. November 2014 über die Aufrechterhaltung der Lufttüchtigkeit von Luftfahrzeugen und luftfahrttechnischen Erzeugnissen, Teilen und Ausrüstungen und die Erteilung von Genehmigungen für Organisationen und Personen, die diese Tätigkeiten ausführen, in der jeweils geltenden Fassung, einschließlich nachfolgender Verordnungen. Alle Ausbildungsmodule, sind inhaltlich so auszugestalten und alle praktischen Tätigkeiten so zu dokumentieren, dass diese mit den Anforderungen an den Erwerb einer L-Lizenz konform gehen.

## Inhaltsverzeichnis

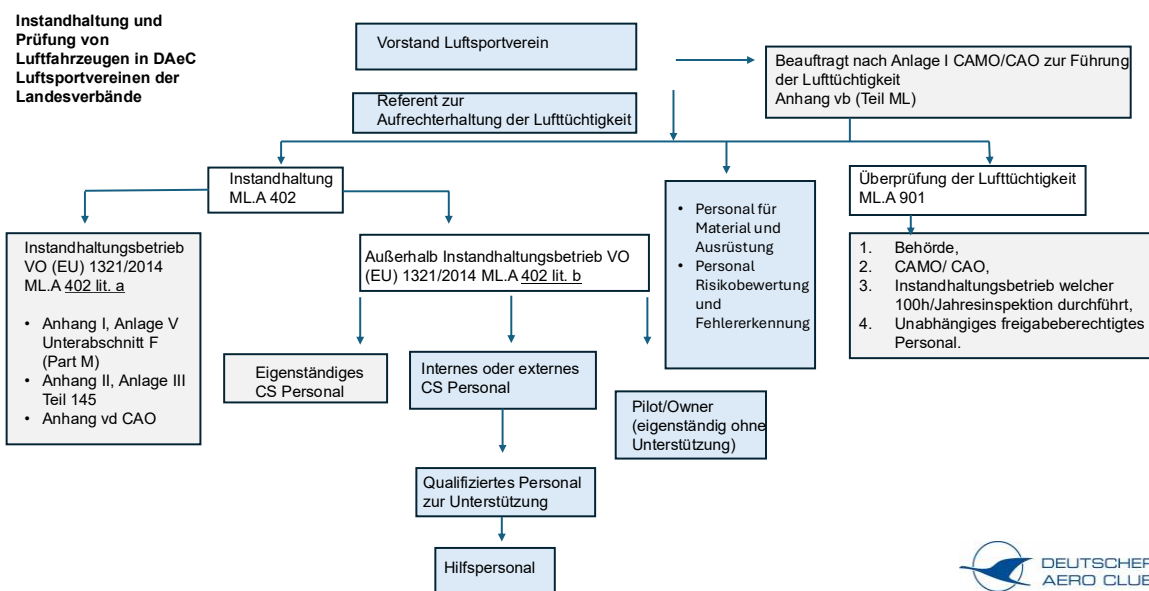
|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. Vorwort .....</b>  | <b>2</b>  |
| 1.1. Änderungen zur Vorversion.....  | 3         |
| 1.2. Rechtsbezüge.....   | 3         |
| <b>2. Aufrechterhaltung der Lufttüchtigkeit .....</b>  | <b>6</b>  |
| 2.1. Instandhaltung und Prüfung von Luftfahrzeugen in den Luftsportlandesverbänden.....                              | 6         |
| 2.2. Instandhaltung und Prüfung von aerodynamisch gesteuerten Luftsportgeräten in den Luftsportlandesverbänden ..... | 6         |
| 2.3. Übersicht Ablauf der Ausbildung des technischen Personals im DAeC .....   | 7         |
| 2.4. Wissensstand.....   | 7         |
| <b>3. Theorie Grundlagen in Mathematik, Physik, Elektrik und Aerodynamik (G-GRU).....</b>                            | <b>9</b>  |
| <b>4. Referent/-in zur Aufrechterhaltung der Lufttüchtigkeit (Rf-AdL) .....</b>                                      | <b>11</b> |
| 4.1. EASA-Recht .....  | 11        |
| 4.1.1. Verordnung (EU) 216/2008 – Basic Regulation.....  | 11        |
| 4.1.2. Verordnung (EU) 748/2012 – Initial Airworthiness (Teil 21).....   | 11        |
| 4.1.3. VO (EU) 1321/2014– Continuing Airworthiness (Teil ML) .....   | 11        |
| 4.2. Nationales Recht.....   | 11        |
| 4.2.1. LuftVG.....   | 11        |
| 4.2.2. LuftVZO.....  | 12        |
| 4.2.3. LuftBO.....   | 12        |
| 4.2.4. LuftGerPV .....   | 12        |
| 4.3. Instandhaltungsunterlagen .....   | 12        |
| 4.4. Lärmgrenzwerte .....  | 12        |
| 4.5. Instandhaltung in Organisationen des DAeC.....  | 12        |
| 4.6. Arbeitsschutz .....   | 12        |
| 4.7. Umweltschutz.....   | 13        |
| 4.8. Menschliche Faktoren .....  | 13        |
| <b>5. Inspektionen .....</b>   | <b>15</b> |
| 5.1. Inspektion Zellen Holz- und Gemischtbauweise (I-HUG) .....  | 15        |
| 5.2. Inspektion Zellen Faserverbundkunststoff (I-FVK) .....  | 18        |
| 5.3. Inspektion Zellen in Metallbauweise (I-MET).....  | 20        |
| 5.4. Inspektion Spezialisierung Zelle (I-SPZ) .....  | 23        |
| 5.5. Inspektion Avionik (I-AVI).....   | 28        |
| 5.6. Inspektion Kolbentriebwerk (I-KOL) .....  | 30        |
| 5.7. Spezialisierung Kolbentriebwerk (I-SPK).....  | 32        |

|   |           |
|---|-----------|
| 5.8. Inspektion Elektroantrieb (I-ELE).....   | 35        |
| 5.9. Inspektion Turbinenantrieb (I-TUR).....  | 37        |
| <b>6. Reparaturen.....</b>  | <b>39</b> |
| 6.1. Reparaturen Zelle- Holz- und Gemischtbauweise (R-HUG).....   | 39        |
| 6.2. Reparaturen Zelle- FVK Bauweise (R-FVK).....   | 41        |
| 6.3. Reparaturen Zelle- Metallbauweise (R-MET) .....  | 45        |
| 6.4. Reparaturen Kolbentriebwerke (R-KOL).....  | 48        |
| 6.5. Sonderlehrgänge (S-XX).....  | 51        |
| <b>7. Technischer Ausweis .....</b>   | <b>52</b> |
| 7.1. Ausstellung .....  | 52        |
| 7.2. Ausweisgültigkeit / Verlängerung / Entzug .....  | 52        |
| 7.2.1. Nachweis der Tätigkeit im Gültigkeitszeitraum im „Tätigkeitsnachweis für technisches Personal“ ..... | 52        |
| 7.2.2. Teilnahme an Fortbildungsmaßnahmen und deren Nachweis.....   | 52        |
| 7.3. Form .....   | 54        |
| 7.4. Tätigkeitsnachweis .....   | 55        |
| 7.5. Prüfungen und Nachweise .....  | 55        |
| <b>8. Ausbildungsberechtigung .....</b>   | <b>57</b> |
| <b>9. Impressum.....</b>  | <b>58</b> |

## 2. Aufrechterhaltung der Lufttüchtigkeit

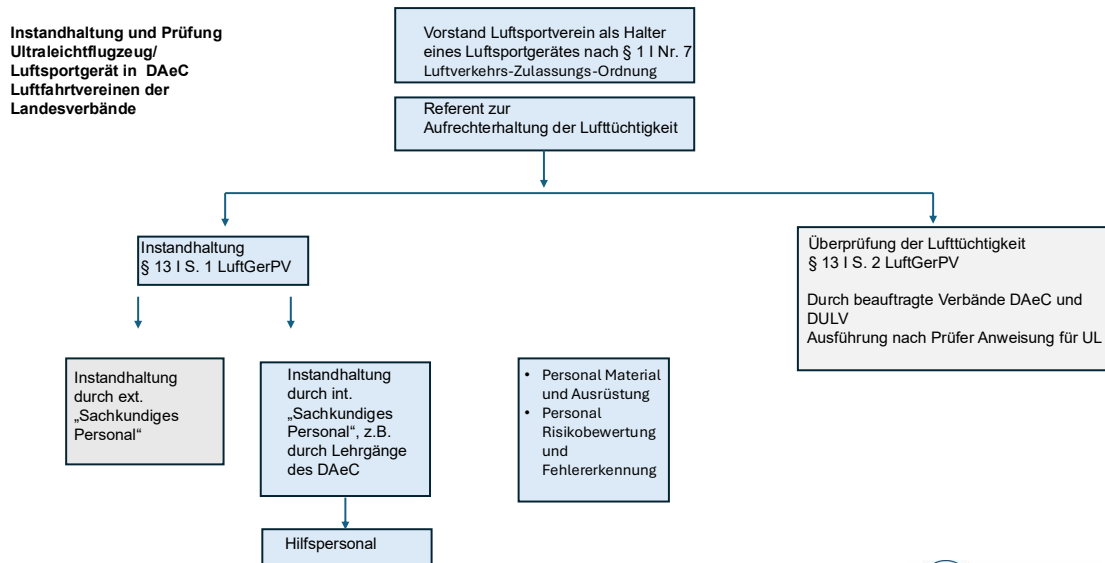
### 2.1. Instandhaltung und Prüfung von Luftfahrzeugen in den Luftsportlandesverbänden

Folgendes Organigramm stellt die Möglichkeiten zur Instandhaltung und Überprüfung der Lufttüchtigkeit vor. Es richtet sich ausschließlich an die ehrenamtlichen Luftsportvereine der Landesverbände des DAeC. Die Instandhaltung außerhalb eines genehmigten Betriebes (blau dargestellt) kann durch Luftsportvereine gewählt werden, wenn die Voraussetzungen gegeben sind. Verantwortlich bleibt immer der **Vereinsvorstand**. Dieser beauftragt CS, Unterstützungspersonal CS und P/O, welche im Rahmen der gesetzlichen Vorgaben tätig werden. Inwieweit Referent/-in Technik, Werfleitende, Materialverwaltende, Risiko- und Fehlerbewertende usw. eingesetzt werden, entscheidet der Vorstand des Luftsportvereins. Mögliche Strukturierungen der Vereinswerkstatt können durch den/der Referent/-in Technik vorgenommen werden (Inhalt Lehrgang Ref-AdL).



### 2.2. Instandhaltung und Prüfung von aerodynamisch gesteuerten Luftsportgeräten in den Luftsportlandesverbänden

Folgendes Organigramm stellt die Möglichkeiten zur Instandhaltung und Überprüfung der Lufttüchtigkeit vor. Es richtet sich ausschließlich an die ehrenamtlichen Luftsportvereine der Landesverbände des DAeC. Verantwortlich bleibt immer der Vorstand. Dieser beauftragt sachkundiges Personal, welche im Rahmen der gesetzlichen Vorgaben tätig werden. Inwieweit Referent/in Technik, Werfleitende, Materialverwaltende, Risiko- und Fehlerbewertende usw. eingesetzt werden, entscheidet der Vorstand des Luftsportvereins. Mögliche Strukturierungen der Vereinswerkstatt können durch den/der Referent/in Technik vorgenommen werden (Inhalt Lehrgang Ref-AdL).



### 2.3. Übersicht Ablauf der Ausbildung des technischen Personals im DAeC

Primäres Ziel: Technisch Qualifiziertes Personal zur Sicherung unserer ehrenamtlichen Instandhaltung.

Die Lehrgangsteilnehmenden erwerben in Lehrgängen Grundwissen und einen Anwärterstatus. Dieser Status kann anschließend durch praktische Erfahrung gestrichen werden. Die praktische Erfahrung sollte grundsätzlich über den Vorgaben zur Erlangung einer CS-Lizenz liegen, diese jedoch keinesfalls unterschreiten.

Sekundäres Ziel: CS-Personal zur Sicherung unserer ehrenamtlichen Instandhaltung.

Bewerbende als CS müssen eine umfangreiche amtliche Theorieprüfung gem. Vorgaben ablegen. Die amtliche CS-Lizenz wird nur für Bereiche mit ausreichender praktischer Erfahrung ausgestellt.

### 2.4. Wissensstand

Der geforderte Wissensstand in den einzelnen Ausbildungslehrgängen definiert sich wie folgt:

#### Theoretische Ausbildung

|         |   |
|---------|---|
| Stufe 1 | Allgemeine Kenntnisse <ul style="list-style-type: none"> <li>– Kenntnisse der Grundelemente des Themas</li> <li>– Beschreibung des Themas in groben Zusammenhängen</li> <li>– Kenntnis typischer Fachbegriffe des Themas</li> </ul>   |
| Stufe 2 | Spezielle Kenntnisse <ul style="list-style-type: none"> <li>– Verstehen der theoretischen Grundlagen</li> <li>– Allgemeine Beschreibung unter Verwendung typischer Zusammenhänge</li> <li>– Verwendung grundlegender mathematischer Formeln in Verbindung mit physikalischen Gesetzen, soweit diese das Thema beschreiben</li> <li>– Lesen und verstehen von Skizzen, Zeichnungen, Diagrammen und schematischen Darstellungen, soweit diese das Thema betreffen</li> <li>– Kenntnis der anzuwendenden Verfahren entsprechend dem Thema</li> </ul> |

|         |   |
|---------|---|
| Stufe 3 | <p>Detaillierte Kenntnisse und deren praktische Anwendung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Kenntnis der theoretischen Grundlagen und deren Verknüpfungen mit anderen Themen</li> <li>– detaillierte Beschreibung des Themas mit den theoretischen Grundlagen und dem Praxisbezug anhand von Beispielen</li> <li>– Verstehen und Anwenden von mathematischen Formeln, soweit diese das Thema betreffen</li> <li>– Lesen, Verstehen, Interpretieren und Erstellen von Skizzen, Zeichnungen, Diagrammen und schematischen Darstellungen, soweit diese das Thema betreffen</li> <li>– Anwendungsbereite praktische Kenntnisse über die Verfahren bei der Anwendung von Herstelleranweisungen</li> </ul> |
|---------|---|

### Praktische Ausbildung

|         |  |
|---------|--|
| Stufe 1 | <p>Allgemeine Kenntnisse</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Kenntnis über die anzuwendenden Verfahren und Werkzeuge</li> <li>– Kenntnis über Materialien, Werkstoffe und Halbzeuge</li> <li>– praktische Durchführung einfacher Instandhaltungsmaßnahmen (Anlage VIII der VO 1321/2012)</li> <li>– anwendungsbereite Kenntnisse über die Dokumentation von einfachen Instandhaltungsvorgängen (Freigaben)</li> </ul> |
| Stufe 2 | <p>Spezielle Kenntnisse</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– praktische Durchführung nicht komplexer Instandhaltungstätigkeiten und deren Dokumentation</li> <li>– Herstellung einfacher Musterbauteile und Probewerkstücke entsprechend des Themas unter Anleitung</li> </ul>   |
| Stufe 3 | <p>Detaillierte Kenntnisse und deren praktische Anwendung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis über komplexe Tätigkeiten vom Befundbericht bis zur Freigabe</li> <li>• selbstständige Erstellung von Probemustern und Werkstücken</li> </ul>  |

### 3. Theorie Grundlagen in Mathematik, Physik, Elektrik und Aerodynamik (G-GRU)

#### Verordnungen, Vorschriften, Organisation zur Aufrechterhaltung der Lufttüchtigkeit

**Lehrgangsziel:** Vermitteln von theoretischen Grundlagen im Bereich Mathematik, Physik, Elektrik und Aerodynamik.

#### Allgemeine Grundlagenkenntnisse

1. Mathematik
2. Physik
3. Elektrik
4. Aerodynamik

#### Wissensindikatoren

| Fachgebiet | Inhalt   | Stufe |
|------------|--|-------|
| Mathematik | Arithmetik: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Begriffe und Zeichen der Arithmetik;</li> <li>– Methoden der Multiplikation und Division;</li> <li>– Brüche und Dezimalzahlen;</li> <li>– Faktoren und Vielfache;</li> <li>– Gewichte, Maße und Umrechnungsfaktoren;</li> <li>– Verhältnis und Proportion;</li> <li>– Durchschnitt und Prozente;</li> <li>– Flächen, Volumen, Quadrate und Würfel.</li> </ul> Algebra: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Zur Bewertung einfacher algebraischer Ausdrücke: Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division;</li> <li>– Verwendung von Klammern;</li> <li>– einfache algebraische Brüche.</li> </ul> Geometrie: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Einfache geometrische Konstruktionen;</li> <li>– Grafische Darstellung: Art und Anwendungen von Grafiken;</li> </ul> | 1     |
| Physik     | Materie: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Natur der Materie: chemische Elemente;</li> <li>– Chemische Verbindungen;</li> <li>– Aggregatzustände: fest, flüssig und gasförmig;</li> <li>– Zustandsänderungen.</li> </ul> Mechanik: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Kräfte, Momente und Kräftepaare, Darstellung als Vektoren;</li> <li>– Schwerpunkt;</li> <li>– Spannung, Kompression, Scherung und Torsion;</li> <li>– Natur und Eigenschaften von festen, flüssigen und gasförmigen Stoffen.</li> </ul>   | 1     |

| Fachgebiet               | Inhalt  | Stufe |
|--------------------------|---|-------|
|                          | Temperatur:<br>– Thermometer und Temperaturskalen: Celsius, Fahrenheit und Kelvin;<br>– Wärmedefinition, Wärmekapazität und -übertragung.<br>Optik:<br>– Licht und Grundlagen dessen Ausbreitung.<br>Schallwellen und Lärm  |       |
| Elektrik                 | Grundlegende elektrische Begriffe und Definitionen<br>Gleichstromkreise:<br>– Ohmsches Gesetz, erstes und zweites Kirchhoffsches Gesetz;<br>– Bedeutung des Innenwiderstands einer Spannungsquelle;<br>– Widerstand (Physik)/Widerstände (Bauteil);<br>– Widerstandsfarbcodes, Werte und Toleranzen, Vorzugswerte, Wattennennleistung;<br>– Serien- und Parallelschaltungen von Widerständen.<br>Wechselstrom<br>– Stromkreise, Generatoren, Transformatoren;<br>– Darstellung von Stromkreisen in Zeichnungen. | 1     |
| Aerodynamik / Aerostatik | Internationale Standardatmosphäre (ISA), Anwendung auf die Aerodynamik und Aerostatik.<br>Aerodynamik (Flugzeugwarte):<br>– Luftströmung um einen Körper;<br>– Grenzschicht, Laminar- und Turbulenzströmung;<br>– Schub, Gewicht, aerodynamische Resultierende;<br>– Erzeugung von Auftrieb und Widerstand: Anstellwinkel, Polarkurve, Strömungsabriss.<br>Aerostatik (Ballonwarte):<br>– Hülleneffekte, Windeffekte, Höhen- und Temperatureffekte  | 1     |

## 4. Referent/-in zur Aufrechterhaltung der Lufttüchtigkeit (Rf-AdL)

### Verordnungen, Vorschriften, Organisation zur Aufrechterhaltung der Lufttüchtigkeit

**Lehrgangsziel:** Unterstützung des Vereinsvorstands bei der Aufrechterhaltung der Lufttüchtigkeit, Material, Werkzeuge, Risikobewertung, Fehleranalyse und Arbeitsschutz. Verantwortliche Leitung der Betriebsstätte / Werft.

### Rechtsvorschriften

1. Grundsätzliches zur EASA
2. Aufbau und Struktur der Regelungen der EASA
3. Umsetzung EASA-Recht und Kompetenzen der nationalen Behörde
  - Anwendung des EASA-Rechts auf Luftfahrzeuge im Geltungsbereich der EASA
  - National (Annex I)
4. Beauftragte Verbände

### 4.1. EASA-Recht

#### 4.1.1. Verordnung (EU) 216/2008 – Basic Regulation

- 1.1. Geltungsbereich (Artikel 1)
- 1.2. Begriffsbestimmungen (Artikel 3)
- 1.3. Lufttüchtigkeit (Artikel 5)
- 1.4. Anhang I

#### 4.1.2. Verordnung (EU) 748/2012 – Initial Airworthiness (Teil 21)

- 2.1. Musterzulassungen (A.41)
- 2.2. Änderungen (Abschnitt D)
- 2.3. Ergänzende Musteränderungen (Abschnitt E)
- 2.4. Lufttüchtigkeitszeugnisse (Abschnitt H)
- 2.5. Reparaturen (Abschnitt M)
- 2.6. Standardänderungen und –reparaturen (CS-STAN)

#### 4.1.3. VO (EU) 1321/2014– Continuing Airworthiness (Teil ML)

- 3.1. Begriffsbestimmungen
- 3.2. Zuständigkeiten
- 3.3. Aufrechterhaltung der Lufttüchtigkeit
- 3.4. Instandhaltungsnormen
- 3.5. Komponenten
- 3.6. Instandhaltung
- 3.7. Freigabebescheinigungen
- 3.8. Prüfung der Lufttüchtigkeit
- 3.9. Gültigkeit der Bescheinigung über die Lufttüchtigkeit
- 3.10. Instandhaltungsprogramme

### 4.2. Nationales Recht

#### 4.2.1. LuftVG

- 1.1. Allgemeine Erläuterung
- 1.2. Luftfahrtbehörden, Aufbau
- 1.3. Bauvorschriften

#### 4.2.2. LuftVZO

- 2.1 Musterzulassung (§§1-5)
- 2.2 Verkehrszulassungen (§§6-13)
- 2.3 Luftfahrzeugregister und Kennzeichen (§§ 14 und 19)

#### 4.2.3. LuftBO

- 3.1 Allgemeine Vorschriften (§§ 1-3)
- 3.2 Technische Betriebsvorschriften (§§ 4, 10,14)
- 3.3 Betriebsgrenzen für Luftfahrzeuge (§ 24)
- 3.4 Verlust der Lufttüchtigkeit (§ 25)
- 3.5 Bordbuch (§ 30)
- 3.6 DVO's zur LuftBO

#### 4.2.4. LuftGerPV

- 4.1 Allgemeine Vorschriften (§§ 1 - 8)
- 4.2 Entwicklung und Herstellung (§§ 9 - 11)
- 4.3 Instandhaltung (§§ 12 - 14)
- 4.4 Schlussvorschriften (§§ 15-17)
- 4.5 DVO zur LuftGerPV

#### 4.3. Instandhaltungsunterlagen

- 3.1. Gerätekenblätter, Lufttüchtigkeitsanweisungen (AD), technische Mitteilungen der Hersteller (SB)
- 3.2 Sonstige Instandhaltungsunterlagen, Fachliteratur
- 3.3 Aircraft inspection and repair FAA AC 43.13 1A
- 3.4 EASA-Begriffe
- 3.5 Das "Airworthiness Directives publishing tool" der EASA

#### 4.4. Lärmgrenzwerte

- 4.1 Begriffserläuterung „Lärmgrenzwert“
- 4.2. Lärmzeugnis
- 4.3 Erhöhter Schallschutz
- 4.4. Möglichkeiten zur Verringerung der Lärmemission

#### 4.5. Instandhaltung in Organisationen des DAeC

- 5.1 Rechtsstellung und Organisation, Abgrenzung EASA/National (Annex I)
- 5.2 Regelung der Verantwortlichkeiten
- 5.3 Pflichten und Aufgaben des technischen Personals
- 5.4 Inhalt und Wesen von Prüfprogrammen
- 5.5 Formulare
- 5.6. Instandhaltung und Prüfung

#### 4.6. Arbeitsschutz

- 6.1 Allgemeine Anforderungen
- 6.2 Bau und Ausrüstung
  - 6.2.1 Allgemeines
  - 6.2.2 Fußböden, Verkehrswege
  - 6.2.3 Ausgänge

- 6.2.4 Quetschgefahren an Fenstern, Türen, Toren
- 6.2.5 Elektrische Anlagen und Betriebsmittel
- 6.2.6 Hebe- und Stützeinrichtungen
- 6.2.7 Füllen von Luftreifen
- 6.2.8 Absturzsicherungen, stationäre und ortveränderliche Dockanlagen
- 6.2.9 Lüftung von Arbeitsbereichen
- 6.2.10 Instandhaltungsarbeiten an nicht entgasten Tanks und Behältern
- 6.2.11 Kennzeichnung von Arbeitsbereichen
- 6.2.12 Beleuchtungseinrichtungen
- 6.2.13 Aufbewahrung gesundheitsgefährlicher Stoffe
- 6.2.14 Kennzeichnung von Gefäßen und Leitungen
- 6.2.15 Erste-Hilfe-Material
- 6.2.16 Feuerlöscheinrichtungen
- 6.3 Betrieb
  - 6.3.1 Allgemeines
  - 6.3.2 Beschäftigungsbeschränkungen, Betriebsanweisungen, Unterweisung
  - 6.3.3 Persönliche Schutzausrüstungen, Arbeitskleidung, Hautschutz- Hautpflege- und Hautreinigungsmittel
  - 6.3.4 Verkehrswege, Rettungswege, Notausgänge
  - 6.3.5 Absturzsicherung
  - 6.3.6 Brennbare, giftige und gesundheitsschädliche Gase, Dämpfe oder Schwebestoffe
  - 6.3.7 Instandhaltungsarbeiten an Behältern für brennbare Flüssigkeiten
  - 6.3.8 Feuerarbeiten
  - 6.3.9 Hygienische Maßnahmen
  - 6.3.10 Rauchverbot
  - 6.3.11 Maßnahmen zur Verhinderung von Explosionen und Entstehungsbränden
  - 6.3.11 Handhabung von Feuerlöscheinrichtungen
  - 6.3.12 Durchführung von Erste-Hilfe-Maßnahmen
  - 6.3.13 Sichern von Luftfahrzeugen (Luftfahrtgeräten) gegen Bewegungen
  - 6.3.14 Arbeiten an Sauerstoffanlagen

#### 4.7. Umweltschutz

- 7.1 Gefahrstoffe, Gefahrstoffbezeichnung (Gefahrstoffverordnung: GefStoffV)
- 7.2 Gefahren für Mensch und Umwelt
  - Stoffbezogene Sicherheitsinformationen (chemische und physikalische Eigenschaften, toxikologische Eigenschaften, ökologische Eigenschaften, persönliche Schutzausrüstung, medizinische Maßnahmen, Maßnahmen bei Schadensfällen)
- 7.3 Kennzeichnung und Lagerung von Gefahrstoffen
- 7.4 Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln
- 7.5 Sachgerechte Entsorgung von Gefahrstoffen

#### 4.8. Menschliche Faktoren

- 8.1 Menschliche Faktoren Allgemein
- 8.2 Menschliches Leistungsvermögen und dessen Grenzen
- 8.3 Sozialpsychologie
- 8.4 Leistungsbeeinflussende Faktoren

## 8.5 Physische Umgebung

### Wissensindikatoren Grundmodul:

| Luftrecht   | Inhalt   | Stufe |
|---|--|-------|
| Rechtsrahmen                                      | Rolle der Europäischen Kommission, der EASA und der nationalen Luftfahrtbehörden, beauftragte Verbände;<br>– Anwendbare Teile von Teil-M, Teil ML, Teil-145 und Teil-66, nationale Vorschriften.   | 1     |
| Reparaturen und Modifikationen                    | Genehmigung von Änderungen (Reparaturen und Modifikationen);<br>– Standardänderungen und Standardreparaturen   | 1     |
| Instandhaltungsunterlagen                         | Lufttüchtigkeitsanweisungen (AD), Anweisungen zur Aufrechterhaltung der Lufttüchtigkeit (ICA) (AMM, IPC, usw.);<br>– Flughandbuch;<br>– Instandhaltungsaufzeichnungen<br>– Prüfanweisung für Ultraleichtflugzeuge  | 1     |
| <b>Arbeitssicherheit und Umweltschutz</b>         | – Sichere Arbeitsverfahren und Vorsichtsmaßnahmen bei der Arbeit mit Strom, Gasen (insbesondere Sauerstoff), Ölen und Chemikalien;<br>– Kennzeichnung, Lagerung und Entsorgung von (für die Sicherheit und die Umwelt) gefährlichen Materialien;<br>– Abhilfemaßnahmen im Falle eines Feuers oder eines anderen Unfalls mit einer oder mehreren Gefahren, einschließlich Kenntnisse über Löschmittel | 1     |
| <b>Menschliche Faktoren</b>                       |  |       |
| Allgemein   | Notwendigkeit der Berücksichtigung menschlicher Faktoren;<br>– auf menschliche Faktoren/menschliche Fehler zurückzuführende Zwischenfälle;<br>– “Murphy’s Law”.  | 1     |
| Menschliches Leistungsvermögen und dessen Grenzen | Sehen, Hören, Informationsverarbeitung, Aufmerksamkeit und Wahrnehmung, Gedächtnis   | 1     |
| Sozialpsychologie                                 | Verantwortung, Motivation, Gruppendruck, Teamarbeit  | 1     |
| Leistungsbeeinflussende Faktoren                  | Fitness/Gesundheit, Stress, Schlaf, Müdigkeit, Alkohol, Medikamente, Drogenmissbrauch.   | 1     |
| Physische Umgebung                                | Arbeitsumfeld (Klima, Lärm, Beleuchtung)   | 1     |

## 5. Inspektionen

### 5.1. Inspektion Zellen Holz- und Gemischtbauweise (I-HUG)

(Segelflugzeuge, Motorsegler, Flugzeuge, UL-Flugzeuge)

**Lehrgangsziel:** Unterstützungspersonal CS-Inspektionen (Teil ML) / sachkundiges technisches Personal (LuftGerPV) für Holz- und Gemischtbauweise

In dem Lehrgang sollen technische Grundlagen für die Instandhaltung von Luftfahrzeugen und Luftsportgeräten an Zellen in Holz- und Gemischtbauweise vermittelt werden. Schwerpunkt sind Inspektionen wie z.B. Stunden / Jahreskontrollen, Schwerpunktprüfung, Vermessen von Einstellwinkeln und Ruderausschlägen gem. AMM usw.

**Voraussetzungen:** Keine

#### **Fachkundliche Ausbildung**

##### **1. Flugwerk**

- 1.1 Schnittholz, Sperrholz, Leime, Konservierung, Krafteinleitung, Eigenschaften, Verarbeitung
- 1.2 Bespannung (Bespannstoffe, Klebelacke, auch Polyesterweben und Klebstoffe)
- 1.3 Erkennen von Schäden bei Überbeanspruchung von Zellen in Holzbauweise / Rumpfe in Gemischtbauweise
- 1.4 Alterung von Holzbauteilen und Bespannungen
- 1.5 Rissprüfung (optische Verfahren, z.B.:Lupe) bei Metallbauteilen, Korrosion und Methoden der Verhinderung
- 1.6 Gesundheits- und Brandschutz

##### **2. Steuerwerk**

- 2.1 Beurteilung von Rudern, Ruderlagern, Trimmung, Steuergestängen mit Führungslager
- 2.2 Beurteilung von Steuerseilen einschließlich Führungen, Verbindungen und Spannschlössern

##### **3. Fahrwerk**

- 3.1 Eigenarten der einzelnen Federungs- und Dämpfungssysteme
- 3.2 Erkennen einer Überbeanspruchung
- 3.3 Beurteilung des Zustandes der Bereifung
- 3.4 Zulässige Wartungsmaßnahmen durch den Wart

##### **4. Sicherungsmittel**

- 4.1 Zulässigkeit der Sicherungsmethoden - Splinte, Federstahlnadeln, Sicherungsdraht, Stopfmuttern, Lack
- 4.2 Schnellverbindungen

##### **5. Verbindungselemente**

- 5.1 Zulässigkeit von Bolzen, Nieten, Schrauben
- 5.2 Steuerseile, Spannschlösser
- 5.3 Schnellverbindungen (L.'Hotellier, SZD - Polen)

##### **6. Sicherheitsausrüstung**

- 6.1 Ansnallgurte: Beurteilung, zulässige Betriebszeit
- 6.2 Kabinenlöscher: Wartungsintervall, zulässige Betriebszeit
- 6.3 Verbandkasten: Nachprüfintervall, Gebrauchsdauer

## 7. Ermitteln der Schwerpunktlage

## 8. Messen

von Rudermomenten, Biegeschwingszahl des Tragflügels, Rudereinstellungen, Messen der Betätigungskräfte

### Praktische Ausbildung

#### Durchführung praktischer Tätigkeiten (Level 2)

1. Sicherung von Bolzen, Schrauben, Kronenmuttern, Spannschlössern
2. Durchführung einer planmäßigen Kontrolle (Wartungskontrolle oder 100-Stunden-Kontrollen) an einer Holz- bzw. Gemischtbauweise Zelle

**Anmerkung:** Liegt der erfolgreiche Abschluss des Fachmoduls I-FVK oder I-MET nicht mehr als 2 Jahre zurück, so können die Themen:

2. Steuerwerk
3. Fahrwerk
4. Sicherungsmittel
5. Verbindungselemente

und in der praktischen Ausbildung der Punkt 1 entfallen.

#### Wissensindikatoren:

| Flugwerk Allgemein        | Inhalt   | Stufe |
|---------------------------|--|-------|
| <b>Flugkontrollsystem</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Steuerung im Cockpit: Bedienhebel im Cockpit, Farbmarkierungen, Form der Bedienelemente;</li> <li>– Steuerflächen, Landeklappen, Oberflächen der Luftbremsen, Steuerungen, Scharniere, Lager, Halterungen, Steuerstangen, Umlenkhebel, Ruderhörner, Umlenkrollen, Steuerseile, Ketten, Rohre, Walzen, Schienen, Spindelantriebe, Oberflächen, Freigängigkeit, Schmierstoffe, Dämpfungsflächen, Massenausgleich;</li> <li>– Überlagerung von Steuerungen: Querruder-Landeklappen, Bremsklappen-Landeklappen;</li> <li>– Trimmssysteme.</li> </ul>  | 1     |
| <b>Zelle</b>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Fahrwerk: Merkmale der Fahrwerksstrebe und Stoßdämpfstrebe, Ausfahrmechanismus, Bremsen, Trommel- und Scheibenbremse, Rad, Reifen und Einfahrmechanismus, elektrisches Einfahren, Notfallverfahren;</li> <li>– Montagepunkte von Tragfläche und Rumpf, Montagepunkte von Leitwerk (Höhen- und Seitenruder) und Rumpf, Anschluss von Steuerflächen;</li> <li>– Zulässige Instandhaltungsmaßnahmen;</li> <li>– Abschleppen: Abschlepp-/Hebe-Vorrichtung/Mechanismus;</li> <li>– Kabine: Sitze und Sicherheitsgurte, Kabinenanordnung, Windschutz, Fenster, Beschriftungen, Frachtraum, Cockpitkontrollen, Kabinenluftsystem, Gebläse;</li> <li>– Wasserballast: Wasserbehälter, Leitungen, Ventile, Abflüsse, Be- und Entlüftung, Tests;</li> </ul> | 1     |

|                                       |  |   |
|---------------------------------------|--|---|
|                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Kraftstoffanlage: Tanks, Leitungen, Filter, Be- und Entlüftung, Abflüsse, Befüllung, Wahlventil, Pumpen, Anzeigen, Tests, Verbindungen;</li> <li>– Hydraulik: System-Layout, Akkumulatoren, Druck- und Kraftverteilung, Anzeigen;</li> <li>– Flüssigkeiten und Gas: Hydraulik, sonstige Flüssigkeiten, Niveau, Behälter, Leitungen, Ventile, Filter;</li> <li>– Schutz: Brandschotte, Brandschutz, Blitzschutz- und Potenzialausgleich, Spannschrauben, Schließvorrichtungen, Entlader</li> </ul> |   |
| <b>Verbindungselemente</b>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Zuverlässigkeit von Stiften, Nieten, Schrauben;</li> <li>– Steuerkabel, Spannschrauben;</li> <li>– Schnellkupplungen (L'Hotellier, SZD, Polen)</li> </ul>   | 2 |
| <b>Sicherungen</b>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Zulässigkeit der Sicherungsverfahren, Sicherungsstifte, Federstahlstifte, Sicherungsdraht, Stopp-Muttern, Farbe;</li> <li>– Schnellkupplungen</li> </ul>  | 2 |
| <b>Rettungssysteme</b>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Aufbau und Wirkungsweise</li> </ul>   | 1 |
| <b>Kolbenantrieb</b>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Schnittstelle zwischen Triebwerk und Zelle des Luftfahrzeuges</li> </ul>  | 1 |
| <b>Physische Inspektionsverfahren</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Reinigung, Verwendung von Licht und Spiegeln;</li> <li>– Messgeräte;</li> <li>– Drehmoment von Schrauben und Bolzen;</li> <li>– Abnutzung von Lagern;</li> <li>– Inspektionsausrüstung;</li> <li>– Kalibrierung von Messgeräten</li> </ul>  | 1 |

| <b>Holzbauweise/mit Metallrohrstruktur und Gewebebespannung</b> | <b>Inhalt</b>   | <b>Stufe</b> |
|---|---|--------------|
| Zelle in Holzbauweise /in gewebebespannter Metallrohrbauweise   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Holz, Sperrholz, Klebstoffe, Konservierung, Stromleitung, Eigenschaften, Bearbeitung;</li> <li>– Bespannung (Bespannungsmaterialien, Klebstoffe und Lacke/Farbe, natürliche und synthetische Bespannungsmaterialien und Klebstoffe);</li> <li>– Erkennung von Schäden aufgrund der Überbeanspruchung des Flugwerks aus Holz, Metallröhren und Gewebe;</li> <li>– Zustandsverschlechterung/Alterung von Holzkomponenten und Bespannungsmaterialien;</li> <li>– Rissprüfung (optisches Verfahren, z. B. Vergrößerungsglas) von Metallkomponenten; Korrosion und präventive Verfahren; Gesundheits- und Brandschutz.</li> </ul> | 1            |
| Erkennen von Schäden  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Überbeanspruchung von Strukturen aus Holz, Metallröhren oder Gewebe;</li> <li>– Lastübertragungen;</li> <li>– Ermüdungsfestigkeit und Rissprüfung.</li> </ul>  | 2            |
| Durchführung praktischer Tätigkeiten                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Sichern von Stiften, Schrauben, Kronenmuttern, Spannschrauben;</li> <li>– Aufrüsten von Luftfahrzeugen.</li> </ul>   | 2            |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | – Durchführung von 100-Stunden/Jahresinspektionen bei einem Flugwerk in Holzbauweise oder einer Kombination aus Metallrohrstruktur und Gewebebespannung. |  |
|--|--|--|

## 5.2. Inspektion Zellen Faserverbundkunststoff (I-FVK)

(Segelflugzeuge, Motorsegler, UL-Flugzeuge, Flugzeuge)

**Lehrgangsziel:** Unterstützungspersonal CS-Inspektionen (Part ML) / sachkundiges technisches Personal (LuftGerPV) für FVK

In dem Lehrgang sollen technische Grundlagen für die Instandhaltung von Luftfahrzeugen und Luftsportgeräten an Zellen in FVK-Bauweise vermittelt werden. Schwerpunkt sind Inspektionen wie z.B. Stunden / Jahreskontrollen, Schwerpunktprüfung, Vermessen von Einstellwinkeln und Ruderausschlägen gem. AMM usw.

**Voraussetzungen:** Keine

### Fachkundliche Ausbildung

#### 1. Flugwerk

- 1.1 Grundlagen der FVK-Bauweise
  - 1.1.1 Harze (EP-, Polyester-, Phenolharze, Vinylesterharze)
  - 1.1.2 Verstärkungsmaterialien Glas-, Aramid-, und Kohlefaser, Besonderheiten
  - 1.1.3 Füllstoffe
  - 1.1.4 Stützkerne (Balsa, Waben, Schaumstoffe)
- 1.2 Bauweisen, Krafteinleitungen (FVK-Massivschale, Sandwichs)
- 1.3 Erkennen von Schäden bei Überbeanspruchung von Bauteilen
- 1.4 Gesundheits- und Brandschutz

#### 2. Steuerwerk

- 2.1 Beurteilung von Ruder, Ruderlagern, Trimmung, Steuergestänge mit Führungslager
- 2.2 Beurteilung von Steuerseilen einschließlich Führungen, Verbindungen und Spannschlössern

#### 3. Fahrwerk

- 3.1. Eigenarten der einzelnen Federungs- und Dämpfungssysteme
- 3.2 Erkennen einer Überbeanspruchung
- 3.3 Beurteilung des Zustandes der Bereifung
- 3.4 Zulässige Wartungsmaßnahmen durch den Wart

#### 4. Sicherungsmittel

- 4.1 Zulässigkeit der Sicherungsmethoden - Splinte, Federstahlnadeln, Sicherungsdraht, Stopfmuttern, Lack
- 4.2 Schnellverbindungen

#### 5. Verbindungselemente

- 5.1 Zulässigkeit von Bolzen, Nieten, Schrauben
- 5.2 Steuerseile, Spannschlösser
- 5.3 Schnellverbindungen (L.´Hotellier, SZD-Polen)

#### 6. Sicherheitsausrüstung

- 6.1 Anschnallgurte: Beurteilung, zulässige Betriebszeit

6.2 Kabinenlöscher: Wartungsintervall, zulässige Betriebszeit

6.3 Verbandkasten: Nachprüfintervall, Gebrauchsdauer

## 7. Ermitteln der Schwerpunktlage

## 8. Messen

von Rudermomenten, Biegeschwingungszahl des Tragflügels, Rudereinstellungen, Messen der Betätigungskräfte

## Praktische Ausbildung

### Durchführung praktischer Tätigkeiten (Level 2)

1. Sicherung von Bolzen, Schrauben, Kronenmuttern, Spannschlössern
2. Durchführung einer planmäßigen Kontrolle an einer FVK-Zelle (Wartungskontrolle oder 100-Stunden-Kontrollen)

**Anmerkung:** Liegt der erfolgreiche Abschluss des Fachmoduls I-HUG oder I-MET nicht mehr als 2 Jahre zurück, so können die Themen:

2. Steuerwerk
3. Fahrwerk
4. Sicherungsmittel
5. Verbindungselemente

und in der praktischen Ausbildung der Punkt 1.1 entfallen.

### Wissensindikatoren

| Flugwerk Allgemein        | Inhalt  | Stufe |
|---------------------------|---|-------|
| <b>Flugkontrollsystem</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Steuerung im Cockpit: Bedienhebel im Cockpit, Farbmarkierungen, Form der Bedienelemente;</li> <li>– Steuerflächen, Landeklappen, Oberflächen der Luftbremsen, Steuerungen, Scharniere, Lager, Halterungen, Steuerstangen, Umlenkhebel, Ruderhörner, Umlenkrollen, Steuerseile, Ketten, Rohre, Walzen, Schienen, Spindelantriebe, Oberflächen, Freigängigkeit, Schmierstoffe, Dämpfungsflächen, Massenausgleich;</li> <li>– Überlagerung von Steuerungen: Querruder-Landeklappen, Bremsklappen-Landeklappen;</li> <li>– Trimmsysteme.</li> </ul>  | 1     |
| <b>Zelle</b>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Fahrwerk: Merkmale der Fahrwerksstrebe und Stoßdämpfstrebe, Ausfahrmechanismus, Bremsen, Trommel- und Scheibenbremse, Rad, Reifen und Einfahrmechanismus, elektrisches Einfahren, Notfallverfahren;</li> <li>– Montagepunkte von Tragfläche und Rumpf, Montagepunkte von Leitwerk (Höhen- und Seitenruder) und Rumpf, Anschluss von Steuerflächen;</li> <li>– Zulässige Instandhaltungsmaßnahmen;</li> <li>– Abschleppen: Abschlepp-/Hebe-Vorrichtung/Mechanismus;</li> <li>– Kabine: Sitze und Sicherheitsgurte, Kabinenanordnung, Windschutz, Fenster, Beschriftungen, Frachtraum, Cockpitkontrollen, Kabinenluftsystem, Gebläse;</li> </ul> | 1     |

|                                       |   |   |
|---------------------------------------|---|---|
|                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Wasserballast: Wasserbehälter, Leitungen, Ventile, Abflüsse, Be- und Entlüftung, Tests;</li> <li>– Kraftstoffanlage: Tanks, Leitungen, Filter, Be- und Entlüftung, Abflüsse, Befüllung, Wahlventil, Pumpen, Anzeigen, Tests, Verbindungen;</li> <li>– Hydraulik: System-Layout, Akkumulatoren, Druck- und Kraftverteilung, Anzeigen;</li> <li>– Flüssigkeiten und Gas: Hydraulik, sonstige Flüssigkeiten, Niveau, Behälter, Leitungen, Ventile, Filter;</li> <li>– Schutz: Brandschotte, Brandschutz, Blitzschutz- und Potenzialausgleich, Spannschrauben, Schließvorrichtungen, Entlader</li> </ul> |   |
| <b>Verbindungselemente</b>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Zuverlässigkeit von Stiften, Nieten, Schrauben;</li> <li>– Steuerkabel, Spannschrauben;</li> <li>– Schnellkupplungen (L'Hotellier, SZD, Polen)</li> </ul>  | 2 |
| <b>Sicherungen</b>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Zulässigkeit der Sicherungsverfahren, Sicherungsstifte, Federstahlstifte, Sicherungsdraht, Stopp-Muttern, Farbe;</li> <li>– Schnellkupplungen</li> </ul>   | 2 |
| <b>Rettungssysteme</b>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Aufbau und Wirkungsweise</li> </ul>  | 1 |
| <b>Kolbenantrieb</b>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Schnittstelle zwischen Triebwerk und Zelle des Luftfahrzeuges</li> </ul>   | 1 |
| <b>Physische Inspektionsverfahren</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Reinigung, Verwendung von Licht und Spiegeln;</li> <li>– Messgeräte;</li> <li>– Drehmoment von Schrauben und Bolzen;</li> <li>– Abnutzung von Lagern;</li> <li>– Inspektionsausrüstung;</li> <li>– Kalibrierung von Messgeräten</li> </ul>   | 1 |

| <b>Verbundbauweise</b>             | <b>Inhalt</b>   | <b>Stufe</b> |
|------------------------------------|---|--------------|
| Erkennen von Schäden               | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Verhalten der FVK-Komponenten bei Überbeanspruchung;</li> <li>– Erkennen von Delaminationen, losen Klebestellen;</li> <li>– Biegefrequenz von Tragflächen;</li> <li>– Lastübertragungen;</li> <li>– reib- und formschlüssige Verbindung;</li> <li>– Ermüdungsfestigkeit und Korrosion von Metallteilen;</li> <li>– Kleben von Metall, Oberflächenbearbeitung von Stahl- und Aluminiumkomponenten während des Klebens mit faserverstärktem Kunststoff.</li> </ul> | 2            |
| Durchführung praktischer Tätigkeit | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Sichern von Stiften, Schrauben, Kronenmuttern, Spannschrauben;</li> <li>– Aufrüsten von Luftfahrzeugen.</li> <li>– Durchführung von 100-Stunden/Jahresinspektionen bei einem FVK-Flugwerk</li> </ul>   | 2            |

### 5.3. Inspektion Zellen in Metallbauweise (I-MET)

#### Zellen in Metallbauweise

(Segelflugzeuge, Motorsegler, UL-Flugzeuge, Flugzeuge)

**Lehrgangsziel:                   Unterstützungspersonal CS-Inspektionen (Part ML) / sachkundiges technisches Personal (LuftGerPV) für Metallbauweise**

In dem Lehrgang sollen technische Grundlagen für die Instandhaltung von Luftfahrzeugen und Luftsportgeräten in Metallbauweise vermittelt werden. Schwerpunkt sind Inspektionen wie z.B. Stunden/Jahreskontrollen, Schwerpunktprüfung, Vermessen von Einstellwinkeln und Ruderausschlägen gem. AMM usw.

**Voraussetzungen:** Keine

## **Fachkundliche Ausbildung**

### **1. Flugwerk**

- 1.1. Metallische Werkstoffe und Halbzeuge, Bearbeitungsverfahren
- 1.2. Dauerfestigkeit und Rissprüfung
- 1.3. Aufbau von Bauteilen in Metallbauweise, Nietverbindungen, Klebeverbindungen
- 1.4. Erkennung von Schäden bei überbeanspruchten Bauteilen, chemische Einwirkungen
- 1.5. Gesundheits- und Brandschutz

### **2. Steuerwerk**

- 2.1. Beurteilung von Ruder, Ruderlagern, Trimmung, Steuergestänge mit Führungslager
- 2.2. Beurteilung von Steuerseilen einschließlich Führungen, Verbindungen und Spannschlössern

### **3. Fahrwerk**

- 3.1. Eigenarten der einzelnen Federungs- und Dämpfungssysteme
- 3.2. Erkennen einer Überbeanspruchung
- 3.3. Beurteilung des Zustandes der Bereifung
- 3.4. Zulässige Wartungsmaßnahmen durch den Wart

### **4. Sicherungsmittel**

- 4.1. Zulässigkeit der Sicherungsmethoden - Splinte, Federstahlnadeln, Sicherungsdraht, Stopfmuttern, Lack
- 4.2. Schnellverbindungen

### **5. Verbindungselemente**

- 5.1. Zulässigkeit von Bolzen, Nieten, Schrauben
- 5.2. Steuerseile, Spannschlösser
- 5.3. Schnellverbindungen: L'Hotellier, SZD-Polen

### **6. Sicherheitsausrüstung**

- 6.1. Anschnallgurte: Beurteilung, zulässige Betriebszeit
- 6.2. Kabinenlöscher: Wartungsintervall, zulässige Betriebszeit
- 6.3. Verbandkasten: Nachprüfintervall, Gebrauchsdauer

### **7. Ermitteln der Schwerpunktlage**

### **8. Messen**

von Rudermomenten, Biegeschwingungszahl des Tragflügels, Rudereinstellungen, Messen der Betätigungskräfte

## **Praktische Ausbildung**

### **Durchführung praktischer Tätigkeiten**

1. Sicherung von Bolzen, Schrauben, Kronenmuttern, Spannschlössern
2. Durchführung einer planmäßigen Kontrolle (Wartungskontrolle oder 100-Stunden-Kontrolle einer Metallzelle)

**Anmerkung:** Liegt der erfolgreiche Abschluss des Fachmoduls I-HUG oder I-FVK nicht mehr als 2 Jahre zurück, so können die Themen:

2. Steuerwerk
3. Fahrwerk
4. Sicherungsmittel
5. Verbindungselemente

und in der praktischen Ausbildung der Punkt 1 entfallen.

#### Wissensindikatoren

| Flugwerk Allgemein         | Inhalt   | Stufe |
|----------------------------|--|-------|
| <b>Flugkontrollsystem</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Steuerung im Cockpit: Bedienhebel im Cockpit, Farbmarkierungen, Form der Bedienelemente;</li> <li>– Steuerflächen, Landeklappen, Oberflächen der Luftbremsen, Steuerungen, Scharniere, Lager, Halterungen, Steuerstangen, Umlenkhebel, Ruderhörner, Umlenkrollen, Steuerseile, Ketten, Rohre, Walzen, Schienen, Spindelantriebe, Oberflächen, Freigängigkeit, Schmierstoffe, Dämpfungsflächen, Massenausgleich;</li> <li>– Überlagerung von Steuerungen: Querruder-Landeklappen, Bremsklappen-Landeklappen;</li> <li>– Trimmsysteme.</li> </ul>   | 1     |
| <b>Zelle</b>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Fahrwerk: Merkmale der Fahrwerksstrebe und Stoßdämpfstrebe, Ausfahrmechanismus, Bremsen, Trommel- und Scheibenbremse, Rad, Reifen und Einfahrmechanismus, elektrisches Einfahren, Notfallverfahren;</li> <li>– Montagepunkte von Tragfläche und Rumpf, Montagepunkte von Leitwerk (Höhen- und Seitenruder) und Rumpf, Anschluss von Steuerflächen;</li> <li>– Zulässige Instandhaltungsmaßnahmen;</li> <li>– Abschleppen: Abschlepp-/Hebe-Vorrichtung/Mechanismus;</li> <li>– Kabine: Sitze und Sicherheitsgurte, Kabinenanordnung, Windschutz, Fenster, Beschriftungen, Frachtraum, Cockpitkontrollen, Kabinenluftsystem, Gebläse;</li> <li>– Wasserballast: Wasserbehälter, Leitungen, Ventile, Abflüsse, Be- und Entlüftung, Tests;</li> <li>– Kraftstoffanlage: Tanks, Leitungen, Filter, Be- und Entlüftung, Abflüsse, Befüllung, Wahlventil, Pumpen, Anzeigen, Tests, Verbindungen;</li> <li>– Hydraulik: System-Layout, Akkumulatoren, Druck- und Kraftverteilung, Anzeigen;</li> <li>– Flüssigkeiten und Gas: Hydraulik, sonstige Flüssigkeiten, Niveau, Behälter, Leitungen, Ventile, Filter;</li> <li>– Schutz: Brandschotte, Brandschutz, Blitzschutz- und Potenzialausgleich, Spannschrauben, Schließvorrichtungen, Entlader</li> </ul> | 1     |
| <b>Verbindungselemente</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Zuverlässigkeit von Stiften, Nieten, Schrauben;</li> <li>– Steuerkabel, Spannschrauben;</li> <li>– Schnellkupplungen (L'Hotellier, SZD, Polen)</li> </ul>   | 2     |

|                                       |   |   |
|---------------------------------------|---|---|
| <b>Sicherungen</b>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Zulässigkeit der Sicherungsverfahren, Sicherungsstifte, Federstahlstifte, Sicherungsdraht, Stopp-Muttern, Farbe;</li> <li>– Schnellkupplungen</li> </ul>   | 2 |
| <b>Rettungssysteme</b>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Aufbau und Wirkungsweise</li> </ul>  | 1 |
| <b>Physische Inspektionsverfahren</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Reinigung, Verwendung von Licht und Spiegeln;</li> <li>– Messgeräte;</li> <li>– Drehmoment von Schrauben und Bolzen;</li> <li>– Abnutzung von Lagern;</li> <li>– Inspektionsausrüstung;</li> <li>– Kalibrierung von Messgeräten</li> </ul> | 1 |

| <b>Flugwerk in Metallbauweise</b>                   | <b>Inhalt</b>  | <b>Stufe</b> |
|---|--|--------------|
| Flugwerk in Metallbauweise                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Metallische Materialien und Halbfertigprodukte, Bearbeitungsverfahren;</li> <li>– Ermüdungsfestigkeit und Rissprüfung.</li> <li>– Montage von Metallbaukomponenten, Nietverbindungen, Klebeverbindungen</li> <li>– Erkennen von Schäden an überbeanspruchten Komponenten, Korrosionseffekte;</li> <li>– Gesundheits- und Brandschutz</li> </ul> | 1            |
| Erkennen von Schäden                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Überbeanspruchte, metallische Flugwerke, Austarieren, Symmetriemessung;</li> <li>– Lastübertragungen;</li> <li>– Ermüdungsfestigkeit und Rissprüfung;</li> <li>– Erkennen loser Nietverbindungen.</li> </ul>  | 2            |
| Montage von Flugwerk in Metall- und Verbundbauweise | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Außenhaut;</li> <li>– Spanten und deren Konstruktion,</li> <li>– Stringer und Längsträger;</li> <li>– Probleme bei Systemen mit unterschiedlichen Materialien</li> </ul>  | 1            |
| Verbindungselemente                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Klassifizierung von Passungen und Abständen;</li> <li>– metrische und Zoll- bzw. Inch-Maßsysteme;</li> <li>– Bolzen mit Übermaß.</li> </ul>   | 1            |
| Durchführung praktischer Tätigkeiten                | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Sichern von Stiften, Schrauben, Kronenmüttern, Spannschrauben;</li> <li>– Aufrüsten von Luftfahrzeugen.</li> <li>– Durchführung von 100-Stunden/Jahresinspektionen bei einem metallischen Flugwerk.</li> </ul>  | 2            |

#### 5.4. Inspektion Spezialisierung Zelle (I-SPZ)

##### **(Ölhydraulik, Pneumatik, Einziehfahrwerk, Bremsanlagen, Lenkanlagen)**

(Segelflugzeuge, Motorsegler, UL-Flugzeuge, Flugzeuge)

**Lehrgangsziel:** Unterstützungspersonal CS-Inspektionen (Part ML) / sachkundiges technisches Personal (LuftGerPV) Spezialisierung Zelle

In dem Lehrgang sollen technische Grundlagen und spezielle Kenntnisse für die Instandhaltung von Luftfahrzeugen und Luftsportgeräten mit hydraulischen und/oder pneumatischen Steuerungsanlagen sowie mit Einziehfahrwerken vermittelt werden. Weiterhin sollen Grundlagen und spezielle Kenntnisse für die Wartung von Lenk- und Bremsanlagen vermittelt werden.

**Voraussetzung:** Lehrgang Inspektion Zelle H/G, FVK oder Metall.

## **Fachkundliche und praktische Ausbildung**

### **1. Steuerungsanlagen**

- 1.1. Anforderungen an eine Steuerung
- 1.2. Prinzip einer Steuerung
  - 1.2.1. Bedienung
  - 1.2.2. Übertragung

### **2. Grundlagen der Ölhydraulik und Pneumatik**

- 2.1. Der Fließprozess
  - 2.1.1. Energieübertragung durch Flüssigkeiten
  - 2.1.2. Energieübertragung durch Gase
- 2.2. Hydraulikflüssigkeiten
- 2.3. Systematik
  - 2.3.1. Aufbau und Funktion der Fluidgetriebe
  - 2.3.2. Ordnung der Fluidgetriebe
  - 2.3.3. Gliederung der Getriebebauweisen
- 2.4. Bauelemente hydrostatischer Getriebe
  - 2.4.1. Hydropumpen
  - 2.4.2. Hydromotoren
  - 2.4.3. Hydroventile
  - 2.4.4. Hydraulikzubehör
- 2.5. Aufbau und Funktion der Hydrogetriebe
  - 2.5.1. Hydrokreise
  - 2.5.2. Funktion der Hydrogetriebe
  - 2.5.3. Steuerung
- 2.6. Pneumatische Antriebe
  - 2.6.1. Bauelemente
  - 2.6.2. Schaltung
  - 2.6.3. Niederdrucksteuerung

### **3. Hydraulikanlagen**

- 3.1. Hydraulikanlagen in Luftfahrzeugen (Ausführungen und Anwendungen)
- 3.2. Bauelemente von Hydraulikanlagen
  - 3.2.1. Leitungen und Verbindungen
  - 3.2.2. Dichtungen
  - 3.2.3. Ventile
  - 3.2.4. Filter
  - 3.2.5. Hydrospeicher (Akkumulatoren)
  - 3.2.6. Zylinder

- 3.2.7. Pumpen und Motoren
- 3.2.8. Zeichnungssymbole und Benennungen
- 3.3. Aufbau und Umfang von Hydraulikanlagen
- 3.4. Druckmittelbevorratung
- 3.5. Druckerzeugung
- 3.6. Arbeitsanlagen
- 3.7. Handhabung und Wartung von Hydraulikanlagen
- 3.8. Überwachungsanlagen
- 4. Pneumatische Anlagen**
  - 4.1. Pneumatische Anlagen in Luftfahrzeugen (Ausführungen und Anwendungen)
  - 4.2. Luftversorgung (Pneumatik)
    - 4.2.1. Stauluftversorgung
    - 4.2.2. Luftversorgung über Gebläse
    - 4.2.3. Zapfluft
    - 4.2.4. Rohrleitungen
    - 4.2.5. Druck- und Temperaturanzeigen
  - 4.3. Vakuumversorgung
    - 4.3.1. Vakuumerzeugung
    - 4.3.2. Bauelemente für Vakuumanlagen
    - 4.3.3. Drucküberwachung
  - 4.4. Handhabung und Wartung von Pneumatikanlagen
  - 4.5. Überwachungsanlagen
- 5. Flugüberwachungsinstrumente bei Luftfahrzeugen mit Hydraulikanlagen**
  - 5.1. Spezielle Instrumentenkunde der Flugüberwachungsinstrumente (Hydraulikanlage)
  - 5.2. Interpretation der Anzeigen beim Standlauf
  - 5.3. Interpretation der Anzeigen im Fluge in verschiedenen Flughöhen
- 6. Flugüberwachungsinstrumente bei Luftfahrzeugen mit Pneumatikanlagen**
  - 6.1. Spezielle Instrumentenkunde der Flugüberwachungsinstrumente (Pneumatikanlage)
  - 6.2. Interpretation der Anzeigen beim Standlauf
  - 6.3. Interpretation der Anzeigen im Fluge in verschiedenen Flughöhen
- 7. Wartung von Luftfahrzeugen mit Hydraulikanlagen**
  - 7.1. Dokumentation, Herstellerunterlagen etc.
  - 7.2. Allgemeine Wartungshinweise (Stundenkontrollen)
  - 7.3. Funktionsprüfungen
  - 7.4. Bodenfunktionsprüfungen
  - 7.5. Fehlersuche bei Störungen der Hydraulikanlage und deren Behebung
- 8. Wartung von Luftfahrzeugen mit Pneumatikanlagen**
  - 8.1. Dokumentation, Herstellerunterlagen etc.
  - 8.2. Allgemeine Wartungshinweise (Stundenkontrollen)
  - 8.3. Funktionsprüfungen
  - 8.4. Bodenfunktionsprüfungen
  - 8.5. Prüfflug
  - 8.6. Fehlersuche bei Störungen der Pneumatikanlage und deren Behebung
- 9. Fahrwerksanlagen**
  - 9.1. Fahrwerksarten
  - 9.2. Hauptfahrwerk

- 9.2.1. Aufbau und Lagerung
- 9.2.2. Federbeine
- 9.2.3. Radachsen und Achsträger
- 9.2.4. Verriegelungen
- 9.2.5. Einfahrzylinder
- 9.2.6. Fahrwerksklappen
- 9.2.7. Kontrollen und Messungen
- 9.3. Bug- und Heckfahrwerke
  - 9.3.1. Bugfahrwerke (Aufbau / Lagerung / Steuerung)
  - 9.3.2. Heckfahrwerke (Aufbau / Lagerung / Steuerung)
- 9.4. Fahrwerksbetätigung
  - 9.4.1. Elektrische Fahrwerksbetätigung
  - 9.4.2. Hydraulische Fahrwerksbetätigung
- 9.5. Fahrwerksüberwachungs- und Warnanlage

## **10. Bremsanlagen**

- 10.1. Radbremsen
- 10.2. Hydraulische Bremsanlagen
- 10.3. Bremsüberwachungsanlagen
- 10.4. Beurteilung, Wartung und Kontrolle von Bremsanlagen

## **11. Flugzeuglenkanlagen**

- 11.1. direkte Lenkung am Bugfahrwerk
- 11.2. indirekte Lenkung am Bugfahrwerk
- 11.3. Lenkung am Heckfahrwerk
- 11.4. Beurteilung, Wartung und Kontrolle von Lenkanlagen

## **12. Wartung von Luftfahrzeugen mit Einziehfahrwerken (hydraulisch / elektrisch)**

- 12.1. Dokumentation, Herstellerunterlagen etc.
- 12.2. Allgemeine Wartungshinweise (Stundenkontrollen)
- 12.3. Funktionsprüfungen
- 12.4. Bodenfunktionsprüfungen (Aufbocken)
- 12.5. Prüfflug
- 12.6. Fehlersuche bei Störungen der Fahrwerksanlage und deren Behebung

## **13. Arbeitsschutz und Sicherheitsvorkehrungen**

- 13.1. Arbeitsschutz und Sicherheitsvorkehrungen für Arbeiten an Hydraulikanlagen
- 13.2. Arbeitsschutz und Sicherheitsvorkehrungen für Arbeiten an Pneumatikanlagen
- 13.3. Arbeitsschutz und Sicherheitsvorkehrungen für Arbeiten an Einziehfahrwerken
- 13.4. Arbeitsschutz und Sicherheitsvorkehrungen für Arbeiten an Brems- und Lenkanlagen

### **Anschauungsmaterial:**

- Bauteile Hydraulikanlage
- Bauteile Pneumatikanlage
- Flugzeug mit Hydraulikanlage
- Flugzeug mit Pneumatikanlage
- Flugzeug mit Einziehfahrwerk (hydraulisch / elektrisch)
- Werkzeug für Arbeiten an Hydraulikanlagen
- Werkzeug für Arbeiten an Pneumatikanlagen

## Praktische Ausbildung (Stufe 2)

### Durchführung praktischer Tätigkeiten

1. Entlüftung von Bremsen
2. Auffüllen von Stoßdämpfern

### Wissensindikatoren

|   | Inhalt  | Stufe |
|---|---|-------|
| Grundlagen der Ölhydraulik und Pneumatik                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Fließprozess;</li> <li>– Systematik;</li> <li>– Bauelemente hydrostatischer Getriebe;</li> <li>– Aufbau und Funktion der Hydrogetriebe;</li> <li>– Pneumatische Antriebe;</li> </ul>   | 2     |
| Hydraulikanlagen  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Hydraulikanlagen in Luftfahrzeugen;</li> <li>– Bauelemente von Hydraulikanlagen;</li> <li>– Aufbau und Umfang von Hydraulikanlagen;</li> <li>– Druckmittelbevorratung;</li> <li>– Druckerzeugung;</li> <li>– Arbeitsanlagen;</li> <li>– Überwachungsanlagen</li> </ul> | 2     |
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Handhabung und Wartung von Hydraulikanlagen</li> </ul>   | 2     |
| Pneumatische Anlagen  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Pneumatische Anlagen in Luftfahrzeugen;</li> <li>– Luftversorgung;</li> <li>– Vakuumversorgung;</li> <li>– Überwachungsanlagen</li> </ul>  | 2     |
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Handhabung und Wartung von Pneumatikanlagen</li> </ul>   | 2     |
| Flugüberwachungsinstrumente bei Luftfahrzeugen mit Hydraulikanlagen | Instrumente <ul style="list-style-type: none"> <li>– Interpretation der Anzeigen am Boden und im Flug</li> </ul>  | 2     |
| Flugüberwachungsinstrumente bei Luftfahrzeugen mit Pneumatikanlagen | Instrumente <ul style="list-style-type: none"> <li>– Interpretation der Anzeigen am Boden und im Flug</li> </ul>  | 2     |
| Wartung von Luftfahrzeugen mit Hydraulikanlagen                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Dokumentation, Herstellerunterlagen</li> <li>– Allgemeine Wartungshinweise (Stundenkontrollen)</li> <li>– Funktionsprüfungen.</li> <li>– Fehlersuche bei Störungen der Hydraulikanlage und deren Behebung</li> </ul>   | 2     |
| Wartung von Luftfahrzeugen mit Pneumatikanlagen                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Dokumentation, Herstellerunterlagen</li> <li>– Allgemeine Wartungshinweise (Stundenkontrollen)</li> <li>– Funktionsprüfungen.</li> <li>– Fehlersuche bei Störungen der Hydraulikanlage und deren Behebung</li> </ul>   | 2     |

|  |   |   |
|--|---|---|
| Fahrwerksanlagen                                 | – Fahrwerksarten;<br>– Hauptfahrwerk;<br>– Bug- und Heckfahrwerke;<br>– Fahrwerksbetätigung   | 2 |
|  | – Fahrwerksüberwachungs- und Warnanlage   | 2 |
| Bremsanlagen                                     | – Radbremsten;<br>– Hydraulische Bremsanlagen;<br>– Bremsüberwachungsanlagen  | 2 |
|  | – Beurteilung, Wartung und Kontrolle von Bremsanlagen   | 2 |
| Flugzeuglenkanlagen                              | – Direkte und indirekte Lenkung am Bugfahrwerk;<br>– Lenkung am Heckfahrwerk  | 2 |
|  | – Beurteilung, Wartung und Kontrolle von Lenkanlagen  | 2 |
| Wartung von Luftfahrzeugen mit Einziehfahrwerken | – Dokumentation, Herstellerunterlagen<br>– Allgemeine Wartungshinweise (Stundenkontrollen)<br>– Funktionsprüfungen.<br>– Fehlersuche bei Störungen der Hydraulikanlage und deren Behebung | 2 |

## 5.5. Inspektion Avionik (I-AVI)

(Segelflugzeuge, Motorsegler, UL-Flugzeuge, Flugzeuge)

**Lehrgangsziel:** Unterstützungspersonal CS-Inspektionen (Part ML) / sachkundiges technisches Personal (LuftGerPV) für Avionik

In dem Lehrgang sollen technische Grundlagen und spezielle Kenntnisse für die Instandhaltung von Avionik in Luftfahrzeugen und Luftsportgeräten vermittelt werden.

**Voraussetzungen:** keine

### Fachkundliche Ausbildung

#### 1. Bordgeräte, Bordnetz zusätzliche Geräte

- 1.1 Flugüberwachungsgeräte, Einbaubedingungen
- 1.2 Bordnetz, Stromquellen, Akkumulatortypen, Elektrische Parameter
- 1.3 Zusätzliche Ausrüstung

#### 2. Funk/ELT/Transponder/ Instrumente

- 2.1. Flugfunkgeräte
- 2.2. ELT
- 2.3. Transponder
- 2.4. Höhenmesser, Fahrtmesser, Kompass
- 2.5. Variometer, FLARM, Warnlichter, sonst. Zusatzausrüstung

## Praktische Ausbildung

### Durchführung praktischer Tätigkeiten

1. Bordgeräte und Bordnetz
2. Anschließen von Bordgeräten und zusätzliche Ausrüstung (Höhenmesser, Fahrtmesser, Variometer, GPS, Funkgerät, Wendezeiger, FLARM, Strobe)
3. Kompensieren von Kompassen
4. Stehwellenmessung bei Funkgeräten
5. Messung von elektrischen Parametern im Bordnetz
6. Funktionsprüfung von Funkgeräten, ELT, Transponder

### Wissensindikatoren

| <b>Funk/ELT/Transponder/<br/>Instrumente</b>                       | <b>Inhalt</b>   | <b>Stufe</b> |
|--|---|--------------|
| Funk / ELT   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Kanalabstand;</li> <li>– Prüfung der Grundfunktionen;</li> <li>– Batterien;</li> <li>– Anforderungen an Tests und Wartung</li> </ul>   | 2            |
| Transponder  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Basisbetrieb;</li> <li>– Typische tragbare Konfiguration, einschließlich Antenne;</li> <li>– Erläuterung der Modi A, C, S;</li> <li>– Anforderungen an Tests und Wartung</li> </ul>  | 1            |
| Instrumente  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Höhenmesser/Variometer, Fahrtmesser;</li> <li>– Batterien;</li> <li>– Prüfung der Grundfunktionen.</li> </ul>  | 1            |
| Einbau und Anschlüsse von Bordmodulen sowie zusätzliche Ausrüstung | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Fluginstrumente, Einbauanforderungen (Notlandebedingungen nach CS-22);</li> <li>– Elektrische Verkabelung, Spannungsquellen, Akkumulatorenarten, elektrische Parameter, Stromgenerator, Trennschalter, Energieausgleich, Boden/Luft, Verbindungen, Terminals, Warnungen, Sicherungen, Lampen, Beleuchtung, Schalter, Voltmeter, Amperemeter, elektrische Anzeigen</li> </ul> | 1            |

## 5.6. Inspektion Kolbentriebwerk (I-KOL)

### **Kolbenmotoren von Motorseglern, UL-Flugzeugen und Luftfahrzeugen sowie die dazugehörigen Propeller**

**Lehrgangsziel:** Unterstützungspersonal CS-Inspektionen (Part ML) / sachkundiges technisches Personal (LuftGerPV) für Kolbenmotoren

In dem Lehrgang sollen technische Grundlagen und spezielle Kenntnisse für die Instandhaltung von Kolbenantrieben in Luftfahrzeugen und Luftsportgeräten vermittelt werden. Schwerpunkt sind Stunden-/ Jahresinspektionen an Kolbenantrieben inkl. Propeller/ Propellerregler.

**Voraussetzung:** keine

#### **Fachkundliche Ausbildung:**

##### **1. Kolbentriebwerk**

- 1.1 Technische Parameter, technische Unterlagen
- 1.2 Kraft- und Schmierstoffe der betreffenden Baumuster

##### **2. Triebwerksüberwachungsgeräte des betreffenden Baumusters**

##### **3. Schlauchleitungen und dazugehörige Herstellerfestlegungen**

##### **4. Aggregate**

- 4.1 Wartungsintervalle und Umfang der Wartung
- 4.2 Zündanlage
- 4.3 Vergaser
- 4.4 Propeller/Propellerregler
- 4.5 Anlasser

##### **5. Zündkerzen**

- 5.1 Kennzeichnung und Arten
- 5.2 Beurteilung der Funktionstüchtigkeit

##### **6. Abgasanlagen**

- 6.1 Funktionsweise und Aufbau
- 6.2 Schalldämpfer und Heizungsanlagen
- 6.3 Beurteilung der Funktionssicherheit
- 6.4 CO-Test

#### **Praktische Ausbildung**

##### **Durchführung praktischer Tätigkeiten**

- 1. Aufbau der einzelnen Baugruppen, Funktion, Wirkungsweise, Besonderheiten
- 2. Zündeneinstellung
- 3. Vergaser und deren Besonderheiten, Regulierarbeiten
- 4. Differenzdruckmessung der Zylinder
- 5. Beurteilung des Kerzengesichts und zu ziehender Rückschlüsse, Reinigen von Zündkerzen

6. Störungssuche
7. Lufttüchtigkeitsanweisungen, technische Mitteilungen, Wartungsanweisungen des betreffenden Musters

### Wissensindikatoren

|                                      | Inhalt  | Stufe |
|--------------------------------------|---|-------|
| Kolbenmotoren                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Viertakt-Ottomotor, luftgekühlter Motor, flüssigkeitsgekühlter Motor;</li> <li>– Zweitakt-Motor;</li> <li>– Kreiskolbenmotor;</li> <li>– Effizienz und Einflussfaktoren (Druck-Volumen-Diagramm, Leistungskurve);</li> <li>– Lärmschutzgeräte</li> </ul>   | 1     |
| Triebwerksüberwachung                | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Geräte und Bauelemente</li> <li>– Anzeigen und deren Interpretation</li> <li>– mögliche Fehler</li> <li>– Einbau und Kontrolle</li> </ul>  | 1     |
| Schlauchleitungen                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Klassifizierung, Material</li> <li>– Festlegungen zur Lebensdauer, Herstelleranweisungen</li> <li>– Einbau und Kontrolle</li> <li>– Beurteilung des Zustandes</li> <li>– Bearbeitung von Kraftstoff- und Ölschläuchen;</li> <li>– Kontrolle der Lebensdauer</li> </ul>   | 2     |
| Propeller                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Blatt, Spinner, Spinner-Backplate, Druckakkumulator, Nabe;</li> <li>– Propellerbetrieb;</li> <li>– Verstellpropeller, am Boden und im Flug verstellbare Propeller mechanisch, elektrisch und hydraulisch;</li> <li>– Auswuchten (statisch, dynamisch);</li> <li>– Lärmprobleme.</li> </ul>   | 1     |
| Zündung, Verbrennung und Kraftstoffe | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Zündung;</li> <li>– Zündkerzen;</li> <li>– Art der Zündanlage;</li> <li>– Verbrennungsvorgang;</li> <li>– Normale Verbrennung;</li> <li>– Wirkungsgrad und mittlerer Druck;</li> <li>– Klopfen des Motors und Oktanzahl;</li> <li>– Brennkammerformen;</li> <li>– Kraftstoff/Luft-Gemisch im Vergaser;</li> <li>– Vergaserprinzip, Vergasergleichung;</li> <li>– Einfacher Vergaser;</li> <li>– Probleme des einfachen Vergasers und ihre Lösung;</li> <li>– Vergasermodelle;</li> </ul> | 1     |
| Zündung                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Konstruktion: Spulenzündung, Magnetzündung und Thyristorzündung;</li> <li>– Leistungsfähigkeit der Zündung und Vorglühsystem;</li> </ul>   | 2     |

|                               |  |   |
|-------------------------------|--|---|
|                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Module des Zündungs- und Vorglühsystem;</li> <li>– Prüfen und Testen einer Zündkerze.</li> </ul>  |   |
| Zuführsysteme und Abgasanlage | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Betrieb und Montage;</li> <li>– Einbau von Schalldämpfern und Heizgeräten;</li> <li>– Gondeln und Triebwerksverkleidungen;</li> <li>– Prüfen und Testen;</li> <li>– CO-Emissionstest.</li> </ul>  | 2 |
| Praktische Erfahrung          | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Arbeitssicherheit / Unfallverhütung (Umgang mit Kraftstoffen und Schmierstoffen, Triebwerksstart);</li> <li>– Rüsten der Triebwerksteuerstangen und Bowdenzüge;</li> <li>– Einstellung der Leerlaufdrehzahl</li> <li>– Kontrolle und Einstellung des Zündzeitpunkts;</li> <li>– Funktionsprüfung der Magneten;</li> <li>– Kontrolle der Zündanlage;</li> <li>– Prüfen und Reinigen von Zündkerzen;</li> <li>– Durchführung der in der 100-Stunden/Jahresinspektion eines Flugzeuges enthaltenen Triebwerksaufgaben</li> <li>– Prüfen des Zylinderdrucks;</li> <li>– Statikprüfung und Bewertung des Triebwerklaufs;</li> <li>– Dokumentation der Instandhaltungsarbeiten, einschließlich der Ersetzung von Komponenten</li> </ul> | 2 |

## 5.7. Spezialisierung Kolbentriebwerk (I-SPK)

### Der Aufbaulehrgang dient zur Spezialisierung Kolbentriebwerk

**Lehrgangziel:** Unterstützungspersonal CS-Inspektionen (Part ML) / sachkundiges technisches Personal (LuftGerPV)- Spezialisierung Kolbentriebwerk

In dem Aufbaulehrgang sollen technische Grundlagen und spezielle Kenntnisse für die Instandhaltung von Kolbenantrieben in Luftfahrzeugen und Luftsportgeräten mit Einspritzanlagen und / oder Ladersystemen vermittelt werden.

**Voraussetzung:** Lehrgang und anerkannte Erfahrung Inspektion Kolbentriebwerk

### Fachkundliche und praktische Ausbildung

#### 1. Ladungswechsel bei Verbrennungsmotoren

- 1.1 4-Takt-Hubkolbenmotor
  - 1.1.1 Steuerungsorgane
  - 1.1.2 Arbeitsverluste
  - 1.1.3 Steuerzeiten
  - 1.1.4 Durchströmverhalten der Steuerungsorgane
- 1.2 Wankelmotor - Steuerungsorgane
- 1.3 2-Takt-Motor
  - 1.3.1 Steuerungsorgane

- 1.3.2 Spülverfahren
- 1.3.3 Arbeitsverluste
- 1.3.4 Spülgebläse

## **2. Zündung, Verbrennung und Gemischbildung**

- 2.1 Zündung
  - 2.1.1 Zündkerze
  - 2.1.2 Zündanlage
- 2.2 Verbrennungsablauf
  - 2.2.1 Normale Verbrennung
  - 2.2.2 Wirkungsgrad und Mitteldruck
  - 2.2.3 Klopfen
  - 2.2.4 Brennraumformen
- 2.3 Gemischbildung beim Vergaser
  - 2.3.1 Vergaserprinzip, Vergasergleichung
  - 2.3.2 Der einfache Vergaser
  - 2.3.3 Probleme des einfachen Vergasers und ihre Lösungen
  - 2.3.4 Vergaserbauarten
- 2.4 Gemischbildung bei der Einspritzung
  - 2.4.1 Mechanisch gesteuerte Einspritzung
  - 2.4.2 Elektronisch gesteuerte Einspritzung
  - 2.4.3 Kontinuierliche Einspritzung
  - 2.4.4 Vergleich Vergaser - Einspritzung

## **3. Aufladung**

- 3.1 Aufladeverfahren
  - 3.1.1 Einteilung der Aufladeverfahren
  - 3.1.2 Ausführungsbeispiele
- 3.2 Leistungssteigerung durch Aufladung
  - 3.2.1 Lufteinsatz und Leistung
  - 3.2.2 Mitteldruck und Zylinderfrischladung
- 3.3 Mechanische Aufladung
  - 3.3.1 Effektive Ladung
  - 3.3.2 Betriebsverhalten des mechanisch aufgeladenen Motors
- 3.4 Abgasturboaufladung
  - 3.4.1 Abgasturbolader (ATL)
  - 3.4.2 Zusammenwirken mit Motor (Staubetrieb)
  - 3.4.3 Nutzung der Abgasenergie
  - 3.4.4 Stoßaufladung
  - 3.4.5 Leistungsgrenzen
- 3.5 Aufladung mit einer Druckwellenmaschine (Comprex-Aufladung)

## **4. Flugüberwachungsinstrumente bei Luftfahrzeugen mit Einspritzmotoren**

- 4.1 Spezielle Instrumentenkunde der Flugüberwachungsinstrumente (Einspritzmotor)
- 4.2 Interpretation der Anzeigen beim Standlauf
- 4.3 Interpretation der Anzeigen im Flug in verschiedenen Flughöhen

## 5. Flugüberwachungsinstrumente bei Luftfahrzeugen mit Ladermotoren

- 5.1 Spezielle Instrumentenkunde der Flugüberwachungsinstrumente (Ladermotor)
- 5.2 Interpretation der Anzeigen beim Standlauf
- 5.3 Interpretation der Anzeigen im Flug in verschiedenen Flughöhen

## 6. Wartung von Flugmotoren mit Einspritzanlage

- 6.1 Dokumentation, Herstellerunterlagen etc.
- 6.2 Allgemeine Wartungshinweise (Stundenkontrollen)
- 6.3 Funktionsprüfungen
- 6.4 Bodenprüflauf
- 6.5 Fehlersuche bei Störungen der Einspritzanlage und deren Behebung

## 7. Wartung von Flugmotoren mit Laderanlagen

- 7.1 Dokumentation, Herstellerunterlagen etc.
- 7.2 Allgemeine Wartungshinweise (Stundenkontrollen)
- 7.3 Funktionsprüfungen
- 7.4 Bodenprüflauf
- 7.5 Prüfflug
- 7.6 Fehlersuche bei Störungen der Laderanlage und deren Behebung

## 8. Arbeitsschutz und Sicherheitsvorkehrungen

- 8.1 Arbeitsschutz und Sicherheitsvorkehrungen für Arbeiten an Einspritzanlagen
- 8.2 Arbeitsschutz und Sicherheitsvorkehrungen für Arbeiten an Laderanlagen

### Anschauungsmaterial:

- Vergaser
- Bauteile Einspritzanlage
- Bauteile Laderanlage
- Flugzeug mit Einspritzmotor
- Flugzeug mit Ladermotor
- Werkzeug für Arbeiten an Einspritzanlagen
- Werkzeug für Arbeiten an Laderanlagen

### Wissensindikatoren

|  | Inhalt   | Stufe |
|--|--|-------|
| Ladungswechsel bei Verbrennungsmotoren | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Viertakt-Hubkolbenmotor und Steuereinheiten;</li> <li>– Energieverluste;</li> <li>– ZündEinstellung;</li> <li>– Durchflussverhalten von Steuereinheiten;</li> <li>– Wankelmotor und Steuereinheiten;</li> <li>– Zweitaktmotor und Steuereinheiten;</li> <li>– Rückführung;</li> <li>– Spülluftgebläse;</li> <li>– Leerlaufbereich und Leistungsbereich</li> </ul> | 2     |
| Zündung, Verbrennung und Kraftstoffe   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Zündung;</li> <li>– Zündkerzen;</li> <li>– Art der Zündanlage;</li> <li>– Verbrennungsvorgang;</li> </ul>   | 2     |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Normale Verbrennung;</li> <li>– Wirkungsgrad und mittlerer Druck;</li> <li>– Klopfen des Motors und Oktanzahl;</li> <li>– Brennkammerformen;</li> <li>– Kraftstoff/Luft-Gemisch im Vergaser;</li> <li>– Vergaserprinzip, Vergasergleichung;</li> <li>– Einfacher Vergaser;</li> <li>– Probleme des einfachen Vergasers und ihre Lösung;</li> <li>– Vergasermodelle;</li> <li>– Kraftstoff/Luft-Gemisch bei Einspritzung;</li> <li>– Mechanische kontrollierte Einspritzsteuerung;</li> <li>– Elektronische kontrollierte Einspritzsteuerung;</li> <li>– Kontinuierliche Einspritzung;</li> <li>– Vergaser - Einspritzung Vergleich</li> </ul> |   |
| Fluginstrumente in Luftfahrzeugen mit Einspritzmotoren | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Besondere Fluginstrumente (Einspritzmotor);</li> <li>– Interpretation der Angaben in einer statischen Prüfung;</li> <li>– Interpretation der Angaben im Flug in verschiedenen Flughöhen</li> </ul>  | 2 |
| Instandhaltung von Luftfahrzeugen mit Einspritzmotoren | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Dokumentation, Herstellerunterlagen, usw.;</li> <li>– Allgemeine Instandhaltungsanweisungen (stündliche Inspektionen);</li> <li>– Funktionsprüfungen;</li> <li>– Testlauf am Boden;</li> <li>– Testflug;</li> <li>– Troubleshooting im Fehlerfall im Einspritzsystem und deren Behebung.</li> </ul>   | 2 |
| Arbeitssicherheit und Sicherheitsbestimmungen          | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Arbeitssicherheit und Sicherheitsbestimmungen für Arbeiten an Einspritzsystemen</li> </ul>  | 2 |
| Visuelle Hilfen  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Komponenten des Einspritzsystems;</li> <li>– Luftfahrzeug mit Einspritzmotor;</li> <li>– Werkzeug für Arbeiten an Einspritzsystemen.</li> </ul>   | 2 |

## 5.8. Inspektion Elektroantrieb (I-ELE)

### **Elektromotoren von Segelflugzeugen, Motorseglern und UL-Flugzeugen sowie die dazugehörigen Propeller**

**Lehrgangsziel:** Unterstützungspersonal CS-Inspektionen (Part ML) / sachkundiges technisches Personal (LuftGerPV) für Elektroantrieb.

In dem Lehrgang sollen technische Grundlagen und spezielle Kenntnisse für die Instandhaltung von Elektroantrieben in Luftfahrzeugen und Luftsportgeräten vermittelt werden. Schwerpunkt sind Stunden-/ Jahresinspektionen an Elektroantrieb inkl. Propeller.

**Voraussetzung:** Keine

### Fachkundliche und praktische Ausbildung

- Energiesystem, Akkumulatoren, Einbau
- Elektromotor
- Prüfung von Wärme, Geräuschen und Vibrationen
- Prüfung von Spulen
- Elektrische Leitungen und Kontrollsysteme
- Ausfahr- und Einfahrssysteme der Triebwerkspylone
- Bremssysteme für den Motor / Propeller
- Motorbelüftungssysteme; — Praktische Erfahrung von 100-Stunden/Jahresinspektionen

### Praktische Ausbildung

#### Durchführung praktischer Tätigkeiten

1. Arbeitssicherheit/Unfallverhütung (Inbetriebnahme von Motoren)
2. Motorbedienung einstellen
3. Einstellen der Parameter
4. Funktionsprüfung der Anlage
5. Durchführung einer 100-Stunden-Kontrolle des Motors und der Aggregate nach Herstelleranweisung
6. Durchführung eines Standlaufes und Beurteilung des Motorlaufs
7. Dokumentation von Wartungsarbeiten sowie Austausch von Bauteilen

#### Wissensindikatoren

|                       | Inhalt  | Stufe |
|-----------------------|---|-------|
| Triebwerksüberwachung | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Geräte und Bauelemente</li> <li>– Anzeigen und deren Interpretation</li> <li>– mögliche Fehler</li> <li>– Einbau und Kontrolle</li> </ul>  | 2     |
| Kabelverbindungen     | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Klassifizierung, Material</li> <li>– Festlegungen zur Lebensdauer, Herstelleranweisungen</li> <li>– Einbau und Kontrolle</li> <li>– Beurteilung des Zustandes</li> <li>– Kontrolle der Lebensdauer</li> </ul>  | 2     |
| Propeller             | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Blatt, Spinner, Spinner-Backplate, Druckakkumulator, Nabe;</li> <li>– Propellerbetrieb;</li> <li>– Verstellpropeller, am Boden und im Flug verstellbare Propeller mechanisch, elektrisch und hydraulisch;</li> <li>– Auswuchten (statisch, dynamisch);</li> <li>– Lärmprobleme.</li> </ul> | 2     |
| Praktische Erfahrung  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Arbeitssicherheit / Unfallverhütung (Umgang mit Akkumulatoren);</li> <li>– Durchführung der in der 100-Stunden/Jahresinspektion eines Flugzeuges enthaltenen Triebwerksaufgaben</li> <li>– Bewertung des Triebwerklaufs;</li> </ul>  | 2     |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | – Dokumentation der Instandhaltungsarbeiten, einschließlich der Ersetzung von Komponenten |  |
|--|---|--|

## 5.9. Inspektion Turbinenantrieb (I-TUR)

### Düsenantrieb von Segelflugzeugen mit Turbo

**Lehrgangsziel:** Unterstützungspersonal CS-Inspektionen (Part ML) / sachkundiges technisches Personal (LuftGerPV) für Turbinenantrieb.

In dem Lehrgang sollen technische Grundlagen und spezielle Kenntnisse für die Instandhaltung von Turbinenantrieben in Luftfahrzeugen und Luftsportgeräten vermittelt werden. Schwerpunkt sind Stunden- / Jahresinspektionen an Turbinenantrieben.

**Voraussetzung:** Keine

### Fachkundliche und praktische Ausbildung

1. Grundlagen und Leistungsmerkmale von Turbintriebwerken
2. Einlass und Kompressor
3. Brennkammer, Anlass- und Zündsystem
4. Turbinenabschnitt und Auslass
5. Sonstige Komponenten und Systeme von Turbintriebwerken
6. Ausfahr- und Einfahrssysteme der Triebwerkspylone
7. Brandschutz
8. Kraftstoff- und Schmiersysteme
9. Motorstartsysteme, Startunterstützung durch Gas
10. Bewertung von Triebwerksschäden
11. Triebwerkswartung
12. Aus-, Wiedereinbau und Prüfung des Antriebs
13. Praktische Erfahrung mit Zustands- / Laufzeit- / Jahresinspektionen
14. Zustandsinspektionen
15. Digitale Triebwerksteuerung (FADEC)

### Praktische Ausbildung

#### Durchführung praktischer Tätigkeiten

1. Arbeitssicherheit/Unfallverhütung (Inbetriebnahme von Motoren)
2. Motorbedienung einstellen
3. Einstellen der Parameter
4. Funktionsprüfung der Anlage
5. Durchführung einer Wartungskontrolle des Antriebs und der Aggregate nach Herstelleranweisung
6. Durchführung eines Standlaufes und Beurteilung des Motorlaufs
7. Dokumentation von Wartungsarbeiten sowie Austausch von Bauteilen

## Wissensindikatoren

|                       | Inhalt  | Stufe |
|-----------------------|---|-------|
| Triebwerksüberwachung | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Geräte und Bauelemente</li> <li>– Anzeigen und deren Interpretation</li> <li>– mögliche Fehler</li> <li>– Einbau und Kontrolle</li> </ul>  | 2     |
| Kabelverbindungen     | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Klassifizierung, Material</li> <li>– Festlegungen zur Lebensdauer, Herstelleranweisungen</li> <li>– Einbau und Kontrolle</li> <li>– Beurteilung des Zustandes</li> <li>– Kontrolle der Lebensdauer</li> </ul>  | 2     |
| Schlauchleitungen     | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Klassifizierung, Material</li> <li>– Festlegungen zur Lebensdauer, Herstelleranweisungen</li> <li>– Einbau und Kontrolle</li> <li>– Beurteilung des Zustandes</li> <li>– Bearbeitung von Kraftstoff- und Ölschläuchen;</li> <li>– Kontrolle der Lebensdauer</li> </ul>   | 2     |
| Praktische Erfahrung  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Arbeitssicherheit / Unfallverhütung (Umgang mit Akkumulatoren);</li> <li>– Durchführung der in der 100-Stunden/Jahresinspektion eines Flugzeuges enthaltenen Triebwerksaufgaben</li> <li>– Bewertung des Triebwerklaufs;</li> <li>– Dokumentation der Instandhaltungsarbeiten, einschließlich der Ersetzung von Komponenten</li> </ul> | 2     |

## 6. Reparaturen

### 6.1. Reparaturen Zelle- Holz- und Gemischtbauweise (R-HUG)

**Lehrgangsziel:** Ausführung Instandhaltung als Unterstützungspersonal CS (Part ML) / sachkundiges technisches Personal (LuftGerPV) für Reparaturen Holz- und Gemischtbauweise basic und heavy.

In dem Lehrgang „basic“ sollen technische Grundlagen für die Reparatur von Luftfahrzeugen und Luftsportgeräten an Zellen in Holz- und Gemischtbauweise vermittelt werden. Schwerpunkt sind kleine Reparaturen.

Der Lehrgang „heavy“ baut auf den „basic“ auf. Schwerpunkt sind große Reparaturen von Luftfahrzeugen und Luftsportgeräten an Zellen in Holz- und Gemischtbauweise.

**Voraussetzungen basic:** Lehrgang Inspektionen Zellen in Holz- Gemischtbauweise und dokumentierte praktische Erfahrung

**Voraussetzungen heavy:** Lehrgang Reparaturen Zellen in Holz- Gemischtbauweise und dokumentierte praktische Erfahrung

#### Fachkundliche Ausbildung

##### 1. Verordnungen und Vorschriften

- 1.1. Betriebsdokumentation von Luftfahrtgerät
- 1.2. Betriebe und Organisationen
- 1.3. Instandhaltungsunterlagen

##### 2. Werkstoffkunde (Werkstoffleistungsblätter LN, DIN, ISO)

- 2.1 Holzarten, Festigkeit, Besonderheiten, Verarbeitung
- 2.2 Stahl und Legierungen, Beschläge, Risskontrollen, Schweißnähte
- 2.3 Kunststoffe (Übersicht, Erkennbarkeit, Eigenschaften)
- 2.4 Farben und Lacke
- 2.5 Leime, Klebstoffe
- 2.6 Bespannstoffe und Technologien (Baumwolle, Polyester)

##### 3. Erkennen von Schäden

- 3.1 Überbeanspruchte Holz- und Gemischtbau-Zellen
- 3.2 Krafteinleitungen
- 3.3 Dauerfestigkeit und Rissprüfung

##### 4. Ablauf von Instandsetzungsmaßnahmen

- 4.1 Befundaufnahme
- 4.2 Arbeitsorganisation
- 4.3 Durchführung von Instandsetzungen (Berechtigung, Aufsichtspflicht)
- 4.4 Prüfungen und Freigaben während und nach Instandsetzungen

##### 5. Arbeits- und Brandschutz

- 5.1 Umgang mit brennbaren und gesundheitsschädigenden Materialien
- 5.2 Werkstattordnung
- 5.3 Vorsorgemaßnahmen

5.4 Umgang mit Lösungsmitteln, Kraft- und Schmierstoffen

5.5 Staub- und Atemschutz, Hautschutz

## Praktische Ausbildung

### Durchführung praktischer Tätigkeiten

1. Schäftübungen (Sperrholz, Stringer, Holme, Beplankungen)
2. Klemmreparaturen (Nicopress, Talurit)
3. Haubenreparaturen (PMMA)
4. Durchführung von Bespannungen

### Wissensindikatoren

| Luftrecht   | Inhalt  | Stufe |
|---|---|-------|
| <b>Instandhaltungsunterlagen</b>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Lufttüchtigkeitsanweisungen (AD), Anweisungen zur Aufrechterhaltung der Lufttüchtigkeit (ICA) (AMM, IPC, usw.);</li> <li>– Flughandbuch;</li> </ul>  | 2     |
| <b>Dokumentation von Instandhaltungsmaßnahmen</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Instandhaltungsaufzeichnungen von der Befundaufnahme bis zur Freigabe</li> <li>– Lagerung von Instandhaltungsaufzeichnungen</li> </ul>   | 2     |
| <b>Physische Inspektionsverfahren</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Reinigung, Verwendung von Licht und Spiegeln;</li> <li>– Messgeräte;</li> <li>– Drehmoment von Schrauben und Bolzen;</li> <li>– Abnutzung von Lagern;</li> <li>– Inspektionsausrüstung;</li> <li>– Kalibrierung von Messgeräten</li> </ul> | 2     |

| Holzbauweise/mit Metallrohrstruktur und Gewebebespannung       | Inhalt  | Stufe |
|--|---|-------|
| Zelle in Holzbauweise / in gewebebespannter Metallrohrbauweise | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Holz, Sperrholz, Klebstoffe, Konservierung, Stromleitung, Eigenschaften, Bearbeitung;</li> <li>– Bespannung (Bespannungsmaterialien, Klebstoffe und Lacke/Farbe, natürliche und synthetische Bespannungsmaterialien und Klebstoffe);</li> <li>– Farben/Lackieren, Montage und Reparaturverfahren;</li> <li>– Erkennung von Schäden aufgrund der Überbeanspruchung des Flugwerks aus Holz, Metallröhren und Gewebe;</li> <li>– Zustandsverschlechterung/Alterung von Holzkomponenten und Bespannungsmaterialien;</li> <li>– Rissprüfung (optisches Verfahren, z. B. Vergrößerungsglas) von Metallkomponenten; Korrosion und präventive Verfahren;</li> <li>– Gesundheits- und Brandschutz.</li> </ul> | 2     |

|                                      |  |   |
|--------------------------------------|--|---|
| Material                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Holzarten, Stabilität und Bearbeitungseigenschaften;</li> <li>– Rohre und Beschläge aus Stahl und Leichtmetall;</li> <li>– Bruchprüfungen von Schweißnähten;</li> <li>– Kunststoffe (Überblick, Verständnis der Eigenschaften);</li> <li>– Farben, Entfernung von Farben;</li> <li>– Leime, Klebstoffe;</li> <li>– Bespannungsmaterialien und Technologien (natürliche und synthetische Polymere)</li> </ul>  | 2 |
| Erkennen von Schäden                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Überbeanspruchung von Strukturen aus Holz, Metallröhren oder Gewebe;</li> <li>– Lastübertragungen;</li> <li>– Ermüdungsfestigkeit und Rissprüfung.</li> </ul>   | 3 |
| Durchführung praktischer Tätigkeiten | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Sichern von Stiften, Schrauben, Kronenmuttern, Spannschrauben;</li> <li>– Spleißung mit Kauschen</li> <li>– Nicopress- und Taluritreparaturen;</li> <li>– Reparatur von Bespannungsmaterialien;</li> <li>– Reparatur von transparenten Materialien;</li> <li>– Reparaturübungen (Sperrholz, Stringer, Leisten, Außenhaut);</li> <li>– Aufrüsten von Luftfahrzeugen;</li> <li>– Berechnung des Massenausgleichs von Steuerflächen;</li> <li>– Messung der Ruderausschläge und der Bedienkräfte.</li> </ul> | 2 |

|   | Inhalt   | Stufe |
|---|--|-------|
| <b>Arbeitssicherheit und Umweltschutz</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Sichere Arbeitsverfahren und Vorsichtsmaßnahmen bei der Arbeit mit Strom, Gasen (insbesondere Sauerstoff), Ölen und Chemikalien;</li> <li>– Kennzeichnung, Lagerung und Entsorgung von (für die Sicherheit und die Umwelt) gefährlichen Materialien;</li> <li>– Abhilfemaßnahmen im Falle eines Feuers oder eines anderen Unfalls mit einer oder mehreren Gefahren, einschließlich Kenntnisse über Löschmittel</li> </ul> | 2     |

## 6.2. Reparaturen Zelle- FVK Bauweise (R-FVK)

**Lehrgangsziel:** Ausführung Instandhaltung als Unterstützungspersonal CS (Part ML) / sachkundiges technisches Personal (LuftGerPV) für FVK-Reparaturen basic und heavy.

In dem Lehrgang „basic“ sollen technische Grundlagen für die Reparatur von Luftfahrzeugen und Luftsportgeräten an Zellen in FVK-Bauweise vermittelt werden. Schwerpunkt sind kleine Reparaturen.

Der Lehrgang „heavy“ baut auf den „basic“ auf. Schwerpunkt sind große Reparaturen von Luftfahrzeugen und Luftsportgeräten an Zellen in FVK-Bauweise.

**Voraussetzungen basic:** Lehrgang Inspektionen Zellen in FVK-Bauweise und dokumentierte praktische Erfahrung

**Voraussetzungen heavy:** Lehrgang Reparaturen Zellen in FVK-Bauweise und dokumentierte praktische Erfahrung

## **Fachkundliche Ausbildung**

### **1. Verordnungen und Vorschriften**

- 1.1. Betriebsdokumentation von Luftfahrtgerät
- 1.2. Betriebe und Organisationen
- 1.3. Instandhaltungsunterlagen

### **2. Werkstoffkunde**

- 2.1 Kunststoffe
  - 2.1.1 Duroplaste, Thermoplaste, Umwandlungsprodukte
  - 2.1.2 Erkennbarkeit, Eigenschaften, Verarbeitungstechnologien, Trennen, Kleben, Schweißen
- 2.2 Harze für FVK: Epoxydharze, Polyesterharze, Vinylesterharze, Phenolharze
- 2.3 Verstärkungswerkstoffe
  - 2.3.1 Von Elementarfaser bis Spinnfaden (Schlichte, Finish), Rowing, Webarten
  - 2.3.2 Parameter der einzelnen Verstärkungswerkstoffe (E-Glas-, Aramid-, Kohlefaser)
  - 2.3.3 Problematik bei Mehrstoffsyste men, Matrix
  - 2.3.4 Adhäsion/Kohäsion unterschiedliche Verhalten der Faserwerkstoffe
- 2.4 Füllstoffe und Farbstoffe
  - 2.4.1 Technische Anforderungen an Füllstoffe
  - 2.4.2 Eigenschaftsänderung der Harzkomposition durch E-Glas, Mikroballe n, Aerosil, Baumwolle, Mineralien, Metallpulver, organische Stoffe
  - 2.4.3 Lackaufbau und Reparaturtechnologien
- 2.5 Stützstoffe - Waben (Papier, FVK, Metall), Balsaholz, Divinicell (Contizell), Entwicklungstendenzen

### **3. Aufbau von Zellen in FVK-Bauweise**

- 3.1 Massivschale
- 3.2 Sandwichs
- 3.3 Aufbau von Tragflügeln, Rümpfen, Rudern

### **4. Erkennen von Schäden**

- 4.1 Verhalten von FVK-Bauteilen bei Überbeanspruchung
- 4.2 Erkennung von Delaminierungen, Losklebungen
- 4.3 Biegeschwingszahl bei Tragflügeln
- 4.4 Krafteinleitung
  - 4.4.1 Kraft- und Formschluss
  - 4.4.2 Dauerfestigkeit und Korrosion von Metallteilen
  - 4.4.3 Metallkleben, Oberflächenbehandlung von Stahl- und Aluminiumbauteilen bei Verklebung mit FVK

### **5. Formenbau**

- 5.1 Gipsformen, Formenkeramik
- 5.2 GFK-Formen, Gelcoat, Verstärkungsmaterialien, Steifigkeitsprobleme
- 5.3 Metallformen
- 5.4 Positiv- und Negativformen

### **6. Verbindungselemente**

- 6.1 Passungssysteme
- 6.2 Metrisches- und Zollsystem
- 6.3 Übermaßbolzen

## 7. Gesundheits- und Arbeitsschutz

- 7.1 Umgang mit den unterschiedlichen Harz-/Härtetypen
- 7.2 Umgang mit Lösungsmitteln
- 7.3 Hilfsmittel, Hilfsstoffe
- 7.4 Staub- und Atemschutz, Hautschutz

## Praktische Ausbildung

### Durchführung praktischer Tätigkeiten

1. Reparatur von Massivschalen FVK
2. Formenherstellung/Abformung eines Bauteils (z.B. Rumpfbug, Fahrwerksverkleidung, Randbogen, Winglet)
3. Reparatur Sandwichschale, bei der Innen- und Decklage zerstört ist
4. Reparatur Sandwichschale durch Pressen mit Vakuum
5. Messen von Rudermomenten, Biegeschwungungszahl des Tragflügels, Rudereinstellungen, Betätigungskräfte
6. Haubenreparatur (PMMA) mit Ein- und Zweikomponentenkleber
7. Verkleben der Haube mit dem Haubenrahmen
8. Tempern von Hauben und anderen Bauteilen

### Wissensindikatoren

| Luftrecht   | Inhalt   | Stufe |
|---|--|-------|
| <b>Instandhaltungsunterlagen</b>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Lufttüchtigkeitsanweisungen (AD), Anweisungen zur Aufrechterhaltung der Lufttüchtigkeit (ICA) (AMM, IPC, usw.);</li> <li>– Flughandbuch;</li> </ul> | 2     |
| <b>Dokumentation von Instandhaltungsmaßnahmen</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Instandhaltungsaufzeichnungen von der Befundaufnahme bis zur Freigabe</li> <li>– Lagerung von Instandhaltungsaufzeichnungen</li> </ul>              | 2     |

| Verbundbauweise                             | Inhalt  | Stufe |
|---|---|-------|
| Zelle aus faserverstärktem Kunststoff (FVK) | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Grundlagen der FVK-Bauweise;</li> <li>– Harze (Epoxid, Polyester, Phenol, Vinylester);</li> <li>– Verstärkungsstoffe Glas-, Aramid- und Kohlenstofffasern, Eigenschaften;</li> <li>– Füllstoffe;</li> <li>– Stützkern (Balsa, Honigwaben, geschäumter Kunststoff);</li> <li>– Bauweise, Lastübertragungen (feste FVK-Hülle, Sandwich);</li> <li>– Erkennen von Schäden bei der Überbeanspruchung von Komponenten;</li> <li>– Verfahren für FVK-Projekte (entsprechend dem Instandhaltungsbetriebshandbuch), einschließlich Lagerbedingungen für das Material.</li> </ul> | 2     |
| Material                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Thermoplaste; thermoplastische Polymere, Katalysatoren;</li> </ul>   | 2     |

| Verbundbauweise   | Inhalt  | Stufe |
|---|---|-------|
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Verständnis der Eigenschaften, der Bearbeitungstechnologien, Lösen, Verbinden, Schweißen;</li> <li>– FVK-Harze: Epoxid, Polyester, Vinylester, Phenole;</li> <li>– Verstärkungsmaterialien;</li> <li>– Von der Grundfaser bis zu Filamenten (Ausgangsprodukt, Finish), Webmuster;</li> <li>– Eigenschaften einzelner Verstärkungsmaterialien (E-Glasfaser, Aramidfaser, Kohlenstofffaser);</li> <li>– Problem mit Systemen aus unterschiedlichen Materialien, Matrix;</li> <li>– Adhäsion/Kohäsion, unterschiedliches Verhalten von Fasermaterialien;</li> <li>– Füllmaterial und Pigmente;</li> <li>– Technische Anforderungen an Füllmaterial;</li> <li>– Veränderte Eigenschaften der Harzzusammensetzung durch den Einsatz von E-Glas, Mikrobällone, Aerosole, Baumwolle, Mineralien, Metallpulver, organische Stoffe;</li> <li>– Färben/Lackieren, Montage und Reparaturtechnologien;</li> <li>– Unterstützungsmaterialien;</li> <li>– Honigwaben, Balsaholz, Divinyzelle (Contizell), Entwicklungstrends.</li> </ul> |       |
| Montage von Zellen aus faserverstärkten Verbundstrukturen | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Reine Schale;</li> <li>– Sandwich;</li> <li>– Montage der Tragflächen, Rumpf und Steuerflächen</li> </ul>  | 2     |
| Erkennen von Schäden                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Verhalten der FVK-Komponenten bei Überbeanspruchung;</li> <li>– Erkennen von Delaminationen, losen Klebestellen;</li> <li>– Biegevibrationsfrequenz von Tragflächen;</li> <li>– Lastübertragung;</li> <li>– reib- und formschlüssige Blockierungen;</li> <li>– Ermüdungsfestigkeit und Korrosion von Metallteilen;</li> <li>– Kleben von Metall, Oberflächenbearbeitung von Stahl- und Aluminiumkomponenten während des Verbindens mit faserverstärktem Kunststoff</li> </ul>  | 3     |
| Formherstellung   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Gips- und Keramikformen;</li> <li>– GFK-Formen, Gelcoat, Verstärkungsmaterialien, Steifigkeitsprobleme;</li> <li>– Metallformen;</li> <li>– Matrizen und Patrizie</li> </ul>   | 2     |
| Durchführung praktischer Tätigkeit                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Spleißung mit Kauschen;</li> <li>– Nicopress- und Taluritreparaturen;</li> <li>– Reparatur von Verkleidungsmaterialien;</li> <li>– Reparatur von reinen FVK-Schalen;</li> <li>– Formherstellung/Formen einer Komponente (z. B. Rumpfnase, Fahrwerksverkleidung, Flügelspitze, Winglet ...);</li> <li>– Reparatur von Sandwich-Schalen mit beschädigter Innen- und Außenlage;</li> <li>– Reparatur einer Sandwich-Schale mit Vakuumtechnik;</li> </ul>  | 2     |

| Verbundbauweise | Inhalt   | Stufe |
|-----------------|--|-------|
|                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Reparatur transparenter Kunststoffe (Acrylglas) mit Ein- und Zweikomponentenklebern;</li> <li>– Verklebung zwischen transparenten Materialien und deren Rahmen;</li> <li>– Tempern von transparenten Kunststoffen und anderen Komponenten;</li> <li>– Durchführung von Reparaturen an Bauteilen in Sandwichbauweise („Kleine Reparatur“ &lt; 20 cm);</li> </ul> |       |

|   | Inhalt   | Stufe |
|---|--|-------|
| <b>Arbeitssicherheit und Umweltschutz</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Sichere Arbeitsverfahren und Vorsichtsmaßnahmen bei der Arbeit mit Strom, Gasen (insbesondere Sauerstoff), Ölen und Chemikalien;</li> <li>– Kennzeichnung, Lagerung und Entsorgung von (für die Sicherheit und die Umwelt) gefährlichen Materialien;</li> <li>– Abhilfemaßnahmen im Falle eines Feuers oder eines anderen Unfalls mit einer oder mehreren Gefahren, einschließlich Kenntnisse über Löschmittel</li> </ul> | 1     |

### 6.3. Reparaturen Zelle- Metallbauweise (R-MET)

**Lehrgangziel:** Ausführung Instandhaltung als Unterstützungspersonal CS (Part ML) / sachkundiges technisches Personal (LuftGerPV) für Metallbauweise basic und heavy.

In dem Lehrgang „basic“ sollen technische Grundlagen für die Reparatur von Luftfahrzeugen und Luftsportgeräten an Zellen in Metallbauweise vermittelt werden. Schwerpunkt sind kleine Reparaturen.

Der Lehrgang „heavy“ baut auf den „basic“ auf. Schwerpunkt sind große Reparaturen von Luftfahrzeugen und Luftsportgeräten an Zellen in Metallbauweise.

**Voraussetzungen basic:** Lehrgang Inspektionen Zellen in Metall-Bauweise und dokumentierte praktische Erfahrung.

**Voraussetzungen heavy:** Lehrgang Reparaturen Zellen in Metall-Bauweise und dokumentierte praktische Erfahrung.

#### Fachkundliche Ausbildung

##### 1. Verordnungen und Vorschriften

- 1.1. Betriebsdokumentation von Luftfahrtgerät
- 1.2. Betriebe und Organisationen
- 1.3. Instandhaltungsunterlagen

##### 2. Werkstoffkunde (Werkstoffleistungsblätter LN, DIN)

- 2.1 Stahl und dessen Legierungen
- 2.2 Leichtmetalle und deren Legierungen
- 2.3 Nietwerkstoffe
- 2.4 Kunststoffe (Übersicht)
- 2.5 Farben und Lacke

- 2.6 Metallklebstoffe
- 2.7 Korrosionsarten
- 2.8 Bespannstoffe und Technologien (Baumwolle, Polyester)

### 3. Erkennen von Schäden

- 3.1 Überbeanspruchte Metallzellen, Nivellieren, Vermessen der Symmetrie
- 3.2 Krafteinleitungen
- 3.3 Dauerfestigkeit und Rissprüfung
- 3.4 Erkennen von Losnietungen

### 4. Aufbau von Zellen in Metall- und Gemischtbauweise

- 4.1 Beplankung
- 4.2 Spanten
- 4.3 Stringer und Holme
- 4.4 Gerüstbauweise
- 4.5 Problematik bei Mehrstoffsystemen

### 5. Verbindungselemente

- 5.1 Passungssysteme
- 5.2 Metrisches und Zollsystem
- 5.3 Übermaßbolzen

### 6. Arbeitsschutz

- 6.1 Kraft- und Schmierstoffe
- 6.2 Umgang mit Magnesiumlegierungen
- 6.3 Umgang mit Lösungsmitteln, Farben und Lacken
- 6.4 Umgang mit Metallklebstoffen
- 6.5 Bearbeitungsmaschinen

## Praktische Ausbildung

### Durchführung praktischer Tätigkeiten

1. Zuschneiden von Metallblechen (Leichtmetall und Legierungen, Stahl und Legierungen)
2. Abkanten, Biegen, Bördeln, Schweißen, Treiben, Glätten, Sicken
3. Reparturnietung von Metallzellen nach Reparaturanweisung bzw. Zeichnungsunterlagen
4. Beurteilung von Nietfehlern
5. Kauschenspleiß
6. Klemmreparaturen (Nicopress, Talurit)
7. Haubenreparaturen (PMMA)

### Wissensindikatoren

| Luftrecht   | Inhalt   | Stufe |
|---|--|-------|
| <b>Instandhaltungsunterlagen</b>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Lufttüchtigkeitsanweisungen (AD), Anweisungen zur Aufrechterhaltung der Lufttüchtigkeit (ICA) (AMM, IPC, usw.);</li> <li>– Flughandbuch;</li> </ul> | 2     |
| <b>Dokumentation von Instandhaltungsmaßnahmen</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Instandhaltungsaufzeichnungen von der Befundaufnahme bis zur Freigabe</li> <li>– Lagerung von Instandhaltungsaufzeichnungen</li> </ul>              | 2     |

| <b>Metallbauweise</b>                             | <b>Inhalt</b>   | <b>Stufe</b> |
|---|---|--------------|
| Zelle in Metallbauweise                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Metallische Materialien und Halbfertigprodukte, Bearbeitungsverfahren;</li> <li>– Ermüdungsfestigkeit und Rissprüfung.</li> <li>– Montage von Metallbaukomponenten, Nietverbindungen, Klebeverbindungen</li> <li>– Erkennen von Schäden an überbeanspruchten Komponenten, Korrosionseffekte;</li> <li>– Gesundheits- und Brandschutz.</li> </ul>   | 2            |
| Material  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Stahl und Stahllegierungen;</li> <li>– Leichtmetalle und Leichtmetalllegierungen;</li> <li>– Nietmaterialien;</li> <li>– Kunststoffe;</li> <li>– Lacke und Farben;</li> <li>– Metallkleber;</li> <li>– Korrosionsarten;</li> <li>– Materialien und Technologien zur Beschichtung (natürliche und synthetische Polymere).</li> </ul>  | 2            |
| Erkennen von Schäden                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Überbeanspruchte, metallische Flugwerke, Austarieren, Symmetriemessung;</li> <li>– Lastübertragungen;</li> <li>– Ermüdungsfestigkeit und Rissprüfung;</li> <li>– Erkennen loser Nietverbindungen.</li> </ul>   | 3            |
| Montage von Zellen in Metall- und Verbundbauweise | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Außenhaut;</li> <li>– Spanten und deren Konstruktion;</li> <li>– Stringer und Längsträger;</li> <li>– Probleme mit Konstruktionen aus unterschiedlichen Materialien</li> </ul>   | 2            |
| Verbindungselemente                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Klassifizierung von Passungen und Abständen;</li> <li>– metrische und Empire-Maßsysteme;</li> <li>– Bolzen mit Übermaß</li> </ul>  | 2            |
| Durchführung praktischer Tätigkeiten              | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Spleißung mit Kauschen;</li> <li>– Nicopress- und Taluritreparaturen;</li> <li>– Reparatur von Verkleidungsmaterialien, Oberflächenschäden, Bohrtechniken;</li> <li>– Reparatur von transparenten Kunststoffen;</li> <li>– Schneiden von Blechen (Aluminium und Leichtmetalllegierungen, Stahl und Stahllegierungen);</li> <li>– Falzen, Biegen, Abkanten, Treiben, Glätten, Sicken;</li> <li>– Reparaturnieten metallischer Flugwerke nach Reparaturanweisungen oder Zeichnungen;</li> <li>– Bewerten von Nietfehlern;</li> </ul> | 2            |

|   | Inhalt   | Stufe |
|---|--|-------|
| <b>Arbeitssicherheit und Umweltschutz</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Sichere Arbeitsverfahren und Vorsichtsmaßnahmen bei der Arbeit mit Strom, Gasen (insbesondere Sauerstoff), Ölen und Chemikalien;</li> <li>– Kennzeichnung, Lagerung und Entsorgung von (für die Sicherheit und die Umwelt) gefährlichen Materialien;</li> <li>– Abhilfemaßnahmen im Falle eines Feuers oder eines anderen Unfalls mit einer oder mehreren Gefahren, einschließlich Kenntnisse über Löschmittel</li> </ul> | 1     |

#### 6.4. Reparaturen Kolbenriebwerke (R-KOL)

**Lehrgangziel:** Ausführung Instandhaltung als Unterstützungspersonal CS (Part ML) / sachkundiges technisches Personal (LuftGerPV) für Kolbenriebwerk.

In dem Lehrgang sollen theoretische und praktische Grundlagen für die Reparatur von Kolbenriebwerken in Luftfahrzeugen und Luftsportgeräten vermittelt werden. Schwerpunkt sind Reparaturen.

**Voraussetzungen** Lehrgang Inspektionen Kolbenriebwerk und dokumentierte praktische Erfahrung.

#### Fachkundliche Ausbildung

##### 1. Kolbenriebwerke

- 1.1. Baumerkmale, Baugruppen, Zusammenwirken der Bauteile und Baugruppen
  - 1.1.1 Viertakt-Otto-Motor, luftgekühlt, Flüssigkeitskühlung
  - 1.1.2 Zweitakt-Motor
  - 1.1.3 Rotationskolbenmotor
- 1.2 Baumerkmale, Baugruppen, Zusammenwirken der Bauteile und Baugruppen
- 1.3. Lärmprobleme

##### 2. Propeller

- 2.1. Wirkungsweise und technische Parameter der Propeller und deren Bauweisen
- 2.2 Verstellpropeller, Einstellpropeller, mechanisch, elektrisch, hydraulisch
- 2.3 Auswuchten (statisch, dynamisch)
- 2.4 Lärmprobleme

##### 3. Triebwerksüberwachungsgeräte

- 3.1 Mechanische Überwachungsgeräte
- 3.2 Elektrische Überwachungsgeräte
- 3.3 Tankanzeigen
- 3.4 Funktionen, Eigenarten, typische Fehler und Fehlanzeigen der Geräte 3.1 bis 3.3

##### 4. Schlauchleitungen

- 4.1. Material und Verarbeitung von Benzin- und Ölschläuchen
- 4.2 Zulässige Betriebszeit

##### 5. Aggregate

- 5.1 Funktionsweise der Magnetzündung
  - 5.1.1 Wartungsintervalle und Hinweise auf Besonderheiten verschiedener Muster
- 5.2 Funktionsweise von Vergasern
  - 5.2.1 Wartungshinweise auf Besonderheiten

- 5.2.2 Zulässigkeit von elektrischen Benzinpumpen
- 5.3 Funktionsweise von Propellerreglern
  - 5.3.1 Elektrisch gesteuerte Propellerregler
  - 5.3.2 Hydraulisch gesteuerte Propellerregler
- 5.4 Funktion von Einspritzanlagen

## 6. Zündanlage

- 6.1 Bauweisen: Spulenzündung, HKZ-Zündung, Thyristor-Zündung
- 6.2 Wirkungsgrad der Zündanlage
- 6.3 Baugruppen der Zündanlage
- 6.4 Beurteilung der Funktionssicherheit einer Zündkerze

## 7. Abgasanlagen

- 7.1 Funktionsweise und Aufbau
- 7.2 Schalldämpfer und Heizungsanlagen
- 7.3 Beurteilung der Funktionssicherheit
- 7.4 CO-Test

## 8. Kraft- und Schmierstoffe

- 8.1 Merkmale von AVGAS und MOGAS –
- 8.2 Kennzeichnung und umweltgerechte Lagerung von Kraftstoff
- 8.3 Schmieröle mineralisch, synthetisch und deren Parameter: Kennzeichnung, Eigenarten, Verwendung
- 8.4 Umweltgerechte Lagerung und ordnungsgemäße Entsorgung von Altöl

## 9. Dokumentation

- 9.1 Technische Unterlagen zum Motor und zur Luftschaube
- 9.2 Reparaturhandbücher
- 9.3 TBO und Möglichkeiten der Verlängerung
- 9.4 NfL II, GA, TM und Service-Bulletins

## 10. Gesundheitsschutz

- 10.1. Umgang mit Kraft- und Schmierstoffen
- 10.2. Inbetriebnahme von Motoren, Besonderheiten der Zündanlage
- 10.3. Umgang mit Reinigungs- und Lösungsmitteln

### Anschauungsmaterial:

- Zylindergruppe mit Ventilen
- Vergaser
- Zündmagnet
- Differenzdruckmessgerät für Zylinder
- überhitzte/beschädigte Kolben
- Zündkerzen von Motoren, die unterschiedlich betrieben wurden

### Praktische Ausbildung

- 1. Austausch von Baugruppen wie Anlasser, Lichtmaschinen, Zylinder, Kolben, Kolbenringe, Vergaser, Schlauchleitungen usw.

2. Aus- und Einbau eines Triebwerks in ein Luftfahrzeug
3. Propellerreparatur inkl. statisches und dynamisches Auswuchten

**Wissensindikatoren:**

|                                | <b>Inhalt</b>  | <b>Stufe</b> |
|--------------------------------|--|--------------|
| Lärmgrenzwerte                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Erklärung des Konzepts des „Geräuschpegel“;</li> <li>– Lärmbescheinigung;</li> <li>– Verstärkte akustische Isolierung</li> <li>– Möglichkeiten der Verringerung von Geräuschemissionen</li> </ul>   | 1            |
| Kolbenmotoren                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Viertakt-Ottomotor, luftgekühlter Motor, flüssigkeitsgekühlter Motor;</li> <li>– Zweitakt-Motor;</li> <li>– Kreiskolbenmotor;</li> <li>– Effizienz und Einflussfaktoren (Druck-Volumen-Diagramm, Leistungskurve);</li> <li>– Lärmschutzgeräte</li> </ul>  | 2            |
| Propeller                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Blatt, Spinner, Spinner-Backplate, Druckakkumulator, Nabe;</li> <li>– Propellerbetrieb;</li> <li>– Verstellpropeller, am Boden und im Flug verstellbare Propeller</li> </ul>  | 2            |
| Triebwerksregelung             | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Mechanische Regler;</li> <li>– Elektrische Regler;</li> <li>– Tankanzeigen;</li> <li>– Funktionen, Merkmale, typische Fehler und Fehlermeldungen.</li> </ul>  | 2            |
| Schläuche                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Material und Bearbeitung von Kraftstoff- und Ölschläuchen;</li> <li>– Kontrolle der Lebensdauer</li> </ul>  | 2            |
| Zubehörteile                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Betrieb der Magnetzündung;</li> <li>– Kontrolle der Instandhaltungslimits;</li> <li>– Betrieb von Vergasern;</li> <li>– Instandhaltungsanweisungen zu charakteristischen Merkmalen;</li> <li>– Elektrische Kraftstoffpumpen;</li> <li>– Betrieb von Propellerreglern;</li> <li>– Elektrische Propellerregelung;</li> <li>– Hydraulische Propellerregelung;</li> </ul> | 2            |
| Zündung                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Konstruktion: Spulenzündung, Magnetzündung und Thyristorzündung;</li> <li>– Leistungsfähigkeit der Zündung und Vorglühsystem;</li> <li>– Module des Zündungs- und Vorglühsystem;</li> </ul>   | 2            |
| Zuführsysteme und Abgasanlagen | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Betrieb und Montage;</li> <li>– Einbau von Schalldämpfern und Heizgeräten;</li> <li>– Gondeln und Triebwerksverkleidungen;</li> <li>– Prüfen und Testen;</li> <li>– CO-Emissionstest.</li> </ul>  | 2            |
| Kraftstoffe und Schmierstoffe  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Kraftstoffmerkmale;</li> <li>– Kennzeichnung, umweltfreundliche Lagerung;</li> <li>– Mineralische und synthetische Schmieröle und deren Parameter: Kennzeichnung und Merkmale, Anwendung;</li> </ul>  | 2            |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Umweltfreundliche Lagerung und ordnungsgemäße Entsorgung von Altöl</li> </ul>   |   |
| Dokumentation                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Unterlagen des Triebwerks- und Propellerherstellers;</li> <li>– Anweisungen zur Aufrechterhaltung der Lufttüchtigkeit (ICA);</li> <li>– Flughandbücher (AFM) und Luftfahrzeugwartungshandbücher (AMM);</li> <li>– Zeit zwischen Überholungen (TBO);</li> <li>– Lufttüchtigkeitsanweisungen (LTA/AD), technische Anmerkungen und Kundendienstmitteilungen</li> </ul> | 2 |
| Anschauungsmaterial                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Zylindereinheit mit Ventil;</li> <li>– Vergaser;</li> <li>– Hochspannungsmagnet;</li> <li>– Differentialdruckprüfer für Zylinder;</li> <li>– Überhitzte/beschädigte Kolben;</li> <li>– Zündkerzen unterschiedlich betriebener Motoren.</li> </ul>   | 2 |
| Ladungswechsel bei Verbrennungsmotoren | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Viertakt-Hubkolbenmotor und Steuereinheiten;</li> <li>– Energieverluste;</li> <li>– Zündeneinstellung;</li> <li>– Durchflussverhalten von Steuereinheiten;</li> <li>– Wankelmotor und Steuereinheiten;</li> <li>– Zweitaktmotor und Steuereinheiten;</li> <li>– Rückführung;</li> <li>– Spülluftgebläse;</li> <li>– Leerlaufbereich und Leistungsbereich</li> </ul> | 1 |
| Zündung, Verbrennung und Kraftstoffe   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Zündung;</li> <li>– Zündkerzen;</li> <li>– Art der Zündanlage;</li> <li>– Verbrennungsvorgang;</li> <li>– Normale Verbrennung;</li> <li>– Kraftstoff/Luft-Gemisch im Vergaser;</li> <li>– Einfacher Vergaser;</li> <li>– Probleme des einfachen Vergasers und ihre Lösung;</li> <li>– Vergasermodelle;</li> </ul>   | 2 |
| Visuelle Hilfe                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Vergaser;</li> </ul>  | 1 |

### 6.5. Sonderlehrgänge (S-XX)

Es können individuelle oder spezialisierte Lehrgänge geplant und durchgeführt werden, z.B. für aerodynamisch gesteuerte Luftsportgeräte oder als Vorbereitungslehrgang *Theorie CS Personal* oder *Prüfer Klasse 5*. Diese können sich bedarfsgerecht aus den Theorie-, Grundlagen-, Inspektions- und Reparaturlehrgängen zusammensetzen. Nach Abschluss sind die Berechtigungen auf die vermittelten Inhalte und Flugzeugarten zu beschränken.

Lehrgangziel, Voraussetzung, fachkundliche und praktische Ausbildung, Durchführung praktischer Tätigkeiten und Wissensindikatoren sind aus den jeweiligen Kursen zu entnehmen.

## 7. Technischer Ausweis

### 7.1. Ausstellung

Der technische Ausweis ist der Nachweis für die Teilnahme und den erfolgreichen Abschluss an einem Ausbildungsmodul im Sinne dieser Richtlinie. Die Voraussetzungen zur Aufnahme eines Tätigkeitsverhältnisses im Rahmen der Vereinswerkstattarbeit eines DAeC Landesverbandes wird intern geregelt.

Der technische Ausweis bzw. das Beiblatt kann jeweils nur dann von einem DAeC-Luftsportverband ausgestellt werden, wenn für den Ausweisinhaber eine Mitgliedschaft in dem jeweiligen Landesverband besteht. Die Teilnahme an technischen Lehrgängen, die von Landesverbänden durchgeführt werden, bei denen keine Mitgliedschaft besteht, ist möglich. In solchen Fällen ist dem Teilnehmenden vom ausrichtenden Landesverband ein Zeugnis auszustellen. Dieses Zeugnis ist dem DAeC-Luftsportverband, bei dem der Teilnehmende Mitglied ist, zur Ausstellung des technischen Ausweises bzw. des Beiblattes vorzulegen. Bei Wechsel der Verbandsmitgliedschaft des Ausweisinhabenden ist der technische Ausweis entsprechend umzuschreiben. Der „Tätigkeitsnachweis für technisches Personal“ wird gem. Vorlage gewissenhaft geführt.

Die Form des Ausweises richtet sich grundsätzlich an dem Muster aus 8.3.

Der jeweilige Landesverband entscheidet über die Form. Der Ausweis kann analog oder digital ausgestellt werden.

### 7.2. Ausweisgültigkeit / Verlängerung / Entzug

Die Gültigkeitsdauer des Beiblattes zum technischen Ausweis ist grundsätzlich an die Mitgliedschaft in einem DAeC Luftsportverband gebunden. Bei Beendigung der Mitgliedschaft in einem DAeC Luftsportverband erlischt die Gültigkeit automatisch. Bei Wiedereintritt eines ausgeschiedenen Ausweisinhabenden entscheidet die/der Beauftragte des entsprechenden DAeC Luftsportverbandes über die Reaktivierung der erworbenen Berechtigungen zum technischen Ausweis im Einzelfall.

Die im technischen Ausweis eingetragenen Berechtigungen sind für einen Zeitraum von **5 Jahren** gültig.

Die Verlängerung der Gültigkeitsdauer des technischen Ausweises um weitere 5 Jahre ist an folgenden Bedingungen gebunden:

#### 7.2.1. Nachweis der Tätigkeit im Gültigkeitszeitraum im „Tätigkeitsnachweis für technisches Personal“

Der Inhaber muss zur Aufrechterhaltung der im Beiblatt zum technischen Ausweis eingetragenen Berechtigungen in ausreichendem Maße tätig werden. Zur Dokumentation der ausgeführten Tätigkeiten ist ein Tätigkeitsnachweis vom Ausweisinhabenden zu führen. Zur Bestätigung der durchgeführten Arbeiten im Tätigkeitsnachweis für technisches Personal sind die vom jeweiligen Luftsportverband beauftragten Personen (Prüfleitende, ARS, Prüfende von Luftfahrtgerät, etc.) berechtigt.

#### 7.2.2. Teilnahme an Fortbildungsmaßnahmen und deren Nachweis

Im Gültigkeitszeitraum muss der Berechtigungsinhabende mindestens an einer Fortbildungsmaßnahme im jeweiligen Luftsportverband teilgenommen haben.

Die Fortbildungsmaßnahmen (neue Reparaturverfahren, Prüfmethode, Änderungen der Luftfahrtgesetzgebung, etc.) können gem. des jeweiligen Luftsportverbandes des DAeC ausgeführt und bestätigt werden. Die Bestätigung erfolgt im „Tätigkeitsnachweis für technisches Personal“.

Technische Berechtigungen, für die innerhalb der Gültigkeitsdauer keine ausreichende Tätigkeit nachgewiesen werden kann, sind im technischen Ausweis zu streichen. Besitzt der Ausweisinhabende mehrere Berechtigungen und kann bei sonst ausreichender Tätigkeit nur für einzelne Teile des Berechtigungsumfanges keine Tätigkeit nachweisen, so sind nach Prüfung des Einzelfalls Ausnahmen von dieser Regelung möglich (Härtefallregelung). Werden Berechtigungsumfänge im Beiblatt gestrichen, so können in einem Zeitraum von 2 Jahren nach Streichung die entzogenen Berechtigungsumfänge nach Einweisung und Überprüfung durch einen Beauftragten des jeweiligen Luftsportverbandes wieder erteilt werden (ruhende Berechtigung). Wird dieser Nachweis im Ruhezeitraum von 2 Jahren nach Streichung nicht erbracht, so sind zur Wiedererlangung der gestrichenen Berechtigung die entsprechenden Ausbildungsmodule erfolgreich zu wiederholen.

Der Ausweisinhabende ist im Rahmen der erteilten Berechtigungen zum technischen Ausweis dafür verantwortlich, dass dieser jederzeit die aktuellen luftfahrtgesetzlichen Bestimmungen und die aktuellen Herstellervorschriften des von ihm betreuten Luftfahrtgerätes kennt und bei seiner Arbeit berücksichtigt. Bei grob fahrlässigen oder gar vorsätzlichen Verstößen gegen die allgemein gültigen Regeln kann der technische Ausweis durch die Beauftragten des jeweils betreuenden DAeC Luftsportverbandes entzogen werden.

Der Ausweisinhabende ist weiterhin dafür verantwortlich, dass die von ihm durchgeführten Arbeiten an Luftfahrtgeräten in ausreichendem Maße jederzeit nachvollziehbar dokumentiert werden. Diese Dokumentation ist wesentlicher Bestandteil für den Nachweis der Lufttüchtigkeit des von ihm betreuten Luftfahrtgerätes.

Bei den ausstellenden DAeC Landesverbänden sind Personalakten über die Inhaber von technischen Ausweisen zu führen, aus denen die jeweils erteilten Berechtigungsumfänge erkennbar sind und jederzeit nachvollziehbar ist, wann welche Berechtigung erteilt, verlängert oder aber auch aberkannt worden ist. Nach Beendigung der Mitgliedschaft eines Ausweisinhabers im DAeC Luftsportverband ist die entsprechende Personalakte mindestens zwei Jahre aufzubewahren.

### 7.3. Form



## Deutscher Aero Club e.V. Landesverband

### Technischer Ausweis Nr.

gültig bis: siehe Seite 3

|               |
|---------------|
| Name, Vorname |
| Geburtsdatum  |
| PLZ, Wohnort  |
| Straße        |
| Unterschrift  |

Dieser Ausweis gilt nur in Verbindung mit einem gültigen Mitgliedsausweis des ausstellenden DAeC Landesverbandes. Der Ausweis begründet kein direktes Tätigkeitsverhältnis zwischen dem Ausweisinhabenden und dem ausstellenden DAeC Landesverband.

, den

|                                |                   |
|--------------------------------|-------------------|
| Ausstellungsort                | Ausstellungsdatum |
| Unterschrift des Ausstellenden |                   |

### Art der Befähigung

| Inspektionen  |             |              |
|---|-------------|--------------|
| Der Ausweisinhabende ist zur Unterstützung von CS Personal qualifiziert<br>Verordnung (EU) 1321/2014 bzw. sachkundige Person (LuftGerPV)  |             |              |
|   | Anwärter/in | Fachpersonal |
| <b>Referent/in Aufrechterhaltung der Lufttüchtigkeit</b><br>Der Ausweisinhabende ist als Referent/in Aufrechterhaltung der Lufttüchtigkeit zur Unterstützung des Vereinsvorstandes qualifiziert.<br>NO (EU) 1321/2014 / LuftGerPV<br>Einschränkungen/Bemerkungen: |             |              |
| <b>Zellen Holz- und Gemischtbauweise</b><br>Einschränkungen/Bemerkungen:  |             |              |
| <b>Zellen Faserverbundkunststoff (FVK)</b><br>Einschränkungen/Bemerkungen:  |             |              |
| <b>Zellen in Metallbauweise</b><br>Einschränkungen/Bemerkungen:   |             |              |
| <b>Spezialisierung Zelle</b><br>Einschränkungen/Bemerkungen:  |             |              |
| <b>Aveinik</b><br>Einschränkungen/Bemerkungen:  |             |              |
| <b>Kolbentriebwerk</b><br>Einschränkungen/Bemerkungen:  |             |              |
| <b>Kolbentriebwerk Spezialisierung</b><br>Einschränkungen/Bemerkungen:  |             |              |
| <b>Elektroantrieb</b><br>Einschränkungen/Bemerkungen:   |             |              |
| <b>Turbinenantrieb</b><br>Einschränkungen/Bemerkungen:  |             |              |

| Reparaturen  |             |              |
|--|-------------|--------------|
| Der Ausweisinhabende ist zur Unterstützung von CS Personal qualifiziert<br>Verordnung (EU) 1321/2014 bzw. sachkundige Person (LuftGerPV) |             |              |
|  | Anwärter/in | Fachpersonal |
| <b>Zelle- Holz- und Gemischtbauweise</b><br>Einschränkungen/Bemerkungen:   |             |              |
| <b>Zelle- FVK Bauweise</b><br>Einschränkungen/Bemerkungen:   |             |              |
| <b>Zelle- Metallbauweise</b><br>Einschränkungen/Bemerkungen:   |             |              |
| <b>Kolbentriebwerke</b><br>Einschränkungen/Bemerkungen:  |             |              |

| Grundlagenlehrgang            |  |
|-------------------------------|--|
| abgeschlossen am              |  |
| Bemerkungen / Einschränkungen |  |

| Gültigkeit                       |  |
|----------------------------------|--|
| Gültigkeit nach Erstaussstellung |  |
| 1. Verlängerung gültig bis       |  |
| 2. Verlängerung gültig bis       |  |
| 3. Verlängerung gültig bis       |  |

### Optional Blatt 4, Rettungsfallschirme und Startwinden

(Verwendung, wenn für diese Befähigungen kein eigener Technischer Ausweis verwendet wird)

| <b>Art der Befähigung</b>   |              |                   |              |
|---|--------------|-------------------|--------------|
| <b>Fallschirmwart</b> mit der Berechtigung zur Durchführung der Wartung / Packen eingetragener Muster von:  |              |                   |              |
| <b>Rettungsfallschirmen (FR)</b>  |              |                   |              |
| <b>Geräte-Nr.</b>   | <b>Gerät</b> | <b>Geräte-Nr.</b> | <b>Gerät</b> |
|   |              |                   |              |
|   |              |                   |              |
|   |              |                   |              |
|   |              |                   |              |
| <input type="checkbox"/> Prüfer für Rettungsfallschirme für alle EASA und LBA zugelassenen Muster<br><input type="checkbox"/> Fallschirmwart für alle EASA und LBA zugelassene Muster |              |                   |              |
| <b>Windenwart / Windenprüfer</b> mit der Berechtigung zur Durchführung der  |              |                   |              |
| <input type="checkbox"/> Wartung an Startwinden für Segelflugzeuge und Motorsegler  |              |                   |              |
| <input type="checkbox"/> Nachprüfung an Startwinden für Segelflugzeuge und Motorsegler  |              |                   |              |

### 7.4. Tätigkeitsnachweis

Der Tätigkeitsnachweis wird analog zum Logbuch LBA Form 19.L i.d.a.F. geführt.

| Eintrag | Datum      | ATA Kapitel | Flugzeug-Typ | Luftfahrzeug-Registrierung | "Task"-Beschreibung | Abkürzung (R/I, SGH, ...) | Arbeitskarte (Workorder) | Relevante Kategorie | Dauer (Tage) | Signatur des Freigebenden |
|---------|------------|-------------|--------------|----------------------------|---------------------|---------------------------|--------------------------|---------------------|--------------|---------------------------|
| 1       | 01.01.2014 | 70          | SF25         | D-XXXX                     | Engine Oil Service  | SGH                       | xxx-xxx-xxx-x-x          | L2                  | 0,5          |                           |
| 2       | 02.01.2014 | 23          | LS4          | D-YYYY                     | Install Radio       | R/I                       | yyy-yyyy-yyy-y-y         | L1                  | 1            |                           |
|         |            |             |              |                            |                     |                           |                          |                     |              |                           |

### 7.5. Prüfungen und Nachweise

Nach Abschluss eines Ausbildungslehrganges erfolgt eine Prüfung der theoretischen und fachkundlichen Ausbildung.

Die Prüfungsfragen sind vor einer Prüfung sicher aufzubewahren, um zu gewährleisten, dass die Teilnehmenden nicht wissen, welche Fragen die Prüfungsgrundlage bilden. Alle Prüfungsunterlagen sind dem Teilnehmenden zu Beginn der Prüfung auszuhändigen und dem Prüfenden am Ende des zugeteilten Prüfungszeitraums zurückzugeben. Es dürfen keine Prüfungsunterlagen während des bewilligten Prüfungszeitraums aus dem Prüfungsraum entfernt werden.

### **Anzuwendende Prüfverfahren**

Für Prüfungen könne folgende Verfahren, einzeln oder in Kombination angewendet werden:

Multiple Choice: Auswahl einer oder mehrerer richtiger Antworten aus mindestens drei vorgegebenen Antwortmöglichkeiten auf eine Frage

Langschrift: schriftliche Beantwortung einer Frage zum Thema mit theoretischen Zusammenhängen, ggfs. unter Verwendung von Formeln, Diagrammen, Skizzen usw.

Theoretisch/Praktisch: Durchführung einer praktischen Tätigkeit / Instandhaltungsmaßnahme an realer Technik (Luftfahrzeug, Luftsportgerät bzw. Teilen davon) oder Übungsbauteilen, mit Erklärung der Zusammenhänge.

Eine theoretische Prüfung gilt als bestanden, wenn der zu Prüfende mindestens 75% der Fragen des jeweiligen Fachgebietes richtig beantwortet hat.

Praktisch: Selbstständige Durchführung einer kompletten Reparatur oder Instandhaltung (ggfs. mit Herstellung von Bauteilen), einschl. Befundaufnahme und Dokumentation.

Die Auszubildenden müssen in der Prüfung nachweisen, dass sie die wesentlichen Kenntnisse entsprechend dem Lehrgangziel erworben haben und sie anwenden können. Die praktischen Arbeiten werden durch den Ausbildenden während der Erstellung der Arbeiten bewertet. Werden ein oder mehrere Fachgebiete nicht bestanden, kann nach frühestens 30 Tagen eine Wiederholungsprüfung stattfinden.

Wenn eine zweite Wiederholungsprüfung nicht bestanden wird, gilt der Lehrgang als nicht erfüllt.

Erfahrung: Nach Abschluss der theoretischen und praktischen Prüfung muss ausreichende Erfahrung im erworbenen Bereich erworben werden. Erfahrung muss belastbar dokumentiert und vom Luftsportverband bestätigt werden.

Als Maßstab gilt die geforderte Erfahrung des deutschen LBA zur Erlangung einer europäischen Lizenz für Freigabeberechtigtes Personal (CS), siehe Anlage.

### **Zeugnis**

Bei erfolgreichem Abschluss des Lehrganges erhält der Teilnehmende ein Zeugnis.

Das Zeugnis muss folgende Angaben enthalten:

- Name, Vorname
- Geburtsdatum
- Anschrift
- Luftsportverband
- Verein
- Nummer des DAeC Mitgliedsausweises

- Lehrgänge
- Ausbildungszeitraum
- Ort der Ausbildung
- Datum
- Name und Unterschrift des Ausbilders

### **Erweiterung von Berechtigungen**

Bei der Erweiterung von Berechtigungen auf andere Bauweisen werden die Allgemeinen Bestandteile der Multiple Choice-Prüfung der bestehenden Berechtigung anerkannt.

Zur Ausstellung des technischen Ausweises bzw. zur Erweiterung des Berechtigungsumfanges im Beiblatt zum technischen Ausweis sind die erforderlichen Zeugnisse für den Abschluss der Lehrgänge als Kopie beim jeweiligen DAeC Luftsportverband einzureichen.

Eine sinnvolle Zusammenfassung mehrerer Lehrgänge zu einem gemeinsamen Ausbildungslehrgang ist möglich.

## **8. Ausbildungsberechtigung**

Ausbildungsberechtigte für die Ausbildung des technischen Personals im DAeC sind die vom Luftsportverband (Prüfleiter/in, technischer Referent/in) beauftragten:

- CRS, ARS von Luftfahrtgerät, Prüfer Klasse 5
- Bildungseinrichtungen
- Fachleute

Über die Anerkennung von Ausbildungsinhalten anderer Ausbildungsstätten (Hersteller von Luftfahrtgerät, abgeschlossene Berufsausbildung als Fluggerätemechaniker/in, etc.) entscheidet im Einzelfall der Prüfleitende bzw. technische Referent/in des jeweiligen DAeC Luftsportverbandes. Es muss in solchen Fällen jedoch ein gleiches Maß an Qualität der Ausbildung im Sinne dieser Richtlinie sichergestellt sein. Zur Beurteilung der Ausbildungsqualität müssen vom Antragstellenden entsprechende Nachweise erbracht werden, aus denen zweifelsfrei die Gleichwertigkeit hervorgeht.

## 9. Impressum

Deutscher Aero Club e.V.  
Bundesausschuss Technik

Hermann-Blenk-Str. 28  
38108 Braunschweig

Telefon: 0531 - 23540 - 0  
Telefax: 0531 - 23540 - 11  
E-Mail: [technik@daec.de](mailto:technik@daec.de)