

PRÜFUNGSORDNUNG

Prüfstelle für Fernpiloten DE.PStF.039

Benannte Prüfstelle für Fernpiloten nach §21e LuftVO zur Durchführung von Theorieprüfungen für die Fernpilotenzeugnisse A2, STS und Auffrischungsschulungen für das EU-Fernpiloten-Zeugnis A2 gemäß Durchführungsverordnung (EU) 2019/947

Deutsches Rettungsrobotik-Zentrum e.V.

Rohdesdick 32

44357 Dortmund

Registrierungsnummer: DE.PStF.039

1. Geltungsbereich

Diese Prüfungsordnung regelt die Durchführung theoretischer Prüfungen der DE.PStF.039 zur Feststellung des erforderlichen Fachwissens und der Kompetenz von Fernpiloten für den sicheren und regelkonformen Betrieb unbemannter Luftfahrzeuge.

Die Prüfungsordnung gilt für:

- theoretische Prüfungen zum Erwerb des Fernpiloten-Zeugnisses A2 gemäß Artikel 8 der Durchführungsverordnung (EU) 2019/947 in Verbindung mit UAS.OPEN.030,
- theoretische Prüfungen im Rahmen von Standardszenarien (STS) gemäß der Durchführungsverordnung (EU) 2019/947 sowie den hierzu veröffentlichten Vorgaben der Europäischen Agentur für Flugsicherheit (EASA) und des Luftfahrt-Bundesamtes (LBA).

Die Prüfungen erfolgen auf Grundlage der jeweils gültigen gesetzlichen Vorgaben, der vom Luftfahrt-Bundesamt genehmigten Prüfungsverfahren sowie der durch das Luftfahrt-Bundesamt genehmigten / bereitgestellten Fragenkataloge.

Erfolgreich absolvierte Prüfungen werden entsprechend der jeweils gültigen Vorgaben an das Luftfahrt-Bundesamt gemeldet. Soweit erforderlich, sind die vom Luftfahrt-Bundesamt bereitgestellten Formblätter durch den Bewerber vollständig auszufüllen und zu unterzeichnen.

2. Zweck

Das Prüfungsverfahren dient dem Nachweis, dass der Bewerber die erforderlichen theoretischen Kenntnisse für den sicheren und regelkonformen Betrieb unbemannter Luftfahrzeuge erworben hat.

Die Prüfung soll feststellen, dass der Bewerber:

- die einschlägigen luftrechtlichen Vorgaben kennt
- technische und betriebliche Zusammenhänge versteht
- Risiken beurteilen kann
- Sicherheitsmaßnahmen anwenden kann und
- die erworbenen Kenntnisse praxisbezogen als Fernpilot anwenden kann.

3. Allgemeines

Die DE.PStF.039 behandelt alle Bewerber gleich und bewertet Prüfungsleistungen ausschließlich anhand objektiver und nachvollziehbarer Kriterien.

Mit der Teilnahme an der Prüfung erkennt der Bewerber diese Prüfungsordnung an.

Die Prüfungsstelle stellt sicher, dass Prüfungen unabhängig, unparteiisch und entsprechend der gesetzlichen Vorgaben durchgeführt werden.

4. Prüfungszulassung

4.1 A2-Prüfung

Voraussetzungen für die Zulassung zur theoretischen Prüfung zum Erwerb des Fernpiloten-Zeugnisses A2 sind:

- ein gültiger Kompetenznachweis A1/A3¹
- die Erklärung über den Abschluss des praktischen Selbststudiums gemäß UAS.OPEN.040²
- gültiges Identitätsdokument (Personalausweis oder Reisepass)
- ggf. Zustimmung des gesetzlichen Vertreters bei Minderjährigen

¹ Die Online-Schulung und die Online-Theorieprüfung A1/A3 werden durch das Luftfahrt-Bundesamt bereitgestellt (<https://lba-openuav.de>)

² die Erklärung über den Abschluss des praktischen Selbststudiums gemäß UAS.OPEN.040 kann bei Bedarf im Rahmen des Schulungsangebotes unter Anleitung erfahrener Ausbilder gemeinsam erarbeitet werden.

Der A2-Prüfung kann eine theoretische und/oder praktische Ausbildung zum Erwerb der erforderlichen Kenntnisse und Fähigkeiten vorgeschaltet sein. Eine solche initiale A2-Fernpiloten-Ausbildung ist nicht Gegenstand der Benennung der DE.PStF.039 durch das Luftfahrt-Bundesamt und keine Voraussetzung für die Zulassung zur theoretischen Prüfung. Unabhängig davon bietet das DRZ entsprechende Ausbildungen außerhalb ihrer Tätigkeit als benannte Prüfstelle an.

4.2 STS-Prüfung (Theorie)

Voraussetzungen für die Teilnahme an einer theoretischen STS-Prüfung richten sich nach den jeweils geltenden Vorgaben der Durchführungsverordnung (EU) 2019/947 sowie den Anforderungen des Luftfahrt-Bundesamtes.

Hierzu gehören insbesondere:

- ein gültiger Kompetenznachweis A1/A3³
- die Erklärung über den Abschluss des praktischen Selbststudiums gemäß UAS.OPEN.040⁴
- gegebenenfalls ein gültiges Fernpiloten-Zeugnis A2
- gültiges Identitätsdokument (Personalausweis oder Reisepass)
- ggf. Zustimmung des gesetzlichen Vertreters bei Minderjährigen

³ Die Online-Schulung und die Online-Theorieprüfung A1/A3 werden durch das Luftfahrt-Bundesamt bereitgestellt (<https://lba-openuav.de>)

⁴ die Erklärung über den Abschluss des praktischen Selbststudiums gemäß UAS.OPEN.040 kann bei Bedarf im Rahmen des Schulungsangebotes unter Anleitung erfahrener Ausbilder gemeinsam erarbeitet werden.

Anmeldung

Die Anmeldung zur Prüfung erfolgt:

- über das Anmeldeformular auf der Webseite <https://rettungsrobotik.de>
- per E-Mail
- schriftlich oder
- telefonisch.

Die Prüfstelle bestätigt den Eingang der Anmeldung sowie den Prüfungstermin. Ergänzend erhält der Bewerber die Prüfungsordnung. Die endgültige Zulassung zur Prüfung erfolgt am Prüfungstag nach:

- Prüfung der Zulassungsvoraussetzungen und
- Identitätsfeststellung anhand eines gültigen amtlichen Lichtbildausweises.

5. Gebühren

Die DE.PStF.039 erhebt für die Prüfungsdurchführung Gebühren gemäß der zum Zeitpunkt der Anmeldung gültigen Preisliste. Die Prüfungsgebühr ist unabhängig vom Prüfungsergebnis zu entrichten.

Die Zahlung der Prüfungsgebühr erfolgt entweder im Rahmen der Online-Anmeldung über das jeweils eingesetzte Ticket- bzw. Buchungssystem oder nach gesonderter Rechnungstellung.

6. Allgemeine Regelungen

Mit der Bestätigung des Prüfungstermins werden dem Bewerber die wesentlichen Informationen zur Prüfung übermittelt.

Vor Prüfungsbeginn erfolgt eine mündliche Einweisung durch den verantwortlichen Theorieprüfer. Diese umfasst insbesondere:

- den Ablauf der Prüfung
- zulässige und unzulässige Hilfsmittel
- Maßnahmen bei Täuschungsversuchen
- organisatorische Regelungen.

Prüfungssprache ist Deutsch.

Fragen zum Prüfungsverfahren werden vor Prüfungsbeginn beantwortet.

7. Prüfungsdurchführung

8.1 A2-Prüfung

Die theoretische A2-Prüfung umfasst gemäß UAS.OPEN.030(2)(c) insbesondere die Themengebiete:

- Meteorologie

- UAS-Flugleistung
- technische und betriebliche Minderung von Risiken am Boden.

Die Prüfung besteht aus 30 Multiple-Choice-Fragen mit jeweils vier Antwortmöglichkeiten. Pro Frage ist nur eine Antwort korrekt.

Die Prüfungsdauer beträgt **45** Minuten.

8.2 STS-Prüfung

Die theoretische STS-Prüfung wird entsprechend den jeweils gültigen Vorgaben der EASA und des Luftfahrt-Bundesamtes durchgeführt.

Die Prüfungsinhalte orientieren sich an den Anforderungen der Standardszenarien STS-01 und STS-02 gemäß Anlage 1 der Durchführungsverordnung (EU) 2019/947.

Die Prüfung umfasst insbesondere Themenbereiche wie:

- Luftrecht
- Luftraumstruktur
- menschliches Leistungsvermögen
- betriebliche Verfahren
- technische und betriebliche Risikominderung
- UAS-Systeme
- Wetterkunde
- Notfallverfahren
- Kommunikation
- Datenschutz und Schutz der Privatsphäre
- Sicherheitsmanagement.

Die Prüfung besteht aus 60 Multiple-Choice-Fragen mit jeweils vier Antwortmöglichkeiten. Pro Frage ist nur eine Antwort korrekt.

Die Prüfungsdauer beträgt **90** Minuten.

Die jeweilige Prüfungsdauer wird vom Theorieprüfer überwacht. Der Theorieprüfer weist 10 und 5 Minuten vor Ablauf der Zeit die Teilnehmer auf das nahende Ende der Prüfung hin.

8. Theorieprüfer

Der verantwortliche Theorieprüfer wird durch den Prüfungsleiter aus dem beim Luftfahrt-Bundesamt gemeldeten und zugelassenen Prüfpersonal bestimmt.

Die DE.PStF.039 stellt sicher, dass alle eingesetzten Theorieprüfer:

- fachlich qualifiziert sind
- mit den geltenden Prüfungsverfahren vertraut sind
- regelmäßig eingewiesen werden und
- unabhängig und unparteiisch handeln.

9. Bewertung von Prüfungsleistungen

Die Bewertung erfolgt ausschließlich auf Grundlage der durch das Luftfahrt-Bundesamt genehmigten bzw. bereitgestellten Fragenkataloge und Musterlösungen.

Richtig beantwortete Fragen werden mit 1 Punkt bewertet. Falsch beantwortete Fragen werden mit 0 Punkten bewertet.

Die Prüfungen A2 und STS (Theorie) gelten als bestanden, wenn mindestens 75 % der maximal erreichbaren Punktzahl erzielt werden.

Bei 30 Prüfungsfragen für das A2-Fernpiloten-Zeugnis müssen somit mindestens 23 Fragen korrekt beantwortet werden.

Bei 60 Prüfungsfragen für das STS-Fernpiloten-Zeugnis müssen somit mindestens 45 Fragen korrekt beantwortet werden.

Bei einem Prüfungsergebnis von unter 75 % gilt die Prüfung als „Nicht bestanden“.

Die Auswertung der Prüfungsbögen erfolgt unmittelbar nach Prüfungsende durch den Prüfungsleiter und/oder den verantwortlichen Theorieprüfer.

Die Bekanntgabe des Prüfungsergebnisses erfolgt noch am Prüfungstag. Das vom Theorieprüfer ermittelte Ergebnis wird nach dem 4-Augen-Prinzip kontrolliert.

Diese Kontrolle erfolgt entweder durch den Prüfungsleiter oder alternativ durch einen zweiten Theorieprüfer.

Bestandene Prüfungen werden entsprechend der jeweils geltenden Vorgaben an das Luftfahrt-Bundesamt unter Verwendung des vom Luftfahrt-Bundesamt bereitgestellten Formblattes „Meldung der bestandenen Bewerber zum Erwerb / zur Verlängerung eines Fernpiloten-Zeugnisses A2 / STS“ gemeldet.

10. Wiederholung der Prüfung

Nicht bestandene Prüfungen können wiederholt werden. Die Wiederholung erfolgt entsprechend den jeweils gültigen Vorgaben des Luftfahrt-Bundesamtes. Die Prüfstelle bzw. der Prüfungsleiter stellt sicher, dass bei Wiederholungsprüfungen keine identischen Prüfungsbögen verwendet werden.

11. Versäumnis, Unterbrechung, Rücktritt, Täuschung

Die Prüfung gilt unabhängig von der erzielten Punktzahl als nicht bestanden, wenn der Bewerber:

- die Prüfung ohne wichtigen Grund abbricht
- unzulässige Hilfsmittel verwendet
- versucht, das Prüfungsergebnis durch Täuschung zu beeinflussen oder
- gegen Anweisungen des Theorieprüfers verstößt.

Bei Vorliegen eines wichtigen Grundes, insbesondere im Krankheitsfall, kann ein neuer Prüfungstermin vereinbart werden.

12. Maßnahmen zur Vermeidung und Aufdeckung von Täuschungsversuchen

Während der gesamten Prüfung ist mindestens ein Theorieprüfer im Prüfungsbereich anwesend. Die Sitzordnung wird so gewählt, dass Täuschungsversuche unterbunden werden.

Zugelassen sind ausschließlich:

- die ausgegebenen Prüfungsunterlagen
- Schreibmaterial
- Notizblatt

Nicht zugelassene Hilfsmittel sind insbesondere:

- Mobiltelefone
- Smartwatches
- elektronische Speichermedien
- Kommunikationsmittel.

Elektronische Geräte sind vor Prüfungsbeginn auszuschalten und beim Theorieprüfer abzugeben.

Die Prüfungsbögen werden erst unmittelbar vor Prüfungsbeginn ausgegeben.

Die Kommunikation zwischen den Bewerbern während der Prüfung ist unzulässig.

Ein Verlassen des Prüfungsraumes während der laufenden Prüfung ist grundsätzlich nicht zulässig.

Die Prüfungsunterlagen werden nach Prüfungsende vollständig inklusiv eventuell erstellter Notizen eingesammelt.

Die Auswertung der Prüfungsbögen erfolgt in einem nicht öffentlich zugänglichen Bereich.

13. Verfahren bei festgestellten Täuschungsversuchen

Bei einem festgestellten Täuschungsversuch wird der Bewerber unverzüglich von der Prüfung ausgeschlossen. Der Vorfall wird dokumentiert und an das Luftfahrt-Bundesamt gemeldet.

14. Einsicht

Der Bewerber hat das Recht, innerhalb eines Jahres nach Abschluss des Prüfungsverfahrens Einsicht in seine Prüfungsunterlagen zu nehmen.

Die Einsichtnahme erfolgt ausschließlich:

- Persönlich
- im Beisein des Prüfungsleiters oder eines Theorieprüfers und
- in den Räumlichkeiten der Prüfstelle.

Eine Herausgabe von Prüfungsunterlagen oder Musterlösungen ist ausgeschlossen.

Notizen des Bewerbers sind zulässig, verbleiben jedoch bei den Prüfungsunterlagen.

15. Einspruch gegen Prüfungsergebnisse

Der Bewerber kann gegen das Prüfungsergebnis schriftlich Einspruch einlegen. Der Einspruch ist zu begründen. Über den Einspruch entscheidet der Prüfungsleiter in Abstimmung mit dem verantwortlichen Theorieprüfer.

16. Vertraulichkeit

Alle Prüfungsfragen, Prüfungsunterlagen und Prüfungsbögen sind vertraulich zu behandeln.

Es ist insbesondere untersagt:

- Prüfungsfragen weiterzugeben
- Prüfungsunterlagen zu kopieren
- Prüfungsunterlagen zu fotografieren
- Prüfungsunterlagen zu filmen oder zu scannen.

Alle Prüfungsunterlagen bleiben Eigentum der DE.PStF.039 beziehungsweise des Luftfahrt-Bundesamtes.

Nach Abschluss oder Abbruch der Prüfung sind sämtliche Unterlagen vollständig zurückzugeben. Verstöße können zum Ausschluss von weiteren Prüfungen führen.

17. Zeugnis

Das Prüfungsergebnis wird dem Prüfling nach Abschluss der Auswertung mitgeteilt.

Bei bestandener Prüfung erfolgt die Meldung an das Luftfahrt-Bundesamt entsprechend den jeweils geltenden Vorgaben bzw. auf dem bereitgestellten Formblatt „Meldung der bestandenen Bewerber zum Erwerb / zur Verlängerung eines Fernpiloten-Zeugnisses A2 / STS“.

Die Ausstellung behördlicher Nachweise oder Zeugnisse erfolgt durch das Luftfahrt-Bundesamt. Gebühren des Luftfahrt-Bundesamtes werden direkt gegenüber dem Antragsteller erhoben.

18. Datenschutz

Der Zugriff auf personenbezogene Daten ist ausschließlich autorisiertem Personal der Prüfstelle gestattet. Die Verarbeitung personenbezogener Daten erfolgt unter Beachtung der Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO) sowie der einschlägigen datenschutzrechtlichen Bestimmungen.

Anlage:

Anzahl und Zusammensetzung der Prüfungsfragen je Prüfung

Den Nachfolgenden Tabellen kann die Anzahl und Zusammensetzung der Prüfungsfragen je Prüfungsdurchgang entnommen werden.

A2-Prüfungen

| Nr. (s. AMC) | Thema | Fragen pro Prüfung |
|--------------------|--|-----------------------|
| 1) | Meteorologie | 6 |
| i | Wettereinflüsse auf den Betrieb eines unbemannten Luftfahrzeugs | davon 5 |
| A | Wind (z.B. städtebauliche Effekte, Turbulenzen, etc.) | |
| B | Temperatur | |
| C | Sichtweite | |
| D | Luftdichte | |
| ii | Einholen von Wettervorhersagen | davon 1 |
| 2) | Flugleistungen | 11 |
| i | Typischer Betriebsbereich von unbemannten Luftfahrzeugen der Kategorien Drehflügler, Starrflügler und Hybridkonfiguration | davon 1 |
| ii | Masse und Gleichgewicht, Schwerpunktlage | davon 4 |
| A | Berücksichtigung des Gesamtgleichgewichts bei der Nutzung eines Gimbals oder anderer Nutzlasten | |
| B | Verständnis des Einflusses verschiedener Nutzlasten auf die Flugstabilität | |
| C | Verständnis dafür, dass verschiedene unbemannte Luftfahrzeuge verschiedene Schwerpunktlagen haben können. | |
| iii | Sicherung der Nutzlast | davon 1 |
| iv | Batterien / Akkus | davon 5 |
| A | Kenntnis von Stromquellen und der Stromversorgung und Vermeidung unsicherer Zustände | |
| B | Kenntnisse über verschiedene Arten von Batterien / Akkus | |
| C | Kenntnis der gängigen Begriffe in Zusammenhang mit Batterien/Akkus (z.B. Memory-Effekt, Kapazität, C-Faktor) | |
| D | Verständnis der Funktionsweise von Batterien / Akkus, einschließlich ihrer Pflege (wie Aufladen, Gebrauch, Gefahren, Aufbewahrung) | |
| 3) | Technische und betriebliche Minderung von Risiken am Boden | 13 |
| i | Funktionen im Langsam-Flug-Modus | davon 5 |
| ii | Einschätzung der Entfernung zu Menschen | davon 5 |
| iii | Die 1:1 Regel | davon 3 |

STS-Theorieprüfungen

| Nr. | (Unter-)Themengebiet | Fragen pro Prüfung (min.) |
|-------------------|---|---------------------------|
| 1) | Luftrecht | 12 |
| STS.010.01 | EINFÜHRUNG IN DIE KATEGORIE 'SPEZIELL' | davon 3 |
| STS.01 0.01.01 | Allgemeine Elemente der speziellen Kategorie | |
| (01) | Sei mit den allgemeinen Elementen der speziellen Kategorie vertraut | |
| (02) | Die Bedingungen für den Betrieb in einem anderen Land als dem Mitgliedstaat der UAS-Betreiberregistrierung kennen bzw. sich darüber informieren können. | |
| (03) | Beschreiben Sie die allgemeinen Verantwortlichkeiten des Fernpiloten in der speziellen Kategorie. | |
| (04) | Mit den allgemeinen Verantwortlichkeiten des UAS-Betreibers in der speziellen Kategorie vertraut sein. | |
| STS.01 0.01.02 | | |
| (01) | Mit dem Prinzip der Risikobewertung vertraut sein. | |
| (02) | Sich darüber im Klaren sein, dass für Standardszenarien bereits eine Risikobewertung durchgeführt wurde. | |
| (03) | Das Akronym "SORA" definieren und kurz erklären können, worin es besteht. | |
| (04) | Das Konzept der PDRAs kennen. | |
| (05) | Die Liste der bisher veröffentlichten PDRAs kennen (UAS-Eigenschaften, VLOS/BVLOS, überflogener Bereich, maximale Entfernung zum Fernpiloten, maximale Flughöhe, Luftraum). | |
| STS.010.02 | STANDARDSZENARIEN | davon 6 |
| STS.01 0.02.01 | Konzept der Betriebserklärung | |
| (01) | In der Lage sein zu erkennen, woraus eine Betriebserklärung besteht und wie man damit umgeht. | |
| STS.01 0.02.02 | Standardszenario 01 (STS-01) | |
| (01) | Die für STS-01 geltenden allgemeinen Bestimmungen kennen. | |
| (02) | Die für STS-01 geltenden Betriebsbedingungen kennen. | |
| (03) | Kenntnis der für STS-01 geltenden Verantwortlichkeiten des Betreibers | |
| (04) | Kenntnis der für STS-01 geltenden Verantwortlichkeiten Fernpiloten. | |
| STS.010 .02.03 | Standardszenario 02 (STS-02) | |
| (01) | Mit den für STS-02 geltenden allgemeinen Bestimmungen vertraut sein. | |
| (02) | Die Betriebsbedingungen für STS-02 kennen. | |
| (03) | Mit den für STS-02 geltenden Verantwortlichkeiten des UAS-Betreibers vertraut sein. | |
| (04) | Beschreibung der für STS-02 geltenden Verantwortlichkeiten des Fernpiloten. | |
| (05) | Beschreibung der für STS-02 geltenden Verantwortlichkeiten des Luftraumbeobachters. | |
| STS.010.03 | ZUSÄTZLICHES WISSEN ÜBER LUFTRAUM UND AERONAUTISCHE INFORMATIONEN | davon 3 |

| | | |
|-------------------|--|----------------|
| STS.010 .03.01 | Allgemeines | |
| (01) | Vertraut sein mit dem Konzept der Luftraumhöhe und den allgemeinen Luftraumbezeichnungen. | |
| (02) | Die verschiedenen Luftraumklassen beschreiben. | |
| (03) | Die Betriebsbeschränkungen in den verschiedenen Luftraumklassen beschreiben. | |
| (04) | Erläutern, wie getrennter Luftraum eingerichtet und verwaltet wird. | |
| STS.010 .03.02 | Luftraumreservierungen | |
| (01) | Gefahren-, Verbots- und Sperrgebiete definieren. | |
| (02) | Die Bedeutung dieser Gebiete (01) für den Fernpiloten erklären. | |
| (03) | In der Lage sein, Informationen über diese Gebiete zu finden. | |
| (04) | Erläutern, wann vorübergehende Luftraumreservierungen angewendet werden können und welchen Zweck sie haben. | |
| STS.010 .03.03 | Einholen und Interpretieren von aeronautischen Informationen | |
| (01) | Das Akronym "AIP" (Aeronautical Information Publication) definieren und erklären, was es beinhaltet. | |
| (02) | Mit dem Zugang zur AIP vertraut sein. | |
| (03) | Die Abkürzung AIC (Aeronautical Information Circular) definieren und erklären, woraus sie besteht. | |
| (04) | Die AICs des Landes, in dem der Flug durchgeführt wird, interpretieren und anwenden können. | |
| (05) | Das Akronym NOTAM (NOtice To AirMen) definieren und erklären können, woraus es besteht. | |
| (06) | In der Lage sein, auf Luftfahrtskarten und -diagramme zuzugreifen und diese auszuwerten | |
| 2) | Menschliches Leistungsvermögen + Grenzen | 4 |
| STS.020.01 | MEDIZINISCHE LEISTUNGSFÄHIGKEIT | davon 2 |
| STS.020 .01.01 | Müdigkeit | |
| (01) | Sich bewusst sein, dass der Flug innerhalb der Arbeitszeiten durchgeführt werden sollte. | |
| (02) | Wissen über den zirkadianen Rhythmus und die Auswirkungen auf die Müdigkeit. | |
| (03) | Über den Einfluss von Arbeitsstress auf die Müdigkeit Bescheid wissen. | |
| (04) | Sich des Einflusses von kommerziellem Druck auf die Müdigkeit bewusst sein. | |
| STS.020 .01.02 | Gesundheitliche Vorkehrungen | |
| (01) | Wissen, dass Gesundheitsvorsorge wie regelmäßiger Sport und gesunde Ernährung zur Stabilisierung eines guten Gesundheitszustandes beitragen. | |
| STS.020.02 | MENSCHLICHE WAHRNEHMUNG | davon 2 |
| STS.020 .02.01 | Allgemeine Einflüsse | |
| (01) | Faktoren nennen können, die BVLOS beeinflussen | |
| STS.020 .02.02 | Situatives Bewusstsein | |
| (01) | Die Faktoren des Situationsbewusstseins im BVLOS-Betrieb kennen. | |
| STS.020 .02.03 | Umwelteinflüsse | |

| | | |
|----------------------|--|----------------|
| (01) | Die Einflüsse der Sonne auf die Sicht kennen. | |
| (02) | Kenntnisse über Einflüsse auf die Sicht aufgrund anderer meteorologischer Bedingungen (z. B. Schnee, starker Regen, Vulkanasche). | |
| (03) | Kenntnis der Einflüsse extremer Wetterbedingungen auf die Flugfähigkeit eines UAS (z. B. heiße oder kalte Temperaturen, Wind, Vereisung, Niederschlag). | |
| (04) | Die Folgen extremer Wetterbedingungen für den Menschen beim Fliegen eines UAS benennen können (z. B. Unterkühlung, Erfrierungen, Beeinträchtigung der Feinmotorik, vermindertes Situationsbewusstsein, Sonnenbrand). | |
| STS.020.02.04 | Achtsamkeit | |
| (01) | In der Lage sein, die Technik des visuellen Scannens zu üben und zu erklären, bei der man Bereiche von 10-15° scannt, um anderen Verkehr zu finden. | |
| (02) | Wissen, dass andere Verkehrsteilnehmer oft schwer zu erkennen sind. | |
| (03) | Sich bewusst sein, dass es wichtig ist, jede Ablenkung während des Flugbetriebs zu vermeiden. | |
| 3) | Betriebsverfahren | 10 |
| STS.030.01 | Vor dem Flug | davon 5 |
| STS.030.01.01 | Flugvorbereitende Maßnahmen für STS-01 | |
| (01) | Es ist zu beachten, dass der Fernpilot zusätzlich zu den typischen Maßnahmen vor dem Flug überprüfen muss, ob die Mittel zur Beendigung des Fluges (z. B. FTS) der UA betriebsbereit sind und ob die direkte Fernidentifizierung aktiv und auf dem neuesten Stand ist. | |
| STS.030.01.02 | Flugvorbereitende Maßnahmen für STS-02 | |
| (01) | Es ist zu beachten, dass zusätzlich zu den typischen Maßnahmen vor dem Flug die Geo-Caging-Funktion eingestellt und betriebsbereit sein muss. | |
| STS.030.01.03 | Maßnahmen vor dem Flug, die für STS-01 und STS-02 gelten | |
| (01) | Der Fernpilot muss sich vergewissern, dass die vom UAS-Betreiber festgelegte kontrollierte Bodenzone angemessen ist. | |
| STS.030.02 | Während des Fluges | davon 5 |
| STS.030.02.01 | Sicherheitsverfahren | |
| (01) | Machen Sie sich mit den typischen Maßnahmen vertraut, die vom Fernpiloten und/oder von den für den Betrieb des UAS verantwortlichen Personen im Falle des Eindringens unbeteiligter Personen in den kontrollierten Bodenbereich durchzuführen sind. | |
| STS.030.02.02 | Notfallverfahren | |
| (01) | Sie müssen mit den typischen Maßnahmen vertraut sein, die vom Fernpiloten durchzuführen sind, falls das Flugabbruchsystem (FTS) nicht ordnungsgemäß funktioniert. | |
| STS.030.02.03 | Notfallplan (ERP) | |
| (01) | Definieren Sie das Akronym "ERP". | |
| (02) | Beschreiben Sie, woraus ein ERP besteht. | |
| (03) | Typischen Maßnahmen kennen, die vom Fernpiloten und/oder von den für den Betrieb des UAS verantwortlichen Personen durchzuführen sind, falls das UA aus dem Volumen über dem kontrollierten Bodenbereich herausfliegt. | |
| 4) | technische und betriebliche Minderung von Risiken in der Luft | 6 |
| STS.040.01 | ALLGEMEINES | davon 1 |
| (01) | Definieren Sie den Begriff "Luftrisiko". | |

| | | |
|-------------------|---|----------------|
| (02) | Definieren Sie die Begriffe "technische Minderungsmaßnahmen" und "betriebliche Minderungsmaßnahmen". | |
| (03) | Machen Sie sich mit den Grundsätzen "Sehen und meiden"/"Erkennen und meiden" vertraut. | |
| STS.040.02 | LUFTRISIKO IN STS-01 | davon 2 |
| (01) | Seien Sie sich bewusst, dass das Luftrisiko, das von einem im Rahmen von STS- 01 durchgeführten UAS-Betrieb ausgeht, hauptsächlich durch die betriebliche VLOS-Minderung adressiert wird, die es dem Fernpiloten ermöglicht, den Luftraum um das UA herum gründlich zu scannen, um jegliches Risiko einer Kollision mit anderen Luftfahrzeugen zu vermeiden ('see and avoid' Prinzip). | |
| (02) | Es ist zu beachten, dass der Fernpiloten bei seiner "see and avoid"- Verantwortung von einem UA-Beobachter unterstützt werden kann und dass in einem solchen Fall eine klare und wirksame Kommunikation zwischen ihnen hergestellt werden muss. | |
| (03) | Es ist zu beachten, dass das von einem UAS-Betrieb im Rahmen von STS-01 ausgehende Luftfahrtrisiko auch durch eine technische Minderungsmaßnahme gesenkt wird, die darin besteht, dass das UAS mit einem Flugabbruchsystem (FTS) ausgestattet ist. | |
| STS.040.03 | LUFTFAHRTRISIKO BEI STS-02 | davon 3 |
| (01) | Es ist zu beachten, dass das erhöhte Luftfahrtrisiko eines im Rahmen von STS- 02 durchgeführten UAS-Betriebs (d.h. in BVLOS) hauptsächlich durch eine betriebliche Minderungsmaßnahme ausgeglichen wird, die in der obligatorischen Anwesenheit eines oder mehrerer Beobachter besteht, die das UA in VLOS halten, oder in der obligatorisch vorprogrammierten Flugbahn für das UA, wenn es ohne Beobachter operiert. | |
| (02) | Es ist zu beachten, dass dieses erhöhte Luftrisiko auch durch eine andere betriebliche Abhilfemaßnahme angegangen wird, die darin besteht, eine horizontale Sicht von 5 km oder mehr zu gewährleisten. | |
| (03) | Es ist zu beachten, dass dieses erhöhte Luftfahrtrisiko auch durch zwei wichtige technische Abhilfemaßnahmen, nämlich die Ausstattung des UAS mit einer Geo-Caging-Funktion und die Information über die geografische Position des UA, gemindert wird. | |
| 5) | allgemeine Kenntnisse zu UAS | 7 |
| STS.050.01 | TECHNISCHES WISSEN ÜBER C5 UND C6 KLASSEN UAS | davon 4 |
| STS.050 .01.01 | Allgemeines technisches Wissen | |
| (01) | Wissen, dass UAS der Klassen C5 und/oder C6, wenn sie mit einer Geo-Sensibilisierungsfunktion ausgestattet sind, die technischen Anforderungen der Geo-Sensibilisierungsfunktion der Klasse C3 erfüllen müssen. | |
| (02) | Wissen, dass UAS der Klassen C5 und C6 dem Fernpiloten Informationen über die Qualität der C2-Verbindung liefern müssen, einschließlich einer Warnung bei Verschlechterung/Verlust der Verbindung und einer Warnung bei Verlust der Verbindung. | |
| STS.050 .01.02 | Technisches Wissen speziell für UAS der Klasse C5 | |
| (01) | Es ist zu beachten, dass es sich bei der Konfiguration eines UAS der Klasse C5 nicht um einen Starrflügler handeln darf, es sei denn, er ist gefesselt. | |
| (02) | Es muss bekannt sein, dass der Langsamflugmodus die Geschwindigkeit über Grund bei höchstens 5 m/s begrenzt. | |
| (03) | Es ist zu beachten, dass dem Fernpiloten die Höhe des UA mitgeteilt werden muss. | |
| (04) | Es ist zu beachten, dass das Flugabbruchsystem (FTS) unabhängig vom Flugregler sein muss. | |
| (05) | Es muss klar sein, dass ein Mittel (z. B. ein Fallschirm) die Aufschlagsenergie des UA verringern muss, wenn das FTS aktiviert wird. | |

| | | |
|-------------------|---|----------------|
| (06) | Es ist zu beachten, dass eine Beschreibung des FTS in das Benutzerhandbuch des UAS aufgenommen werden muss. | |
| STS.050 .01.03 | Technisches Wissen speziell für UAS der Klasse C6 | |
| (01) | Es ist zu beachten, dass die Geschwindigkeit des UA über Grund 50 m/s nicht überschreiten darf. | |
| (02) | Dem Fernpiloten müssen die Flughöhe, die Geschwindigkeit und die geografische Position des UA zur Verfügung stehen. | |
| (03) | Es ist zu beachten, dass eine Geo-Caging-Funktion verhindern muss, dass das UA das Betriebsvolumen verlässt. | |
| (04) | Es muss klar sein, dass das FTS unabhängig von der Flugsteuerung und der Geo-Caging-Funktion sein muss. | |
| (05) | Es ist zu beachten, dass eine Beschreibung des FTS und der Geo-Caging-Funktion in das Benutzerhandbuch des UAS aufgenommen werden muss. | |
| (06) | Es ist zu beachten, dass die Entfernung, die das UA im Falle einer FTS- Aktivierung wahrscheinlich zurücklegen wird, im Handbuch des UAS enthalten sein muss. | |
| STS.050.02 | FORTGESCHRITTENES UAS-ALLGEMEINWISSEN | davon 3 |
| STS.050 .02.01 | Flugabbruchsystem (FTS) | |
| (01) | Kenntnis des Funktionsprinzips des FTS. | |
| (02) | Beschreiben Sie die Hauptfunktion eines FTS. | |
| STS.050 .02.02 | Geo-Caging-Funktion | |
| (01) | Kenntnis des Funktionsprinzips der Geo-Caging-Funktion. | |
| STS.050 .02.03 | Fortgeschrittene Kenntnisse über Batterien | |
| (01) | Beschreibung der Batterieparameter (Ah, Spannung, Lade- und Entladeraten, ...). | |
| (02) | Beschreiben Sie die Batteriekonfigurationen (Parallelschaltung, Reihenschaltung). | |
| STS.050 .02.04 | Sensoren | |
| (01) | Definieren Sie die Abkürzung "IMU" (Inertial Measurement Unit) und beschreiben Sie deren Funktionsprinzip | |
| (02) | Beschreiben Sie den Unterschied zwischen angezeigter und tatsächlicher Fluggeschwindigkeit. | |
| (03) | Erläutern Sie die Prinzipien der Höhenmessung für UAS. | |
| 6) | Meteorologie | 6 |
| STS.060.01 | WETTERAUSWIRKUNGEN AUF DIE UAS | davon 4 |
| STS.060 .01.01 | Wind | |
| (01) | In der Lage sein, die Windrichtung auf einer Windrose zu interpretieren. | |
| (02) | Die verschiedenen Einheiten der Windgeschwindigkeit und ihre Umrechnung kennen (kt, km/h, m/s, Beaufort). | |
| (03) | Den Einfluss der Oberflächenreibung auf die Windrichtung erklären können. | |
| (04) | Die ungefähre Änderung der Windrichtung und -geschwindigkeit im Vergleich zu Luftschichten ohne Reibung vorhersagen können. | |
| (05) | Den Einfluss verschiedener Oberflächenarten / Reibung auf den Wind benennen können. | |
| (06) | Unterschiedliche Formen von Turbulenzen (z. B. Reibung, Konvektion, Orographie, Hindernisse) bestimmen können. | |
| (07) | Typische Zonen mit Turbulenzen erkennen können (z. B. unter sich bildenden | |

| | | |
|-------------------|---|--|
| | Cumulonimbuswolken) | |
| (08) | Mögliche Ursachen für Turbulenzen in Bodennähe kennen (z. B. beim Anflug; Baumreihen; Aufheizung von Oberflächen). | |
| (09) | Seien Sie sich der Gefahren bewusst, die durch Windphänomene (z.B. Turbulenzen, Böen) beim Betrieb von UAS entstehen. | |
| STS.060 .01.02 | Temperatur | |
| (01) | Die vertikale Temperaturverteilung in der Troposphäre angeben können. | |
| (02) | Die verschiedenen Einheiten und ihre Umrechnung kennen (°C, °F, K). | |
| (03) | Kenntnis der tageszeitlichen und jährlichen Temperaturschwankungen. | |
| (04) | Die Auswirkungen der Temperatur auf die Batterien und die Flugleistung bestimmen können. | |
| (05) | Die gefährlichen Auswirkungen von niedrigen Temperaturen und Vereisung nennen können. | |
| STS.060 .01.03 | Atmosphärischer Druck | |
| (01) | Den Begriff "Atmosphärendruck" definieren können. | |
| (02) | Den Begriff "Hoch-" und "Tiefdruckgebiete" definieren können. | |
| (03) | Die in der Luftfahrt gebräuchlichen Maßeinheiten für den Atmosphärendruck (hPa, inHg) nennen können. | |
| (04) | Die Beziehung zwischen Luftdruck und Flughöhe kennen (der Luftdruck halbiert sich alle 5.500 m). | |
| STS.060 .01.04 | Sichtweite | |
| (01) | Strahlungs- und Advektionsnebel als die häufigsten Nebelarten nennen können. | |
| (02) | Die Voraussetzungen für die Nebelbildung kennen. | |
| (03) | Die Entwicklung von Strahlungs- und Advektionsnebel abschätzen können. | |
| (04) | Einflussfaktoren auf die Sichtbarkeit (z. B. Nebel, Dunst, Sonnenlicht, Verschmutzung, Niederschlag) nennen können. | |
| (05) | Möglichkeiten zur Beurteilung der Sichtbarkeit vor Ort nennen können (z. B. Referenzobjekte). | |
| (06) | In der Lage sein, Nebel von Dunst in Bezug auf die Sichtbarkeit zu unterscheiden. | |
| STS.060 .01.05 | Luftdichte | |
| (01) | Den Zusammenhang zwischen Druck, Temperatur und Dichte kennen (z. B. was mit der Dichte geschieht, wenn die Temperatur steigt und der Druck konstant bleibt). | |
| (02) | Wissen, dass die Luftdichte mit der Höhe abnimmt. | |
| (03) | Wissen, dass eine Änderung der Luftdichte den Auftrieb an den Rotorblättern beeinflusst. | |
| STS.060 .01.06 | Regionale Wettereffekte | |
| (01) | Den Tagesverlauf von Land- und Seewind erklären können. | |
| (02) | Die Auswirkungen von Land- und Seewind nennen können. | |
| (03) | Gefahren beim Fliegen im oder in der Nähe von Gebirgen benennen können (z.B. starke Abwinde, geringe Luftdichte). | |
| (04) | Gefahren in Wüstenregionen nennen können (z. B. Staub, Tagesverlauf der Temperatur, starker Wind). | |

| | | |
|-------------------|---|----------------|
| STS.060.02 | BESCHAFFUNG VON WETTERINFORMATIONEN | davon 2 |
| STS.060.02.01 | Wetterberichte und Wetter-Briefing | |
| (01) | Sich der Pflicht bewusst sein, Wetterinformationen für ein Briefing vor dem Flug einzuholen. | |
| (02) | Die wichtigsten Einflussfaktoren des Wetters (Wind, extreme Temperaturen, starke Niederschläge) kennen. | |
| (03) | Den Begriff "UTC" erklären und interpretieren können. | |
| (04) | Möglichkeiten zur Beschaffung von Wetterinformationen nennen können (z. B. nationaler Wetterdienst). | |
| (04) | Nützliche Wetterberichte abrufen können. | |
| (05) | Einfache Wetterkarten und -berichte interpretieren können. | |
| STS.060.02.02 | Wetterberichte | |
| (01) | Den Unterschied zwischen aktuellen Wetterberichten und Vorhersagedaten erklären können. | |
| (02) | In der Lage sein, nützliche Daten aus einem METAR-Bericht zu erhalten und zu entnehmen. | |
| (03) | In der Lage sein, nützliche Daten eines SPECI-Berichts zu ermitteln und zu entnehmen. | |
| (04) | In der Lage sein, nützliche Daten eines TAF-Berichts zu ermitteln und zu entnehmen. | |
| STS.060.02.03 | Wetterkarten | |
| (01) | In der Lage sein, Radar- und Blitzbilder zu interpretieren. | |
| (02) | Satellitenbilder interpretieren können. | |
| (03) | Oberflächenwetterkarten interpretieren können. | |
| STS.060.02.04 | Lokale Wetterbeurteilungen | |
| (01) | Wissen, wie man die aktuelle lokale Windrichtung und -geschwindigkeit einschätzen kann. | |
| (02) | Wetterveränderungen und ihre mögliche Bedeutung kennen (z. B. plötzliche Böen, Wolkenbildung). | |
| (03) | Sie kennen die möglichen Unterschiede zwischen dem lokalen Wetter und den Wetterberichten. | |
| 7) | Flugleistung | 5 |
| STS.070.01 | TYPISCHE EINSATZBEREICHE | davon 1 |
| (01) | Es ist bekannt, dass jedes UAS über einen genehmigten Flugbereich verfügt, innerhalb dessen ein sicherer Flug unter normalen, anormalen und Notfallbedingungen sowie die Notfallverfahren nachgewiesen wurden. | |
| (02) | Sie wissen, dass die Betriebsgrenzen von UAS immer eingehalten werden müssen. | |
| (03) | Wissen, dass verschiedene UAS-Typen (Drehflügler, Starrflügler und hybride Konfigurationen) unterschiedliche genehmigte Flugbereiche und unterschiedliche Betriebsgrenzen haben können, insbesondere aufgrund ihrer Konstruktion, und dass man sich die notwendige Zeit nehmen sollte, um sich mit diesen Grenzen vertraut zu machen. | |
| STS.070.02 | MASSE UND GLEICHGEWICHT & SCHWERPUNKT | davon 1 |
| (01) | Definieren und erklären Sie die Bedeutung von "MTOM", und seien Sie sich bewusst, dass MTOM eine strukturelle Begrenzung ist. | |
| (02) | Definieren und erklären Sie die Bedeutung von "Schwerpunkt". | |

| | | |
|-------------------|---|----------------|
| (03) | Erläutern Sie die Auswirkungen des Schwerpunkts auf den Kraftstoffverbrauch. | |
| (04) | Erläutern Sie die Gründe für eine angemessene Verankerung von Nutzlastkomponenten. | |
| (05) | Sich bewusst sein, dass Nutzlasten aufgrund ihrer unterschiedlichen Eigenschaften die Stabilität des Fluges beeinflussen können. | |
| (06) | Sich bewusst sein, dass jeder Typ von UA eine andere Schwerpunktlage hat, und die Ursache erklären können | |
| (07) | Den Zusammenhang zwischen Schwerpunktlage und Stabilität/Steuerbarkeit des UA erklären können. | |
| (08) | Beschreiben Sie die Folgen, wenn der Schwerpunkt vor der vorderen Grenze liegt. | |
| (09) | Beschreiben Sie die Folgen, wenn der Schwerpunkt hinter der hinteren Grenze liegt. | |
| STS.070.03 | SICHERUNG DER NUTZLAST | davon 1 |
| (01) | Seien Sie sich bewusst, dass die Nutzlastkomponenten vor dem Start gut gesichert sein müssen, um die Sicherheit des Fluges zu gewährleisten. | |
| STS.070.04 | BATTERIEN | davon 2 |
| (01) | Mit der Batterietechnologie vertraut sein, um mögliche unsichere Bedingungen zu vermeiden. | |
| (02) | Machen Sie sich mit den verschiedenen Batterietypen vertraut, wie Li-Po, Li-Ion, NiMH und Pb-Typen. | |
| (03) | Sie müssen mit den Begriffen für Batterien vertraut sein, z. B. Speicherrate, Kapazität und C-Rate. | |
| (04) | Kenntnis der Lade-, Nutzungs-, Gefahren- und Lagerungsprozesse einer Batterie. | |
| 8) | Technische und betriebliche Minderung von Risiken am Boden | 10 |
| STS.080.01 | DEFINITIONEN UND VERANTWORTLICHKEITEN | davon 8 |
| (01) | Definieren Sie die Begriffe "Bodenrisiko" und "intrinsisches Bodenrisiko". | |
| (02) | Definieren Sie den Begriff "kontrollierter Bereich am Boden". | |
| (03) | Beschreiben Sie, dass der kontrollierte Bereich am Boden die „flight geography area“, die "contingency area" und den "ground risk buffer" umfasst. | |
| (04) | Beschreiben Sie, dass der Betreiber des UAS den kontrollierten Bereich am Boden unter Berücksichtigung der Bevölkerungsdichte durch Zäune oder andere Methoden eindämmen kann. | |
| (05) | Definition der Begriffe "Fluggeografie " und "fluggeografisches Gebiet". | |
| (06) | Definieren Sie die Begriffe "Contingency-Raum" und "Contingency-Bereich". | |
| (07) | Beschreiben Sie die äußeren Grenzen des Contingency-Bereichs für UA, die in STS-01 und/oder STS-02 eingesetzt werden. | |
| (08) | Definieren Sie den Begriff "Betriebsvolumen". | |
| (09) | Definieren Sie den Begriff "Bodenrisikopuffer". | |
| (10) | Wissen, dass der Fernpilot grundsätzlich dafür verantwortlich ist, dass die Betriebsumgebung mit den angegebenen Beschränkungen und Bedingungen, einschließlich des vom Betreiber festgelegten kontrollierten Bodenbereichs, vereinbar ist. | |
| (11) | Die Mindestentfernung für den Bodenrisikopuffer für ungefesselte UA, die gemäß STS-01 betrieben werden, ermitteln und bestimmen können. | |

| | | |
|-------------------|--|----------------|
| (12) | Den Radius des kontrollierten Bodenbereichs für gefesselte UA, die im Rahmen von STS-01 betrieben werden, beschreiben können. | |
| (13) | Beschreiben Sie die Entfernung, die der Bodenrisikopuffer für die im Rahmen von STS-02 betriebene UA abdecken muss. | |
| STS.080.02 | BODENRISIKO BEI STS-01 | davon 1 |
| (01) | Erläutern Sie, warum das intrinsische Bodenrisiko für den Betrieb von UAS im Rahmen von STS-01 höher ist als das Risiko für den Betrieb von UAS in der Kategorie "Offen", und erläutern Sie den Zweck des kontrollierten Bodenbereichs in diesem Zusammenhang. | |
| (02) | Beachten Sie, dass das Flugabbruchsystem (FTS) eine technische Anforderung ist, die auch zur Minderung des Bodenrisikos dient (zusätzlich zur Minderung des Luftrisikos). | |
| STS.080.03 | BODENRISIKO IN STS-02 | davon 1 |
| (01) | Erläutern Sie, warum das intrinsische Bodenrisiko bei einem im Rahmen von STS-02 durchgeführten UAS-Betrieb höher ist als bei einem UAS-Betrieb in der Kategorie "Offen", und erläutern Sie den Zweck des kontrollierten Bodenbereichs in diesem Zusammenhang. | |
| (02) | Es ist zu beachten, dass der kontrollierte Bodenbereich, der sich vollständig in einer dünn besiedelten Umgebung befindet, eine betriebliche Anforderung ist, um das Bodenrisiko zu verringern. | |
| (03) | Es ist zu beachten, dass der Start und Rückflug des UA in VLOS erfolgen muss, was ebenfalls eine betriebliche Anforderung zur Minderung des Bodenrisikos darstellt. | |

Wir wünschen Ihnen viel Erfolg bei der Prüfung!

Ihr DRZ-Team