



Benannte Stelle zur Durchführung von Theorieprüfungen für Fernpiloten

nach §21e LuftVO in Verbindung mit UAS.OPEN.030(2)c) in Teil A des
Anhangs der Durchführungsverordnung (EU) 2019/947

Leitfaden zur Erstellung eines
Prüfungsfragenkatalogs [A2]

Revisionshistorie

Revisionsnummer	Änderung	Revisionsdatum
Revision 0	Ersterstellung	27.07.20
Revision 1	Formatierung	30.07.21

Inhalt

Revisionshistorie.....	2
Abkürzungen und Terminologie.....	4
Gender-Hinweis	4
Kapitel 1 – Allgemein	5
Kapitel 2 – Inhaltliche Anforderungen	6
2.1 Prüfungsinhalte	6
2.2 Art der Fragen und Bewertung	7
2.3 Hinweise für die Erstellung geeigneter Fragen.....	7
Kapitel 3 – Formale Anforderungen.....	11
3.1 Sprache	11
3.2 Format und Gliederung	11
Kapitel 4 – Beispiel.....	12

Abkürzungen und Terminologie

DVO	Durchführungsverordnung
LBA	Luftfahrt-Bundesamt
LuftVO	Luftverkehrs-Ordnung
PStF	Prüfstelle für Fernpiloten (siehe benannte Prüfstelle)
UAS	Unmanned Aircraft System (unbemanntes Luftfahrzeugsystem)

Benannte Prüfstelle Stelle zur Durchführung von Theorieprüfungen für Fernpiloten nach LuftVO

zuständige Behörde Luftfahrt-Bundesamt (LBA)

Gender-Hinweis

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird bei Personenbezeichnungen und personenbezogenen Hauptwörtern in diesem Dokument das generische Maskulinum (geschlechtsneutrale Form) verwendet. Entsprechende Begriffe gelten für alle Geschlechter.

Kapitel 1 – Allgemein

Dieser Leitfaden enthält Hinweise und Anmerkungen zur Erstellung eines Gesamtfragenkatalogs für die Durchführung von theoretischen Prüfungen nach Art. 8 DVO (EU) 2019/947 i.V.m. UAS.OPEN.030 (2)(c).

In der theoretischen Prüfung wird geprüft, ob der Prüfling über das notwendige, relevante Fachwissen und die Kompetenz verfügt, ein unbemanntes Luftfahrzeug in der offenen Betriebskategorie, Unterkategorie A2 sicher und regelkonform zu betreiben.

Die Prüfung soll (im Idealfall mit einer vorangegangenen Schulung) sicherstellen, dass der Prüfling über folgende Kompetenzen verfügt. Er soll:

1. rechtliche Vorgaben kennen und in der Lage sein, innerhalb der rechtlichen Grenzen zu handeln,
2. entscheiden können unter welchen Voraussetzungen und in welchen Situationen ein sicherer Betrieb eines unbemannten Luftfahrzeugs möglich ist.
3. ein unbemanntes Luftfahrzeug und den jeweiligen Betrieb ausreichend und korrekt planen und vorbereiten können und
4. sicher in normalen, abnormalen und Notfallsituationen reagieren.

Auf das Einbeziehen von nationalen Verordnungen und Besonderheiten ist zu verzichten. Vielmehr sollte mit einbezogen werden, wie der Prüfling Informationen über derartige Regelungen national und im europäischen Ausland erhält.

Die Prüfung muss gemäß UAS.OPEN.030(2)(c) mindestens die folgenden Themengebiete abdecken:

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

Die Ausführungen und Unterthemengebiete nach „AMC1 UAS.OPEN.030(2)(c)“ sind angemessen zu berücksichtigen.

Das AMC und GM kann unter folgendem Link heruntergeladen werden:

<https://www.easa.europa.eu/>.

Kapitel 2 – Inhaltliche Anforderungen

2.1 Prüfungsinhalte

In der Theorieprüfung, die mindestens 30 Multiple-Choice-Fragen umfasst, müssen folgende Themengebiete abgefragt werden:

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

Zu den aufgeführten Themengebieten sind weitere Erläuterungen und „Unterkategorien“ im o.g. AMC Material aufgeführt, welche zu beachten sind.

Sollte die Prüfstelle weitere Themengebiete während der Prüfung prüfen, sind entsprechenden Prüfungsfragen zusätzlich zu den mind. 30 Multiple-Choice-Fragen zu stellen.

Die aus den Lernzielen zu entwickelnden Prüfungsfragen verteilen sich wie folgt auf die einzelnen Unterthemengebiete (unter Vorbehalt), wobei die weitere Aufteilung der Unterthemengebiete (in der folgenden Liste gekennzeichnet mit: A, B, C, D) selbständig in einem angemessenen Verhältnis anhand der vorgegebenen Verteilung der Fragen auf die Unterthemengebiete vorzunehmen ist. Es sind immer alle Bereiche (A, B, C, D), sofern vorhanden, abzudecken.

Theorieprüfung A2				
Nr (s.AMC)	(Unter-)Themengebiet original		Fragen pro Prüfung (mind.)	Fragen gesamt (mind.)
1)	meteorology	Meteorologie	6	30
i	the effect of weather on the UA	Wettereinflüsse auf den Betrieb eines unbemannten Luftfahrzeugs	davon 5	davon 25
	A wind (e.g. urban effects, turbulence)	Wind (z.B. städtebauliche Effekte, Turbulenzen, etc.)		
	B temperature	Temperatur		
	C visibility of the air	Sichtweite		
	D density of the air	Luftdichte		
ii	obtaining weather forecasts	Einholen von Wettervorhersagen	davon 1	davon 5
2)	flight performance	Flugleistungen	11	55
i	the typical operational envelope of a rotorcraft, for fixed wing and hybrid configurations	Typischer Betriebsbereich von unbemannten Luftfahrzeugen der Kategorien Drehflügler, Starrflügler und Hybridkonfiguration	davon 1	davon 5
ii	mass and balance, and centre of gravity (CG)	Masse und Gleichgewicht, Schwerpunktlage	davon 4	davon 20
	A consider the overall balance when attaching gimbals, payloads	Berücksichtigung des Gesamtgleichgewichts bei der Nutzung eines Gimbals oder anderen Nutzlasten		
	B understand that payloads can have different characteristics, thus making a difference to the stability of a flight	Verständnis des Einflusses verschiedener Nutzlasten auf die Flugstabilität		

C	understand that each different type of UA has a different CG	Verständnis dafür, dass verschiedene unbemannte Luftfahrzeuge verschiedene Schwerpunktlagen haben können.		
iii	secure the payload	Sicherung der Nutzlast	davon 1	davon 5
iv	batteries	Batterien / Akkus	davon 5	davon 25
A	understand the power source to help prevent potential unsafe conditions	Kenntnis von Stromquellen und der Stromversorgung und Vermeidung unsicherer Zustände		
B	familiarise with the existing different kinds of battery types	Kenntnisse über verschiedene Arten von Batterien / Akkus		
C	understand the terminology used for batteries (e.g. memory effect, capacity, c-rate)	Kenntnis der gängigen Begriffe in Zusammenhang mit Batterien / Akkus (z.B. Memory-Effekt, Kapazität, C-Faktor)		
D	understand how a battery functions (e.g. charging, usage, danger, storage)	Verständnis der Funktionsweise von Batterien / Akkus, einschließlich ihrer Pflege (wie Aufladen, Gebrauch, Gefahren, Aufbewahrung)		
3)	technical and operational mitigations for ground risk	Technische und betriebliche Minderung von Risiken am Boden	13	65
i	low-speed mode functions	Funktionen im Langsam-Flug-Modus	davon 5	davon 25
ii	evaluating the distance from people	Einschätzung der Entfernung zu Menschen	davon 5	davon 25
iii	the 1:1 rule	Die 1:1 Regel	davon 3	davon 15

Tabelle 1

ACHTUNG: Die obige Einteilung findet unter Vorbehalt statt. Es kann hier zu Änderungen kommen, sofern sich das AMC-Material ändert.

Hinweis: Sollte im Fragenkatalog eine Ergänzungskategorie oder Fragen außerhalb der oben genannten Themengebiete aufgeführt werden, werden diese nicht vom LBA geprüft.

2.2 Art der Fragen und Bewertung

Der Hauptteil der Fragen besteht aus klassischen Multiple-Choice-Fragen. Hierbei werden immer vier Antwortmöglichkeiten vorgegeben, nur eine Antwortmöglichkeit ist korrekt.

Darüber hinaus können andere Frageformate genutzt werden, wie z. B.:

- Satzlücken füllen (für jede Lücke müssen vier verschiedene Auswahlmöglichkeiten bestehen)
- Zuordnungsaufgaben (mind. vier Optionen)
- Sätze vollenden (mind. vier Auswahlmöglichkeiten müssen gegeben sein)
- o. Ä.

Für alle genutzten Frageformate muss das Verfahren zur Bewertung und Punktevergabe im Handbuch beschrieben werden. Hierbei ist auszuführen, wann eine Frage als korrekt beantwortet gilt. Pro korrekt beantworteter Frage kann immer ein Punkt vergeben werden. Minuspunkte sind nicht vorzusehen. Auch die Bewertung hinsichtlich zusätzlicher Fragen aus Ergänzungskategorien (sofern vorhanden), ist zu beschreiben. 2.3 Hinweise für die Erstellung geeigneter Fragen

Die Fragen und möglichen Antworten müssen ein ausreichendes Prüfungsniveau aufweisen. Das Anspruchsniveau muss der Zielgruppe angemessen sein und die festgelegten Lernziele ausreichend berücksichtigen. Bei der Entwicklung des Lernzielkatalogs muss sich genau mit den

verschiedenen Vorgaben auseinandergesetzt und festgelegt werden, was konkret der Prüfling aus welchen Bereichen an Wissen und Kompetenzen für einen sicheren Betrieb in der Unterkategorie A2 mindestens benötigt.

Es soll ein angemessenes Verhältnis von Fragen entwickelt werden, die nicht nur verschiedene Kenntnisse, sondern auch verschiedene Fertigkeiten vom Prüfling fordern. Aus Fragen, die lediglich die Reaktivierung auswendig gelernter Fakten erfordern, entsteht keine zweckmäßige Prüfung.

Die Prüfung an sich (die Fragebögen) soll so aufgebaut sein, dass sie Fragen zu folgenden Stufen beinhaltet:

1. Wissen: Beim Wissen geht es um ein einfaches Abrufen aus dem Gedächtnis, z.B. „was bedeutet die Abkürzung NfL?“ Der Sachverhalt ist auswendig gelernt.
2. Verständnis: Das Verständnis ist dann vorhanden, wenn ein Prüfling eine Aufgabe erledigen kann, für die er/sie über alle Bestandteile verfügt, die für den Problemzusammenhang maßgebend sind. Der Prüfling kann z.B. einen Begriff, einen Sachverhalt oder eine Formel erklären und diese auch umgangssprachlich erläutern. Beispiel: der Prüfling kennt die Daumensprungmethode und ist in der Lage diese zu erklären.
3. Anwendung Stufe 1: Die dritte Stufe unterscheidet sich von der zweiten darin, dass hier das Wissen auf konkrete Fälle bezogen wird. Es geht darum, in einer konkreten Situation zu erkennen, wie das Verstandene hilfreich zur Lösung dieses konkreten Problems eingesetzt werden kann. Beispiel: der Prüfling erhält eine Frage, die eine (Notfall)-Situation beschreibt. Er/Sie ist in der Lage die korrekte Maßnahme zur Abhilfe zu erkennen.
4. Anwendung Stufe 2: In der vierten Stufe geht es darum, verschiedene Schritte oder Maßnahmen zu erkennen und diese in der richtigen Reihenfolge anwenden zu können. Es muss das korrekte Verfahren zur Lösung eines Problems erkannt und angewendet werden können. Anwendung Stufe 2 unterscheidet sich von Stufe 1 in dem Wissen wie ein bestimmtes Verfahren angewendet wird und warum. Es handelt sich um komplexere Probleme als in Stufe 1. (Der Prüfling könnte das korrekte Verfahren auch in der Praxis umsetzen). Beispiel: der Prüfling erhält die Beschreibung einer Notfallsituation/eines Vorfalles. Er/Sie kann die wesentlichen Probleme erkennen, die korrekten Maßnahmen zur Lösung des Problems benennen und in der richtigen Reihenfolge anwenden.
5. Anwendung und Analyse: Der Prüfling muss eine für ihn/sie unbekannte Situation analysieren und die korrekte/n Maßnahme/n zur Lösung eines komplexen Problems erkennen und diese anwenden können.
Ausschlaggebend für Stufe 5 ist, dass die Situation so für den Prüfling neu ist. Er/Sie muss die Situation bewerten und verschiedene Optionen abwägen.

Bei der Erstellung von Prüfungsfragen sollen folgende Punkte berücksichtigt werden:

- alle Antwortmöglichkeiten, auch die nicht korrekten, müssen plausibel sein und zur Fragestellung passen
- der abgefragte Inhalt muss den rechtlichen Vorgaben entsprechen

- es muss inhaltliches und anwendungsbezogenes Wissen abgefragt werden (Beispiel: „Was bedeutet LBA?“ – Antwort: „Luftfahrt-Bundesamt“ wäre nur bedingt sinnvoll, da hier lediglich nach einer ausgeschriebenen Form der Abkürzung gefragt wird. Alternativ wäre die Frage wie folgt zu stellen: „Welche Aufgaben hat das LBA in Zusammenhang mit unbemannten Luftfahrzeugen?“)
- das abgefragte Wissen muss sich auf das jeweilige Unterthemengebiet und die unbemannte Luftfahrt beziehen
- das abgefragte Wissen muss für die Fernpiloten von Relevanz sein (es wäre hier bspw. nicht sinnvoll Wissen abzufragen, welches lediglich für die bemannte Luftfahrt Anwendung findet)
- die Prüfung darf nicht allein durch Raten oder Ausschlussprinzip bestanden werden
- es dürfen ausschließlich korrekte und anerkannte Begrifflichkeiten genutzt werden (diese können z.B. den entsprechenden Rechtsgrundlagen entnommen werden)
- es sollen keine umgangssprachlichen oder missverständlichen Begriffe genutzt werden (z.B. „Drohnenführerschein“)
- die Fragen müssen so konkret gestellt werden, dass eine Beantwortung mittels der vorgegebenen Antwortoptionen möglich ist, Fragen sind grundsätzlich nicht zu allgemein zu stellen (z.B. „Wie muss ein Landeplatz beschaffen sein?“ → diese Frage ist zu allgemein gestellt, da sich diese auch auf andere Bereiche als den Betrieb von UAS beziehen könnte)
- es muss eine objektiv betrachtet beste Lösung geben. Fragen nach subjektiven Einschätzungen oder Meinungen sind ungeeignet
- die Fragen müssen anwendungsbezogen sein und auf den sicheren Umgang mit einem UAS abzielen.
- Verwenden Sie keine Verweise auf andere Fragen. Sie können nicht sicherstellen, dass exakt diese Fragen in Kombination (und in der korrekten Reihenfolge) im Prüfungsbogen enthalten sind. Sie erschweren sich zudem die Zusammenstellung der Bögen und grenzen die mögliche Anzahl an unterschiedlichen Fragebögen ein.

Um eine höhere Variation an Fragen zu erreichen und die Qualität der Fragen zu erhöhen, empfiehlt es sich an einigen Stellen zusätzliche Dokumente zu verwenden, wie z.B.:

- Grafiken
- Bilder
- usw.

Die Fragen und Antwortmöglichkeiten sollten sprachlich einfach und klar formuliert sein und nach Möglichkeit nur eine inhaltliche Aussage enthalten.

Die Antwortmöglichkeiten:

- sollen aus demselben Themenbereich stammen, also inhaltlich homogen sein
- sollten klar unterscheidbar sein
- dürfen sich nicht überschneiden.

- dürfen keiner erkennbaren Systematik zur korrekten Lösung folgen. Es ist u.a. darauf zu achten, dass die Länge oder Formulierung der Antwortmöglichkeiten keinen Aufschluss auf die Richtigkeit gibt (z.B. darf die längste Antwort nicht immer die richtige sein)
- müssen grammatikalisch zum Aufgabenstamm passen und in (möglichst) gleicher Länge sowie Differenzierungsgrad formuliert sein

Es sollen keine der folgenden (oder ähnlichen) Antworten verwendet werden:

- Alle der genannten
- Keine der genannten
- Ja/Nein (gleiches gilt für Ja, weil.../Nein, weil... oder ähnliche Formulierungen)
- Antworten wie „sowohl a als auch b“ (o.ä.)

Es ist auf Elemente zu verzichten, die bereits auf die korrekte Antwort hinweisen. Auch ungewollte Lösungshinweise sind zu vermeiden. Es dürfen keine Antworten oder Hinweise auf Antworten mit Formulierung anderer Fragen gegeben werden (Beispiel: Frage 1: „Was bedeutet D(CTR)?“ Frage 2: „In einer Kontrollzone (D(CTR))...“).

Kapitel 3 – Formale Anforderungen

3.1 Sprache

Alle Fragen sind in deutscher Sprache zu erstellen. Soll die Prüfung zusätzlich in englischer Sprache angeboten werden, so ist der gesamte übersetzte Prüfungsfragenkatalog zur Prüfung und Genehmigung beim Luftfahrt-Bundesamt einzureichen. Die englischen Übersetzungen sind von Muttersprachlern oder von professionellen Übersetzern (mit anerkanntem Abschluss) anzufertigen, müssen in Ihrer Qualität in einwandfreiem Englisch sein. Bei Nichtvorliegen einer entsprechenden Qualität wird das LBA keine Verbesserungen vornehmen, sondern das Dokument lediglich ablehnen. Andere Sprachen werden nicht vom Luftfahrt-Bundesamt geprüft. Es ist eine Bescheinigung eines nachweislich ausgebildeten Übersetzers beizufügen. Diese muss bescheinigen, dass die Übersetzung sprachlich korrekt ist.

3.2 Veröffentlichung und Weitergabe von Prüfungsfragen / Prüfungskatalogen

Die entwickelten Fragen dürfen nicht veröffentlicht oder anderweitig Interessierten oder Bewerbern (außer während der Prüfung selbst) zugänglich gemacht werden. Das Recht zur Einsichtnahme der eigenen Ergebnisse nach der Prüfung bleibt hiervon unberührt.

3.3 Format und Gliederung

Der Gesamtfragenkatalog ist in einem PDF-Dokument, im Rahmen des Antrags mit den weiteren Unterlagen zur Prüfung an das Luftfahrt-Bundesamt zu übersenden. Bitte achten Sie auf eine ausreichende Schriftgröße.

Der Fragenkatalog ist wie in Tabelle 1 (s. S. 2 dieses Dokuments) zu gliedern. Die jeweils korrekte Antwort ist zu kennzeichnen.

Auf jeder Seite sind die PStF-Nr., der Revisionsstand sowie das Revisionsdatum zu vermerken.

Kapitel 4 – Beispiel

1) Meteorologie

i) Wettereinflüsse auf den Betrieb eines unbemannten Luftfahrzeugs

A) Wind (z.B. städtebauliche Effekte, Turbulenzen, etc.)

Beispielfrage 1

Antwort a

Antwort b

Antwort c

Antwort d

Beispielfrage 2

Antwort a

Antwort b

Antwort c

Antwort d

B) Temperatur

Beispielfrage 1

Antwort a

Antwort b

Antwort c

Antwort d

usw.