



Schulung und Prüfungen für Notverfahren und anormale Verfahren in Hubschraubern

FÜR HUBSCHRAUBERPILOTEN, FLUGLEHRER UND PRÜFER

SCHULUNGSBROSCHÜRE



HE11

INHALTSVERZEICHNIS

| | | |
|---|-----------|---|
| EINLEITUNG | 4 | — |
| 1 SCHULUNG VON NOT- UND ANORMALEN VERFAHREN (EAP) IN HUBSCHRAUBERN | 5 | — |
| 1.1 Schulung der theoretischen Kenntnisse | 5 | — |
| 1.2 Menschliche Faktoren | 8 | — |
| 1.3 Flugschulung | 11 | — |
| 2 BEURTEILUNG VON NOTVERFAHREN UND ANORMALEN VERFAHREN | 13 | — |
| 2.1 Voraussetzungen | 13 | — |
| 2.2 Auf Szenarien basierte Prüfungen | 14 | — |
| 3 SPEZIFISCHE GEFAHREN IN VERBINDUNG MIT DER SIMULATION VON AUSFÄLLEN UND FEHLERN DER ANLAGEN IN HUBSCHRAUBERN WÄHREND DES FLUGS | 16 | — |
| 3.1 Bedeutung der Andeutung der notwendigen Handgriffe | 16 | — |
| 3.2 Situative Aufmerksamkeit | 16 | — |
| 3.3 Einhalten von Verfahren | 17 | — |
| 4 SICHERHEITSTIPPS FÜR LEHRER UND PRÜFER | 18 | — |
| 4.1 Autorotationen und simulierte Landungen bei abgestellten Triebwerken (SEOL - Simulated Engine Off Landings) | 18 | — |
| 4.2 Betrieb der Hubschrauberanlagen durch den Schüler | 20 | — |
| 4.3 Betriebe mit einem ausgefallenen Triebwerk (OEI - One Engine Inoperative) bei Hubschraubern mit mehreren Triebwerken (MEH) | 20 | — |
| 4.4 Autoritätsgefälle (Gradient) im Cockpit | 20 | — |
| 4.5 Deaktivieren der akustischen Warnungen | 21 | — |
| 4.6 Hubschrauber mit moderner Technologie (Glascockpit/automatisierte Funktionen) | 21 | — |
| 4.7 Schulung für außer Kontrolle geratene/ungewöhnliche Fluglage | 22 | — |
| 4.8 Wiederherstellen des Luftfahrzeugzustands | 22 | — |
| 4.9 Briefings | 23 | — |
| 5 DEFINITIONEN UND KÜRZEL | 24 | — |

1 SCHULUNG VON NOT- UND ANORMALEN VERFAHREN (EAP) IN HUBSCHRAUBERN

1.1 Schulung der theoretischen Kenntnisse

Bevor eine praktische Flugschulung für EAP stattfinden kann, müssen Ausbilder und Schüler sich aller relevanten theoretischen Kenntnisse bewusst sein, die für die Gewährleistung eines sicheren und effektiven Fluges erforderlich sind, und sich mit ihnen vertraut machen.

Folgende Definitionen werden für den Zweck dieser Broschüre verwendet:

Eine Notsituation ist eine Situation, in der die Sicherheit des Luftfahrzeuges oder der an Bord oder am Boden befindlichen Personen aus welchem Grund auch immer bedroht wird.

Eine anormale Situation ist eine Situation, in der eine Fortsetzung des Fluges unter Einsatz normaler Verfahren nicht mehr möglich ist, wobei die Sicherheit des Luftfahrzeuges oder der an Bord oder am Boden befindlichen Personen allerdings nicht bedroht ist.

Hubschrauberanlagen

Piloten müssen über grundlegende Kenntnisse und grundlegendes Verständnis bezüglich des normalen und anormalen Betriebs der Hubschrauberanlagen verfügen, um den Flugbetrieb sicher und effizient zu führen. Dies umfasst auch die Bewältigung aller Not- und anormalen Situationen. In AMC1 FCL 725(a) ‚Syllabus of Theoretical Knowledge‘ (Lehrplan für theoretische Kenntnisse) werden folgende Elemente der theoretischen Kenntnisse bei Luftfahrzeugen als Schulungsanforderungen für Type Ratings (Musterberechtigungen) identifiziert:

- (a) Detaillierte Aufstellung für Hubschrauberstruktur, Getriebe, Rotorausrüstung, normalen und anormalen Betrieb der Anlagen
- (b) Betriebsgrenzen
- (c) Leistung, Flugplanung und Überwachung
- (d) Lasten, Schwerpunktlage und Instandhaltung
- (e) Notverfahren
- (f) Besondere Anforderungen für eine Ausdehnung eines Type Ratings für Instrumentenanflüge bis zu einer Entscheidungshöhe (DH - Decision Height) von weniger als 200 ft.
- (g) Besondere Anforderungen bei Hubschraubern mit EFIS (Electronic Flight Instrument System - elektronisches Fluginstrumentensystem)
- (h) Sonderausrüstungen

Pilotenhandbuch (POH - Pilot's Operating Handbook)/Flughandbuch (FM - Flight Manual)

Ein Betreiber muss dem Betriebspersonal sowie der Flugbesatzung ein Betriebshandbuch für das Muster des eingesetzten Luftfahrzeugs zur Verfügung stellen, das die normalen Verfahren und EAP in Verbindung mit dem Luftfahrzeugtyp beinhaltet. Während der Schulung muss den Piloten gezeigt werden, wie diese POH/FM inklusive der einschlägigen Grafiken zu benutzen sind, um die für den sicheren Betrieb des Hubschraubers erforderlichen Informationen zu erhalten. Bevor EAP im Hubschraubertyp behandelt werden können, müssen sowohl Ausbilder als auch Schüler mit den folgenden Elementen der FM/POH vertraut sein:

- Abschnitt Betriebsgrenzen; enthält die erforderlichen Betriebsgrenzen, Instrumentenbeschriftungen und Aufschriften für den sicheren Betrieb des Luftfahrzeugs, die für eine EAP-Schulung erforderlich sind.

- Abschnitt Normale Verfahren; enthält wichtige Informationen in Bezug auf Aspekte der Handhabung und Flugprofile bei Ereignissen im Schulungsflug, wie Autorotationen und Hydraulikpannen.
- Abschnitt Leistung; enthält die wichtigen Leistungsdaten für Leistungsklasse 1/2/3 und gleichwertige Leistungen der Gruppe A und B zusammen mit den relevanten WAT-Karten für OEI-Betriebe.
- Ergänzungen in FM, die spezifische Anleitungen für die einzusetzenden Schulungsverfahren enthalten können.
- Tipps & Notizen zur Sicherheit können, wenn vorhanden, Ratschläge für den sicheren Betrieb des Luftfahrzeugs geben.
- Abschnitt Notverfahren, in dem die durch die Flugbesatzung zu ergreifenden Maßnahmen im Zusammenhang mit den verschiedenen möglicherweise stattfindenden Anlagenpannen beschrieben werden. Folgende Empfehlungen mit ihren entsprechenden Definitionen können normalerweise ganz oder teilweise auf der Vorderseite des Abschnitts Notverfahren des entsprechenden POH/FM gefunden werden und sollen der Besatzung bei der Entscheidungsfindung helfen:
 - (a) Sofort landen
 - (b) So schnell wie möglich landen
 - (c) So schnell wie praktisch möglich landen/Dauer des Fluges begrenzen
 - (d) Flug fortsetzen

Checkliste für Not- oder anormale Situationen des Luftfahrzeugs (EAC - Aircraft Emergency or Abnormal Checklist)

Bei einer EAC handelt es sich um eine Checkliste, die Maßnahmen enthält, die die ersten Reaktionen auf EAP sind, und auch Nachschlage-Handbuch (QRH - Quick Reference Handbook) genannt wird. Die EAC wird aus den POH/FM kopiert und muss mit ihnen identisch sein. Eine EAC hat folgende Vorteile:

- Reduziert das Risiko, die Ausführung lebenswichtiger Aktionen zu vergessen
- Stellt sicher, dass Maßnahmen in der richtigen Reihenfolge getroffen werden
- Ist intuitiv und ergonomisch konstruiert
- Bestärkt die Zusammenarbeit und das Gegenprüfen zwischen Mitgliedern der Flugbesatzung

In der Praxis werden sofortige Maßnahmen als Reaktion auf Not- bzw. anormale Situationen (Brand, Triebwerksausfall) aus dem Gedächtnis getroffen, die ausgeführten Aktionen werden dann durch den Zugriff auf die EAC bestätigt. Piloten, die sich gemeinsam bemühen, die Verfahren aus der EAC zu befolgen, reduzieren das Risiko, Punkte zu vergessen, halten die richtige Reihenfolge ein und werden selten von einem unvorhergesehenen Ereignis überrascht.

Betrieblicher Bewertungsausschuss (OEB - Operational Evaluation Board)/Betriebliche Sicherheitsdaten (OSD - Operational Safety Data)

Die OEB/OSD des Luftfahrzeugs identifizieren luftfahrzeugspezifische Schulungsbereiche mit besonderem Schwerpunkt (TASE - Training Areas of Special Emphasis) und helfen dem Ausbilder, sich im Bezug auf die sichere Schulungsweise im Luftfahrzeug zu orientieren.

Berichte zu Unfällen und Ereignissen

Den Berichten zu Unfällen und Ereignissen können Beispiele für Not- und anormale Situationen entnommen werden, die Piloten in ähnlichen Luftfahrzeugtypen erlebt haben. Diese können durch ein Gespräch in die laufende Schulung einbezogen werden, das vor dem Flug die Ursachen und unternommenen Aktionen behandelt. Während des Flugs kann der Schüler dann die Instrumente, die Anzeigen und das Flugprofil betrachten, was es ihm ermöglicht, die aus den auf Szenarien basierten Gesprächen erlernten Lektionen in die Praxis umzusetzen.

Lufttüchtigkeitsanweisungen der EASA/Sicherheitsrelevante Informationsmitteilungen der Hersteller

Meist erstellen die EASA und Hubschrauberhersteller wichtige Sicherheits- und/oder Schulungsmittelungen, die ATO (Approved Training Organisations - zugelassene Schulungseinrichtungen) oder Einzelpersonen abonnieren können, um die aktuellsten relevanten Informationen zum Luftfahrzeug direkt zu erhalten.

Hubschrauberspezifische Notfälle

Spezifische Bereiche mit besonderem Schwerpunkt für eine Schulung für Notfälle in einem Hubschrauber werden als diejenigen Bereiche identifiziert, bei denen Unfälle entstehen können, wenn der Pilot nicht sachgemäß geschult wurde. Sie müssen folgende Punkte ansprechen:

- (a) Autorotationen
- (b) Dynamisches Kippen
- (c) Vortex-Zustand (Abriss mit Leistung)
- (d) Effizienzverlust des Heckrotors (LTE- Loss of Tail rotor Effectiveness)
- (e) Festlaufen des hydraulischen Getriebes
- (f) Fehler der automatisierten Funktionen
- (g) Management der Rotorleistung

Schulungshandbuch der zugelassenen Schulungseinrichtungen (ATO)

ATO müssen Risikobeurteilungen in ihrer Schulung einbeziehen, und als Bestandteil dieses Vorgangs können sie Abwehrmaßnahmen in der Schulung simulierter Notfälle festlegen, um das Risiko zu reduzieren. Eine ATO kann zusätzliche Einschränkungen für das Stattfinden - oder nicht - einer EAP-Schulung einbringen, wie:

- (a) Witterungsverhältnisse – Wolkenuntergrenze, Sicht, Windgeschwindigkeit usw.
- (b) Höhen – Mindesthöhen für den Beginn der EAP und Korrekturmaßnahmen
- (c) Schulungsbereiche – Luftraum, Landeflächen, Bereiche mit abschüssigem Gelände usw.
- (d) Luftfahrzeug – alle Einschränkungen aufgrund von im Luftfahrzeug eingebauter Ausrüstung, d.h. Schwimmer/Kameras
- (e) Erfahrung des Ausbilders – neu zertifizierter Fluglehrer (mit Einschränkungen), durch den Flugleiter (CFI) durchgeführte Kontrollflüge vor der Schulung von EAP die Flüge (z.B. simuliertes Landen mit abgestellten Triebwerken)

1.2 Menschliche Faktoren

Für eine effektive Schulung ist ein fundiertes Verständnis der menschlichen Faktoren (HF - Human Factors), des Bedrohungs- und Fehlermanagements (TEM - Threat and Error Management), des effektiven Arbeitens als Besatzung (CRM - Crew Resource Management) und der Entscheidungsfindung in der Luftfahrt (ADM - Aeronautical Decision Making) vor der Ausführung einer EAP-Schulung äußerst wichtig. Analyse von Unfällen bei der Schulung streichen Defizite in diesen Bereichen weiterhin besonders heraus.

Bedrohungs- und Fehlermanagement (TEM)

"Bedrohungen" werden als Ereignisse definiert, die außerhalb des Einflusses der Flugbesatzung liegen, die Komplexität des Einsatzes erhöhen und, um die Sicherheit zu erhalten, eine Reaktion erfordern. Bedrohungen, wie ein Fehlbetrieb des Luftfahrzeuges, können plötzlich und ohne Vorwarnung auftreten. In diesem Fall muss die Flugbesatzung Fähigkeiten und Kenntnisse einsetzen, die durch Schulung und praktische Erfahrung erworben wurden.

Fehler werden als von der Flugbesatzung ergriffene oder unterlassene Maßnahmen definiert, die zu Abweichungen von organisatorischen Absichten oder Erwartungen bzw. Absichten der Flugbesatzung führen. Wird auf EAP des Luftfahrzeugs nicht oder falsch reagiert, kann es zu einer Reduzierung des Sicherheitsniveaus kommen, was häufig unerwünschte Luftfahrzeugzustände hervorruft. Ein typischer Fehler in einer Not- bzw. anormalen Situation ist das Vergessen oder Auslassen von Punkten in der EAC.

Unerwünschte Luftfahrzeugzustände sind durch die Flugbesatzung herbeigeführte Luftfahrzeugpositions- oder Geschwindigkeitsabweichungen, falsche Handhabung der Flugsteuerungen oder fehlerhafte Konfiguration von Systemen. Unerwünschte Luftfahrzeugzustände, die aus unangepassten Reaktionen auf einen Fehlbetrieb oder eine Notlage resultieren, können zu einer kompromittierenden Situation und zur Reduzierung des Sicherheitsniveaus im Flugbetrieb führen.

Risikomanagement

Beim Risikomanagement handelt es sich um die Kultur, Prozesse und Strukturen, die von einer ATO eingerichtet wurden, um potentielle Risiken und negative Auswirkungen erfolgreich zu bewältigen. Es ist nicht möglich, alle Risiken während der Schulung oder Prüfung für anormale und Notsituationen zu beseitigen. Ein effektives Sicherheitsmanagementsystem kann jedoch Risiken durch Verringerung auf ein akzeptables Niveau mindern, sowie untragbare Risiken ausschließen. Schulung und disziplinierter Einsatz einer Risikobeurteilungsmatrix, die mit dem Betriebshandbuch der ATO übereinstimmt, können fundierte Entscheidungsfindung bieten, bevor mit der EAP-Schulung begonnen wird.

Risikoakzeptabilitätsmatrix

- Ein Beispiel für eine einfache Risikoakzeptabilitätsmatrix und die Risikoakzeptanzaktionen für die Schulung von EAP ist der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

| Schweregrad | Wahrscheinlichkeit | | |
|--------------------|--|--------------|--------------------|
| | Unwahrscheinlich | Möglich | Wahrscheinlich |
| Unfall | Nachprüfen | Nachprüfen | Nicht akzeptierbar |
| Zwischenfall | Nachprüfen | Nachprüfen | Nicht akzeptierbar |
| Unwesentlich | Akzeptierbar | Akzeptierbar | Nachprüfen |
| Nicht akzeptierbar | Risiko nicht tolerierbar - möglicherweise nur FSTD oder Briefing am Boden einsetzen | | |
| Nachprüfen | Risikoreduzierung/-verminderung sind in Betracht zu ziehen - wer/wann/was? | | |
| Akzeptierbar | Risiko wird als akzeptierbar betrachtet - jedoch muss Kommandant vor dem Flug neu beurteilen | | |

Entscheidungsfindung in der Luftfahrt (ADM)

Eine Entscheidungsfindung ist der Auswahlprozess verschiedener Möglichkeiten, Produkte oder Ideen, sowie das Handeln, um ein gewünschtes Ergebnis herbeizuführen. ADM ist ein systematischer Ansatz des von den Piloten eingesetzten Denkprozesses, um stetig die beste Vorgehensweise als Reaktion auf eine bestimmte Abfolge von Umständen, wie Not- oder anormale Situation, zu bestimmen. Der Entscheidungsfindungsprozess umfasst folgende Schritte:

- Situation und gewünschtes Resultat festlegen
- Seine Stärken, Schwächen und Fähigkeiten kennen
- Alternativen, Optionen und Folgen identifizieren
- Ressourcen managen, um die angemessenen Informationen zu gewährleisten
- Optionen einschätzen und die beste Option auswählen
- Einen Aktionsplan entwickeln und/oder Option in die Tat umsetzen
- Ergebnisse beurteilen
- Erneut beginnen, wenn die Ergebnisse nicht akzeptierbar sind

Das ‚Drei-P‘-Modell (für die englischen Wörter Perceive, Process und Perform) ist ein ADM-Prozess zur Wahrnehmung von Gefahren, systematischen Beurteilung des mit der Gefahr verbundenen Risikos und Bestimmung der besten Vorgehensweise.



Eine mögliche Anwendung im Szenario für anormale bzw. Notsituation ist zum Beispiel:

Wahrnehmen – eine Not- oder anormale Situation kann durch Einsatz der menschlichen Sinne erkannt werden, z.B. Gehör durch Hören eines Warnhorns/ungewöhnlicher Geräusche, Sehvermögen durch Sehen einer Instrumenten-/Lichtanzeige, Tastsinn durch Fühlen einer Schwingung oder Geruchs-/Geschmacksinn im Fall von Rauch/Verbrennung.

Bearbeiten - sobald die anormale bzw. Notsituation erkannt ist, muss der Pilot CRM-Fähigkeiten einsetzen, um alle relevanten Informationen durch Gegenprüfen mit anderen Anzeigen des Luftfahrzeugs zu sammeln, wobei Besatzungsmitglieder, Passagiere, Beobachter am Boden, ATC (Flugverkehrskontrolle) usw. eingeschlossen werden, um so viele Daten wie möglich zu sammeln, bevor der nächste Schritt unternommen wird.

Durchführen - sobald alle Informationen miteinander verglichen wurden, kann eine Entscheidung für die angemessene Vorgehensweise getroffen werden, die im Normalfall in Übereinstimmung mit der entsprechenden EAC ausgeführt wird. Sobald die Maßnahme getroffen wird, muss sie überarbeitet werden, und - ist sie angemessen - die Aktionen sind entsprechend anzupassen.

(Hinweis: EHEST-Broschüre HE 4 enthält genauere Leitlinien über ADM bei SPH-Einsätzen.)

Situative Aufmerksamkeit (SA)

SA bedeutet, sich über das Geschehen in der Umgebung des Luftfahrzeugs bewusst zu sein, um zu verstehen, in welcher Weise Informationen, Ereignisse und die eigenen Aktionen sich sowohl unverzüglich als auch in der nahen Zukunft auf Zielsetzungen auswirken. SA ist eine der besten Verteidigungsmethoden gegen Fehler. Ist man zu sehr mit einem Detail beschäftigt, kann man das „globale Bild“ leicht verfehlen.

Hilfen bei der SA im Behandeln von anormalen und Notsituationen:

- Informationen aus verschiedenen Quellen sammeln, bevor eine Entscheidung getroffen wird
- Sich wenn möglich Zeit nehmen, Entscheidungen zu treffen, und vermeiden, vorschnelle Schlüsse zu ziehen
- Alle möglichen Auslegungen der Informationen in Betracht ziehen, bevor zu einem Schluss gelangt wird
- Aktionen beurteilen und überarbeiten

Ein Scheitern der SA kann zu Schwierigkeiten bei der Informationsaufnahme und zur Durchführung ungeeigneter Aktionen führen. Wenn dies geschieht, sollte der Einsatz automatisierter Funktionen in Betracht gezogen werden. Dadurch wird die Arbeitsbelastung verringert und somit die Möglichkeit für eine detailliertere Beurteilung und Aktionen geschaffen.

Effektives Arbeiten als Besatzung (CRM - Crew Resource Management)

In der Schulung für Fehlbetriebe und Notlagen bedeutet CRM die Fähigkeit des Piloten in einem SPH bzw. der Besatzung in einem MPH, alle verfügbaren Ressourcen (sowohl im Innern des Luftfahrzeuges als auch im Außenbereich) zu managen, um bei einer simulierten Not- bzw. anormalen Situation ein erfolgreiches Resultat zu gewährleisten. Dazu ist es erforderlich zu lernen, wie sämtliche situationsrelevanten Informationen gesammelt und analysiert werden, um die angemessenen Entscheidungen in Bezug auf den Flug zu treffen.

Schreckreaktion

Die Konfrontation mit einer Not- oder anormalen Situation (insbesondere im SP-Betrieb) kann eine beängstigende und traumatische Erfahrung sein. Eine natürliche Reaktion darauf kann ein Schock (Überraschung) oder Fassungslosigkeit sein, was Schreckreaktion genannt wird. Es handelt sich um ein völlig normales und unmittelbares Phänomen, da das Gehirn Informationen über ein emotional bedeutsames Ereignis (wie Angst) aufnehmen kann, bevor wir uns dessen bewusst werden.

Die anfängliche Schreckreaktion kann das Verlangen hervorrufen, die Situation schnell zu klären, und löst auch einen gewissen Grad an mentaler (kognitiver und emotioneller) Verwirrung aus - was vielleicht zur Ergreifung falscher Maßnahmen führt. Deshalb muss ein Pilot versuchen, ruhig zu bleiben und vor allem mit dem Steuern des Luftfahrzeugs fortfahren. Gewisse Situationen machen sofortige Aktionen erforderlich, doch in den meisten Fällen ist eine kurze Zeitspanne tolerierbar, in der Gedanken gesammelt und die Situation eingeschätzt werden können.

1.3 Flugschulung

Auf Manövern basierte Schulung

Zum Erlernen der Grundlagen für die Steuerung des Luftfahrzeugs ist die auf Manövern basierte Schulung entscheidend. Während der Schulung von EAP im Flug zeigt und erläutert der Ausbilder normalerweise die einer Notlage oder Anormalität entsprechenden Anzeigen und zeigt dem Schüler die Auswirkung der angemessenen Aktionen. Das wird dann vom Schüler geübt, bis das angemessene Niveau der Handhabungsfähigkeit angezeigt ist, zum Beispiel:

Übung in der Luft: Handhabung anormaler Situationen

ZIEL: Handhabung einer anormalen Situation in sicherer und kontrollierter Weise

AIRMANSHIP/TEM: Beobachtung, EAC-Maßnahmen, Orientierung

| ENTWICKLUNG | UNTERRICHTSPUNKTE |
|---|--|
| <p>Einführung: Handhabung einer anormalen Situation, wie Panne des Generators, lehren.</p> | <p>Ausbilder steuert Hubschrauber. Schwerpunkt auf Beobachtung und Beibehalten der Kontrolle über das Luftfahrzeug während der Übung. Wenden des Luftfahrzeugs zum nächsten Flugplatz in Betracht ziehen. Situationsanalyse erläutern. Auf Warnlichter und Instrumentenanzeigen hinweisen. Schüler findet angepasste Maßnahme in der EAC und liest Aktionen vor. Ausbilder deutet notwendige Handgriffe an. Ausbilder macht Funkruf im Cockpit. Wiederholung, wobei der Schüler den Hubschrauber steuert und sämtliche Aktionen ausführt, die je nach auftretender anormaler Situation im Vorfeld unterrichtet wurden.</p> |
| <p>Unterrichten der Handhabung kritischer Notsituationen, wie Triebwerksausfall in SEH</p> | <p>Ausbilder steuert Hubschrauber. Schwerpunkt auf Notwendigkeit, Steuerhebel zu senken, um Drehzahl des Rotors beizubehalten, Autorotationsgeschwindigkeit nach Triebwerksausfall zu erlangen und beizubehalten. Hervorheben, dass vor Ergreifen von Maßnahmen die Durchführung der richtigen Aktion die Auswahl und das Anfliegen eines angepassten Geländes einschließt. Erklären, dass eine Analyse in diesem Fall bestimmen muss, ob ein Neustartverfahren des Triebwerks angemessen sein würde. Es dem Schüler ermöglichen, die Andeutung notwendiger Handgriffe aus dem Gedächtnis durchzuführen. Schüler an Notwendigkeit erinnern, dass der Hubschrauber weiterhin gesteuert werden und das Notlandegelände auf Angemessenheit beurteilt werden muss. Wenn es zeitlich möglich ist, den Einsatz der Checkliste als Follow-up lehren. Es dem Studenten ermöglichen, den Notruf im Cockpit zu machen. Wiederholung, wobei der Schüler den Hubschrauber steuert und sämtliche Aktionen ausführt.</p> |

Gespräch nach dem Flug:

Gewicht auf Beibehalten der Kontrolle über das Luftfahrzeug und Beobachtung legen. Auf Kontrollen, die aus dem Gedächtnis gemacht werden müssen, und diejenigen, die einen Zugriff auf die EAC benötigen, hinweisen. Betonen, wie falsche oder voreilige Maßnahmen die Situation meist verschlimmern und die Gefahren für das Luftfahrzeug erhöhen können.

Auf Szenarien basierte Schulung

Auf Szenarien basierte Schulung ist ein wirksames Unterrichtsmittel, da es praktische Erfahrungen für die Behandlung eines Schulungsziels einarbeiten kann. Sobald der Schüler seine Fähigkeiten bei den Manövern erlernt hat, können spezifische Not- oder anormale Situationsszenarien eine Möglichkeit bieten, Erfahrungen für eine Situation zu sammeln, die während einer Notlage im Flug auftreten kann.

Bei der auf Szenarien basierten Schulung werden systematische Risikoreduzierung und kritische Denkfähigkeiten erlernt. Es handelt sich um die effektivste Weise, den Piloten auf das Treffen sicherer Entscheidungen bei Not- bzw. anormalen Situationen vorzubereiten. Die Schulung ist sowohl im Luftfahrzeug als auch im Simulator wirksam, wobei Simulatoren die Möglichkeit bieten, Schulungssituationen hinzuzufügen, die im Luftfahrzeug zu riskant wären. (Hinweis: Nähere Informationen über den Einsatz von Simulatoren in der Schulung sind EHEST-Broschüre HE 10 Schulung und Prüfungen in FSTD zu entnehmen.)

Bei Schulungsszenarien für EAP handelt es sich um Situationen, die eingerichtet werden, um den ADM-Prozess des Schülers zu stimulieren. Hierbei reagiert der Ausbilder auf das Verhalten des Schülers in einer Weise, die sichere Einschätzungen und Entscheidungen fördert. Die Szenarien müssen dem Schüler auch Anlass geben, unter Überwachung und Kontrolle falsche Entscheidungen und gefährliche Einschätzungen zu machen. Es ist wichtig, dass der Schüler gefährliche Situationen und unsichere Tendenzen erkennt und diesen durch richtige Einschätzungen und ein sicheres Verhalten entgegenwirkt. Eine gute auf Szenarien basierte Schulung macht eine Untersuchung durch die ATO erforderlich, um zu erfahren, ob sie für den Schüler einschlägig und von Bedeutung ist (siehe Abschnitt bezüglich der Berichte zu Unfällen und Ereignissen).

Vor einem Flug muss ein Ausbilder eine Anzahl von simulierten Szenarien für Not- und anormale Situationen einplanen, die während der verschiedenen Flugphasen auftreten können. Diese müssen dem Piloten in realistischer Weise und in Übereinstimmung mit den POH/FM vorgeführt werden. Zum Beispiel erweist sich die Ankündigung durch den Ausbilder von ‚Panne in der Hydraulik‘, ‚Ausfall des Heckrotors‘ oder ‚Triebwerksausfall‘ als kontraproduktiv, wenn im Luftfahrzeug entsprechende akustische Warnungen nicht vorhanden sind. Dann ist es besser (und wenn es sicher ausführbar ist), die Zeichen physisch zu reproduzieren oder das Szenario zu schaffen, indem die ersten Anzeichen für eine Anlagenpanne aufgezählt werden. Dann muss es dem Schüler möglich gemacht werden, das Problem zu erkennen und angemessene Maßnahmen zu ergreifen, die dem Schluss so nahe wie möglich kommen. So kann der Ausbilder seinen Fähigkeiten Vertrauen schenken.

2 BEURTEILUNG VON NOTVERFAHREN UND ANORMALEN VERFAHREN

2.1 Voraussetzungen

Das Ziel einer praktischen Prüfung oder Kontrolle ist es, durch praktische Vorführung zu bestimmen, ob ein Kandidat sich das für den sicheren Betrieb des Hubschraubers erforderliche Niveau an Kenntnissen und Fähigkeiten oder Kompetenzen angeeignet bzw. beibehalten hat.

In Part FCL Anhang 9C werden die spezifischen Voraussetzungen für die Hubschrauberschulung sowie Punkte der praktischen Prüfung und Leistungskontrolle aufgelistet, die normale, anormale und Notverfahren einschließen.

ORO.FC 230 (B) verlangt von allen Mitgliedern einer kompletten Flugbesatzung, Befähigungsüberprüfungen (OPC - Operator Proficiency Checks) zu absolvieren, um ihre Kompetenzen bei der Durchführung normaler, anormaler und Notverfahren zu beweisen. In AMC1 ORO.FC.230 (b) (ii) werden die spezifischen anormalen/Notverfahren der Hubschrauber identifiziert, die geprüft werden müssen.

Für praktische Prüfungen und Kontrollen bei Hubschraubern können Not- bzw. anormalen Situationen bei SEH bzw. MEH (SP/MP) folgende Ereignisse enthalten:

- Triebwerksbrand
- Rumpfbbrand
- Notbetrieb des Fahrwerks
- Notablassen des Kraftstoffs
- Triebwerksausfall und Wiederzünden
- Panne in der Hydraulik
- Elektrische Panne
- Triebwerksausfall während des Abhebens vor dem Entscheidungspunkt
- Triebwerksausfall während des Abhebens nach dem Entscheidungspunkt
- Triebwerksausfall während des Landens vor dem Entscheidungspunkt
- Triebwerksausfall während des Landens nach dem Entscheidungspunkt
- Fehler im Flug- und Triebwerkssteuersystem
- Korrekturmaßnahmen bei ungewöhnlichen Fluglagen
- Landen mit einem oder mehreren ausgefallenen Triebwerken
- Autorotationstechniken bei IMC (Instrumentenwetterbedingungen)
- Autorotation zu genanntem Bereich
- Autorotationslandung
- Ausfall des Piloten
- Ausfall und Fehler der Steuerung
- Andere im FM hervorgehobene Verfahren

2.2 Auf Szenarien basierte Prüfungen

AMC 2 FCL.1015 erklärt, dass es die Absicht einer Prüfung oder Kontrolle ist, einen praktischen Flug zu simulieren. Deshalb kann ein Prüfer praktische Szenarien für einen Kandidaten einrichten, wobei er sicherstellt, dass der Kandidat nicht verwirrt wird und die Sicherheit im Luftverkehr nicht beeinträchtigt ist.

Der Prüfer muss im Planungsstadium entscheiden, welche EAP im Flug praktisch gezeigt werden sollen und welche wiederum er im Schulungsraum ansprechen will. Als allgemeine Regel muss *„Erzählen Sie mir, was Sie tun würden“* für den Schulungsraum vorbehalten und *„Zeigen Sie mir, was Sie tun würden“* im Flug benutzt werden. Um sicherzustellen, dass der größte Nutzen aus diesem Prüfungselement gezogen wird, muss es dem Kandidaten möglich sein, alle seine Fähigkeiten vorzuzeigen, das heißt Diagnose, Problemlösung, ADM/TEM/CRM, Kenntnisse der POH/FM/SOP usw., und nicht nur seine körperlichen Handhabungsfähigkeiten.

Es kann ein Szenario zur Beurteilung der ADM unter Einsatz des Drei-P-Prozesses eingesetzt werden:

- Wahrnehmen (für Perceive) – es wird vom Kandidaten verlangt, die Not- bzw. anormale Situation zu identifizieren, die der Prüfer durch eine Anzeige, eines Warnlichts oder eines Horns oder einer Instrumentenanzeige, ungewöhnliche Geräusche, Verbrennungsgeruch oder Einführung von Schwingung über die Steuerungen simulieren kann.
- Bearbeiten (für Process) – sobald die Fehlfunktion erkannt wurde, muss der Kandidat die angemessenen CRM/ADM-Kompetenzen einsetzen, um alle relevanten Informationen zu sammeln und somit die richtige Vorgehensweise auszuführen.
- Durchführen (für Perform) – der Kandidat muss die richtigen Aktionen (in Übereinstimmung mit FM/POH/EAC) durchführen und die Aktionen dann überarbeiten und entsprechend ändern.

Während er die obigen Punkte bearbeitet, muss der Kandidat gleichzeitig noch seine Fähigkeiten in Bezug auf folgende Aspekte beweisen:

- Steuern (fliegen) – ein angemessenes sicheres Flugprofil für die spezifische Fehlfunktion herstellen, was ein Gerade- und Horizontalflug, Autorotation, Umkreisen, Landen usw. sein können.
- Navigieren – sich von hohen Hindernissen entfernen, nicht in den kontrollierten Luftraum fliegen, beeinträchtigte visuelle Umgebung (DVE) vermeiden, ein Gelände wählen, um eine Sicherheitslandung zu machen oder, wenn möglich, den Kurs ändern, um einen Flugplatz zu erreichen.
- Kommunizieren (einschließlich angemessene MCC bei MPH) – einen komplett simulierten Funkruf an eine angemessene Behörde durchführen, um sie über den Notfall, die Dringlichkeitsstufe und die vorgeschlagenen Aktionen zu unterrichten und alle verfügbaren Hilfeleistungen zu erhalten (d.h. es ist nicht annehmbar, lediglich zu sagen *„Ich würde einen Funkruf machen“*). Es müssen entsprechende Briefings der Besatzung und der Passagiere ausgeführt werden, die die Schutzhaltung bei Notlandungen einschließen.

Wenn der Kandidat oben aufgeführte Aktionen durchgeführt hat, muss die Übung, soweit dies sicherheitstechnisch möglich ist, bis zum Schluss verfolgt werden. Wenn eine bestimmte Fehlfunktion es erforderlich macht, eine vorsorgliche Landung durchzuführen, muss der Prüfer sicherstellen, dass der Kandidat das Luftfahrzeug sicher bis zu einem passenden Gelände steuern kann, während er alle erforderlichen Aktionen, Funkrufe und Beurteilung des Landeplatzes ausführt.

Die Beurteilung der HF-Elemente, einschließlich Interaktion mit der Besatzung und dem Luftfahrzeug während einer Fehlfunktion/eines Notfalls, werden für die Prüfung oder Kontrolle als grundlegend angesehen, und CRM muss die ganze Zeit über durch Beobachten, Aufnehmen, Auslegen und Fragen an die Besatzung beurteilt werden.

Das grundlegende Konzept von TEM ist das rechtzeitige Erkennen der Bedrohung, des Fehlers oder des unerwünschten Luftfahrzeugzustandes und die umgehende Reaktion darauf. Auch wenn dies unkompliziert klingt, müssen Prüfer explizit Sorge dafür tragen, dass TEM tatsächlich angewandt wird. Hierfür steht dem Prüfer zunächst lediglich das Beobachten des Schülers zur Verfügung. Daher ist es wichtig, dass der Prüfer den Piloten vor, während (wenn angemessen) und nach dem Flug aktiv befragt, um zu überprüfen, ob und warum spezifische TEM betreffende Maßnahmen getroffen wurden. Obwohl es für den Kandidaten angemessen sein kann, während der Durchführung des Vorgangs zu sprechen, muss hervorgehoben werden, dass ein Ausfragen des Piloten während des Flugs ihn nicht ablenken darf. Prüfer können nicht davon ausgehen, dass TEM eingesetzt wurde, nur weil ein Pilot eine Notsituationsmaßnahme fehlerfrei durchgeführt hat.

Bei einer Flugprüfung müssen Szenarien für Not- oder anormale Situationen geschaffen werden, um eine korrekte Beurteilung des TEM vor und während des Flugs zu ermöglichen. Es ist unwahrscheinlich, dass ein kompetenter Pilot in einen unerwünschten Luftfahrzeugzustand gerät. Sollte dies der Fall sein, dann wird er diesen unerwünschten Luftfahrzeugzustand rasch korrigieren (z.B. geringe Anflugsgeschwindigkeit). Deshalb kann es sich für den Prüfer als erforderlich erweisen, eine solche Bedingung hervorzurufen. Hier ein paar Beispiele:

- Erstellen eines TEM-Szenarios, das während des Vorflug-Briefings besprochen wird;
- Simulieren eines Gewitters über dem Flugfeld beim Anflug auf den Zielflugplatz;
- Simulieren eines Funkausfalls bei Annäherung an einen Meldepunkt oder beim Einflug in eine Kontrollzone;
- Simulieren einer Fehlfunktion des Luftfahrzeugs als anormale oder Notsituation, die eine vorsorgliche bzw. Notlandung erforderlich macht.

Zur Beurteilung eines TEM kann eine Matrix für die Beurteilung und Behandlung von anormalen bzw. Notsituationen erstellt werden. Nachfolgende Matrix dient als Beispiel:

| Ziel | Noch nicht kompetent | Kompetent | Sehr kompetent |
|---|---|--|---|
| Kann potentielle anormale/Notsituationen bei der Durchführung verschiedener Aufgaben erkennen, beurteilen und bewältigen | Identifiziert nicht potentielle anormale/Notsituationen bei der Durchführung verschiedener Aufgaben | Erkennt anormale/Notsituationen, ordnet sie ein und bewertet sie | Erkennt unverzüglich anormale/Notsituationen, ordnet sie ein und bewertet sie |
| Kann Fehler vermeiden oder abwehren, die bei der Durchführung von sofortigen/darauf folgenden Aktionen auftreten können | Kein Ergreifen von gezielten Maßnahmen zur Verringerung oder Bewältigung von potentiellen Auswirkungen von Gefahren bei der Durchführung von sofortigen/darauf folgenden Aktionen | Ergreift angebrachte Maßnahmen zur Verringerung und Bewältigung von potentiellen Auswirkungen von Gefahren bei der Durchführung von sofortigen/darauf folgenden Aktionen | Bewältigt erfolgreich potentielle Gefahren und/oder wendet Strategien an, um die Auswirkung potentieller Gefahren bei der Durchführung von sofortigen/darauf folgenden Aktionen zu minimieren |
| Befolgt EAC mit eindeutiger situativer Aufmerksamkeit, um Fehler bei der Durchführung von sofortigen/darauf folgenden Aktionen zu vermeiden oder abzuwehren | Begrenztes Einhalten von EAC und Verfahren, geringe situative Aufmerksamkeit und/oder mangelndes Überprüfen des Flugverlaufs. Identifiziert nicht Fehler, die bei der Durchführung von sofortigen/darauf folgenden Aktionen auftreten | EAC und Verfahren werden befolgt und gute situative Aufmerksamkeit, die das Vermeiden und Abwehren von Fehlern, die bei der Durchführung von sofortigen/darauf folgenden Aktionen auftreten können, ermöglichen. | Rigoroses Einhalten von EAC und Verfahren. Wendet wirksame Strategien an, um Fehler bei der Durchführung von sofortigen/darauf folgenden Aktionen zu vermeiden oder abzuwehren |

3 SPEZIFISCHE GEFAHREN IN VERBINDUNG MIT DER SIMULATION VON AUSFÄLLEN UND FEHLERN DER ANLAGEN IN HUBSCHRAUBERN WÄHREND DES FLUGS

Ziel aller Lehrer und Prüfer muss es sein, ein Luftfahrzeug wieder im selben Zustand in das Parkfeld zu bringen, in dem sie es vorgefunden haben! Dazu müssen sie die Grundsätze des TEM einsetzen, um die möglichen Bedrohungen zu bewerten, mit denen sie während des Flugs konfrontiert sein können. Im Fall der Schulung oder Prüfung von EAP können Schüler bzw. Kandidat und dessen Aktionen (oder ausbleibenden Aktionen) als Bedrohungsquelle betrachtet werden, und vor sowie während des Flugs müssen entsprechende Abwehrmaßnahmen in Erwägung gezogen werden.

Von Fluglehrern wird verlangt, den Teaching and Learning Syllabus (Lehrplan für Unterrichten und Lernen) in AMC1FCL.930.FI. absolviert zu haben. Punkt (i) des Lehrplans ist *'Specific hazards involved in simulating systems failures and malfunctions in aircraft during flight'* und listet folgende Aspekte auf:

- (i) Bedeutung der Andeutung der notwendigen Handgriffe
- (ii) Situative Aufmerksamkeit
- (iii) Einhalten der richtigen Verfahren

3.1 Bedeutung der Andeutung der notwendigen Handgriffe

Die Andeutung notwendiger Handgriffe wird dann benutzt, wenn eine Anlage des Luftfahrzeugs durch Berühren (oder Andeuten) ohne weitere Maßnahme identifiziert wird. Dies wird eingesetzt um sicherzustellen, dass ein Pilot rechtzeitig eine wichtige Anlagensteuerung identifiziert und erreicht, ohne sie im eigentlichen Sinn zu betätigen, wodurch eine unbeabsichtigte Abwahl (oder Auswahl) der Anlage vermieden wird. Vor jedem Flug, in dem simulierte Notmaßnahmen ausgeführt werden müssen, ist es notwendig, dass der Lehrer oder Prüfer es dem Schüler verständlich macht, wie und wann die Andeutung der notwendigen Handgriffe im Flug ausgeführt werden muss. Der Lehrer bzw. Prüfer muss die Aktionen des Schülers jederzeit überwachen, um sicherzustellen, dass er eine Anlage nicht unbeabsichtigt aktiviert oder deaktiviert.

3.2 Situative Aufmerksamkeit

Da der Lehrer bzw. Prüfer letztendlich für die Sicherheit des Luftfahrzeugs verantwortlich ist, muss er sicherstellen, dass es nicht in eine gefährliche Lage gebracht wird. An der direkten Betriebsumgebung muss eine ständige Bewertung potentieller Gefahren gemacht werden und folgende Punkte beinhalten:

- Nähe von Hindernissen (einschließlich Boden),
- anderer Verkehr (da ein Vermeiden von Aktionen nicht möglich sein kann), Fluchtwege,
- das Gelände, über dem geflogen wird (falls eine Landung erforderlich ist),
- Wetter (insbesondere Wolkenuntergrenze, Windgeschwindigkeit, Sicht und Temperatur).
- Betriebsgrenzen des Luftfahrzeugs.

Während der anfänglichen Einweisung und den Vorführungen wird sich der Schüler auf die Behandlung der Notlage konzentrieren und folglich kann seine situative Aufmerksamkeit beeinträchtigt sein. Im Fortlauf der Schulung und während der Prüfung wird die situative Aufmerksamkeit dann jedoch bewertet.

3.3 Einhalten von Verfahren

Das FM oder Schulungshandbuch der ATO beschreibt oft in der Schulung einzusetzende Bedingungen oder Techniken, die eingehalten werden müssen, zum Beispiel:

- WAT-Karten
- Einzusetzende MAUM (maximale Gesamtmasse)
- Einzusetzende Maximalgeschwindigkeiten
- Schulungsbegrenzungen
- Mindesthöhen
- Zusammensetzung der Besatzung
- Zu benutzende Bereiche/Gelände



4 SICHERHEITSTIPPS FÜR LEHRER UND PRÜFER

4.1 Autorotationen und simulierte Landungen bei abgestellten Triebwerken (SEOL - Simulated Engine Off Landings)

Das Unterrichten und Prüfen von Autorotationen zu einem Leistungsrückgewinn in MEH und einer SEOL in SEH (die manchmal auch Touchdown Autorotationen oder Autorotationslandungen genannt werden) ist eine Voraussetzung der EASA PPL/CPL/ATPL/FI/ Type Rating Kurse. Folgende Aspekte müssen vom Lehrer und Prüfer in Betracht gezogen werden, bevor diese Übung ausgeführt wird:

Vorflug

In Übereinstimmung mit ATO SMS muss eine Risikobeurteilung zur Betrachtung folgender Punkte ausgeführt werden:

- Wetter – Windgeschwindigkeit, Sicht, Lichtverhältnisse, grelles Sonnenlicht/Schatten, Niederschläge.
- Merkmale der Landefläche – Größe/eben/flach/fest/nass/trocken.
- Flugverkehrskontrolle/Betrieb auf dem Landeplatz – Möglichkeit des Anflugs und Landens gegen den Wind (wenn sie von erstellter Rundkursrichtung abweichen), anderer lokaler Verkehr, Verfügbarkeit von Rettungs- und Feuerwehrdiensten.
- Laufbahn des Lehrers bzw. Prüfers – letzter Flug mit SEOL.
- Eignung des Luftfahrzeugs – Gewicht, Ausrüstung, Versicherung.
- Briefing – mündliche Befehle, Übungen am Pedal/Flugsteuerhebel, Andeutung notwendiger Handgriffe, Verfahren für Übernahme und Durchstarten und annehmbare Sinkgeschwindigkeit.

Flug (vor Übergang in Autorotation)

Folgende Punkte sind in Betracht zu ziehen:

- Höhe – angemessene Höhe über Grund, damit eine stabile Autorotation hergestellt werden kann.
- Bereich – passender Bereich ist identifiziert und frei.
- Sicherheit – keine losen Gegenstände im Cockpit, die sich bewegen und an die Steuerungen stoßen können.
- Temperatur- und Druckwerte des Triebwerks – prüfen, ob alle Cockpitanzeigen normal sind, wenn erforderlich, Vergaser vorwärmen, Luftentnahmen des Triebwerks wenn dies angemessen ist abwählen.
- Beobachtung – muss während der Übung ständig gemacht werden, insbesondere unter dem Hubschrauber und innerhalb des Landebereiches.
- Wind – zu stark, zu gering, Böenverbreitung, Windscherungen, Turbulenzen.
- Gewicht – geringe Gesamtmasse - mögliche Abnahme von Nr; hohe Gesamtmasse - mögliche Zunahme von Nr und höhere Sinkgeschwindigkeit.

Flug (in Autorotation)

Spätestens bei mindestens 300 ft AGL müssen folgende Punkte berücksichtigt werden. Wenn sie nicht geeignet sind, **muss durchgestartet werden**:

- Kein Rutschen!
- Kein Abtrieb!
- Sinkgeschwindigkeit innerhalb der im Voraus festgelegten Grenzwerte!
- Rotorgeschwindigkeit innerhalb der Grenzwerte!

- Fluggeschwindigkeit innerhalb des empfohlenen Geschwindigkeitsbereiches!
- Sicherstellen, dass der gewählte Landeplatz erreichbar ist!

Flug (Anstellwinkel/Abfangen)

Bei in POH/FM angegebener Höhe und Geschwindigkeit muss je nach Luftfahrzeugstyp mit ‚Anstellwinkel‘ (*flare*), ‚Abfangen‘ (*check*) und ‚auf Niveau bringen‘ (*level*) begonnen werden und bei einem MEH, wenn dies noch nicht geschehen ist, die Leistung wieder angewandt werden.

Flug (Aufsetzen)

Es muss die richtige Landelage wie auch der Steuercurs beibehalten werden, und, wenn erforderlich, die kollektive Blattsteuerung gesenkt werden.

Sicherheitstipps für Lehrer und Prüfer, die SEOL durchführen

- Ein Zurückreißen des Hebels ohne Vorankündigung vermeiden, da dies wenig Effekt hat und zu Unfällen führen kann!
- Die Aktionen an den Steuerungen stets bis zum Ende verfolgen!
- Nicht mehr Autorotationen/SEOL durchführen, als in einem Flug erforderlich ist, da dies zu Selbstzufriedenheit führen kann!
- Vor einer EOL einen Leistungsrückgewinn ganz durchführen, um die Bedingungen einzuschätzen.
- Während einer Prüfung/Kontrolle und wenn Unsicherheit über die Fähigkeiten des Kandidaten besteht, die Durchführung einer Übung vor einer SEOL in Betracht ziehen, wie Landen mit begrenzter Leistung, um sicherzustellen, dass der Kandidat die Landefluglage einschätzen, das Luftfahrzeug gerade halten und den Hebel angemessen senken kann.
- Bei der Wahl einer sicheren Höhe für das Neuaktivieren des Triebwerks bei einem Leistungsrückgewinn müssen die Zeitspanne während der Reaktionszeit, in der das Triebwerk ‚hochfährt‘, Sinkgeschwindigkeit, Gesamtmasse und Umgebungsbedingungen berücksichtigt werden.



4.2 Betrieb der Hubschrauberanlagen durch den Schüler

Während der Lehrer die sofortigen Aktionen bei einer Panne einer Hubschrauberanlage zeigt, kann es erforderlich sein, dass der Schüler durch Abwahl oder Betrieb der Anlagensteuerungen hilft, um die Panne der Anlagen zu simulieren. In einem MEH zum Beispiel kann der Lehrer während der Vorführung der sofortigen Aktionen bei einem Triebwerksausfall während eines Übergangs den Schüler bitten, die Triebwerkssteuerungen zu betätigen. In solchen Fällen ist es wichtig, ein gründliches Briefing vor dem Flug abzuhalten. Das muss folgende Punkte beinhalten:

- Wann die Steuerung zu betätigen ist,
- Identifizieren der entsprechenden Steuerung,
- wie die Steuerung von wem und in welchem Ausmaß zu betätigen ist,
- Vorgang zum Rückstellen der Steuerung,
- die sachgemäßen mündlichen Befehle, die benutzt werden.

Vor der Flugübung müssen ein erneutes Briefing und eine praktische Übung am Boden stattfinden, wenn dies möglich ist. Der Schüler identifiziert die richtige Steuerung, die zu betätigen ist, und betätigt die Steuerung erst, wenn er eine Bestätigung und einen mündlichen Befehl vom Lehrer dafür erhält.

4.3 Betriebe mit einem ausgefallenen Triebwerk (OEI - One Engine Inoperative) bei Hubschraubern mit mehreren Triebwerken (MEH)

Bei Luftfahrzeugen, in denen keine Schulungsschalter für Triebwerksausfall vorhanden sind, müssen folgende Aspekte in Betracht gezogen werden:

- Während der anfänglichen OEI-Flugschulung den Einsatz von Drehzahlteilung für die praktische Übung des Schülers in Erwägung ziehen und nicht ein Triebwerk verzögern, d.h. beträgt die maximale OEI-Drehzahlgrenze 140% TQ, vom Schüler verlangen, nicht mehr als 70% auf beiden Triebwerken anzuwenden.
- Beim Fliegen nahe am Boden oder an Hindernissen müssen die Steuerungen besonders aufmerksam durch den Lehrer oder Prüfer überwacht werden. Bei Bodenabstand und unter 500 ft AGL muss in Betracht gezogen werden, dass eines der Besatzungsmitglieder seine Hand auf der Steuerung des verzögerten Triebwerks hat, damit es wieder gestartet werden kann, sollte das andere Triebwerk ausfallen oder ein Grenzwert überschritten werden.
- Die richtige Standardterminologie für den Luftfahrzeugtyp, z.B. TDP, LDP, CDP usw., sowie Nummer 1/linkes Nummer 2/rechtes Triebwerk oder Anlage benutzen.
- Die Radbremsen, die normalerweise bei OEI-Landungen auf Hubschrauberlandeplätzen eingesetzt werden, dürfen in der Schulung nicht benutzt werden, wenn für ein Landen mit Ausrollen ausreichend Platz vorhanden ist. Durch ein Landen mit Ausrollen kann Schaden am Luftfahrzeug vermieden werden, wenn bei der normalen Landetechnik Fehler gemacht werden.

4.4 Autoritätsgefälle (Gradient) im Cockpit

Im Cockpit kann ein *steiles Autoritätsgefälle* bestehen, wenn ein Lehrer oder Prüfer einen älteren oder erfahreneren Piloten ausbildet bzw. prüft. Da eine *wahrgenommene Fähigkeit* oft an Status und Erfahrung gebunden ist, kann dies dazu führen, dass ein Lehrer oder Prüfer glaubt, dass ein älterer oder erfahrener Schüler bzw. Kandidat über mehr Fähigkeiten verfügt als er tatsächlich hat. Dies wiederum kann zu der Einstellung „Er weiß, was er tut“ und zu einer gewissen Entspannung seitens des Lehrers oder Prüfers führen, zusammen mit einem Widerwillen, die ‚Kontrolle zu übernehmen‘ kann dies einen ungewünschten Luftfahrzeugzustand hervorrufen.

Ein *flaches Autoritätsgefälle* kann im Cockpit bestehen, wenn ein Lehrer oder Prüfer einen Piloten mit vergleichbaren Fähigkeiten schult bzw. prüft, besonders einen Arbeitskollegen oder Freund. Auch dies kann zu einer Entspannung in SOP führen und in manchen Fällen zu einem unbeabsichtigten Wettbewerb führen (z.B. wer fliegt die beste SEOL). Auch hier kann dies zusammen mit einem Widerwillen, zu korrigieren oder die Kontrolle zu übernehmen, einen ungewünschten Luftfahrzeugzustand hervorrufen.

4.5 Deaktivieren der akustischen Warnungen

Während der Schulung von EAP oder bei Befolgen der EAC kann es erforderlich sein, eine akustische Warnung zu deaktivieren, um Maßnahmen zu Ende zu führen und die Kommunikation mit den Besatzungsmitgliedern herzustellen. Um die erneute Aktivierung des Alarmsystems nach Abschluss der Schulung zu gewährleisten, muss das Verfahren zur Abwahl und erneuten Auswahl der Alarmsysteme Teil des Briefings vor dem Flug sein. Es muss betont werden, dass das Deaktivieren von akustischen und optischen Warnsignalen zwar während der Schulung durchgeführt werden kann, dies aber bei einer tatsächlichen EAP normalerweise nicht annehmbar ist.

4.6 Hubschrauber mit moderner Technologie (Glascockpit/automatisierte Funktionen)



In einem mit Glascockpit ausgerüsteten Hubschrauber kann es schwierig sein, anormale Anzeigen realistisch zu reproduzieren. Es ist mit einer gewissen Vorbereitung im Vorfeld durch den Lehrer möglich, Bildkarten oder Fotografien von den Triebwerks- und Anlagendisplays (die aus einem POH oder Simulator genommen wurden) des entsprechenden Bildschirms zu erhalten, der eine anormale Anzeige wiedergibt. Diese werden dann über das echte Display gehalten. Der Lehrer oder Prüfer kann die verbundenen akustischen Warnungen mündlich wiedergeben, damit der Pilot dann eine Diagnose aufstellen und auf das ihm gezeigte Ereignis reagieren kann.

Das ist eine nützliche Übung bei einem Schulungsflug, in dem ein Multifunktionsdisplay im geteilten/umgekehrten Modus eingesetzt wird. Wird dies getan, muss das Luftfahrzeug während der ganzen Zeit in VMC sein, falls die Displays nicht in ihr Standardformat zurückschalten.

Werden die Autopilotmodi und Displays angesprochen, ist die korrekte Terminologie zu benutzen. Wird die Terminologie des Herstellers für Typ und Variante nicht benutzt, wird die Benutzung der verbundenen Maßnahmen und EAC schwierig.

Diskrete Signale werden an die Gefahren-/Alarmsysteme komplexer Luftfahrzeuge gegeben. Sie werden durch die Herstellerphilosophie meist priorisiert und können in manchen Fällen zu einer Fehldiagnose führen. Es ist sehr empfehlenswert, Schülern nahe zu legen, sich im Schritt „Wahrnehmen“ des ADM-Prozesses Zeit zu nehmen, um sicherzustellen, dass sie sich von der angezeigten Situation ein vollständiges Bild machen, bevor sie die entsprechenden Maßnahmen auswählen und befolgen.

4.7 Schulung für außer Kontrolle geratene/ungewöhnliche Fluglage

Schulung und Prüfung für Korrekturmaßnahmen aus unbeabsichtigten, außer Kontrolle geratenen bzw. ungewöhnlichen Fluglagen (UA - unusual attitude) müssen normalerweise unter guten VMC-Bedingungen ausgeführt werden, wobei die Kandidaten eine beschränkte Sicht durch Schirme oder Brillen haben. Folgende Aspekte sind Sicherheitspunkte, die durch den Lehrer oder Prüfer als Teil des TEM-Prozesses zu berücksichtigen sind:

- Die simulierte UA muss realistisch und weder zu harmlos noch zu übermäßig sein.
- Steuereurs, Geschwindigkeit und Höhe, die als Korrekturmaßnahme erreicht werden müssen (einschließlich Sicherheitsfluglagen), müssen vor der Übung durchgesprochen werden.
- Vor dem Manövrieren muss der Lehrer oder Prüfer eine komplette Reihe von Prüfungen am Luftfahrzeug und Beobachtungskontrollen durchführen (siehe Absatz 4.1).
- Eine situative Aufmerksamkeit bezüglich der Luftfahrzeugposition in Verbindung mit dem kontrollierten Luftraum muss jederzeit vorliegen.
- Die Flugsteuerungen müssen während der Übergabe an den Kandidaten für die Phase der Korrekturmaßnahme streng überwacht werden, um übermäßige Änderungen in der Fluglage oder ein Überschreiten der Triebwerks- oder Rotorgrenzwerte zu vermeiden (insbesondere für Kipprotoren relevant, aufgrund der Risiken bezüglich Anschlag am Rotormast, Kollision des Heckrotors oder Low-G).
- Die Korrekturmaßnahme muss überwacht werden, damit aus der simulierten UA nicht eine tatsächliche UA wird
- Die Korrekturmaßnahme muss überwacht werden, um sicherzustellen, dass sie in der richtigen Reihenfolge ausgeführt wird, um ein Entwickeln eines Vortex-Zustands zu vermeiden (z.B. Leistung nicht vor Erreichen einer sicheren Fluggeschwindigkeit anwenden).

4.8 Wiederherstellen des Luftfahrzeugzustands

Wenn eine EAP durchgeführt wurde, muss der Lehrer oder Prüfer unbedingt überprüfen, dass alle Anlagen, die für die Simulation des Notfalls ausgewählt wurden, wieder zurückgestellt werden, bevor mit dem Flug fortgefahren wird. Der Prüfer muss den Schüler auch über den Abschluss des Notfalls informieren, bevor mit dem Flug oder darauf folgenden EAP fortgefahren wird.

4.9 Briefings

Komplette Briefings vor Schulungs- oder Prüfungsflügen müssen folgende Punkte beinhalten:

- Aufteilung der Verantwortlichkeiten, Verantwortlichkeiten des Kommandanten.
- Ereignisabfolge.
- Aktionen im Fall eines tatsächlichen Notfalls.
- Handhabung von Pedal/FCL/Triebwerk.
- Andeutung der notwendigen Handgriffe.
- Wie ein Fehler simuliert wird.
- Abwahl und erneute Auswahl von Alarmsystemen.
- Maßnahmen, die nicht zum Standard gehören.
- Alle besonderen, zu berücksichtigenden Aspekte (Wetter, Rundkurs, Gelände usw.).

5 DEFINITIONEN UND KÜRZEL

Definitionen:

Notsituation - wenn die Sicherheit des Luftfahrzeuges oder der an Bord oder am Boden befindlichen Personen aus welchem Grund auch immer bedroht wird.

Anormale Situation - wenn eine Fortsetzung des Fluges unter Einsatz normaler Verfahren nicht mehr möglich ist, wobei die Sicherheit des Luftfahrzeuges oder der an Bord oder am Boden befindlichen Personen allerdings nicht bedroht ist.

Notlandung - sofortige Landung, die durch die Unmöglichkeit, den Flug fortzusetzen, bedingt wird. Ein typisches Beispiel ist ein Triebwerksausfall in einem SEH.

Vorsorgliche Landung - überlegte Landung, wenn der Flug weiterhin möglich, aber nicht ratsam ist. Typische Beispiele sind DVE, sich verfliegen haben, Kraftstoffmangel und allmähliche Störungen des Triebwerks.

Kürzel

ADM: Airborne Decision Making - Entscheidungsfindung in der Luftfahrt

CDP: Critical Decision Point - kritischer Entscheidungspunkt

CRM: Crew (Cockpit) Resource Management - Effektives Arbeiten als Besatzung

DM: Decision Making - Entscheidungsfindung

DVE: Deteriorating Visual Environment - beeinträchtigte visuelle Umgebung

EAC: Emergency and Abnormal Checklist - Checkliste für Not- oder anormale Situationen

EAP: Emergency and Abnormal Procedures - Notverfahren und anormale Verfahren

EOL: Engine Off Landings - Landungen mit stehendem Triebwerk

FCL: Flight Control Lever - Flugsteuerhebel

FM: Flight Manual - Flughandbuch

HF: Human Factors - Menschliche Faktoren

IR: Implementation Recommendations - Umsetzungsempfehlungen

LDP: Landing Decision Point - Lande-Entscheidungspunkt

LTE: Loss of Tail Rotor Effectiveness - Effizienzverlust des Heckrotors

MAUM: Maximum All Up Mass - maximale Gesamtmasse

MEH: Multi Engine Helicopter - Hubschraubern mit mehreren Triebwerken

MCC: Multi Crew Cooperation - Zusammenarbeit einer mehrköpfigen Besatzung

MPH: Multi Pilot Helicopter - Hubschrauber mit mehreren Piloten

OEB: Operational Evaluation Board - betrieblicher Bewertungsausschuss

OEI: One Engine Inoperative - ein Triebwerk ausgefallen

OSD: Operational Suitability Data - betriebliche Eignungsdaten

PIC: Pilot in Command - Kommandant

POH: Pilots Operating Handbook - Pilotenhandbuch

SEH: Single Engine Helicopter - Hubschrauber mit einem Triebwerk

SEOL: Simulated Engine Off Landings - simulierte Landungen mit stehendem Triebwerk

SMS: Safety Management System - Sicherheitsmanagementsystem

SOP: Standard Operating Procedure - Standardarbeitsanweisung

SPH: Single Pilot Helicopter - Hubschrauber mit einem Piloten

TASE: Training Areas of special Emphasis - Schulungsbereiche mit besonderem Schwerpunkt

TDP: Take Off Decision Point - Startentscheidungspunkt

TEM: Threat and Error Management - Bedrohungs- und Fehlermanagement

WAT: Weight Altitude Temperature - Gewicht Höhe Temperatur



REFERENZEN DER VERÖFFENTLICHUNGEN

Hinweis:

Die in dieser Broschüre aufgeführten Ansichten unterliegen der alleinigen Verantwortung der EHEST. Alle Informationen sind ausschließlich allgemeiner Art und beziehen sich nicht auf spezifische Umstände einer bestimmten Person oder Einrichtung. Zweck dieser Broschüre ist es, Anleitung zu geben, ohne dass der Status von offiziell erlassenen Rechts- und Verwaltungsvorschriften, einschließlich akzeptierter Nachweisverfahren (AMC) und Anleitungen (GM), in irgendeiner Weise betroffen ist. Sie ist in keiner Weise als eine Form von Gewährleistung, Zusage, Vereinbarung oder Vertragsverhältnis oder rechtlich verbindende Verpflichtung für das EHEST, seine Mitwirkenden und verbundenen Organisation vorgesehen und dient nicht zu diesem Zweck. Die Aneignung dieser Empfehlungen kann nur eine freiwillige Verpflichtung sein und steht unter der alleinigen Verantwortung derjenigen, welche diese Aktionen übernehmen.

Aus diesem Grunde übernehmen das EHEST, seine Mitwirkenden bzw. verbundenen Organisationen keine ausdrückliche oder stillschweigende Garantie, Zusicherung oder sonstige Gewährleistung für die Genauigkeit, Vollständigkeit oder Verwendbarkeit der in dieser Broschüre dargestellten Informationen oder Empfehlungen. Soweit gesetzlich zulässig haftet das EHEST, seine Mitwirkenden bzw. verbundenen Organisationen nicht für Schäden welcher Art auch immer oder andere Ansprüche oder Forderungen, die sich aus oder in Verbindung mit dem Gebrauch, der Vervielfältigung oder Verbreitung dieser Broschüre ergeben.

Bildnachweis:

Bild auf der Titelseite: John Lambeth, Sloane Helicopters

Kontaktadresse für Nachfragen:

Europäisches Team für Hubschraubersicherheit EHEST
E-Mail: ehest@easa.europa.eu, www.easa.europa.eu/essi/ehest

Download der EHEST-Broschüren:

EHEST HE 1 Training Leaflet – Safety considerations
<http://easa.europa.eu/HE1>

EHEST HE 2 Training Leaflet – Helicopter airmanship
<http://easa.europa.eu/HE2>

EHEST HE 3 Training Leaflet – Off airfield landing site operations
<http://easa.europa.eu/HE3>

EHEST HE 4 Training Leaflet – Decision making
<http://easa.europa.eu/HE4>

EHEST HE 5 Training Leaflet – Risk Management in Training
<http://easa.europa.eu/HE5>

EHEST HE 6 Training Leaflet – Advantages of simulators in Helicopter Flight Training
<http://easa.europa.eu/HE6>

EHEST HE 7 Training Leaflet – Techniques for Helicopter Operations in Hilly and Mountainous Terrain
<http://easa.europa.eu/HE7>

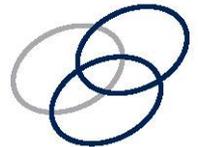
EHEST HE 8 Training Leaflet – The Principles of Threat and Error Management (TEM) for Helicopter Pilots, Instructors and Training Organisations
<https://easa.europa.eu/HE8>

EHEST HE 9 Training Leaflet – Automation and Flight Path Management
<https://easa.europa.eu/HE9>

EHEST HE 10 Training Leaflet – Teaching and Testing in Flight Simulation Training Devices (FSTD)
<https://easa.europa.eu/HE10>

EHEST

Component of ESSI



European Helicopter Safety Team

November 2015

EUROPÄISCHES TEAM FÜR HUBSCHRAUBERSICHERHEIT (EHEST)

Komponente der ESSI

European Aviation Safety Agency (EASA)

Strategy & Safety Management Directorate
Ottoplatz 1, 50679 Köln, Germany

E-Mail ehest@easa.europa.eu

Website www.easa.europa.eu/essi/ehest

