

BUNDESKOMMISSION SEGELFLUG  
Deutscher Aero Club e.V.

# Methodik der Segelflugausbildung

– SPL nur mit TMG –  
- Praktische Ausbildung -



**Ausgabe: 01.04.2021**

[Inhalt](#)

# Gender Erklärung

Zur besseren Lesbarkeit werden in diesem Ausbildungshandbuch personenbezogene Bezeichnungen, die sich zugleich auf Frauen und Männer beziehen, generell nur in der im Deutschen üblichen männlichen Form angeführt, also z.B. „Flugschüler“ statt „Flugschülerinnen und Flugschüler“.

Dies soll jedoch keinesfalls eine Geschlechterdiskriminierung oder eine Verletzung des Gleichheitsgrundsatzes zum Ausdruck bringen.

# Vorwort

Mit der Durchführungsverordnung (EU) 2020/0358 hat die EASA den Reisemotorsegler als Segelflugzeug eingeordnet und dies auch in den Lizenzregularien berücksichtigt. Damit wurde nach fast 20 Jahren ab dem 8. April 2020 wieder die Möglichkeit eröffnet, die Lizenz für Segelflugzeugpiloten nur für den Reisemotorsegler (TMG) zu erwerben. Dieser Forderung aus vielen Vereinen und Regionen ist die EASA in ihren SFCL-Regularien nun nachgekommen. Ausschließlich für diese Ausbildung ist die folgende Methodik verfasst.

Diese Methodik lehnt sich in vielen Punkten an die bestehende Methodik der Segelflugausbildung an.

Die Ausbildung zum LAPL(A)-Piloten enthält viele Elemente, die adäquat in der Ausbildung zum Segelflugzeugpiloten (TMG) vorkommen. Deshalb sind der Ausbildungsgang und die Ausbildungsinhalte in einigen Punkten ähnlich.

Diese neu erstellte umfangreiche und detaillierte Methodik ist in monatelanger intensiver gemeinschaftlicher Arbeit entstanden. Für ihre fachlich sehr kompetente und außergewöhnlich umfangreiche und zeitintensive Mitarbeit danke ich Georg (Schorsch) DÖRDER und Martin HANSEN.

Ohne ihren unermüdlichen Einsatz wäre diese Arbeit nicht möglich gewesen.

***Andreas Wenzek***

Vorsitzender  
der Bundeskommission Segelflug

***Günter Forneck***

Referent Ausbildung/Lizenzen  
der Bundeskommission Segelflug

## Revisionen

Vorliegendes Handbuch „SPL – SPL nur mit TMG –“ der Bundeskommission Segelflug des Deutschen Aero Club e.V. wurde im April 2021 neu ausgegeben. Da es am Bildschirm benutzt werden soll und keine Papierversion vorgesehen ist, erhält bei einer notwendigen Änderung das gesamte Handbuch das neue Ausgabedatum (jeweils am unteren Seitenrand). Die tatsächlich geänderten Seiten ergeben sich aus dem nachstehenden Revisionsverzeichnis.

Bei Bedarf kann das Handbuch selbstverständlich auch ausgedruckt werden. Dazu empfiehlt sich bei Verwendung normalen A4-Papiers im Acrobat®-Druckmenü die Option „Mehrere“, Seiten pro Blatt „2“, Häkchen bei „Seitenrand drucken“, Ausrichtung „Querformat“.

## Revisionsverzeichnis

<b><i>Nr.</i></b>	<b><i>Ausgabedatum</i></b>	<b><i>Betroffene Seite(n)</i></b>	<b><i>Gegenstand</i></b>
0	01.04.2021	alle	Vollständige Neuausgabe 01.04.2021
1	30.01.2022	16, 45, 64, 134, 136 ff, 200 ff	Einfügen Punkt Steigerung der Flugsicherheit; Übung 1.6 Luftraumscan - Austausch Bild; Übung 1.11.2 Seitengleitflug - Anpassung an Methodik Segelflug und Hinweis auf Übung 2.4.3; Übung 2.4.3 Einfügung und Anpassung an Methodik Segelflug; Übung 2.4.4 Änderung von 2.4.3 zu neu 2.4.4; Anlage FLARM®- Flight Alarm eingefügt

# Inhalt

<b>Einführung .....</b>	<b>8</b>	1.3.8 Führen der vorgeschriebenen Borddokumente und der Serviceunterlagen .....	38
Grundsätzliches.....	8	1.4 Rollverfahren .....	39
Allgemeine Hinweise zur Ausbildung.....	9	1.5 Erste Flugerfahrung .....	42
Airmanship.....	14	1.6 Luftraumbeobachtung.....	44
Steigerung der Flugsicherheit .....	16	1.7 Wirkungsweise und Bedienung der Ruder .....	47
Abkürzungen und Definitionen.....	18	1.7.1 Wirkung und Bedienung des Höhenruders .....	49
Inhalte der praktischen Ausbildung.....	22	1.7.2 Wirkung und Bedienung des Seitenruders.....	50
<b>1 Flugausbildung zum ersten Alleinflug .....</b>	<b>24</b>	1.7.3 Wirkung und Bedienung des Querruders.....	51
1.1 Vertraut machen mit dem TMG .....	26	1.7.4 Wirkung und Bedienung der Luftbremsen .....	52
1.2 Notfallübungen.....	28	1.8 Rollübungen mit geringer Querneigung.....	54
1.3 Vorbereitung zum Flug und Maßnahmen nach dem Flug .....	30	1.9 Reiseflug .....	57
1.3.1 Borddokumente.....	30	1.9.1 Verwendung der Trimmung .....	57
1.3.2 Tägliche Vorflugkontrolle .....	31	1.9.2 Geradeausflug .....	58
1.3.3 Gurtzeug, Sitz- und Rudereinstellungen.....	34	1.10 Steigflug .....	60
1.3.4 Anlassen des Motors und Warmlaufchecks .....	34	1.11 Sinkflug .....	63
1.3.5 Leistungskontrollen .....	35	1.11.1 Sinkflug mit laufendem Triebwerk .....	64
1.3.6 Abstellen des Motors .....	36	1.11.2 Seitengleitflug (Slip).....	65
1.3.7 Parken des Reisemotorseglers .....	37	1.12 Kurvenflug.....	67
		1.12.1 Einleiten des Kurvenflugs .....	68
		1.12.2 Gleichbleibender Kurvenflug.....	70
		1.12.3 Beenden des Kurvenflugs .....	71

1.13 Langsamflug.....	72	2.2.2 Lufträume in der Flugplatzumgebung und Höhenmessereinstellung.....	120
1.14 Überziehen und Abkippen.....	75	2.2.3 Verkehrsinformation durch FIS und Transpondereinstellung.....	121
1.14.1 Überziehen ohne Strömungsabriss .....	75	2.2.4 Umgang mit der VOR-Anlage .....	122
1.14.2 Überziehen mit Strömungsabriss .....	77	2.3 Erweiterter Kurvenflug .....	123
1.15 Trudeln.....	82	2.3.1 Beenden einer Kurve auf einen vorgegebenen Kurs.....	123
1.16 Steilspirale (Spiralsturz).....	88	2.3.2 Steilkreise ohne Triebwerksleistung.....	125
1.17 Start und Steigflug bis zum Gegenanflug .....	93	2.3.3 Steilkreise mit Triebwerksleistung .....	127
1.17.1 Start und Steigflug in den Gegenanflug.....	94	2.4 Start, Platzrunde, Landeanflug und Landung in besonderen Fällen .....	129
1.17.2 Notfälle.....	98	2.4.1 Starker Gegenwind .....	129
1.18 Platzrunde, Landeanflug und Landung.....	100	2.4.2 Seitenwind.....	132
1.18.1 Einflug in die Platzrunde.....	101	2.4.3 Seitengleitflug (Vertiefen Übung 1.11.2).....	135
1.18.2 Platzrunde, Landeanflug und Landung unter normalen Bedingungen (Windstille oder leichter Gegenwind) .....	102	2.4.4 Verfahren und Techniken für Kurzstarts und -landungen und auf weichem Untergrund .....	137
1.18.3 Besondere Fälle bei Anflug und Landung .....	109	2.5 Abstellen und Neustarten des Motors im Flug...	141
1.19 Erster Alleinflug .....	112	2.6 Thermikflug.....	144
<b>2 Vertiefung der fliegerischen Fertigkeiten.....</b>	<b>115</b>	2.7 Anflug und Landung im Gleitflug (Triebwerk abgestellt).....	148
2.1 Alleinflüge am Ausbildungsflugplatz .....	116	2.8 Außenlandeübung .....	151
2.2 Flüge in die weitere Flugplatzumgebung .....	118	2.9 Sicherheitslandung .....	154
2.2.1 Verfahren zum Verlassen und Einordnen in die Platzrunde.....	118		

<b>3</b>	<b>Ausbildung zum Streckenflug .....</b>	<b>157</b>
3.1	Navigationenflüge im unkontrollierten Luftraum.	158
3.1.1	Flugplanung .....	159
3.1.2	Abflug .....	162
3.1.3	Reiseflug .....	163
3.1.4	Ankunft, Platzrunde, Verhalten auf fremdem Platz .....	165
3.2	Flüge durch kontrollierten Luftraum und zu kontrollierten Flugplätzen .....	168
3.2.1	Durchflug Kontrollzone.....	169
3.2.2	Aufgabe ICAO-Flugplan.....	170
3.2.3	Einflug in Kontrollzone zur Landung.....	172
3.2.4	Verhalten an/auf kontrolliertem Platz .....	174
3.2.5	Abflug, Ausflug aus Kontrollzone .....	175
3.3	Navigationenprobleme in geringer Höhe und bei eingeschränkter Sicht (Kleinnavigation).....	176
3.4	Funknavigation (Grundlagen) .....	181
3.4.1	Verwendung von GPS .....	182
3.4.2	Verwendung von VOR .....	184
3.4.3	Verwendung von Strecken- oder Flugplatzradar .....	186
3.5	Besondere Fälle auf dem Streckenflug.....	188
3.5.1	Planung Umweg/Flug zum Ausweichflugplatz.....	189
3.5.2	Verfahren zur Positionsbestimmung.....	190

3.5.3	Verfahren bei Orientierungsverlust .....	192
3.6	Überprüfung der Überlandflugreife .....	194
3.7	Vorbereitung und Durchführung eines 150-km-Alleinüberlandfluges.....	196
3.8	Vorbereitung auf die praktische Prüfung .....	198

**Anhang.....200**

- FLARM - Flight Alarm*
- Flugdurchführungsplan*
- Schriftlicher Flugauftrag*
- Startstreckenberechnung*

# Einführung

## Grundsätzliches

1. Die Sicherheit hat zwei Grundlagen:

- a) die Beherrschung des Reisemotorseglers,
- b) das richtige Verhalten im Luftraum.

Die Beherrschung des Reisemotorseglers wird bestimmt durch die flugtechnisch richtige Bedienung in allen Fluglagen und Flugbewegungen. Diese enthält die Betätigung der Steuer, der Luftbremse, der Trimmung, ggf. des Fahrwerkes, aller Triebwerkskomponenten und anderer evtl. noch vorhandenen Einrichtungen. Hierfür wird der Begriff „**Technik der Reisemotorseglführung**“ (z.B. Kreisflugtechnik) angewandt.

Das richtige Verhalten im Luftraum wird bestimmt durch Folgerichtigkeit. Sie enthält die Einteilung des Flugweges, das Einkalkulieren von jederzeit möglichen Störungen und die Beobachtung aller Umstände, die auf den Ablauf des Fluges einwirken oder einwirken können. Hierfür wird der Begriff „**Taktik der Reisemotorseglführung**“ angewandt.

2. Nach SFCL.130 sind für die Flugausbildung mindestens 15 Stunden Flugunterricht vorgesehen, davon mindestens 4 Stunden mit Fluglehrer. Mindestens 6 Stunden Flugausbildung auf TMG sind vorgeschrieben; die verbleibenden 9 Stunden Flugausbildung können im Segelflugzeug (ohne TMG) erfolgen. Dies sind alles Mindestzeiten; sie werden regelmäßig für die Ausbildung **nicht** ausreichen.



## Allgemeine Hinweise zur Ausbildung

### Der Fluglehrer

Das Erlernen des Fliegens ist an den Erwerb von präzisen Handlungs-, sachgerechten Urteils- und Entscheidungsläufen gebunden.

Hierzu bedarf es qualifizierter Anleitung und Erziehung, um ein Höchstmaß an Können und Sicherheit zu erreichen. Von besonderer Bedeutung und vielfach von den Fluglehrern unterschätzt, ist die standardisierte Ausbildung nach diesen Richtlinien. Unterschiedliche Vorgehensweisen der Fluglehrer, auch in scheinbar unwichtigen Dingen, verunsichern den Flugschüler und verlängern die Ausbildung.

Zentrale Person hierbei ist der Fluglehrer:

- Er muss neben Fachkompetenz über Methoden- und soziale Kompetenz verfügen;
- seine wichtigste Verhaltenseigenschaft ist Aufmerksamkeit;
- der Flugschüler muss spüren, dass seinem Fluglehrer nichts entgeht;
- dies bedeutet jedoch nicht ständiges Eingreifen, sondern es sind Freiräume zu gewähren, um Erfahrung zu sammeln und Eigenständigkeit zu gewinnen.

Ein guter Fluglehrer, ob haupt- oder nebenberuflich, hat fundierte Kenntnisse über den Lernprozess, pädagogisches Wissen und die Fähigkeit, sein Können und Wissen in einer für den konkreten Schüler angebrachten Art und Weise zu vermitteln. Ein guter Fluglehrer hält sich an einen Lehrplan und achtet von Anfang an auf die richtige Durchführung der Übungen. Dabei baut eine neue Übung auf den bereits beherrschten Übungen auf. Er lehrt die Verringerung und Verteilung der Arbeitsbelastung durch Vorbereitung, Schaffung von Prioritäten und Strukturierung des Arbeitsanfalls. Er lehrt, zukünftig anfallende Belastungsspitzen zu erkennen und durch Abarbeiten in belastungsniedrigen Zeiten zu minimieren, um eine Überschreitung der Leistungsfähigkeit und einen Zusammenbruch der Handlungsfähigkeit zu vermeiden.

## Der Lernprozess

Der Fluglehrer muss am Ende des Lernprozesses, den er systematisch steuert, ein präzises, gewünschtes Verhalten des Flugschülers erreichen. Es sind daher für jeden einzelnen Übungsabschnitt Lernziele festzulegen, die genau zu beschreiben sind.

Der Flugschüler hat sich mit dem Fliegen und den Handlungsabläufen dabei gedanklich auseinanderzusetzen. Er muss eine Vorstellung gewinnen über Richtung, Größe und Dauer der Ruderausschläge und Bewegung des Reisemotorseglers im Raum. Hierzu ist die Darstellung am Modell unverzichtbar. Er muss den jeweiligen Handlungsablauf in seinen einzelnen Sequenzen auch verbal beschreiben können; dies ist zu überprüfen. Der Flugschüler, der das Einleiten einer Kurve beschreibt und hierbei nicht die Luftraumkontrolle anspricht, hat diese überlebenswichtige Handlung auch nicht im Gedächtnis gespeichert.

Das Lernen erfolgt in Ausbildungsabschnitten, die für den Flugschüler lösbar sind und ihm die für den Erhalt der Motivation erforderlichen Erfolgserlebnisse verschaffen.

Im Verlauf der Ausbildung sind nicht nur fliegerische Fertigkeiten zu erlernen, sondern auch Urteils- und Entscheidungsabläufe. Sie sollen als Probehandeln gedanklich durchgespielt und zum Teil geübt werden.

Der Flugschüler muss während des Lernvorganges ständig informiert sein, ob seine Handlungen falsch oder richtig sind. Dies geschieht durch Eigenwahrnehmung oder Hinweise des Fluglehrers. Diese lernfördernde Rückkopplung wird mit „Feedback“ bezeichnet.

Der Fluglehrer muss hierbei den Übungsverlauf geduldig abwarten und darf nicht zu früh in Wort oder Tat eingreifen. Die Konzentration des Flugschülers darf auch nicht durch zu viel Reden des Fluglehrers beeinträchtigt werden.

## Aufmerksamkeit

Aufmerksamkeit hat zentrale Bedeutung für das Erlernen des Fliegens und das Fliegen selbst. Es werden nur Dinge wahrgenommen, auf die die Aufmerksamkeit gerichtet ist. Nur hierauf kann reagiert werden. Überblick über die Gesamtsituation wird durch ständigen Wechsel der Aufmerksamkeitsrichtung gewonnen. Allein während einer Platzrunde wechselt die Aufmerksamkeitsrichtung ca. dreihundertmal. Diese Aufmerksamkeitsverteilung muss der Flugschüler erlernen.

Hierzu lenkt der Fluglehrer mit Beginn der Ausbildung die Aufmerksamkeit durch das erklärende Wort auf Einzelheiten, z.B. bei der ersten Flugübung „Achte auf das Horizontbild!“. Hierbei bedarf es eindeutiger, teilweise genormter Begriffe, die im Gehirn die realen Handlungsabläufe widerspiegeln.

Die Situationswahrnehmung beim Fliegen geschieht vorwiegend durch den Sehsinn. Auf das Blickverhalten des Flugschülers ist daher mit Beginn der Ausbildung zu achten. Falsch erlerntes Blickverhalten ist die Ursache vieler Ausbildungsmängel und Unfälle. Zu Beginn der Ausbildung ist daher hierüber eine gesonderte Einweisung durchzuführen.

## Üben

dient der Vervollkommnung und Festigung und bedeutet das Wiederholen einzelner Abläufe und deren laufende Verbesserung; hierzu muss der Flugschüler ständig über sein Lernniveau vom Fluglehrer informiert sein. Das zu Erlernende wird im Langzeitgedächtnis abgespeichert. Dies führt zur gewünschten Automatisierung und bedeutet, dass hierfür keine Aufmerksamkeit gebunden wird, die frei wird für höherwertige Aufgaben. Beim Üben dürfen sich keine Fehler einschleichen; denn es ist sehr schwer, falsch erlernte Handlungsabläufe abzugewöhnen. Gerade unter Stress fallen Piloten in falsch erlerntes Verhalten zurück.

Vorgehensweise:

- Ankündigung der Übung,
- der Flugschüler wird hierdurch gedanklich vorbereitet,
- demonstrieren, eventuell selbstständiges Erarbeiten der Übung,
- die angekündigte Übung wird vorgeführt; Handlung und Erklärung verlaufen synchron, hierbei ist die Aufmerksamkeit des Flugschülers zu steuern (z. B. „Achte auf den Horizont oder achte auf den Fahrtmesser, halte die Richtung!“),
- üben lassen.

Nach der Demonstration ist dem Flugschüler unverzüglich mehrfach Gelegenheit zum selbstständigen Üben zu geben.

## **Beobachtung des Flugschülers**

Der Fluglehrer achtet darauf, was der Flugschüler mit seinen Händen und Füßen macht und wohin er blickt. Besonders ist auf das Blickverhalten zu achten. Die Beobachtung der Flugzeugbewegung ist hierbei nachrangig.

## **Fehlerkorrektur**

Dreiklang der Fehlerkorrektur.

Dem Flugschüler ist Zeit zu geben, seine Fehler selbst zu erkennen. Zu frühes Eingreifen stört die Konzentration. Hierzu wird in folgender Reihenfolge korrigiert:

1. Fluglage ansprechen
2. Fehler ansprechen
3. Eingreifen mit erklärendem Hinweis

## **Fluglehrersprache**

Der Lernvorgang wird je nach Ausbildungsstand durch das erklärende Wort begleitet, vor, während und nach dem Flug. Hierzu bedarf es einer einheitlichen, knappen Schüleransprache mit eindeutigen Begriffen.

## **Vor dem Flug / Vorflugbesprechung (Briefing)**

Hier wird der Flugschüler über das Lernziel der Übung informiert. Hier wird das gesagt, wozu während des Fluges keine Gelegenheit mehr ist. Diese Einweisung in das Flugzeug zu verlegen, stört die Konzentration und nimmt Zeit für das eigentliche Üben.

## **Gebrauch von Checklisten**

Ab der *Kontrolle vor dem Flug* (Tägliche Kontrolle) bis zur *Kontrolle vor dem Start* (also am Boden) muss die Checkliste Punkt für Punkt gelesen und abgearbeitet werden. Eine Ausnahme besteht nur bei den kurzen Kontrollen beim Rollen, denn hier sind die Hände und Füße an den zugehörigen Bedienelementen und der Blick ist nach draußen gerichtet (mit Ausnahme von kurzen Blicken auf die Instrumente). Das gilt auch wieder zum Rollen nach der Landung. Ab dem Halten an der Parkposition muss die Checkliste zum Abstellen wieder verwendet werden. Der letzte Punkt vor dem Startlauf ist das Notfallbriefing. Hier muss der Schüler die Notfallcheckliste für schnelles und richtiges Handeln bei irgendeiner Störung im Startlauf oder Motorstörung nach dem Abheben ggf. ergänzt um aktuelle äußere Gegebenheiten auswendig aufsagen.

Ab dem Anrollen zum Start, in der Luft und bis zum Erreichen der Parkposition nach der Landung wird die Checkliste nicht gelesen, die betroffenen Teile der Checkliste müssen auswendig beherrscht und abgearbeitet werden. Das wird gelernt, geübt und verbal begleitet durch Griffe zu den betreffenden Bedienelementen (möglichst in einem Durchgang mit einer Reihenfolge von links nach rechts oder umgekehrt).

## **Während des Fluges**

Der Fluglehrer muss während des Flugablaufes die einzelnen Tätigkeiten synchron beschreiben können. Er nimmt sich mit zunehmendem Ausbildungsstand immer mehr zurück.

Der Fluglehrer überprüft die erworbene Fertigkeit des Flugschülers. Dazu gehört z.B. die eigenständige Wiederholung der Übung durch den Flugschüler, bei der mit besonderem Augenmerk die sichere Durchführung und kompetente Entscheidungsfindung durch den Flugschüler vom Fluglehrer beurteilt wird.

## **Nach dem Flug / Nachflugbesprechung (Debriefing)**

Es werden in einer Gesamtbeurteilung die Lernfortschritte angesprochen. Es ist falsch, Fehler besonders herauszustellen. Sie sollen aber angesprochen werden. Eine Nachflugbesprechung sofort im Anschluss an die Landung ist sehr wirksam.

## Airmanship

Der Begriff Airmanship taucht in den Acceptable Means of Compliance (AMC) zu SFCL häufig auf, seine Bedeutung muss dem Fluglehrer klar sein. Eine deutsche Übersetzung für Airmanship gibt es nicht, es lässt sich weder ein passender deutscher Begriff noch eine kurze Umschreibung finden.

### Definition

Als Definition wird häufig die von Anthony Kern (Redefining Airmanship, McGraw-Hill, 1997) angeführt. Sie lautet in freier Übersetzung:

„Airmanship“ ist die konsequente Nutzung guten Urteilsvermögens und gut entwickelter Fähigkeiten, um fliegerische Ziele zu erreichen.

Die Grundlage guter Airmanship besteht aus

- *einer kompromisslosen Flugdisziplin,*
- *der systematischen Entwicklung eigener Fähigkeiten (Lernen) und*
- *ständiger Übung (proficiency).*

Ein hoher Grad an Situationsbewusstsein (Situational Awareness, SA) komplettiert das Airmanship-Modell.

Dies wird erreicht durch umfassendes Wissen um einen selbst, das Luftfahrzeug, das Umfeld, die Besatzung und die „Risiken“

Airmanship ist also ein mehrdimensionales Konzept, das die routinierte Steuerung eines Flugzeugs und das Treffen guter Entscheidungen vor und während des Fluges beinhaltet und eng mit Flugdisziplin verbunden ist.

Bei guter Airmanship geht es nicht nur darum, sich selbst zu schützen. Ebenso wichtig ist es, andere nicht in Gefahr zu bringen. Beispielsweise sollte man sich beim Thermikfliegen (siehe [Übung 2.6 Thermikflug](#)) mit anderen Segelflugzeugen nicht nur so verhalten, dass man für andere sichtbar bleibt, sondern auch dafür sorgen, dass die anderen nicht ständig korrigieren müssen, um ausreichend Abstand von einem halten zu können.

## **Airmanship in der Ausbildung**

Airmanship kann nicht als Theoriefach unterrichtet werden. Einige Aspekte von Airmanship lassen sich zwar in der praktischen Ausbildung lehren, wie z.B. Luftraumbeobachtung in [Übung 1.6 Luftraumbeobachtung](#).

Andere Aspekte von Airmanship sind dagegen äußerst subtil. Oft geht es um „Ansichten“ über die beste Art und Weise, wie dies oder jenes zu tun sei. Airmanship zu unterrichten wird weiterhin dadurch erschwert, dass die Haltung des Flugschülers und seine allgemeine Einstellung wichtige Faktoren darstellen. Er muss sich seiner Verantwortung bewusst werden, die er als Luftfahrer trägt. Er muss sich über seine eigenen Fähigkeiten klar werden und sich so verhalten, dass er jederzeit in der Lage ist, die Situation zu beherrschen. Er muss verstehen, dass gute Airmanship nicht etwas ist, was man während eines Fluges bei Bedarf anwenden und dann wieder beiseitelegen kann. Airmanship beginnt bereits, ehe man von zuhause zum Flugplatz aufbricht.

Zur Airmanship gehört neben guter Luftraumbeobachtung und rücksichtsvollem Verhalten in der Luft insbesondere ein hohes Vermögen, Probleme zu lösen. Ein Luftfahrer muss die Fähigkeit besitzen, Ereignisse vorauszusehen, die zwar unwahrscheinlich sind, aber doch eintreten könnten. Ein guter Pilot weiß vorher, wie er sich in einem solchen Fall verhält („Plan B“) und was er sich zumuten kann. Dies ist eng verbunden mit zwei Punkten, die die SFCL ebenfalls von der praktischen Ausbildung verlangt: Die Integration von Bedrohungs- und Fehlermanagement (Threat and Error Management, TEM) und effektives Arbeiten als Besatzung (Crew Resource Management, CRM).

Airmanship kann man auch als einen persönlichen Zustand bezeichnen, der es einer Flugzeugbesatzung ermöglicht, mit genügend Selbstvertrauen ein gesundes Urteilsvermögen zu beweisen, kompromisslose Flugdisziplin an den Tag zu legen und perfekte Kontrolle über das Flugzeug in normalen und außergewöhnlichen Situation zu zeigen. Dieser Zustand wird durch kontinuierliches Streben nach eigener Verbesserung und den Wunsch aufrechterhalten, jederzeit eine optimale Leistung zu erbringen.

## **Fazit**

Airmanship bringt nichts Neues. Die darin ausgedrückten Grundprinzipien haben gute Piloten und vor allem gute Fluglehrer auch bisher ernst genommen und beherzigt. Durch ein gutes Vorbild können sie an Flugschüler weitergeben

werden, durch ein schlechtes Können Schüler mit an sich gutem Potenzial auf Abwege geleitet werden, die ihnen selbst und dem gesamten Flugsport nur schaden.

Wenn gute Airmanship geübt wird, bleibt das unbemerkt, weil nichts Dramatisches geschieht. Gute Airmanship ist dann am offensichtlichsten, wenn man sie nicht wahrnimmt.

## Steigerung der Flugsicherheit

In der Segelflugmethodik wird die Flugsicherheit bei alle Regelungen mit oberster Priorität einbezogen. Jeder Segelfluglehrer sollte die Entwicklung von Neuerungen mitverfolgen, die insbesondere für die Flugsicherheit wichtig sind, sie verbessern können, und ihren Einsatz so früh wie möglich anstreben. Vieles ist mit geringem Aufwand zu realisieren und kann die Flugsicherheit erheblich verbessern.

In den folgenden Anlagen sind einige Beispiele aufgeführt:

### **FLARM®**

Das FLARM® ist in Deutschland weit verbreitet, jedoch fehlen mitunter Kenntnisse über die sachgemäße Bedienung und Interpretation. Diese zu vertiefen ist für jeden Piloten unabdingbar. Sie sind in der Anlage [FLARM - Flight Alarm](#) hinterlegt.

### **Haubenblitzer**

Der Haubenblitzer wurde in den letzten Jahren entwickelt. Er fördert das bessere Erkennen von Segelflugzeugen, die auf Gegenkurs fliegen. Informationen über diese Warnblitzeinrichtung sind im Internet (Suchmaschine-Eingabe: **Haubenblitzer Segelflug**) abrufbar.

### **ELT Notfallsender (Crashsender)**



Der Notfallsender ist für den Segelflug in einigen europäischen Ländern vorgeschrieben. Informationen sind über die Webseiten des DAeC und des LBA abrufbar. (Suchmaschine-Eingabe: **DAeC Notfallsender** oder **LBA Notfallsender**)

## Abkürzungen und Definitionen

<b>ACL</b>	Anti Collision Light	<i>Zusammenstoßwarnlicht</i>
<b>ADF</b>	Automatic Direction Finder	<i>Radiokompass (Funkpeilgerät)</i>
<b>ADS-B in/out</b>	Automatic Dependent Surveillance - Broadcast in/out	<i>Automatische Aussendung/Empfang zugehöriger/abhängiger Beobachtungsdaten</i>
<b>AGL</b>	Above Ground Level	<i>Höhe über Grund</i>
<b>AIP</b>	Aeronautical Information Publication	<i>Luftfahrthandbuch</i>
<b>AIRAC</b>	Aeronautical Information Regulation and Control	<i>Regelsystem für die Verbreitung von Luftfahrtinformationen</i>
<b>Airmanship</b>	<i>(Für diesen Begriff gibt es keine deutsche Übersetzung.)</i>	
	Airmanship ist die Verzahnung von Wissen, Fähigkeiten, individuellen Eigenschaften und persönlicher Haltung, die es ermöglicht, das Flugzeug in normalen wie auch unerwarteten und außergewöhnliche Situationen sicher zu beherrschen.	
<b>AIS</b>	Aeronautical Information Service	<i>Flugberatungsdienst</i>
<b>ALT</b>	Altitude	<i>Transpondereinstellung: Übermittlung des Transpondercodes und der Flugfläche (Mode C / Mode S)</i>
<b>AMC</b>	Acceptable Means of Compliance	<i>anerkannte Nachweisverfahren</i>
<b>AMSL</b>	Above Mean Sea Level	<i>Höhe über mittlerem Meeresspiegel</i>
<b>ARC</b>	Airworthiness Review Certificate	<i>Lufttüchtigkeitsnachweis</i>
<b>ATC</b>	Air Traffic Control	<i>Flugverkehrskontrolle</i>
<b>ATIS</b>	Automatic Terminal Information Service	<i>automatische Informationsdurchsage für den Flugverkehr</i>

<b>ATO</b>	Approved Training Organisation	<i>genehmigte Trainingsorganisation</i>
<b>CDI</b>	Course Deviation Indicator	<i>Kursablageanzeige (VOR-Anzeigegerät)</i>
<b>DFS</b>	Deutsche Flugsicherung	
<b>DTO</b>	Declared Training Organisation	<i>erklärte Trainingsorganisation</i>
<b>ELT</b>	Emergency Locator Transmitter	<i>Notfallsender</i>
<b>ETA</b>	Estimated Time of Arrival	<i>voraussichtliche Ankunftszeit</i>
<b>EU</b>	Europäische Union	
<b>FIS</b>	Flight Information Service	<i>Fluginformationsdienst</i>
<b>FI(S)</b>	Flight Instructor (Sailplane)	<i>Segelfluglehrer</i>
<b>Fsm</b>	Flugsicherheitsmitteilung	
<b>GAFOR</b>	General Aviation Forecast	<i>Flugwettervorhersage für die Allgemeine Luftfahrt</i>
<b>GAT</b>	General Aviation Terminal	<i>Abfertigungsbereich für die allgemeine Luftfahrt auf Flughäfen</i>
<b>GNSS</b>	Global Navigation Satellite System	<i>globales Navigationssatellitensystem</i>
<b>GPS</b>	Global Positioning System	<i>Positionsbestimmung über Satelliten</i>
<b>hPa</b>	Hektopascal; <i>Einheit des Luftdrucks (entspricht Millibar mb)</i>	
<b>ICAO</b>	International Civil Aviation Organization	<i>Internationale Zivilluftfahrtorganisation</i>
<b>LAPL(A)</b>	Light Aircraft Pilot Licence (Aircraft)	<i>Pilotenlizenz für Leichtflugzeuge (Flugzeug)</i>
<b>LBA</b>	Luftfahrtbundesamt	
<b>LFZ</b>	Luftfahrzeug	

<b>LuftVO</b>	Luftverkehrsordnung	
<b>Mode S</b>	Mode Selektive (Transpondereinstellung zur Übermittlung des individuellen Identifizierungscode)	
<b>n</b>	Lastvielfaches	
<b>NDB</b>	Non Direction Beacon	ungerichtetes Funkfeuer (z.B. Radiosender)
<b>Normalfahrt</b>	Für die meisten grundlegenden Flugübungen geeignete Geschwindigkeit, empfohlen wird $V_Y$ (blauer Strich auf dem Fahrtmesser)	
<b>NOTAM</b>	Notice To Airmen	<i>temporäre oder auch permanente Änderungen der AIP</i>
<b>RAIM</b>	Receiver Autonomous Integrity Monitoring	<i>Überprüfung der Integrität von GPS</i>
<b>RMS</b>	Reisemotorsegler (Touring Motor Glider TMG)	
<b>OBS</b>	Omni Bearing Selector	<i>Kurswähler (VOR-Anzeigergerät)</i>
<b>pc_met</b>	Flugwetter Internet Service des DWD	
<b>QDM</b>	missweisende Peilung vom LFZ zum Sender	
<b>QDR</b>	missweisende Peilung vom Sender zum LFZ	
<b>QNH</b>	altimeter pressure setting to indicate altitude AMSL	<i>auf Meereshöhe reduzierter Luftdruck an einer Messstation basierend auf der Standardatmosphäre</i>
<b>RMZ</b>	Radio Mandatory Zone	<i>Gebiet mit Funkkommunikationspflicht</i>
<b>SBO</b>	Segelflugsportbetriebsordnung	
<b>SBY</b>	stand by	<i>Transpondereinstellung: in Bereitschaft</i>
<b>SERA</b>	Standardized European Rules of the Air	<i>gemeinsame europäische Luftverkehrsregeln</i>

<b>SFCL</b>	Sailplane Flight Crew Licensing	<i>Anforderungen an die Erteilung von Lizenzen für die Flugbesatzung von Segelflugzeugen</i>
<b>SPL</b>	Sailplane Pilot License	<i>Segelflugzeugpilotenlizenz</i>
<b>TAS</b>	True Airspeed	<i>wahre Eigengeschwindigkeit</i>
<b>TMG</b>	Touring Motor Glider	<i>Reisemotorsegler RMS</i>
<b>TMZ</b>	Transponder Mandatory Zone	<i>Gebiet mit Transponderverpflichtung</i>
<b>TRL</b>	Transition Level	<i>Übergangsfläche</i>
<b>UL</b>	Ultraleicht-Flugzeug (Luftsportgerät)	
<b>V<sub>a</sub>, V<sub>A</sub></b>	Manövergeschwindigkeit	
<b>V<sub>ne</sub>, V<sub>NE</sub></b>	zulässige Höchstgeschwindigkeit	
<b>V<sub>S1</sub></b>	Überziehgeschwindigkeit in normaler Konfiguration (Luftbremsen und Fahrwerk eingefahren)	
<b>V<sub>X</sub></b>	Geschwindigkeit des besten Steigwinkels Wird im Motorflug mit V <sub>X</sub> bezeichnet, ist aber in den Bauvorschriften für Motorsegler nicht vorgesehen und wird daher in den meisten Flughandbüchern nicht angegeben.	
<b>V<sub>Y</sub></b>	Geschwindigkeit des besten Steigens Die Angabe ist in den Bauvorschriften für Motorsegler vorgeschrieben und daher im Flughandbuch zu finden (außer bei sehr alten Motorseglermustern, die nach überholten Bauvorschriften zugelassen sind). V <sub>Y</sub> ist auf dem Fahrtmesser mit einem blauen Strich markiert.	
<b>VFR</b>	Visual Flight Rules	<i>Sichtflugregeln</i>
<b>VFRbulletin</b>	streckenbezogene Online-Flugberatung für VFR-Flüge	
<b>VHF-DF</b>	Very High Frequency Direction Finder	<i>Funkpeilung im UKW-Bereich</i>
<b>VOR</b>	VHF Omnidirectional Radio Range	<i>UKW-Drehfunkfeuer</i>

## Inhalte der praktischen Ausbildung

Analog zur Segelflugausbildung ist die Reisemotorseglerausbildung in drei Ausbildungsabschnitte gegliedert:

1. Flugausbildung zum ersten Alleinflug
2. Vertiefung der fliegerischen Fertigkeiten
3. Ausbildung zum Streckenflug

Entsprechend AMC3 SFCL.130 werden für die praktische Flugausbildung die für Reisemotorsegler relevanten Inhalte von AMC2 SFCL.130 und AMC1 SFCL.150(b) herangezogen. Dabei bleiben solche Punkte unberücksichtigt, für die es in Deutschland keine Grundlage gibt (z.B. VHF-DF), oder die in der TMG-Grundausbildung praktisch bedeutungslos sind (z.B. Wölbklappen).

**Zu jeder Übung sind die Punkte der Exercises lt. AMC angegeben, die von ihr abgedeckt werden (orange Schrift).**

Die einzelnen Übungen sind in einer methodisch sinnvollen Reihenfolge aufgeführt. Davon kann innerhalb eines Ausbildungsabschnitts abgewichen werden. Es ist ratsam, einzelne Übungen zurückzustellen oder vorzuziehen, wenn äußere Umstände (in der Regel die Wetterverhältnisse) dies sinnvoll erscheinen lassen.

### Voraussetzungen

Allerdings muss der Flugschüler diejenigen Übungen erfolgreich abgeschlossen haben, die Grundlage für die jeweilige Übung sind und unter *Voraussetzungen* aufgeführt werden. Andernfalls kann die Übung nicht durchgeführt werden. Übungen verschiedener Ausbildungsabschnitte dürfen nicht gemischt werden.

### Lernziel

Als *Lernziel* sind die Kompetenzen beschrieben, die der Flugschüler besitzen muss, damit ihm der erfolgreiche Abschluss der entsprechenden Übung bescheinigt werden kann.

## Hinweise

Notwendige Erläuterungen zu einer Übung findet man unter **Hinweise**.

Hier sind auch Fehler oder Versäumnisse aufgeführt, die dem Fluglehrer oder einem Dritten im Rahmen der jeweiligen Übung unterlaufen könnten.

## Durchführung

Die Beschreibung der Durchführung einer Übung ist in der Regel stichpunktartig angelegt. Dadurch lässt sie sich **wie eine Checkliste** Punkt für Punkt abarbeiten und es besteht nicht die Gefahr, dass wichtige Punkte übersehen werden.

Durchführungspunkte, die bereits in früheren Übungen gelernt wurden, sind nur aufgeführt, wenn sie in der aktuellen Übung von besonderer Bedeutung sind.

## Häufige Fehler

Hier sind **Fehler des Flugschülers** aufgeführt, die häufig beobachtet werden. Auf diese sollte der Fluglehrer besonders achten und sie sofort korrigieren. Fehler, die sich verfestigt haben, lassen sich nur schwer wieder abgewöhnen.

# 1 Flugausbildung zum ersten Alleinflug (Ausbildungsabschnitt 1)

## Lernziel

Der Flugschüler kann das TMG-Muster, auf dem er ausgebildet wurde, in Betrieb nehmen, unter normalen Verhältnissen sicher starten, die Platzrunde abfliegen und sicher landen. Er beherrscht die in Notfällen erforderlichen Maßnahmen.

## Hinweise

- Die Ausführungen in dieser Methodik beziehen sich grundsätzlich auf Reisemotorsegler ohne Wölbklappen, Vorflügel und Einziehfahrwerk. Im Bereich des Triebwerksmanagements werden der Constant Speed Propeller und der Motor mit Turbolader nicht angesprochen. Die entsprechenden Punkte der AMC sind daher **nicht** aufgeführt.  
Wenn in der Grundausbildung derartig ausgestattete TMG eingesetzt werden, ist gemäß dem Flughandbuch zu verfahren und es sind ggf. separate Einweisungen durchzuführen.
- Die Bedieneinrichtungen der meisten Reisemotorsegler erfordern, dass der Steuerknüppel überwiegend mit der rechten Hand geführt wird. Linkshänder müssen sich umgewöhnen. Die linke Hand dient zum Bedienen der Luftbremsen und ggf. weiterer Bedienungseinrichtungen. Das bedeutet, dass bei allen Übungen, bei denen die Motorleistung verändert wird (z.B. beim Durchstarten, Beenden des Langsamfluges, Verhindern des Abkippen), umgegriffen werden muss. Die Reihenfolge der erforderlichen Handgriffe ist unbedingt einzuhalten und eingehend zu üben. Ein Überkreuzen der Hände ist zu vermeiden.
- Im ersten Ausbildungsabschnitt sollte nur **ein** TMG-Muster zum Einsatz kommen. Keinesfalls dürfen verschiedene TMG mit Spornrad- und Bugradfahrwerk verwendet werden. Im zweiten Ausbildungsabschnitt, - Vertiefung der fliegerischen Fertigkeiten -, kann auf ein weiteres TMG-Muster umgeschult werden.



- Im Interesse der Sicherheit ist es notwendig, dass Piloten, die auf Bugrad-TMG ausgebildet sind, vor dem Fliegen von Spornrad-TMG eine Umschulung absolvieren. Das gilt auch umgekehrt.
- Unter Normalfahrt wird in dieser Methodik die im Flughandbuch mit  $V_Y$  angegebene Fluggeschwindigkeit verstanden (blauer Strich auf dem Fahrtmesser). Mit dieser Geschwindigkeit sollten die grundlegenden Übungen geflogen werden, es sei denn für eine einzelne Übung ist eine andere Geschwindigkeit erforderlich.

## 1.1 Vertraut machen mit dem TMG

### AMC1 SFCL.150(b) – Exercise 1: Vertrautmachen mit dem TMG

- (i) Merkmale des TMG;
- (ii) Cockpit-Layout;
- (iii) Systeme; und
- (iv) Checklisten, Handbücher und Kontrollen.

### AMC1 SFCL.130 – Exercise 1, (iii) Steuerungseinrichtungen: Höhenruder, Querruder, Seitenruder, Luftbremsen und Trim-mung

#### Voraussetzungen

- Theoretische Grundkenntnisse in
  - Luftfahrzeugkunde
  - Aerodynamik
- Kenntnis des Flughandbuches

#### Lernziel

Der Flugschüler hat die Grundzüge der Bedienung des Reisemotorseglers gemäß Flughandbuch kennen gelernt:

- Bedienungs- und Steuerelemente
- Antriebs- Kraftstoff- und Bremssysteme
- Instrumente, Bedienung Funkgerät
- Handhabung der Checklisten und Durchführung von Kontrollen

## Hinweise

- Die Steuerungseinrichtungen Höhenruder, Querruder und Seitenruder werden zum Steuern und Kontrollieren der gewünschten Richtung am Boden und in der Luft und dem Einnehmen der gewünschten Fluglage verwendet. Die Trimmung erleichtert die Handhabung des TMG im Flug und mit dem Einsatz der Luftbremsen kann eine Landung gezielt und punktgenau durchgeführt werden.
- Es besteht die Gefahr, dass Flugschüler durch unzureichende Erklärung von Fachbegriffen und eine zu große Stofffülle in dieser Übung überfordert werden.

## Durchführung

- Der Fluglehrer erläutert dem Flugschüler in Ergänzung zum Theorieunterricht die Bauweise des TMG und seine betriebstypischen Merkmale.
- Er zeigt dem Flugschüler sein künftiges Schulungsflugzeug, erklärt Fachbegriffe, Steuereinrichtungen, Leistungsdaten, Verbrauch und Füllmengen.
- Er führt mit dem Flugschüler erste Luftfahrzeug- und Motorkontrollen durch und erklärt die erforderlichen Checks.
- Er unterstützt beim Ein- und Aussteigen, Einnehmen der Sitzposition und Anschnallen. Er erklärt die Instrumente, die Motorüberwachung und das Funkgerät, die Bedienungseinrichtungen (Hebel und Schalter), sowie die Steuermechanik.

## 1.2 Notfallübungen

### AMC1 SFCL.150(b) – Exercise 1e: Notfallübungen

- (i) Maßnahmen bei Bränden am Boden und in der Luft;
- (ii) Brand im Motorraum und im elektrischen System;
- (iii) Systemausfall; und
- (iv) Fluchtübungen, Lage und Verwendung von Notfallausrüstungen und Verlassen des Luftfahrzeugs im Notfall

#### Voraussetzungen

- Kenntnis Flughandbuch, Notfallcheckliste und -ausrüstung

#### Lernziel

Der Flugschüler handelt in Notfällen so, dass seine Überlebenschance in Notlagen und bei Unfällen erhöht wird.

#### Hinweise

- Der Notfallcheck muss auswendig beherrscht werden (Notfallcheckliste).
- Regelmäßige Auffrischungsschulungen in „Erster Hilfe“ und „Brandbekämpfung“ sind empfehlenswert.
- Notfallchecklisten sind bei älteren Reisemotorseglern nicht unbedingt Bestandteil des Flughandbuchs. Es empfiehlt sich eigens für das Flugzeug zugeschnittene Notfallchecklisten zu erstellen. Das Bild rechts zeigt ein Beispiel.

30-110 km/h	V. bestes Orient. (1. Zins)	100 km/h
beachten !!!!	V Stall	75 km/h
AUS	V Stall mit Klappen	80 km/h
g	Max. Seitenwind	12 kt
Fahrt 120 km/h	Max. Höhe	16 500 ft
Ziehen		
2000 min-1		
Grüner Bereich		
Geprüft		
AUS		
Geprüft		
Nachgestellt		
check		
EIN		
EIN	Landung Klappen nach Bedarf	
Fahrt 110 km/h	Vor dem Aufsetzen Türen entriegeln	
Ziehen	Vor dem Aufsetzen HauptschalterAUS	
15 km/h		
Bedarf		
Dreipunktlage		
ten		
Einfahren		
Vollgas		
AUS		
Steigen		
ndung		
Bremsen		
Ruder		
verlassen		
Einfahren		
AUS		
lätz		
AUS		
AUS		
1200 min-1		
AUS		
max 150 °C		
AUS		
AUS		
hnungsliste		
Schließen		

Motorausfall	
Gas	Leerlauf
Geschwindigkeit	115 km/h
Motorwiederstart, wenn > 2000 ft GND	Elektr. Starter
Wenn nicht erfolgreich	Brandhahn zu
Zündung	AUS
Sitzgurte	Anziehen
	Landung Klappen nach Bedarf
Vor dem Aufsetzen	Türen entriegeln
Vor dem Aufsetzen	HauptschalterAUS

Feuer im Motorraum	
Heizung	ZU
Brandhahn	ZU
Fahrt	115 km/h
Gas	Vollgas
Zündung	AUS
Unnötige elektr. Instrumente	AUS
<b>Motor nicht wieder anlassen</b>	
<b>Notlandung vorbereiten</b>	

Notfall Instruktionen	
<b>Motorausfall vor Start: Gas raus, Bahnmitte einhalten, Höhenruder voll gezogen, Bremsen</b>	
Motorausfall nach Start, ausreichende Restpiste: Gas raus, Landen und Bremsen	
Motorausfall nach Start, nicht ausreichende Restpiste: Startrichtung beibehalten, Notlandung vorbereiten, Fahrt halten!!!	

CheckXXXX30082020

## Durchführung

- Maßnahmen bei Feuer am Boden und in der Luft unter Benutzung der Checkliste.
- Noträumung des TMGs bei Brand am Boden mit Hinweisen auf Notausstieg und Brandbekämpfung.
- Üben bestimmter Handgriffe, wie Haubenöffnung, bzw. -notabwurf, schließen des Kraftstoffhahns (Brandhahn) und umschalten auf Notfallfunkfrequenz(en) erhöhen die Handlungssicherheit.

## 1.3 Vorbereitung zum Flug und Maßnahmen nach dem Flug

AMC1 SFCL.150(b) – Exercise 2: Vorbereitung zum Flug und Maßnahmen nach dem Flug

(ii) erforderliche Ausrüstung, Karten usw.;

### Voraussetzungen

- Kenntnis des TMG und seiner Systeme, des Cockpit-Layouts und der Betriebsanweisungen

### Lernziel

Der Flugschüler ist in der Lage, den TMG zum Flug vorzubereiten und die Maßnahmen nach dem Flug vorzunehmen.

#### 1.3.1 Borddokumente

AMC1 SFCL.150(b) – Exercise 2: Vorbereitung zum Flug und Maßnahmen nach dem Flug

(i) Dokumente zur Betriebstüchtigkeit;

### Durchführung

Vor einem Flug werden die Borddokumente auf Vollständigkeit und eventuelle Eintragungen zum Betriebszustand geprüft.

Zu den Borddokumenten gehören:

- Eintragungsschein
- Lufttüchtigkeitszeugnis
- Bescheinigung der Lufttüchtigkeitsprüfung (gültiges ARC)

- Haftpflichtversicherungsnachweis
- Zuteilungsurkunde Luftfunkstelle
- Bordbuch
- Flughandbuch
- Checklisten
- Ggf. weitere ATO/DTO-spezifische Dokumente

Die Borddokumente sind durchzusehen und auf Gültigkeit zu überprüfen.

### Häufige Fehler

- Borddokumente nicht geprüft
  - ARC abgelaufen
  - Versicherungsnachweis abgelaufen
- Bordbuch fehlt
- Betriebszeiten nicht aufaddiert
- Wartungsintervall nicht beachtet (Motorlaufzeit)

### 1.3.2 Tägliche Vorflugkontrolle

AMC1 SFCL.150(b) – Exercise 2: Vorbereitung zum Flug und Maßnahmen nach dem Flug

(iii) Außenchecks;

(iv) Innenchecks;

## Hinweise

- Die Prüfung auf Flugklarheit des Flugzeuges ist grundsätzlich nach den Vorgaben des Flughandbuchs und anhand der darin enthaltenen Checkliste zur täglichen Vorflugkontrolle durchzuführen.
- Der Flugschüler muss sich über den Sinn von Checklisten klar werden. Ein Rundgang um das Luftfahrzeug, ohne alle Details der Liste tatsächlich zu prüfen, ist nicht akzeptabel.
- Bei Verwendung einer Kopie der Checkliste aus dem Flughandbuch ist auf die Aktualität zu achten.

## Durchführung

- Die tägliche Vorflugkontrolle ist nach Checkliste Punkt für Punkt abzuarbeiten. Dies wird auch dann so durchgeführt, wenn der Schüler nach mehreren Flügen die Kontrollen zum Teil auswendig durchführen könnte.
- Sorgfältige und umfassende Überprüfung des Luftfahrzeugs von außen und innen auf ordnungsmäßigen, unbeschädigten und flugklaren Zustand.
- Freigängigkeit, Anlenkung und Antrieb aller Ruder und Klappen
- Frontscheiben, Tragflächen, Höhen- und Seitenleitwerk auf Sauberkeit prüfen.
- Prüfung, ob die Zuladung im zulässigen Bereich liegt (Flughandbuch, Cockpitschild).
- Kraftstoffmenge entsprechend wählen.
- Zur Kontrolle des Motors und des Motorraumes wird die Abnahme der Cowling – sofern dies nicht ohnehin vorgeschrieben ist – dringend empfohlen.

Propeller Beschädigungen		geprüft	
Landescheinwerfer		geprüft	Tankschar
Cowling mit Camlocks		befestigt	Vergaserv
<b>Aussencheck</b>			
<b>Links</b>			
- Randbogen/Navlicht		unbeschädigt	Hauptscha
- Querruder-Bolzen		gesichert	Bremsen
- Querruder-Scharnier		gesichert	Prop-Dreh
<b>Fahrwerk</b> Bremsen/Reifen		unbeschädigt	Kraftstoffp.
<b>Rumpf</b> Antennen, Beacon		geprüft	Zündschal
<b>Seitenruder/Höhenruder</b>			
- Statischer Druck		Frei	Motordreh:
- Stauraohr		Frei	Öldruck
- Seitenruder-Bolzen		gesichert	Avionik All
- Seitenruder-Steuerseile		gesichert	
- Höhenruder-Bolzen		gesichert	Bremse Ze
- Höhenruderseile		geprüft	Bremse lin
- Höhenruder Trimmung		gesichert	Flugüberw
<b>Rechts</b>			
- Querruder-Bolzen		gesichert	Türen, Fer
- Querruder-Scharnier		gesichert	Sitzgurte
- Randbogen / Navlicht		unbeschädigt	Bremse
<b>Fahrwerk</b> Bremsen/Reifen		unbeschädigt	Benzinvo
<b>Innencheck</b>			
Borddokumente		vollständig	Höhenmes
Alle elektrischen Schalter		AUS	Funk- / Na
Leuchte		Ein	Transpond
			Ruder
			Trimmung



- Kontrolle des Abstellplatzes auf ausgelaufene Betriebsmittel (z.B. Kraftstoff, Öl, Bremsflüssigkeit).
- Füllstände überprüfen
  - Ölstand (siehe Flughandbuch **und** Betriebshandbuch des Motors);
  - Kraftstoffvorrat durch Messung und Tankanzeige feststellen; beide Verfahren müssen zu einem übereinstimmenden Ergebnis führen;
  - ggf. Kühlmittelstand.
- Drainen (Wassercheck), Kontrolle auf Wasser- und Verschmutzungsfreiheit (Drainen ist nur sinnvoll, wenn das Flugzeug mindestens 20 Minuten nicht bewegt wurde.)
- Kontrolle der Reifendrucke und der Rutschmarken
- Notausrüstung vorhanden und funktionsfähig (z.B. ELT)
- Ruder- und Funktionskontrollen
- Fremdkörperkontrolle
- Überprüfen der elektrischen Sicherungen
- Funktionskontrolle, soweit dies ohne laufendes Triebwerk möglich ist,
  - der Bedienelemente,
  - der Warnleuchten,
  - von ACL, Positionsleuchten und Landescheinwerfer.
- Bei Schulflügen hat der Fluglehrer durch seine Unterschrift den ordnungsgemäßen Check und damit auch die Flugklarheit des Luftfahrzeugs zu bestätigen.

### Häufige Fehler

- keine Checkliste verwendet
- Ablenkung während des Checks, z.B. durch andere Personen

### 1.3.3 Gurtzeug, Sitz- und Rudereinstellungen

AMC1 SFCL.150(b) – Exercise 2: Vorbereitung zum Flug und Maßnahmen nach dem Flug  
(v) Gurtzeug, Sitz- und Rudereinstellungen;

#### Hinweise

Rückenkissen und Sitzkissen dürfen nicht zusammendrückbar sein.

#### Durchführung

- Die Sitz- und Pedaleinstellung wird laut Flughandbuch durchgeführt.
- Es ist wichtig, dass der Schüler immer mit der gleichen Sitz- und Pedaleinstellung fliegt.
- Die Sitzhöhe sollte, wenn nötig, mit Hilfe eines Sitzkissens so eingestellt sein, dass die Sicht nach vorne nicht eingeschränkt wird.
- Die Gurte werden so angezogen, dass sie fest anliegen, aber den Flugschüler nicht beengen oder gar bei der Atmung behindern. Schultergurte werden immer getragen.

### 1.3.4 Anlassen des Motors und Warmlaufchecks

AMC1 SFCL.150(b) – Exercise 2: Vorbereitung zum Flug und Maßnahmen nach dem Flug  
(vi) Anlassen des Motors und Warmlaufchecks;

#### Durchführung

- Kontrolle vor dem Anlassen
  - Haube geschlossen und verriegelt (links **und** rechts)

- Sitz eingestellt, Seitenruderpedale eingestellt und eingerastet
- Anschnallgurte angelegt
- Feststellbremse aktiviert
- Elektronische Geräte ausgeschaltet
- ACL (Beacon) muss immer bei Motorlauf eingeschaltet sein
- Richtung des Propellerstrahls frei
  
- Propellergefahrenezone und weitere Umgebung frei
- keine Personen vor dem TMG / niemand nähert sich dem TMG
- lauter Ausruf nach außen „Propellerbereich frei“
- Triebwerk zügig starten
- laufende Kontrolle von Drehzahl, Öldruck, Öltemperatur, ggf. Ladedruck und Zylinderkopftemperatur; **bei zu geringem Öldruck Motor sofort abstellen**
- Elektronische Fluginstrumente einschalten (Funksprechgerät, Transponder, FLARM®, etc.)
- Warmlaufen nach Handbuchvorgabe
- Kontrolle der Vergaservorwärmung

### 1.3.5 Leistungskontrollen

AMC1 SFCL.150(b) – Exercise 2: Vorbereitung zum Flug und Maßnahmen nach dem Flug  
(vii) Leistungskontrollen;

#### Hinweise

- Flugzeug gegen den Wind aufstellen
  - Lokal können dafür bestimmte Orte festgelegt sein.

## Durchführung

- Verfahren nach Flughandbuch
- Checkliste verwenden

## Häufige Fehler

- unvollständige Prüfung infolge Verzichtes auf Checkliste

### 1.3.6 Abstellen des Motors

AMC1 SFCL.150(b) – Exercise 2: Vorbereitung zum Flug und Maßnahmen nach dem Flug  
(viii) Verfahren zum Abkühlen und Abstellen des Motors;

## Hinweise

- Elektronische Geräte bzw. Avionik-Hauptschalter vor dem Abstellen des Triebwerks ausschalten.
- Abstellen des Triebwerkes erfolgt nach Checkliste bzw. Flughandbuch.

## Durchführung

- Leistungshebel auf Leerlauf
- Parkbremse anziehen
- ggf. Kühllauf zum Abkühlen des Triebwerks
- Avionikhaupschalter AUS/ Elektrische Verbraucher ausschalten
- Zündung ausschalten
- Hauptschalter AUS

- Zündschlüssel abziehen

### Häufige Fehler

- elektronische Geräte nicht ausgeschaltet
- Parkbremse nicht gesetzt
- ACL vor Stillstand des Motors ausgeschaltet
- Hauptschalter nicht ausgeschaltet
- Zündschlüssel nicht abgezogen

### 1.3.7 Parken des Reisemotorseglers

AMC1 SFCL.150(b) – Exercise 2: Vorbereitung zum Flug und Maßnahmen nach dem Flug  
(ix) Parken, Luftsicherheit und Sichern des Flugzeuges (z.B. verzurren); und

### Hinweise

- Sicherung gegen Windeinflüsse

### Durchführung

- Verankerung von den Befestigungspunkten mittels Seilen an Erdankern oder speziellen Befestigungsvorrichtungen auf dem Flugplatz.
- Ruderflächen gegen Schlagen im Wind durch Rudersperren oder mit Hilfe des Gurtzeugs sichern.
- Pitotrohr-Schutz anbringen.
- Haubenbezug zur Reduzierung der Sonneneinstrahlung zum Schutz der Instrumente anbringen.
- Ggf. Hauben- und Türschlitze sowie Schlitze der Luftbremsen gegen Starkregen abkleben.

## Häufige Fehler

- mangelhafte Verankerung durch zu schwache Erdanker
- unsachgemäße Seilbefestigung am Flugzeug
- Schiebefenster nicht geschlossen
- Zündschlüssel nicht mitgenommen

### 1.3.8 Führen der vorgeschriebenen Borddokumente und der Serviceunterlagen

AMC1 SFCL.150(b) – Exercise 2: Vorbereitung zum Flug und Maßnahmen nach dem Flug

(x) Führen der vorgeschriebenen Borddokumente und der Serviceunterlagen

## Durchführung

- Führen des Bordbuchs
- Eintrag von Auffälligkeiten, technischen Mängeln
- Eintrag der Flüge in das persönliche Flugbuch

## Häufige Fehler

- fehlendes oder fehlerhaftes Addieren der Starts und Flugzeiten im Bordbuch
- falsche laufende Nummerierung

## 1.4 Rollverfahren

### AMC1 SFCL.150(b) – Exercise 3: Rollverfahren

- (i) Checks vor dem Rollen;
- (ii) Rollen, Steuern der Geschwindigkeit und Anhalten;
- (iii) Handhabung des Motors;
- (iv) Kontrolle der Richtung und Kurven;
- (v) Kurven in beengten Platzverhältnissen;
- (vi) Abstell- und Vorsichtsmaßnahmen;
- (vii) Auswirkungen von Wind und Nutzung der Ruder;
- (viii) Auswirkungen der Bodenoberfläche;
- (ix) Freigängigkeit der Ruderbewegung;
- (x) Einwinkersignale;
- (xi) Instrumentenkontrollen;
- (xii) ATC Verfahren (falls zutreffend).

### AMC1 SFCL.150(b) – Exercise 3e: Notfälle: Brems- und Lenkausfall

#### Voraussetzungen

- Bedienung des Triebwerks
- Funktion der Bremsanlage
- Funktion der Steuerung

#### Lernziel

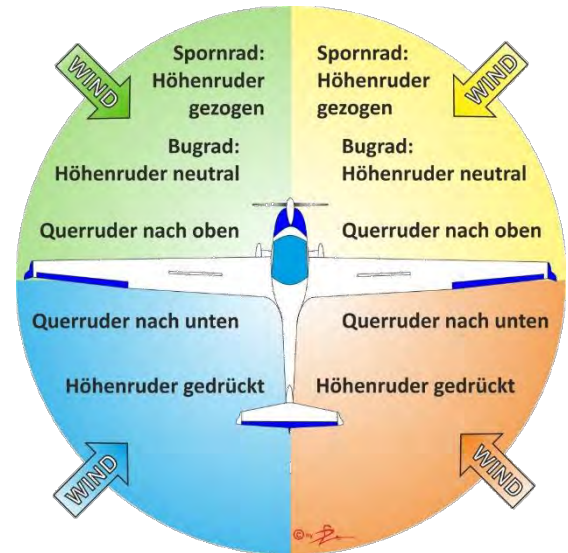
Der Flugschüler beherrscht das Rollen unter Berücksichtigung des Windes.

## Hinweise

- Es sollte das selbstständige Rollen, aber auch das Einparken nach Einwinkersignalen geübt werden.
- Vor dem Anlassen des Triebwerks ist immer die Feststellbremse zu betätigen und sicherzustellen, dass sich keine Personen und Gegenstände im gefährdeten Bereich um den Propeller und das Flugzeug befinden. Dies ist laut anzusagen.
- Auf kontrollierten Flugplätzen sind die ATC-Verfahren für das Rollen anzuwenden.
- Ansprechen von gezielten Ausweichmanövern zur Schadensbegrenzung.

## Durchführung

- Check vor dem Rollen:
  - Ist die vorgesehene Rollrichtung frei
  - Feststellbremse gelöst
- gefühlvoll Gas geben und losrollen
- erste Richtungswechsel durchführen (Zick-Zack-Rollen)
- Gas herausnehmen und **vorsichtig** bis zum Stillstand abbremsen
- bei Zwei- oder Dreibeinwerk vorgegebene Kurvenradien mit Unterstützung der Einzelradbremse (falls vorhanden) rollen
- rollen von Kreisen und Achten mit und ohne Unterstützung der Bremsen mit gleichzeitigem Bedienen der Ruder unter Berücksichtigung des tatsächlichen oder angenommenen Windes (siehe nebenstehendes Bild)
- rollen auf unebenem Boden oder über leichte Hindernisse (Übergangskanten Gras- zu Asphaltbahn)
- Notbremsung





- Vorsicht bei Spornradfahrwerk → **Kopfstandgefahr**
- Bei Ausfall der Steuerung:
  - Leerlauf
  - Bremsen
  - Zündung AUS
  - Hauptschalter AUS
  - Kraftstoffhahn ZU
- Bei Versagen von Bremsen:
  - Leerlauf
  - Zündung AUS
  - Hauptschalter AUS
  - Kraftstoffhahn ZU
  - Wenn nötig Ausweichmanöver zur Vermeidung von Kollisionen
- Verfahren beim Steckenbleiben im weichen Untergrund

## Häufige Fehler

- ruckartige Bedienung des Gashebels
- ruckartige Bedienung der Bremse(n)
- falsch ausgeschlagene Ruder beim Rollen
- Fehleinschätzung der Spannweite
- Fehleinschätzung des Anhaltewegs
- Fehleinschätzung der Kurven- und Wenderadien

## 1.5 Erste Flugerfahrung

### AMC1 SFCL.130 – Exercise 4: Erste Flugerfahrung

- (i) Vertraut machen mit der Umgebung; und
- (ii) Luftraumbeobachtung.

#### Voraussetzungen

- Bodeneinweisung siehe [Übung 1.1 Vertrautmachen mit dem TMG](#) und [Übung 1.2 Notfallübungen](#)
- Ortskenntnis Flugplatz und Umgebung und in Koordination zu den Himmelsrichtungen

#### Lernziel

Der Flugschüler hat begonnen, sich an die dritte Dimension zu gewöhnen und er hat erfahren, wie man sich mit dem Reisemotorsegler darin bewegt. Er kennt die Lage des Flugplatzes und seiner Umgebung. Er hat die Notwendigkeit der Luftraumbeobachtung erkannt.

#### Hinweise

Fliegen ist für Schüler oft ein noch unbekannter Vorgang. Das Gefühl spielt eine große Rolle und sollte bei den ersten Flugerfahrungen immer wieder angesprochen werden. Der Flugschüler sollte sich im Flugzeug geborgen und wohlfühlen. Beides sind Grundvoraussetzungen für den Lernerfolg. Die Freude am Fliegen soll gefördert werden, indem auf eine ruhige Flugdurchführung geachtet wird. Auf erste Anzeichen der Luftkrankheit (Kinetose) achten; eine zu lange Flugdauer ist zu vermeiden.

Es ist wichtig, dem Flugschüler zur Verarbeitung der neuen Eindrücke die erforderliche Zeit zu geben. Erklärungen werden nur in angemessenem Umfang gegeben. Die Flugausbildung soll erst dann einsetzen, wenn ausreichende Aufnahmekapazität unter der erhöhten Belastung im Flug erkennbar ist.

## Durchführung

- Der Fluglehrer zeigt dem Schüler die Schönheit des Fliegens. Dabei sollen die für die vorbildliche Flugdurchführung erforderlichen Maßnahmen für den Flugschüler erkennbar sein.  
Er erklärt das „Freisein-Gefühl“ und lässt den Flugschüler zuerst einmal den Flug genießen.
- Beiläufig weist er auf Merkmale und Bezugspunkte in der Umgebung hin und veranlasst den Schüler immer wieder seine Umgebung zu betrachten und zu beobachten.
  - Hiermit legt er den Grundstein für die gezielte Luftraumbeobachtung.
- Mitfühlen der Steuerung ist sinnvoll, jedoch nicht unbedingt zu fordern.

## 1.6 Luftraumbeobachtung

### AMC1 SFCL.130 – Exercice 4: Erste Flugerfahrung

#### (i) Luftraumbeobachtung;

#### Voraussetzungen

Theorieunterricht über

- Ausweichregeln
- Richtungsbestimmung über die Uhrzeitmethode
- Kollisionswarnhinweise
  - FLARM® und ggf. Transponderanlage (ADS-B)
  - stehendes, sich vergrößerndes Objekt im Sichtfeld

#### Lernziel

Der Flugschüler hat verinnerlicht, welchen Stellenwert die Luftraumbeobachtung für die Flugsicherheit besitzt, und er kennt die einschlägigen Verfahren.

#### Hinweise

Luftraumbeobachtung muss immer wieder trainiert werden und ist ein wachsender Prozess.

Am Anfang wird der Fluglehrer nach der Erläuterung von „Sehen und gesehen werden“ den Schüler auffordern, den Luftraum mit zu beobachten.

Er gibt dem Schüler Verkehrsinformation z.B. in der Form: „Hubschrauber unter uns auf 10 Uhr.“

Die Luftraumüberwachung sollte regelmäßig vom Fluglehrer in der Form kontrolliert werden, dass er den Schüler auffordert, das derzeitige Bild der Verkehrslage mitzuteilen. Dabei ist darauf zu achten, dass der Schüler alle zur Verfügung stehenden Informationen sachgerecht verarbeitet.

Bei jedem Flug und bei jeder Übung hat die Luftraumbeobachtung (Blick nach draußen) Priorität.

## Durchführung

- Hinweis auf „tote Winkel“ für den aktuellen Reisemotorsegler
  - Rundumblick
- Hinweis auf die Fokussierzeit des menschlichen Auges
  - Blick zum Horizont
  - Blick zurück zu den Instrumenten
    - zeitversetztes scharfes Sehen
- Scannen des Luftraums
  - Zunächst in Flugrichtung, dann leicht rechts und links, nach oben und zurück zum Horizont voraus
  - Rundumblick (Kopf drehen auch soweit möglich nach hinten) mit Kontrolle der Lage der Tragflächen zum Horizont, Schrägblick beide Seiten nach unten und oben
  - Blick in Flugrichtung mit Horizontkontrolle
- Hinweise auf Flugverkehr
  - Interpretation der FLARM<sup>®</sup>-Anzeige und ggf. ADS-B
  - Funkverkehr in der Flugplatzumgebung
  - FIS-Informationen
- Verhalten bei kritischer Annäherung
  - Anwendung der Ausweichregeln
  - „Fläche zeigen“ zur Verbesserung der eigenen Erkennbarkeit

Der Fluglehrer kontrolliert die Luftraumbeobachtung und fordert den Schüler auf, seine Wahrnehmungen mitzuteilen und zu interpretieren. Er muss darauf achten, dass der Schüler alle zur Verfügung stehenden Informationen sachgerecht verarbeitet.



**Blick linke Tragfläche**

**Blick voraus / Horizont**

**Blick rechte Tragfläche**

**Scanverfahren Luftraum** Verbindung der verschiedenen Blickrichtungen und der Kontrolle von Horizont, Instrumenten und FLARM®. Der rot hinterlegte Bereich deckt den Bereich ab, aus dem **Kollisionsgefahr droht**, der blau hinterlegte Bereich entscheidet die Flugtaktik

### Häufige Fehler

- Luftraumbeobachtung nur in Flugrichtung oder nur auf eine Seite
- ständige Fixierung des Blickes auf einen bestimmten Punkt
- nichtbeachten der Fokussierzeit

## 1.7 Wirkungsweise und Bedienung der Ruder

AMC1 SFCL.150(b) – Exercise 4: Geradeausflug

(iii) Demonstrieren der Eigenstabilität;

AMC1 SFCL.130 – Exercise 5: Wirkungsweise und Bedienung der Ruder

(i) Verfahren der Luftraumbeobachtung;

(ii) Gebrauch von visuellen Referenzen;

(iii) Primäreffekte beim Fliegen mit und ohne Querlage;

(iv) Fluglage, Wirkung des Höhenruders;

(v) Zusammenhang zwischen Fluglage und Geschwindigkeit; und

(vi) Wirkung von

B) Luftbremsen;

### Voraussetzungen

- Kenntnis der Bewegungen des Reisemotorseglers um seine Achsen und der Wirkungsweise der Ruder.
- Durchführung der [Übung 1.5](#) *Erste Flugerfahrung* zur Gewöhnung an die Situation in der Luft.

### Lernziel

Der Flugschüler erkennt die Fluglage am Horizontbild und an der Fahrtmesseranzeige. Er vermag, die Fluglage des Reisemotorseglers durch Einsatz der Ruder zu steuern. Er kennt die Bedienung und Wirkung der Luftbremsen.

## Hinweise

- Die Demonstration der Eigenstabilität kann nur bei sehr ruhiger Luft erfolgen (z.B. oberhalb der Inversion).
- Vor jeder der folgenden Übungen muss ein unbeschleunigter, ausgetrimmter Horizontalflug mit vorher bestimmter Geschwindigkeit und Motordrehzahl eingenommen werden. Das dazu gehörige Horizontbild muss sich der Schüler einprägen. Die Übungen sind bei unterschiedlichen Fluggeschwindigkeiten zu wiederholen.

## Durchführung

- Demonstration der Eigenstabilität
  - ausgetrimmter Horizontalflug bei Normalfahrt, Knüppelneutralstellung merken
    - kurze Störung mit dem Höhensteuer
    - Knüppel sofort wieder in Neutralstellung
    - Beobachtung der Reaktion des TMG (über ein bis zwei Minuten)
  - Wiederholung mit Störung durch kurzen Querruderausschlag
  - Wiederholung mit Störung durch kurzen Seitenruderausschlag
- Wiederholung der Demonstration der Eigenstabilität mit losgelassenen Steuern
- Demonstration der Drehungen des Reisemotorseglers um seine drei Achsen:
  - Nicken um die Querachse (Höhenruder)
  - Gieren um die Hochachse (Seitenruder)
  - Rollen um die Längsachse (Querruder)



### 1.7.1 Wirkung und Bedienung des Höhenruders

#### Hinweise

Es sollen die Längsneigungsänderungen gegenüber dem Horizontbild und die dabei auftretenden Geschwindigkeitsänderungen durch verschieden große Steuerausschläge geschult werden, mit dem Ziel, aus einer veränderten Längsneigung die Normalfluglage wiederherzustellen.

Beim Ziehen oder Drücken soll der Flugschüler die Änderung der Längsneigung zum Horizont und die Änderung der Fahrtmesseranzeige beachten. Auf die Anzeigeverzögerung infolge der Massenträgheit des Reisemotorseglers ist hinzuweisen.

#### Durchführung

##### Lehrerdemonstration des Höhenruderausschlags um die Querachse:

- Demonstration der Veränderung der Längsneigung gegenüber dem Horizont durch Ziehen oder Drücken des Steuerknüppels.
- Die Aufmerksamkeit zuerst auf das Horizontbild, erst anschließend auf den Fahrtmesser lenken.
- Die Steuerausschläge müssen so bemessen sein, dass weder die Mindestfluggeschwindigkeit noch eine besonders hohe Geschwindigkeit erreicht wird.
- Jede Längsneigungsänderung beginnt und endet mit der Normalfluglage, wobei der Fluglehrer Richtung und Querneigung einhält.

##### Ausführung durch den Flugschüler

- Durchführung mit Anweisung des Fluglehrers
- selbstständige Durchführung

## Häufige Fehler

- Übersteuerung durch zu hastige, verkrampte, zu späte oder zu große Ruderausschläge
  - die Auswirkungen des Übersteuerns sollten erst bei späteren Flügen demonstriert werden.

### 1.7.2 Wirkung und Bedienung des Seitenruders

#### Hinweise

Für die Seitenruderübung sind markante Orientierungspunkte festzulegen, die möglichst in großer Entfernung liegen. Wiederholung der Übung durch den Schüler nach rechts und links, bis die Auswanderung des Horizontbildes erkannt wird.

#### Durchführung

##### Lehrerdemonstration der Wirkung des Seitenruderausschlags um die Hochachse

- Blickpunkt nehmen
- durch Seitenruderausschlag Schiebeflugzustand herstellen
- Aufmerksamkeit auf die seitliche Abweichung vom Blickpunkt lenken
- nach dem Erkennen des seitlichen Auswanderns wird der Reisemotorsegler durch entgegengesetzten Seitenruderausschlag wieder auf den Ausgangspunkt zurückgebracht.

##### Ausführung durch den Flugschüler

- Durchführung mit Anweisung des Fluglehrers
- selbstständige Durchführung

## Demonstration des Schieberollmoments durch den Fluglehrer

### Häufige Fehler

- zu vorsichtige oder zu kräftige Betätigung des Seitenruders
- zu spätes Zurücknehmen des Seitenruderausschlags
- zu großer anhaltender Seitensteuerausschlag, dieser führt zu einer Rollbewegung um die Längsachse (Schieberollmoment)

### 1.7.3 Wirkung und Bedienung des Querruders

#### Hinweise

Bei der Betätigung des Querruders ist darauf zu achten, dass eine ungewollte Höhenrunderbetätigung vermieden wird. Diese kann durch verkrampfte Armhaltung hervorgerufen werden. Auf das negative Wendemoment ist hinzuweisen.

#### Durchführung

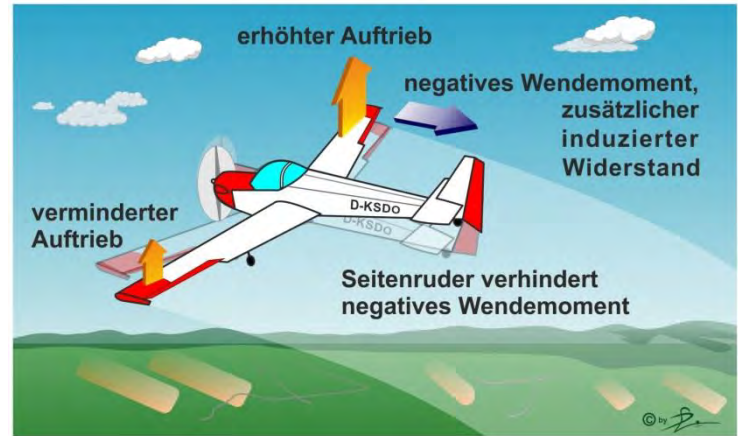
#### Lehrerdemonstration der Wirkung des Querruderausschlags um die Längsachse

- Blickpunkt am Horizont nehmen.
- durch zügigen Querruderausschlag Querneigung herstellen
- Aufmerksamkeit auf das Horizontbild lenken
  - Querlage des Horizontbildes (Querneigung des TMG)
  - Auswandern des Blickpunkts (entgegengesetzte Drehung des TMG um die Hochachse)
  - Hinweis auf die Auswirkungen des negativen Wendemoments

- zurückführen des Reisemotorseglers durch entgegengesetzten Querruderausschlag in die Normalfluglage

### Ausführung durch den Flugschüler

- Durchführung mit Anweisung des Fluglehrers
- selbstständige Durchführung



### Häufige Fehler

- zu zaghafte Betätigung des Querruders
- zu großer anhaltender Querruderausschlag (führt zu Schmieren/Rutschen)

## 1.7.4 Wirkung und Bedienung der Luftbremsen

### Durchführung

#### Lehrerdemonstration der Bedienung und Wirkung der Luftbremsen:

- Luftbremsen entriegeln und ausfahren, auftretende Längsneigungsveränderung, die sich verändernde Flugeschwindigkeit sowie die erhöhte Sinkgeschwindigkeit zeigen.

- Korrigieren der Fahrt und Längsneigungsänderung durch entsprechenden Höhenruderausschlag.
- Stufenloses Steuern der Luftbremsen und der dazugehörigen Höhenruderausschläge.
- Einfahren und Verriegeln der Luftbremsen und Einnehmen der Normalfluglage.

### **Ausführung durch den Flugschüler**

- Durchführung mit Anweisung des Fluglehrers
  - gewöhnen des Flugschülers an eine ruhige Luftbremsenbetätigung
- selbstständige Durchführung

## 1.8 Rollübungen mit geringer Querneigung

### AMC1 SFCL.130 – Exercise 6: Rollübungen mit geringen Querneigungen

- (i) Luftraumbeobachtung;
- (ii) Sekundäreffekte von Querruder (negatives Wendemoment) und Seitenruder (Schiebe-Roll-Moment);
- (iii) Koordination der Ruder; und
- (iv) Rollen um die Längsachse auf ein vorher ausgewähltes Ziel mit geringen Querneigungen und anschließender Wiederherstellung der Normalfluglage.

#### Voraussetzungen

- erfolgreich abgeschlossene [Übung 1.7](#) *Wirkungsweise und Bedienung der Ruder*
- Kenntnis der auftretenden Sekundäreffekte

#### Lernziel

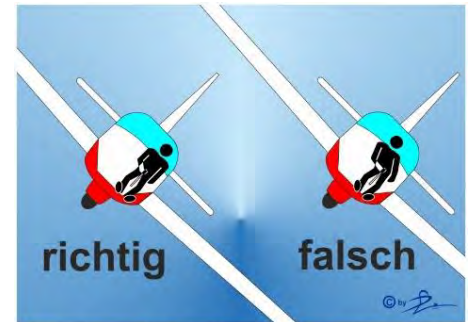
Der Flugschüler ist in der Lage, bei konstanter Fluggeschwindigkeit Quer- und Seitenruderausschläge richtig aufeinander abzustimmen.

#### Hinweise

Bei der Rollübung

- müssen die Steuerhand und der Ellbogen frei beweglich sein,
- muss der Flugschüler aufrecht sitzen (Grundvoraussetzung für die Rollübung),
- darf er den Kopf nicht zur Seite neigen, er muss aufrecht sitzenbleiben.

Flugschüler sind in dieser Ausbildungsphase z. T. noch überfordert, die Rollübung einwandfrei zu fliegen. Es kommt bei dieser Übung lediglich darauf an, zu erlernen, dass Quer- und Seitenruder immer richtig aufeinander abgestimmt betätigt werden müssen, um ein Gefühl für die Ruderkräfte und Größe der Ausschläge zu bekommen. Bei nebeneinanderliegenden Sitzen ist das unterschiedliche Horizontbild bei Links- und Rechtsquerneigung eine zusätzliche Erschwernis, an die der Flugschüler langsam gewöhnt werden muss.



Sitzhaltung bei Rollübung und Kurvenflug

### Durchführung

- Signifikante Erhöhung der Fluggeschwindigkeit (ca. 20%)
- dem Flugschüler ist ein markanter möglichst weit entfernter Blickpunkt in Flugrichtung anzugeben. Dabei nicht genau in Richtung der Sonne fliegen!
- Demonstration des negativen Wendemoments durch Querruderausschläge, anschließend das Verhindern durch entsprechende Seitenruderausschläge.

Es kommt bei der Rollübung darauf an, die beginnende Drehbewegung um die Hochachse mit einem vorausseilenden Seitenruderausschlag zu verhindern.

- Die Reihenfolge in der Ansprache ist also: 1. Seitenruder 2. Querruder.
- Fliegen des Wechsels der Querneigung mit gleichbleibender Längsneigung.
- Für eine gelungene Rollübung um die Längsachse genügt anfangs eine geringe Querneigung, die anschließend zunehmend auf ca. 20° vergrößert wird.

## Häufige Fehler

- schwankende Fluggeschwindigkeit während der Übung
- Fortsetzung einer missglückten Rollübung; die Rollübung wird neu aus der Normalfluglage begonnen.



## 1.9 Reiseflug

### AMC1 SFCL.150(b) – Exercise 4: Geradeausflug

- (i) Mit Reiseleistung des Triebwerks, Erreichen und Einhalten von Richtung, Höhe und Geschwindigkeit;
- (ii) Flug mit kritisch hohen Geschwindigkeiten;
- (iv) Kontrolle der Längsneigung, einschließlich der Verwendung der Trimmung;
- (v) Einhalten von horizontaler Querlage und Richtung, Trimmung
- (vi) mit verschiedenen Geschwindigkeiten (Nutzung der Leistungseinstellungen des Motors);
- (vii) während Geschwindigkeits- und Konfigurationsänderungen; und
- (viii) Verwendung von Instrumenten für die Genauigkeit des Fluges.

### Voraussetzungen

- erfolgreich abgeschlossene [Übung 1.7](#) *Wirkungsweise und Bedienung der Ruder*
- Verständnis der Bedeutung des Horizontbildes und des Richtungspunktes

### 1.9.1 Verwendung der Trimmung

#### Lernziel

Der Flugschüler setzt die Trimmung bei jeder Änderung des Flugzustands richtig ein, um Handkräfte am Höhenruder auszugleichen.

#### Durchführung

- Langsames Verstellen des Trimmhebels bei lose geführtem Höhensteuer

- Hinweis auf die veränderte Längsneigung und Steuerknüppelstellung
- Einnahme einer Fluglage (Längsneigung), die nicht der momentanen Gleichgewichtslage entspricht
  - Steuerknüppel in neuer Lage festhalten
  - Fahrtmesseranzeige ablesen
  - Trimmung nachstellen, bis Handkraft gleich Null
  - Knüppel freigeben
- Wiederholung mit anderen Fluglagen/Geschwindigkeiten

### Häufige Fehler

- verkramptes Halten des Steuerknüppels, dadurch werden Ruderdrücke zu spät erkannt.
- es wird versäumt, bei Längsneigungsänderungen nachzutrimmen.

## 1.9.2 Geradeausflug

### Lernziel

Der Flugschüler beherrscht den schiebefreien Geradeausflug in vorgegebener Richtung bei gleichbleibender Geschwindigkeit und Höhe. Er kann störende Einflüsse (Böen) korrigieren.

## Hinweise

Mit dieser Übung sollte nur bei ruhigen Wetterbedingungen begonnen werden.

## Durchführung

- Geradeausflug über mehrere Minuten mit niedriger Leistung (Sparflug)
  - Triebwerkseinstellung nach Flughandbuch
  - Beobachtung kleiner Hänge- und/oder Schiebewinkel aufgrund von Bauungenauigkeiten
  - Aufmerksamkeit auf Horizontbild und Richtungspunkt lenken
    - Kurs bleibt konstant
  - Beobachtung von Variometer und Höhenmesser
    - Flughöhe bleibt konstant
  - Beobachtung der Libelle
    - Flug ist schiebefrei
- Wiederholung mit mittlerer Leistung (Normaler Reiseflug)
- Wiederholung mit hoher Leistung (maximale Horizontalgeschwindigkeit)
- Bahnneigungsflug mit Leistung bis in die Nähe der zulässigen Höchstgeschwindigkeit
  - Drehzahl beachten!
  - Hinweis auf erhöhte Ruderkräfte und -wirksamkeit

## Häufige Fehler

- Richtung und Höhe werden nicht eingehalten.

## 1.10 Steigflug

### AMC1 SFCL.150(b) – Exercise 5: Steigflug

- (i) Einleiten, Einhalten der normalen und maximalen Steiggeschwindigkeit und Beenden des Steigfluges;
- (ii) Beenden des Steigfluges in ausgewählten Höhen;
- (iii) Steigflug in Reiseflugkonfiguration;
- (iv) Steigflug mit ausgefahrenen Wölbklappen (wenn vorhanden);
- (v) Rückkehr zum normalen Steigflug;
- (vii) Verwendung von Instrumenten für die Genauigkeit des Fluges.

### Voraussetzungen

- erfolgreich abgeschlossene [Übung 1.9 Reiseflug](#)

### Lernziel

Der Flugschüler beherrscht den Übergang in den Steigflug in der gewünschten Konfiguration und die Rückkehr zum Horizontalflug. Er beachtet dabei die Anweisungen des Herstellers (Checklisten, Flughandbuch).

### Hinweise

Steigflug mit maximalem Steigwinkel ist nur für den Steigflug nach dem Start erforderlich und wird dort behandelt ([Übung 2.4.3 Verfahren und Techniken für Kurzstarts und -landungen und auf weichem Untergrund](#)).

## Durchführung

- Übergang in den Steigflug mit maximaler Steigrate
  - Luftraumbeobachtung, bes. in Flugrichtung nach oben
  - Erhöhung der Motorleistung (falls erforderlich)
  - einleiten des Steigfluges durch Vergrößerung des Anstellwinkels bis zum Erreichen der Geschwindigkeit des besten Steigens ( $V_v$ , blauer Strich auf dem Fahrtmesser)
  - Anpassung der Motorleistung (falls erforderlich)
  - nachstellen der Trimmung
  - Kontrolle der Triebwerksinstrumente
  - Richtungskontrolle
- Steigflug in Reisekonfiguration
  - Luftraumbeobachtung, bes. in Flugrichtung
  - einleiten des Steigfluges durch Vergrößerung des Anstellwinkels bis zum Erreichen der gewünschten Steigfluggeschwindigkeit (Fahrtmesseranzeige)
  - nachstellen der Trimmung
  - Kontrolle der Triebwerksinstrumente
  - Richtungskontrolle
- Einhalten des Steigflugs
  - kontinuierliche Luftraumbeobachtung
  - einhalten des Horizontbildes, Kontrolle durch Fahrtmesseranzeige
  - Korrektur der Trimmung (falls erforderlich)
  - Kontrolle der Triebwerksinstrumente (bes. Zylinderkopf- und Öltemperatur)
  - Kontrolle der erreichten Höhe (ggf. Umstellen des Höhenmessers auf Standardeinstellung)
  - einhalten des Kompasskurses

- Beenden des Steigflugs
  - Luftraumbeobachtung, bes. in Flugrichtung
  - kurz vor Erreichen der geplanten Flughöhe: Beenden des Steigfluges durch Verkleinerung des Anstellwinkels bis zur normalen Horizontalfluglage
  - Anpassung der Motorleistung
  - nachstellen der Trimmung
  - Kontrolle der Triebwerksinstrumente
  - Richtungskontrolle

## Häufige Fehler

- mangelhaftes Einhalten von  $V_Y$
- Vernachlässigung der Trimmung
- mangelhafte Richtungskontrolle
- Vernachlässigung der Triebwerksüberwachung (bes. Zylinderkopf- und Öltemperatur)

## 1.11 Sinkflug

### AMC1 SFCL.150(b) – Exercise 6: Sinkflug

- (i) Einleiten des Sinkfluges, Einhalten der Sinkrate und Beenden des Sinkfluges;
- (ii) Beenden des Sinkfluges in ausgewählten Höhen;
- (iii) Sinkflug mit und ohne Motorleistung (einschließlich der Auswirkungen von Motorleistung und Geschwindigkeit);
- (iv) Seitengleitflug (Slip) (bei geeigneten Typen);
- (v) Verwendung von Instrumenten für die Genauigkeit des Fluges;

#### Voraussetzungen

- erfolgreich abgeschlossene [Übung 1.9](#) *Reiseflug*

#### Lernziel

Der Flugschüler beherrscht den Übergang in den Sinkflug, den eigentlichen Sinkflug in der gewünschten Konfiguration und die Rückkehr zum Horizontalflug. Bei Bedarf kann er den Seitengleitflug zur Gleitwinkelsteuerung einsetzen.

#### Hinweise

Diese Übung wird in zwei Abschnitte unterteilt:

- Sinkflug mit laufendem Triebwerk
- Seitengleitflug

Sinkflug mit abgestelltem Triebwerk siehe [Übung 2.5](#) *Abstellen und Neustarten des Motors im Flug*

### 1.11.1 Sinkflug mit laufendem Triebwerk

#### Durchführung

- Luftraumkontrolle besonders vor und unterhalb des TMG
- Vergaservorwärmung (gem. Flughandbuch)
- Wahl der gewünschten Fluggeschwindigkeit
- Wahl der Motordrehzahl entsprechend der gewünschten Sinkrate, bevorzugt Leerlauf
- ggf. Kühlluftklappe (gem. Flughandbuch)
- Stabilisierung des Sinkfluges
  - Nachstellen der Trimmung
  - Kontrolle der Geschwindigkeit
  - Kontrolle der Sinkrate
  - Kontrolle des vorgegebenen Kurses
  - Kontrolle der Höhe
- in der gewünschten Höhe Übergang in den Horizontalflug und nachtrimmen
- Wiederholung der Übung mit veränderter Fluggeschwindigkeit und Sinkrate

#### Häufige Fehler

- Vernachlässigung der Fahrtkontrolle und der Trimmung



### 1.11.2 Seitengleitflug (Slip)

#### Hinweise

Der Seitengleitflug dient der Erhöhung des Anflugwinkels beim Landeanflug oder einem schnellen Abstieg aus größerer Höhe.

Die Übung stellt in diesem Ausbildungsstadium hohe Ansprüche an den Flugschüler, daher sollte sie zunächst mit einer Querneigung bis ca. 20° geübt werden.

Der Seitengleitflug wird in Übung 2.4 nochmals vertieft, hierzu gehört dann die Erhöhung oder Verringerung der Sinkrate durch Verändern der Querneigung und des Schiebewinkels, dem Steuern und Verändern der Luftbremsenstellung sowie Richtungsänderungen auf vorgegebene Zielpunkte.

#### Durchführung

Der Seitengleitflug wird mit laufendem Triebwerk (Leerlauf) oder abgestelltem Triebwerk durchgeführt. Die Sinkrate wird durch diesen stabilen Schiebeflugzustand zusätzlich erhöht. Der Seitengleitflug kann ohne und unter Mithilfe der Luftbremsen gesteuert werden.

Die Sliprichtung orientiert sich an der Seitenwindkomponente; die hängende Fläche zeigt in den Wind.

- Suchen und Ansteuern eines geeigneten Orientierungsmerkmals (Grundlinie am Boden).
- Einnehmen der Landeanflugeschwindigkeit.
- Durch einen moderaten Querruderausschlag in die gewünschte Seitengleitflugrichtung wird der Slip eingeleitet.



- Nach Auswirkung des negativen Wendemomentes (Sekundäreffekt) den TMG mit dem entgegengesetzt ausgetretenen Seitenruder in Flugrichtung halten.
- Zur Vermeidung des Übersteuerns keine hastigen Ruderausschläge.
- Richtung und Schiebewinkel konstant halten.
- Halten des Horizontbildes in Höhe der Normalfluglage mit dem Höhenruder.
- Fahrtmesser zeigt im Seitengleitflug unbrauchbare Werte und kann nicht verwendet werden.
  - Kontrolle der Fluggeschwindigkeit nur über das Horizontbild.
- Ändern der Flugrichtung mit Seiten- und Querruder.
- Zum Beenden des Seitengleitfluges zuerst das Höhenruder nachlassen und dann das Quer- und Seitenruder so zurücknehmen, dass bei Erreichen der Normalfluglage die Längsachse in Flugrichtung zeigt.
- Einnehmen der korrekten Längsneigung zur Landeanfluggeschwindigkeit.
- Kontrolle der Fluggeschwindigkeit.

## Häufige Fehler

- Einleiten des Seitengleitfluges durch Kreuzen von Quer- und Seitenruder, ohne die Auswirkung des negativen Wendemomentes abzuwarten.
- Zu großer Querruderausschlag im Verhältnis zur Seitenruderbetätigung oder umgekehrt.
- Horizontbild wird nicht in gleicher Höhe gehalten.
- Beenden des Seitengleitfluges ausschließlich durch Zurücknehmen des Querruderausschlages.
- Kein Angleichen der Geschwindigkeit nach dem Ausleiten mit dem Höhenruder.

## 1.12 Kurvenflug

### AMC1 SFCL.150(b) – Exercise 7: Kurvenflug

- (i) Einleiten einer Kurve mit mittlerer Querneigung und Beibehalten der Querneigung;
- (ii) Wiedereinnahme des Geradeausflugs;
- (iii) Fehler im Kurvenflug (falsche Längs- und Querneigung, Drehgeschwindigkeit und Trimmung);
- (iv) Steigflugkurven;
- (v) Sinkflugkurven;
- (vi) Slip im Sinkflug (bei geeigneten Typen);

### AMC1 SFCL.130 – Exercise 8: Kurvenflug

- (vi) Fehler im Kurvenflug (Schiebe- und Schmierkurve sowie fehlende Fahrtkontrolle);
- (ix) Verwenden der Instrumente für den sauberen Kurvenflug (Kugel/Libelle oder Faden).

### Voraussetzungen

- erfolgreich abgeschlossene [Übung 1.8](#) *Rollübungen mit geringer Querneigung*
- erfolgreich abgeschlossene [Übung 1.9](#) *Reiseflug*

### Lernziel

Der Flugschüler fliegt Kurven und Vollkreise mit konstanter Querneigung von ca. 30° und gleichbleibender Geschwindigkeit in den verschiedenen Flugzuständen schiebefrei. Er kann Kurven nach Blickpunkt und auf vorgegebene Kurse beenden.

## Hinweise

Die Kurvenflugstellung der Ruder im Kurvenflug ist baumusterabhängig. Je nach Querneigung wird die Fahrt und ggf. die Motorleistung erhöht. Geschwindigkeitsänderungen werden durch Höhenrunderkorrektur verhindert. Bei nebeneinander angeordneten Sitzen variiert das Horizontbild je nach Kurvenrichtung.

Der Kurvenflug wird in drei Phasen aufgeteilt:

- Einleiten
- gleichbleibender Kreisflug
- Beenden

### 1.12.1 Einleiten des Kurvenflugs

## Durchführung

- Luftraum in Kurvenrichtung überprüfen, dazu Kopf drehen, Ergebnis ansagen
- Geschwindigkeit entsprechend der geplanten Querneigung erhöhen
- einleiten mit genau aufeinander abgestimmten Quer- und Seitenruderausschlägen
  - beide Ausschläge gleichzeitig und gleichsinnig in Kurvenrichtung
- bei Erreichen der beabsichtigten Kurvenfluglage:
  - Quer- und Seitenruderausschlag bis zur Kurvenflugstellung zurücknehmen
  - mit Gegenquerruder abstützen

Fahrterhöhung in Abhängigkeit von der Querneigung



<i>Querneigung</i>	<i>Zunahme der Überziehgeschwindigkeit</i>	<i>Vergrößerung der Geschwindigkeit</i>
20°	ca. 4 % unkritisch	nicht nötig
30°	ca. 8 %	ca. 10 %
45°	ca. 19 % kritisch	ca. 20 %
60°	ca. 42 % kritisch	ca. 40 %

**Häufige Fehler**

- unterlassen der Luftraumkontrolle (Kopf nicht gedreht)
- falsche Abstimmung der Ruder
- fehlerhafte Fahrtanpassung

## 1.12.2 Gleichbleibender Kurvenflug

### Durchführung

#### Kurvenflug mit konstanter Höhe

Im gleichbleibenden Kurvenflug (Flughöhe bleibt konstant) ist die Querneigung und Längsneigung sowie die Drehgeschwindigkeit gegenüber dem Horizontbild unverändert.

- Geschwindigkeit nach Bedarf erhöhen
- Kurve einleiten
- Triebwerksleistung anpassen (um Geschwindigkeit und Höhe zu halten)
- Horizontbild und Fahrtmesser kontrollieren
- abstützen mit Querruder
- nachstellen der Trimmung
- kontinuierliche Luftraumkontrolle in Kurvenrichtung

#### Kurvenflug im Steigflug

Im gleichbleibenden Steigflug ist zusätzlich die vorgegebene Steigrate zu beachten. Besonderes Augenmerk gilt der Geschwindigkeit und dem Triebwerksmanagement.

#### Kurvenflug im Sinkflug

Während des Sinkflugs ist zusätzlich die vorgegebene Sinkrate zu beachten. Besonderes Augenmerk gilt der Geschwindigkeit und dem Triebwerksmanagement.

## Häufige Fehler

- mangelnde Luftraumkontrolle
- Horizontbild wird nicht beachtet; Geschwindigkeit nach Fahrtmesseranzeige
- falsche Wahl der Triebwerksleistung
- anhaltender Blick zum geneigten Tragflügelende
- Entgegenstemmen des Körpers gegen die Querneigung
- fehlerhafte Abstimmung der Ruder

### 1.12.3 Beenden des Kurvenflugs

#### Durchführung

- Vorgabe eines Zielpunktes durch den Fluglehrer
- rechtzeitiges, gleichzeitiges und gleichsinniges Betätigen von Seiten- und Querruder
- Längsneigungs-Korrektur mit dem Höhenruder
- Geradeausflug in Richtung des vorgegebenen Zielpunkts
- nachstellen der Trimmung

## Häufige Fehler

- Beenden nur mit Querruder
- nicht rechtzeitiges Nachlassen des Steuerknüppels
- zu frühes oder zu spätes Beenden des Kurvenfluges, dadurch ungenaue Ausrichtung auf den vorgegebenen Zielpunkt

## 1.13 Langsamflug

### AMC1 SFCL.150(b) – Exercise 8a: Langsamflug

Hinweis: Ziel ist es, die Fähigkeit des Piloten zu verbessern, unbeabsichtigtes Fliegen bei kritisch niedrigen Geschwindigkeiten zu erkennen und den TMG während der Rückkehr zur normalen Geschwindigkeit stabil zu halten.

- (i) Sicherheitsüberprüfungen;
- (ii) Einführung in den Langsamflug;
- (iii) kontrollierter Flug bis in den kritischen Langsamflug; und
- (iv) Anwendung der vollen Leistung mit korrektem Anstellwinkel und Trimmung bis zum Erreichen der normalen Steiggeschwindigkeit.

### Voraussetzungen

- Kenntnis der Strömungsverhältnisse am Flügel beim Überziehen
- ausreichende fliegerische Fähigkeiten im Normalflug

### Lernziel

Der Flugschüler ist in der Lage, den Langsamflug rechtzeitig zu erkennen und zu beenden, ohne in den Sackflug zu geraten oder abzukippen.

### Hinweise

Die Flugübungen Langsamflug, Überziehen, Strömungsabriss, Abkippen, Trudeln und Steilspirale beginnen immer mit dem Fliegen eines Kontrollkreises zur Überprüfung des Luftraumes. Lose Gegenstände im Cockpit sind sicher zu verstauen, die Seitenfenster sind zu schließen.



Folgende Punkte sind besonders zu beachten:

- Mindestzuladung
- feinfühliges Ruderführung
- Ausreichende Flughöhe und freier Luftraum auch unterhalb

Der Begriff „Höhensteuer nachlassen“ bedeutet im Zusammenhang mit diesen Übungen immer das Einnehmen der Höhensteuer-Neutralstellung oder leicht gedrückten Stellung.

Der Langsamflug mit Mindestgeschwindigkeit stellt das Vorstadium eines Flugzustandes dar, der im weiteren Verlauf des Überziehens zu einer akuten Gefahr werden kann.

Merkmale des Langsamfluges sind:

- Verschwinden des Horizonts nach unten
- nachlassende Steuerkräfte, abnehmende Ruderwirkung
- Verringerung der Fahrtanzeige
- abnehmendes Fahrtgeräusch

Beim Fliegen von Kurven im Langsamflug sollte eine Querneigung von  $20^\circ$  nicht überschritten werden. Bei der Durchführung der Übung mit Triebwerksleistung sollte die Kurvenrichtung wegen der sekundären Propellereffekte gegen die Propellerlaufrichtung erfolgen, da die auftretenden Momente ein Abkippen verhindern.

## Durchführung

- Triebwerksleistung auf Leerlauf
- Reduzierung der Fluggeschwindigkeit (Fahrtabnahme ca. 2 km/h je Sekunde) bis knapp unterhalb des grünen Bereiches
- erkennen der Langsamflugmerkmale
  - Horizontbild
  - Steuerkräfte
  - Ruderwirkung

- Beenden des Langsamfluges erfolgt durch langsames Nachlassen des Höhensteuers (Verringerung des Anstellwinkels) bis zur Normalfahrt und ggf. anschließende Leistungserhöhung
- wiederholen der Übung mit Triebwerksleistung (Motortemperatur beachten)

### Häufige Fehler

- abrupte Betätigung der Ruder
- abruptes Ändern der Motordrehzahl

## 1.14 Überziehen und Abkippen

### 1.14.1 Überziehen ohne Strömungsabriss

#### AMC1 SFCL.150(b) – Exercise 8b: Überziehen

- (i) Airmanship;
- (ii) Sicherheitschecks;
- (iii) Anzeichen;
- (iv) Erkennen;
- (v) Annähern an den Strömungsabriss (mit und ohne Motorleistung);

#### Voraussetzungen

- erfolgreich abgeschlossene [Übung 1.13 Langsamflug](#)
- Kenntnis der Aerodynamik des Strömungsabrisse

#### Lernziel

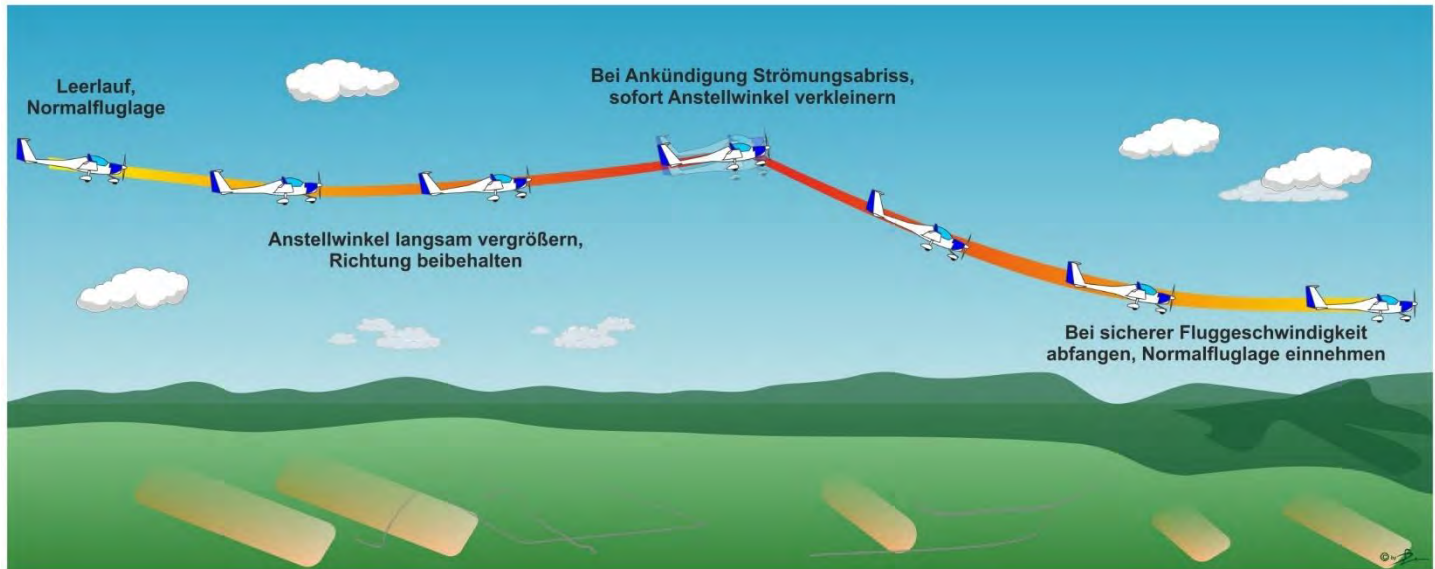
Der Flugschüler erkennt die Anzeichen des Strömungsabrisse rechtzeitig und ist in der Lage, Abkippen zu verhindern.

#### Durchführung

Die Flugübung wird im schiebefreien Geradeausflug und Leerlauf geflogen.

- Annäherung an den Strömungsabriss durch weitere Reduzierung der Fluggeschwindigkeit im Langsamflug.
- Erkennen der Anzeichen des Strömungsabrisse (Weichwerden der Ruder, beginnendes Schütteln, Einsetzen der akustischen Überziehwarnung, falls vorhanden).

- Sofortiges Nachlassen des Höhensteuers zur Reduzierung des Anstellwinkels.
- Einnehmen der Normalfluglage und ggf. anschließende Leistungserhöhung.
- Wiederholung der Übung in Anflug- und Landekonfiguration (Luftbremsen ausgefahren).
- Wiederholung der Übung mit Triebwerksleistung.



## Häufige Fehler

- abrupte Betätigung der Ruder
- abruptes Ändern der Motordrehzahl

## 1.14.2 Überziehen mit Strömungsabriss

### AMC1 SFCL.150(b) – Exercise 8b: Überziehen

- (vi) Wiederherstellung der Normalfluglage nach Abkippen über einen Tragflügel; und
- (vii) Annähern an den Strömungsabriss in Anflug- und Landekonfiguration, sowohl mit wie auch ohne Triebwerksleistung, Beenden in der Anfangsphase.

#### Voraussetzungen

- erfolgreicher Abschluss der [Übung 1.13 Langsamflug](#)
- erfolgreicher Abschluss der [Übung 1.14.1 Überziehen ohne Strömungsabriss](#)
- Kenntnis der Betriebsgrenzen lt. Flughandbuch (Geschwindigkeiten und Lastvielfache)

#### Lernziel

Der Flugschüler reagiert auf Strömungsabriss, indem er Abkippen verhindert bzw. beendet und in den Normalflug zurückkehrt.

#### Hinweise

Die Übung ist in vier Phasen unterteilt

- Sackflug
- Strömungsabriss mit Abkippen nach vorn (auf den Kopf gehen)
- Strömungsabriss mit Abkippen zur Seite (über den Tragflügel kippen)
- Strömungsabriss bei höheren Lastvielfachen (accelerated stall)

### 1.14.2.1 Sackflug

#### Hinweise

Charakteristisches Merkmal des Sackfluges sind eine gleichbleibende Flugbahn und eine deutlich erhöhte Sinkgeschwindigkeit. Der Reisemotorsegler holt weder Fahrt auf, noch kippt er über den Tragflügel. Bei manchen TMG tritt zusätzlich Schütteln auf.

#### Durchführung

- Reisemotorsegler im Geradeausflug langsam ohne Hängen und Schieben überziehen und die Richtung halten.
- Soweit möglich, wird das Höhensteuer langsam bis zum Anschlag durchgezogen.
- Der TMG geht in den Sackflug über, die Strömung ist teilweise abgerissen, das Sinken erhöht sich.
- Beenden durch Nachlassen des Höhensteuers und ggf. anschließende Leistungserhöhung.

### 1.14.2.2 Strömungsabriss mit Abkippen nach vorn

#### Hinweise

„Auf-den-Kopf-gehen“: Dieses Verhalten zeigt sich, wenn der Reisemotorsegler beim Überziehen keine seitlichen Störungen (z.B. Böe) erfährt und die Strömung symmetrisch abreißt.

#### Durchführung

- Motorsegler ausreichend schnell überziehen, das Höhenruder bis zum Anschlag führen, die Strömung reißt symmetrisch ab.
- Der Motorsegler geht auf den Kopf und holt Geschwindigkeit auf.

- Sofort das Höhensteuer nachlassen, weich abfangen, in die Normalfluglage zurückkehren und ggf. anschließende Leistungserhöhung.
- Wiederholung der Übung bei voller Leistung.
  - Nach dem Abkippen Leistung zurücknehmen, um den Motor nicht zu überdrehen.

### 1.14.2.3 Strömungsabriss mit Abkippen zur Seite

#### Hinweise

„Über-den-Tragflügel-kippen“: Tritt beim Überziehen eine seitliche Störung auf (z.B. seitliche Böe, Schieben, Propellermoment...) kippt der Reisemotorsegler über einen Flügel ab. Diese Übung kann auch in einer leichten Kurve durchgeführt werden.

#### Durchführung

- Reisemotorsegler leicht schieben; den Tragflügel hängen lassen oder die Drehzahl leicht erhöhen
- ausreichend schnell überziehen
- nach seitlichem Abkippen Höhenruder nachlassen und Abkippbewegung nur mit Seitenruderausschlag entgegen der Abkipprichtung (Drehsinn) verhindern bzw. beenden
- Querruder bleiben in Mittelstellung, bzw. müssen in diese gebracht werden
- weich abfangen, in die Normalfluglage zurückkehren und ggf. anschließende Leistungserhöhung

### 1.14.2.4 Strömungsabriss bei höheren Lastvielfachen

#### Hinweise

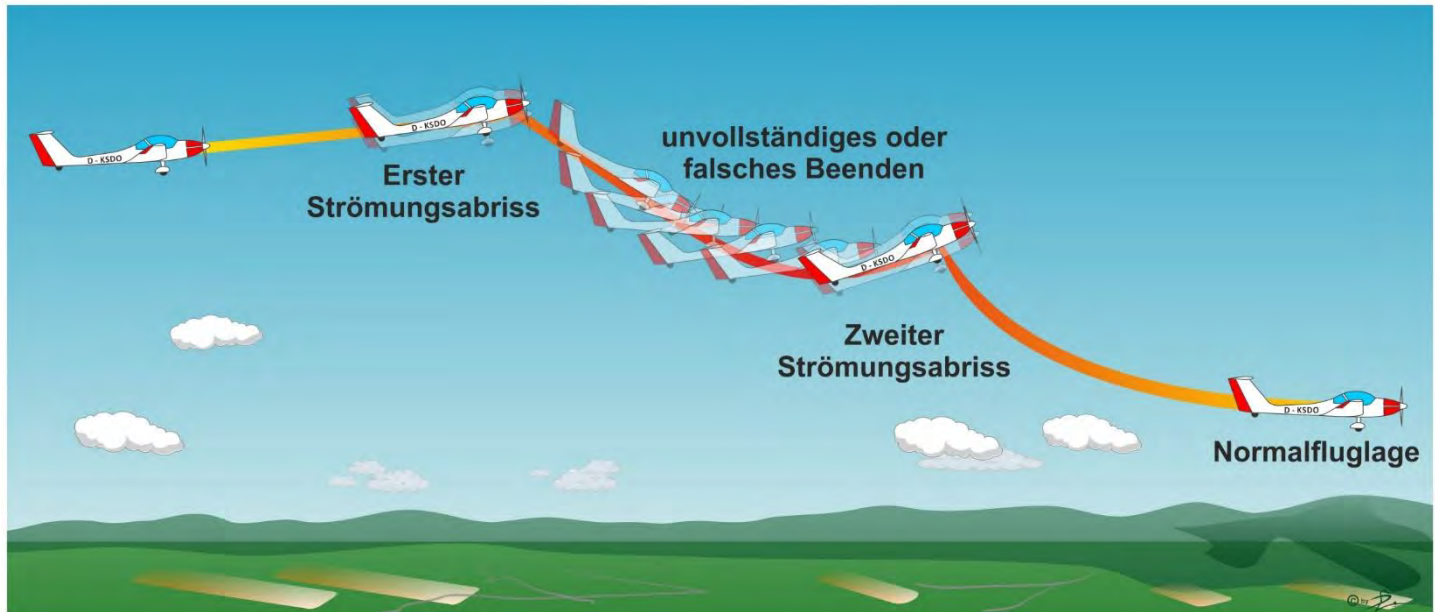
Ein unerwarteter Strömungsabriss bei höherem Lastvielfachen entsteht immer dann, wenn der Anstellwinkel auf Grund erhöhtem Lastvielfachen zu groß wird.

Die Strömung reißt trotz höherer Geschwindigkeit ab, möglicherweise schlagartig. Dies kann auf verschiedene Arten erfolgen, wobei die drei häufigsten Möglichkeiten vom Fluglehrer demonstriert werden.

## Durchführung

- Schlagartige Anstellwinkelerhöhung bei höherer Geschwindigkeit aus leicht schiebendem Flug oder mit erhöhter Motorleistung:
  - Reisemotorsegler kippt schlagartig über den vorgeschobenen Flügel oder in Laufrichtung des Propellers ab.
  - Sofortiges Nachlassen des Höhensteuers und Seitenruderausschlag entgegen der Abkipprichtung, Leistung auf Leerlauf, in die Normalfluglage abfangen und ggf. anschließende Leistungserhöhung.
- Schnelle Anstellwinkelerhöhung (starkes Ziehen) in einer Kurve:
  - Reisemotorsegler kippt über den kurveninneren Flügel ab.
  - Sofortiges Nachlassen des Höhensteuers und Seitenruderausschlag entgegen der Abkipprichtung, Leistung auf Leerlauf, in die Normalfluglage abfangen und ggf. anschließende Leistungserhöhung.
- Zweiter Strömungsabriss nach fehlerhaftem Beenden des Strömungsabrisse:
  - Herbeiführen eines Strömungsabrisse mit zügigem Abkippen nach vorne.
  - Nach kurzem Nachlassen des Höhensteuers erneut kräftig ziehen, dadurch erfolgt i. d. R. ein aggressiverer Strömungsabriss, mit evtl. gleichzeitigem Wegdrehen (Rollen).
  - Sofortiges Nachlassen des Höhensteuers, evtl. Wegdrehen mit Seitenruderausschlag entgegen der Rollrichtung verhindern, Leistung auf Leerlauf, kurz warten und bei ausreichend hoher Geschwindigkeit weich in die Normalfluglage abfangen und ggf. anschließende Leistungserhöhung.





- Wiederholung durch den Flugschüler, zumindest Überziehen im Kurvenflug

## Häufige Fehler

- Quersteuer wird nicht neutral gehalten
- Höhensteuer wird zu stark gedrückt
- zu hartes/zu spätes Abfangen

## 1.15 Trudeln

### Exercise 10: Trudeln und Steilspiralen erkennen und vermeiden

- (i) Sicherheitskontrollen;
- (ii) Strömungsabriss und Wiederherstellung der Normalfluglage aus einem beginnenden Trudeln (Strömungsabriss mit unkontrolliertem einseitigem Abkippen auf etwa  $45^\circ$  und dem damit verbundenem Gieren);
- (iii) Erkennen der beginnenden Trudelbewegung;
- (iv) Erkennen des stationären Trudelns;
- (v) Standardverfahren zum Ausleiten des Trudelns;
- (vi) Ablenkung durch den Segelflugehrer vor dem Strömungsabriss;
- (ix) Unterscheidung zwischen Trudeln und Steilspirale.

Hinweis: Bei allen Übungen sind die Vorgaben des Flughandbuchs und die Beladung sowie die Schwerpunktlage zu berücksichtigen.

### Voraussetzungen

- erfolgreich abgeschlossene [Übung 1.13 Langsamflug](#)
- erfolgreich abgeschlossene [Übung 1.14 Überziehen und Abkippen](#)
- fundiertes theoretisches Wissen über die physikalischen Vorgänge beim Trudeln.
- Wiederholung des Flughandbuch-Abschnitts Betriebsgrenzen beim Briefing vor dem Flug.
- Wiederholung des Flughandbuch-Abschnitts *Notverfahren* beim Briefing vor dem Flug.

### Lernziel

Der Flugschüler verhindert Trudeln durch rechtzeitiges Handeln bei Erkennen eines Strömungsabrisse. Er beendet entstehendes Trudeln sicher. Er ist in der Lage, ohne in Panik zu geraten, Trudeln nach dem vorgeschriebenen Verfahren sicher zu beenden.

## Hinweise

Trudeln ist ein i.d.R. stabiler Autorotationszustand mit hoher Sinkgeschwindigkeit bis 100 m pro Umdrehung, bei dem die Drehachse etwa eine halbe Spannweite vom Schwerpunkt entfernt ist. Dabei ist die Strömung an den tragenden Flächen weitgehend abgelöst. Das Beenden des Trudels erfordert gezieltes Eingreifen des Flugzeugführers gemäß den Vorgaben im Flughandbuch des Reisemotorseglers. Sollte der Reisemotorsegler nicht zum Trudeln zugelassen sein, sind die entsprechenden Übungsteile mit einem zum Trudeln zugelassenen Segelflugzeug durchzuführen.

Das Einleiten des Trudels erfolgt immer durch den Segelfluglehrer.

Diese Übung sollte folgendermaßen ablaufen:

- Demonstration und Erläuterung durch den Segelfluglehrer
  - Damit der Flugschüler stationäres Trudeln erkennen kann, sind mindestens zwei Trudelumdrehungen erforderlich.
- Anschließend wird der Flugschüler stufenweise an das Verfahren zum Beenden des Trudels herangeführt.

Für einen erfolgreichen Abschluss dieser Übung ist es erforderlich, dass der Flugschüler das Beenden des Trudels nach Standardverfahren selbstständig beherrscht.



## Durchführung

### Überziehen ohne Strömungsabriss (Vertiefen der Übung):

- in einer Kurve mit Querneigung bis ca. 30°
- in einer Schiebekurve mit Querneigung bis ca. 30° (Schieben nach außen)
- in einer Rutschkurve mit Querneigung bis ca. 30° (Rutschen: Schieben nach innen)
- Alle Flugzustände durch Nachlassen des Höhensteuers und Einnehmen der horizontalen Querlage beenden

### Strömungsabriss mit Abkippen zur Seite aus einer Kurve mit ca. 20° - 30° Querneigung (Vertiefen der Übung):

- Abkippen lassen bis zu einer Querneigung von ca. 45° - 60° bis zu einer max. Abwärtsneigung von ca. 45° mit anschließender sofortiger Rückführung in die Normalfluglage.
- Die Rückführung in die Normalfluglage erfolgt mit vollem Seitenruderausschlag gegen die Abkipprichtung, Querruder neutral, Höhenruder neutral, ggf. leicht gedrückt und nach Beenden des Wegdrehens Seitenruder neutral stellen und weich abfangen. Die Steuerung ist analog zur Standardausleitmethode Trudeln.
- Strömungsabriss mit Abkippen zur Seite aus einer Schiebe- und/oder Rutschkurve mit einer Querneigung von ca. 20° - 30°.

## Trudeln

Die folgenden Übungen können dem Schüler Unbehagen bereiten, daher ist es wichtig, dass der Fluglehrer immer wieder auf die persönlichen Verhaltensmerkmale eingeht:

- Ruhe bewahren
- Blick nach vorne, ggf. leicht in Drehrichtung, evtl. zu den Instrumenten, nie gegen die Drehrichtung (Außenflügel) und nie in den Fußraum nach unten (Gefahr des Orientierungsverlustes)
- stärkere Kopfnick- und -drehbewegungen vermeiden (Vertigo/Räumliche Desorientierung)

Um den Flugschüler mit der Situation des Trudelns vertraut zu machen, demonstriert und erläutert der Fluglehrer die Merkmale des Trudelns und das *Ausleiten nach Standardverfahren*.

- Spürbarer einseitiger Strömungsabriss mit Abkippen zur Seite
- plötzlich beschleunigte Drehung in Abkipprichtung, die zur Autorotation führt, abwärtsgeneigten Flugzeugachse zwischen 45° und nahezu senkrecht (Trudelachse), ggf. pendelnde Auf- und Abbewegung
- keine oder stark verfälschte Fahrtmesseranzeige (oft negativer Ausschlag)
- Variometer auf Anschlag „Sinken“
- kaum Ruderdrücke
- keine aufbauende senkrechte G-Belastung
- spürbare seitliche G-Belastung durch die Rotation
- das Ausleiten erfolgt nach der Standardmethode (unbedingt Reihenfolge beachten):
  - Motor in Leerlauf (bei Vergasermotoren mit Schwimmer bleibt der Motor i. d. R. stehen)
  - Querruder neutral stellen
  - Seitenruder voll entgegen der Drehrichtung ausschlagen
  - Steuerknüppel nachlassen (neutral bis leicht gedrückt), bis die Drehung aufhört
  - sobald die Strömung wieder anliegt: alle Ruder neutral und den Sturzflug weich abfangen
- von der Standardausleitmethode abweichendes Verfahren nach Flughandbuch unbedingt beachten
- Hinweis auf evtl. Nachdrehen (1 - 2 Umdrehungen)

### **Trudeln ein und ausleiten**

- Der Fluglehrer leitet das Trudeln (Triebwerk im Leerlauf, falls vorhanden) ein und nach Beginn der spürbaren Autorotation wieder aus (ca. halbe Umdrehung).
  - Der Flugschüler fühlt mit.
  - Der Fluglehrer weist, soweit anfangs erkennbar, auf die o. g. Trudelmerkmale hin.
  - Der Fluglehrer leitet aus.

- Wiederholung des Übungsteils – der Fluglehrer leitet ein, der Flugschüler leitet selbstständig aus.
- Der Fluglehrer leitet das Trudeln (Triebwerk im Leerlauf, falls vorhanden) ein, trudelt mind. 2 Umdrehungen und leitet wieder aus.
  - Der Flugschüler fühlt mit.
  - Der Fluglehrer weist auf o. g. Trudelmerkmale hin (die der Flugschüler bestätigt) und zählt die Anzahl der Trudelumdrehungen mit.
  - Der Flugschüler versucht ebenfalls mitzuzählen.
  - Der Flugschüler leitet selbstständig aus.
- Wiederholen der Trudelübungen nach Bedarf

### Übergang Trudeln in Steilspirale

- Der Fluglehrer demonstriert den Übergang Trudeln in Steilspirale.
  - Kurz nach dem Beginn der Autorotation lässt er das Höhensteuer nach, jedoch das Seitenruder in Trudeldirection stehen.
  - Es erfolgt ein schneller Übergang zur Steilspirale:
    - schlagartiges Anliegen der Strömung,
    - rasche Fahrtzunahme,
    - schnelle Zunahme der positiven G-Belastung,
    - plötzliche Erhöhung der Steuerdrücke.
  - Das Ausleiten der Steilspirale erfolgt durch den Fluglehrer.

Das Üben des Ausleitvorgangs Steilspirale erfolgt bei den Übungen Steilspirale (Spiralsturz).

## Häufige Fehler

- Orientierungsverlust
- fehlende Reaktion wegen Panikstarre
- falsche Steuerbewegungen beim Ausleiten
- Gas stehen lassen (falls mit Triebwerk)
- Übergang in die Steilspirale wird nicht erkannt

## 1.16 Steilspirale (Spiralsturz)

AMC1 SFCL.150(b) – Exercise 10: Trudeln und Steilspiralen erkennen und vermeiden

- (i) Sicherheitskontrollen;
- (vii) Erkennen der Steilspirale;
- (viii) Beenden der Steilspirale; und
- (ix) Unterscheidung zwischen Trudeln und Steilspirale.

Hinweis: Bei allen Übungen sind die Vorgaben des Flughandbuchs und die Beladung sowie die Schwerpunktage zu berücksichtigen.

### Voraussetzungen

- erfolgreicher Abschluss der [Übung 1.15 Trudeln](#)
- fundiertes theoretisches Wissen über die physikalischen Vorgänge in der Steilspirale
- Wiederholung des Flughandbuch-Abschnitts *Betriebsgrenzen* beim Briefing vor dem Flug

### Lernziel

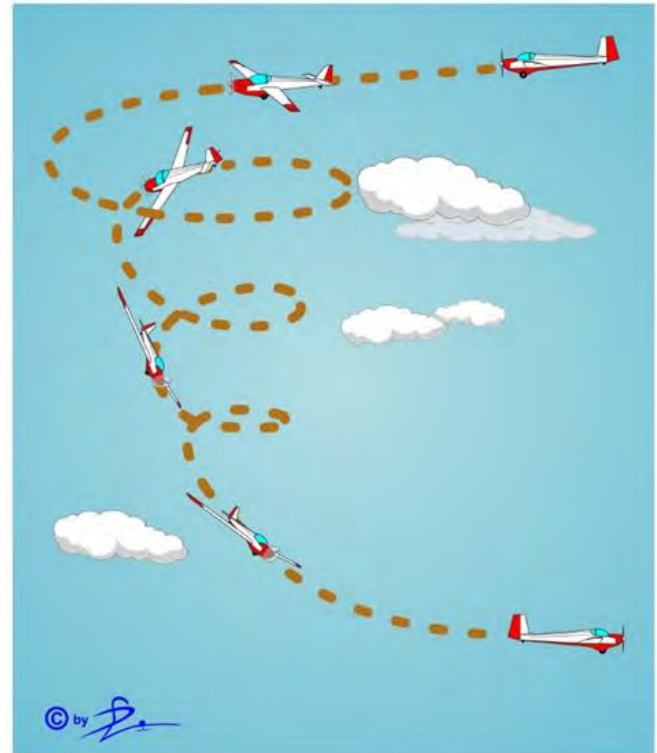
Der Flugschüler beendet den Übergang von einer Kurve oder einem Abkippen zur Seite in die Steilspirale rechtzeitig durch rasche, richtige Steuerführung innerhalb der zulässigen Betriebsgrenzen. Er ist in der Lage, ohne in Panik zu geraten, die Steilspirale sicher auszuleiten.



## Hinweise

Die Steilspirale ist eine immer steiler werdende Kurve in einer immer weiter abwärts geneigten schraubenförmigen Flugbahn. Der Reisemotorsegler erreicht mit zunehmender Abwärtsneigung und Querneigung aufgrund seiner widerstandsarmen Bauweise sehr schnell die zulässigen Betriebsgrenzen. Daher müssen die Übungen zum Erkennen und Beenden der Steilspirale noch vor Erreichen einer abwärts geneigten Kurvenflugbahn von über  $45^\circ$  mit einer Querneigung von  $45^\circ$  bis max.  $60^\circ$  sofort beendet werden. Wird beim Ausleiten  $V_A$  überschritten, darf kein voller Höhenruderausschlag zum Abfangen erfolgen. Wird, auch aus Versehen, zum Höhenruder noch Querruder und/oder Seitenruder gegeben oder werden die Luftbremsen ausgefahren, so sind die reduzierten zulässigen Lastvielfachen zu beachten.

Die Vorübung *Lastvielfache* dient dazu, den Flugschüler mit den beim Ausleiten der Steilspirale auftretenden Geschwindigkeiten und Beschleunigungen vertraut zu machen. Erfolgt die Trudeleinweisung mit einem Segelflugzeug, sollte bei der Gelegenheit auch diese Vorübung durchgeführt werden, insbesondere wenn das Segelflugzeug mit einem Beschleunigungsmesser ausgerüstet ist.



## Durchführung

### Vorübung Lastvielfache

- Demonstration durch den Fluglehrer
  - Kreisflug mit 45°/60°/75° Querneigung
    - Beobachten (falls Beschleunigungsmesser eingebaut) und Fühlen der Beschleunigung ( $n = 1,4 / 2 / 4$ )
  - Abfangen bei Manövergeschwindigkeit  $V_A$ 
    - mit  $n \approx 4$  (falls Beschleunigungsmesser eingebaut), sonst ähnlich hoch nach Gefühl
  - Abfangen unterhalb zulässiger Höchstgeschwindigkeit  $V_{NE}$ 
    - mit  $n \approx 3$  (falls Beschleunigungsmesser eingebaut), sonst ähnlich hoch nach Gefühl

### Vorübung Spiralbewegung

Der Fluglehrer trimmt den TMG mit Motorleistung aus und lässt zur Demonstration alle Ruder los. Während sich die Steilspirale entwickelt, erklärt er deren Merkmale

- sehr schnelle Fahrtzunahme (Fahrtmesser!);
- schnell ansteigende positive G-Belastung;
- schnell zunehmende Ruderdrücke.

### Demonstration des Entwickelns einer Steilspirale nach Abkippen zur Seite:

Bei 20° bis 30° Querneigung zieht der Fluglehrer langsam das Höhensteuer, bis ein einseitiger Strömungsabriss erfolgt, Flugschüler fühlt mit:

- Leistung auf Leerlauf;
- abkippen bis etwa 45°Querneigung;

- als fehlerhafter Ausleitversuch zieht er nur am Höhensteuer;
- die Querneigung erhöht sich, die die Steilspirale entwickelt sich;
- der Fluglehrer leitet aus.

### Demonstration des Entwickelns einer Steilspirale aus einer Kurve:

Der Fluglehrer leitet mit Motorleistung und in Propellerdrehrichtung eine Kurve mit einer Querneigung von ca. 45° ein, der Flugschüler fühlt mit.

- Er kurvt ohne Stütz- (Gegen-) Querruder;
- durch zu spätes Ziehen erhöht er die Querneigung, gleichzeitig sinkt die Nase deutlich unter den Horizont, die Steilspirale entwickelt sich;
- er nimmt das Gas heraus und leitet die Steilspirale aus.

### Ausleiten Steilspirale:

Der Fluglehrer demonstriert das Ausleitverfahren in der folgenden Reihenfolge:

- Motorleistung auf Leerlauf;
- Ausfahren der Luftbremsen;
- Seiten und Querruder gegen die Kurvenrichtung zum Beenden der Kurve (keine Vollausschläge);
- anschließend **sofort** kontrolliert abfangen (Lastvielfache,  $V_{NE}$ !) und in die Normalfluglage zurückkehren.

Der Flugschüler beendet die Steilspirale selbstständig.

- Der Fluglehrer leitet die Steilspirale ein, der Flugschüler fühlt mit.
- Der Flugschüler leitet die Steilspirale selbstständig aus.

## Häufige Fehler

- Orientierungsverlust
- fehlende Reaktion wegen Panikstarre
- falsche Steuerbewegungen beim Ausleiten
- Gas stehen lassen (falls mit Triebwerk)
- Übergang in die Steilspirale wird nicht erkannt

## 1.17 Start und Steigflug bis zum Gegenanflug

### AMC1 SFCL.150(b) – Exercise 9: Start und Steigflug in den Gegenanflug

- (i) Startcheck;
- (ii) Start bei Gegenwind;
- (iii) Entlasten des Bugrades beachten (falls zutreffend);
- (v) Checks während und nach dem Start;
- (vii) Verfahren zur Lärminderung.

### AMC1 SFCL.150(b) – Exercise 9e/10e: Notfälle

- (i) Startabbruch;
- (ii) Motorausfall nach dem Start;

### Voraussetzungen

- erfolgreicher Abschluss der Übungen [1.9 Reiseflug](#), [1.10 Steigflug](#) und [1.12 Kurvenflug](#)
- eingehendes Studium der Unterabschnitte *Vorflugkontrolle* und *Start- und Steigflug* im Abschnitt *Normale Betriebsverfahren* sowie *Motorausfall* im Abschnitt *Notverfahren* des Flughandbuchs

### Lernziel

Der Flugschüler weiß um die Bedeutung der Kontrolle vor dem Flug und arbeitet die Checkliste regelgerecht durch. Er beherrscht den Startvorgang bei normalen Wetterbedingungen und den Steigflug bis in den Gegenanflug, wobei er die notwendigen Checkpunkte beachtet. Er kennt die Maßnahmen zur Lärminderung und wendet sie effektiv an. Er hat die Notverfahren bei Startabbruch und Motorausfall verinnerlicht und führt sie zuverlässig durch.

## Hinweise

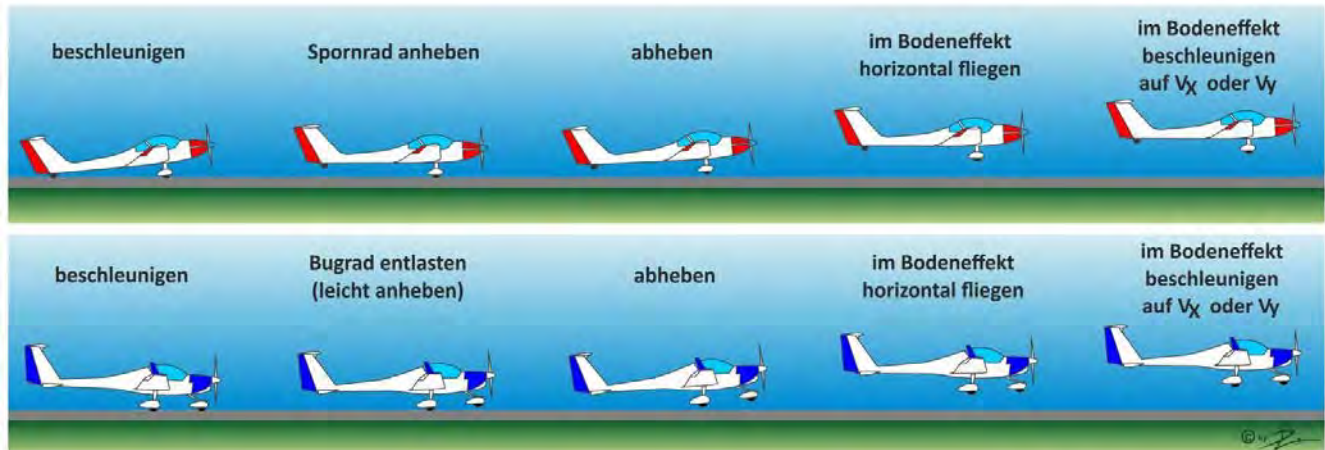
Die Verfahren nach einem Motorausfall/Startabbruch sind vor dem ersten Alleinflug so oft und intensiv zu üben, dass der Flugschüler ohne Panikreaktion die Situation sicher beherrscht. Diese Vorgabe ist unabdingbar vor dem ersten Alleinflug zu erfüllen.

### 1.17.1 Start und Steigflug in den Gegenanflug

#### Durchführung

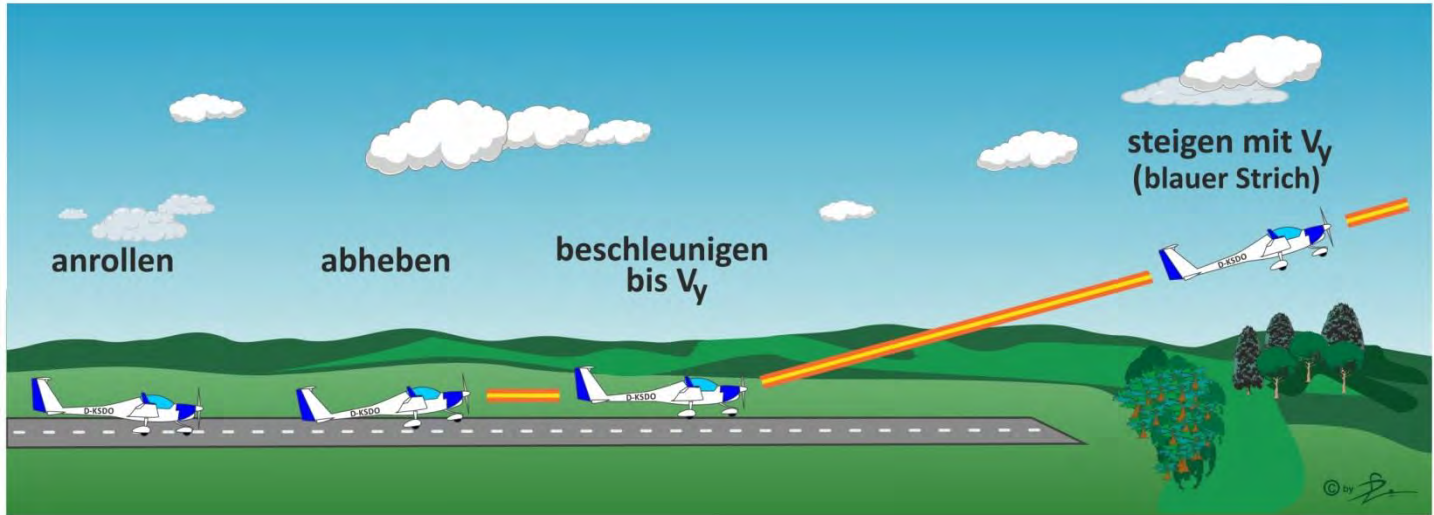
- Startcheck
  - Vorflugkontrollen nach Startcheckliste des Flughandbuchs
  - zusätzliche Checkpunkte nach Vorgabe der ATO/DTO
  - erfragen von Windrichtung und -geschwindigkeit und Startrichtung
  - prüfen der Rollwege auf Benutzbarkeit
  - Bremskontrolle nach dem Anrollen
  - Überprüfung der Kreiselinstrumente auf Funktion
  - auf dem Weg zum Rollhalt Start- und Abflugbriefing
    - Flugvorhaben
    - Flughöhe
    - Flugrichtung
    - Fluggeschwindigkeit
  - wenn möglich, am Rollhalt Flugzeug schräg oder in den Wind stellen
  - Notfallbriefing
- Start bei Windstille oder bei mäßigem Gegenwind
  - Anflugsektor überprüfen

- ausrichten auf der Startbahn, ggf. Bugrad geradstellen
- Referenzpunkt bestimmen
- Kontrolle vor dem Startlauf nach Checkliste (Line-Up)
  - Kurskreisel (Gyro) nach Magnetkompass oder Startbahnrichtung einstellen
  - Luftbremsen eingefahren und verriegelt
  - Startleistung setzen



- Hand bleibt am Leistungshebel
- Drehzahlkontrolle laut ansagen: *Startdrehzahl erreicht*
- Öldruck und Öltemperatur prüfen
- Fahrtmesserkontrolle mit Bestätigung: *Fahrtmessernadel bewegt sich*
- Richtung mit Seitenruder halten
- ggf. Bugrad entlasten nach Flughandbuch
- abheben mit Abhebegeschwindigkeit nach Flughandbuch

- Horizontal beschleunigen auf die Geschwindigkeit des besten Steigens ( $V_Y$ )
- ggf. mit Seitenruder sekundäre Propellereffekte ausgleichen
- Steigflug je nach örtlichen Gegebenheiten und Windsituation mit der Geschwindigkeit des besten Steigens ( $V_Y$ ), Trimmen



- nach Erreichen der Sicherheitshöhe
  - Drehzahl nach Flughandbuch
  - Kraftstoffpumpe AUS
- Luftraumbeobachtung, Blickpunkt
- eindrehen in den Querabflug, max. 20° Querneigung
- nach Erreichen der Platzrundenhöhe
  - Übergang in den Horizontalflug (siehe [Übung 1.10 Steigflug, Beenden des Steigflugs](#))



- Luftraumbeobachtung, Blickpunkt
- eindrehen in den Gegenanflug
- Platzrundenhöhe beachten
- Reiseflugkonfiguration (siehe [Übung 1.9 Reiseflug](#))

### Häufige Fehler

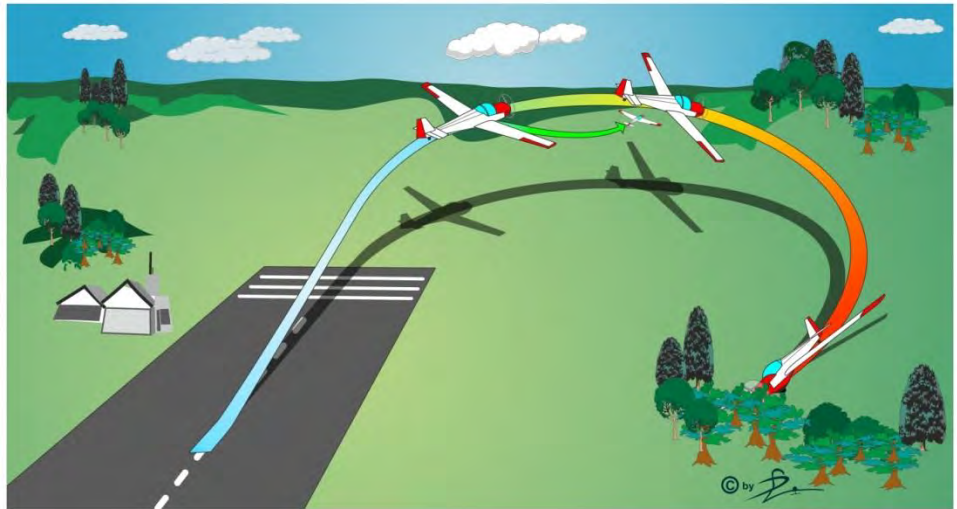
- keine Beobachtung des Anflugraumes
- Luftraumbeobachtung
- Trimmung vernachlässigt
- keine Drehzahlkontrolle
- keine Fahrtmesserkontrolle
- Flugzeug wird am Boden gehalten bzw. zu früh abgehoben
- Pilot bremst ungewollt im Startlauf
- nach dem Abheben unmittelbarer Übergang in den Steigflug
- Geschwindigkeiten +15 kt /-5 kt werden nicht eingehalten
- Richtung wird nicht eingehalten
- Platzrunde wird nicht eingehalten

## 1.17.2 Notfälle

### Hinweise

**Grundsätzlich ist in Notfällen eine Außenlandung ohne wesentliche Richtungskorrekturen einer Umkehrkurve vorzuziehen.**

Umkehrkurve nur mit ausreichender Fahrt (min.  $V_Y$  – blauer Strich) und einer geländeabhängigen Mindesthöhe von 150 - 200 m AGL zur Landung entgegen der Startrichtung.



### Durchführung

- Startabbruch im Startlauf
  - Leistung Leerlauf
  - voller Bremseneinsatz
  - Zündung AUS
  - Hauptschalter AUS

- Steuern mit Seitenruder
  - Rumpf ggf. zwischen Hindernisse steuern
- Motorstörung nach dem Abheben
  - nachdrücken in beste Gleitfluglage
  - Notlandefeld suchen
  - unter 500 ft nur kleine Richtungsänderungen
  - Zündung AUS
  - Brandhahn ZU
  - Hauptschalter AUS

### Häufige Fehler

- Umkehrkurve in nicht ausreichender Höhe

## 1.18 Platzrunde, Landeanflug und Landung

AMC1 SFCL.150(b) – Exercise 10: Platzrunde, Landeanflug und Landung  
(xii) Verfahren zur Lärminderung.

### Voraussetzungen

- Beherrschen des TMG im Flug (erfolgreicher Abschluss der Übungen [1.17](#) *Start und Steigflug bis zum Gegenanflug*, [1.12](#) *Kurvenflug*, und [1.9](#) *Reiseflug*)

### Lernziel

Unter normalen Verhältnissen fliegt der Flugschüler die Platzrunde sauber und exakt nach der Sichtflugkarte, landet sicher und beachtet die Anweisungen des Herstellers (Checklisten, Flughandbuch).

### Hinweise

Verfahren zur Lärminderung:

- Nach Erreichen der Platzrundenhöhe Leistung (Drehzahl) auf langsamen Reiseflug reduzieren.
- Veröffentlichte Platzrunde genau einhalten. Wo nötig ist sie so geführt, dass die Lärmbelästigung minimiert wird.
- Landeanflug im Gleitflug – keine Schleppgaslandungen.

Ausflug und Einflug in die Platzrunde: Auch außerhalb der Platzrunde unter 2000 ft AGL keine Wohngebiete überfliegen. Industrie- und Gewerbegebiete sind weniger kritisch.

### 1.18.1 Einflug in die Platzrunde

#### AMC1 SFCL.130 – Exercise 12: Platzrunde, Anflug und Landung

- (i) Verfahren zum Einfliegen in die Platzrunde;
- (ii) Kollisionsvermeidung, Verfahren der Luftraumbeobachtung;

#### Hinweise

Mit Annäherung an den Platz ist intensive Luftraumbeobachtung und aufmerksames Abhören der Platzfrequenz erforderlich. Zu achten ist auf

- Verkehr in der Platzrunde
- an- und abfliegenden Verkehr
- Luftfahrzeuge in Platznähe (z.B. Segelflugzeuge bei der Thermiksuche)
- Windenstarts

#### Durchführung

Anmeldung per Funk gem. Sichtflugkarte (rechtzeitig vor Ankunft)

Einflug in die Platzrunde in der Regel in Reisekonfiguration.

Einordnen in die Platzrunde:

- von außen in der Mitte des Gegenanflugs
- auf Platzrundenhöhe
- Einflug entsprechend Sichtflugkarte
- ohne Behinderung in der Platzrunde befindlicher Luftfahrzeuge

Ständige Luftraumbeobachtung!

Funkmeldung „Gegenanflug“ (falls bei Anmeldung angewiesen)

## Häufige Fehler

- Anflug entgegen dem Querabflug
- Sinkflug von oben in den Gegenanflug
- Einflug direkt in den Queranflug
- Einflug von innen in den Gegenanflug (nach Überfliegen des Platzes)

### 1.18.2 Platzrunde, Landeanflug und Landung unter normalen Bedingungen (Windstille oder leichter Gegenwind)

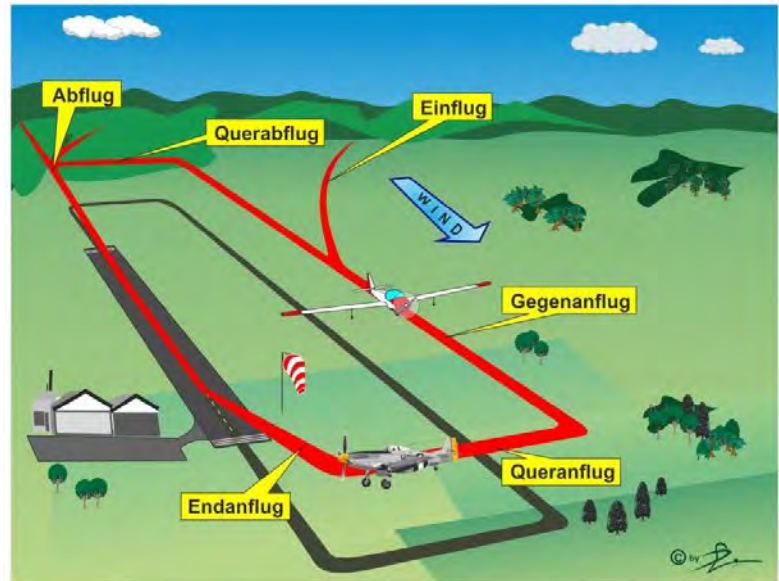
#### AMC1 SFCL.150(b) – Exercise 10: Platzrunde, Landeanflug und Landung

- (i) Platzrundenverfahren, Gegenanflug und Queranflug;
- (ii) Landeanflug und Landung ... ohne Triebwerksleistung;
- (iii) Verfahren zum Schutz des Bugfahrwerks (wenn zutreffend);
- (v) Verwendung von Luftbremsen, Wölbklappen, Vorflügeln oder Spoilern (wenn vorhanden);

### 1.18.2.1 Gegenanflug und Landecheck

#### Durchführung

- Querab Pistenschwelle: Landecheck
  - Vergaservorwärmung EIN
  - Kraftstoffpumpe EIN
  - Leistung reduzieren
  - Fahrt reduzieren (min. gelbes Dreieck)
  - Trimmen
  - Ausreichend Leistung, um Platzrundenhöhe beizubehalten
- Luftraumbeobachtung mit Blickpunkt Queranflug
- Queranflugkurve mit max. 30° Querneigung
- Funkmeldung „(rechter) Queranflug“



#### Häufige Fehler

- unvollständiger Landecheck (ohne Verwendung der Checkliste bzw. nicht richtig eingeprägt)
- unbeabsichtigter Sinkflug
- zu frühes Absetzen der Funkmeldung „Queranflug“

### 1.18.2.2 Queranflug und Landekurve

#### Durchführung

- schätzen der Entfernung und Höhe zum Aufsetzpunkt
- bei Bedarf (enge Platzrunde, Aufwind): Leistungshebel Leerlauf
- Luftraumbeobachtung mit Blickpunkt Piste
- Fahrtkontrolle
- Landekurve mit max. 20° Querneigung
- Fahrtkontrolle

#### Häufige Fehler

- Blickpunkt Queranflug nicht beachtet
- Landekurve zu früh bzw. zu spät eingeleitet
- Landekurve zu flach/schiebend geflogen (Libelle nicht beachtet)

### 1.18.2.3 Landeanflug

#### Hinweise

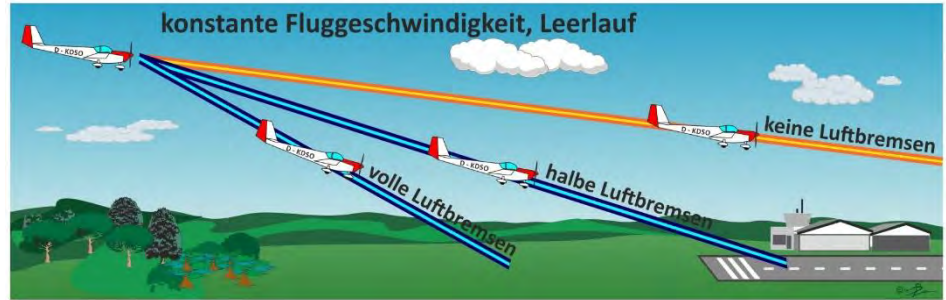
Der Landeanflug erfolgt ohne Triebwerksleistung. Dies ist die Anflugtechnik, die den Eigenschaften eines TMG besonders entspricht. Sie wird deshalb als Standardverfahren von Anfang an praktiziert.

Daher müssen Landeanflüge mit Leerlauf so geplant werden, dass zusätzliche Leistung zur Streckung des Anflugwinkels nicht erforderlich wird. Ein Handwechsel zur Bedienung des Triebwerks in geringer Höhe, bzw. bei geringen kritischen Geschwindigkeiten ist mit einem sehr hohen Unfallrisiko behaftet.



## Durchführung

- Fahrtkontrolle
- schätzen der Entfernung und Höhe zum Aufsetzpunkt
- sobald auf gewünschtem Gleitpfad: Leistungshebel Leerlauf
- Fahrt gelbes Dreieck (Toleranz +20/ -0 km/h)
- entriegeln und ausfahren der Luftbremsen, um auf Gleitpfad zu bleiben (Optimum 1/3 bis 1/2 ausgefahren)
- Fahrtkontrolle
- bei Bedarf vorsichtige Korrektur der Luftbremsenstellung



## Häufige Fehler

- zu hohe Anfluggeschwindigkeit
- wiederholtes Aus- und Einfahren der Luftbremsen

### 1.18.2.4 Landung

#### Hinweise

- Die meisten TMG haben ein Zentralrad- oder ein Zweibeinfahrwerk mit Spornrad. Da sich ihre Landeeigenschaften kaum unterscheiden, werden sie in dieser Methodik gemeinsam behandelt.
  - Wird ein Zentral-/Spornrad-TMG nicht mit Mindestfahrt in Dreipunktlage aufgesetzt, neigt er zum Wegspringen. Grund dafür ist die Anstellwinkelerhöhung, wenn der Sporn durch den Landestoß plötzlich abgesenkt wird.
  - Beim Zentral-/Spornrad-TMG liegt der Schwerpunkt hinter dem Fahrwerk. Bei hohem Rollwiderstandes (starkes Bremsen, weicher Boden) tendiert er zum seitlichen Ausbrechen.
- TMG mit Bugradfahrwerk sind ebenfalls weit verbreitet. Auf sie wird getrennt eingegangen.
  - Beim TMG mit Bugradfahrwerk führt der Landestoß zum Absenken des Bugrades und damit zu einer Anstellwinkelverkleinerung. Wegspringen wird dadurch verhindert.
  - Da der Schwerpunkt beim Bugrad-TMG vor dem Hauptfahrwerk liegt, rollt er stabil geradeaus.
  - Das Bugfahrwerk wird im normalen Betrieb nur gering belastet, entsprechend ist es ausgelegt. Bei Überbeanspruchung besteht die Gefahr, dass es einknickt.

#### Landung mit Zentralrad- oder Zweibeinfahrwerk mit Spornrad

#### Durchführung

- Check Leerlaufstellung
- Stellung der Luftbremsen bis zum Aufsetzen nicht mehr verändern
- Nase bleibt unten bis ca. 5 m über der Piste
- Beginn des Abfangbogens: Höhenruder langsam ziehen
- Blick nach vorn

- Höhenruder in dem Maße weiterziehen, dass sich die Nase langsam hebt, während sich der TMG dem Boden nähert
- dicht über dem Boden bekanntes Horizontbild für die Dreipunktlage halten, bis der TMG mit Mindestfahrt aufsetzt
- mit dem Aufsetzen Luftbremsen/Spoiler ganz ausfahren (falls mit der Radbremse gekoppelt, Vorsicht!)
- Höhenruder gezogen halten
- Richtung mit Seitenruder/gelenktem Spornrad exakt einhalten, auf Bahnmitte bleiben
  - bei seitlichen Abweichungen sofort vorsichtig gegensteuern
- TMG ausrollen lassen, nur bei Bedarf vorsichtig bremsen
- vor erneutem Gas geben zum Abrollen von der Piste: Vergaservorwärmung AUS

### Häufige Fehler

- zu hohes bzw. zu schnelles Abfangen (Durchsacken, harte Landung)
- aufsetzen mit Überfahrt (Radlandung), wegspringen
- zu starkes Bremsen (Kopfstandgefahr)
- Gasgeben zum Zurückrollen mit Vergaservorwärmung

## Landung mit Bugradfahrwerk

### Durchführung

- Check Leerlaufstellung
- Stellung der Luftbremsen bis zum Aufsetzen nicht mehr verändern
- Nase bleibt unten bis ca. 5 m über der Piste
- Beginn des Abfangbogens: Höhenruder langsam ziehen
- Blick nach vorn
- Höhenruder in dem Maße weiterziehen, dass sich die Nase bei Annäherung an den Boden langsam hebt
- dicht über dem Boden eingprägtes Horizontbild für maximalen Anstellwinkel durch kontrollierte Höhenruderbetätigung halten, bis der TMG mit Mindestfahrt aufsetzt
- mit dem Aufsetzen Luftbremsen ganz ausfahren (falls mit der Radbremse gekoppelt, Vorsicht!)
- Richtung mit Seitenruder kontrollieren, auf Bahnmitte bleiben
- Höhenruder so gezogen halten, dass sich das Bugrad langsam absenkt
- Höhenruder beim Ausrollen gezogen halten, um das Bugrad zu entlasten
- TMG ausrollen lassen, nur bei Bedarf vorsichtig bremsen
- abrollen von der Piste mit geringer Geschwindigkeit (Bugradschonung)
- spätestens nach dem Abrollen: Vergaservorwärmung AUS, Kraftstoffpumpe AUS

### Häufige Fehler

- zu hohes bzw. zu schnelles Abfangen (Durchsacken, harte Landung)
- nach Aufsetzen bleibt Höhenruder nicht gezogen (Überlastung des Bugrads)
- zu starkes Bremsen (Überlastung des Bugrads, Kopfstand)
- Gasgeben mit eingeschalteter Vergaservorwärmung

### 1.18.3 Besondere Fälle bei Anflug und Landung

#### AMC1 SFCL.150(b) – Exercise 10: Platzrunde, Landeanflug und Landung

(xi) Abbruch des Landeanfluges und Durchstarten

#### AMC1 SFCL.150(b) – Exercise 9e/10e: Notfälle

(iii) Missglückte Landung und Durchstarten; und

(iv) Fehlanflugverfahren.

#### Voraussetzungen

- Erfolgreicher Abschluss der [Übung 1.18.2](#) *Platzrunde, Landeanflug und Landung unter normalen Bedingungen (Windstille oder leichter Gegenwind)*
- Kenntnis der am Flugplatz geltenden Regeln zu Durchstartverfahren

#### Lernziel

Der Schüler trifft notwendige Entscheidungen zum Durchstarten vor oder nach dem Aufsetzen rechtzeitig und führt das anschließende Verfahren nach eingetragter Checkliste durch.

#### 1.18.3.1 Abbruch des Landeanfluges und Durchstarten (Go-Around)

#### Hinweise

In der Ausbildung ist die Entscheidung zum Durchstarten so rechtzeitig zu treffen, dass der Flugschüler systematisch und ohne Hektik die Verfahren erlernt.

## Durchführung

- Entscheidung zum Durchstarten (Go-Around)
- Geschwindigkeitskontrolle
- Luftbremsen einfahren
- Längsneigung verringern
- maximale Steigflugleistung
- Vergaservorwärmung AUS
- Tendenz zum Aufbäumen beobachten und mit Höhenruder verhindern
- eventuell Seitenruder zum Ausgleich des Torque-Effekts
- Geschwindigkeitskontrolle
- trimmen
- Steigflug fortsetzen
- Flugrichtung nach rechts oder links parallel zur Piste entsprechend der Platzordnung verändern, ggf. Segelflugbetrieb etc. beachten

## Häufige Fehler

- Entscheidung zum Durchstarten nicht oder zu spät getroffen
- Vergaservorwärmung bleibt EIN
- Maßnahmen zu spät eingeleitet
- Steigleistung zaghaft oder zu spät gesetzt
- Steigleistung stoßartig gesetzt
- zu frühzeitiger Versuch, den Bodeneffekt zu verlassen

### 1.18.3.2 Missglückte Landung und Durchstarten (Touch-and-Go)

#### Hinweise

Diese Übung bereitet u.a. auf folgende Fälle vor:

- falscher Aufsetzpunkt
- zu hohe Landegeschwindigkeit
- unerwarteter Rückenwind
- Hindernissen auf der Landebahn

#### Durchführung

- Startkonfiguration herstellen
  - Luftbremsen einfahren
  - Startleistung
  - Vergaservorwärmung AUS
  - Trimmung in Startstellung
- steigen mit  $V_y$

#### Häufige Fehler

- Startleistung setzen vor Herstellen der Startkonfiguration, wenn sich der TMG noch am Boden befindet
- nicht ausreichende Startstrecke über Hindernis

## 1.19 Erster Alleinflug

### AMC1 SFCL.130 – Exercise 13: Erster Alleinflug

- (i) Briefing durch den Fluglehrer einschließlich Grenzen;
- (ii) Hinweise auf örtliche Besonderheiten und Einschränkungen;
- (iii) Nutzung der benötigten Ausrüstung;
- (iv) Auswirkungen des Schwerpunkts (CG) auf das Flugverhalten des Segelflugzeugs; und
- (v) Flugbeobachtung und Debriefing durch den Fluglehrer.

### Voraussetzungen

- erfolgreicher Abschluss des ersten Ausbildungsabschnitts
- Erfüllung aller Übungen (Übungen 1.1 bis 1.19) und deren Dokumentation
  - Insbesondere die Notfallübungen müssen beherrscht werden.
- fliegerische Überprüfung durch einen weiteren Fluglehrer am selben Tag
- gültiges Medical
- gültige ZÜP
- Mindestalter erreicht
- dokumentierter Nachweis der für den ersten Alleinflug erforderlichen theoretischen Kenntnisse

### Lernziel

Der Flugschüler fliegt mit Flugauftrag und unter Aufsicht des Fluglehrers zum ersten Mal allein eine Platzrunde.



## Hinweise

- Der erste Alleinflug ist für den Flugschüler der psychologisch entscheidende Abschnitt in der Flugausbildung. Er darf nur ins Auge gefasst werden, wenn sich der Fluglehrer im Vorfeld im persönlichen Gespräch (in ruhiger Atmosphäre, unter vier Augen) davon überzeugt hat, dass der Flugschüler selbst dazu bereit ist und sich dieser Herausforderung gewachsen fühlt. Bei der Beurteilung müssen äußere Einflüsse wie Zeitverzug oder Gruppenzwang berücksichtigt werden, die den Flugschüler unter Zugzwang setzen könnten.
- Der Fluglehrer muss vor dem Start alles tun, um beim Flugschüler aufkommende Nervosität zu vermeiden. Kommen jetzt noch viele Belehrungen und Erinnerungen, kann dies zu einer Überforderung des Flugschülers durch Informationsüberfluss führen. Hektik am Start, körperliche Überanstrengung des Flugschülers durch vorherigen Bodenbetrieb sind ebenso schädlich wie „Ratschläge“ von Flugschülerkameraden.
- Der Alleinflug darf nur auf dem überwiegend bei der Ausbildung verwendeten Reisemotorsegler erfolgen. Die letzten vorhergehenden Schulflüge sind unter angenommenen Alleinflugbedingungen (keine Korrekturhinweise des Fluglehrers/gleicher Flugauftrag wie für den Alleinflug) durchzuführen.
- Die Funkverbindung des Fluglehrers zum Alleinflieger ist von großer Bedeutung. Vordergründig erhält der Flugschüler die Sicherheit, im Notfall nicht auf sich allein gestellt zu sein. Weiterhin können gravierende Fehler des Alleinfliegers durch Funkansprache berichtet und Unfälle vermieden werden. Der Alleinflug darf jedoch nicht durch Funkhilfe gesteuert werden, Funkprüche dienen nur zur Vermeidung kritischer Situationen.
- Die ersten Alleinflüge dürfen nur bei ruhigem Wetter und geringem Verkehr durchgeführt werden. Voraussetzung ist eine Absprache sowohl mit der Flugleitung wie auch anderen unmittelbar am Flugbetrieb beteiligten Personen wie z. B. Startleiter Segelflug, Sprungleiter Fallschirmsprungbetrieb.

## Durchführung

- Der Flugschüler ist bereit zum ersten Alleinflug.
- Der Fluglehrer
  - prüft eingehend das Wetter;
  - überprüft den derzeitigen Flugplatzverkehr ggf. in Absprache mit der Flugleitung;
  - informiert andere unmittelbar am Flugbetrieb beteiligten Personen;
  - überzeugt sich persönlich von den Alleinflugvorbereitungen (Funkprobe, Anschnallen usw.);
  - informiert den Flugschüler über zu erwartende Änderung der Flugeigenschaften (z.B. kürzere Rollstrecke und besseres Steigen durch vermindertes Abfluggewicht, ggf. Schwerpunktveränderung);
  - weist auf evtl. zu erwartende Einflüsse auf den bevorstehenden Flug hin (z.B. leichter Seitenwind);
  - gibt einen klar verständlichen und eindeutigen Flugauftrag und wünscht „Guten Flug“.
- Der Flugschüler führt seinen ersten Alleinflug durch.
- Der Fluglehrer beobachtet unter Funkbereitschaft den gesamten Flug vom Anlassen des Triebwerks bis zum Abstellen des Motors nach der Landung.
- Debriefing des Fluges in geeigneter Form.
- Üblicherweise folgen zwei weitere allein geflogene Platzrunden.

## Häufige Fehler

- Selbstüberschätzung des Flugschülers
- abweichen vom Flugauftrag

## 2 Vertiefung der fliegerischen Fertigkeiten (Ausbildungsabschnitt 2)

### Voraussetzungen

Erfolgreicher Abschluss des Ausbildungsabschnitts 1

### Lernziel

Der Flugschüler beherrscht den TMG auch unter ungewohnten Verhältnissen, in ungewöhnlichen Fluglagen und in Notfällen sicher.

## 2.1 Alleinflüge am Ausbildungsflugplatz

### Voraussetzungen

Erfolgreich durchgeführter erster Alleinflug.

### Lernziel

Der Flugschüler hat die bis zum ersten Alleinflug erworbenen Fähigkeiten verfestigt.

### Hinweise

Der Umfang dieser Übung darf nicht zu knapp gehalten werden. Die Anzahl der Platzrunden mit Lehrer an den verschiedenen Tagen und die erteilten Flugaufträge müssen die Tagesform des Schülers und die äußeren Bedingungen berücksichtigen.

### Durchführung

- an verschiedenen Tagen
  - ein bis drei Platzrunden mit Fluglehrer
  - mehrere Platzrunden im Alleinflug
- an verschiedenen Tagen
  - Wiederholung von Übungen aus Ausbildungsabschnitt 1 mit Fluglehrer, z.B.:
    - durchstarten (Touch and Go)
    - durchstarten ohne Aufsetzen
    - lange Landung
    - Seitengleitflug im Endanflug

- Wiederholung dieser Übungen im Alleinflug
- an verschiedenen Tagen mit stärkerem Flugverkehr
  - üben einer angemessenen Platzrundentaktik unter Rücksichtnahme auf andere Teilnehmer am Platzverkehr mit Fluglehrer
  - Umsetzung der Platzrundentaktik im Alleinflug

### Häufige Fehler

- Richtung und Höhe werden nicht eingehalten.

## 2.2 Flüge in die weitere Flugplatzumgebung

### Voraussetzungen

- erfolgreiche durchgeführte [Übung 2.1](#) *Alleinflüge am Ausbildungsflugplatz*
- Kenntnis der Bedienungsanleitungen der eingebauten Avionik und deren Bedienung am Boden

### Lernziel

Der Flugschüler findet sich mit Hilfe der Luftfahrtkarte in der weiteren Umgebung des Flugplatzes zurecht, kann die verschiedenen Lufträume unterscheiden und ordnet sich bei Rückkehr regelgerecht in den Flugplatzverkehr ein. Er kommuniziert mit FIS und kann die eingebaute Avionikrüstung im Flug bedienen.

### Hinweise

In dieser Übung erwirbt der Flugschüler wichtige Kompetenzen, die bis zu den ersten Alleinflügen noch keine Rolle gespielt hatten. Die einzelnen Punkte lassen sich mit den anderen Übungen des Ausbildungsabschnitts 2 kombinieren. Häufige Wiederholung führt dazu, dass sich die entsprechenden Verfahren verfestigen und bei den Herausforderungen des Ausbildungsabschnitts 3 den Flugschüler nicht mehr zusätzlich belasten.

### 2.2.1 Verfahren zum Verlassen und Einordnen in die Platzrunde

### Hinweise

Für diesen Übungsteil ist die Sichtflugkarte des Heimatflugplatzes zu nutzen.

## Durchführung

- Verlassen der Platzrunde
  - Start, Querabflug und nach Sichtflugkarte
  - notieren der Startzeit
  - Ausflug aus der Platzrunde nach Sichtflugkarte bzw. Mitte Gegenanflug
  - abmelden von der Platzfrequenz
- Einordnen in die Platzrunde
  - Abhören von ATIS (sofern möglich)
  - Funkkontakt rechtzeitig vor Einflug in Platzrunde
  - notieren von Piste und QNH
  - Höhenmessereinstellung kontrollieren
  - Sinkflug bis auf Platzrundenhöhe
  - Beobachtung des Platzverkehrs
  - Einflug nach Sichtflugkarte, sonst Mitte Gegenanflug
  - Funkmeldung Gegenanflug, Queranflug
  - ausreichender Abstand zu vorausfliegendem Verkehr
  - angepasste Geschwindigkeit, um nachfolgenden Verkehr in der Platzrunde nicht zu behindern

## Häufige Fehler

- nach Verlassen und vor Einordnen Überfliegen lärmsensibler Gebiete
- beim Einflug keine Platzrundenhöhe
- Einflug nicht im Gegenanflug
- Vordrängen bzw. zu dichtes Auffliegen

## 2.2.2 Lufträume in der Flugplatzumgebung und Höhenmessereinstellung

### Hinweise

Dieser Übungsteil dient der Entwicklung eines dreidimensionalen Vorstellungsvermögens, um den Aufdruck der Luftfahrtkarte in ein räumliches Bild umsetzen zu können.

### Durchführung

- Identifizierung von Luftraumgrenzen und zu beachtender Einträge auf der Luftfahrtkarte (nach Verfügbarkeit)
  - Beurteilung und Einhalten der Sichtflugbedingungen im jeweiligen Luftraum
  - wechselnde Untergrenzen Lufträume Echo, Charlie, Delta
  - Grenzen von Beschränkungsgebieten (z.B. militärisches Übungsgelände, Kernkraftwerk)
  - Ausdehnung und Bedeutung CTR, TMZ, RMZ
  - Fallschirmsprungzonen, Kunstflugaktivitäten, Vogelvorkommen
  - Verhalten in der Nähe anderer Flugplätze (z.B. Windenbetrieb)
- Höhenmessereinstellung im Flug und Halbkreisflughöhen
  - Steigflug über 5000 ft MSL (2000 ft AGL) mit Umstellen von QNH auf Standardeinstellung 1013,2 hPa
  - einhalten der für den missweisenden Kurs über Grund maßgeblichen Halbkreisflughöhe
  - gezielte Änderung des Kurses, um gegenläufige Halbkreisflughöhe einzunehmen
  - Abhören von ATIS des nächstgelegenen Flughafens
  - Sinkflug mit Umstellen von Standardeinstellung auf QNH in Übergangsfläche (Transition Level TRL)
  - umstellen auf Flugplatz-QNH vor Einflug in die Platzrunde

### Häufige Fehler

- ignorieren von Beschränkungen, die sich aus der Luftfahrtkarte und den Wetterbedingungen ergeben
- kein Umstellen/Nachstellen des Höhenmessers



### 2.2.3 Verkehrsinformation durch FIS und Transpondereinstellung

#### Hinweise

Der Kontakt mit FIS auf der in der Luftfahrtkarte angegebenen Frequenz wird für alle Überlandflüge dringend empfohlen.

Der Transponder ist bei allen Flügen vor dem Start auf Code 7000 und Mode S zu schalten. Andere Codes und die IDENT-Funktion dürfen nur nach Aufforderung durch den kontaktierten Flugverkehrsdienst geschaltet werden (außer in Notfällen).

#### Durchführung

- Auswahl der für die Position maßgeblichen FIS-Frequenz
- Kontaktaufnahme
- Übermittlung der den Flug betreffenden Daten, Bitte um Verkehrsinformation
- notieren und bestätigen des zugeteilten Transpondercodes
- rasten des zugeteilten Transpondercodes
- notieren, bestätigen und einstellen des QNH (wenn unter 5000 ft)
- dauernde Hörbereitschaft
- abmelden nach Rückkehr zum Flugplatz
- Transpondercode 7000 schalten

#### Häufige Fehler

- fehlerhafte Transpondercode-Schaltung
- verlassen der Frequenz ohne Abmeldung

## 2.2.4 Umgang mit der VOR-Anlage

### Hinweise

In dieser Übung geht es um die Bedienung des VOR-Empfängers und um die Interpretation der VOR-Anzeige. VOR-Navigation ist nicht vorgesehen, dies erfolgt in [Übung 3.4.2 Verwendung von VOR](#).

### Durchführung

- Auswahl der nächsten VOR-Station und deren Frequenz aus der Luftfahrkarte
- einschalten des VOR-Empfängers und Einstellen der Frequenz
- Ausschlag des VOR-Zeigers beobachten
- Identifizierung der Station über ausgestrahlte Kennung (Morse-Code, siehe Luftfahrkarte)
- verdrehen des Kurswählers, bis Zeiger in Mitte und TO/FROM-Flagge erscheint
  - ablesen des Radials
  - Interpretation der TO- bzw. FROM-Anzeige bezüglich des abgelesenen Radials
- verdrehen des Kurswählers um 180°
  - Vergleich der Anzeige mit vorheriger Einstellung

### Häufige Fehler

- falsche Frequenzeinstellung/keine korrekte Identifizierung
- Fehlinterpretation der TO/FROM-Flagge

## 2.3 Erweiterter Kurvenflug

### AMC1 SFCL.150(b) – Exercise 7: Kurvenflug

- (vii) Ausleiten der Kurve auf ausgewählte Kurse mit Hilfe von Kurskreisel oder Kompass; und
- (viii) Verwendung von Instrumenten für die Genauigkeit des Fluges.

### AMC1 SFCL.150(b) – Exercise 11: Erweiterter Kurvenflug

- (i) Steilkurven (45°) im Horizontal- und Sinkflug;

#### Voraussetzungen

- sicheres Beherrschen des Kreisfluges mit 30° Querneigung
- Kenntnis der Zusammenhänge von Querneigung und Fluggeschwindigkeit
- theoretische Kenntnisse über die Entstehung des Kompassdrehfehlers

#### Lernziel

Der Flugschüler beendet eine Kurve nach Kompass auf einen vorgegebenen Kurs. Er beherrscht den Steilkreis, den Kurvenwechsel beim Steilkreis und leitet gezielt in eine vorgegebene Flugrichtung aus.

### 2.3.1 Beenden einer Kurve auf einen vorgegebenen Kurs

#### Hinweise

Für das Beenden einer Kurve auf einen vorgegebenen Kurs steht zumindest ein **Magnetkompass** (Mindestausrüstung Motorsegler) zur Verfügung. Es hat sich folgendes Verfahren zum Beenden auf vorgegebenen Kurs bewährt:

- Kurven werden mit max. 15° Querneigung geflogen.

- Je nach gewünschtem neuem Kurs wird die Kurve nach Kompassanzeige früher (nördliche Kurse) oder später (südliche Kurse) beendet.
- Auf Ost- bzw. Westkurs wird ohne Korrektur nach Kompassanzeige ausgeleitet.

neuer Kompasskurs:											
300°	330°	N	30°	60°	E	120°	150°	S	210°	240°	W
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
10°	20°	30°	20°	10°	0°	10°	20°	30°	20°	10°	0°
früher ausleiten						später ausleiten					

Häufig steht auch ein **Kurskreis** zur Verfügung. Mit dessen Hilfe werden die Kurven- und Beschleunigungsfehler des Magnetkompasses vermieden und so das präzise Ausleiten wesentlich erleichtert. Er wird vor dem Start und später in Abständen  $\leq 15$  min. im stationären Geradeausflug nach dem Magnetkompass justiert (Deviation berücksichtigt!).

## Durchführung

- Ausleiten mit Hilfe des Magnetkompasses
  - Geradeausflug
  - Vorgabe eines neuen Kurses durch den Fluglehrer
  - flache Kurve (Querneigung 15°)
  - Beenden der Kurve auf den vorgegebenen Kurs (nach auswendig gemerkter Tabelle)
  - im Geradeausflug Kontrolle der Kompassanzeige
  - mehrfache Wiederholung mit verschiedenen Kreisrichtungen und Kursen
- Ausleiten mit Hilfe des Kurskreises
  - Geradeausflug
  - Abgleich des Kurskreises mit dem Magnetkompass
  - Vorgabe eines neuen Kurses durch den Fluglehrer
  - Kurvenflug (Querneigung 30°)

- Beenden der Kurve auf den vorgegebenen Kurs
- im Geradeausflug Kontrolle der Kurskreiselanzeige
- mehrfache Wiederholung mit verschiedenen Kreisrichtungen und Kursen

### Häufige Fehler

- keine bzw. mangelhafte Luftraumbeobachtung
- zu große Querneigung bei Ausleiten nach Magnetkompass

### 2.3.2 Steilkreise ohne Triebwerksleistung

#### Hinweise

- Die sichere Beherrschung des Kreisfluges ist Voraussetzung für den thermischen Segelflug. Deshalb sollte diese Übung ohne Motorleistung geflogen werden.
- Alle Kreisflüge dieser Übung sind sowohl nach rechts wie auch nach links zu üben.
- Wenn bei steilem Kreisflug zur Luftraumkontrolle der Kopf gedreht wird, besteht die Gefahr des Auftretens eines Drehschwindels (Vertigo).
- In Steilkreisen sollte auch Überziehen und ein eventueller Übergang in die Steilspirale berücksichtigt werden.

#### Durchführung

- Demonstration durch den Fluglehrer
  - Kreisflug mit 45° Querneigung
  - Hinweis auf Höhen- und Seitenruderwirkung in Abhängigkeit von der Querneigung
  - Hinweis auf das Verhalten des TMG in einer Steilkurve
  - Beenden des Kreisflugs

- Selbstständige Übung durch den Flugschüler
  - Geradeausflug mit um min. 20% gegenüber Normalfahrt erhöhter Geschwindigkeit
  - Rundumblick und aufmerksamer Blick in Kurvenrichtung (mit Kopfbewegung)
    - Bestätigung der freien Kurvenrichtung gegenüber dem Fluglehrer (laut)
  - Kurve mit 45° Querneigung (Steilkreis) einleiten
  - Horizont mit Höhenruder halten
  - Kurve mit Gegenquerruder abstützen
  - Trimmung nachstellen
  - auf schiebefreies Kurven achten (mit Hilfe des Fadens bzw. der Libelle)
  - nach min. 2 Vollkreisen:
    - Kurvenwechsel in die andere Kurvenrichtung
    - im Übergang je nach TMG und Fluggeschwindigkeit mehr oder weniger drücken
  - mehrere Steilkreise in der neuen Kurvenrichtung
  - weiter auf gleichmäßige Geschwindigkeit, konstante Querneigung und Schiebefreiheit achten
  - Beenden des Steilkreises
    - Rücknahme der Geschwindigkeit auf Normalfahrt
- Demonstration durch den Fluglehrer
  - Kreisflug mit 45°/60°/75° Querneigung
    - Beobachten (falls Beschleunigungsmesser eingebaut) und Fühlen der Beschleunigung ( $n = 1,4 / 2 / 4$ )

## Häufige Fehler

- Vernachlässigen der Luftraumkontrolle, Kopf nicht gedreht.
- Keine konstante Kurvengeschwindigkeit, Schieben oder Schmieren.

### 2.3.3 Steilkreise mit Triebwerksleistung

#### Hinweise

- Werden Steilkreise mit Triebwerksleistung geflogen, so sind Triebwerksleistung und Geschwindigkeit in Abhängigkeit von der Querneigung so zu wählen, dass die Höhe konstant bleibt.
- Bei Steilkreisen in und gegen die Propellerdrehrichtung muss wegen der Sekundäreffekte des Propellers mit dem Querruder unterschiedlich stark abgestützt werden. Falls dies bei dem verwendeten TMG stark ausgeprägt ist, müssen Steilkreise besonders geübt werden, da beim Kreisen in Propellerdrehrichtung erhöhte Gefahr besteht, in eine Steilspirale zu geraten.

#### Durchführung

- Demonstration durch den Fluglehrer
  - Steilkreis in Propellerdrehrichtung
    - Einleiten einer Kurve mit 45° Querneigung in Propellerdrehrichtung
    - Geschwindigkeit und Triebwerksleistung anpassen und trimmen
    - Kurvenflug mit Querruder abstützen
    - Triebwerksleistung nach Bedarf erhöhen und Steuerknüppel freigeben
    - Reaktion des Reisemotorseglers beobachten
    - evtl. beginnende Steilspirale beenden
  - Steilkreis gegen die Propellerdrehrichtung
    - Einleiten einer Kurve mit 45° Querneigung gegen die Propellerdrehrichtung
    - Geschwindigkeit und Triebwerksleistung anpassen und trimmen
    - Kurvenflug mit Querruder abstützen
    - Triebwerksleistung auf Vollgas und Steuerknüppel freigeben
    - Reaktion des Reisemotorseglers beobachten

- Beenden des Kurvenflugs
- Abstützen im Kreisflug (Flugschüler fühlt mit)
  - zwei Steilkreise gegen die Propellerdrehrichtung
  - Wechsel der Kreisrichtung und zwei weitere Steilkreise
  - Erkennen des unterschiedlichen starken Abstützens je nach Kurvenrichtung
- Ausführung durch den Flugschüler
  - Steilkreise in Propellerdrehrichtung
  - Steilkreise gegen die Propellerdrehrichtung
  - Kurvenwechsel im Steilkreis
    - mit verschiedener Leistungseinstellung

### Häufige Fehler

- Triebwerksleistung nicht richtig eingestellt (Steig- oder Sinkkurve)
- Querneigung nicht richtig abgestützt
- zu wenig oder zu viel Höhensteuer
- Übergang in eine Steilspirale wird nicht rechtzeitig erkannt.



## 2.4 Start, Platzrunde, Landeanflug und Landung in besonderen Fällen

### Voraussetzungen

- sichere Führung des Reisemotorseglers bei Start und Landung unter regulären Platz- und Windverhältnissen
- erfolgreicher Abschluss der [Übung 1.17.2 Notfälle](#)
- erfolgreicher Abschluss der [Übung 1.18.3 Besondere Fälle bei Anflug und Landung](#)

### Lernziel

Der Flugschüler kann nachvollziehbar entscheiden, ob das geplante Flugvorhaben unter schwierigen Wind- und/oder Platzverhältnissen sicher durchführbar ist. Unter derartigen Bedingungen beherrscht er den Reisemotorsegler beim Start, im Flug und bei der Landung sicher.

#### 2.4.1 Starker Gegenwind

AMC1 SFCL.150(b) – Exercise 10: Platzrunde, Landeanflug und Landung

(iv) Einfluss von Wind und Windscherung auf die Anflug- und Landegeschwindigkeit;

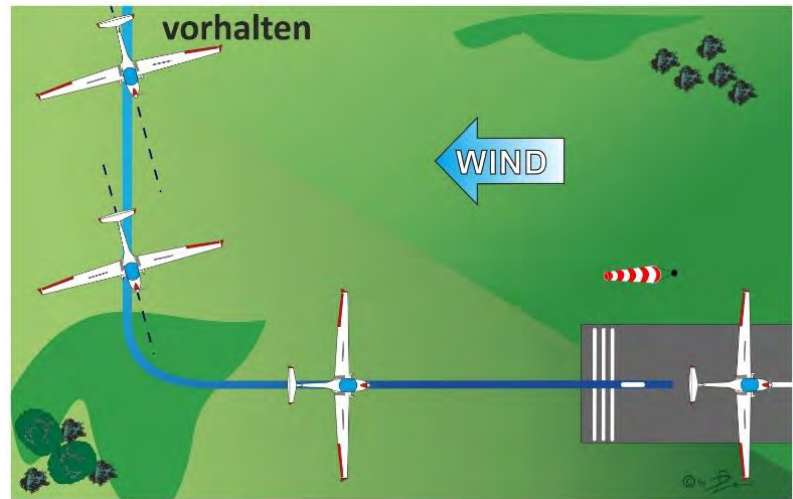
### Hinweise

- Die in der Sichtflugkarte vorgesehene Platzrundenführung ist verbindlich.
- Der Flugschüler lernt, auch unter schwierigen Windverhältnissen eine korrekte Platzrundeneinteilung zu fliegen, den Endanflug den Windverhältnissen angepasst durchzuführen und den TMG sicher zu landen und abzustellen.
- Zulässige Seitenwindkomponente beachten (Flughandbuch).
- Die Windverhältnisse sind dem Ausbildungsstand und Können des Flugschülers angepasst zu wählen.

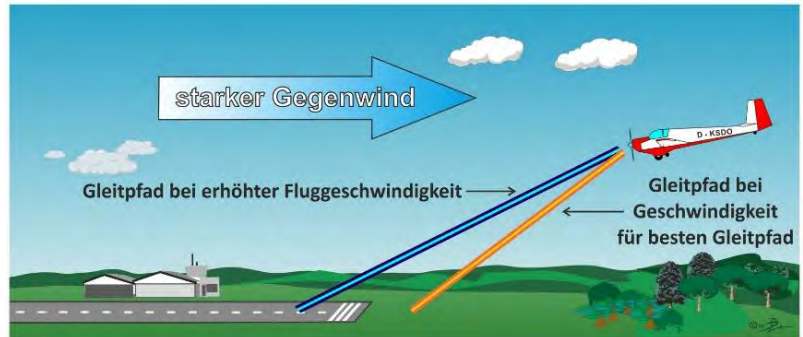
- Auf die unbedingte Einhaltung einer ausreichend hohen Fluggeschwindigkeit ist der Flugschüler besonders hinzuweisen; diese Einhaltung ist sorgfältig zu überwachen.
- Abweichungen von der Platzrundenführung sind durch angepasste Vorhaltewinkel zu vermeiden.
- Besonders zu berücksichtigen sind bei Starkwindlagen Leebbildungen und lokale Turbulenzen infolge Gelände, Bewuchs oder Bebauung.

## Durchführung

- sorgfältiger Windcheck im Gegenanflug
- Festlegen der Anfluggeschwindigkeit
  - Flugzeug austrimmen
- Queranflug- und Endanflugkurve windangepasst fliegen
  - Landekurve mit maximal 20° Querneigung
- Erkennen und Reaktion auf mögliche Windscherungen
- Anflug mit möglichst wenig ausgefahrenen Luftbremsen durchführen
- erforderliche Gleitfadkorrekturen rechtzeitig und ggf. mit Motorleistung
- mit der Annäherung an den Boden auf Turbulenzen achten und zügig reagieren
- Bodengrenzschicht beachten (abnehmender Windgradient)
  - Annäherung an den Boden mit ausreichend hoher Geschwindigkeit



- zu frühes und zu hohes Abfangen vermeiden
- mit geringer Geschwindigkeit und mit entsprechend der Windrichtung ausgeschlagenen Rudern rollen (siehe [Übung 1.4 Rollverfahren](#))
- Maßnahmen beim Abstellen (siehe [Übung 1.3.7 Parken des Reisemotorseglers](#))



## Häufige Fehler

- fehlerhafte Windbeurteilung
- Flugzeug nicht ausgetrimmt
- fehlerhafte Geschwindigkeitsanpassung
- Versuch, den Gleitpfad im Endanflug durch Ziehen zu strecken
- Abfanggeschwindigkeit wird unterschritten (Bodengrenzschicht)

## 2.4.2 Seitenwind

AMC1 SFCL.150(b) – Exercise 9: Start und Steigflug in den Gegenanflug  
(iv) Seitenwindstart;

AMC1 SFCL.150(b) – Exercise 10: Platzrunde, Landeanflug und Landung  
(vi) Landeanflug und Landung bei Seitenwind;

### Hinweise

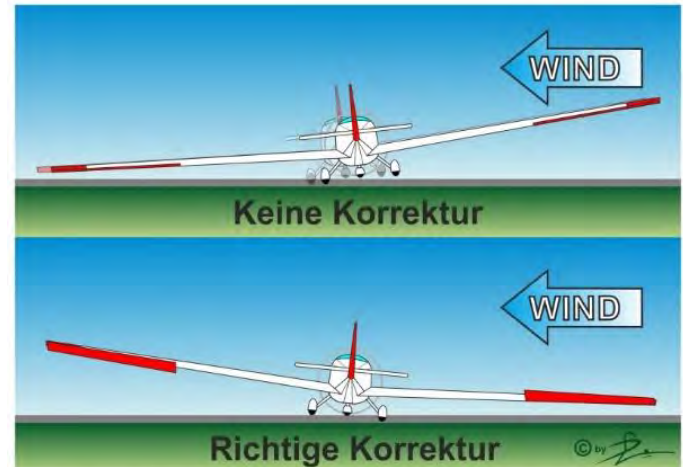
Die Landung bei Seitenwind führt in der Regel zu heftigen Diskussionen unter den Fluglehrern über verschiedene Methoden (Vorhalten, hängende Luvfläche, Kombination aus beiden).

Für die Seitenwindlandung mit Reisemotorseglern ist die Kombination aus Vorhalten und hängender Luvfläche die Methode der Wahl.

### Durchführung

#### Seitenwindstart

- Ausrichten auf der Piste, Bugrad gerade
- Referenzpunkt für Richtungshalten bestimmen
- Windkontrolle mit Seitenwindkomponente
- Querruder voll gegen den Wind ausschlagen
- Startleistung setzen
- Richtung mit Seitenruder halten
  - Knüppel nicht gezogen bei Bugradfahrwerk
  - Knüppel voll gezogen bei Spornradfahrwerk
- Fahrtmesserkontrolle mit Bestätigung



- Querruderausschlag mit zunehmender Fahrt langsam reduzieren
- mit Höhensteuer
  - Bugrad entlasten nach Flughandbuch bei Bugradfahrwerk
  - Spornrad abheben nach Flughandbuch bei Spornradfahrwerk
- Abheben mit Abhebegeschwindigkeit nach Flughandbuch
- Luvwinkel einnehmen
- Horizontal beschleunigen auf  $V_Y$
- Steigflug mit Luvwinkel



### Landeanflug und Landung bei Seitenwind

- Windcheck – Driftbeobachtung
  - im Queranflug
  - im Endanflug
- Einkurven auf Bahnmitte unter Beachtung der Seitenwindkomponente
- Gleitpfad stabilisieren:
  - Luvwinkel fliegen, um auf Bahnmitte zu bleiben
  - Gleichzeitig Querruder gegen den Wind und Flügel hängen lassen
  - Luv- und Querneigungswinkel an zum Boden abnehmende Windstärke anpassen



- rechtzeitig Reisemotorsegler mit Seitenruder in Landerichtung ausrichten
- schiebefrei aufsetzen
- mit Seitenruder Richtung halten, Querruder bleibt gegen den Wind ausgeschlagen

### Häufige Fehler

- kein Windcheck (Gegenanflug, Queranflug, Endanflug)
- Windinformation der Flugleitung wird nicht beachtet.
- Platzrunde wird wegen Windversatz nicht eingehalten.
- Landekurve zu früh oder zu spät eingeleitet
- abdriften beim Ausschweben
- schiebendes Aufsetzen
- TMG wird in den Boden geflogen, um Drift zu beenden.

### 2.4.3 Seitengleitflug (Vertiefen Übung 1.11.2)

#### Lernziel

Der Segelflugschüler beherrscht den Seitengleitflug auch bei größeren Querneigungen und Schiebewinkeln, er kann Längsneigung und Flugrichtung ändern und somit einen gewollten Abstieg und einen Landeanflug auch unter erschwerten Bedingungen (Turbulenzen, Seitenwind) auch mit Richtungskorrekturen durchführen und leitet rechtzeitig zielgerichtet aus.

#### Durchführung

Die Übungen werden zunächst in größerer Höhe durchgeführt. Sie können ohne und mit Motorleistung und Unterstützung der Luftbremsen geübt werden. Das gilt für **alle** untenstehenden Übungspunkte. Die Sliprichtung orientiert sich an der Windrichtung; die hängende Fläche zeigt in den Wind.



- Überprüfung des Luftraums in Umkreis besonders unterhalb, gesichteter Verkehr ansagen und im Auge behalten;
- Einleiten des Seitengleitflugs gemäß Übung 1.11.2 mit einer Querneigung von ca. 20°.
- Durch Erhöhung der Querneigung auf ca. 30° bis 40° und Anpassen des Schiebewinkels, sodass die Richtung beibehalten bleibt, wird die Sinkrate erhöht. Durch Verkleinern der Querneigung und Anpassen des Schiebewinkels wird die Sinkrate vermindert.
- Steuern der Sinkrate durch Veränderung der Luftbremsenstellung.
- Die Übungen werden im Rechts- und Linksslip durchgeführt.

- Durch Verändern der Querneigung und des Schiebewinkels werden Richtungsänderungen von ca. 20° bis 30° nach links und rechts auf einen vorgegebenen Zielpunkt gesteuert.
- Durch rechtzeitiges Senken der Schnauze beim Ausleiten wird die Geschwindigkeit der erforderlichen Landeanfluggeschwindigkeit angepasst (erhöhte Landeanfluggeschwindigkeit bei Turbulenzen und stärkerem Wind beachten).
- Wiederholen der Übungen in einem entsprechend überhöhten Endanflug.

### Häufige Fehler

- Zu großer Querruderausschlag im Verhältnis zur Seitenrudderbetätigung oder umgekehrt.
- Horizontbild wird nicht gehalten.
- Kein Angleichen der Geschwindigkeit an die erforderliche Landeanfluggeschwindigkeit.



## 2.4.4 Verfahren und Techniken für Kurzstarts und -landungen und auf weichem Untergrund

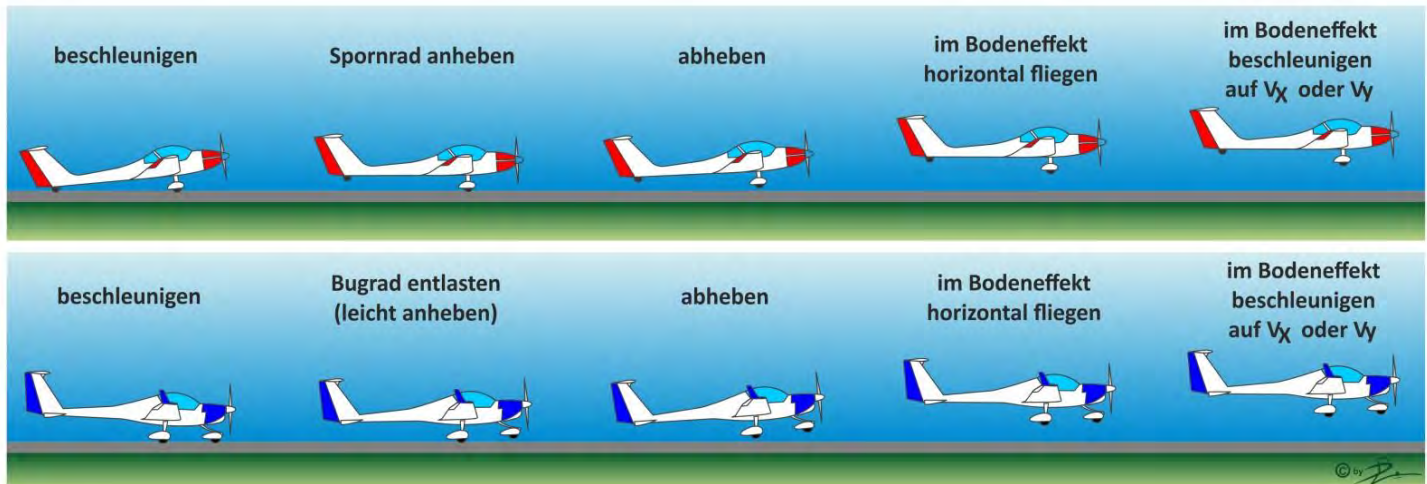
AMC1 SFCL.150(b) – Exercise 9: Start und Steigflug in den Gegenanflug

(vi) Kurzstarts und Startverfahren und auf weichem Untergrund einschließlich der Startstreckenberechnung

AMC1 SFCL.150(b) – Exercise 10: Platzrunde, Landeanflug und Landung

(viii) Verfahren und Techniken für Kurzlandungen und bei weichem Untergrund;

### Hinweise



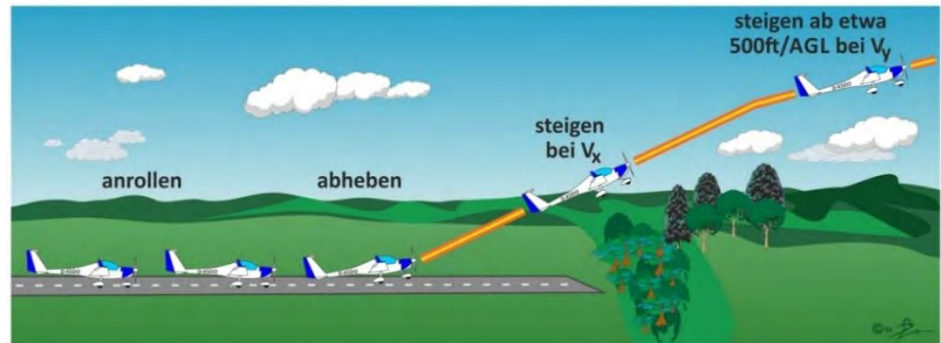
- Das Bestreben beim Start auf kurzen und/oder weichen Plätzen besteht darin, den Flügelauftrieb auszunutzen und dadurch den Rollwiderstand zu reduzieren. Speziell Tiefdeckern kommt zusätzlich der Bodeneffekt zu Hilfe.

Allerdings besteht die Gefahr, bei zu frühem Abheben in den Sackflug zu geraten. Die Folge wäre, dass anschließendes Beschleunigen und Steigen erschwert wird.

- Die Angaben der Startstrecken im Flughandbuch beziehen sich auf einen Reisemotorsegler in einem optimalen Zellen- und Triebwerkszustand. Dies ist bei der Startstreckenberechnung zu berücksichtigen, um einen fehlgeschlagenen Start in Richtung Hindernis, der zu einem schweren und möglicherweise tödlichen Unfall führen könnte, zu vermeiden.

- Befindet sich bei einem kurzen Platz in Verlängerung der Piste ein **Hindernis**, so muss der Steigflug nicht für bestes Steigen, sondern für **besten Steigwinkel** angelegt werden. Entsprechend ist die Geschwindigkeit zu wählen.

Falls im Flughandbuch keine Angabe für die Geschwindigkeit des besten Steigwinkels ( $V_x$ ) zu finden ist, kann ersatzweise der Mittelwert zwischen der unteren Grenze des grünen Bogens ( $1,1 \cdot V_{S1}$ ) und dem blauen Strich ( $V_Y$ ) auf der Fahrtmesserskala angesetzt werden.



## Durchführung

- Briefing vor dem Start
  - Kurzstarts und Startverfahren und auf weichem Untergrund einschließlich der Startstreckenberechnung (siehe Flugsicherheitsmitteilung fsm 75-3), [Formblatt Startstreckenberechnung](#) im Anhang
  - Ermittlung der Pistenlänge und der Bodenbeschaffenheit
  - Ermittlung der verfügbaren Rollstrecke
  - Ermittlung der verfügbaren Startstrecke
  - Berechnung des Abfluggewichts
  - Ermittlung der Gegenwindkomponente (fsm 75-3)
  - Berechnung der Dichtehöhe
  - Hindernisse im Abflugbereich
  - Kurzstartverfahren nach Flughandbuch
- Start
  - maximale Startstrecke nutzen
  - Radbremse betätigen
  - zügig und gleichmäßig Vollgas geben
  - bei Erreichen der Startdrehzahl (Flughandbuch)
    - Bremse lösen
  - Abheben bei geringstmöglicher Geschwindigkeit (Achtung: Sackflug vermeiden!)
  - horizontal beschleunigen auf
    - die Geschwindigkeit des besten Steigens ( $V_Y$ )
    - bzw. bei Hindernis auf die Geschwindigkeit des besten Steigwinkels ( $V_X$ )
  - Steigflug mit
    - der Geschwindigkeit des besten Steigens ( $V_Y$ )
    - der Geschwindigkeit des besten Steigwinkels ( $V_X$ ) bis über das Hindernis

- Landung
  - flachen Endanflug planen
  - exakt anfliegen, um am Bahnanfang aufzusetzen
    - frühzeitig Entscheidung zum Durchstarten treffen
  - mit Mindestfahrt aufsetzen
  - Höhenruder gezogen halten
  - Radbremse nach Bedarf einsetzen

## Häufige Fehler

- fehlende oder fehlerhafte Gewichtsermittlung
- keine Berechnung der Dichtehöhe
- keine/fehlerhafte Startstreckenermittlung

## 2.5 Abstellen und Neustarten des Motors im Flug

### AMC1 SFCL.150(b) – Exercise 12: Abstellen und Neustarten des Motors

- (i) Verfahren zum Abkühlen des Motors;
- (ii) Verfahren zum Abstellen des Motors während des Fluges;
- (iii) Betriebsverfahren im Segelflugbetrieb;
- (iv) Verfahren zum Wiederanlassen; und
- (v) Entscheidungsprozess, ob das Triebwerk gestartet wird oder nicht.

#### Voraussetzungen

- sichere Führung des Reisemotorseglers
- Kenntnis der Ab-/Anstellverfahren lt. Flughandbuch

#### Lernziel

Der Flugschüler beherrscht die Verfahren zum Abstellen und Neustarten des Motors, ohne dabei Triebwerk und andere Anlagen zu schädigen.

#### Hinweise

Diese Übung sollte in Flugplatznähe in ausreichend großer Höhe durchgeführt werden.

## Durchführung

- Abstellen des Motors
  - Geradeausflug
  - Gashebel auf Leerlauf
  - Bei Normalgeschwindigkeit abwarten, bis Zylinderkopftemperatur auf vorgegebenen Wert gesunken (Flughandbuch)
  - elektronische Geräte aus (einzeln oder über Avionikauptschalter)
  - Zündung ausschalten sowie weitere Maßnahmen gemäß Flughandbuch
- Flug mit stehendem Motor
  - Benötigte elektronische Geräte wieder einschalten
    - Bei einem längeren Flug ohne Motor bleiben verzichtbare elektrische Geräte mit höherem Stromverbrauch ausgeschaltet; es kommen infrage:  
Positionslampen, Zusammenstoßwarnlicht, Transponder, Navigationsgeräte
  - alle Triebwerksbedienelemente in die für das Wiederanlassen richtige Stellung (Flughandbuch)
- Anlassen im Flug
  - Anlassvorgang rechtzeitig einleiten
    - falls der Motor nicht wieder gestartet werden kann, muss eine sichere (Außen-)Landung gewährleistet sein
  - elektronische Geräte AUS
  - Anlassen mit elektrischem Anlasser gemäß Flughandbuch
  - elektronische Geräte EIN
  - mit reduzierter Leistung warmlaufen (Flughandbuch)
    - Leistung in der Regel ausreichend für Horizontalflug mit Normalgeschwindigkeit
  - Steigflug, sobald Zylinderkopftemperatur auf vorgesehenem Wert (Flughandbuch)

- Windmühlenstart
  - zusätzlichen Höhenverlust lt. Flughandbuch einkalkulieren
  - elektronische Geräte AUS
  - Check der Stellung der Triebwerksbedienelemente
  - schnelles Andrücken auf die erforderliche Geschwindigkeit (Flughandbuch)
  - sobald Motor läuft
    - Normalfluglage einnehmen
    - Reduzieren der Fahrt auf Normalgeschwindigkeit
  - elektronische Geräte EIN
  - mit reduzierter Leistung warmlaufen (Flughandbuch)
    - Leistung in der Regel ausreichend für Horizontalflug mit Normalgeschwindigkeit
  - Steigflug, sobald Zylinderkopftemperatur auf vorgesehenem Wert (Flughandbuch)

### Häufige Fehler

- Abstellen/Anlassen mit eingeschalteten elektronischen Geräten
- Anlassversuche mit ausgeschalteter Zündung
- Vollgas direkt nach dem Anspringen

## 2.6 Thermikflug

### AMC1 SFCL.130 – Exercise 15a: Thermikflug

- (i) Luftraumbeobachtung;
- (ii) Finden und Erkennen der Thermik;
- (iv) Einflug in die Thermik und anderen Vorflug gewähren;
- (v) Fliegen auf engem Raum mit anderen Segelflugzeugen;
- (vi) Zentrieren der Thermik;
- (vii) Verlassen der Thermik; und

### Voraussetzungen

- erfolgreich abgeschlossene [Übung 2.5](#) *Abstellen und Neustarten des Motors im Flug*
- sicheres Beherrschen des Kurvenfluges mit wechselnder Querneigung, siehe [Übung 2.3.2](#) *Steilkreise ohne Triebwerksleistung*
- Kenntnis der Grundzüge der Sollfahrttheorie

### Lernziel

Der Flugschüler findet thermische Aufwinde, zentriert sie erfolgreich und steuert mit entsprechender Sollfahrt weitere Aufwinde auf situativ geplantem Flugweg an. Bei Einstieg in die Thermik und beim gemeinsamen Kreisen passt er sich sicherheitsbewusst und rücksichtsvoll an andere Segelflugzeuge an.



## Hinweise

Diese Übung soll nicht zu anspruchsvollem Streckensegelflug ausbilden. Sie soll den Flugschüler lediglich dazu befähigen, mit einem Reisemotorsegler in naturgemäß beschränktem Umfang Thermikflüge durchzuführen, ohne dabei andere Segelflugzeuge zu behindern oder zu gefährden. Der Flugschüler muss sich bewusst sein, dass er von anderen Segelfliegern im Aufwind eher als störender Fremdkörper betrachtet wird, und sich entsprechend zurückhalten.

## Durchführung

- Anfliegen des Aufwinds
  - Interpretation von Merkmalen, die auf Aufwind schließen lassen
    - Geländestruktur (unter Berücksichtigung der Windrichtung)
    - Wolkenformen
    - kreisende Vögel
  - Anzeichen des Einflugs in Aufwind
    - Fahrtzunahme
    - Erhöhung des Sitzdruckes
    - Variometeranzeige *Steigen*
  - Einkreisen in den Aufwind
    - gegen den angehobenen Flügel Kurve einleiten
    - Querneigung ca. 40°
    - Entwicklung der Variometeranzeige abwarten
- Zentrieren
  - Basismethode
    - bei Zunahme des Steigens kurzzeitig geradeaus fliegen
    - sofort wieder einkurven
    - Vorgang wiederholen, bis gesamter Kreis im Aufwind liegt

- Verfeinerung der Basismethode
  - bei zunehmendem Steigen Kurvenradius vergrößern
  - bei abnehmendem Steigen Kurvenradius verkleinern
- Flug zum nächsten Aufwind
  - Aufwind rechtzeitig verlassen (Wolkenabstand)
  - Flugweg in Richtung Ziel entsprechend Wolkenbild und Windrichtung/-stärke planen
  - Stärke des nächsten Aufwinds abschätzen
  - Fluggeschwindigkeit an Stärke des Sinkens anpassen (Sollfahrtring, wenn vorhanden)
  - bei zu großem Höhenverlust rechtzeitig Motor starten
- Verhalten bei gemeinsamem Thermikfliegen
  - bei Annähern an den Aufwind, in dem sich bereits andere Segelflugzeuge befinden:
    - Bestimmung der Kreisrichtung
    - Planung des optimalen Einstiegs unter Berücksichtigung der kreisenden Segelflugzeuge
  - tangenciales Anfliegen
  - Einkurven in den durch die anderen Segelflugzeuge vorgegebenen Kreis
  - Kreisflug nach folgenden Regeln durchführen:
    - ständiger Sichtkontakt zu den anderen Segelflugzeugen
    - Querneigung und Geschwindigkeit an die anderen Segelflugzeuge anpassen
    - nicht zu dicht auf vorausfliegende Segelflugzeuge auffliegen
    - Segelflugzeuge nicht zu dicht über- oder unterfliegen
  - auf Manöver anderer Segelflugzeuge gefasst sein, die schneller steigen
  - eigene Zentriermanöver so durchführen, dass andere Segelflugzeuge nicht behindert werden

## Häufige Fehler

- vernachlässigen der Luftraumbeobachtung
- zu frühes Einkreisen
- zu geringe Querneigung
- nicht angepasste Kreisfluggeschwindigkeit
- fehlerhaftes Zentrieren
- nicht angepasste Vorfluggeschwindigkeit
- Behinderung anderer Segelflugzeuge beim Einstieg in die Thermik
- abrupte bzw. unkalkulierbare Manöver im Kreisflug

## 2.7 Anflug und Landung im Gleitflug (Triebwerk abgestellt)

AMC1 SFCL.150(b) – Exercise 10: Platzrunde, Landeanflug und Landung  
(vii) Anflug und Landung im Gleitflug (Triebwerk abgestellt);

### Voraussetzungen

- sichere Beherrschung des Reisemotorseglers
- erfolgreicher Abschluss der [Übung 2.5](#) *Abstellen und Neustarten des Motors im Flug*

### Lernziel

Der Flugschüler beherrscht Anflug und Landung mit abgestelltem Triebwerk unter Einhaltung der nötigen Sicherheitsreserven.

### Hinweise

- Auf einem Flugplatz mit Segelflugbetrieb sollte die Segelflugplatzrunde unter Einhaltung der platzüblichen Verfahren benutzt werden. Ansonsten muss die Platzrunde entsprechend den Gleitleistungen des Reisemotorseglers verkürzt werden (ohne Behinderung sonstigen Platzrundenverkehrs).
- Dem Flugschüler muss klar sein, dass Fehleinschätzung der Höhe nicht durch Starten des Triebwerks ausgeglichen werden kann, sondern **immer** ausreichende Reserven vorhanden sein müssen (nach beiden Seiten).

### Durchführung

- Triebwerk ist abgestellt
- Anfliegen des (Segelflug-)Übungsraums

- kontinuierliche Luftraumbeobachtung (bis zur Landekurve)
- Abgleiten überschüssiger Höhe
- Einordnen in den Gegenanflug (Normalgeschwindigkeit)
  - Windrichtung und -stärke feststellen (Windsack)
    - nach Bedarf vorhalten
- Anfliegen der Position in der platzüblichen Höhe (150 ... 200 m, Hysterese des Höhenmessers beachten)
  - Kontrolle vor der Landung (Flughandbuch/Checkliste)
  - Erhöhung der Geschwindigkeit (10%, min. gelbes Dreieck)
  - Positionsmeldung per Funk
- Gegenanflug bis Queranflugkurve
  - wiederholtes Schätzen des erforderlichen Gleitwinkels durch Blick zum Aufsetzpunkt
  - wiederholter Blick auf das Variometer
  - Einleiten der Queranflugkurve zum richtigen Zeitpunkt
- Queranflugkurve
  - schiebefrei
  - mit konstanter Längsneigung (Fahrt kontrollieren)
- Queranflug
  - Schätzen des erforderlichen Gleitwinkels durch Blick zum Aufsetzpunkt
  - bei Bedarf Einsatz der Luftbremsen
    - spätestens vor der Landekurve wieder einfahren und verriegeln
  - rechtzeitiges Einleiten der Endanflugkurve (so, dass sie in Verlängerung der Landebahn beendet ist)
- Landekurve
  - schiebefrei
  - mit konstanter Längsneigung (Fahrt kontrollieren)

- Endanflug
  - Fahrt kontrollieren, Nase bleibt unten
  - bei seitlichem Versatz Korrektur durch S-Kurve
  - ggf. gegen Seitenwind vorhalten
  - Einsatz der Luftbremsen nach Bedarf
- Landung
  - voll ausgefahrene Luftbremsen etwas zurücknehmen
  - Verflachen der Flugbahn
    - nicht zu früh
    - nicht zu stark
    - bei Wind Bodengrenzschicht berücksichtigen
  - in Landebahnrichtung ausrichten
  - mit Mindestfahrt aufsetzen
  - Ausrollen
    - geradeaus
    - mit gezogenem Höhensteuer
    - bei Bedarf vorsichtig bremsen
  - Triebwerk starten (Flughandbuch), um Piste zu verlassen



## Häufige Fehler

- zu große Höhe im Anflug/zu kurzer Anflug
- unsauber geflogene Landekurve
- zu frühes Abfangen

## 2.8 Außenlandeübung

### AMC1 SFCL.150(b) – Exercise 13: Erzwungene Landung ohne Motorleistung

- (i) Außenlandeverfahren;
- (ii) Wahl des Landefeldes, Vorkehrungen für Planänderungen;
- (iii) Reichweite beim Gleiten im Gleitflug;
- (iv) Planung des Sinkfluges;
- (v) Festlegung von wichtigen Positionen;
- (vi) Checks bei Motorausfall;
- (vii) Verwendung des Funks;
- (viii) Queranflug;
- (ix) Landeanflug
- (x) Landung; und
- (xi) Handlungen nach der Landung.

#### Voraussetzungen

- erfolgreicher Abschluss der [Übung 2.7](#) *Anflug und Landung im Gleitflug (Triebwerk abgestellt)*

#### Lernziel

Bei Triebwerksausfall wählt der Flugschüler mit Ruhe und Überlegung ein geeignetes Landefeld, fliegt es mit einer Platzrunde an und erreicht im richtigen Gleitwinkel den kurzen Endanflug.

## Hinweise

- Für die Durchführung dieser Übung ist eine Erlaubnis zum Unterschreiten der Sicherheitsmindesthöhe der zuständigen Landesluftfahrtbehörde erforderlich. Üblicherweise müssen die Daten der Übung dokumentiert werden.
- Immer wieder einmal wird eine Notlandeübung von dritter Seite als „Absturz eines Flugzeugs“ bei der Polizei gemeldet. Deshalb sollte nach dem Durchstarten das gewählte Landefeld nochmals im Steigflug überflogen werden, damit unnötige Suchaktionen unterbleiben.
- Während eines längeren Gleitflugs kühlt das Triebwerk ab. Sobald im Endanflug klar ist, dass der geplante Aufsetzpunkt erreicht wird, sollte daher mit vorsichtigem Gasgeben durchgestartet werden. Es wäre riskant, dicht über dem Boden durch plötzliches Gasgeben eine Motorstörung zu provozieren.

## Durchführung

- Simulation des Triebwerksausfalls durch den Fluglehrer
  - Vergaservorwärmung EIN
  - Kraftstoffpumpe EIN
  - Leerlauf
  - Kühlluftklappen ZU
- Vorauswahl von zwei bis drei geeignet erscheinenden Notlandfeldern aus größerer Höhe
  - Neigung des Geländes (Landung nur hangaufwärts)
  - Windrichtung und -stärke
  - ausreichende Länge
- Beurteilung der gewählten Alternativen aus geringerer Höhe
  - Hindernisse im Anflug, Leewirkung
  - schlecht erkennbare Zäune oder Gräben



- Oberflächenbeschaffenheit (landwirtschaftliche Bearbeitung, Bewuchs)
  - Überschlaggefahr bei zu weichem Boden
- Entscheidung für die beste Alternative
  - Abweichen von der getroffenen Entscheidung nur im äußersten Notfall
- Platzrunde
  - Anflug der Position in 200 m Höhe, 300 ... 500 m (Windrichtung!) querab vom Aufsetzpunkt
    - Flughöhe nach Schätzung (Höhenmesseranzeige unbrauchbar)
    - Maßgeblich ist die Einschätzung des Gleitwinkels bis zum Aufsetzpunkt
  - **simulierter** Notfallcheck gemäß Flughandbuch/Checkliste
  - Gegenanflug, Queranflugkurve, Queranflug und Endanflugkurve nach eingeübtem Verfahren ([Übung 2.7](#) *Anflug und Landung im Gleitflug (Triebwerk abgestellt)*)
    - Besonderes Augenmerk auf Geschwindigkeit und sauberen Kurvenflug
- Beenden der Übung im Endanflug durch den Fluglehrer
  - Beurteilung des Gleitwinkels zum Aufsetzpunkt
    - zu niedrig, richtig, zu hoch?
  - **vorsichtig** Leistung erhöhen und durchstarten (Flughandbuch/Checkliste)
  - Rückkehr zum Notlandefeld und Überflug im Steigflug

## Häufige Fehler

- „Wankelmütigkeit“ bei der Auswahl des Notlandefelds
- Fehleinschätzung der Oberflächenbeschaffenheit
- keine Vorstellung von den Windverhältnissen
- zu große Höhe → Notlandefeld wird zu kurz
- unsauberes Fliegen wegen hoher mentaler Belastung

## 2.9 Sicherheitslandung

### AMC1 SFCL.150(b) – Exercise 14: Sicherheitslandung

- (i) vollständiges Verfahren außerhalb des Flugplatzes bis zur Entscheidungshöhe;
- (ii) Ansprechen von Fällen, die dies erfordern;
- (iii) Flugbedingungen;
- (iv) Auswahl des Landeplatzes:
  - (A) normaler Flugplatz;
  - (B) geschlossener Flugplatz; und
  - (C) gewöhnliches Feld;
- (v) Platzrunde und Anflug; und
- (vi) Maßnahmen nach der Landung.

### Voraussetzungen

- Theoretische Kenntnisse zu den rechtlichen Aspekten einer Sicherheitslandung
- Erfolgreicher Abschluss der [Übung 2.2 Flüge in die weitere Flugplatzumgebung](#)

### Lernziel

Der Flugschüler kann beurteilen, wann eine Sicherheitslandung erforderlich wird. Er führt diese in Ruhe und mit Übersicht (Airmanship) durch. Nach der Landung trifft er angemessene Entscheidungen.

### Hinweise

Es ist sinnvoll, für diese Übung nach (Funk-)Absprache mit dem Platzhalter ein dem Flugschüler unbekanntes Segelfluggelände (mit Zulassung für Reisemotorsegler) zu wählen, das wenig Ähnlichkeit mit größeren Flugplätzen aufweist.

## Durchführung

- Simulation einer Situation, die eine Sicherheitslandung erfordert
  - Technische Störung, die eine Flugfortsetzung verhindert
  - Kraftstoffmangel
  - Gesundheitsprobleme des Piloten oder des Fluggastes
  - Wetterprobleme
  - Vorgabe einer Zeit, bis zu der die Landung erfolgt sein muss
- Auswahl eines geeignet erscheinenden Geländes
  - Flugplatz jeglicher Art (ehemaliger Flugplatz, UL-Flugplatz ...)
  - fester Acker (z. B. Stoppelfeld)
  - ebene, frisch gemähte Wiese
- Sinkflug auf Platzrundenhöhe (geschätzt)
- Überflug in ausreichender Höhe
  - Platzrunde planen (Windeinfluss) und abfliegen
  - seitlich versetzter Überflug mit Beurteilung von
    - Hindernisfreiheit
    - Gefälle
    - Bodenbeschaffenheit (Feuchtigkeit, Bewuchs, versteckte Löcher, Rinnen, Drähte ...)
    - Ausreichende Länge, auch zum Wiederstart
  - Durchstarten auf Platzrundenhöhe
- Bei Bedarf Auswahl eines alternativen Geländes
- Anflug und Landung (nur auf für TMG Zentralrad- oder ein Zweibeinradwerk mit Spornrad zugelassenem Flugplatz/Segelfluggelände)
  - Position in 200 m AGL (geschätzt) anfliegen

- normale Platzrunde und Landung
- **simulierte** Maßnahmen nach der Landung
  - Versorgung der Insassen (bei Bedarf)
  - Verständigung des Heimatflugplatzes
  - Bei Landung außerhalb eines Flugplatzes:
    - Verständigung der Polizei (vorsichtshalber) mit Hinweis auf
      - Sicherheitslandung, kein Unfall
  - Maßnahmen zur Vorbereitung des Wiederstarts (je nach Situation)

## Häufige Fehler

- Entscheidung für eine Sicherheitslandung wird zu spät oder gar nicht getroffen
- Landefeld wird nicht überflogen, um Hindernisse festzustellen
- Vernachlässigung der Landeeinteilung (Platzrunde)
- unsauberes Fliegen wegen hoher mentaler Belastung

# 3 Ausbildung zum Streckenflug (Ausbildungsabschnitt 3)

## Voraussetzungen

Erfolgreicher Abschluss des Ausbildungsabschnitts 2

## Lernziel

Der Flugschüler kann eine ordnungsgemäße Flugvorbereitung durchführen. Er beherrscht die einschlägigen Navigations- und Flugsicherungsverfahren für VFR-Flüge und ist mit der Bedienung der zugehörigen Hilfsmittel und Geräte vertraut. Er kann sein Wissen bei Streckenflügen anwenden, sich auf neue Situationen einstellen und fremde Flugplätze, - auch kontrollierte -, sicher anfliegen.

## Hinweise

- Um den dritten Ausbildungsabschnitt sinnvoll durchführen zu können,
  - muss der Flugschüler ein Sprechfunkzeugnis besitzen;
  - muss die Theorieausbildung abgeschlossen sein.
- Vor dem ersten Allein-Überlandflug mit schriftlichem Flugauftrag muss die amtliche Theorieprüfung bestanden sein.

## 3.1 Navigationsflüge im unkontrollierten Luftraum

### Voraussetzungen

- Beherrschung des Reisemotorseglers in allen Phasen eines Fluges (Ausbildungsabschnitte 1 und 2 abgeschlossen)
- fundierte theoretische Kenntnisse in den Fächern
  - Luftrecht
  - Navigation
- sicherer Umgang mit dem Luftfahrthandbuch (AIP-VFR)
- Sprechfunkzeugnis

### Lernziel

Der Flugschüler kann eine ordnungsgemäße Flugvorbereitung durchführen. Er beherrscht die einschlägigen Navigations- und Flugsicherungsverfahren für VFR-Flüge und ist mit der Bedienung der zugehörigen Hilfsmittel und Geräte vertraut. Er kann sein Wissen bei Streckenflügen anwenden, sich auf neue Situationen einstellen und fremde Flugplätze, - auch kontrollierte -, sicher anfliegen.

### 3.1.1 Flugplanung

#### AMC1 SFCL.150(b) – Exercise 15a: Navigation

- (i) Flugplanung:
  - (A) Wettervorhersage und aktuelles Wetter;
  - (B) Auswahl und Vorbereitung der Karten:
    - (1) Wahl des Flugweges;
    - (2) Luftraumstruktur; und
    - (3) Sicherheitsmindesthöhen;
  - (C) Berechnungen:
    - (1) missweisende(r) Kurs(e) und Zeit(en) auf der Strecke;
    - (2) Kraftstoffverbrauch;
    - (3) Masse und Schwerpunkt; und
    - (4) Masse und Flugleistung;
  - (D) Fluginformationen:
    - (1) NOTAMs etc.;
    - (2) Funkfrequenzen; und
    - (3) Auswahl von Ausweichflugplätzen;
  - (E) TMG-Dokumentation;

#### Hinweise

- Für die Flugplanung muss ausreichend Zeit zur Verfügung stehen. Es sind sämtliche Punkte zu berücksichtigen, selbst wenn sie für den aktuell zu planenden Flug als überflüssig erschienen.
- Bei dem ersten Navigationsflug leitet der Fluglehrer den Flugschüler detailliert an. Bei weiteren Flügen übernimmt der Flugschüler selbständig vermehrt Planungsaufgaben, deren Ergebnisse in jedem Fall vom Fluglehrer kontrolliert werden müssen.

- Zugang zum AIS-Portal der DFS und zum pc\_met Internet Service des DWD müssen zur Verfügung stehen.
- Im Rahmen dieser Übung sind an verschiedenen Tagen Flüge zu verschiedenen fremden Flugplätzen durchzuführen. Dort sollte der Flugschüler jeweils mehrere Platzrunden im Alleinflug fliegen.

## Durchführung

- Verwendung eines Flugdurchführungsplans
  - Empfehlenswert: Flugdurchführungsplan VFR des LBA → [Anhang](#)
  - Eintrag der aus der folgenden Flugvorbereitung gewonnenen Daten in sinnvoller Weise
- Festlegen der Flugroute
- Aktuelles Wetter und Wettervorhersage
  - Selbstbriefing mit pc\_met → [Flugwetter \(pcmet.de\)](http://flugwetter.pcmet.de)
    - Standardtool GAFOR
    - bei Bedarf ergänzt durch andere Module
    - Ausdruck bzw. Notierung der relevanten Wetterdaten
- Abfrage eines VFRbulletins (NOTAM Briefing für VFR-Flüge)
  - Anmeldung des Flugschülers auf dem AIS-Portal der DFS → [DFS Deutsche Flugsicherung GmbH](#)
  - Eingabe der erforderlichen Daten
  - Erzeugung der Druckversion (rechtsgültiger Nachweis der Flugvorbereitung nach § 27 LuftVO/SERA)
- Auswahl und Vorbereitung des Kartenmaterials
  - aktuelle Luftfahrtkarten entsprechend Flugroute (einschließlich Anschlussblatt bei Flügen in den Randbereich)
  - Check Aktualität der Karte(n)
  - Berücksichtigung der vorhergesagten Wettersituation und der Lufträume (Wolkenuntergrenzen und Flugsichten)
  - Sichtflugkarten der anzufliegenden Flugplätze und Ausweichflugplätze *in Farbe*



- Luftraumstruktur (kontrollierte Lufträume, Gefahren, Beschränkungs- und ggf. Sperrgebiete)
  - Luftraumstruktur aus der aktuellen Luftfahrerkarte
  - Berücksichtigung zeitlicher Beschränkungen und aktueller Änderungen geplante Strecke (Luftfahrthandbuch AIP, aktuelles VFR-Bulletin)
  - bei Bedarf: mündliche Beratung durch AIS
- Festlegen der einzelnen Flugstrecken einschließlich Ausweichflugplätzen (nicht hinter dem jeweiligen Zielflugplatz)
- Sicherheitshöhen gemäß Kartenblatt für die einzelnen Flugstrecken
- Festlegen der geplanten Geschwindigkeit (TAS)
- Berechnung der missweisenden Kurse und der Flugzeiten für die einzelnen Flugstrecken
- Berechnung des Kraftstoffverbrauchs einschließlich Reserven (Flughandbuch) plus 30 Minuten zusätzliche Reserve
  - Festlegen notwendiger Tankstopps
- Berechnung der Start- und Landestrecken für die anzufliegenden Flugplätze (Flughandbuch, Sichtflugkarten)
- Ermittlung der für den Flug relevanten Funkfrequenzen
- Komplettierung und Überprüfung des Flugdurchführungsplans
- Check der persönlichen Dokumente
  - Personalausweis, Medical, Flugbuch (aktuell), Ausbildungsnachweis, (auch: Geld, Kreditkarte)
- Check der Borddokumente
  - Bordbuch (aktuell), Eintragungsschein, Lufttüchtigkeitszeugnis, Bescheinigung der Lufttüchtigkeit (ARC), Lärmzeugnis, Zuteilungsurkunde Luftfunkstelle, Versicherungsnachweis, Flughandbuch (incl. Checklisten)
- Tägliche Kontrolle Reisemotorsegler
  - gemäß Flughandbuch/Checkliste
  - Bestätigung durch Fluglehrer (Unterschrift)

## Häufige Fehler

- Zeitmangel
- oberflächliche Durchführung

### 3.1.2 Abflug

#### AMC1 SFCL.150(b) – Exercise 15a: Navigation

##### (ii) Abflug:

(A) Organisation der Arbeitsbelastung im Cockpit

(B) Abflugverfahren:

- (1) Einstellungen des Höhenmessers;
- (3) Verfahren zum Einnehmen des Kurses; und
- (4) Notieren der ETAs;

## Durchführung

- Cockpitmanagement
  - mitgeführten Unterlagen in der Reihenfolge ihrer Nutzung auf dem Kniebrett
    - Flugdurchführungsplan obenauf zur Kontrolle und zum Eintrag der Abflug- und Überflugzeiten
  - Kartenblatt so gefaltet, dass kein großes Auffalten nötig wird
- Kontrolle vor dem Flug gem. Flughandbuch/Checkliste
- Abmeldung bei der örtlichen Luftaufsicht/Flugleitung

- Abflugverfahren:
  - Kurskreisel kontrollieren/nachstellen
  - Abflug aus der Platzrunde nach Sichtflugkarte
  - Aufnahme des Kurses nach Kurskreisel
- Notieren der Startzeit und der ETA des nächsten Kontrollpunktes auf dem Flugdurchführungsplan
- Höhenmessereinstellungen
  - Umstellen des auf Platzhöhe eingestellten Höhenmessers
    - auf QNH des nächstgelegenen Verkehrsflughafens (ATIS)
    - über 5000 ft MSL auf Standardeinstellung 1013,2 hPa
    - Halbkreisflugregeln einhalten

### Häufige Fehler

- keine geeignete Uhr
- Startzeit/ETA Kontrollpunkt wird nicht notiert

### 3.1.3 Reiseflug

#### AMC1 SFCL.150(b) – Exercise 15a: Navigation

##### (iii) Reiseflug:

- (A) Beibehaltung der Höhe und des Kurses;
- (B) Überprüfung der ETA's und des Kurses;
- (C) Einhaltung des Flugdurchführungsplanes;
- (D) Verwendung des Sprechfunks
- (E) Mindestwetterbedingungen für die Fortsetzung des Fluges;
- (F) Entscheidungen während des Fluges;

## Hinweise

Das Einhalten von Flughöhe und Steuerkurs stellt immer ein Problem dar. Häufig kommt es beim Blick auf die Karte, bei Eintragungen etc. zu ungewollten Kursabweichungen, die anders als Höhenabweichungen häufig nicht sofort erkannt werden. Abhilfe durch Merken eines definierten Blickpunkts.

Beim ersten Navigationsflug sollte der Fluglehrer bei solchen Gelegenheiten kurzzeitig die Steuerung übernehmen.

## Durchführung

- Anpassen der Drehzahl an geplante Eigengeschwindigkeit
- Einhalten der Flughöhe und des Kurses
  - bei Thermik
    - Steigen wegdrücken, Sinken wegziehen (Variometer auf null halten)
    - Gashebel bleibt stehen, Einhalten der Fahrt ist sekundär.
  - vor Blick auf Karte oder Instrumente
    - Blickpunkt nehmen
    - Heading merken
    - Flughöhe merken
- Beobachten des Kraftstoffverbrauchs
  - wenn notwendig, rechtzeitige Entscheidung über Zwischenlandung zum Nachtanken
- Beobachten des Wetters in Kursrichtung
  - Sichtflugbedingungen für den entsprechenden Luftraum einhalten
  - persönliches Limit einhalten
  - wenn notwendig, rechtzeitige Entscheidung über Fortsetzung des geplanten Flugs
- Korrektur der nächsten ETA und Verbesserung des Steuerkurses
  - Feststellen der Position und Zeit an Kontrollpunkt/Auffanglinie
  - daraus abgeleitete Korrekturen

- Führen des Flugdurchführungsplans:
  - Überflugzeiten der Kontrollpunkte/Auffanglinien müssen eingetragen werden.

### Häufige Fehler

- Vernachlässigung der Luftraumbeobachtung
- kein Nachstellen des Kurskreisels
- Vernachlässigung der Triebwerksüberwachung

### 3.1.4 Ankunft, Platzrunde, Verhalten auf fremdem Platz

#### AMC1 SFCL.150(b) – Exercise 15a: Navigation

- (iv) Ankunft, Einflugverfahren in die Platzrunde:
  - (B) Höhenmessereinstellung;
  - (C) Einflug in die Platzrunde;
  - (D) Platzrundenverfahren;
  - (E) Parken;
  - (F) Sichern des TMG
  - (G) Betankung
  - (I) Administrative Verfahren nach dem Flug.

### Hinweise

Wenigstens einmal während der Ausbildung sollte an einem fremden Platz (Verkehrslandeplatz, Flughafen) getankt werden.

## Durchführung

- Frequenz des Zielflugplatzes rechtzeitig einstellen und abhören (Bild des derzeitigen Flugbetriebs am Platz)
- rechtzeitig vor Erreichen des Zielflugplatzes Kontakt mit INFO aufnehmen
- Notieren der erteilten Informationen (Piste, QNH, nächste Meldung ...)
- Höhenmessereinstellung prüfen
- Sinkflug, um vor Einflug in die Platzrunde auf Platzrundenhöhe zu sein
- Lärmempfindliche Gebiete meiden (Wohngebiete)
- vor Einflug in Platzrunde: intensive Luftraumbeobachtung
- Einflug in die Platzrunde
  - in Platzrundenhöhe
  - nach Sichtflugkarte (üblich Mitte Gegenanflug)
- Positionsmeldung entsprechend Anweisung (falls keine Anweisung: im Gegenanflug)
- veröffentlichte Platzrunde exakt einhalten (Sichtflugkarte)
- bei der Landung Windinformation berücksichtigen
- nach der Landung Piste möglichst schnell verlassen
- Rollen zur Tankstelle/zum Abstellplatz gemäß Funkanweisung
- Tanken
  - Kraftstoffsorte auswählen
  - Erforderliche Kraftstoffmenge nach Flugdurchführungsplan und Zulademöglichkeit bestimmen
  - Flugzeug erden
  - Zählerstand Tankstelle vor und nach Tanken notieren
  - Betankung durchführen
  - Tankdeckelverschluss kontrollieren

- Parken
  - auf zugewiesenem Abstellplatz
  - Parkbremse betätigen
  - Ruder festlegen (Steuerknüppel mit Bauchgurt)
  - bei Bedarf Reisemotorsegler verzurren (siehe Flughandbuch)
  - Zündschlüssel abziehen und mitnehmen, Cockpithaube wenn möglich verschließen
- Aufsuchen der örtlichen Flugleitung
  - Mitteilung über Details zu Flug/Weiterflug
  - Bezahlen von Kraftstoff, Landegebühr ...

### Häufige Fehler

- Platzrundenführung nicht eingehalten
- Tankdeckel nicht (richtig) verschlossen

## 3.2 Flüge durch kontrollierten Luftraum und zu kontrollierten Flugplätzen

### Voraussetzungen

- Erfolgreicher Abschluss der [Übung 3.1 Navigationsflüge im unkontrollierten Luftraum](#)

### Lernziel

Der Flugschüler kann einen ICAO-Flugplan online aufgeben. Er stellt eine ATC-Verbindung her, bestätigt und befolgt die Freigaben und Anweisungen zu Durchflug, Landung und Abflug in Kontrollzonen richtig.

### Hinweise

Gemäß SERA.4001 ist für jeden Flugabschnitt im kontrollierten Luftraum ein Flugplan aufzugeben. Hierzu gibt es im Normalfall zwei Möglichkeiten:

1. Während des Fluges per Funk an den zuständigen Flugverkehrskontrolldienst (ggf. über FIS) mit beschränkten Informationen
2. Vor dem Flug (spätestens 60 Minuten vor der voraussichtlichen Abblockzeit) online an AIS mit vollständigen Informationen (*ICAO-Flugplan*)

Für diese Übung ist für den Durchflug durch die Kontrollzone Variante 1 vorgesehen, für den Flug zum kontrollierten Platz Variante 2 (ICAO-Flugplan), und für den Rückflug vom kontrollierten Platz Variante 1.

Für die Landung auf einem kontrollierten Flugplatz ist neben der Sichtflugkarte auch die Flugplatzkarte erforderlich. Mit beidem muss sich der Flugschüler vor dem Flug vertraut machen.



### 3.2.1 Durchflug Kontrollzone

#### AMC1 SFCL.150(b) – Exercise 15a: Navigation

##### (iii) Reiseflug:

- (D) Verwendung des Sprechfunks und die Einhaltung der ATC-Verfahren;
- (G) Flug durch den kontrollierten Luftraum;

#### Hinweise

Im Normalfall wird dieser Flugabschnitt entsprechend den An- und Abflugrouten über den kontrollierten Platz hinweg geplant.

#### Durchführung

- Abhören von ATIS des in der Kontrollzone gelegenen Flugplatzes
  - Höhenmesser kontrollieren/nachstellen
- Kontaktaufnahme zu ATC rechtzeitig vor Erreichen des Pflichtmeldepunkts;
  - erforderliche Angaben:
    - Luftfahrzeugkennung
    - Luftfahrzeugmuster
    - ATIS-Code
    - geplanter Flugabschnitt
    - beabsichtigte Flughöhe
  - erteilte (auch zukünftig erteilte) Anweisungen/Freigaben stichpunktartig notieren und zurücklesen
- Kurskreisel kontrollieren/nachstellen

- Einflug nach Freigabe durch ATC
  - geplanten bzw. angewiesenen Steuerkurs fliegen
- Durchflug nach Anweisung von ATC
- Meldung an ATC bzw. Bestätigung der Meldung von ATC, dass Kontrollzone verlassen wurde
- Verlassen der Frequenz nach Freigabe durch ATC

## Häufige Fehler

- Kontaktaufnahme mit ATC fehlerhaft
- ATC-Anweisungen/Infos (QNH) werden nicht wiederholt
- Höhe wird nicht eingehalten
- Kurs wird nicht eingehalten

### 3.2.2 Aufgabe ICAO-Flugplan

AMC1 SFCL.150(b) – Exercise 15a: Navigation

(i) Flugplanung:

(F) Flugmeldungen:

- (1) administrative Verfahren vor dem Flug; und
- (2) ICAO-Flugplan-Formular

## Hinweise

Auch wenn die Aufgabe eines ICAO-Flugplans für den Flug zu einem kontrollierten Platz nicht üblich ist (Flugplan mit beschränkten Informationen über Funk genügt), sollte sie übungshalber an dieser Stelle praktiziert werden.

## Durchführung

- Flugplanung (siehe [Übung 3.1.1 Flugplanung](#))
- Flugplanaufgabe über AIS-Portal der DFS → [DFS Deutsche Flugsicherung GmbH](#) [FPL-Flugplan]
  - Eingabe der erforderlichen Daten gemäß Eingabemaske
- Kontrolle der per E-Mail von AIS übermittelten Annahmestätigung und Flugplankopie
- Erreichbarkeit auf der für Rückfragen und weitere Informationen angegebenen Telefonnummer bis kurz vor dem Start sicherstellen
- bei Verspätung der Abblockzeit gegenüber der im Flugplan angegebenen Abblockzeit um mehr als 30 Minuten:
  - Aufgabe einer *Verspätungsmeldung* über AIS
- falls der per Flugplan angemeldete Flug nicht stattfinden kann:
  - Aufgabe einer *Aufhebungsmeldung* über AIS

## Häufige Fehler

- fehlerhaftes Ausfüllen der Eingabemaske

### 3.2.3 Einflug in Kontrollzone zur Landung

#### AMC1 SFCL.150(b) – Exercise 15a: Navigation

##### (iv) Ankunft, Einflugverfahren in die Platzrunde:

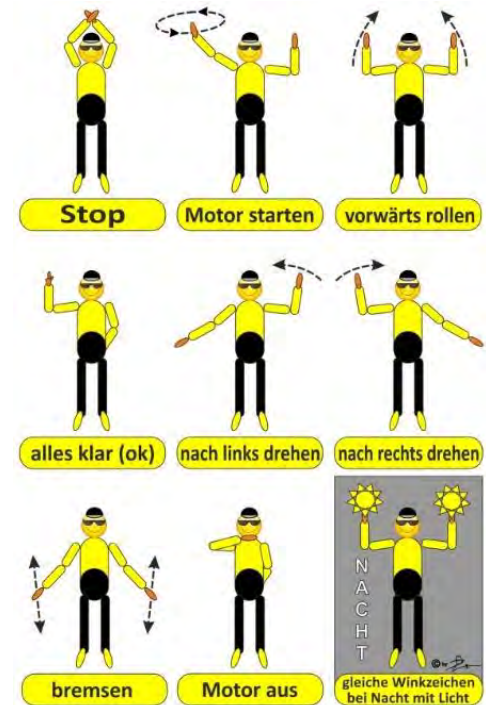
- (A) ATC-Verbindung im kontrollierten Luftraum (kann bei Nichtverfügbarkeit von kontrolliertem Luftraum simuliert werden);
- (B) Höhenmessereinstellung;
- (C) Einflug in die Platzrunde;
- (D) Platzrundenverfahren;

#### Hinweise

Zur Reduzierung der Belastung des Flugschülers sollten alle auf dem Flug zu erwartenden Frequenzen im Speicher des Funkgeräts voreingestellt werden.

#### Durchführung

- Beim Briefing vor dem Flug:
  - Wiederholung der Lichtsignale und relevanter Einwinkzeichen;
  - Wiederholung der Verhaltensregeln zum Abgasstrahl und zu Randwirbeln großer Flugzeuge.
- Nach dem Start und Verlassen der Platzrunde baldmöglichst
  - Herstellen des Funkkontaktes mit FIS;
  - Bitte um Übermittlung der Startmeldung an AIS (entfällt bei Start auf kontrolliertem Platz).
- Rechtzeitig vor Erreichen des kontrollierten Luftraums
  - Abmelden bei FIS



- Abhören von ATIS des Zielflugplatzes
  - Höhenmesser kontrollieren/nachstellen
- Kontaktaufnahme zu ATC spätestens 10 Minuten vor Erreichen des Pflichtmeldepunkts (AIP-Regelungen beachten!)
  - erteilte (auch zukünftig erteilte) Anweisungen/Freigaben stichpunktartig notieren und zurücklesen
- Kurskreisel kontrollieren/nachstellen
- Einflug nach Freigabe durch ATC
  - Anflugroute nach Sichtflugkarte bzw. angewiesenen Steuerkurs fliegen
- Nach Anweisung von ATC
  - entweder in die Warteschleife
  - oder in die Platzrunde (Gegenanflug – Queranflug – Endanflug)
- Landefreigabe durch ATC
  - kurze/lange Landung nach Anweisung
  - verlassen der Piste nach Anweisung

### Häufige Fehler

- abweichen von der zugewiesenen Höhe

### 3.2.4 Verhalten an/auf kontrolliertem Platz

#### AMC1 SFCL.150(b) – Exercise 15a: Navigation

- (iv) Ankunft, Einflugverfahren in die Platzrunde:
  - (E) Parken;
  - (F) Luftsicherheit des TMG
  - (H) Schließung des Flugplans, falls erforderlich; und
  - (I) Administrative Verfahren nach dem Flug.

#### Durchführung

- Rollen nach dem Verlassen der Piste
  - auf Anweisung von ATC Rollkontrolle rufen
    - wenn vorhanden dem Follow-Me-Fahrzeug zum Abstellplatz folgen
    - sonst nach Anweisung zum zugewiesenen Abstellplatz rollen
    - Einwinkzeichen beachten
- Triebwerk abstellen nach Checkliste
- bei Bedarf Reisemotorsegler sichern (Flughandbuch)
- Ruder festlegen (Bauchgurt um Knüppel)
- Flugdurchführungsplan vervollständigen
- GAT aufsuchen (mit persönlichen und Flugzeugdokumenten)
  - Mitteilung der erhobenen Daten zu Flug/Weiterflug
  - Bezahlen von Abstell-, Landegebühr ...

#### Häufige Fehler

- Reisemotorsegler bleibt ungesichert ohne Parkbremse am Abstellplatz

### 3.2.5 Abflug, Ausflug aus Kontrollzone

#### AMC1 SFCL.150(b) – Exercise 15a: Navigation

##### (ii) Abflug:

(A) Organisation der Arbeitsbelastung im Cockpit

(B) Abflugverfahren:

(1) Einstellungen des Höhenmessers;

(2) ATC-Verbindung im kontrollierten Luftraum (kann bei Nichtverfügbarkeit von kontrolliertem Luftraum simuliert werden);

(3) Verfahren zum Einnehmen des Kurses;

#### Durchführung

- Kontaktaufnahme mit zuständigem Kontrolldienst
  - Übermittlung Flugplan mit eingeschränkten Informationen
  - Bitte um Freigabe zum Anlassen des Motors
- Anlassen nach Freigabe durch Kontrolldienst
- Rollen nach Rollfreigabe gemäß Rollanweisungen
- Ggf. auf Anweisung ATC rufen
- Start nach Startfreigabe durch ATC
- Abflugverfahren gemäß Freigaben
- Ausflug aus Kontrollzone nach Freigabe durch ATC
- Verlassen der Frequenz nach Freigabe durch ATC

#### Häufige Fehler

- Übersteigen der angewiesenen Flughöhe

### 3.3 Navigationsprobleme in geringer Höhe und bei eingeschränkter Sicht (Kleinnavigation)

AMC1 SFCL.150(b) – Exercise 15b: Navigationsprobleme in geringer Höhe und bei eingeschränkter Sicht

- (i) Verfahren vor dem Sinken;
- (ii) Gefahren (z.B. Hindernisse und Gelände);
- (iii) Schwierigkeiten beim Kartenlesen;
- (iv) Auswirkungen von Wind und Turbulenzen;
- (v) Gefahren in niedrigen Flughöhen (Vermeidung von kontrolliertem Flug in das Gelände);
- (vi) Beachtung von Lärm-sensitiven Bereichen;
- (vii) Einflug in die Platzrunde; und
- (viii) Platzrunde bei schlechtem Wetter und Landung

#### Voraussetzungen

- sichere und gut eingeübte Beherrschung des Reisemotorseglers
- sichere Navigation bei guter Sicht
- gesundes Risikobewusstsein

#### Lernziel

Der Flugschüler erkennt kritische Wetterlagen und ist in der Lage, unter Einschätzung des Risikos fundierte Entscheidungen zu treffen. Er ist in der Lage, sich durch Vergleich des Kartenbildes mit Geländemerkmale kleinräumig zu orientieren. Bei Navigationsschwierigkeiten oder Orientierungsverlust bleibt er ruhig und verhält sich sicherheitsbewusst.



## Hinweise

- Soll die Übung bei guten Wetterbedingungen durchgeführt werden, muss der Fluglehrer den Flugschüler immer wieder auf die angenommenen Beschränkungen von Flughöhe und Sicht hinweisen, damit dieser in der Lage ist, angemessene Entscheidungen zu treffen und sich entsprechend zu verhalten.  
Auch wenn es wetterbedingt nicht erforderlich ist, empfiehlt sich ein Überlandflug in möglichst niedriger Höhe unter Beachtung der vorgeschriebenen Mindestflughöhe und erreichbarer Notlandefelder.
- Ein Flug unter tatsächlich widrigen Wetterbedingungen sollte zusätzlich ggf. bei späterer Gelegenheit durchgeführt werden.
- Eine besondere Gefahr bei Flügen in niedriger Höhe und bei schlechter Sicht stellen Windkraftanlagen dar. Regional kommen sie so gehäuft vor, dass die Einträge in der Luftfahrtkarte möglicherweise nicht geeignet sind, einzelne Anlagen oder Gruppen von Anlagen zu identifizieren.

## Durchführung

- Flugvorbereitung
  - Besonderheiten der Erkennbarkeit von Navigationsmerkmalen bei geringer Flughöhe und schlechter Sicht
  - Höhenrelief auf dem Kurs prüfen
  - Hindernisse in Karte markieren
  - Ausweichrouten und Umkehrrouen festlegen
  - Windrichtung in Karte eintragen

- Sinkflug bei Wetterverschlechterung
  - Kraftstoffvorrat überprüfen
  - Triebwerksanzeigen überprüfen
  - Positionskontrolle
  - Höhenmesserkontrolle (QNH statt Standard)
  - Luftraumkontrolle
- Einhalten der Sicherheitsmindesthöhe und des seitlichen Abstands
  - exakte Positionsbestimmung
- Kleinnavigation
  - Erkennungszeit von Bodenmerkmalen geringer
  - Blickreichweite kleiner
- Gefahren bei niedriger Flughöhe
  - Hindernisse
  - Ansteigendes Gelände
  - Talverengung ohne Umkehrmöglichkeit
  - Wetterverschlechterung
  - Hinweis auf möglichen Windeinfluss
    - Leewirkung
    - Böigkeit
    - Staubewölkung
    - Orographisch bedingte Windänderungen
  - Seilbahnen
  - Hochspannungsleitungen und Masten
  - Navigationsfehler

- Verhalten bei Orientierungsverlust
  - Ruhe bewahren
  - Orientierungskreis fliegen
  - notfalls zur letzten Auffanglinie/bekannten Position zurückfliegen (Gegenkurs)
  - falls die Orientierung nicht wieder aufgenommen werden kann
    - Funkunterstützung
    - Radarunterstützung
  - Letzte Option
    - Sicherheitslandung auf geeignetem Außenlandefeld
- Vermeiden von Fluglärm
  - nach Möglichkeit bebaute Gebiete meiden (Sicherheit geht vor)
  - geringe Drehzahl
  - niedrige Fluggeschwindigkeit
- Einflug in die Platzrunde
  - exakte Navigation
  - Luftraum nach Platzrundenverkehr absuchen
  - Einflug in die Platzrunde an den vorgeschriebenen Stellen (i. A. Mitte Gegenanflug)
  - Platzrundenhöhe exakt einhalten
  - ausreichender Abstand zu Wolken
- Platzrunde und Landung
  - Sichtflugkarte des Platzes benutzen
  - Platzrundennavigation nach Bodenmerkmalen
- rechtzeitiger Sichtkontakt zur Piste

## Häufige Fehler

- mangelhafte Luftraumbeobachtung
- Überschätzen der eigenen Fähigkeiten
- zu großes Vertrauen in die Treffsicherheit der Wetterprognose
- mangelnde Kartenvorbereitung
- Weiterflug unterhalb VFR Limit mit Horizont und GPS
- Versäumen einer Sicherheitslandung bei gravierender Wetterverschlechterung

## 3.4 Funknavigation (Grundlagen)

### Voraussetzungen

- ausreichende theoretische Kenntnisse (Bedienungshandbücher der verwendeten Geräte)
- sichere und gut eingeübte Beherrschung des Reisemotorseglers

### Lernziel

Der Flugschüler ist mit der Bedienung von Funknavigationsanlagen vertraut und kann sie zur Navigation einsetzen.

### Hinweise

- In AMC1 SFCL.150(b) – Exercise 15c ist die Verwendung von VHF/DF „nach Verfügbarkeit“ vorgesehen. Da in Deutschland zumindest offiziell keine VDF-Peiler mehr verfügbar sind, werden die entsprechenden Verfahren nicht mehr geschult.
- Die Ausrüstung von Reisemotorseglern mit ADF-Geräten ist unüblich; deswegen wird die Verwendung von NDB nicht mehr geschult.
- Alle TMG sind mit einem Transponder ausgerüstet, die meisten mit GNSS (GPS), viele mit VOR.
- Die Ausbildung in Funknavigation erfolgt entsprechend der Ausrüstung des eingesetzten TMG. Die [Übung 3.4.3 Verwendung von Strecken- und Flugplatzradar](#) ist in jedem Fall zu schulen. Aus praktischen Gründen werden anders als in der Exercise 15c der AMC die GNSS- und VOR-Ausbildung getrennt behandelt.

### 3.4.1 Verwendung von GPS

#### AMC1 SFCL.150(b) – Exercise 15c: Funknavigation (Grundlagen)

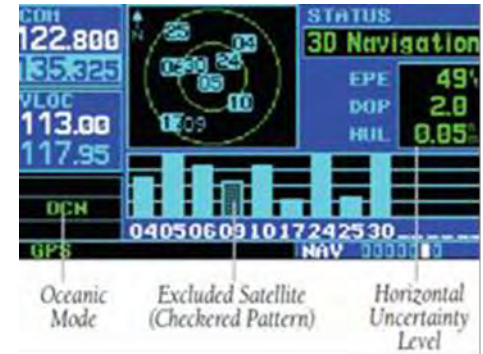
- (i) Verwendung von GNSS
  - (A) Auswahl der Wegpunkte;
  - (B) An- oder Abflug von den Wegepunkten
  - (C) Fehlermeldungen bei GNSS

#### Hinweise

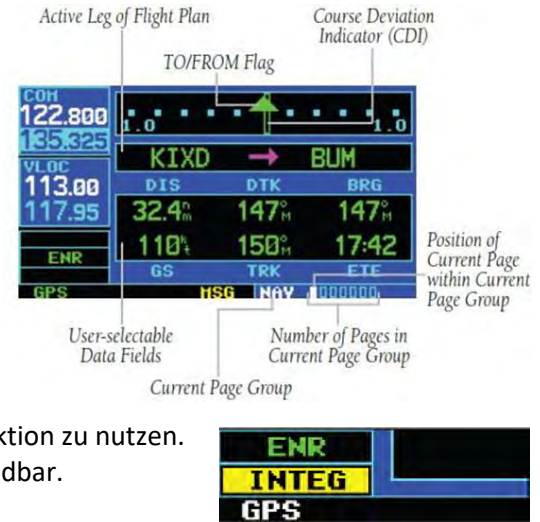
In der Ausbildung benutzte GPS-Geräte müssen fest eingebaut sein (also in der Ausrüstungsliste aufgeführt) und eine aktuelle Datenbank besitzen (regelmäßiges Update).

#### Durchführung

- Verwendung von GPS
  - Initialisierungsroutine
  - Auswahl der Navigationsseite
- Auswahl von Wegpunkten oder Stationen:
  - aus der Database
  - Benutzer-definierte Wegpunkte
  - Intercepten und Anfliegen eines Wegpunktes mit einem vorgegebenen QDM
  - Abfliegen von einem Wegpunkt mit einem vorbestimmten QDR



- TO / FROM - Anzeigen, Orientierung
  - Anzeige, ob Flugzeugkurs zum Wegpunkt oder von ihm weg gerichtet ist
  - Anzeige seitliche Ablage in Entfernungseinheiten, nicht in Gradzahlen.
  
- Fehlermeldungen:
  - durch RAIM (Receiver autonomous integrity monitoring)
    - Vorhersage, ob ausreichende Satellitenabdeckung für gegenwärtige Position oder speziellen Wegpunkt zu bestimmter Zeit verfügbar ist.
    - Anzeige INTEG:
      - Satellitenabdeckung reicht nicht, um eingebaute RAIM- Funktion zu nutzen.
      - GPS-Empfänger ist nicht für primäre GPS-Navigation verwendbar.



**Häufige Fehler**

- mangelhafte Luftraumbeobachtung
- fehlerhafte Eingabe von Wegpunkten (falsche Koordinaten, Tippfehler)

### 3.4.2 Verwendung von VOR

#### AMC1 SFCL.150(b) – Exercise 15c: Funknavigation (Grundlagen)

- (i) Verwendung von VOR
  - (A) Auswahl der Wegpunkte;
  - (B) An- oder Abflug von VOR-Stationen;
  - (C) Fehlermeldungen bei VOR;

#### Hinweise

Es sollte darauf geachtet werden, dass die Entfernung zur benutzten VOR-Station nicht zu klein ist. Die Anzeige könnte sich so schnell ändern, dass dem Flugschüler nicht genügend Zeit bleibt, sie abzulesen, zu interpretieren und entsprechende Schlüsse zu ziehen.

#### In Durchführung

- Auswahl von Stationen:
  - Stationen entsprechend ihrer Reichweite und Verfügbarkeit sowie der Lage zur Flugstrecke auswählen
- Verwendung von VOR:
  - Einstellen der Frequenz der ausgewählten Station
  - Warnflagge verschwindet bei Empfang
  - Abhören der Kennung
- Bestimmung des aktuellen Radials bzw. QDM zur Station:
  - Drehen am OBS-Knopf, bis CDI zentriert und TO/FROM – Anzeige auf TO steht
    - Feststellen des Radials, auf dem sich Flugzeug aktuell befindet (unten)
    - Kompasskurs, der am oberen Rand des VOR (Kursmarke) steht, fliegen





- Interpretation der CDI-Anzeige:
  - Mit OBS – Knopf CDI zwei oder drei Dots nach rechts oder links drehen
    - durch entsprechende Kursänderung nach rechts oder links CDI wieder zentrieren
    - Kompasskurs wie am oberen Rand angegeben fliegen
  - Übung nach der anderen Seite wiederholen
- Abflug von der Station auf gewünschtem Radial:
  - Drehen am OBS-Knopf, bis CDI zentriert und TO/FROM – Anzeige auf FROM steht
    - Kompasskurs, der am oberen Rand des VOR (Kursmarke) steht, fliegen (180° Turn)
  - Mit OBS-Knopf CDI zwei oder drei Dots nach rechts oder links drehen
    - mit entsprechender Kursänderung nach rechts oder links CDI wieder zentrieren
- Fehlermeldung:
  - In ausreichender Entfernung von der Station: Sinkflug
    - Warnflagge erscheint
    - VOR-Navigation nicht mehr möglich.

### Häufige Fehler

- mangelhafte Luftraumbeobachtung
- Kennung der Station (Morsecode) vor Benutzung nicht abgehört
- TO-/FROM-Anzeige nicht beachtet

### 3.4.3 Verwendung von Strecken- oder Flugplatzradar

#### AMC1 SFCL.150(b) – Exercise 15c: Funknavigation (Grundlagen)

##### (iii) Verwendung von Strecken- oder Flugplatzradar:

- (A) Verfügbarkeit in der AIP kontrollieren;
- (B) Verfahren und ATC-Verfahren;
- (C) Verantwortlichkeiten des Piloten;
- (D) Sekundärradar;
  - (1) Transponder;
  - (2) Codeauswahl; und
  - (3) Anruf und Rückmeldung.

#### Durchführung

- Vorbesprechung (Briefing)
  - Vorgaben für den Einsatz gemäß AIP:
    - Luftraum
    - Flughöhe
    - Transpondercode
  - Verfahren und ATC-Verfahren gemäß AIP
  - Verantwortlichkeiten des Piloten
    - Verwendung des Transponders, wenn vorgeschrieben
    - vorgeschriebenen/angewiesenen Transpondercode nur auf Anweisung der Flugverkehrskontrollstelle wechseln, außer in Notfällen (7700: Notfall, 7600: Funkausfall, 7500: Entführung)

- Flugübung
  - vor dem Start
    - Einschalten des Transponders auf SBY (stand by)
    - Einstellen des Transpondercodes 7000
    - Umschalten auf ALT
  - unkontrollierter VFR-Flug außerhalb TMZ
    - Beibehalten der Transponder-Voreinstellung
  - Durchflug TMZ (wenn verfügbar)
    - Transpondercode entsprechend AIP/ Luftfahrtkarte
    - Hörbereitschaft auf Sprechfunkfrequenz entsprechend AIP/ Luftfahrtkarte
- Sprechfunkverfahren und Verbindung zur Flugverkehrskontrolle bzw. FIS
  - Flugverkehrskontrolle/FIS ansprechen
  - Vorhaben, Höhe und Kurs übermitteln
  - Einstellen des angewiesenen Transponder Codes
  - IDENT-Taste auf Anforderung betätigen

### Häufige Fehler

- Transponder wird nicht auf Mode S geschaltet
- falscher Transpondercode (Übermittlungsfehler)
- Wechsel des Transpondercodes ohne Anweisung der Flugverkehrskontrolle
- Transpondercode wird trotz Anweisung nicht umgeschaltet.

## 3.5 Besondere Fälle auf dem Streckenflug

### AMC1 SFCL.150(b) – Exercise 15a: Navigation

#### (iii) Reiseflug:

- (H) Planung von Umweg/Umleitungsverfahren;
- (I) Verfahren zur Positionsbestimmung; und
- (J) Verfahren bei Orientierungsverlust; und

### Voraussetzungen

- sichere und gut eingeübte Beherrschung des Reisemotorseglers
- erfolgreiche Navigationsflüge im unkontrollierten Luftraum, siehe [Übung 3.1 Navigationsflüge im unkontrollierten Luftraum](#)
- erfolgreich abgeschlossene [Übung 3.4 Funknavigation \(Grundlagen\)](#)

### Lernziel

Auf unvorhergesehene Schwierigkeiten während des Überlandflugs wie Wetterverschlechterung oder Orientierungsprobleme reagiert der Flugschüler ruhig und überlegt; er plant die richtigen Maßnahmen und führt sie konsequent durch.

### 3.5.1 Planung Umweg/Flug zum Ausweichflugplatz

#### Hinweise

Geplante Abweichungen vom vorgesehenen Kurs sind immer wieder notwendig. Insbesondere Wettergründe und Flugsicherungsgründe können Umwege bzw. eine Landung auf einem Ausweichflugplatz erforderlich machen. Für einen Umweg sind ein oder mehrere markante Bodenmerkmale als Kontrollpunkte auszuwählen und nacheinander anzufliegen. Erforderlich sind immer eine definierte Kursänderung sowie eine Zeitberechnung bis zur nächsten Bodenmerkmal/Ausweichflugplatz. Dafür werden mindestens ein Navigationsdreieck und ein Bleistift benötigt. Auch wenn funknavigatorische Mittel in diesem Übungsteil nicht zum Einsatz kommen, muss dem Flugschüler klar gemacht werden, dass im Ernstfall alle verfügbaren Mittel der Funknavigation zur Aufnahme eines neuen Kurses oder zum Ansteuern eines Ausweichplatzes erlaubt sind.

#### Durchführung

- Beobachten des Wetters in Kursrichtung
  - Sichtflugbedingungen für den entsprechenden Luftraum einhalten
  - persönliches Limit einhalten (auch bei nur geringen Zweifeln nicht weiterfliegen!)
  - rechtzeitige Entscheidung über Fortsetzung, Änderung oder Abbruch des geplanten Fluges treffen
- Flug zum nächsten Kontrollpunkt/Ausweichflugplatz:
  - markantes Bodenmerkmal für Kursänderung auswählen
  - Kurslinie zum Kontrollpunkt/Ausweichflugplatz einzeichnen
  - Entfernung und Flugzeit zum Kontrollpunkt/Ausweichflugplatz ermitteln
  - markante Bodenmerkmale auf neuem Flugweg ermitteln und kennzeichnen
  - rechtweisenden Kurs ermitteln
  - Zeit notieren
  - zusätzlichen Kraftstoffverbrauch für Umweg bzw. zum Ausweichflugplatz abschätzen

- terrestrisch zum nächsten markanten Bodenmerkmal navigieren
- Steuerkurs zu diesem Punkt am Kompass feststellen
- mit diesem Kurs den Rest der Strecke zum Kontrollpunkt/Ausweichflugplatz fliegen

### Häufige Fehler

- Kursänderung ohne konkret definierten Kurs
- keine Flugzeit bis zur nächsten Auffanglinie/Wendepunkt/Ausweichflugplatz ermittelt
- Kurskreisel nicht kontrolliert bzw. nachgestellt

## 3.5.2 Verfahren zur Positionsbestimmung

### Hinweise

Es kommt häufig vor, dass ein Flugschüler auf dem Streckenflug sich im Unklaren über seine exakte Position ist. Er muss die Erfahrung machen, dass es zuverlässige Verfahren gibt, die ihn sicher auf den geplanten Flugweg zurückführen. Inhalt dieses Übungsteils ist die Positionsbestimmung ohne funknavigatorische Mittel. Positionsbestimmung mit Hilfe funknavigatorischer Mittel wird im folgenden Übungsteil gelehrt.

### Durchführung

- Ruhe bewahren
- Entscheidung, welches der folgenden Verfahren in der aktuellen Situation angemessen ist, und entsprechend verfahren (geübt werden alle drei Varianten):
  1. Weiterfliegen mit aktuellem Kurs bis zur nächsten Auffanglinie
  2. auf Umkehrkurs zurückfliegen bis zur letzten Auffanglinie

### 3. FIS rufen und um Standortbestimmung bitten

- übermittelten Standort auf der Karte identifizieren und markieren
- ungefähren Kurs und Flugzeit zur nächsten Auffanglinie abschätzen und notieren
- zur Auffanglinie fliegen
- mit Hilfe der Auffanglinie zugehörigen Kontrollpunkt (Flugdurchführungsplan) anfliegen
- geplanten Flugweg mit geplantem/ggf. korrigiertem Kurs wieder aufnehmen
- Aktualisierung des Flugdurchführungsplans

### Häufige Fehler

- Kursänderung ohne konkret definierten Kurs (planloses Herumfliegen)
- aktueller Flugdurchführungsplan fehlt
- keine Fortschreibung des Flugdurchführungsplanes und damit keine Kenntnis, wann noch sicher auf Kurs

### 3.5.3 Verfahren bei Orientierungsverlust

#### Hinweise

Soll die aktuelle Position rein terrestrisch ermittelt werden, ist häufig zu beobachten, dass die Interpretation der Bodenmerkmale an die nach Karte gewünschten Merkmale „angepasst“ wird. Der geflogene Kurs und die Winkel, mit der Straßen, Eisenbahnen etc. bei richtiger Kursführung überflogen werden müssen, werden nicht berücksichtigt. Der Weiterflug von einer nach Kartenbild ermittelten Position mit dem errechneten Steuerkurs ist problematisch. Daher ist zu empfehlen, funknavigatorische Hilfsmittel oder die Hilfe von FIS etc. in Anspruch zu nehmen.

#### Durchführung

- Standortbestimmung mit GNSS
  - GPS einschalten
  - Initialisierungsroutine abwarten
  - über die DIRECT TO/NEAREST/FIND-Funktion (geräteabhängig) die dem Standort nächstgelegenen (im Gerät gespeicherten) Punkte anzeigen (z.B. Flugplätze)
  - geeigneten Punkt auswählen
  - mit Hilfe des GPS anfliegen
  - auf der Luftfahrtkarte identifizieren und markieren
  - weiteres Vorgehen siehe [Übung 3.5.1](#) *Planung Umweg/Flug zum Ausweichflugplatz*
- Kreuzpeilung mit VOR
  - markantes Bodenmerkmal auswählen und dort flach kreisen
  - VOR-Empfänger einschalten
  - Zwei im Empfangsbereich befindliche VOR-Stationen auf der Luftfahrtkarte auswählen, die in unterschiedlicher Richtung liegen; nacheinander für beide:
    - Frequenz rasten



- Kennung prüfen
- OBS-Knopf drehen bis CDI bei Anzeige „FROM“ zentriert ist
- Radial ablesen
- Radial in Luftfahrtkarte einzeichnen
- In der Nähe des Kreuzungspunktes der beiden Linien markantes Bodenmerkmal des Standortes auf der Luftfahrtkarte identifizieren
  - weiteres Vorgehen siehe [Übung 3.5.1](#) *Planung Umweg/Flug zum Ausweichflugplatz*
- FIS rufen und um Standortbestimmung bitten
  - Standort in Luftfahrtkarte markieren
  - weiteres Vorgehen siehe [Übung 3.5.1](#) *Planung Umweg/Flug zum Ausweichflugplatz*
- Sicherheitslandung durchführen (Ultima Ratio, wenn alle Hilfsmittel versagen)
  - Durchführung siehe [Übung 2.9](#) *Sicherheitslandung*

### Häufige Fehler

- planloses Handeln (Panik)
- planloses Kreisen, um eventuell Bodenmerkmale zu identifizieren
- Navigation unter Bezug auf unklare Merkmale in der Ferne

## 3.6 Überprüfung der Überlandflugreife

### Voraussetzungen

- erfolgreicher Abschluss der [Übung 3.1 Navigationsflüge im unkontrollierten Luftraum](#)
- erfolgreicher Abschluss der [Übung 3.4 Funknavigation \(Grundlagen\)](#)
- erfolgreicher Abschluss der [Übung 3.5 Besondere Fälle auf dem Streckenflug](#)

### Lernziel

Der Flugschüler beherrscht alle Verfahren der Flugvorbereitung und -durchführung, die für einen Überlandflug erforderlich sind.

### Hinweise

- Der Flugschüler soll den Flug weitestgehend selbständig durchführen.
- Kleinere Mängel soll der Fluglehrer weder korrigieren noch ansprechen – er notiert sie und bespricht sie beim Debriefing. Der Flugschüler muss in der Lage sein, trotz solcher Mängel den Flug sicher fortzusetzen. Beispiel: Der Flugschüler fliegt am Zielflugplatz vorbei, bemerkt dies, orientiert sich neu und findet den Platz.
- Notwendiges Eingreifen des Fluglehrers führt dazu, dass Überlandflugreife noch nicht gegeben ist und der Flug wiederholt werden muss.

### Durchführung

- Briefing
  - Festlegen der Flugstrecke, Dreiecksstrecke mit zwei vollständigen Zwischenlandungen, erste Zwischenlandung in mindestens 100 km Entfernung vom Ausgangsflugplatz

- Selbständige Flugvorbereitung durch den Flugschüler
  - Vorbereitung des Reisemotorseglers: Flugklarheit, Kraftstoff, Schmierstoff, Ausrüstung, Dokumente
  - Personelle Vorbereitung: persönliche Dokumente
  - FS-Vorbereitung: Lufträume, AIS-Beratung (VFR-Bulletin, NOTAM)
  - Meteorologische Vorbereitung: Wetterberatung, Auswertung
  - Navigatorische Vorbereitung: Flugdurchführungsplan (Kursberechnung, Zeitplan, Kraftstoff-Bedarfsrechnung, Frequenzen), Navigationsmittel, Karteneintragungen, Leit- und Auffanglinien, Notlandemöglichkeiten, Ausweichflugplätze, Sichtflugkarten der Zwischenlande- und Ausweichplätze
  - Landeformalitäten bei den Zwischenlandungen, Kontrolle der Flugvorbereitung durch den Fluglehrer
- Erste Flugstrecke:
  - terrestrische Navigation
  - ohne Hilfe von Funknavigationsgeräten (bleiben ausgeschaltet)
  - Anflug und Landung unter Einhaltung der veröffentlichten Verfahren
- Zweite und dritte Flugstrecke
  - wenn möglich unterschiedliche Flughöhen
  - Einsatz von Funknavigationsgeräten (je nach Ausrüstung unterschiedlich auf beiden Flugstrecken)
  - mitkoppeln auf Karte
  - Anflug und Landung unter Einhaltung der veröffentlichten Verfahren
- Nachbesprechung (Debriefing)

## Häufige Fehler

- Fixierung auf den Fluglehrer
- zögern bei anstehenden Entscheidungen
- mangelhafte Airmanship

## 3.7 Vorbereitung und Durchführung eines 150-km-Alleinüberlandfluges

### Voraussetzungen

- bestandene Theorieprüfung
- erfolgreicher Abschluss von [Übung 3.6 Überprüfung der Überlandflugreife](#)

### Lernziel

Der Flugschüler kann die erlernten Ausbildungsinhalte ohne direkte Hilfe in die Praxis umsetzen und beherrscht mental die ungewohnte Situation des Alleinüberlandfluges.

### Hinweise

- Die Flugstrecke des Alleinüberlandfluges muss laut SFCL mindestens 150 km betragen, mit einer vollständigen Landung auf einem anderen Flugplatz als dem Startflugplatz.  
Dies bedeutet in der Praxis: Zwischenlandung auf einem mindestens 75 km entfernten Flugplatz.
- Der Flug sollte mit Hilfe eines Datenloggers (z.B. FLARM) aufgezeichnet werden.
- Der Fluglehrer **muss** bei Start und Landung am Platz anwesend sein, dazwischen telefonisch erreichbar, und bei der Zwischenlandung telefonisch informiert werden.

### Durchführung

- Flugvorbesprechung
  - Festlegung der Flugstrecke/des Zielflugplatzes
- Selbständige Flugvorbereitung durch den Flugschüler
  - Wetterbriefing → ausdrucken und bewerten

- VFreBulletin/NOTAM-Briefing → ausdrucken und auswerten
- Flugdurchführungsplan (Muster siehe Anhang)
- Vorflugcheck
- Kontrolle durch den Fluglehrer
  - Kartenvorbereitung (Luftfahrtkarte, Sichtflugkarten Ziel- und Ausweichflugplatz) geprüft
  - Flugdurchführungsplan geprüft
  - Kraftstoffberechnung und getankte Menge geprüft
  - Beladeplan geprüft
  - Persönliche Papiere, Flugzeugdokumente Bordbuch und Flughandbuch geprüft
  - Vorflugcheck abgezeichnet
  - Flugauftrag ausgefüllt ([Formblatt](#) siehe Anhang)
- Alleinüberlandflug mit Zwischenlandung
- Flugnachbesprechung
  - Auswerten des Fluglogs durch den Fluglehrer
  - Beurteilung des Fluges im Hinblick auf die Prüfung

### Häufige Fehler

- Abweichung von geplanten Kursen und Flughöhen
- ungenaue Platzrunde am Zielflugplatz

## 3.8 Vorbereitung auf die praktische Prüfung

### Voraussetzungen

- erfolgreicher Abschluss aller für die praktische Ausbildung vorgesehenen Übungen

### Lernziel

Der Flugschüler hat seine für die Prüfung relevanten Fähigkeiten aufgefrischt und entspricht den Prüfungsanforderungen.

### Hinweise

Grundlage für diese Übung ist der „Bericht des Prüfers über die praktische Prüfung / Befähigungsüberprüfung SPL – TMG“ und die zugehörigen „Hinweise und Erläuterungen für die Durchführung der praktischen Prüfung für den Erwerb einer Segelflugzeugpilotenlizenz“ (beides zu finden auf der Homepage des LBA unter Luftfahrtpersonal/Prüfer/Formulare/Berichte des Prüfers).

Für diese Übung sollte ein Fluglehrer eingesetzt werden, der nicht oder nur wenig an der praktischen Ausbildung beteiligt war.

### Durchführung

- Vorbesprechung
  - Festlegen eines Zielflugplatzes
- Flugvorbereitung und Durchführung der Übungsflüge
  - gemäß „Bericht des Prüfers über die praktische Prüfung / Befähigungsüberprüfung SPL – TMG“
  - Alle aufgeführten Punkte sollten durchgeführt werden.

- Der Fluglehrer sagt die einzelnen Punkte an.
- Der Flugschüler führt sie selbständig durch (ohne verbale Hilfen).
- Bei Fehlern weist der Fluglehrer darauf hin, und der Punkt wird wiederholt.
- Nachbesprechung
  - Hinweis auf kritische Punkte, die während der Übung offensichtlich geworden sind

### Häufige Fehler

- mangelhafte Luftraumbeobachtung
- ungenügende Flugzeitenkontrolle
- Unsicherheit über die Luftraumsituation

# Anhang

- [FLARM - Flight Alarm](#)
- [Flugdurchführungsplan VFR](#)
- [Schriftlicher Flugauftrag](#)
- [Startstreckenberechnung](#)



# FLARM - Flight Alarm



## Einführung

FLARM ist ein in Leichtflugzeugen eingesetztes Kollisionswarngerät (engl. Portable Collision Avoidance System), das in der Schweiz ursprünglich für den Segelflug entwickelt wurde und in kurzer Zeit weltweite Beachtung und Verbreitung erfuhr.

Es umfasst im Wesentlichen einen GPS-Empfänger und ein digitales Funkmodul, bestehend aus einem Sender, der u.a. die aktuelle Position des Geräts im Nahbereich (einige Kilometer) anderen FLARMS übermittelt, und einem zugehörigen Empfänger.

Mit einem eingebauten FLARM wird der Pilot über nahen Verkehr informiert und vor gefährlichen Zusammenstößen gewarnt. So können die Piloten reagieren, bevor es zu spät ist!

**FLARM ersetzt aber auf keinen Fall die eigene Luftraumbeobachtung!**

## Lernziel

- Funktionsweise des FLARM kennen
- Anzeigen der FLARM-Geräte kennen, die im Verein verwendet werden
- Bedienung der FLARM-Geräte kennen, die im Verein verwendet werden
- Richtige Reaktionen kennen, wenn FLARM-Alarme auftreten
- Mögliche Fehler des FLARM bei der Positionsbestimmung kennen

## Hinweise

Nach dem Einschalten befindet sich FLARM im „Nearest Mode“. Damit werden alle erfassten FLARM-Ziele auf dem Display dargestellt.

Durch Drücken der MODE-Taste (1 bis 8 Sekunden) wird in den ALARM-Modus umgeschaltet. Damit werden nur die aktiven Gefahren / Alarme angezeigt.

<b>FLARM kann:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Auf Flugverkehr aufmerksam machen;</li> <li>• vor sich gefährlich näherndem Verkehr warnen;</li> <li>• vor Hindernissen warnen;</li> <li>• vor aktiven Fallschirmsprungzonen warnen (nur beim Einsatz eines FLARM DropZoneGenerators).</li> </ul>
--------------------	--

FLARM-Geräte mit integrierten ADS-B- und Transponderempfänger können auch vor LFZ warnen, die nur mit Transpondern ausgestattet sind.

<b>FLARM kann nicht:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sichtflug bzw. Verkehrsbeobachtung ersetzen;</li> <li>• vor allen Flugzeugen warnen;</li> <li>• Ausweichempfehlungen geben</li> </ul>
--------------------------	--

In verschiedenen Flugsituation gibt es erhebliche Unterschiede zwischen den Fähigkeiten des Piloten und FLARM. Dies kann durch unterschiedliche Position der Funkantenne noch verstärkt werden.



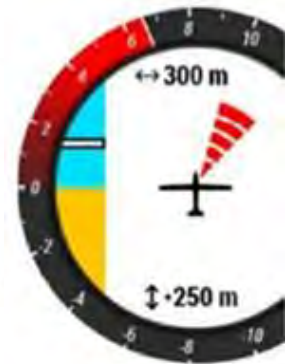
( 1 ) Zu solch einer Situation darf es einfach nicht kommen!

( 2 ) ggf. die Unterdrückung der akustischen Alarme nutzen, da FLARM hier keine vernünftige Anzeige liefert  
 ⇒ ⇒ ⇒ verstärkte Luftraumbeobachtung ⇐ ⇐ ⇐

## Durchführung

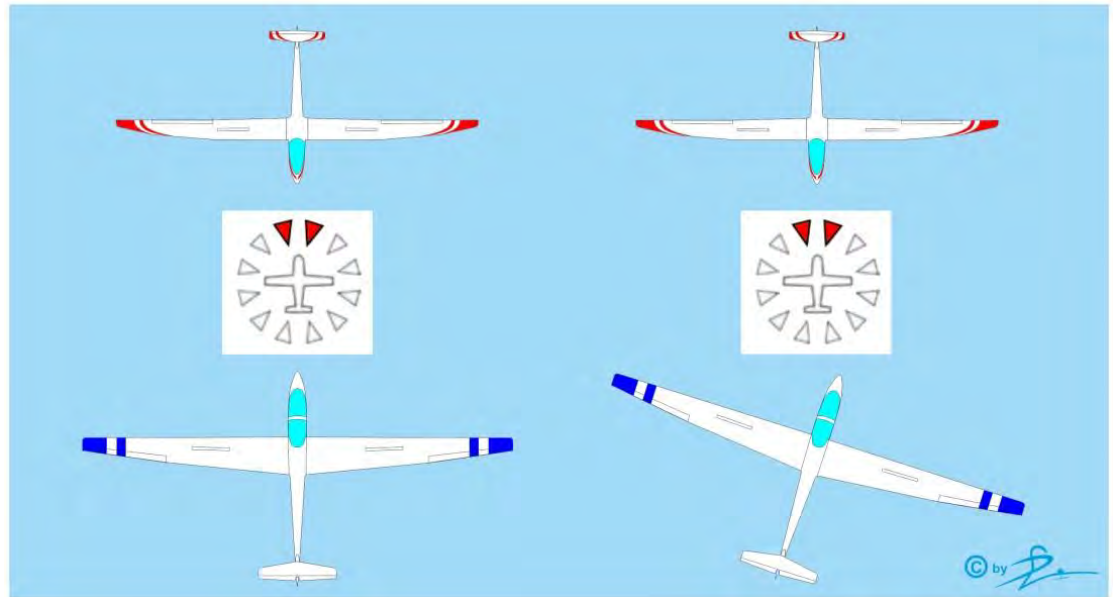
### Wohin bei FLARM-Warnungen?

- Kurzer Erfassungsblick auf die FLARM-Anzeige
- Sofort die volle Konzentration auf den Luftraum
- Scanning der durch das FLARM angezeigte „Warnregion“
- Wenn keine Flugzeuge gesichtet werden, werden kleine Steuerbewegungen ausgeführt, um den gegenseitigen Sichtkontakt zu erleichtern (Achtung: Vorflug- und Ausweichregeln beachten)
- Abrupte Ausweichbewegungen erst dann einleiten, wenn Kollisionsgefahr mit anderen Flugzeugen besteht
- ACHTUNG: die Standarddisplays zeigen nur das „gefährlichste“ Flugzeug an! Nach einer Sichtung **sofort** nach weiteren Flugzeugen suchen.



- FLARM hat keine Richtungsinformation! Die Flugrichtung wird anhand der Flugspur erkannt. Dies wird aus den GPS-Daten gewonnen.

- Wenn nun die Flugspur nicht mit der Längsachse des Flugzeuges übereinstimmt, kommt es zu Fehlinterpretationen der Lage eines anderen Flugzieles. Das ist oft bei starker Seitenwindkomponente der Fall.



## Referenzen / Quellen

- Harald Ölschläger (Landesausbildungsleiter Baden-Württemberg)
- [www.flarm.de](http://www.flarm.de)
- [Ülis Segelflugbedarf \(verwendete Bilder – mit freundlicher Genehmigung\)](#)





ATO/DTO	<b>Schriftlicher Flugauftrag</b>	Datum
Flugschüler	LFZ-Kennzeichen	Landung in
Geplante Flugroute		
Fluglehrer	Tel. erreichbar unter	
<b>Voraussetzungen Flugschüler</b>	<b>Flugvorbereitung (vom Flugschüler durchgeführt und durch den Fluglehrer überprüft)</b>	
<input type="checkbox"/> Bestandene Theorieprüfung	<input type="checkbox"/> Wetterberatung	
<input type="checkbox"/> Erfolgreiche Durchführung aller vorherigen Flugübungen	<input type="checkbox"/> Flugplanung/NOTAM Briefing	
	<input type="checkbox"/> Lufttüchtigkeit des TMG	
<input type="checkbox"/> Sprechfunkverfahren	<input type="checkbox"/> TMG- Ausrüstung	
<input type="checkbox"/> gültiges Medical gem. Teil MED	<input type="checkbox"/> COM / NAV betriebsbereit	
	<input type="checkbox"/> Berechnung von Masse und Schwerpunktlage	
Mir sind keine gesundheitlichen Einschränkungen bekannt, die den Flug beeinträchtigen könnten.		
Unterschrift Flugschüler	Unterschrift Fluglehrer	
1 Exemplar ist vom Flugschüler beim Flug mitzuführen 1 Exemplar verbleibt während des Flugs beim Fluglehrer und ist nach Abschluss des Flugs in der Schülerakte abzulegen		

# Startstreckenberechnung

nach LBA-Flugsicherheitsmitteilung FSM 3/75

Einflussfaktor	Startstrecke [m]
<b>Startstrecke bis 15 m Höhe</b> aus dem Flughandbuch (Hartbelag, trocken, ohne Neigung, AMSL, 15°C)	... ergibt Basiswert aus Flughandbuch:
<b>1. Höhenzuschlag (Druckhöhe)</b> a) AMSL bis 1000 ft: + 10% von Basiswert pro 1000 ft Höhe b) 1000 bis 3000 ft: + 13% von Basiswert pro 1000 ft Höhe c) > 3000 ft: + 18% von Basiswert pro 1000 ft Höhe	... ergibt Summe 1: (kann meistens direkt aus dem Flughandbuch entnommen werden)
<b>2. Temperaturzuschlag</b>  +/- 1% von Summe 1 pro 1°C Abweichung von der Standard-Temperatur in der Druckhöhe	... ergibt Summe 2: (kann meistens direkt aus dem Flughandbuch entnommen werden)
<b>3. Neigungszuschlag</b>  +/- 10% von Summe 2 pro 1% Neigung	... ergibt Summe 3:
<b>4. Grasbahnzuschlag</b>  feste, trockene, ebene Grasbahn, kurzer Bewuchs + 20% von Summe 3	... ergibt Summe 4:
<b>5. Grasbahnzuschlag</b>  feuchter Grasboden + 10% von Summe 4	... ergibt Summe 5:
<b>6. Grasbahnzuschlag</b>  aufgeweichter Untergrund + 50% von Summe 5	... ergibt Summe 6:
<b>7. Grasbahnzuschlag</b>  beschädigte Grasnarbe + 10% von Summe 6	... ergibt Summe 7:
<b>8. Grasbahnzuschlag</b>  hoher Grasbewuchs (max. 8 cm!) + 20% von Summe 7	... ergibt Summe 8:
<b>9. Allgemeine Oberflächenzuschläge</b>  a) stehendes Wasser, große Pfützen, Schneematsch (max. 1 cm!): + 30% von Summe 8 b) Normalfeuchter Schnee (max. 5 cm!): + 50% von Summe 8 c) Pulverschnee (max. 8 cm!): + 25% von Summe 8	... ergibt Summe 9:

**Wichtiger Hinweis:**

Das LBA empfiehlt keine Gegenwindabzüge für den Start vorzunehmen, als „Reserve“ für ev. ungünstige Starttechnik des Flugzeugführers, Flugleistungsminderung durch Alterung und ggf. nicht erfassbare Oberflächeneinflüsse!