

# Handleiding TMG



Luc Beerts

11/10/18

## Contents

Inleiding .....	4
Scope van deze handleiding .....	5
Algemene kennis / Basis begrippen .....	6
Cilinders / krukas .....	6
Boxer motor.....	6
Kleppen.....	7
4 tact motor.....	7
2-tact motor .....	8
Smering.....	8
Carburator .....	9
Choke.....	10
Primer .....	10
Gashendel (= Throttle) .....	10
Acceleratiepomp .....	10
Carburator heater.....	11
Mengsel regeling (mixture) .....	12
Injectie .....	12
Ontsteking .....	13
Brandstof systeem.....	13
Vapor lock.....	14
Firewall .....	14
Koeling.....	15
Cowl flap.....	15
Cylinder head temperatuur .....	15
Propeller .....	16
Elektrisch systeem .....	17
Cabine-verwarming .....	18
Performance .....	19
P factor .....	21
Aanmaningen .....	22
Motorzwevers .....	23
Inleiding .....	23
Korte beschrijving Falke .....	23
Normale operaties.....	26
Vooraleer het vliegtuig te bewegen of buiten te zetten .....	26
Vorbereiding van de vlucht: .....	26
Indienen vluchtplan.....	27
Tanken .....	28
Inspectie voor de vlucht .....	29
Controle voor het starten van de motor .....	29
Starten van de motor. ....	30
Controle na het starten van de motor .....	30
Taxiën .....	30
Controle voor het opstijgen .....	31
Opstijgen .....	31
Uitklimmen .....	31

Kruisvlucht .....	32
Stilleggen van de motor in vlucht.....	32
Zweefvlucht .....	32
Starten van de motor in vlucht.....	32
Circuit in zweefvlucht .....	33
Circuit met draaiende motor .....	33
Landing .....	33
Go-Around .....	34
Circuits, touch & go training.....	34
Oefenen van buitenlandingen.....	34
Stilleggen van de motor .....	34
Formaliteiten na de vlucht .....	35
Stallen van het vliegtuig .....	35
Motorvlucht-technieken. ....	35
Eenheden.....	35
Scan .....	35
Navigatie.....	37
Operationele Procedures .....	40
Procedures op een niet-gecontroleerd vliegveld .....	40
Procedures op een gecontroleerd vliegveld. ....	40
Marshalling signalen.....	41
Het circuit verlaten.....	41
Invoegen in het circuit.....	41
Procedures voor het beperken van geluidshinder .....	41
Overland vliegen met een motorvliegtuig.....	42
Vorrangsregels.....	42
Werken met een FIS. ....	43
Doorkruisen van gecontroleerd luchtruim.....	44
Vluchten naar het buitenland.....	46
Vliegen in marginaal weer .....	47
Nood-Procedures .....	49
Motorbrand tijdens het starten .....	49
Afbreken van de start .....	49
Motorpanne na de start .....	50
Motorbrand tijdens de vlucht .....	50
Gesprongen circuit breaker .....	50
Elektrische brand.....	50
Oliedruk is te laag.....	51
De motor loopt onregelmatig, verlies van vermogen .....	51
De motor valt stil .....	52
IJsafzetting.....	52
Voorzorgslanding (precautionary landing).....	53
Forced landing / crash landing .....	53
Het declareren van noodsituaties .....	54

## ***Inleiding***

Deze handleiding is geschreven voor gebruik door Diest Aero Club. Het is een handleiding voor het behalen van de aantekening TMG op de zweefvliegvergunning. Deze handleiding geeft algemene en praktische informatie, en is deels gebaseerd op de Scheibe Falke SF25C OO-MLV. Een aantal zaken die in dit werk geschreven zijn, zijn mogelijk niet toepasbaar op andere TMG's of SF25 uitgerust met ander motoren. Dit werk vervangt geenszins het vlieghandboek van het gevlogen toestel. Luc Beerts (de auteur) en Diest Aero Club (de opdrachtgever) aanvaarden geen enkele aansprakelijkheid in verband met dit werk.

Clubs of personen die aangesloten zijn bij de Liga Van Vlaamse Zweefvliegclubs mogen vrij van dit document gebruik maken, op eigen verantwoordelijkheid, en met bronvermelding. Andere personen of organisaties mogen dit werk enkel gebruiken na expliciete toestemming van de auteur. Gelieve hiervoor een mail te sturen aan [info@lbs.be](mailto:info@lbs.be).

Dit werk wordt gratis ter beschikking gesteld, eventuele hard-copies mogen enkel verkocht worden aan de kost van het drukwerk.

De aantekening TMG (Touring Motor Glider) is nodig voor alle types met een vast ingebouwde motor en schroef, dus niet intekbare motor en/of schroef.

Toestellen met een intrekbare schroef zijn Powered sailplanes. De aantekeningen TMG and powered sailplanes zijn gescheiden: het bezitten van een aantekening TMG betekent niet dat men met een zelfstartend zweefvliegtuig mag vliegen. Om dat te mogen moet op de vergunning de vermelding "Powered sailplanes" staan, en bij startmethode "Self".

De aantekening TMG kan zowel verkregen worden op de zweefvliegvergunning als op een vliegtuigvergunning.

Deze handleiding mag enkel gebruikt worden voor het behalen van de aantekening TMG op de zweefvliegvergunning.

Deze handleiding behandelt de punten zoals aangehaald in AMC1 FCL.135.S; FCL.205.S(a) (Annex to ED decision 2011/016/R)

Tip: gebruik de bookmarks functie van uw pdf-lezer.

## ***Scope van deze handleiding***

Het vliegen met een motorzwever brengt voor een zweefvlieger een heel aantal nieuwe dingen met zich mee.

- Eerst en vooral is er het technische aspect: het gebruik van de motor en alles wat daarbij komt kijken.
- De piloot is zelf verantwoordelijk voor de start. Hij moet dus in staat zijn om te bepalen of de baanlengte volstaat voor een veilige start.
- Er bestaan een aantal noodprocedures die voor een zweefvlieger totaal nieuw zijn.
- Met een motorzwever kan men terecht komen in meteorologische omstandigheden waarin een zweefvlieger totaal geen ervaring heeft.
- Het reglementair aspect: een motorzwever laat toe om gereguleerde gebieden te doorkruisen die voor een normaal zweefvliegtuig niet toegankelijk zijn, of te landen op vliegvelden waar speciale procedures voor VFR verkeer van kracht zijn. Al deze dingen zijn voor een zweefvlieger totaal nieuw.

Deze handleiding is een “work in progress”, en zal stap voor stap verder afgewerkt worden. In eerste instantie worden de technische aspecten en de noodprocedures afgewerkt, de andere onderwerpen volgen later.

## ***Algemene kennis / Basis begrippen***

Dit hoofdstuk behandelt de elementaire kennis die vereist is voor het vliegen met een motor, en enkele zaken die men moet weten vooraleer men een vliegtuig veilig kan opereren, vooral met betrekking tot bepaalde meteorologische fenomenen.

Voor mensen die meer willen te weten komen over de werking van zuigermotoren kan ik het [Aircraft Maintenance Technician handboek van de FAA](#) aanraden.

### **Cilinders / krukas**

Een motor bevat verschillende (soms ook één enkele) zuigers die een krukas aandrijven. De krukas drijft dan de schroef aan, eventueel via een overbrenging.



### **Boxer-motor**

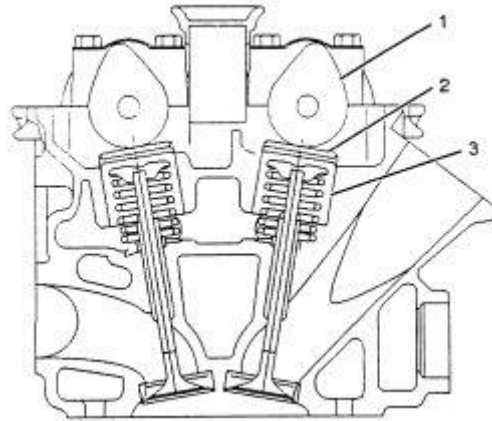
Een motor waarbij de cilinders opgesteld zijn zoals in de afbeelding hieronder:



De motor van de Falke is een boxer motor.

## Kleppen

Bij sommige types motoren worden de binnen- en buitenstromende gassen in de cilinder gelaten via kleppen.

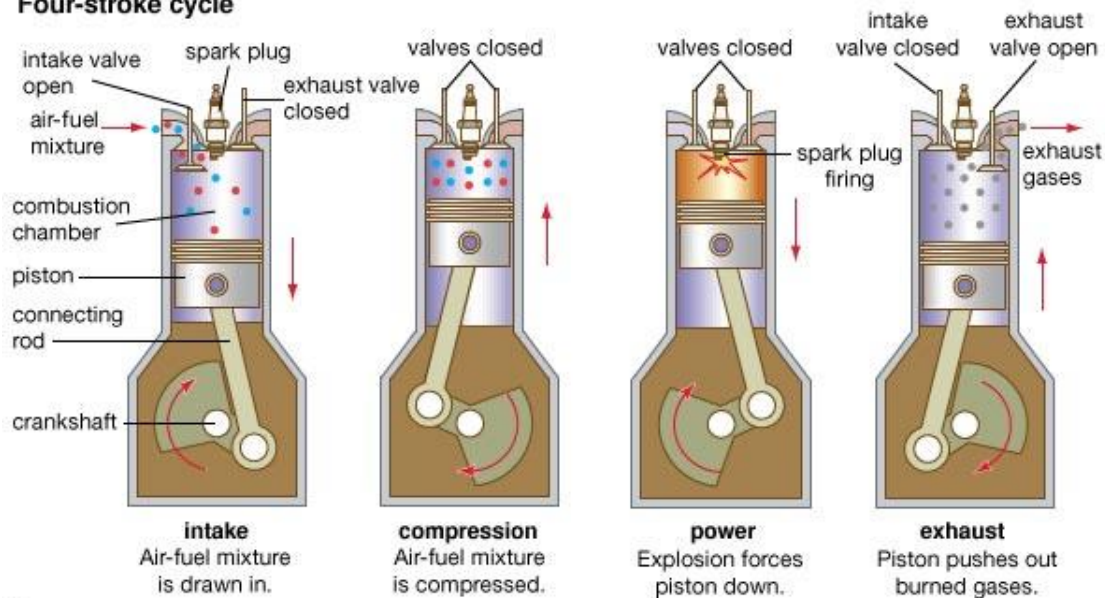


Deze kleppen worden geopend door een nokkenas (1 op de tekening). De nokkenas wordt aangedreven door de krukas, via een overbrenging.

## 4 tact motor

De motor werkt met een cyclus van 4 stadia, zoals uitgelegd in de afbeelding hieronder. deze 4 stadia komen overeen met twee omwentelingen van de krukas.

### Four-stroke cycle



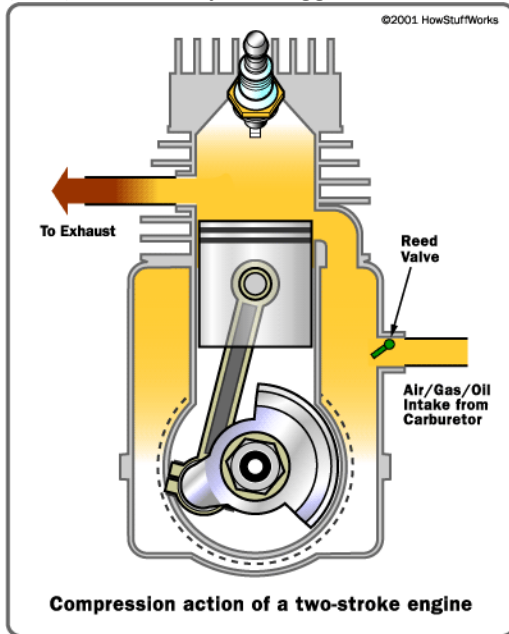
© 2007 Encyclopædia Britannica, Inc.

## 2-tact motor

De motor werkt met een cyclus van slechts twee stadia, zie de afbeelding hieronder. Deze twee stadia komen overeen met slechts één omwenteling van de krukas.

Er zijn geen kleppen, maar twee vaste openingen die door de zuiger zelf afgesloten worden.

Twee-tact motoren zijn lichter, eenvoudiger, goedkoper, vergen minder onderhoud, maar verbruiken (veel) meer en slijten vlugger.



## Smering

De meeste 4-tact motoren worden gesmeerd door olie die is opgeslagen in het "carter". Dat is het deksel onderaan de motor, dat de krukas omvat. De olie wordt door een olie pomp door alle bewegende delen van de motor gestuurd. Dit noemt men daarom "druksmering". De druk geleverd door de oliepomp moet voldoende zijn om de smering te garanderen.

De meeste 2-tact motoren hebben geen druksmering. Ze worden gesmeerd via olie die gemengd wordt met de benzine. Deze olie moet ofwel op voorhand met de benzine vermengd worden, ofwel wordt hij apart opgeslagen en tijdens het draaien met de benzine vermengd.

Sommige types motoren (bv. Wankel en zwaardere 2-tact motoren) hebben druksmering en brandstofsmering tegelijk.

Het is zeer belangrijk dat steeds de juiste olie, zoals aanbevolen door de constructeur, gebruikt wordt. Dikwijls zijn er verschillende soorten olie mogelijk, maar mogen deze soorten nooit gemengd worden. Ook kan het schadelijk zijn om van type olie te veranderen als er eerder gedurende lange tijd een ander type olie gebruikt werd.

### Steeds de juiste olie gebruiken !

Wanneer de motor draait moeten zowel de olie-temperatuur en druk in het oog gehouden worden:

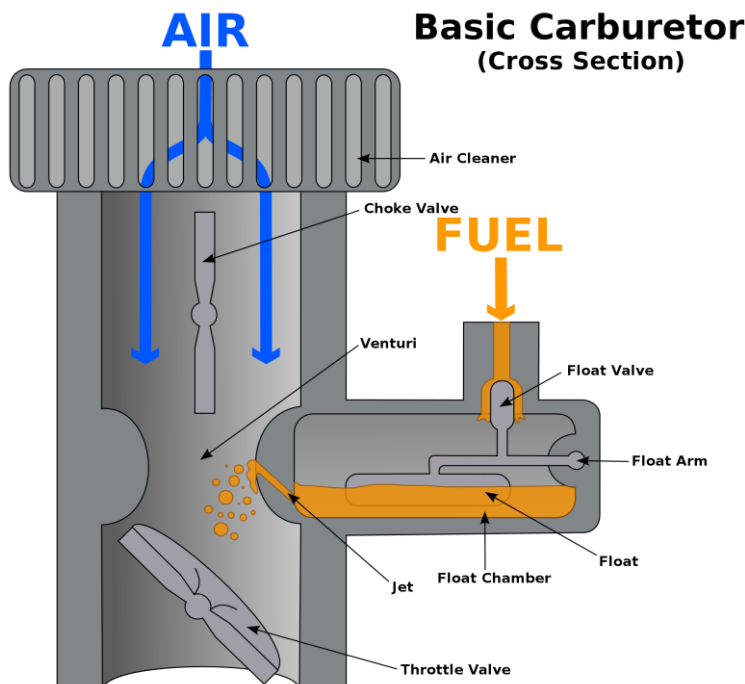


- Druk: bij een te lage druk is er onvoldoende smering, en kan er schade aan de motor ontstaan. Een te hoge druk kan problemen veroorzaken met olieleidingen, en kan duiden op andere problemen, zoals verstopte leidingen of filters.
- Temperatuur: bij een te lage temperatuur is de olie te dik, en is er geen goede smering. Ook is het mogelijk dat er aanvankelijk teveel oliedruk is. Het motorvermogen moet beperkt worden tot de olie voldoende opgewarmd is. Bij een te hoge temperatuur verliest de olie haar smerende eigenschappen. Bovendien is een te hoge olietemperatuur meestal het gevolg van andere problemen met de motor. Bij te hoge olietemperatuur is het aan te raden zo snel mogelijk de motor uit te zetten of te landen.

Temperatuur

## Carburator

In de cilinders wordt een mengsel van lucht en de exacte hoeveelheid brandstof tot ontbranding gebracht. Een carburator is een apparaat dat de juiste hoeveelheid brandstof toevoegt aan de lucht. Zie de afbeelding hieronder. In de carburator wordt er via een venturi een onderdruk gecreëerd. Die onderdruk zuigt via een gekalibreerde opening ("jet" in de tekening) de juiste hoeveelheid brandstof aan. De lucht en brandstof mengen zich, en het mengsel wordt dan naar de cilinders gevoerd.



De gashendel regelt de stand van een klep (throttle valve in de afbeelding) welke de hoeveelheid lucht die naar de motor stroomt regelt. Dit regelt dan het vermogen en het toerental van de motor. De jet is zodanig afgesteld dat steeds de noodzakelijke hoeveelheid brandstof toegevoegd wordt, in functie van de stand van de gasklep (thottle valve).

De vlotterkamer (float chamber) is een secundair systeem, dat ervoor zorgt dat de jet steeds op een optimale manier kan functioneren.

## Choke

In de afbeelding hierboven is een choke getekend. De letterlijke betekenis van het woord choke is verstikken door een verstopping of vernauwing. Wanneer de choke gebruikt wordt, sluit de choke-klep gedeeltelijk. Dit geeft een grotere onderdruk ter hoogte van de jet, waardoor er extra benzine aangezogen wordt.

Dit dient enkel voor het starten van de motor wanneer het erg koud is. De choke gebruiken terwijl de motor draait geeft een aanzienlijk verlies van vermogen, eventueel zelfs het stilvallen van de motor. In de meeste vliegtuigen bevindt zich geen choke. De Falke heeft wel een choke.

## Primer

In de meeste vliegtuigen is de choke vervangen door een primer. Dit is een handbediende benzinepomp die extra brandstof rechtstreeks inspuist juist voor de cilinders. De primer wordt gebruikt vóór het starten.

De Falke heeft geen Primer.

## Gashendel (= Throttle)

De gashendel regelt de stand van de gasklep, en dus het vermogen van de motor.

Bij alle vliegtuigen is throttle naar voor meer gas.

In de meeste vliegtuigen is de throttle uitgerust met een regelbare friction: dat is een regeling die de throttle stroever of vrijer maakt. Indien juist afgesteld kan met de throttle nog bewegen, maar blijft hij vast staan als me hem loslaat. Zie de afbeelding onder: de zwarte knop is de throttle, de schijf juist ervoor is de friction regeling.



## Acceleratiepomp

Wanneer de gashendel ingedrukt wordt om de motor te versnellen, is een beetje extra brandstof nodig om de motor vlot te laten versnellen. Dit wordt bekomen door een kleine pomp die rechtstreeks bediend wordt door de gashendel. Telkens de gashendel geopend wordt, wordt een kleine hoeveelheid brandstof ingespoten in de carburator.

Wanneer er geen primer geïnstalleerd is, kan de acceleratiepomp gebruikt worden om deze te vervangen.

De acceleratiepomp is slijtgevoelig. Om die reden moet de throttle (= gashendel") steeds langzaam bediend worden.

## **Carburator heater**

Wanneer de druk in een gas verlaagd wordt, vermindert de temperatuur ervan. Dat is wat er gebeurt in de venturi ter hoogte van de gasklep, en op nog andere plaatsen in de luchtstroom. Bij bepaalde omstandigheden van buitentemperatuur en luchtvochtigheid kan dit aanleiding geven tot ijsvorming. Ijsvorming in de luchtstroom kan ernstige gevolgen hebben:

- Een vermindering van de doorsnede van de leidingen, dus een kleinere luchttoevoer,
- Blokeren van de gasklep,
- Verstoring van de functie van de carburator.

Dit heeft een vermindering van het vermogen tot gevolg, in ernstige gevallen zelfs het uitvallen van de motor.

Om dit tegen te gaan is op alle vliegtuigen een "carburator heater" geïnstalleerd. Wanneer die gebruikt wordt, wordt de lucht door een verwarmingselement geleid. Dit verwarmt de lucht zodanig dat er geen risico op ijsvorming meer is.

Bij de meeste vliegtuigen is het de uitlaat die gebruikt wordt voor het verwarmen van de lucht. Bij deze motoren is carburator heater beschikbaar zowat onmiddellijk na het starten.

Bij sommige vliegtuigen, waaronder de Falke, wordt de lucht verwarmd via de olie. Dit is uitermate belangrijk om hier rekening mee te houden: het duurt zeer lang tot de olie voldoende warm is om de carburator heater te laten werken. Met dit type carburator heater moet met zeer voorzichtig zijn wat betreft het laten afkoelen van de motor, zoals typisch gebeurt bij motorzwevers.

### Wanneer is er risico op ijsvorming

Ijsvorming in de carburator kan optreden bij temperaturen boven het vriespunt (in de carburator daalt de temperatuur aanzienlijk), en zonder aanwezigheid van zichtbaar vocht in de lucht. Eigenlijk heeft dit te maken met het dauwpunt van de lucht. Zelfs bij een temperatuur van 18°C is carburator icing niet uitgesloten.

### Hoe kan men weten dat er ijsvorming is

- Indien de motor niet het voorziene vermogen haalt,
- Wanneer het motorvermogen langzaam vermindert met dezelfde stand van de gashendel,
- Wanneer de motor onzuiver draait.

Deze fenomenen kunnen uiteraard ook het gevolg zijn van andere problemen. Indien zij optreden: carburator heater openen (volledig). Hierdoor zal het toerental sowieso dalen (zie hieronder). Wanneer het toerental daarna opnieuw toeneemt, was er ijs: door de heater is het ijs gesmolten, en loopt de motor weer normaal.

### Wanneer moet carburator heater gebruikt worden

- Voor het opstijgen: de motor op een bepaald toerental regelen (zie vlieghandboek), de carburator heater openen, even wachten en dan weer sluiten.
- In vlucht: op regelmatige tijdstippen testen (zie boven), indien nodig vliegen met de heater permanent aan.
- In het circuit de carburator heater openen, voor de landing opnieuw sluiten.

### Nadelen van carburator heater

- Warme lucht is dunner. Voor hetzelfde volume lucht dat in de cilinders komt, is er dus minder zuurstof ter beschikking voor de verbranding, waardoor het motorvermogen daalt. De carburator heater moet dus steeds dicht voor het opstijgen of een go-around.
- Ook de luchtfilter, vóór de carburator, is gevoelig aan ijsvorming. Bovendien kan hij om nog andere redenen verstopt raken. Daarom wordt de luchtfilter ge-bypassed wanneer de carburator heater getrokken wordt. Dat betekent dat stof en insecten ongehinderd tot in de motor kunnen. Daarom wordt het gebruik van de carburator heater tijdens het taxiën afgeraden

Indien de motor uitvalt omwille van icing:

Zie ook het hoofdstuk noodprocedures.

Indien mogelijk een tijd wachten vooraleer de motor opnieuw te starten, indien geïnstalleerd de koelklep (zie onder) dicht.. De warmte van het motorblok zal zich verspreiden tot aan de carburator, waardoor het mogelijk is dat het ijs smelt, en dat de motor daarna opnieuw gestart kan worden.

## Mengsel regeling (mixture)

Bij de vliegtuigen is er geen automatische regeling van de mengverhouding lucht / brandstof in functie van de luchtdichtheid, zoals bij moderne auto's. De carburator is afgesteld bij een bepaalde luchtdichtheid. Indien de luchtdichtheid daalt (bv. door hoog te vliegen of met zeer warm weer), maar ook bij zeer vochtig weer, klopt de mengverhouding niet meer, en zal het mengsel te rijk worden. Dat wil zeggen: er wordt te veel brandstof toegevoegd. In dat geval:

- Vermindert het motorvermogen,
- Kan de motor onzuiver draaien.

Bij de meeste vliegtuigen is er een manuele mixture regeling geïnstalleerd, te bedienen vanuit de cockpit. Om een kleinere luchtdichtheid te compenseren moet de mixture naar achter getrokken worden: er wordt dan minder brandstof ingespoten (het mengsel wordt armer). De regeling van de mixture gebeurt "op gevoel", ofwel met een speciaal instrument (uitlaattemperatuur).

Als de mixture te arm geregeld wordt daalt het motorvermogen en loopt de motor onzuiver: zowat dezelfde symptomen als wanneer hij te rijk staat. Het is dus niet zo eenvoudig om hem juist af te stellen.

Een ander effect is dat de verbranding en de uitlaatgassen warmer worden wanneer het mengsel armer wordt. De temperatuur op zichzelf kan een probleem vormen, maar er kan ook detonatie (pingelen of kloppen) optreden. Dit kan de motor op korte tijd ernstig beschadigen. Daarom moet er steeds opgestegen worden met de mixture "full rich".

De mixture heeft ook een functie "idle cut off". Hierbij wordt de brandstof volledig afgesloten ter hoogte van de carburator. De standaard procedure om de motor stil te leggen is eerst "idle cut off", en de ontsteking pas af wanneer de motor stilligt.

Veel motorzweveres, waaronder de Falke, hebben geen mixture regeling

## Injectie

Dit is een andere manier om brandstof in de motor te brengen dan de carburator. De brandstof wordt niet aangezogen via een venturi, maar wordt via een pomp en exact gekalibreerde nozzles ingespoten. Er zijn verschillende injectie systemen, gaande van zeer rudimentaire tot uiterst complexe.

## Ontsteking

De ontsteking gebeurt via magneto's. Dat is een systeem waarbij een magneet, aangedreven door de krukas, stroompulsen genereert. Deze stroompulsen worden via een verdeelkop naar de bougies gestuurd.

### BELANGRIJK:

- Het ontstekingsstelsel is totaal onafhankelijk van het elektrisch systeem (batterij, generator, ...) van het vliegtuig. Zelfs indien het elektrisch systeem volledig faalt, blijft de ontsteking normaal werken.
- De ontstekings-switch in de cockpit is zodanig gemaakt dat wanneer hij faalt, de ontsteking aan staat. Indien er een fout is in de switch, is het dus mogelijk dat de motor aanslaat wanneer aan de schroef gedraaid wordt.

Dit is zo gemaakt om het risico op een motorstoring zo klein mogelijk te maken, maar dit houdt ook in dat een vliegtuig motor kan aanslaan wanneer men aan de schroef draait, zelfs met het elektrisch systeem afgeschakeld.

**Er altijd rekening mee houden dat een motor kan aanslaan wanneer men aan de schroef draait.**

De meeste vliegtuigmotoren hebben een dubbel ontstekingsstelsel (magneto's "links" en "rechts"). De cilinders hebben elk twee bougies, elk aangesloten op verschillende magneto's.

Vele motorzwevers, waaronder de Falke, hebben geen dubbel ontstekingsstelsel.

Bij lage toerentallen, zoals tijdens het starten van de motor, werken de magneto's niet goed. Daardoor komt er geen vonk aan de bougies. Bovendien is het tijdstip van de ontsteking te vroeg om de motor goed te kunnen starten. Daarom is (één van) de magneto's uitgerust met een speciaal systeem. Er is een veermechanisme dat zich bij elke omwenteling opwindt, en dan losspringt. Dit losspringen veroorzaakt een betere vonk, en de vonk komt ook op een iets later tijdstip, hetgeen het starten vergemakkelijkt.

Als de propeller gedraaid wordt op de grond, kan men dit losspringen horen als een duidelijke klik (zeer goed hoorbaar bij de Falke).

Indien het toestel uitgerust met een dubbel ontstekings-circuit, is dit mechanisme normaal geïnstalleerd op de linkse magneto. Daarom wordt bij zulke vliegtuigen enkel de linkse magneto aangezet tijdens het starten.

## Brandstof systeem

Veel vliegtuigen hebben meerdere tanks, voorzien van meerdere selection valves en pompen.

De meeste motorzwevers hebben slechts één tank, of een systeem waarbij de tanks met elkaar verbonden zijn, zonder de noodzaak van een selectie.

De motoren van de meeste motorzwevers kunnen draaien op AVGAS en op MOGAS. AVGAS is een type benzine dat gebruikt wordt in de meeste vliegtuigen met zuigermotoren, MOGAS is gewoon autobenzine.

Deze brandstoffen mogen echter niet gemengd worden.

Water in de benzine kan aanleiding geven tot ernstige problemen.

Een eerste, zeer afdoende, maatregel tegen water is de tank steeds volledig te vullen vooraleer het vliegtuig voor langere tijd te parkeren. Dit vermijdt condensatie van water in de tanks. Ten tweede moet het vliegtuig voor de eerste vliegtag telkens ge-drained worden. Bij zowat alle vliegtuigen is er een drain valve aan de onderkant van de romp of onder de vleugel. Een kleine hoeveelheid benzine moet langs daar afgenomen worden in een doorzichtig potje, het potje moet dan geïnspecteerd worden op de aanwezigheid van water. Sommige vliegtuigen hebben nog een drain aan de fuel filter in het motorcompartiment. Desgevallend moet ook daar een inspectie op water gebeuren.

Alle vliegtuigen hebben een fire shutoff valve. Dit is een kraan die alle brandstoftoevoer naar het motorcompartiment afsluit. Deze kraan is te bedienen vanuit de cockpit.

Nog een paar belangrijke opmerkingen:

- De brandstofmeters in zowat alle vliegtuigen zijn slechts zeer beperkt betrouwbaar. Voor elke vlucht moet er een visuele inspectie van het brandstof niveau gebeuren.
- Veel vliegtuigen hebben een bepaalde hoeveelheid onbruikbare fuel.

## Vapor lock

Dit is een fenomeen waarbij de brandstoftoevoer naar de motor verstoord wordt door gasbellen in de brandstof leidingen. Dit fenomeen treedt vooral op op grotere hoogte en/of bij hoge temperaturen. MOGAS geeft een groter risico op vapor-lock dan AVGAS.

Sommige vliegtuigen zijn hier gevoeliger aan dan andere. Een correct gebruik van het brandstof-systeem is daarom zeer belangrijk:

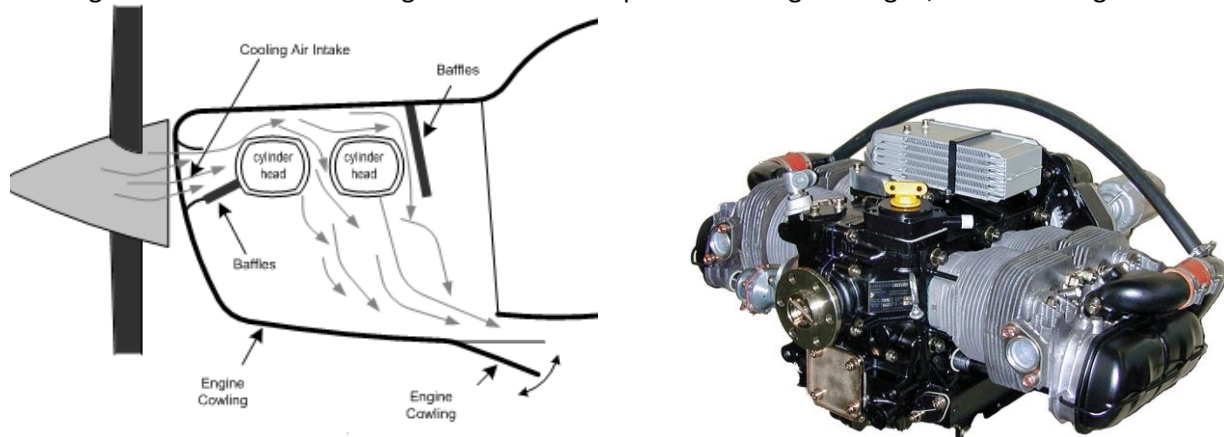
- Het gebruik van de brandstoftanks zoals aanbevolen in de handleiding,
- Het gebruik van brandstofpompen.

## Firewall

Ofwel “vuurplaat”: dit is een brandwerende afscherming tussen het motorcompartiment en de rest van het vliegtuig. Het brandstofsysteem van een vliegtuig is zodanig uitgevoerd dat er een kraan is die alle brandstoftoevoer voorbij de firewall afgesloten wordt, met andere woorden zodanig dat er geen brandstof meer tot aan de motor kan. Deze kraan wordt daarom ook de “fire shut-off valve” genoemd.

## Koeling

De meeste vliegtuigen hebben luchtkoeling, geen waterkoeling. De lucht komt langs de voorkant van de cowling binnen en wordt dan langs de koelvinnen op de cilinders gedwongen, zie afbeelding.



Dit geeft een aanzienlijke gewichtsbesparing, maar heeft ook een paar nadelen:

- Bij een lange klim aan lage snelheden kan de koeling ontoereikend zijn, vooral bij warm weer. Het kan dan nodig zijn de snelheid wat te verhogen.
- Wanneer het vermogen te snel verminderd wordt aan hoge snelheid koelt de motor plots zeer sterk af ("thermal shock"). Dit kan schade veroorzaken. Dit fenomeen treedt nog extremer op wanneer de motor in vlucht stilgelegd wordt. Het is daarom steeds nodig een cool down cyclus te respecteren.

## Cowl flap

Zie de afbeelding bij "koeling", hierboven. De klep rechts onder is de "cowl flap". De cowl flap laat toe de luchtstroom door de cowling te regelen. Het gebruik van de cowl flap is kritisch, de instructies gegeven in het vlieghandboek moeten strikt opgevolgd worden.

Vaak moet de cowl flap bediend worden in functie van de Cylinder head temperatuur, zie hieronder.

## Cylinder head temperatuur

Dit is de temperatuur aan de kop van de cilinder. Deze varieert sterk met:

- Het geleverde vermogen,
- De snelheid (koeling)
- De buitentemperatuur,
- De stand van de cowl flap (zie boven)
- De stand van de mengselregeling.

Sommige vliegtuigen zijn uitgerust met een meter die deze temperatuur aanduidt.

## Propeller

De meest elementaire propeller is een vaste propeller, dit is een propeller met vaste spoed.

De spoed (Engels: pitch) van een propeller is feitelijk de instelhoek van een propeller, en wordt meestal uitgedrukt in inch (= duim, 1 inch = 2,54 cm). Het duidt de afstand aan die de propeller voorwaarts zou bewegen in één omdraaiing.

Voor sommige vliegtuigen kan men een propeller installeren met een verschillende spoed. Hierbij moet men als piloot wel degelijk rekening houden. Een propeller met een grotere spoed zal beter presteren aan hogere snelheid, maar slechter bij het opstijgen en tijdens het klimmen.

Een propeller kan ook een variabele spoed hebben. Ook dan zijn er verschillende mogelijkheden: Een constant speed propeller: de propeller wordt hydraulisch of elektrisch geregeld zodanig dat het toerental van de motor constant blijft, onafhankelijk van de stand van de throttle. Indien men gas bijgeeft, verhoogt de spoed.

Manueel regelbare propeller: deze propellers kunnen in twee of meerdere standen gezet worden. Typisch voor motorzwevers is de vaanstand ("feather"). Hierbij wordt de schroef parallel aan de luchtstroom geplaatst, zodat ze de kleinst mogelijke weerstand geeft bij uitgeschakelde motor.

Ook typisch voor motorzwevers is de propeller-rem. Bij sommige vliegtuigen blijft de motor na het stilleggen doordraaien omwille van de luchtkrachten ("windmilling"). Een draaiende propeller geeft meer weerstand dan een stilstaande, dit fenomeen is dus niet gewenst bij een motorzwever. Eventueel kan men het windmillen stoppen door de snelheid tijdelijk te verminderen, maar sommige motorzwevers zijn uitgerust met een propeller-rem.

De kegel die meestal op de voorkant van de propeller staat noemt men de "spinner". Deze heeft niet enkel een esthetische functie: hij zorgt ervoor dat de lucht beter in de luchtinlaat van de motorruimte geleid wordt, en is dus nodig voor een voldoende koeling van de motor.

Een paar bemerkingsen:

- Zoals hierboven reeds aangehaald: een motor kan aanspringen wanneer men aan de schroef draait. Opgepast !!
- Niet trekken of duwen aan de schroef, tenzij vlak naast de as.
- Niet duwen op de spinner. De spinner is zo licht mogelijk gemaakt, en is niet bestand tegen de krachten.



## Elektrisch systeem

Het elektrisch systeem van het vliegtuig heeft eigenlijk niets te maken met de motor, behalve dat de motor een generator of alternator aandrijft die het systeem voedt en die de batterij oplaadt. Een paar basis zaken zijn gemeenschappelijk voor zowat alle vliegtuigen.

In de cockpit is er een switch of een breaker die toelaat om de generator af te schakelen.

Er is ook een master switch die alle elektrische systemen in het vliegtuig af- of aanzet. Wanneer deze switch afgezet wordt, blijft de generator wel nog online.

Er is ook steeds een meter die aanduidt hoeveel stroom er in of uit de batterij gaat. Indien deze stroom abnormaal hoog is, kan de generator uitgezet worden.

Het ontstekingsstelsel van de motor is totaal gescheiden van het elektrisch systeem van het vliegtuig. Dus zelfs met een volledig uitgeschakeld elektrisch systeem of een platte batterij blijft de motor normaal draaien.

Tijdens het starten van de motor daalt de spanning in het elektrisch systeem zeer erg, door de hoge stroom afgenomen door de startmotor. Op een bepaald moment gedurende het starten begint de generator (of alternator) te werken. Aan die lage toerentallen kan dat zeer veel ruis veroorzaken in het elektrisch systeem.

Ook bij het uitzetten van de motor kan de alternator spanningspieken veroorzaken.

Dit kan schade veroorzaken aan elektronische apparatuur. Daarom eerst alle apparatuur uitzetten vooraleer de motor te starten of stil te leggen.

De Falke is een beetje bijzonder:

- De enige functie van de master switch is het afschakelen van de batterij. Dit houdt in dat bij draaiende motor en uitgeschakelde master switch de instrumenten nog steeds gevoed worden, en dan wel rechtstreeks door de generator. Deze situatie is te vermijden. Daarom de instrumenten (radio, FLARM) apart uitzetten.
- Er is geen switch om de generator uit te zetten, er is enkel een automatische zekering

### Opmerking

Het is belangrijk te weten welke instrumenten elektrisch gevoed zijn en welke niet, bv.: oliedruk? olietemperatuur?

## Cabine-verwarming

Dit blijkt een kritiek punt in heel veel kleine vliegtuigen, waaronder de Falke.

Meestal wordt de inkomende lucht verwarmd via de uitlaat. Als er een lek is dat uitlaatgassen binnenlaat, wordt het snel erg gevaarlijk. Vele vliegtuigen zijn verongelukt omdat de piloot bedwelmd geraakt is door giftige gassen uit de uitlaat. Ook zonder lek komen er soms gassen in de cabine, vooral door olierestanten die op de uitlaat verbranden en dan via de cabin heater in de cockpit geraken.

**Cabine verwarming onmiddellijk sluiten indien er verbrandingsgassen in de cockpit komen.**

In de handel zijn CO indicators verkrijgbaar, zie afbeelding beneden. Dit is een sticker die ergens goed zichtbaar in de cockpit geplaatst wordt. Wanneer hij verkleurt, duidt dat op de aanwezigheid van koolstofmonoxide.



## Performance

Performance is de term die in de luchtvaart gebruikt wordt in verband met prestaties van het vliegtuig: startafstand, klimhoek, klomsnelheid, ...

### Basis regels:

#### **Verband toerental / vermogen**

Bij een vliegtuig met een schroef met vaste spoed is het geleverde vermogen rechtsreeks afhankelijk van het toerental van de motor. Het verband is niet lineair: het verschil in vermogen tussen 2400 en 2500 toeren is veel groter dan het verschil tussen 2300 en 2400 toeren. Als de flight manual bij het opstijgen een toerental van 2500 toeren voorschrijft, is het belangrijk dat dit toerental ook effectief gehaald wordt. 100 toeren te weinig maakt écht wel een verschil.

#### **Verband snelheid / toerental / vermogen**

Bij een vaste schroef stijgt het toerental als de snelheid van het vliegtuig verhoogd wordt. Als je constant 2500 toeren houdt door de throttle te regelen, heb je minder vermogen ter beschikking aan 140 kmh dan aan 120 kmh. Dat heeft een grote impact op de klimhoek. Als er achter de baan obstakels staan, is het aanbevolen de snelheden gegeven door de constructeur te volgen.

#### **Factoren die het vermogen beïnvloeden**

##### Omgevingsfactoren.

Als de lucht minder dicht is (lagere densiteit), komen er voor hetzelfde volume lucht minder moleculen zuurstof in de cilinders. Minder zuurstof betekent minder verbranding, betekent minder vermogen.

De dichtheid van de lucht kan lager zijn omwille van:

- De hoogte. Naarmate men stijgt, daalt de luchtdruk, en neemt de dichtheid af. Opstijgen in St. Hubert is dus niet hetzelfde als opstijgen in Diest.
- De temperatuur: warme lucht zet uit, en heeft dus een kleinere dichtheid. Dit effect kan bijkomstig lijken, maar is het niet, omdat er nog andere effecten zijn die het motorvermogen verminderen bij hogere temperatuur (slechtere compressie). Opstijgen bij 35°C is dus niet hetzelfde als opstijgen bij 10°.  
Denk eraan dat het openen van de carburator heater de temperatuur in de inlaat doet stijgen, met 20° of meer. De carburator heater vergeten sluiten voor take off of go-around heeft dus nefaste gevolgen.
- Als de lucht vochtig is, wordt een deel van de zuurstofmoleculen vervangen door water. Zoals algemeen geweten is water niet bevorderlijk voor de verbranding. Een hoge vochtigheidsgraad geeft een aanzienlijke vermindering van het vermogen.

Voor sommige vliegtuigen worden deze effecten worden nog versterkt omdat de carburator niet optimaal werkt in deze omstandigheden.

##### Interne factoren

- Zoals hierboven reeds vernoemd heeft het gebruik van de carburator heater een grote invloed op het vermogen.
- Ijsvorming in de carburator kan een aanzienlijk verlies van vermogen veroorzaken.
- Vuile bougies kunnen eveneens een vermogensverlies veroorzaken. Vaak gaat dit gepaard met het onzuiver draaien van de motor. De piloot kan vervuiling van de bougies vermijden door:

- De motor niet volledig idle te laten draaien. Op de grond houdt met best minstens een bepaald toerental, zoals aangegeven door de constructeur. Voor de meeste kleine motoren is dit 1000 rpm.
- Een correct gebruik van de mengsel regeling (mixture).  
Indien er een mixture hendel aanwezig is, kan men de bougies zuiver maken door de motor een tijd wat armer te laten draaien.

### **Take off performance**

Zoals uit het voorgaande hoofdstuk blijkt is het toerental van de motor een zeer belangrijke parameter. Alle effecten die het vermogen beïnvloeden, beïnvloeden automatisch ook het opstijgen.

Verder wordt de afstand nodig om op te stijgen zeer sterk beïnvloed door:

- Het gewicht van het vliegtuig,
- Het gebruik van flaps,
- Wind,
- De ondergrond: op een verharde baan is minder afstand nodig dan op gras. Lang gras vereist een nog grotere afstand, een natte ondergrond nog meer.
- De helling van de baan. Opstijgen bergop verhoogt de afstand.

Voor zowat alle vliegtuigen bestaan er tabellen voor het bepalen van de nodige afstand om op te stijgen. Het is de verantwoordelijkheid van de piloot om via deze tabellen te controleren of er voldoende afstand beschikbaar is.

### **Climb performance**

Er zijn meerdere facetten aan climb performance, maar het enige wat hier behandeld wordt is de performance nodig om over een obstakel te klimmen vlak na het opstijgen. Het vliegtuig klimt het steilst als het verschil tussen de trekkracht van de schroef en de weerstand van het vliegtuig het grootst is. Met een propellervliegtuig vermindert de trekkracht als de snelheid verhoogd wordt. Hieruit kan men reeds afleiden dat men niet te snel moet vliegen als men steil moet klimmen. Voorts is de weerstand van het vliegtuig het kleinst aan de snelheid van maximum finesse. Uit deze twee dingen kan men afleiden dat het vliegtuig het steilst klimt aan een snelheid iets lager dan de maximum finesse.

Uiteraard zijn er andere factoren die een hogere snelheid kunnen vereisen:

- Turbulenties, die trouwens vaak te verwachten zijn aan de loefzijde van een obstakel,
- Problemen met de motortemperatuur, vooral als de lage snelheid gedurende langere tijd moet volgehouden worden.

Voor de volledigheid: het klimmen dat hierboven vermeld wordt, is de “best angle of climb”. Er bestaat ook een snelheid voor “best rate of climb”. Bij best angle of climb klimt het vliegtuig het steilst, bij best rate of climb klimt het het snelst, dus met de grootste vario. De snelheid van best rate of climb ligt steeds wat hoger dan de snelheid van max angle of climb.

In de flight manual van de meeste vliegtuigen wordt informatie gegeven over best angle en best rate of climb.

### **Cruise performance**

In de flight manual van de meeste vliegtuigen vindt men tabellen voor het bepalen van de snelheid en het brandstofverbruik in kruisvlucht. Zie de manual van het betreffende toestel.

### **Go-around performance**

De meeste dingen die hier van belang zijn, werden reeds besproken in de rubriek take-off performance. Er zijn nochtans een paar belangrijke aandachtspunten:

- **Nooit een go-around vliegen met een koude motor.** Het is fout om de motor te starten juist voor de landing, met het idee eventueel een go-around te kunnen doen. Het is absoluut noodzakelijk de motor eerst te laten warmdraaien.

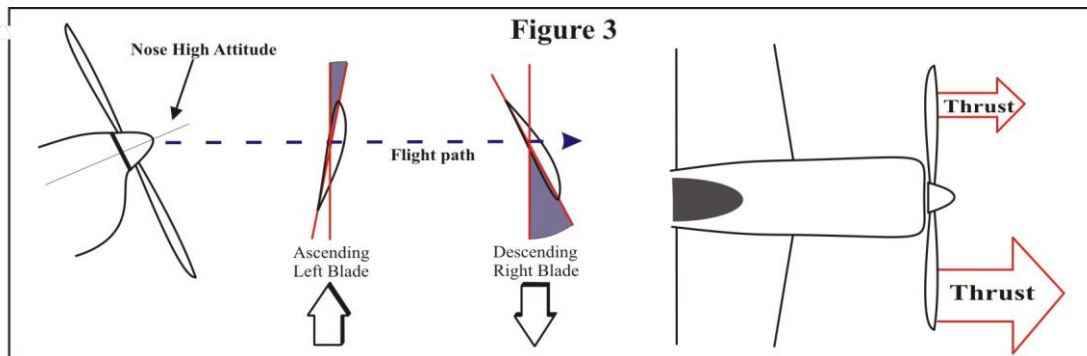
Ook bij een langdurig gebruik aan idle vermogen (zweefvlucht, langdurige daalvlucht) kan de motor zodanig afkoelen dat een veilige go-around niet mogelijk is.

**Extreem voorzichtig zijn bij het oefenen van buitenlandingen!**

- Denk aan het correct gebruik van allerlei, zoals
  - Flaps,
  - Carburator heater,
  - Cowl flaps,
  - Airbrakes,
  - Schroef (vaanstand, cruise pitch...)Zie de flight manual van uw toestel.

## P factor

Dit is een kracht in gier-richting die veroorzaakt wordt door de propeller. Stel dat de propeller rechtsondraait, zoals gezien vanuit de cockpit. Omwille van de aanvalshoek levert het neergaande (dus rechtse) blad van de propeller een grotere voorwaartse kracht dan het omhooggaande, zie afbeelding.



Men moet daarom wat voet geven om dit effect te compenseren. De hoeveelheid hangt af van:

Het motorvermogen: hoe meer vermogen, hoe meer voet,

De snelheid: hoe lager de snelheid (dus hoe groter de aanvalshoek), hoe meer voet.

## **Aanmaningen**

### **Cranken / manueel starten van de motor**

Er rekening mee houden dat een motor steeds kan aanslaan wanneer aan de schroef gedraaid wordt.

Er bovendien rekening mee houden dat de motor op een onvoorzien punt aanslaat, en dat zich daardoor een terugslag kan voordoen. Bij een terugslag komt er een ontsteking voor het bovenste dode punt, met als gevolg dat de motor in omgekeerde richting draait.

Cranken is het draaien aan de schroef met de ontsteking uit. De bedoeling is om voldoende brandstof aan te zuigen, en om de motor wat te smeren.

Cranken of starten gebeurt steeds met twee personen. Beide personen moeten voldoende onderlegd zijn. Één persoon neemt plaats in de cockpit. Hij verzekert dat de ontsteking en de gashendel in de correcte stand staan, trekt de rem maximaal aan en houdt de stuurknuppel volledig getrokken. Hij bevestigt de actuele configuratie telkens luidop aan de persoon aan de schroef.

Pas na de confirmatie beweegt de andere persoon de schroef. Het exact uitleggen van de techniek kan moeilijk op papier uitgeschreven worden, maar belangrijk is dat de persoon nooit de vingers om de vluchtboord van de schroef haakt. Wat er dan zou gebeuren bij een terugslag hoeft weinig uitleg.

### **Betrouwbaarheid van de motor**

Bij veel motorzwevers heeft de motor een lagere betrouwbaarheid dan wat verwacht wordt van een normaal motorvliegtuig. Men moet dus steeds rekening houden met een motorstoring: steeds landingsterreinen in het oog houden.

### **Vliegen met risico op ijsvorming.**

Ijsvorming in de motor is hierboven reeds uitvoerig behandeld, maar gelieve er toch rekening mee te houden dat de carburator heater van veel motorzwevers niet opgewassen is tegen zware of soms zelfs matige ijsvorming.

Ijsvorming op he vliegtuig zelf kan snel zeer grote problemen veroorzaken: motorzwevers hebben grote vleugels, dit geeft onmiddellijk veel extra weerstand en gewicht. Dat gecombineerd met een kleine motor kan maken dat het toestel niet meer in staat is om zijn hoogte te houden, wat een buitenlanding onvermijdelijk kan maken.

Bij veel vliegtuigen veranderen de vliegeigenschappen zeer sterk, zelfs met een heel klein beetje ijsvorming. Bijvoorbeeld de Falke is hier zeer gevoelig aan. Opletten bij de landing, extra snelheid houden.

### **Stilleggen van de motor**

Na het stilleggen koelt de motor zeer sterk af. Daarom steeds de voorgeschreven koelcyclus volgen vooraleer de motor stil te leggen. De cowl flap correct gebruiken.

Sommige constructeurs raden het stilleggen af beneden een bepaalde buitentemperatuur.

### **Herstarten van de motor**

Er nooit op rekenen dat een motor opnieuw zal starten, dus altijd werken in het bereik van buitenlandingsvelden.

De motor steeds voldoende laten opwarmen vooraleer een groot vermogen te vragen.

# Motorzwevers

## Inleiding

Verscheidene types motoren worden gebruikt in TMG's: 2 tact, 4-tact, 2 of 4 cilinders, met of zonder overbrenging tussen motor en schroef.

Meestal zijn de motoren vrij eenvoudig: geen mengsel-regeling (mixture), geen dubbele ontsteking, enzovoort.

Bij sommige types is er een verstelbare propeller, of een propeller die in zweefvlucht in vaanstand gezet kan worden.

Gezien al deze specifieke zaken is het steeds nodig de handleiding van het betreffende toestel te studeren, en zich vertrouwd te maken met de bijzonderheden van het toestel.

De punten hieronder zijn gebaseerd op de Falke.

In het algemeen kan gesteld worden dat de motoren van de meeste motorwevers een lagere betrouwbaarheid hebben dan degene die gebruikelijk is in "normale" eenmotorige vliegtuigen. Bovendien zijn ze meestal niet voorzien voor gebruik in bepaalde weersomstandigheden: ze hebben bijvoorbeeld een ontoereikende bescherming tegen ijsvorming.

Er daarom steeds rekening mee houden dat de motor kan uitvallen.

## Korte beschrijving Falke

Hieronder vind je een korte beschrijving van de dingen die specifiek zijn voor de Falke.

Het dient om de bijzonderheden van de Falke te benadrukken en beter te begrijpen.

Dit is geenszins een vervanging van de manual, de manual van de Falke moet volledig bestudeerd en gekend zijn.

## Motor / schroef

De motor van de Falke is een 4 cylinder – 4 tact Limbach (= merk) motor, in boxer uitvoering, met luchtkoeling. Dit is eigenlijk een motor die van oorsprong gebruikt werd in auto's. Hij heeft een carburator, uitgerust met een manuele carburator heater en een choke. Er is geen mixture regeling. Er is een enkelvoudig ontstekingsstelsel.

De schroef heeft een vaste spoed (d.w.z. niet verstelbaar), er is geen overbrenging tussen motor en schroef: de schroef wordt rechtstreeks aangedreven door de krukas.

De schroef draait linksom (zoals gezien vanuit de cockpit). Dit houdt in dat de p factor andersom is als bij de meeste vliegtuigen.

## Brandstof

Achter de cockpit bevindt zich een brandstoftank met 55 l inhoud.

Op dit moment mag er enkel AVGAS getankt worden.

Indien ooit overgeschakeld wordt op MOGAS, zal dit meegedeeld worden. In dat geval zal er slechts één bepaald type MOGAS gebruikt mogen worden.

Onder de romp is er een drain. De drain wordt gebruikt tijdens de dagelijks controle om te checken of er geen water in de brandstof zit.

De brandstofleiding loopt langs de rechtse kant van de cockpit naar de motor, via een filter en een Shutoff valve. Dit is een kraan die kan dichtgedraaid worden, zodanig dat er geen brandstof meer in het motorcompartiment komt. Dit wordt gebruikt in bepaald noodgevallen, zoals brand. Behalve in noodgevallen blijft deze kraan steeds open.

De brandstof wordt in de motor gebracht via een carburator.

Merk op dat de Falke geen enkele brandstofpomp heeft: de brandstof wordt enkel gevoed via aanzuiging door de carburator.

Er is geen primer, wel een acceleratiepomp.

### **Luchttoevoer / Carburator**

De lucht komt langs de voorkant van de cowling binnen. Het grootste deel van de lucht wordt gebruikt voor de koeling, zie beneden. Het deel dat gebruikt wordt voor de verbranding gaat via een luchtfilter naar de carburator.

De carburator is uitgerust met een choke, en met een carburator heater. De carburator heater werkt met de motorolie, na het starten duurt het daarom zeer lang voor de carburator heater effectief wordt. In de manual wordt een minimum olie temperatuur van 70°C aangeraden als carburator icing verwacht wordt. De aangeduid minimum temperatuur op de meter in de cockpit is 50°C.

### **Ontsteking**

De Falke heeft een enkelvoudige magneto ontsteking (een bougie per cilinder). De magneto is uitgerust met een start-helper.

### **Smering**

De Falke heeft een standaard druksmering. In de cockpit bevinden zich indicaties voor oliedruk en olietemperatuur. Er is een peilstok ter hoogte van de luchtinlaat, naast de schroef.

### **Koeling**

De Falke heeft een standaard luchtkoeling, en is uitgerust met een cowl flap. Voor het bedienen van de cowl flap is er in de cockpit een indicator voor de cilinderkop temperatuur. Indien die indicator niet werkt moet de cowl-flap steeds volledig open wanneer de motor draait.

### **Cabine- verwarming**

De cabine-verwarming werkt via een huls rond de uitlaat. Voorzichtig te gebruiken, indien men verbrandingsgassen ruikt, de verwarming onmiddellijk sluiten.

### **Elektrisch systeem**

Het elektrisch systeem in de Falke heeft een paar eigenaardigheden:

De master switch bedient enkel de batterij. Dit houdt in dat met draaiende motor met de master switch uit, de instrumenten nog steeds gevoed zijn, en dan wel rechtstreeks door de generator. Vermits de batterij ook dient voor het uitvlakken van spanningspieken veroorzaakt door de generator, is deze manier van werken ten alle tijden te vermijden. Met draaiende motor wordt de master switch enkel afgezet in geval van specifieke problemen, zoals:

- Het over-laden van de batterij,
- Het relais van de startmotor dat blijft plakken, zodat de startmotor blijft draaien.

In dat geval de instrumenten (radio, FLARM) apart uitzetten.



Er is geen schakelaar voor de generator, enkel een zekering.

## **Hendels / instrumenten**

## **Normale operaties**

Hier worden voornamelijk zaken belicht die nieuw zijn voor een zweefvlieger, opgesplitst per fase van de vlucht.

Als zweefvlieger moet men eraan wennen dat voor de verschillende fases een “setup” en een checklist bestaat. Tijdens de setup worden alle punten van buiten gedaan, met de checklist wordt alles achteraf gecontroleerd. Het is verplicht te weten welke setups en checklists bestaan, en deze volledig uit te voeren.

De punten hieronder bevatten algemeenheden. Ze zijn niet volledig, voor een specifiek toestel kunnen bijkomende punten bestaan, terwijl sommige punten niet van toepassing zijn.

## **Vooraleer het vliegtuig te bewegen of buiten te zetten**

Brandstof controleren op water. Daartoe een hoeveelheid benzine aftappen langs de voorziene drains.

## **Vorbereiding van de vlucht:**

Opmerking: in een zweefclub worden verschillende zaken door de club georganiseerd. Nochtans zijn vele van die zaken eigenlijk de verantwoordelijkheid van de piloot zelf.

- ✓ Vorbereiden van de route
  - Vorbereiding kaart,
  - Studie van te doorvliegen gereguleerde gebieden,
  - Opvragen en studie van de NOTAMS, zowel enroute als voor de relevante vliegvelden.
  - Studie van de meteo enroute, op de bestemming en op de uitwijkvliegvelden.
  - Bepalen van de benodigde hoeveelheid brandstof
  - Een tabel voorbereiden met alle navigatiepunten: tijd, heading, brandstof.
  - Berekening van het actuele gewicht en zwaartepunt van het vliegtuig, controle of deze binnen de toegestane limieten vallen. De wetgever verlangt dat u via een document kan bewijzen dat u deze controle uitgevoerd hebt.
  - Bepalen van de benodigde startlengte
- ✓ Vervullen van formaliteiten.
  - Indien nodig aanvragen van toelatingen tot landing of overvliegen,
  - Indien nodig invullen en neerleggen van een vluchtplan,
  - Invullen van het luchthavenboek.
  - Betaling van eventuele taksen.
- ✓ Verzamelen van de boorddocumenten en ander materiaal:
  - Koptelefoon?
  - Documenten van het vliegtuig. Volgende documenten moeten aan boord zijn:
    - Vlieghandboek van het toestel
    - Logboek van het vliegtuig,
    - Inschrijvingsbewijs,

- Luchtwaardigheidsbewijs (ARC)
- Documenten voor de vlucht:
  - Beladingsplan,
  - Enroute kaarten,
  - Kaarten van de vliegvelden van vertrek, bestemming en uitwijking
  - Indien van toepassing: vluchtplan, zie beneden.
- Persoonlijke documenten:
  - Paspoort,
  - Logboek,
  - Vergunning,
  - Medisch certificaat.

## Indienen vluchtplan

Een vluchtplan is vereist voor vluchten die door gecontroleerd gebied vliegen, en voor vluchten naar het buitenland. Voor alle andere vluchten kan er desgewenst ook een vluchtplan ingediend worden.

Het vluchtplan is internationaal gestandaardiseerd via ICAO regels. Het gebruikte formulier is overal hetzelfde. In de meeste landen kan het formulier langs elektronische weg ingevoerd worden, anders moet het manueel opgemaakt worden en dan gefaxt naar een bepaald nummer. Op grotere vliegvelden is er een ARO ter plaatse, anders moet het naar een gecentraliseerde ARO gestuurd worden, bv in België: naar Brussel.

Het vluchtplan moet geactiveerd worden. Dit gebeurt normaal telefonisch, of eventueel na het opstijgen op de frequentie van de FIS (flight Information Service).

Belangrijk is dat het vluchtplan na de landing afgesloten wordt, via een telefoon naar de betreffende ARO. Indien dit vergeten wordt, en indien de ATS diensten u niet kunnen bereiken, is het mogelijk dat de search en rescue procedure opgestart wordt. In dat geval kunnen de kosten hoog oplopen.

De juiste procedures en de telefoon / fax nummers voor de verschillende landen kan men vinden via de website <https://www.eurocontrol.int/articles/ais-online>

Voor België:

- ✓ Elektronisch vluchtplan: via [www.belgocontrol.be](http://www.belgocontrol.be), ga naar FPL. Een login en paswoord zijn vereist.
- ✓ Activeren / afsluiten vluchtplan via EBBR ARO, tel. 02/206.25.40, fax 02/206 25 39.

Voorbeeld vluchtplan:

LOG OUT MY ACCOUNT

The screenshot shows a web-based flight plan form. At the top, there are tabs for 'Flight Plan', 'Ballooning', and 'FPL Related Messages'. Below the tabs is a 'Templates' section with a dropdown menu and buttons for 'Save As', 'Update', 'Delete', and 'Rename'. The main form is divided into two sections: 'FPL data' and '19) Supplementary Info'. The 'FPL data' section contains fields for aircraft identification (OOMLV), FLT rules (V, G), number of types/wake (1), equipment (V), departure time (1400), route description (5121N00441E), destination (EBZW), and other info (EET/5121N00441E0045). The 'Supplementary Info' section includes fields for endurance (0430), persons on board (2), emergency radio, survival equipment, jackets, dinghies, aircraft colour (WHITE ORANGE), remarks (0478213061), and pilot in command (BEERTS). There are also checkboxes for various equipment and a 'Compulsory fields' note.

Het is aangeraden in de remarks van rubriek 19 uw telefoonnummer te vermelden. In geval van problemen, bv. vergeten het vluchtplan af te sluiten, kunnen de diensten u op dit nummer bereiken.

## Tanken

- ✓ Ontsteking uit
- ✓ Master switch off
- ✓ Aarding aanbrengen. Nooit bevestigen aan de schroef, aan de uitlaat is OK.

- ✓ Zeker zijn dat er een brandblusser in de buurt is. De noodstop lokaliseren. Niet roken, rokers op afstand houden.
- ✓ Het juiste type brandstof tanken.
- ✓ Gedurende het tanken moet de metalen uitlaat van de pomp steeds in contact blijven met de rand van de benzinetank.
- ✓ De tank nooit helemaal vullen: steeds ongeveer een kwart liter reserve laten, als expansie-ruimte. Anders kan er overtollige brandstof weggelopen.
- ✓ Na het tanken controleren of de dop goed vastgeschroefd is,
- ✓ Vervullen van eventuele formaliteiten.

## Inspectie voor de vlucht

Uiteraard zijn er een aantal extra zaken ten opzichte van een zweefvliegtuig. De handleiding van het toestel moet steeds gevolgd worden, maar toch kunnen een aantal algemene regels gegeven worden. Hieronder worden enkel de punten vermeld die verschillen van een zweefvliegtuig.

- ✓ In de cockpit:
  - Ontsteking uit,
  - Parkeerrem aan,
  - Bij elektrische bediening landingsgestel: hendel op "uit",
  - Master switch aan / brandstofniveau controleren / master switch uit.
  - Stand van de cowl flap controleren.
- ✓ Aan de motor:
  - Er rekening mee houden dat de motor kan aanslaan wanneer de schroef gedraaid wordt. De schroef steeds draaien met dezelfde voorzichtigheid als wanneer de motor zal aanslaan.
  - Oliepeil controleren. Indien de motor pas gedraaid heeft, kan het zijn dat er te weinig aangeduid wordt.
  - Cowling goed gesloten, alle vijzen vast,
  - Controleren op lekken, verbrande plekken tgv hete uitlaatgassen.
  - Stand van de cowl flap controleren, die moet in overeenstemming zijn met de hendel in de cockpit.
- ✓ Overige punten:
  - Controleren op lekken, vooral ter hoogte van drains.
  - Benzinedop afnemen en het niveau controleren. Het niveau moet in overeenstemming zijn met de aanduiding op de meter in de cockpit.
  - Wegnemen van covers, bv. op de pitot.
  - Controle van het staartwiel en de sturing ervan.
- ✓ Het vliegtuig zodanig oriënteren dat men niets beschadigt met de propeller blast na het starten van de motor, of bij het beginnen van het taxiën.

## Controle voor het starten van de motor

Zie checklist van het betreffende vliegtuig.

## Starten van de motor.

- ✓ Vooral bij het starten van een koude motor in koud weer is het raadzaam een brandblusser klaar te houden.
- ✓ Voor het starten van de motor bij koud weer, of nadat de motor langere tijd stilgestaan heeft, kan het helpen om de motor eerst te “cranken”. Zie de aanmaningen hierboven.
- ✓ Voor het starten alle elektronische apparatuur uitschakelen.
- ✓ Steeds de parkeerrem aanzetten.
- ✓ Voor de bediening van brandstofpompen, choke, primer en gashendel, mixture, propeller controle: zie de handleiding van het toestel.
- ✓ Vooraleer te starten er zich van vergewissen dat er zich niemand in de buurt van de propeller bevindt.
- ✓ Motor niet starten tijdens paradrop.

## Controle na het starten van de motor

- ✓ Het toerental regelen op een bepaald toerental, voor de meeste vliegtuigen 1000 rpm.
- ✓ Oliedruk controleren,
- ✓ Batterij laadstroom controleren. Die moet na enige tijd beginnen zakken.
- ✓ Elektronische instrumenten aanzetten.

## Taxiën

- ✓ De geldende regels op het vliegveld kennen en volgen.
- ✓ Goed uitkijken, op een vliegveld met parachutisten ook naar boven. Reglementair moet de motor stilgelegd worden wanneer er parachutisten gedropt worden.
- ✓ Indien veel vermogen nodig is (bv om te beginnen rollen):
  - Wachten tot de motor voldoende opgewarmd is.
  - Oppassen dat men niets beschadigt achter het vliegtuig, doorn de schroefwind.
- ✓ Matig en zo constant mogelijk gas geven, de taxi snelheid laag houden.
- ✓ De stick naar achter houden, zie ook “afremmen”, hieronder.
- ✓ Voorzichtig zijn bij het afremmen.
  - Sommige vliegtuigen hebben de neiging op neus te gaan als er brutaal geremd wordt. Staartwind verergert het probleem. Zeker bij deze vliegtuigen de stick goed naar achter houden.
  - Sommige vliegtuigen hebben de neiging om naar links of rechts weg te draaien tijdens het remmen. Remmen tijdens een bocht of bij zijdelingse wind verergert dit probleem.
- ✓ Alle manoeuvres goed anticiperen, rekening houden met de draaicirkel en de spanwijdte.
- ✓ Indien het zicht over de neus slecht is, kan het nodig zijn om af en toe een S bocht te maken, om te kijken of er geen obstakels zijn voor je.
- ✓ Bij vliegtuigen die veel vermogen nodig hebben om te beginnen rollen: uitkijken dat je niet stopt in een put of voor een graszode.

- ✓ Wanneer het vliegtuig stilstaat: het aanbevolen minimum toerental aanhouden.
- ✓ Eventuele taxi-checklists afwerken.

## Controle voor het opstijgen

De handleiding beschrijft welke controles moeten uitgevoerd worden.

- ✓ Voor de motorcontroles moet het vliegtuig best opgelijnd worden tegen de wind, en moet de stick naar achter getrokken worden. Vooral voor vliegtuigen die neiging hebben om op de neus te gaan is dit belangrijk.
- ✓ Opletten dat men niets beschadigt achter het vliegtuig, met de schroefwind,
- ✓ Er rekening mee houden dat de rem het vliegtuig misschien niet kan tegenhouden, dus steeds voldoende plaats laten voor het vliegtuig. Tijdens de controle steeds in het oog houden of het vliegtuig niet begint te bewegen.

## Opstijgen

- ✓ Goed de finale en de rest van het circuit checken vooraleer op te lijnen. Landende vliegtuigen hebben altijd voorrang.
- ✓ Pas beginnen met opstijgen als de baan volledig vrij is.
- ✓ Indien er opgestegen wordt na een zwaar vliegtuig: voldoende land wachten, totdat de vortex van het andere vliegtuig afgezwakt is.
- ✓ Motorvermogen en oliedruk controleren bij de aanvang van de start. Indien het toerental onvoldoende is, de start afbreken.
- ✓ Daarna vooral concentreren op het houden van de as van de baan.
- ✓ Indien de staart va de grond geheven moet worden: opletten dat de neusstand niet te laag wordt, zodat de schroef niet de grond raakt. Stand van de stuurknuppel corrigeren in functie van de snelheid.

## Uitklimmen

- ✓ Indien er obstakels zijn vlak na de baan, de optimale snelheid voor beste angle of climb aanhouden.
- ✓ Op veilige hoogte: overgaan naar de normale klimsnelheid, flaps binnenhalen, vermogen verminderen naar de klimstand.
- ✓ After take-off checks uitvoeren.
- ✓ Voorgescreven procedures van het vliegveld volgen.
- ✓ Motorinstrumenten op regelmatige tijdstippen controleren:
  - Oliedruk
  - Olietemperatuur
  - Cilinder head temperatuur
- ✓ Denken aan de carburator heater

## Kruisvlucht

- ✓ Kruisen met het toerental aanbevolen in het vlieghandboek.
- ✓ Het brandstofverbruik voortdurend monitoren. Het brandstofniveau checken aan de hand van de tabel die voor de vlucht opgemaakt werd. Indien het brandstofverbruik lager is dan gepland, kan dat duiden op een fout in de brandstofmeting.
- ✓ Regelmatig de motorinstrumenten controleren: oliedruk, olietemperatuur, cilinderkop temperatuur.
- ✓ Regelmatig controleren op carburator icing.
- ✓ Erg voorzichtig zijn indien de kans bestaat op aanvriezende neerslag. De combinatie van de grote vleugels en het beperkte vermogen kan maken dat he onmogelijk is om de hoogte te houden.
- ✓ Nooit blindelings vertrouwen op de aangeduide hoeveelheid benzine. De overblijvende hoeveelheid cross-checken aan de hand van de vliegtijd.
- ✓ Steeds rekening houden met een mogelijke motorstoring.

## Stilleggen van de motor in vlucht

- ✓ Thermische schok zoveel mogelijk beperken:
  - De motor niet stilleggen bij zeer koud weer.
  - Het toerental in stappen verminderen, de motor een tijd laten draaien bij elke stap.
  - De cowl flap correct gebruiken.
- ✓ Voor het stilleggen van de motor de elektronische instrumenten uitschakelen.
- ✓ Na het stilleggen kan de motor blijven doordraaien (windmilling). Om dit te stoppen kan de snelheid verminderd worden, sommige vliegtuigen zijn uitgerust met een propeller-rem. Een windmillende schroef veroorzaakt meer weerstand dan een stilstaande.
- ✓ De propeller in de correcte stand plaatsen.
- ✓ Wanneer de motor stilstaat: de elektronische instrumenten opnieuw aanzetten, zoals nodig.

## Zweefvlucht

- ✓ Vliegen zoals met een puur zweefvliegtuig. Geen onlandbaar terrein overvliegen, erop rekenend dat de motor zal starten.
- ✓ Er rekening mee houden dat de batterij onvoldoende geladen kan zijn om te starten. In dat geval moet de motor gestart worden via windmilling, zie beneden. Hiervoor is een aanzienlijke hoogte nodig.
- ✓ Tijdens de zweefvlucht koelt de motor zeer snel af. Er rekening mee houden dat de motor een lange tijd nodig heeft om op te warmen. Zo lang de motor niet voldoende opgewarmd is, mag er geen groot vermogen gevraagd worden.

## Starten van de motor in vlucht

- ✓ Voor het starten de elektronische instrumenten uitzetten.
- ✓ De verschillende systemen bedienen zoals beschreven in het handboek: propeller, brandstof, ontsteking, cowl flap.



- ✓ Voor het starten zelf zijn er twee mogelijkheden:
  - Via een startmotor: meestal verloopt het starten zeer vlot, vermits de schroef mee aangedreven wordt door de luchtstroom.
  - Via windmilling: in dit geval moet men de snelheid verhogen om de schroef te laten draaien. Het hoogteverlies kan beperkt worden door kordaat aan te duiken. Alle manoeuvres moeten echter soepel zijn, oppassen dat de toegestane snelheid niet overschreden wordt. Sommige vliegtuigen zijn uitgerust met een decompressie-klep om het draaien van de motor te vergemakkelijken.
- ✓ Na het starten het toerental regelen zoals aanbevolen door de constructeur.
- ✓ De motorinstrumenten controleren,
- ✓ De elektronische instrumenten aan zetten,
- ✓ De motor in stappen laten opwarmen, hoog vermogen vermijden zolang de motor niet voldoende opgewarmd is.

### **Circuit in zweefvlucht**

- ✓ In een zeer drukke omgeving kan het aan te raden zijn om het circuit te vliegen met draaiende motor.

### **Circuit met draaiende motor**

- ✓ Op vele vliegvelden is er een verschillend circuit voor motorvliegtuigen als voor zweefvliegtuigen. Ondanks dat kan het soms toch beter zijn het zweefvliegtuigen circuit te volgen, gezien de lage snelheid van de meeste motorzweefvliegtuigen. De lokale regels kennen!
- ✓ U heeft geen voorrang op andere motorvliegtuigen.
- ✓ Indien de motor koud is, bestaat de optie “go-around” niet.
- ✓ Met de motor volledig in idle is het glijgetal slechter als met stilstaande motor. Eventueel kan er een tikje gas gezet worden om dit te compenseren. Dit kan de landing dan weer moeilijker maken, daarom is het best de motor volledig in idle te zetten in finale.
- ✓ De checklist afwerken, zoals beschreven in het handboek,
- ✓ Een typische motorvliegtuig-finale is meestal niet mogelijk: men vliegt de finale met de motor in idle, en gebuikt de remkleppen om de daalhoek te regelen, zoals met een zweefvliegtuig. Bij sommige motorzweefvliegtuigen kunnen de remkleppen in een bepaalde stand geblokkeerd worden, en kan de finale wel gevlogen worden zoals met een motorvliegtuig.

### **Landing**

- ✓ Best is de motor volledig idle tijdens de landing.
- ✓ Indien het vliegtuig uitgerust is met vleugelwielletjes, proberen zo vlak mogelijk te landen.
- ✓ Bij vliegtuigen die de neiging hebben om over de kop te gaan zeer voorzichtig remmen, de stick goed naar achter houden.
- ✓ De op het vliegveld geldende regels voor het verlaten van de baan en het taxiën kennen en volgen.

## Go-Around

Een go-around is enkel mogelijk als de motor voldoende warm is.

- ✓ Remkleppen sluiten,
- ✓ Kordaat, maar niet brutaal, gas geven,
- ✓ Controleren of alle systemen correct afgesteld zijn:
  - Carburator heater off,
  - Mixture full rich,
  - Propeller in klimstand
- ✓ Toerental controleren,
- ✓ Flaps / landingsgestel zoals beschreven in het handboek.

## Circuits, touch & go training

- ✓ Een aandachtspunt is het vermijden van thermische schokken van de motor. Laat de motor telkens een tijd draaien aan een gemiddeld vermogen vooraleer naar laag vermogen te gaan. Bijvoorbeeld met de Falke: opstijgen en klimmen aan maximaal vermogen, de rugwindbaan vliegen op 500 ft aan 2100 rpm, op het einde van de rugwindbaan de motor in idle. De cowl flap kan helpen, maar indien men vergeet ze open te zetten bij het doorstarten is dat uiteraard niet goed.
- ✓ Het circuit en het doorstarten goed plannen, rekening houden met ander verkeer.
- ✓ Het brandstofverbruik goed monitoren.

## Oefenen van buitenlandingen

- ✓ Wettelijk bedraagt de minimale vlieghoogte 150 m boven de grond, boven dorpen is dit 300 m.
- ✓ Bebouwde plaatsen vermijden, ook bij het uitklimmen.
- ✓ Als er mensen in de buurt zijn vermijden om de oefening verschillende keren te herhalen in dezelfde buurt.
- ✓ Rekening houden met vee, vooral met paarden: als je ziet dat dieren schrikken, de oefening afbreken.
- ✓ Steeds zorgen dat de motor warm is. Bij een lange daalvlucht kan het nodig zijn om voldoende toeren te zetten, en te zakken met de remkleppen.
- ✓ Rekening houden met obstakels achter het veld, vroeg genoeg gas geven, om zeker te zijn dat men veilig boven de obstakels kan klimmen.
- ✓ Landingsopties achter het veld in het oog houden, als uitwijkmogelijkheid in geval van motorproblemen.

## Stilleggen van de motor

- ✓ Voor het stilleggen de motor een tijd laten draaien op het aanbevolen toerental.
- ✓ Voor het stilleggen de elektronische instrumenten uitzetten.
- ✓ De motor stilleggen zoals beschreven in het handboek. Dit kan zijn met de mixture, of met de ontsteking.

- ✓ Na het stilleggen de checklist uitvoeren. Er vooral voor zorgen dat de ontsteking en de master switch afgezet worden.

## Formaliteiten na de vlucht

- ✓ Het logboek van het vliegtuig invullen,
- ✓ Eventueel het technical log van het vliegtuig invullen,
- ✓ Het eigen logboek invullen,
- ✓ Het luchthavenregister invullen,
- ✓ Desgevallend het vliegplan afsluiten. Indien dit vergeten wordt, kan dat kosten veroorzaken die erg hoog kunnen oplopen.
- ✓ Eventuele douaneformaliteiten vervullen.
- ✓ Eventuele landingsrechten betalen.

## Stallen van het vliegtuig

Best wordt het vliegtuig volgetankt, dit vermijdt condensatie, en dus contaminatie van de brandstof door water, in de tank. De tank echter niet tot de rand vullen, ongeveer een kwart liter “expansie” overhouden.

## Motorvlucht-technieken.

### Eenheden

In het motorvliegen worden andere eenheden gebruikt als in het zweefvliegen:

	Eenheid	Afkorting	waarde	vuistregel
hoogte	voet (feet)	ft	1ft = 0.3048m	ft x 0.3 -> m
Snelheid	Knots	kts	1kt = 1.852 kmh	kt x 2 – 10% -> kmh
	miles	mph	1mph = 1.61 kmh	mph x 2 – 20% -> kmh
Afstand	nautical mile	nm	1nm = 1.852 km	nm x 2 – 10% -> km
Vario	voet / minuut	fpm	200 fpm = 1 mps	fpm / 200 -> mps

Hoogte: voeten (feet)

### Scan

Een basisvaardigheid in het motorvliegen is het houden van een constante hoogte, snelheid en richting.

Als zweefvlieger vraagt het wat oefening om dit onder de knie te krijgen.

De basis hiervoor is het scannen: het beurtelings aandacht geven aan een bepaalde parameter: stand van de neus (“**attitude**”), snelheid, hoogtemeter, variometer, kompas, toerental, motorinstrumenten...

In het begin moet de scan-techniek op zichzelf geoefend worden.

DE meest belangrijke parameter wordt het vaakst bekeken, de andere iets minder vaak, afhankelijk van de prioriteit. Men blijft nooit gefocust op één punt, men blijft altijd de aandacht verdelen over alle belangrijke punten. Bijvoorbeeld: pitch – snelheid – toerental – pitch – lookout – pitch - hoogtemeter – variometer – pitch – lookout – pitch - Kompas – kaart – pitch – snelheid – toerental - ...

De exacte volgorde van de scan ligt niet vast, indien een bepaalde parameter afgeweken is, kan men er wat meer aandacht aan geven, maar men mag de scan absoluut nooit onderbreken.

Hieronder de belangrijkste punten van de scan, en waar men moet op letten:

### **Look-out**

Met een motorvliegtuig moet men zeer veel aandacht geven aan volgende punten:

Het zicht over de neus is vaak beperkt,

In een side-by-side is het zicht naar rechts erg beperkt,

Heel erg oppassen met convergerend verkeer: een vliegtuig op botsingskoers kan zich op meer dan 90° links of rechts van de cockpit bevinden. Dus niet enkel naar voor kijken, maar letterlijk naar overal. Er rekening mee houden dat een vliegtuig op botsingskoers lijkt stil te staan, dit is veel moeilijker waar te nemen.

### **Attitude**

De attitude is de stand van de neus: de combinatie van zowel de hoogte van de neus (**pitch**) als de helling (**bank**).

De attitude is steeds en altijd het centrale punt van de scan. Als de vlieghoogte of richting afwijkt, is het eerste punt waaraan gewerkt wordt de pitch en/of de bank.

Verband snelheid en pitch:

Het verband dat we als zweefvlieger goed kennen is het gevolg van de pitch op de snelheid. Bij een motorvliegtuig is het belangrijk om de relatie andersom goed te beheersen.

Als je een constante hoogte wil houden bij een bepaalde constante snelheid, heeft de pitch een bepaalde waarde. Als de snelheid vermindert (bv. door het verminderen van het motorvermogen), zou het vliegtuig beginnen zakken, omwille van de grotere aanvalshoek. Om de hoogte constant te houden moet de pitch dus omhoog. Andersom moet de neus naar beneden als de snelheid verhoogt.

### **Hoogte**

Bij het doorkruisen van gecontroleerde gebieden worden vliegtuigen van elkaar gescheiden door het toewijzen van verschillende hoogtes. Het is dus belangrijk dat een piloot in staat is de hoogte exact te houden.

De hoogte constant houden kan enkel bij de juiste combinatie van pitch en snelheid, zie boven.

De variometer is hierbij een belangrijk hulpmiddel. Bij motorvliegtuigen is die niet gecompenseerd, juist omdat men wel weten of men stijgt of daalt. Een gecompenseerde variometer kan hiervoor niet gebruikt worden.

Stel dat de hoogte afneemt:

Stap 1: men kijkt naar de variometer. Stel dat die 1 m/s dalen aangeeft.

Stap 2 De pitch bekijken, de neus licht optrekken.

Stap 3: stap 1 en 2 herhalen tot de variometer het gewenste stijgen aangeeft. Hoeveel dit is hangt af van de hoogte-afwijking. Voor een kleine afwijking, een kleine vario!

De hele tijd ook de andere punten blijven scannen: lookout, snelheid, toerental, heading ...

Stap 4: pitch / vario / hoogte scannen, naarmate de hoogte korter bij de gewenste waarde komt, kan de vario verminderd worden. Wanneer de hoogte correct is, pitch zetten voor vario = 0 m/s.

## **Snelheid**

Bij constante hoogte en voor een vaste propeller is de snelheid afhankelijk van het toerental. Wanneer de snelheid toeneemt, zal het toerental oplopen, waardoor ook het vermogen wat toeneemt. Er is dus geen grote stabiliteit wat betreft de snelheid, men moet zelf actief de gashendel bedienen om de snelheid constant te houden.

## **combinatie hoogte / snelheid**

Bekijk steeds de combinatie hoogte / snelheid:

In het voorbeeld van "hoogte" hierboven: indien men te laag is, en de neus optrekt om een positieve vario te krijgen, zal de snelheid uiteraard afnemen. Men kan dus anticiperen door onmiddellijk wat toeren bij te geven, om te beletten dat de snelheid vermindert.

Daarentegen: indien men bijvoorbeeld de neus onbewust wat laten zakken heeft, zal de hoogte afnemen en de snelheid toenemen. In dit geval moet men niet het toerental verminderen om de snelheid te corrigeren, om daarna opnieuw het toerental te moeten. Men kan dan beter gebruik maken van het beetje extra snelheid om wat gemakkelijker hoogte te winnen.

## **Omgevingsfactoren**

Het gaat hier om de door ons allen sterk begeerde thermiek, die tijdens deze oefening wat minder geliefd zal blijken.

Indien men door stijgen vliegt zal het vliegtuig omhoog willen gaan, waardoor men de neus naar beneden moet duwen, waardoor de snelheid toeneemt, waardoor het toerental toeneemt. Nadat dit gecorrigeerd is, belandt men in de daalwind, en spelen alle effecten andersom.

Het is belangrijk om een voldoende snelle scan te ontwikkelen, om actie te nemen voor er een parameter te ver afwijkt, en om heel goed te anticiperen met het toerental.

## **Toerental**

Zoals hierboven gezegd wordt het toerental sterk beïnvloed door de snelheid en door omgevingsfactoren, en is het belangrijk om in turbulent weer goed te anticiperen met het toerental. Anderzijds is het belangrijk om het gemiddelde benodigde toerental te kennen en te gebruiken als referentiewaarde.

## **Heading**

Het houden van de juiste heading is uiteraard zeer belangrijk tijdens een navigatie. Hieronder wordt daar verder op ingegaan.

## **Motorinstrumenten.**

Op geregelde tijdstippen moeten de motorinstrumenten gecontroleerd worden.

Het benzinepeil moet voortdurend gemonitord worden, en moet gecheckt worden ten opzichte van een vluchtplan, of anders ruwweg aan de hand van de vluchttijd.

## **Navigatie**

Hier worden enkel de technische aspecten behandeld, niet de reglementaire of de formaliteiten, zoals NOTAM's, vluchtplan, enz.

### **Vorbereiding**

✓ Vooraleer een navigatie aan te vatten wordt het weer opgevraagd, en de wind op de vlieghoogte(s).

- ✓ Men tekent de route uit op de kaart.
- ✓ Men meet de afstanden en track (track is de route t.o.v. de grond), en vult die in in een tabel (zie voorbeeld beneden).
- ✓ Men berekent de heading (= te vliegen richting in functie van wind en variatie) en de grondsnelheid, en schrijft die in de tabel.
- ✓ Via de grondsnelheid en de afstand van de benen berekent men de vliegtijd tussen elk punt, en draagt die in in de tabel.
- ✓ Men berekent de totale verwachte vliegtijd.
- ✓ Terugrekenend vanaf het laatste punt berekent men de verwachte vliegtijd vanaf elk keerpunt tot het laatste punt, en men schrijft die tijden in de tabel.
- ✓ Aan de hand van de berekende vliegtijden berekent men het brandstof verbruik. Men schrijft het verwachte brandstof-niveau in in de tabel.
- ✓ Voor elk been berekent men de afstand die men aflegt in een bepaalde tijd, bv. 5 minuten.
- ✓ Op de kaart zet men time-ticks: men zet een merkstreep om de 5 minuten, en duidt de tijd aan voor elk merkpunt (5, 10, 15, ...).
- ✓ De kaart kan verder aangevuld worden met andere informatie, bv:
  - Aanduiding van markante punten
  - Highlighten van belangrijke info zoals frequenties, luchtruim,
  - Een windpijl,
  - Opvanglijnen.

#### Voorbeeld

We maken eerst een berekening-tabel, ter voorbereiding van de tabel die we gaan gebruiken in vlucht. We gaan vliegen aan 130 kmh, de wind bedraagt 230/25 kmh, de variatie is in België op dit ogenblik 0:

Punt	Afstand	Track	Wind	HDG true	HDG magn	GS	Tijd min	Dist / 5 min	Fuel
Deurne									
St. Lenaarts brug kanaal	44.7	320	230/15	309	309	127	21	10.6	4.5
Balen vliegveld	42	116	230/15	126	126	138	18	11.5	3.9
Meeuwen Gruitrode	22.7	113	230/15	123	123	139	10	11.6	2.2
Deurne	30.7	257	230/15	252	252	107	17	8.9	3.7
Totaal	140.1						66		14.3

GS = Ground speed.

Het brandstofgebruik stemt overeen met een verbruik van 13 l / uur.

De tabel gebruikt in vlucht kan eruit zien als volgt

Punt	Afstand	HDG magn	Hdg Komp	EET	RMT	ETO	ATO	Est Fuel	
Deurne									
St. Lenaarts brug kanaal	44.7	309		21	66				

Balen vliegveld	42	126		18	45				
Meeuwen Gruitrode	22.7	123		10	27				
Deurne	30.7	252		17	17				
Totaal	140.1			66	0				

- De kompas heading is niet ingevuld, ze hangt af van de deviatie.
- EET: "Estimated Elapsed Time", dit is de tijd tussen de punten
- RMT: remaining time: vanaf een punt tot de aankomst
- ETO: Estimated Time Over: het verwachte uur boven het punt. Deze kolom wordt ingevuld na het passeren van het eerste punt. Voorbeeld: Indien boven Deurne om 13:12, dan ETO ST. Lenaarts = 13:33, Balen = 13:51, ...
- ATO: Actual Time Over: de effectieve tijd boven het punt.

## ***Operationele Procedures***

### **Procedures op een niet-gecontroleerd vliegveld.**

Op een niet gecontroleerd vliegveld worden geen clearances gegeven. Het heeft dus geen zin om bijvoorbeeld een clearance voor take off te vragen. Daarentegen moet je zelf een aantal zaken melden. Alle informatie die je krijgt is enkel "ter informatie", je blijft zelf volledig verantwoordelijk voor al uw acties.

De berichten zijn meestal gericht aan alle verkeer in de buurt van het terrein, je zegt dus geen geadresseerde, enkel je eigen call-sign. Indien je een antwoord wenst, zeg je wel de call sign van de geadresseerde. Indien gewenst kan je andere vliegtuigen oproepen.

Hieronder vind je de belangrijkste zinnen:

- ✓ Vertrekkend verkeer:
  - OO-XXX taxiing for runway 24
  - OO-XXX lining up runway 24
  - OO-XXX taking off runway 24
  - OO-XXX leaving the circuit to the West
  - OO-XXX leaving the frequency
  
- ✓ Aankomend verkeer
  - Schaffen radio, OO-XXX position xxx, estimate landing at xx.xx, request runway in use
  - OO-XXX overhead
  - OO-XXX downwind runway 24
  - OO-XXX base leg runway 24
  - OO-XXX final runway 24
  - OO-XXX going around

Indien je geen radiocontact hebt, moet je overhead komen om het signalenpark te bekijken. Je moet overhead komen op minstens 500 voet boven de hoogte van het circuit.

Opgepast: bij een aantal terreinen mag je niet overhead komen.

Vele terreinen zijn PPR: Prior Permission Required. In dat geval moet je eerst telefonisch contact nemen en vragen of je mag komen landen, en eventueel dan reeds instructies vragen voor de landing.

### **Procedures op een gecontroleerd vliegveld.**

Op een gecontroleerd vliegveld moet je voor alles een klaring (clearance) krijgen: starten van de motor, taxiën, oplijnen, opstijgen, de route en hoogte na het opstijgen ... Idem voor de nadering en landing.

Je moet verplicht de ICAO radioprocedure volgen. Je moet daarom een radio vergunning plus een language proficiency Engels hebben.



## Marshalling signalen.

Op sommige grotere vliegvelden wordt een marshaller (seingever) gebruikt om te helpen parkeren, of om de parkingpositie te verlaten.

Op de afbeelding hieronder vind je de belangrijkste signalen.



## Het circuit verlaten.

Als zweefvlieger zijn we vertrouwd met de downwind, base-leg en finale, maar er bestaat ook:

- ✓ Het upwind leg: dit is de as van de baan, na het opstijgen,
- ✓ Het crosswind leg, dit is loodrecht op het upwind leg, in de richting van het circuit.

Men mag een vliegveld verlaten via één van de benen van het circuit, men mag het circuit niet kruisen, tenzij op voldoende hoogte erboven. Voorbeeld: als men na het opstijgen van de 24 in Schaffen naar Tessenderlo wil vliegen, mag men na het opstijgen niet echtstreeks naar Tessenderlo vliegen, men moet eerst een crosswind vliegen.

## Invoegen in het circuit.

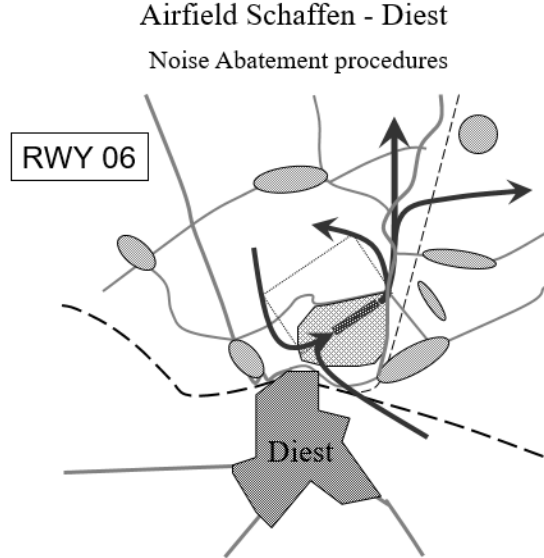
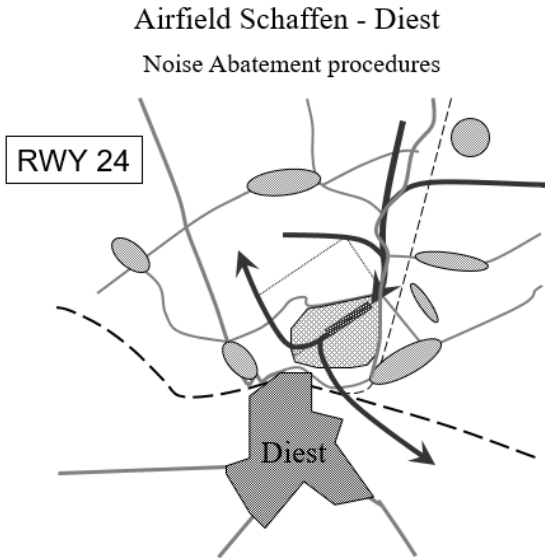
Indien men geen radio-procedure volgt, moet men eerst het signalenpark overvliegen om te kijken welke baan en welk circuit er in gebruik is. Dit moet gebeuren op minstens 500 voet boven de hoogte van het circuit. Op de meeste plaatsen bedraagt de circuit-hoogte 1000 ft, men moet het signalenpark dan overvliegen op minstens 1500 ft. Daarna moet men zich naar het begin van de downwind begeven, en vanaf daar het circuit vervoegen.

Opgepast: op sommige plaatsen mag men het vliegveld niet overvliegen, steeds de lokale regels kennen en volgen!

## Procedures voor het beperken van geluidshinder

Op de meeste plaatsen zijn er bepaalde regels en procedures voor het beperken van de geluidshinder. Het is de verantwoordelijkheid van de piloot om deze regels te kennen en te volgen.

Hieronder vind je een illustratie van de procedures in Schaffen:



## Overland vliegen met een motorvliegtuig

Als motorvliegtuig, dus ook met een motorzwever met draaiende motor, ben je niet vrij om gelijk welke hoogte te vliegen, ook niet in ongecontroleerd luchtruim.

Volgende regels zijn van toepassing:

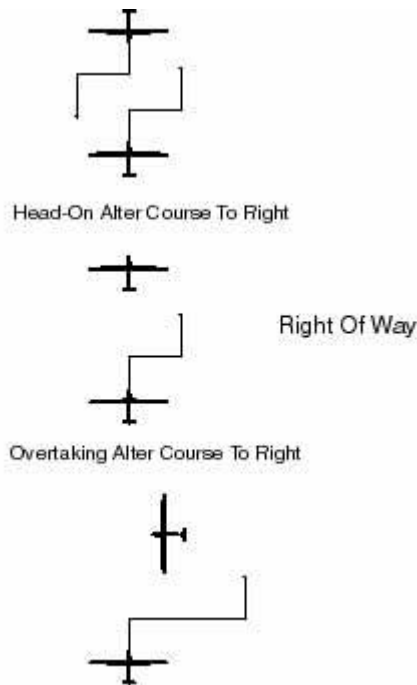
- ✓ Beneden 3000 ft (900 m) AGL:
    - Buiten gecontroleerd luchtruim: hoogtemeter instelling: vrij, gekozen hoogte: vrij
    - In gecontroleerd luchtruim: hoogtemeter QNH en hoogte opgelegd door ATC
  - ✓ Vanaf 3000 ft tot transition altitude (België: meestal 4500ft)
    - Hoogtemeter instelling:
      - In een gecontroleerde zone behorend bij een vliegveld: de QNH van dat vliegveld.
      - Buiten dergelijke zones: de regionale QNH (te bekomen via FIS, bv. Brussels Info)
    - Te vliegen hoogte:
      - Voor vliegrichtingen van 0° tot 180° (clockwise, magnetisch): oneven hoogtes (Oost – Oneven), bv 3000 ft.
      - Voor vliegrichtingen van 180° tot 360° (clockwise): even hoogtes, bv 4000 ft.
- VFR verkeer moet 500 ft hoger vliegen, het wordt dus: Oost: 3500 ft, West: 4500 ft.  
In gecontroleerd gebied kan de verkeersleider je vragen om 3000 of 4000 te vliegen, in plaats van 3500 of 4500.
- ✓ Boven Transition Level: Flight Level (instelling 1013.25 hPa) met dezelfde regels als hierboven.

Transition level ligt niet vast, maar is in functie van de QNH. Transition level wordt gegeven door FIS of ATC. Het is niet mogelijk een hoogte te vliegen tussen transition altitude en transition level.

## Voorrangsregels

De voorrangsregels zijn identiek aan degene die gelden voor een zweefvliegtuig. (Alhoewel: in België is er voor zweefvliegen een uitzondering wat betreft het inhalen)

Hou er wel rekening mee dat je niet langer voorrang hebt op ander motorverkeer.



## Werken met een FIS.

Een FIS is een Flight Information Service. Deze dienst geeft dus enkel informatie, geen klaringen. Een FIS doet een opvolging van een vlucht, en geeft verkeersinformatie van ander verkeer in de buurt. De piloot blijft echter volledig verantwoordelijk voor see and avoid, en voor het toepassen van de voorrangregels.

Indien men je kan volgen op de radar, zal men je ook adviseren om de frequenties te contacteren voor het doorkruisen van gecontroleerde gebieden.

Bij het eerste contact meld je: immatriculatie, vliegtuigtype, van / naar / via, estimates, vlieghoogte. Als vliegtuigtype volstaat "motorglider".

Verlaat de frequentie niet zonder dit eerst te melden.

Volgende informatie kan typisch opgevraagd worden

- ✓ Regionale QNH,
- ✓ Transition level,
- ✓ Uur van sunset,
- ✓ Weerberichten: je zal een bericht in METAR of TAF code krijgen,
- ✓ Status van bepaalde gebieden.

Een vluchtplan wordt normaal via de telefoon geactiveerd voor het vertrek, maar het kan ook geactiveerd worden via de FIS.

In het verleden kon ook een vluchtplan ook ingediend worden via de FIS, maar dat is niet meer toegelaten.

## Doorkruisen van gecontroleerd luchtruim.

Strikt genomen moet men voor het doorvliegen van een gecontroleerd luchtruim een vluchtplan indienen. In het verleden kon dat tijdens de vlucht, maar nu moet dat voor de vlucht gebeuren. In de praktijk blijkt men toch nog toe te laten dat men een gecontroleerd luchtruim kruist zonder vluchtplan. Met een motorvliegtuig is er in normale omstandigheden echter geen goede reden om een gecontroleerd luchtruim te doorkruisen zonder vluchtplan. Er wordt dus ten stelligste aangeraden om een vluchtplan in te dienen volgens de regels.

Hou er rekening mee dat

Voor het doorvliegen van bepaalde luchtruimen bepaalde uitrusting vereist is, bv een transponder. In vele luchtruimen er voorgeschreven VFR routes, VFR reporting points, en VFR holding areas bestaan.

Het behoort bij de vluchtvoorbereiding om al de regels te kennen, om te zorgen dat je in het bezit bent van alle nodige documentatie, en dat die up to date is.

In elk geval moet verschillende minuten voor het binnenvliegen van het luchtruim een klaring bekomen worden. Geef daarvoor de volgende informatie:

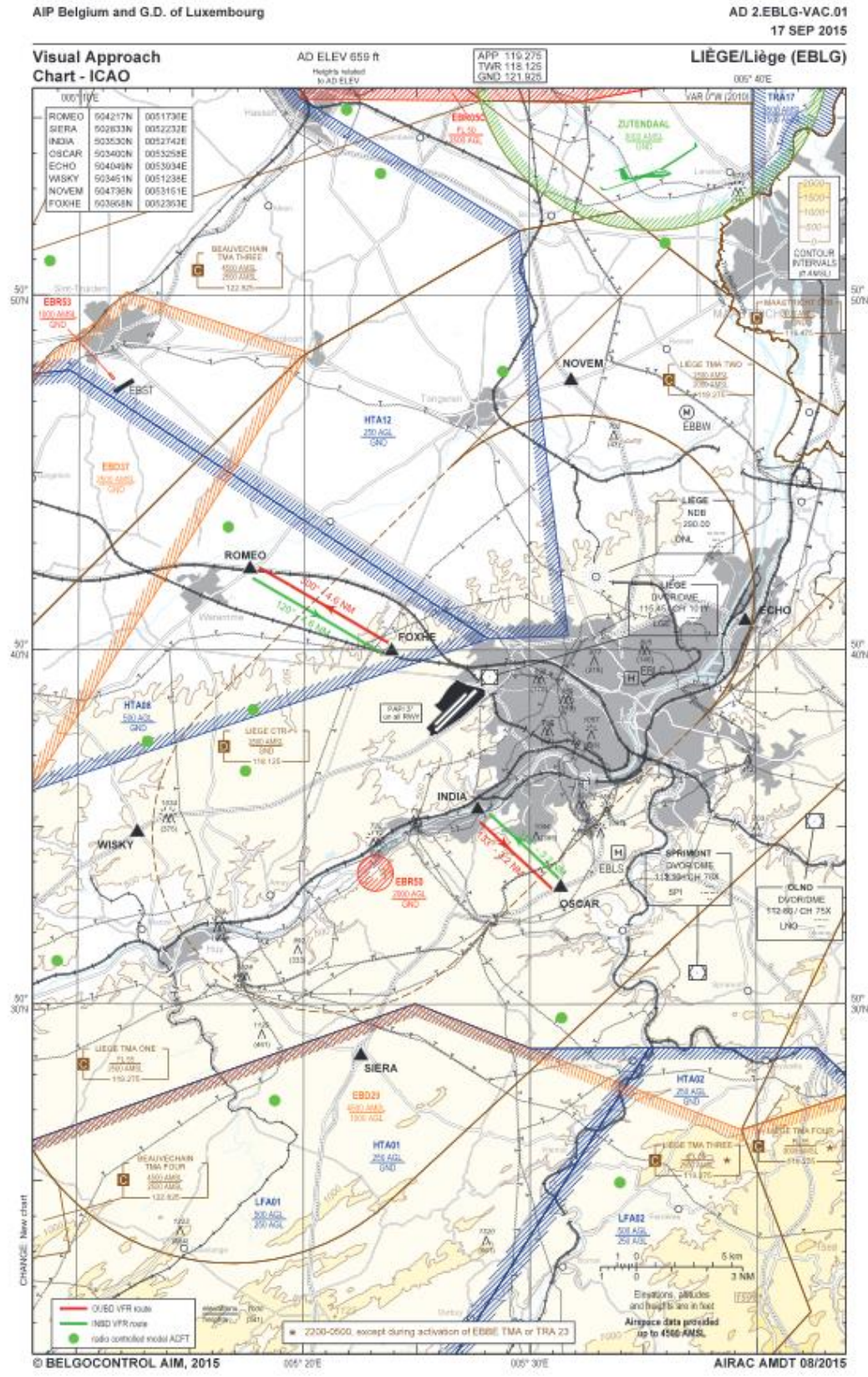
- ✓ callsign opgeroepen station
- ✓ Eigen callsign,
- ✓ Type vliegtuig
- ✓ Actuele positie en vlieghoogte
- ✓ punt + estimate van binnenvliegen zone,
- ✓ punt en estimate van buitenvliegen zone
- ✓ "Request crossing clearance"

Indien er VFR reporting points voorzien zijn in de zone, werk je best zoveel mogelijk met deze punten.

Houd u strikt aan de gegeven instructies. Indien u een bepaalde instructie niet kan uitvoeren, moet u dat onmiddellijk melden.

Verlaat nooit de frequentie zonder vragen.

Voorbeeld: Visual approach chart van Luik



## **Vluchten naar het buitenland.**

Voor vluchten naar het buitenland is een vluchtplan vereist. In het vluchtplan moet de estimate voor het kruisen van elke FIR grens vermeld worden.

Opmerking: sommige landen zijn opgedeeld in verschillende FIR's. Dan moet in het vluchtplan ook de estimate van al die FIR grenzen vermeld worden.

Als piloot ben je verplicht om de reglementering van elk land dat je overvliegt te kennen.

De basis is de [ICAO reglementatie](#), die je sowieso moet kennen. In de AIP's van de verschillende landen vind je de afwijkingen die er bestaan ten opzichte van de ICAO reglementatie.

Consulteer de website: <https://www.eurocontrol.int/articles/ais-online>



## Vliegen in marginaal weer

### VMC regels

Hieronder vind je de ICAO definities voor VMC

Altitude band	Airspace class	Flight visibility	Distance from cloud
At and above 3 050 m (10 000 ft) AMSL	A*** B C D E F G	8 km	1 500 m horizontally 300 m (1 000 ft) vertically
Below 3 050 m (10 000 ft) AMSL and above 900 m (3 000 ft) AMSL, or above 300 m (1 000 ft) above terrain, whichever is the higher	A***B C D E F G	5 km	1 500 m horizontally 300 m (1 000 ft) vertically
At and below 900 m (3 000 ft) AMSL, or 300 m (1 000 ft) above terrain, whichever is the higher	A***B C D E	5 km	1 500 m horizontally 300 m (1 000 ft) vertically
	F G	5 km**	Clear of cloud and with the surface in sight

\* When the height of the transition altitude is lower than 3 050 m (10 000 ft) AMSL, FL 100 should be used in lieu of 10 000 ft.

\*\* When so prescribed by the appropriate ATS authority:

- a) flight visibilities reduced to not less than 1 500 m may be permitted for flights operating:
  - 1) at speeds that, in the prevailing visibility, will give adequate opportunity to observe other traffic or any obstacles in time to avoid collision; or
  - 2) in circumstances in which the probability of encounters with other traffic would normally be low, e.g. in areas of low volume traffic and for aerial work at low levels.
- b) HELICOPTERS may be permitted to operate *in less than 1 500 m* flight visibility, if manoeuvred at a speed that will give adequate opportunity to observe other traffic or any obstacles in time to avoid collision.

\*\*\*The VMC minima in Class A airspace are included for guidance to pilots and do not imply acceptance of VFR flights in Class A airspace.

In België is de minimum zichtbaarheid voor vluchten beneden 3000 ft MSL / 1000 ft AGL 3000 m

Soms wordt circuit trainingen vanaf gecontroleerde vliegvelden toegelaten in condities minder dan wat volgens ICAO vereist is. Dit wordt "Special VFR" genoemd. De voorwaarden worden bepaald per zone.

**Vliegen bij laag plafond / slechte zichtbaarheid**

Dit is de oorzaak van vele dodelijke ongelukken, om volgende redenen:

Navigatieproblemen,

botsing met obstakels,

Botsing met het terrein,

Binnenvliegen van wolken, met verlies van controle tot gevolg.

Vliegen bij ijsvorming



## ***Nood-Procedures***

In het vluchthandboek van de meeste toestellen zijn verschillende noodprocedures beschreven. In dat geval moeten deze procedures gevolgd worden. Indien er geen procedure voorzien is, zijn er een aantal algemene “gezond verstand” richtlijnen die voor een groot aantal toestellen gelden.

Hieronder worden een aantal van dergelijke procedures beschreven.

In geval van de Falke is er geen enkele noodprocedure voorzien in het vluchthandboek. Omwille van een aantal technische bijzonderheden aan de Falke gelden de algemene “gezond verstand” oplossingen niet altijd. In zoverre mogelijk worden deze dingen hieronder beschreven.

Disclaimer: niet alle situaties kunnen voorzien worden, de procedures hieronder kunnen daarom niet klakkeloos toegepast worden.

## **Motorbrand tijdens het starten**

Dit risico is het grootst bij het starten in (zeer) koud weer. Om de motor te kunnen starten moet er veel brandstof ingespoten via de primer / acceleratiepomp. Er kan daardoor onverbrande benzine in het uitlaatsysteem terechtkomen, welke kan ontbranden. Indien de motor start, zal de vlam zowat onmiddellijk gedoofd worden door de schroefwind, en is het risico op een brand eerder klein. Indien de motor daarentegen niet start, kan er wel brand ontstaan. Het is daarom aan te raden dat, bij het starten zeer koud weer, iemand in de buurt is met een brandblusser bij de hand.

Bij een “backfire” (terugslag van de verbranding in de luchtinlaat) kan er ook brand ontstaan in de inlaat. In dit geval helpt het om extra gas te geven.

Bij technische problemen, bv. een brandstoflek, kan er op zeer korte tijd een zeer grote brand ontstaan.

Tenzij in geval van een kleine brand die onmiddellijk vanzelf dooft is de enige goede oplossing:

- ✓ Onmiddellijk de motor stilleggen,
- ✓ Indien mogelijk de brandstofkraan (fire shut-off valve) sluiten,
- ✓ Het vliegtuig zo snel mogelijk te verlaten.
- ✓ Bij een grotere brand voldoende afstand nemen van het vliegtuig: een benzinetank kan exploderen. Bij een kleinere brand kan men trachten te blussen.

## **Afbreken van de start**

- ✓ Bij sommige vliegtuigen is het in dat geval niet gemakkelijk om de richtingscontrole te bewaren, vooral op een betonbaan.
- ✓ Bij sommige vliegtuigen wordt tijdens de start de staart van de grond getild door duwen tegen de stick. Bij een afgebroken start levert dit problemen op:
  - Indien sterk geremd wordt terwijl de staart van de grond gehouden wordt, kan het vliegtuig op de neus gaan.
  - Indien de staart op de grond gezet wordt kan het vliegtuig opspringen, en wordt de remweg veel langer.

Belangrijk is niet te over-corrigeren. Best wordt dit manoeuvre geoefend met een instructeur.

## Motorpanne na de start

- ✓ Het allerbelangrijkste is de neus naar beneden brengen, en de snelheid onder controle brengen.
- ✓ Remkleppen pas trekken wanneer de snelheid onder controle is.
- ✓ Enkel terugdraaien als de hoogte voldoende is. De nodige hoogte hangt sterk af van het vliegtuigtype.
- ✓ Tijdens het terugdraaien de snelheid onder controle blijven houden, niet overdreven stijl bochten.
- ✓ Indien er crosswind is: voor een 180° bocht draait men best tegen de wind in, voor een verkort circuit met de wind mee.

## Motorbrand tijdens de vlucht

Er zijn drie hoofdoorzaken van een motorbrand in vlucht:

- ✓ Een benzinelek,
- ✓ Een olielek, waarbij olie op een hete uitlaat terecht komt,
- ✓ Een lek van hete uitlaatgassen: de uitlaat of een barst in een cilinder.

Procedure:

- ✓ Brandstofkraan: dicht
- ✓ Gashendel: ??? In het ene geval is het goed om zoveel mogelijk benzine uit de leidingen te verbranden door veel gas te geven, in het andere geval is het net beter om de motor onmiddellijk naar idle te brengen om zo snel mogelijk de uitlaat en andere componenten te koelen.
- ✓ Brandstofpomp: uit
- ✓ ontsteking: uit,
- ✓ Radio: noodsignaal zenden,
- ✓ Master switch: uit.
- ✓ Koelklep: ??? Bij een kleinere brand kan een open koelklep ervoor zorgen dat de vlammen sneller doven, bij een grotere brand kunnen de vlammen sneller bij de romp langs een geopende koelklep.
- ✓ Cabineverwarming: uit
- ✓ Bij een kleinere brand kunnen de vlammen misschien gedoofd worden door de snelheid te verhogen.
- ✓ Bij een grotere brand kan slippen helpen om de vlammen weg te houden van de cockpit.
- ✓ Zo snel mogelijk landen.

Nota: bij de Falke draait de motor nog geruime tijd met een gesloten brandstofkraan. De regel die men soms leest: "brandstofkraan sluiten en wachten tot de motor stilvalt" is daarom niet van toepassing op de Falke.

## Gesprongen circuit breaker

Als algemene regel geldt dat een gesprongen circuit breaker enkel mag gereset worden indien het onderdeel dat erdoor gevoed wordt strikt noodzakelijk is, en dan slechts één enkele keer. Het resetten van een circuit breaker kan aanleiding geven tot een elektrische brand.

## Elektrische brand

Een elektrische brand kan op zeer korte tijd escaleren in een brand van de structuur van het vliegtuig zelf.

Procedure:

- ✓ Generator switch: uit,
- ✓ master switch: uit

- ✓ Cabineverwarming: uit
- ✓ Indien de brand stopt: toch zo snel mogelijk landen op een vliegveld.
- ✓ Indien de brand niet stopt: onmiddellijke landing.

Nota: bij de Falke is er geen generator switch. De master switch is enkel een batterijsleutel. Indien de master switch afgezet wordt, blijft het elektrisch systeem gevoed via de generator. Daarom moet bij een elektrische brand bij de Falke de motor zo snel mogelijk uitgezet worden.

## **Oliedruk is te laag**

Er zijn verschillende mogelijkheden:

De oliedruk is effectief te laag. Dit kan schade veroorzaken aan de motor.

- ✓ De meting van de oliedruk is foutief.
- ✓ Het instrument dat de oliedruk aanduidt heeft geen elektrische voeding. In dit geval staat de naald iets onder nul. Dit is speciaal zo gemaakt om het onderscheid te kunnen zien tussen druk nul en geen voeding.

Vermits men niet zeker is of er al dan niet een echt probleem is, is het belangrijk de andere parameters te monitoren:

- ✓ Olietemperatuur,
- ✓ Cilinderkop-temperatuur,
- ✓ Abnormaal motorgeluid, trillingen, verlies van vermogen.

Merk op dat, wanneer alle olie wegloopt, de aanduiding van de olietemperatuur geen enkele functie meer heeft. Het is mogelijk dat hij normaal blijft aanduiden, terwijl de motor op zeer korte tijd zal vastlopen.

Indien de motor zeer ernstig begint te trillen of zeer brutaal vastloopt, kan dat ernstige gevolgen hebben: eventueel kan de motor losgerukt worden. Door het verschoven zwaartepunt kan een vliegtuig dan oncontroleerbaar worden.

Door het motorvermogen zoveel mogelijk te beperken vermindert men de verhitting en de slijtage in de motor, daardoor vergroot de bruikbare tijd van de motor. Verder wordt het risico op structurele schade verkleind.

- ✓ Indien de andere parameters normaal blijven, kan men naar het dichtsbij gelegen vliegveld vliegen en daar landen.
- ✓ Indien andere parameters op een probleem wijzen: met minimale gas naar een geschikt veld vliegen en een buitenlanding maken,
- ✓ indien het probleem snel escaleert: het vermogen zoveel mogelijk beperken, zo snel mogelijk landen.
- ✓ Wanneer men in zweef-bereik van het veld is, of wanneer er zware trillingen ontstaan: motor uitzetten.

## **De motor loopt onregelmatig, verlies van vermogen**

- ✓ Brandstofselectie: controleer
- ✓ Brandstofpomp: aan,
- ✓ Ontsteking: aan / both
- ✓ Mixture: check

- ✓ Controleer oliedruk / temperatuur, cilinderkop temperatuur. Indien een technisch probleem vermoed wordt: doe zoals “oliedruk is laag”, hierboven.
- ✓ Indien nodig een toerental zoeken waarbij de motor beter loopt.
- ✓ Controleer op ijsvorming in de carburator:
  - Carbu heater: aan,
  - Het toerental zal nog initieel nog verder dalen.
  - Na een tijd zal het opnieuw toenemen.

## De motor valt stil

Dit kan te wijten zijn aan:

- ✓ Een probleem met de brandstofvoorziening,
- ✓ Een technisch probleem
- ✓ Ijsvorming.

In eerste instantie de acties volgen in “verlies van vermogen”, hierboven, daarna proberen de motor te herstarten.

Indien ijsvorming vermoed wordt:

- ✓ Koelklep toe,
- ✓ Snelheid: laag,
- ✓ Indien mogelijk een paar minuten wachten vooraleer de motor te herstarten. De warmte van de motor kan het ijs in de carburator doen smelten.
- ✓ De motor herstarten met de carbu heater aan. Dit bypassed de luchtinlaat, die eventueel verstopt kan zijn met ijs.
- ✓ Na het starten de koelklep opnieuw openen.

## Ijsafzetting

Geen enkele motorwever is voorzien om te vliegen in omstandigheden die ijsafzetting veroorzaken.

De gevolgen kunnen zeer snel tot een onbeheersbare situatie leiden:

- ✓ Invloed op de performance:
  - Het is mogelijk dat de carbu heater niet opgewassen is tegen de ijsvorming, het motorvermogen kan dalen.
  - Bij ijsafzetting op de schroef kan de motor ernstig beginnen trillen, zodanig dat het onmogelijk is het motorvermogen te behouden.
  - De weerstand van het toestel neemt toe,
  - het gewicht neemt toe.
- ✓ Invloed op de handling:
  - De draagkracht neemt af,
  - De overtreksnelheid neemt toe,
  - De snelheidsmeter kan fout aanduiden,
  - Het zicht uit de cockpit kan herleid worden tot nul,
  - Roeren kunnen stroef gaan werken of vastvriezen,
  - De remkleppen kunnen vastvriezen.

De eerste effecten in de lijst kunnen maken dat het onmogelijk is om de hoogte houden, en dat men verplicht is om een forced landing uit te voeren, de laatste effecten kunnen maken dat het onmogelijk is om de landing veilig uit te voeren.

Het is dus duidelijk dat vliegen bij ijsvorming absoluut vermeden moet worden.

Indien men te maken krijgt met ijsvorming:

- ✓ Trachten het gebied met ijsvorming onmiddellijk te verlaten. Dit kan bv. door 180° om te draaien, of door op een andere hoogte te gaan vliegen.
- ✓ Indien dit niet mogelijk is: een voorzorgslanding maken vóór de effecten ernstig beginnen worden.

## **Voorzorgslanding (precautionary landing)**

Een voorzorgslanding is eigenlijk niets anders dan een buitenlanding. Bij een voorzorgslanding heeft men volledige controle over het vliegtuig en de motor, en heeft men daarom tijd om een geschikt veld te kiezen.

Mogelijke situaties die kunnen aanleiding geven tot een voorzorgslanding:

- ✓ Verscheidene technische problemen,
- ✓ Dreigend brandstoftekort,
- ✓ Dreigend verlies van visuele condities (VMC)

Er is weinig verschil met een buitenlanding met een zweefvliegtuig, behalve dat het nu mogelijk is om het veld vrij laag te overvliegen. Zo kan men mogelijke problemen zoals obstakels, de staat van het oppervlak en hellingen beter inschatten. Anderzijds kan men bij een vermindering van wolkenbasis of zichtbaarheid gedwongen worden om een zeer eng / laag circuit te vliegen. Een dergelijk circuit wordt best geoefend op het vliegveld.

Procedure:

- ✓ Voor de landing trachten uw positie en intenties door te geven langs de radio,
- ✓ Gordels aanspannen,
- ✓ Overwegen om te landen met stilstaande motor. In dat geval:
  - Schroef horizontaal zetten,
  - Brandstofkraan toe,
  - Master switch off,
- ✓ Grond raken met zo laag mogelijke snelheid,
- ✓ stick volledig achteruit houden.

## **Forced landing / crash landing**

Een forced landing is een landing waarbij men tot een landing gedwongen wordt, en waarbij men niet langer een keuze heeft over de landingsplek, zoals bijvoorbeeld na een motoruitval. Indien men inschat dat er een ernstig risico is op een crash, de landing als dusdanig uitvoeren.

Procedure

- ✓ Een terrein kiezen met als eerste prioriteit het zelf te overleven, het vliegtuig komt op de tweede plaats. Voorbeeld: het kan beter overleefbaar zijn om te landen bovenop jonge dennen dan in een te kort veld met obstakels eromheen.
- ✓ Bij sommige types cockpits de deur / canopy voor de landing unlocken,
- ✓ Verder de procedures van voorzorgslanding volgen,

- ✓ Indien nodig een grondzwaai uitvoeren voor het einde van het veld, dit is echter niet bij alle types motorzwevers mogelijk,
- ✓ Indien obstakels geraakt zullen worden, trachten zoveel mogelijk energie op te vangen met de vleugels.

## Het declareren van noodsituaties

- ✓ Er zijn twee niveaus van noodberichten:
  - Panpan: met dit bericht zegt men dat men een probleem heeft, maar er is geen onmiddellijk gevaar.  
Format van het bericht:  
Panpan panpan panpan, (eventueel: opgeroepen station), eigen identificatie, beschrijving van het probleem, positie, eventueel gevraagde hulp.
  - Mayday: dit bericht betekent dat men zich in een acute noodsituatie bevindt, en dat men onmiddellijke actie vraagt.  
Format van het bericht:  
Mayday mayday mayday, (eventueel: opgeroepen station), eigen identificatie, beschrijving van het probleem, positie, intenties, eventueel gevraagde hulp.
- ✓ Zend uit op een frequentie waarvan u weet dat men u zal horen. Gebruik eventueel 121.5. De meeste grote vliegvelden en alle militaire vliegvelden monitoren deze frequentie. Ook alle lijnvliegtuigen luisteren op deze frequentie.
- ✓ Gebruik voor de positie voldoende bekende punten of richting en afstand tot een bekend punt, of eventueel GPS coördinaten.
- ✓ Spreek traag en duidelijk.
- ✓ Liefst in het Engels, zeker op 121.5.