

---

**3      Angewöhnungsflug /  
AIR EXPERIENCE**


---

---

  
**INTENTIONALLY  
LEFT BLANK**

- 
- 3            Angewöhnungsflug / AIR EXPERIENCE**
  - 3.0        Einleitung, Schlüsselbegriffe / KEY WORDS**
    - 3.0.1        *Einleitung*
    - 3.0.2        Schlüsselbegriffe / KEY WORDS
  - 3.1        Grundlagen**
    - Die Kontrolle der Fluglage / ATTITUDE**
      - 3.1.1        Die Lagebestimmung im Raum
      - 3.1.2        Flughöhe und Horizont
      - 3.1.3        Der Horizont als Referenz
      - 3.1.4        Beispiel für die Interpretation des Horizontes unter schwierigen Verhältnissen
      - 3.1.5        Flüge ohne Horizont sind nicht möglich
  - 3.2        Die Bezeichnungen für Achsen, Drehungen, Fluglage**
    - 3.2.1        Die drei Achsen des Luftfahrzeuges
  - 3.3        Die Bewegung des Flugzeuges im Raum**
    - 3.3.1        Begriffe
    - 3.3.2        Die Flugbahn / FLIGHT PATH
  - 3.4        Besonderheiten der Flugzeugsteuerung**
    - 3.4.1        Erfahrungen während des Angewöhnungsfluges
    - 3.4.2        Massenträgheit und Aufschaukeln
    - 3.4.3        Steuerwirkung
    - 3.4.4        Korrekturen
  - 3.5        Verfahren Übergabe / Übernahme der Steuer**  
**CHANGE OF CONTROLS**
  - 3.6        Positionsbestimmung des übrigen Verkehrs, Ausweichen**  
**POSITION OF CONFLICTING TRAFIC, AVOIDANCE**
    - 3.6.1        Positionsbestimmung
    - 3.6.2        Ausweichmanöver (Ausweichregeln 3.0 / AIP / VFR Guide)
  - 3.7        Kontrollen vor Beginn jeder Übung**  
**CHECKS BEFORE STARTING AIRWORK**
  - 3.8        Arbeitsblatt / WORKSHEET**  
**Angewöhnungsflug / AIR EXPERIENCE**
  - 3.9        AIRMANSHIP**
    - 3.9.1        Gleichzeitige Beobachtung von Luftraum, Lage und Leistung, das SCANNING
    - 3.9.2        SCANNING für das Halten der Fluglage
  - 3.10      Ergonomie, optische Phänomene**
    - 3.10.1      Haltung im Flugzeug während des Fluges
    - 3.10.2      Sitzposition
  - 3.11      Flugmedizinische Voraussetzungen für den Flugdienst**
    - 3.11.1      Allgemeiner Zustand / Tagesform
    - 3.11.2      Physische Verfassung
    - 3.11.3      Massnahmen während des Flugdienstes
    - 3.11.4      Kunstflug
    - 3.11.5      Bekleidung
    - 3.11.6      Haut und Atemschutz
  - 3.12      Kontrollfragen**
  - 3.13      AIR EXPERIENCE**  
**JAR FCL**

---

  
**INTENTIONALLY  
LEFT BLANK**

---

## 3.0 Einleitung, Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

---

### 3.0.1 Einleitung

*Dieser Flug stellt im Hinblick auf die weiteren Flüge eine Besonderheit dar. Er ist ein Demonstrations- und kein Ausbildungsflug.*

*Zweck dieses Fluges ist Ihre Angewöhnung an das neue Umfeld, die dritte Dimension, die Bewegungen und die Geräusche. Sie sollen sich entspannen und das Geschehen auf sich einwirken lassen. Sie können - ohne eine spezielle Aufgabe erfüllen zu müssen - die Steuer für kurze Zeit übernehmen.*

*Der Angewöhnungsflug ist eine Demonstration. Der Fluglehrer demonstriert das Rollen am Boden, das Bereitmachen für den Start, den Start und die Landung und die vier Basis Übungen: Steigflug, Horizontalflug, Kurven, Sinkflug. Sie werden vom Fluglehrer auf die Interpretation des Scheinhorizontes in der Landschaft aufmerksam gemacht.*

*Der Fluglehrer wird seine eigene Arbeit kommentieren. Er wird Ihnen die geographische Situation des Flugplatzes erklären und auf markante Geländepunkte aufmerksam machen. Dies wird Ihnen später eine leichte Orientierung ermöglichen. Er wird Ihnen auch zeigen, wo sich die Lufträume für die späteren Übungen befinden.*

*Sie dürfen sich nicht scheuen während dieses Fluges Fragen zu stellen. Sie müssen dem Fluglehrer auch sofort mitteilen, wenn Sie sich nicht wohl fühlen. Achten Sie sich vor allem darauf, dass Sie beim Fliegen Freude verspüren.*

---

### 3.0.2 Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

TCAS.....	- Traffic Collision Avoidance System An aircraft system based on a secondary surveillance radar (SSR) transponder signal which operates independently of ground based equipment to provide advice to pilot on conflicting aircraft that are equipped with SSR transponder
ATTITUDE INDICATOR / AI .....	- Anzeige der Fluglage
AXIS .....	- Achse
LONGITUDINAL AXIS.....	- Längsachse
PITCH AXIS.....	- Querachse
VERTICAL AXIS.....	- Hochachse
CONTROLS .....	- Steuer
FLIGHT PATH.....	- Flugbahn
TAKE OFF .....	- Start
DEPARTURE ROUTE .....	- Abflug Route
CLIMB.....	- Steigflug
CRUISE .....	- Reiseflug
DESCENT .....	- Sinkflug
ARRIVAL ROUTE .....	- Anflug Route
APPROACH .....	- Anflug
LANDING.....	- Landung
CIRCUIT .....	- Platzrunde
FOLLOWING THROUGH .....	- Mitfühlen
GROUND / GND .....	- Grund
HORIZON.....	- Horizont
PERFORMANCE INSTRUMENTS .....	- Flugleistungs Anzeigen
PILOT FLYING / PF .....	- Pilot der die Steuer führt
PILOT NOT FLYING / PNF .....	- Assistierender Pilot
VERTIGO .....	- Schwindel durch Coriolis Effect

---

## 3.1 Grundlagen

### Die Kontrolle der Fluglage / ATTITUDE

---

#### 3.1.1 Die Lagebestimmung im Raum

##### Die Lage des Flugzeuges im Raum und der "Horizont"

Eine Ihrer wichtigsten Aufgaben als Pilot besteht darin, sich jederzeit ein Bild über die Lage ihres Flugzeuges im Raum zu machen. Die Lage kann am zuverlässigsten bestimmt werden, wenn das Flugzeug sich in einem stationären Flugzustand befindet.

*Ein Flug ist **stationär**, wenn sich **Fluglage, Fluggeschwindigkeit und Richtung nicht verändern**.*

Im stationären Flug kann die Lage im Vergleich zu einer Referenz beschrieben werden.

Eine Referenz auf welche wir uns beziehen können ist der "Horizont".

##### Der Horizont und Referenzen am Flugzeug

Zur Lagebestimmung im Raum wird in den meisten Fällen der Horizont als Referenz ausserhalb des Flugzeuges genommen. Mit seiner Lage und mit Referenzen wird die Lage des Flugzeuges im Raum bestimmt.

Im Sichtflug wird der Horizont mit Referenzen am Flugzeug verglichen.

##### Was ist der Horizont?

In einem flachen Land fällt die Antwort leicht: Er ist jene Linie bei welcher der Erdboden und der Himmel zusammenkommen. In einem gebirgigen Land ist die Erklärung etwas schwieriger, denn wir müssen uns eine Horizontlinie in das Gelände hineindenken:

Dabei müssen wir unterscheiden zwischen dem

##### **Realen Horizont / REAL HORIZON**

Das ist der Übergang von der Erdoberfläche oder dem Wasser zum Himmel. Der Ausdruck "real" besagt, dass dies der erkennbare Übergang vom offenen Meer oder dem flachen Gelände ist. Das gilt aber nur, wenn das Gelände absolut flach ist

und dem

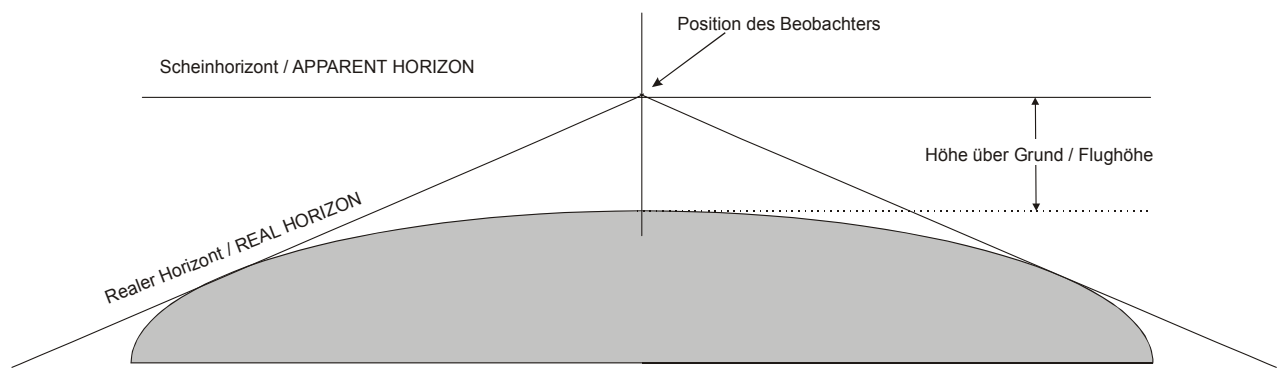
##### **Scheinhorizont / APPARENT HORIZON**

Das ist eine waagrechte Linie. Sie liegt vor dem Auge des Beobachters parallel zum realen Horizont. Der Beobachter muss diese selbst in die Landschaft oder in den Himmel hineininterpretieren.

### 3.1.2 Flughöhe und Horizont

Die Lage des realen Horizontes in bezug auf den Scheinhorizont bedarf einer Erläuterung.

Scheinhorizont und realer Horizont sind zwar immer parallel. Sie liegen aber nicht immer auf der gleichen Höhe. Der reale Horizont liegt mit zunehmender Flughöhe tiefer im Blickfeld des Piloten.



Aus der Abbildung ist ersichtlich, dass der reale Horizont für den Beobachter mit zunehmender Höhe über der Erdoberfläche (Flughöhe) tiefer unter der Waagrechten liegt.

Auf der Erdoberfläche fallen realer Horizont und Scheinhorizont zusammen. Je höher ein Beobachter sich über der Erdoberfläche befindet, desto tiefer liegt der reale Horizont in seinem Blickfeld. Für den Piloten heisst das: Der Scheinhorizont - die Horizontlinie, welche zur Lagebestimmung verwendet wird - ist eine parallele Linie zum realen Horizont.

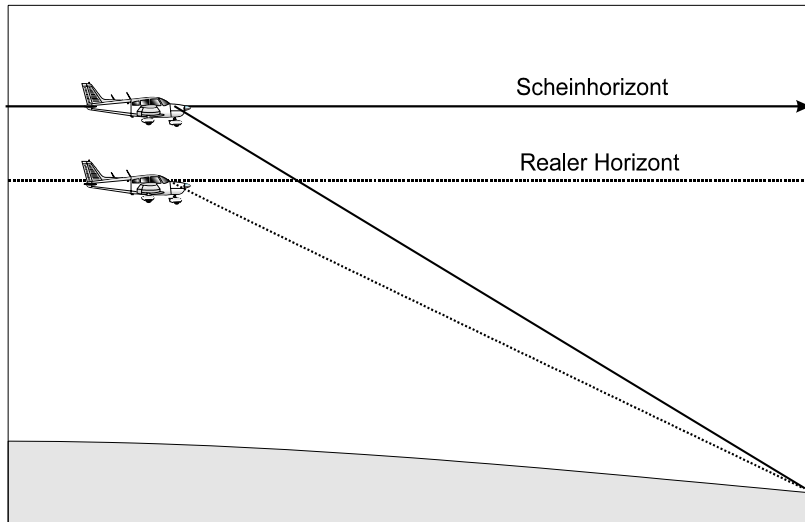
Beispiele:



Flughöhe	1000 M / 3000 Ft	der reale Horizont liegt	1°	unter dem Scheinhorizont
	2000 M / 6000 Ft		1,4°	
	4000 M / 12000 Ft		2°	

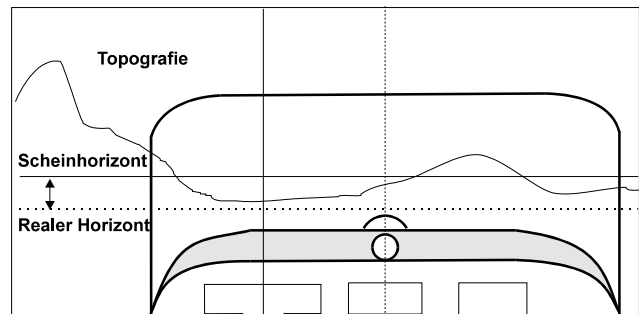
Wird die Lage eines Gegenstandes (Flugzeug) im Raum in bezug auf den Scheinhorizont angegeben, so sprechen wir von einem erdfesten Koordinatensystem. Neben dem erdfesten Koordinatensystem kann auch ein flugzeugfestes und ein strömungsfestes Koordinatensystem definiert werden.

### 3.1.3 Der Horizont als Referenz



Der Scheinhorizont verläuft parallel zum realen Horizont. Er ist die Referenz für die Lage im Raum

Der Abstand zwischen Scheinhorizont und realem Horizont ist abhängig von der Flughöhe



Während es im Flachland einfach ist, sich eine "mittlere Horizontlinie" vorzustellen, muss in einer gebirgigen Gegend mehr Vorstellungskraft aufgebracht werden, damit der Horizont erkannt wird.

Für die Lagehaltung ist es unerlässlich, jederzeit einen Horizont in die Landschaft hineinprojizieren zu können.

Praxishinweise:

Die Interpretation des realen Horizontes in Landschaften mit Gebirge, etwa der Schweiz, ist recht schwierig. Der Grund liegt darin, dass der reale Horizont als Referenz in solchen Umgebung nur erahnt werden kann, oder gar nicht sichtbar ist. Deshalb muss die Lage in Zweifelsfällen durch Kontrollblicke auf den Lage Anzeige Instrument / ATTITUDE INDICATOR gehalten werden.

Als Referenz für den Scheinhorizont können Sie die waagrechte, parallel zum realen Horizont verlaufende Linie zur Hilfe nehmen. Mögliche Referenzen sind die Unter- oder Oberseite einer Wolkenschicht, die "Skyline" eines Gebirges oder die Baumgrenze.

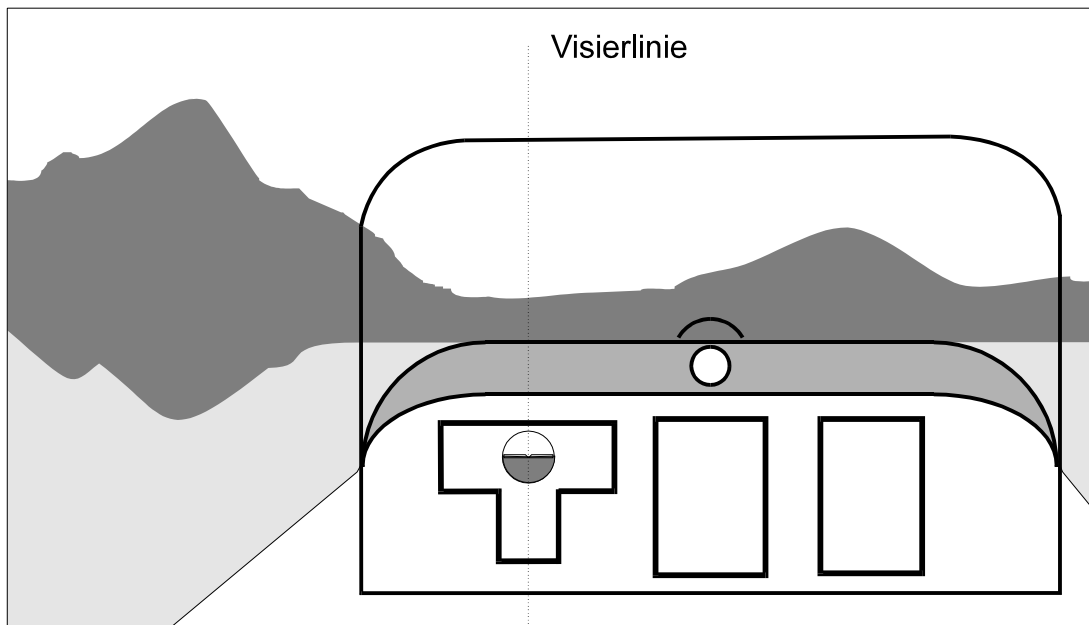
Der Blick über die Flugzeugnase eines Basis-Schulflugzeuges erlaubt im Horizontalflug einen Blickwinkel von ca.  $2^\circ$  unter die Waagrechte. Auf einer Flughöhe von über 4000 M über Meer ist deshalb der reale Horizont in Horizontallage nur noch seitlich der Flugzeugnase sichtbar.

Als Folge davon ist die Lagehaltung nach visuellen Referenzen auf Flughöhen über 4000 M oder 12'000 Ft erschwert, bei starkem Dunst sogar unmöglich.



### 3.1.4 Beispiel für die Interpretation des Scheinhorizontes unter schwierigen Verhältnissen

Die Interpretation des Scheinhorizontes ist schwierig bei schlechter Sicht und beim Flug im Gebirge.



Beim Sichtflug ohne die Hilfe eines AI zwischen Wolkenschichten und im Gebirge kommt es zu Täuschungen über den Verlauf des Scheinhorizontes und damit zu Schwierigkeiten in der Fluglagehaltung.

### 3.1.5 Flüge ohne Horizont sind nicht möglich

Beim Flug in den Wolken, fehlt der natürliche Horizont. Ohne die künstliche Darstellung des Horizontes ist die Lagehaltung unmöglich.

Untersuchungen haben ergeben, dass sich das Flugzeug beim Flug ohne Horizont nach kurzer Zeit, spätestens nach 170 Sekunden in einer unkontrollierbaren Lage befindet. Ein Absturz ist unvermeidbar.



**Ein Flug ohne Bezug zum Horizont ist nicht durchführbar.**

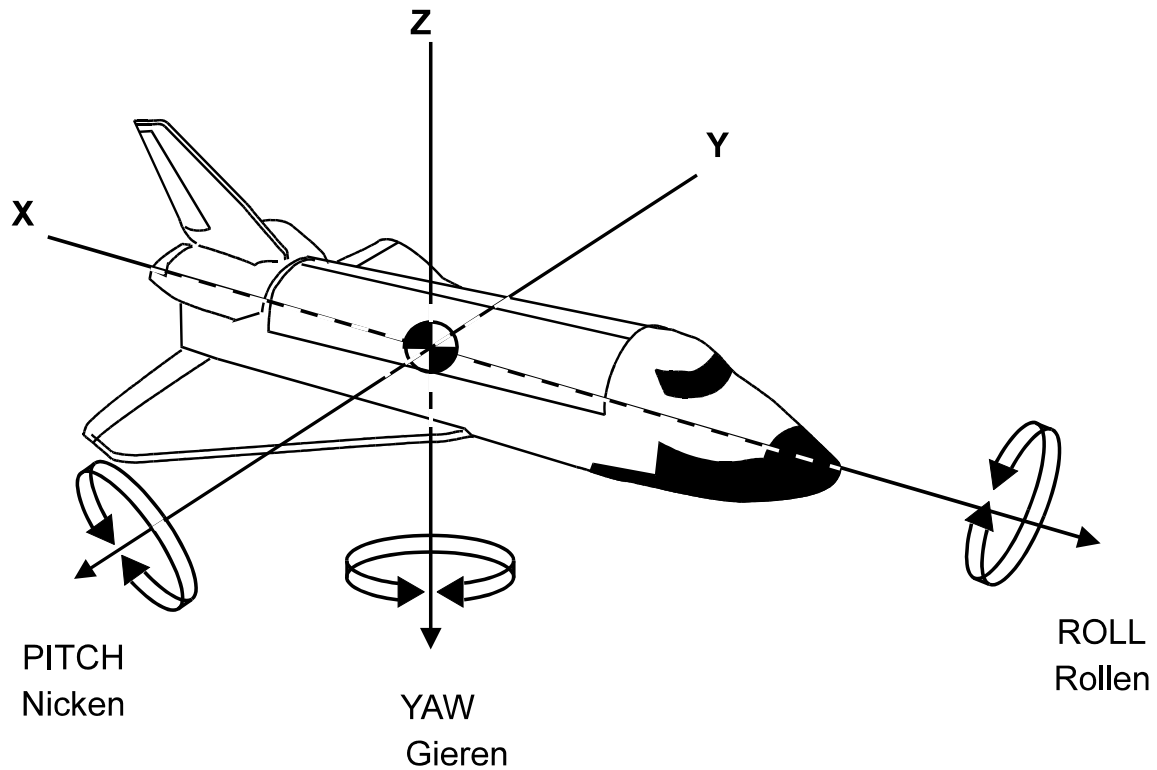
**Die Kräfte, welche durch die Beschleunigung entstehen, täuschen den Sinnesorganen eine falsche Lage im Raum vor. Dieser Zustand heisst räumliche Desorientierung / SPATIAL DISORIENTATION.**

**Kann die Situation nicht unter Kontrolle gebracht werden, so entsteht rasch ein vollständiger Orientierungsverlust mit Schwindel / VERTIGO.**

*Die Tatsache, dass ein Anzeigegerät für die Fluglage / ATTITUDE INDICATOR im Flugzeug eingebaut ist, heisst nicht, dass Sie dieses Instrument interpretieren und damit fliegen können!*

## 3.2 Die Bezeichnungen für Achsen, Drehungen, Fluglage

### 3.2.1 Die drei Achsen des Luftfahrzeuges



LONGITUDINAL AXIS	X	- Längsachse
PITCH AXIS	Y	- Querachse
VERTICAL AXIS	Z	- Hochachse

Die Kontrolle der Fluglage erfolgt durch Drehung des Luftfahrzeuges um diese drei Achsen

Für die Steuerbewegungen bei Fluglageänderungen werden folgende Begriffe verwendet

- Steuerbefehle für **Drehungen** um die Achsen
- Bezeichnungen der **Lage** in Bezug auf den **Horizont**

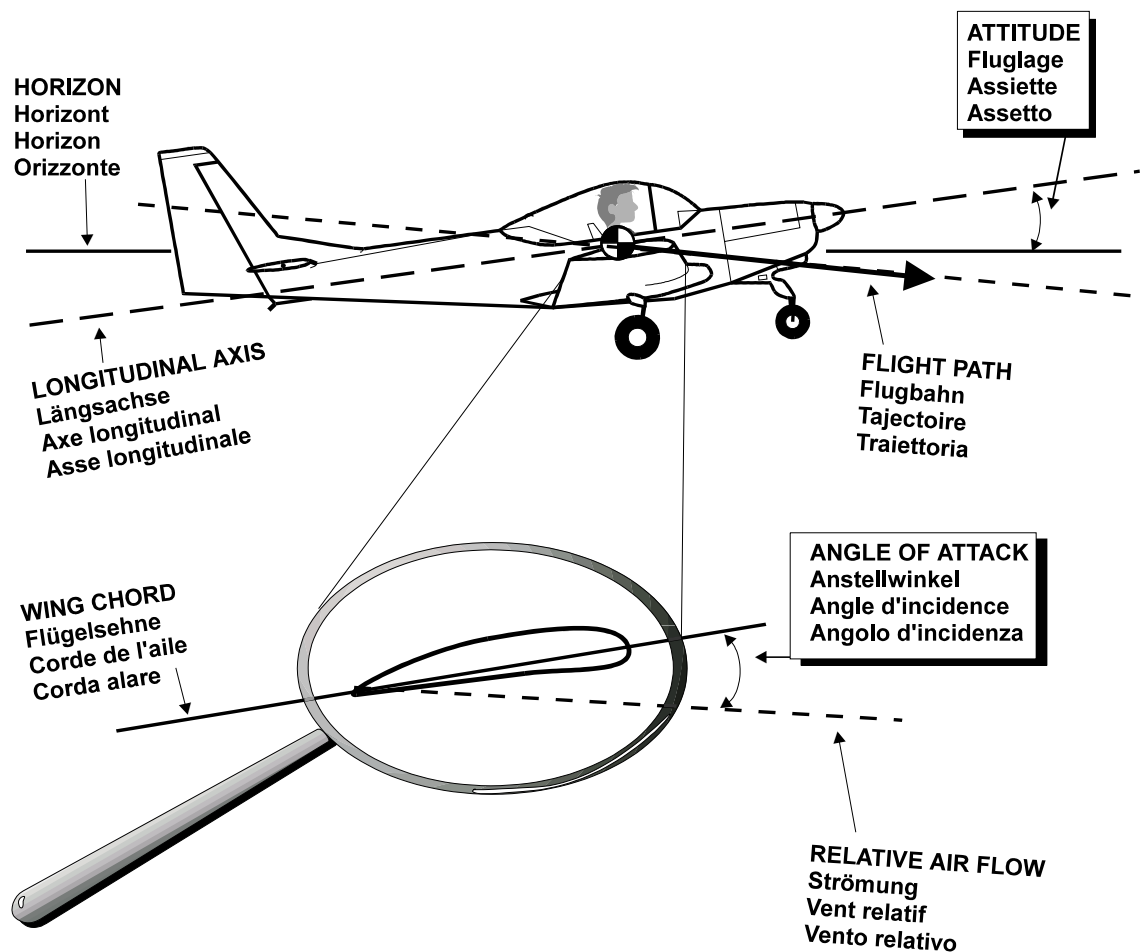
Achse	Drehung Steuerbefehl	Bezeichnung der Fluglage Größenangabe
Längsachse X LONGITUDINAL AXIS	ROLL / rollen	...° Querlage / BANK
Querachse Y PITCH AXIS	PITCH / nicken	...° Lage über dem Horizont ATTITUDE NOSE UP / ANU ...° Lage unter dem Horizont ATTITUDE NOSE DOWN / AND
Hochachse Z VERTICAL AXIS	YAW / gieren	Zentriert / IN BALANCE

## 3.3 Die Bewegung des Flugzeuges im Raum

### 3.3.1 Begriffe

Zur Bezeichnung der Bewegung des Flugzeuges im Raum wird folgendes Vokabular verwendet:

Flugbahn	FLIGHT PATH	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bewegungsrichtung des Flugzeuges</li><li>• Winkel der Flugzeuglängsachse gegenüber dem Horizont</li></ul>
Fluglage	ATTITUDE	



### 3.3.2 Die Flugbahn / FLIGHT PATH

Die Flugbahn ist der Weg, den das Flugzeug im Raum zurücklegt. Dieser Weg hat eine Richtung und eine Grösse, er ist ein Vektor / VECTOR\*

- \* **Vector:**
- a) a quantity possessing both, magnitude and direction
  - b) The direction followed by an aeroplane

---

## 3.4 Besonderheiten der Flugzeugsteuerung

---

### 3.4.1 Erfahrungen während des Angewöhnungsfluges

Wer zum ersten Mal die Steuer eines Flugzeuges übernimmt, stellt fest, dass diese völlig anders wirken, als beispielsweise das Steuer eines Autos. Die grössten Unterschiede sind nachstehend beschrieben.

### 3.4.2 Massenträgheit und Aufschaukeln

Das Flugzeug ist eine schwere Masse im leichten Medium Luft. Diese Masse hat das Bedürfnis Geschwindigkeit und Richtung beizubehalten.

Sie werden feststellen, dass die Steuer des Flugzeuges sehr langsam wirken. Es dauert lange, bis sich die Reaktion auf eine Steuereingabe zeigt. Die Folge davon sind zu grosse Steuereingaben / CONTROL INPUTS und dadurch ein Aufschaukeln.

In dieser Situation muss das Flugzeug durch das Einnehmen einer Referenzlage stabilisiert werden, andernfalls entsteht eine Schaukelbewegung mit immer grösser werdender Oszillation.

### 3.4.3 Steuerwirkung

Es muss ein Unterschied gemacht werden zwischen der Steuerwirkung während der Bodenoperation und derjenigen während des Fluges.

Während des Fluges wirken die Steuer nicht unmittelbar auf das Flugzeug wie bei erdgebundenen Fahrzeugen. Sie sind nicht kraftschlüssig gegenüber der Luft.

Die Dauer des Einschwingvorganges nach einer Steuer- und / oder Leistungskorrektur ist abhängig von der Wirksamkeit der Steuer. Diese ist auch abhängig von der Masse und der Geschwindigkeit des Flugzeuges.

### 3.4.4 Korrekturen

Korrekturen werden vorgenommen, wenn ein eindeutiger Trend erkennbar ist, oder wenn die Lage stabilisiert ist.

Nach jeder Korrektur muss eine Stabilisierungsphase folgen. Es ist nicht sinnvoll, weitere Korrekturen zu machen, wenn die Lage des Flugzeuges nicht stabilisiert ist.

---

## 3.5 Verfahren Übergabe / Übernahme der Steuer CHANGE OF CONTROLS

---

### Die Kommandoverhältnisse an Bord eines Luftfahrzeuges

Wenn zwei Piloten an der Führung eines Flugzeuges beteiligt sind, so werden die Funktionen zur Vermeidung von Missverständnissen klar verteilt

- **der erfahrenere Pilot ist Kommandant des Luftfahrzeuges / PILOT IN COMMAND**
- **der Pilot welcher das Flugzeug steuert ist PILOT FLYING**

### Der Kommandant

Er ist der verantwortliche Pilot, der **PILOT IN COMMAND, PIC**.

Der PIC macht oder bestätigt in letzter Instanz alle Entscheide, welche für die Durchführung des Fluges getroffen werden müssen.

### Der fliegende Pilot

Der Kommandant überlässt nach seinem Ermessen die Steuer dem anderen Piloten oder dem Flugschüler. Diese Übergabe der Steuer erfolgt klar und unmissverständlich.

**Die Steuerübergabe ist keine Kommandoübergabe.  
Diese beiden Funktionen dürfen nicht verwechselt werden !**

Der Pilot welcher die Steuer führt, heisst

**Pilot Flying / PF**

Der Pilot welcher nicht steuert (ev. assistiert), heisst

**Pilot Not Flying / PNF**

#### **VERFAHREN: Übergabe der Steuer**

PF: YOUR CONTROLS oder YOU HAVE CONTROLS

Der PF hält die Steuer so lange, bis der PNF die Steuer übernommen hat und dies quittiert:

PNF: MY CONTROLS oder I HAVE CONTROLS

Wenn ihm dies notwendig erscheint, kann der PIC die Steuer jederzeit wieder übernehmen:

PNF: MY CONTROLS / I HAVE CONTROLS

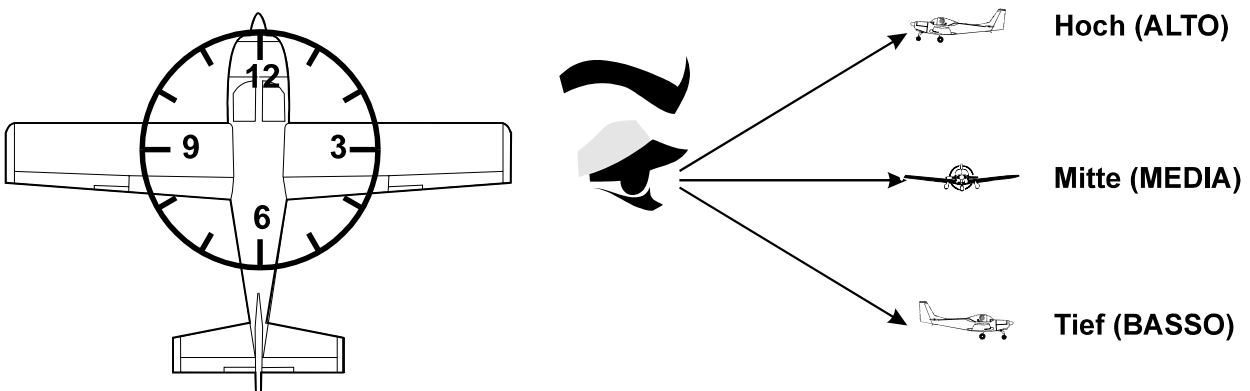
PF: YOUR CONTROLS / YOU HAVE CONTROLS

## 3.6 Positionsbestimmung des übrigen Verkehrs, Ausweichen POSITION OF CONFLICTING TRAFIC, AVOIDANCE

### 3.6.1 Positionsbestimmung

**Grundsatz:** Jedes beobachtete Luftfahrzeug wird von demjenigen Flugzeuginsassen, der es zuerst bemerkt, memorisiert und gemeldet.

**Methode:** Zur Angabe der Richtung dient das Bild des Uhrzifferblattes. Höhe und Richtung des anderen Verkehrs werden in bezug auf die eigene Position im Raum angegeben. Sie bestätigen die Meldung mit: Erkannt / IN SIGHT.



### 3.6.2 Ausweichmanöver (Ausweichregeln 3.0 / AIP / VFR Guide)

Als Entscheidungsgrundlage für ein angemessenes Ausweichmanöver wird der Luftraum um das Flugzeug herum in drei, in der Tiefe gestaffelte Zonen eingeteilt. Die Tiefe der drei Zonen ergeben sich aus der Geschwindigkeit des beteiligten Flugverkehrs.

Im Schulbetrieb mit Leichtflugzeugen können folgende Distanzen verwendet werden (bei max. 250 KIAS unter 10'000 Ft).

	<b>Distanz:</b>	<b>Aktion:</b>
	über 5 NM 8 KM	<b>ERKENNEN:</b> Wenn der andere Verkehr keine Gefahr darstellt, lediglich Kenntnisnahme.
	zwischen 1-5 NM 2-8 KM	<b>WARNUNG:</b> Periodische Beobachtung, Berechnung eines möglichen Ausweichmanövers WING ROCK nach dem Erkennen
	unter 1 NM 2 KM	<b>ALARM:</b> Beobachtung und Abschätzen in rascher Folge. Bereitschaft zur sofortigen Einleitung eines Ausweichmanövers. Festlegen einer möglichen Ausweichrichtung.

Die ähnliche Art der Präsentation wird mit einem Farbschema beim TCAS System angewendet.

---

## 3.7 Kontrollen vor Beginn jeder Übung

### CHECKS BEFORE STARTING AIRWORK

---

Für die Überprüfung des Flugzeugs und die Kontrolle des Luftraumes vor dem Beginn eines Programms eignet sich folgende Methode.

Sie wird mit einer einfachen Mnemotechnik\* erlernt:

Der Anfangsbuchstabe der einzelnen Punkte ergibt das Codewort.

Es heisst **H A S E L L**

<b>H</b>	<b>HEIGHT:</b>	Die Höhe über GND reicht aus, um das Programm sicher durchzuführen	<b>HEIGHT</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• REACHED</li></ul>
<b>A</b>	<b>AIRFRAME</b>	Die Klappen sind eingefahren, das Fahrgestell verriegelt Türen / Capot / Fenster verschlossen	<b>AIRFRAME</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• READY</li></ul>
<b>S</b>	<b>SAFETY</b>	Im Cockpit ist alles fest gemacht Die Gurten sind festgezogen	<b>COCKPIT SEAT BELTS</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• SECURED</li><li>• FASTENED</li></ul>
<b>E</b>	<b>ENGINE</b>	Elektrische Treibstoff Pumpe Wahl des Treibstofftanks Gemischkontrolle Triebwerküberwachungsinstrumente	<b>BOOSTER PUMP FUEL SELECTOR MIXTURE OIL PRESSURE</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• ON</li><li>• .....SET</li><li>• SET</li><li>• GREEN ARC</li></ul>
<b>L</b>	<b>LOCATION</b>	Eine generelle Flugrichtung und wenn möglich ein geeignetes Gelände für eine Notlandung sind festgelegt	<b>LOCATION</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• SELECTED</li></ul>
<b>L</b>	<b>LOOKOUT</b>	Luftraumüberwachung	<b>AIR SPACE</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• FREE</li></ul>

\* Mnemotechnik auch Mnemonik: Technik um die Erinnerungsfähigkeit zu trainieren.  
In diesem Fall muss lediglich das Wort HASELL in der Erinnerung behalten werden.

Jeder Buchstabe ist der Anfangsbuchstabe eines Kontrollblockes.

### 3.8 Arbeitsblatt / WORKSHEET Angewöhnungsflug / AIR EXPERIENCE

Lernziel: Sie können

- den Sitz selbständig einstellen
- Ihre ideale Sitzposition finden
- den Horizont und Referenzen am Flugzeug zur Bestimmung der Hauptfluglagen erkennen

Sie werden vertraut mit

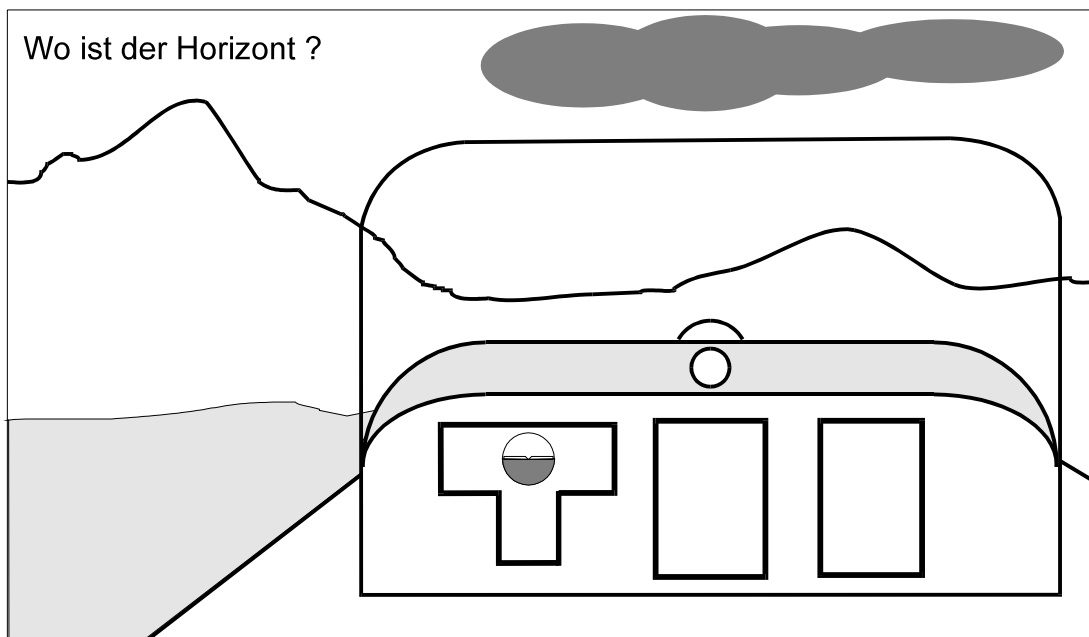
- den Geräuschen des Flugzeuges
- der Stimme des Fluglehrers
- den Stimmen der Flugverkehrsleitung über RTF
- der geographischen Umgebung des Flugplatzes aus der Sicht des Piloten

#### Erfahrungen des Angewöhnungsfluges

- Sie fühlen die Steuereingaben des Fluglehrers / FOLLOWING THROUGH

Aufgabe :

Bestimmen Sie den Horizont aus Ihrer Sitzposition und zeichnen Sie ihn ein.



Erfahrungen des Einführungsfluges:



## 3.9 AIRMANSHIP

### 3.9.1 Gleichzeitige Beobachtung von Luftraum, Lage und Leistung, das SCANNING

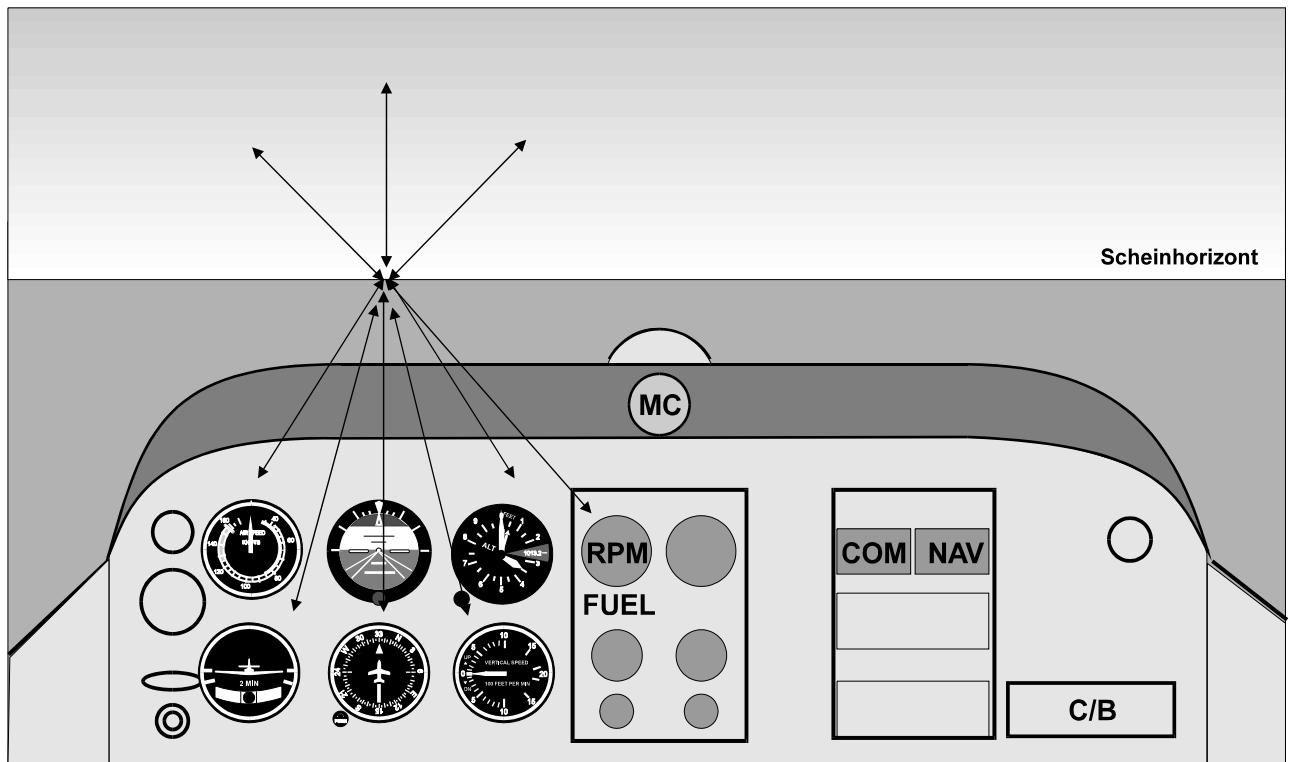
Im Sichtflug müssen Sie sich durch periodische Beobachtungen in und ausserhalb des Cockpits über den Flug Übersicht verschaffen und die Fluglage unter Kontrolle halten. Diese vielfältige Arbeit ist nur möglich, wenn sie organisiert geschieht. Die Ablesungen erfolgen nach einem vorgegebenen Verfahren. Es heisst SCANNING.

Die ersten Flugübungen verlangen vom Flugschüler ein hohes Mass an Konzentration in bezug auf die Arbeit im Cockpit. Trotzdem darf die ständige Luftraumüberwachung, der LOOKOUT nie vernachlässigt werden. Das systematische SCANNING gewährleistet einen vollständigen Abfragerhythmus mit Einbezug der Luftraumüberwachung.

**In jeder Situation hat die Kontrolle der Fluglage Priorität.**

### 3.9.2 SCANNING für das Halten der Fluglage

Immer von der Referenz für die Fluglage ausgehend (Horizont), werden Luftraum, und Leistungsanzeigen überprüft. Nach jeder Kontrolle geht der Blick zurück auf die Referenz für die Fluglage. ( Abfrageschleufe / LOOP )



---

## 3.10 Ergonomie, optische Phänomene

---

### 3.10.1 Haltung im Flugzeug während des Fluges

Es ist natürlich, dass Menschen eine Angewöhnungszeit an eine neue Umgebung brauchen. Beim Fliegen müssen sie sich zuerst an die Tatsache gewöhnen, dass sie keinen festen Boden mehr unter den Füßen haben. Bei unerwarteten Turbulenzen und starken Geräuschen halten Sie sich instinktiv am Sitz oder an der Flugzeugstruktur fest oder sie blockieren die Steuer.

Der Fluglehrer wird Sie deshalb auf den ersten Flügen beobachten, und Sie immer wieder aufmuntern sich zu lockern. Er wird Sie auf eine bequeme Sitzposition hinweisen.

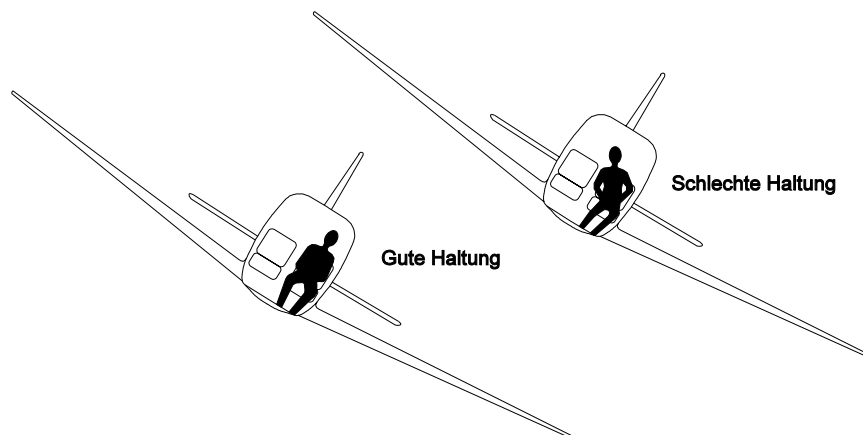
Die optischen Referenzen, für die Lagehaltung sind je nach Flugzeugkonstruktion - Hochdecker

/ Tiefdecker - und je nach Sitzanordnung - neben- / hintereinander - sehr unterschiedlich. Es ist deshalb vorteilhaft, wenn der Angewöhnungsflug im selben Flugzeug und auf demselben Sitz stattfindet, wie die eigentliche Ausbildung.

Die "beste" Position:

Alle Flugzeuginsassen fühlen sich am besten, wenn sie sich aufrecht und locker "in den Sitz fallen lassen". Auf gar keinen Fall dürfen Sie sich gegen die Bewegungen des Flugzeuges stemmen. Arme und Beine sollen wenn möglich auf dafür vorgesehenen Flächen abgestützt werden.

Vermeiden Sie rasche Kopfbewegungen. Diese erzeugen eine Täuschung, welche Coriolis Illusion heisst.



### 3.10.2 Sitzposition

Die persönliche, optimale Sitzposition muss gewährleisten

- eine gute Sicht nach Aussen und gleichzeitig auf alle wichtigen Bedienelemente im Cockpit
- das Erkennen der visuellen Referenzen am Flugzeug ohne Veränderung der Sitzposition
- die ungehinderte Erreichbarkeit aller Bedienelemente
- die Seitensteuerpedale müssen voll ausgetreten werden können und bequem eingestellt sein
- Rücken, Beine und Arme müssen während allen Flugphasen im Kontakt mit den Auflageflächen bleiben.

Die Verstellmöglichkeiten des Sitzes (Rückenlehne und Armstützen) sind auszunutzen.

---

## 3.11 Flugmedizinische Voraussetzungen für den Flugdienst

---

### 3.11.1 Allgemeiner Zustand / Tagesform

In übermüdetem Zustand, bei Stress und Gereiztheit darf nicht geflogen werden. Emotionen und starke Gefühle lenken von der fliegerischen Aufgabe ab.

### 3.11.2 Physische Verfassung

Zu den physischen Voraussetzungen für den Flugdienst gehören

- guter gesundheitlicher Gesamtzustand
- ausgeschlafen
- Verordnete Augenkorrekturgläser müssen getragen werden (Mitführen der Ersatzbrille)

Vor und während des Flugdienstes soll nicht geraucht werden (Höhenprobleme). Nach Tiefseetauchgängen darf innerhalb einer vorgegebenen Zeit nicht geflogen werden.

Bei folgenden Problemen darf keine fliegerische Tätigkeit ausgeübt werden

- unter dem Einfluss bewusstseinsverändernder Drogen, von Alkohol und Medikamenten
- bei Erkältungen. Die eustachische Röhre muss frei sein
- bei akuten Stirnhöhlenproblemen. Der Druckausgleich kann nicht stattfinden

### 3.11.3 Massnahmen während des Flugdienstes

#### Vermeiden von übermässigen Wasserverlust

Der Wasserverlust des Körpers durch Verdunstung und Schwitzen während des Flugdienstes muss mit leichten Getränken kompensiert werden. Die Getränke sollen wenig Zucker und keine Kohlensäure enthalten.

#### Massnahmen gegen Sauerstoffmangel

Bei Flügen in grosser Höhe können die gefährlichen Auswirkungen des Sauerstoffmangels, hypoxische Hypoxie / HYPOXIA auftreten.

Prophylaxe und Therapie: Einatmen von Medizinal-Sauerstoff über eine zertifizierte Anlage, im Notfall durch kontrollierte Atmung

Sauerstoff Mangel kann in Höhen ab 3500 m zu Problemen führen. Ab 4000 m ist der Gebrauch einer Sauerstoff-Anlage empfohlen.

#### Druckausgleich

Beim Höhenwechsel muss automatisch ein Druckausgleich in den Ohren, den Stirn- und in Kieferhöhlen stattfinden.

Ist dies nicht der Fall, so kann als Notbehelf ein Druck in den Ohren durch Zuhalten der Nase und gleichzeitigen leichten Gegendruck aus der Mundhöhle kompensiert werden.

Vorsicht: Bei starkem Gegendruck ist Ihr Trommelfell in Gefahr.



#### Schutz des Gehörs

Die Schulflugzeuge sollen mit einer INTERCOM Anlage ausgerüstet sein.

Im Flugbetrieb sind HEADSETS (Kopfhörer / Mikrofon - Garnituren) zu tragen.

---

### 3.11.4 Kunstflug

Der Kunstflug stellt überdurchschnittliche körperliche Anforderungen an einen Piloten. Deshalb sind für diese Art des Flugtrainings besondere flugmedizinische Empfehlungen und Vorschriften zu beachten.

### 3.11.5 Bekleidung

Sie darf nicht einengend sein. Empfohlen sind

- helles, leichtes Overall (Kombi)
- bequeme Schuhe, mit denen ein "Gefühl" auf das Flugzeug übertragen werden kann
- Sonnenhut bei stark verglastem Cockpit
- Sonnenbrille

Wegen der Gefahr von schweren Verbrennungen durch einen Treibstoffbrand, dürfen beim Flugdienst mit Motorflugzeugen nur Kleidungsstücke aus Naturprodukten getragen werden; (Baumwolle, Wolle, Seide, Leinen, Leder). Dies ist besonders wichtig für Kleidungsstücke die mit der Haut in Berührung kommen. Brennender und schmelzender Kunststoff klebt auf der Haut. Daraus ergeben sich besonders schwere Verbrennungen.

### 3.11.6 Haut und Atemschutz

Während der Betankung des Flugzeuges sind lösungsmittelfeste Handschuhe zu tragen. Der Hautkontakt mit jeglicher Form von Lösungsmitteln, besonders mit Treibstoff ist zu vermeiden. Kommt aus Versehen ein Hautkontakt zustande, so sind die kontaminierten Hautstellen sofort unter fließendem Wasser und mit Seife gründlich zu waschen.

Treibstoffdämpfe dürfen nicht eingeatmet werden.

---

## 3.12 Kontrollfragen

---

Was ist ein stationärer Flug?

Auf welcher Höhe liegt der reale Horizont, wenn Sie am Meeresstrand stehen?


Was passiert mit dem Verhältnis realer Horizont / Scheinhorizont, wenn Sie mit dem Flugzeug in grössere Höhen steigen?

### **3.13 AIR EXERCISE JAR - FCL**

---

**340.4.3. 1. Air Experience**

---



**INTENTIONALLY  
LEFT BLANK**

---


**4 Wirkung der Steuer /  
EFFECTS OF CONTROLS**

---

Obedience is much more seen in little things than in great.

Thomas Fuller

---

  
**INTENTIONALLY  
LEFT BLANK**



---

## **4 Wirkung der Steuer / EFFECTS OF CONTROLS**

### **4.0 Einleitung, Schlüsselbegriffe / KEY WORDS**

- 4.0.1 *Einleitung*
- 4.0.2 Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

### **4.1 Grundlagen Die Wirkung der Steuer / EFFECTS OF CONTROLS**

- 4.1.1 Primäre und sekundäre Steuer
- 4.1.2 Die Wirkung der Steuerausschläge
- 4.1.3 Steuerflächen, Flugachsen
- 4.1.4 Drehbewegung und Lagebezeichnung
- 4.1.5 BRIEFING im Verfahrenstrainer / MOCK UP Familiarisation mit dem Steuern / CONTROLS
- 4.1.6 Die Wirkung des Höhensteuers: Drehung des Flugzeuges um die Querachse: Nicken / PITCH
- 4.1.7 Die Wirkung des Quersteuers: Drehung des Flugzeuges um die Längsachse, Rollen / ROLL
- 4.1.8 Die Wirkung des Seitensteuers: Drehung des Flugzeuges um die Hochachse: Gieren / YAW

### **4.2 Trimmen / TRIM System zur Positionsänderung des steuerdruckneutralen Punktes**

- 4.2.1 Wozu dienen Trimmsysteme ?
- 4.2.2 Welche Steuerdrücke werden getrimmt ?
- 4.2.3 Wegtrimmen des Steuerdruckes
- 4.2.4 Trimmkonstruktionen
- 4.2.5 Richtung der Höhensteuer Trimmung
- 4.2.6 Arbeitsblatt / WORKSHEET  
Trimmen / TRIM

### **4.3 Effekte durch den Einsatz der primären Steuer / EFFECTS OF PRIMARY FLIGHT CONTROLS**

- 4.3.1 Das negative Wendemoment / ADVERSE YAW
- 4.3.2 Das Schiebe-Rollmoment / DIHEDRAL EFFECT
- 4.3.3 Zusammenfassung

### **4.4 Flügelklappen / FLAPS**

- 4.4.1 Flügelklappen
- 4.4.2 Form und Anordnung der Flügelklappen
- 4.4.3 Wirkung der Flügelklappen / EFFECT OF FLAPS
- 4.4.4 Nebeneffekte beim Verändern der Flügelklappen Stellung
- 4.4.5 Bedienungselemente für Flügelklappen
- 4.4.6 Die Darstellung des Operationsbereiches für Flügelklappen auf dem ASI
- 4.4.7 Verfahren für das Aus- und Einfahren der Flügelklappen

### **4.5 Bremsklappen / SPEEDBRAKES**

- 4.5.1 Bremsklappen

### **4.6 Triebwerkleistung / ENGINE POWER**

- 4.6.1 Der Leistungshebel / THROTTLE
- 4.6.2 Form und Funktion des Leistungshebels
- 4.6.3 Positionen des Leistungshebels
- 4.6.4 Technik beim Erhöhen und Verringern der Triebwerkleistung

### **4.7 Einfluss von Änderungen der Triebwerkleistung**

- 4.7.1 Schublinien / THRUST LINE
- 4.7.2 Der Effekt des Propellerstrahls / SLIP STREAM EFFECT
- 4.7.3 Der SLIP STREAM EFFECT als Störeffekt beim Flugzeug mit einem vorne liegendem Triebwerk

- 
- 4.8 Konfigurationsänderungen und sekundäre Steuerwirkung**
- 4.8.1 Begriffsbestimmung: Konfiguration / CONFIGURATION
  - 4.8.2 Beispiele für Konfigurationen
  - 4.8.3 Verfahren für Konfigurationsänderungen
- 4.9 AIRMANSHIP**
- 4.9.1 SCANNING, Luftraumbeobachtung und das Ausfahren von Flügelklappen
  - 4.9.2 Technik des Vorwählen / PRESELECTION
- 4.10 Weitere Bedienungselemente Der Gemischregler / MIXTURE CONTROL**
- 4.10.1 Der Gemischregler
  - 4.10.2 Form und Funktion des Gemischreglers
  - 4.10.3 Positionen des Gemischreglers
  - 4.10.4 Verfahren zur Regulierung des Treibstoff / Luftgemisches bei Triebwerken ohne automatische Gemischregulierung
  - 4.10.5 Abstellen des Triebwerkes / ENGINE SHUT DOWN mit dem Gemischregler / MIXTURE CONTROL
  - 4.10.6 Bedienung des Gemischreglers / MIXTURE CONTROL
- 4.11 Weitere Bedienungselemente Einspritzpumpe / PRIMER**
- 4.11.1 Bedienung der manuellen Einspritzpumpe / PRIMER beim Triebwerkstart
- 4.12 Weitere Bedienungselemente Vergaserheizung / CARBURETOR HEAT  
Vorrichtung zur Verhinderung der Eisbildung / ANTIICING  
zur Beseitigung von Eis / DEICING im Vergaserbereich**
- 4.12.1 Die Vergaservereisung
  - 4.12.2 Erkennen einer Vergaservereisung
  - 4.12.3 Das Bedienungselement für die Vergaserheizung
  - 4.12.4 Bedienung der Vergaserheizung / WORKING WITH CARBURATOR HEAT
- 4.13 Die Bedienungselemente zum Rollen:  
Steuer / CONTROLS, Leistungshebel / THROTTLE und Radbremsen / BRAKES**
- 4.13.1 Die Bedienungselemente des Motorflugzeuges zum Rollen
  - 4.13.2 Steuerknüppel oder Horn / STICK, WHEEL
  - 4.13.3 Kontrolle der Geschwindigkeit beim Rollen mit dem Leistungshebel / THROTTLE
  - 4.13.4 Seitensteuerpedale, Bugradsteuerung / PEDALS, NOSEWHEEL STEERING
  - 4.13.5 Radbremsen / BRAKES
- 4.14 Kontrollfragen**
- 4.14.1 Kontrollfragen zu den Flügelklappen
  - 4.14.2 Kontrollfragen zum SLIP STREAM EFFECT
  - 4.14.3 Kontrollfragen zu den weiteren Bedienungselementen
- 4.15 AIR EXERCISE  
JAR FCL**

---

## 4.0 Einleitung, Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

---

### 4.0.1 Einleitung

In diesem Kapitel wird Ihnen die Anordnung und Wirkung der primären und sekundären Steuer erklärt.

Primäre Steuer / PRIMARY FLIGHT CONTROLS sind Steuerknüppel oder Steuerhorn / Seitensteuerpedale.

Sekundäre Steuer / SECONDARY FLIGHT CONTROLS sind Vorrichtungen am Flugzeug, deren Veränderung einen voraussehbaren aerodynamischen Effekt hervorrufen.

---

### 4.0.2 Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

ANTICIPATION .....	- Vorausschauende Arbeitsweise
AXIS .....	- Flugzeugachse
BALANCE .....	- Zentrierung der Kugel im Inklinometer
BALLOONING.....	- Steigen infolge Auftriebserhöhung
BANK .....	- Querlage
BRAKE .....	- Bremse
PARKING BRAKE.....	- Parkbremse
CARBURETOR HEAT .....	- Vergaserheizung
CONFIGURATION.....	- Zustand des Flugzeuges in Bezug auf Triebwerkleistung und Stellung der Widerstände
CONTROLS .....	- allgemein für Steuer / Bedienungselement
PRIMARY FLIGHT CONTROLS .....	- Primäre Steuer
PEDDAL .....	- Seitensteuerpedal
STICK / HORN .....	- Steuerknüppel, Steuerhorn
CONTROL SURFACES.....	- Steuerflächen
AILERON .....	- Querruder
ELEVATOR.....	- Höhenruder
RUDDER .....	- Seitenruder
SECONDARY FLIGHT CONTROL .....	- Sekundäre Steuer: Vorrichtungen, deren Veränderung wie der Einsatz eines Steuers wirkt
AIRBRAKE, SPEEDBRAKE .....	- Bremsklappe
FLAPS .....	- Flügelklappen
SPOILER .....	- Störklappe
THROTTLE.....	- Leistungshebel
DRAG.....	- Widerstand
ICING .....	- Vereisung
ANTIICING.....	- Verhinderung der Eisbildung
DEICING .....	- Beseitigung von Eis am Flugzeug
MAIN WHEEL .....	- Hauptrad
MIXTURE CONTROL .....	- Gemischregler
NOSE WHEEL .....	- Bugrad
NOSE WHEEL SEERING.....	- Bugradsteuerung
PITCH to .....	- Nicken
POWER (ENGINE POWER) .....	- allgemein für Triebwerkleistung
POWER CHANGE .....	- Änderung der Triebwerkleistung
POWER INCREASE .....	- Leistungserhöhung
POWER SETTING.....	- Leistungsetzung
FULL POWER.....	- volle Triebwerkleistung
POWER REDUCTION.....	- Leistungsverminderung
POWER IDLE .....	- Leerlauf
PRIMER .....	- Einspritzvorrichtung für Treibstoff
ROLL.....	- Rollen, Drehung um die Längsachse
SLIP STREAM EFFECT .....	- Propellerdrehstrahl Effekt
THRUST.....	- Schub
THRUST LINE EFFECT .....	- Schublinien Effekt
YAW .....	- Gieren, Drehung um die Hochachse

---

## 4.1 Grundlagen

### Die Wirkung der Steuer / EFFECTS OF CONTROLS

---

#### 4.1.1 Primäre und sekundäre Steuer

Primäre Steuer / PRIMARY CONTROLS sind:

- der Steuerknüppel oder das Steuerhorn
- die Seitensteuerpedale und die damit verbundenen Steuerflächen / Ruder.

Sie bewirken Änderungen um die drei Achsen des Flugzeuges.

Sekundäre Steuer / SECONDARY FLIGHT CONTROLS sind Vorrichtungen am Flugzeug deren Veränderung einen voraussehbaren aerodynamischen Effekt hervorruft:

- Änderung der Triebwerkleistung

Sie bewirken eine Drehung um die Querachse ( Heben und Senken der Flugzeugnase).

#### 4.1.2 Die Wirkung der Steuerausschläge

Durch den Ausschlag eines primären Steuerers verändern sich die aerodynamischen Verhältnisse an der damit verbundenen Steuerfläche. Die Veränderung bewirkt ein Moment (Drehung) um die entsprechende Achse. Dadurch ändert sich die Lage des Flugzeuges im Raum zum Bezugssystem. Nach Stabilisierung der Lage werden die primären Steuer wieder in die Neutralstellung gebracht.

Es muss beachtet werden:

**Solange ein Steuer ausgeschlagen ist, bleibt die Steuerwirkung erhalten. Das Flugzeug dreht um die entsprechenden Achsen weiter.**

**Nach Erreichen der gewünschten Lage wird die Drehung durch Neutralisation des Steuer gestoppt.**

**Primäre Steuer sind RATE CONTROLS.**

### 4.1.3 Steuerflächen, Flugachsen

Aktionen an den primären Steuern ändern die Stellung der damit verbundenen Steuerflächen. Dadurch entsteht ein Moment (Drehung) um die entsprechende Flugachse. Steuerfläche / Ruder, Drehung und Flugachse stehen in folgendem Zusammenhang:

Steuerfläche / Ruder	Flugachse / AXIS
Höhenruder / ELEVATOR	Querachse / PITCH AXIS
Querruder / AILERON	Längsachse / LONGITUDINAL AXIS
Seitenruder / RUDDER	Hochachse / VERTICAL AXIS

### 4.1.4 Drehbewegung und Lagebezeichnung

Zur Änderungen der Bewegungsrichtung eines Flugzeuges wird das Steuer in jene Richtung ausgeschlagen, in welche sich das Flugzeug bewegen soll.

Aktion des Piloten	Reaktion des Flugzeuges, wie der Pilot sie wahrnimmt	Bezeichnung der Drehbewegung	Lagebezeichnung im erdfesten Koordinatensystem
Knüppel / Horn			
ziehen	Die Flugzeugnase hebt sich	Nicken / PITCH UP	ATTITUDE NOSE UP / ANU
stossen	Die Flugzeugnase senkt sich	Nicken / PITCH DOWN	ATTITUDE NOSE DOWN / AND
nach links	Der linke Flügel senkt sich	Rollen / ROLL	BANK
nach rechts	Der rechte Flügel senkt sich	Rollen / ROLL	BANK
Seitensteuerpedal			
nach links	Die Flugzeugnase dreht nach links	Gieren / YAW	
nach rechts	Die Flugzeugnase dreht nach rechts	Gieren / YAW	

### 4.1.5 BRIEFING im Verfahrenstrainer / MOCK UP Familiarisation mit dem Steuern / CONTROLS

Die Steuerfunktionen werden im MOCK-UP des Basis-Schulflugzeuges oder im Cockpit eines abgestellten Flugzeuges erklärt und besprochen.

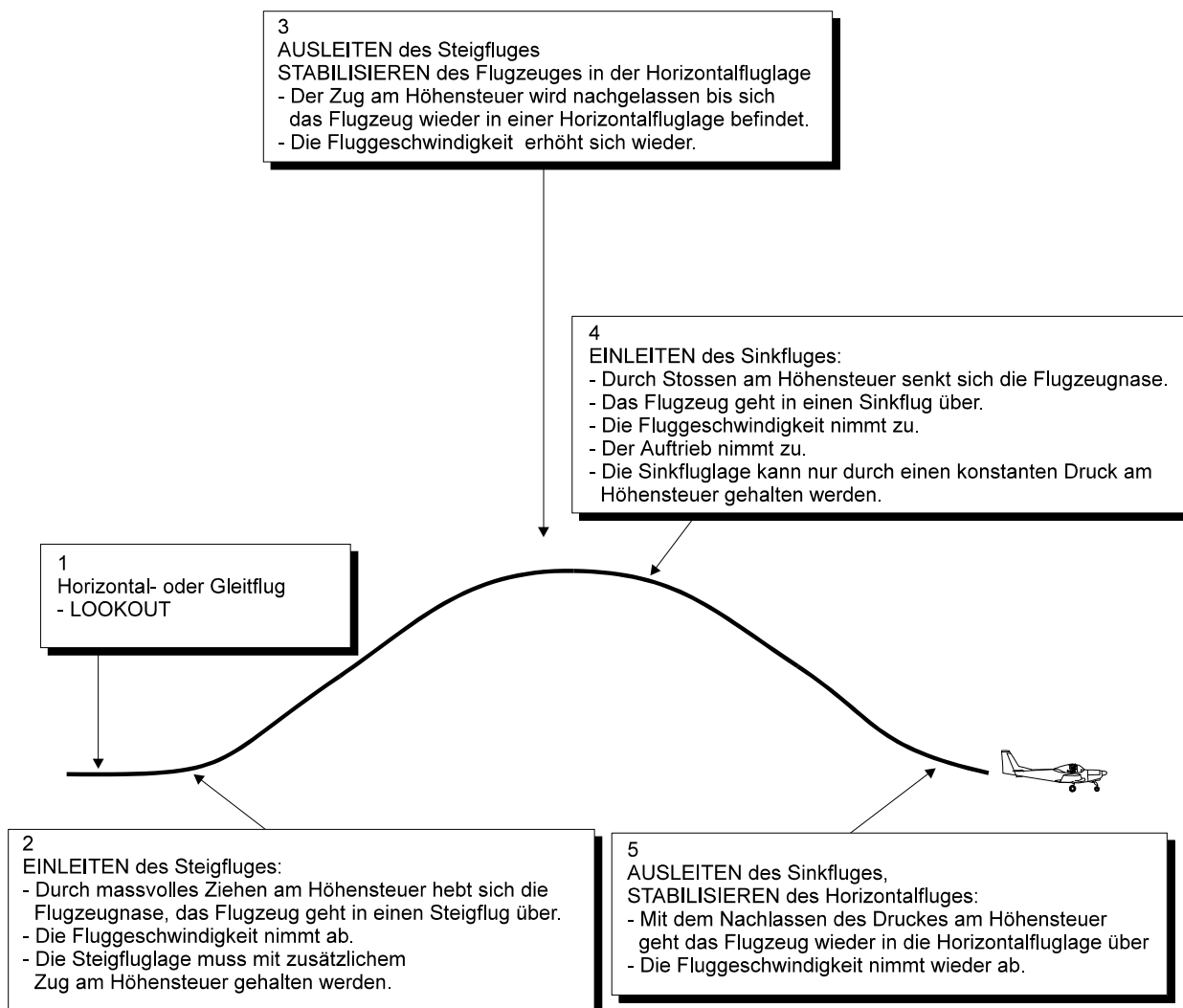
## 4.1.6 Die Wirkung des Höhensteuers: Drehung des Flugzeuges um die Querachse: Nicken / PITCH

Die Übung findet im Geradeausflug / STRAIGHT statt.

**Durch das Bewegen des Höhensteuers wird eine Lageänderung des Flugzeuges am Horizont bewirkt.**

Der Höhenhaltung ist bei dieser Übung keine Bedeutung beizumessen.

Es muss immer klar sein, wer die Steuer führt (siehe Übergabe der Steuer).



Primäre Wirkung des Höhensteuers: Weitere Wirkung: Fluggeschwindigkeit	Nicken um die Querachse / PITCH Zu- oder Abnahme der
--	---

#### 4.1.7

### Die Wirkung des Quersteuers: Drehung des Flugzeuges um die Längsachse, Rollen / ROLL

#### Ausgangslage

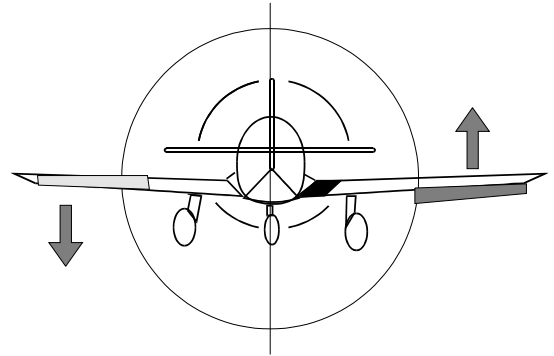
Die Quersteuer sind in der Neutralstellung.

**Einleiten** der Drehung um die Längsachse durch Ausschlag des Quersteuers

Durch den Ausschlag des Quersteuers rollt das Flugzeug nach links oder nach rechts (in Richtung des Ausschlages).

Gleichzeitig ändert sich die Flugrichtung in Richtung des Ausschlages.

**ACHTUNG:** Der Quersteuerausschlag allein ergibt keine koordinierte Kurve!

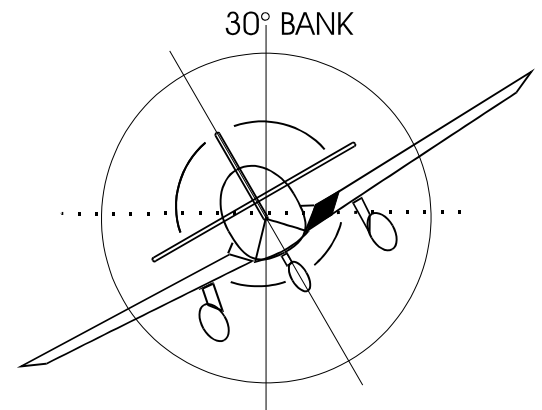


#### Stabilisieren

Nach Erreichen der erforderlichen Querlage / BANK, wird das Quersteuer neutral gestellt.

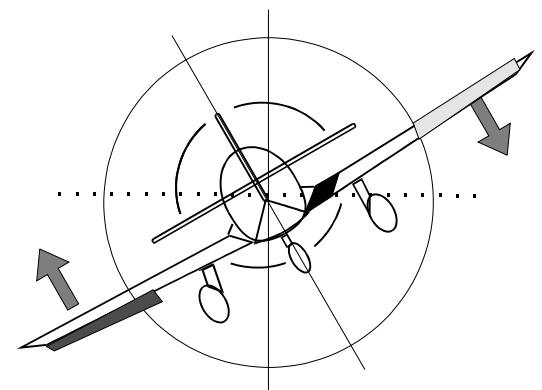
#### Ändern der Querlage

Die Querlage wird durch Ausschlag des Quersteuers nach links oder nach rechts korrigiert. Nach Erreichen der erforderlichen Querlage wird das Quersteuer wieder neutral gestellt.



#### Ausleiten der Querlage

Das Quersteuer wird entgegen der Kurvenrichtung ausgeschlagen. Nach Erreichen der Horizontalallage wird das Quersteuer neutral gestellt.

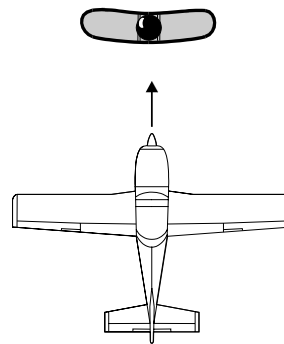


**Wichtig:** Der Quersteuerausschlag allein ergibt keine koordinierte Kurve!

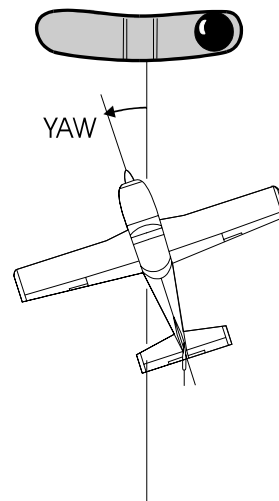
Primäre Wirkung des Quersteuers:	Rollen um die Längsachse / ROLL
Weitere Wirkung:	Änderung der Flugrichtung, Kurvenflug.

#### 4.1.8 Die Wirkung des Seitensteuers: Drehung des Flugzeuges um die Hochachse: Gieren / YAW

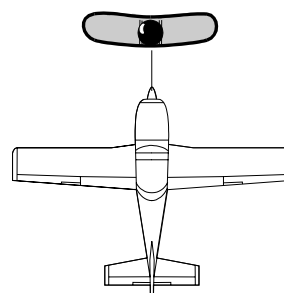
3  
- KORREKTUR:  
Mit Druck auf das rechte  
Seitensteuerpedal wird  
die Kugel zentriert.



2  
- Bei Druck auf das linke  
Seitensteuer dreht die  
Flugzeugnase nach links.  
- Die Kugel im Inklinometer rutscht  
nach rechts.



1  
- Geradeausflug  
- LOOKOUT



Primäre Wirkung des Seitensteuers:

Gieren um die Hochachse / YAW

**Korrekturregeln:** Kugel: Druck auf das Seitensteuer auf diejenige Seite, auf der sich die Kugel befindet.



---

## 4.2 Trimmen / TRIM

### System zur Positionsänderung des steuerdruckneutralen Punktes

---

#### 4.2.1 Wozu dienen Trimmsysteme?

Bei den praktischen Übungen haben Sie gespürt, dass eine geänderte Fluglage nur durch eine konstante Kraft am Höhensteuer gehalten werden kann. Der ständige Ausgleich eines Steuerdruckes über längere Zeit ist ermüdend.

Mit einer Trimmvorrichtung kann der verbleibende Steuerdruck weggetrimmt werden. Nach dem Trimmen können die Steuer losgelassen werden, ohne dass sich die Fluglage ändert. Das Flugzeug wird durch seine inhärente Stabilität die Lage beibehalten.

Ausgetrimmt werden Fluglagen, welche über längere Zeit gehalten werden sollen. Ob eine Fluglage ausgetrimmt werden soll oder nicht, entscheiden Sie auf Grund der Situation.

#### 4.2.2 Welche Steuerdrücke werden getrimmt?

An allen Flugzeugen sind Vorrichtungen zur Trimmung der Höhensteuerkräfte eingebaut. Es gibt Flugzeugtypen mit Trimmvorrichtungen zur Kompensation von Seiten- und Quersteuerkräften.

#### 4.2.3 Wegtrimmen des Steuerdruckes

Steuerdrücke, welche nach einem Lagewechsel oder nach einer Konfigurationsänderung verbleiben, werden während der Stabilisierungsphase vorerst durch Gegendruck am entsprechender Steuer kompensiert.

Muss ein aussergewöhnlich starker Steuerdruck durch Gegendruck gehalten werden, beispielsweise während eines Durchstartverfahrens, so kann das Trimmrad sofort in eine, aus Erfahrung bekannte Lage, gebracht werden. Nach Stabilisierung des Flugzustandes wird exakt nachgetrimmt.

**Auf keinen Fall dürfen Änderungen der Lage durch Betätigung der Trimmvorrichtung herbeigeführt werden.**

Austrimmen der Fluglage vor der Stabilisierung führt zu einer unruhigen Flugphase, die sich über eine längere Zeit hinwegzieht. Dabei müssen Sie sich unverhältnismässig lange auf dieses Manöver konzentrieren.

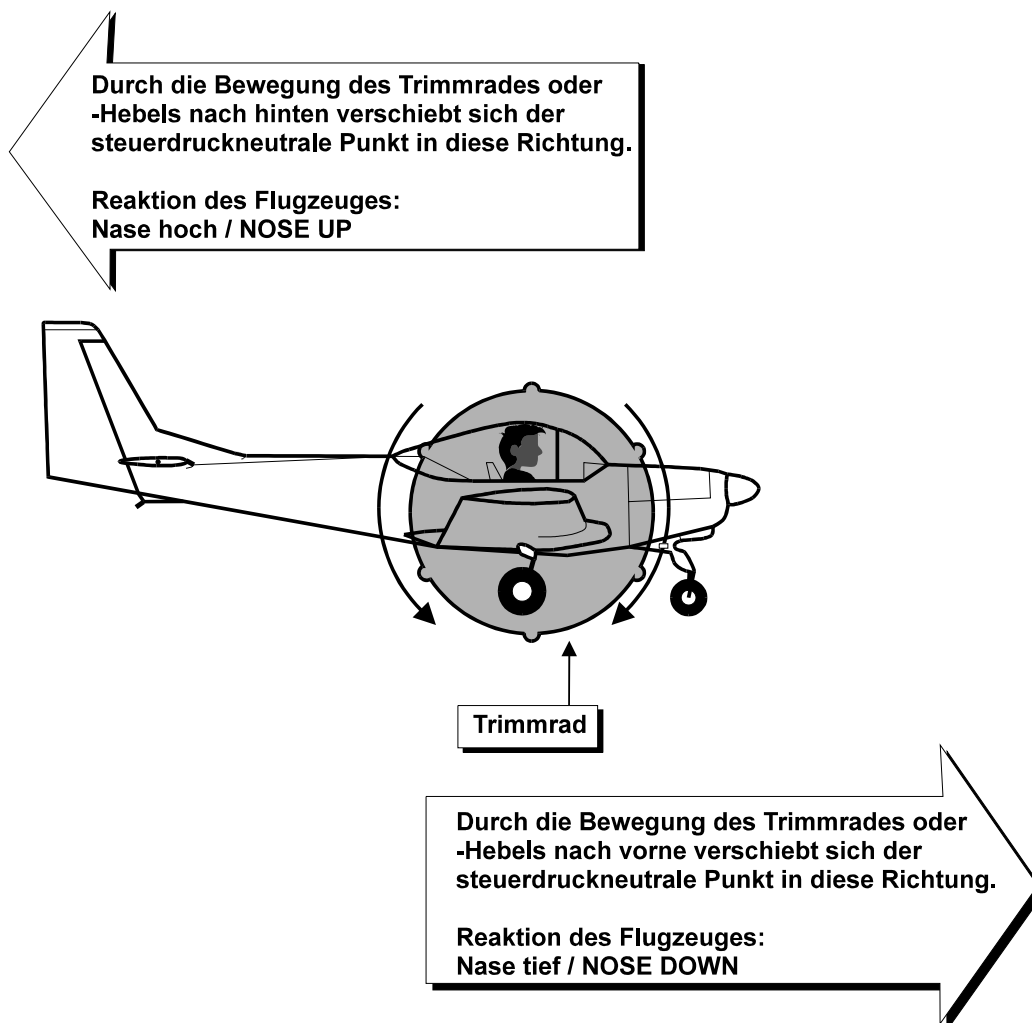
**Nach jeder Änderung der Triebwerkleistung und der Konfiguration wird getrimmt / nachgetrimmt.**

#### 4.2.4 Trimmkonstruktionen

In Schulflugzeugen ist normalerweise nur eine Höhensteuer Trimmung eingebaut. Ihre Betätigung erfolgt über ein Trimmrad, einen Trimmhebel oder einen elektrischen Schalter. Die Trimmposition wird am Trimmrad oder durch Instrumente angezeigt. In der Regel ist ein Bereich für den Start / TAKE OFF bezeichnet.

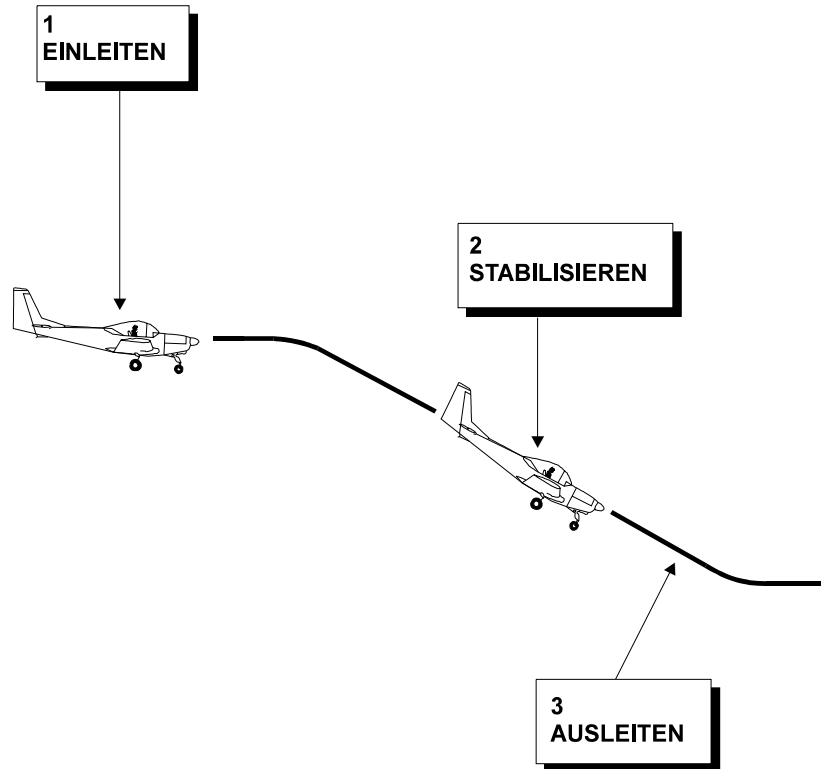
Die Bewegungsrichtung des Trimmrades oder -Hebels zeigt die Richtung an, in welche sich der steuerdruckneutrale Punkt verschiebt

#### 4.2.5 Richtung der Höhensteuer Trimmung



## 4.2.6 Arbeitsblatt / WORKSHEET Trimmen / TRIM

Lernziel: Sie können den verbleibenden Steuerdruck nach Änderung und Stabilisierung der Fluglage wegtrimmen.



1 \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2 \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3 \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

---

## 4.3 Effekte durch den Einsatz der primären Steuer / EFFECTS OF PRIMARY FLIGHT CONTROLS

---

### 4.3.1 Das negative Wendemoment / ADVERSE YAW

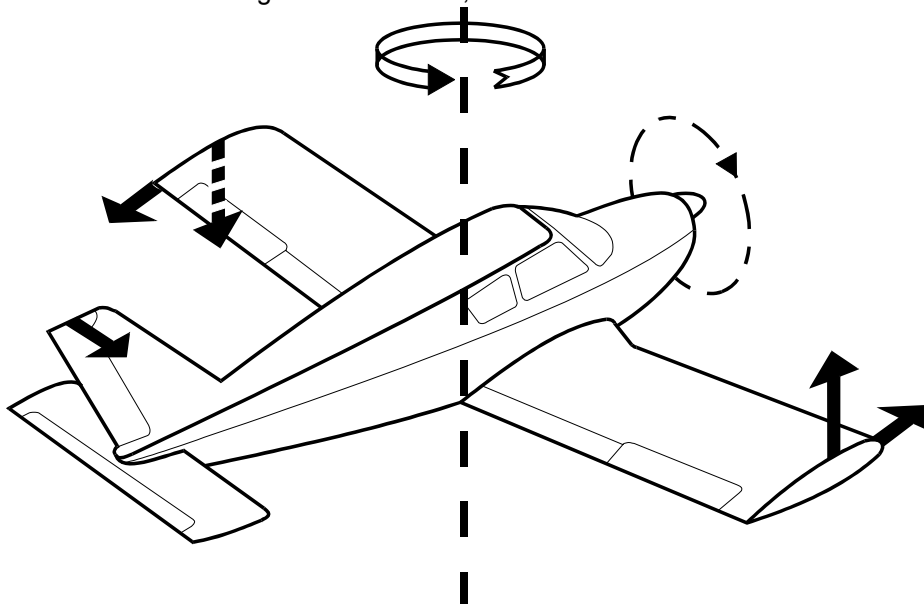
- Gültigkeit:** Diese Störung tritt bei allen Flugzeugen im Kurvenflug auf. Sie ist jedoch bei hohen Geschwindigkeiten von kleiner Bedeutung.
- Erklärung:** Das negative Wendemoment entsteht als Folge des Querruderausschlages beim Ein- und Ausleiten von Kurven. Ursache ist die Erhöhung des Widerstandes am aufsteigenden Flügel als Folge des Querruderausschlages. Die Wirkung ist ein Gieren (YAW) um die Hochachse (Z) gegen die beabsichtigte Kurvenrichtung.
- Gegenmassnahme:** Das negative Wendemoment muss beim Einleiten einer Kurve durch vorausschauende Arbeitsweise mit massvollem Seitensteuereinsatz kompensiert werden. Die Kontrolle des Seitensteuerausschlages erfolgt mit Hilfe der Kugel im Inklinometer oder des Fadens an der Cockpithaube. Das Mass des Seitensteuerausschlages hängt von der Grösse des Quersteuerausschlages ab.
- Anmerkung:** Das negative Wendemoment wird im Kapitel 9, Kurvenflug ausführlich erklärt.

### 4.3.2 Das Schiebe-Rollmoment / DIHEDRAL EFFECT

Drehungen um die Hochachse erzeugen ein Moment um die Längsachse. Dieser Effekt wird Schiebe- Rollmoment genannt. Er wird mit dem Seitensteuer ausgeglichen.

### 4.3.3 Zusammenfassung

Das negative Wendemoment und das Schiebe- Rollmoment werden durch die bewusste Kontrolle des Flugzeuges mit den PRIMARY FLIGHT CONTROLS um die drei Achsen ausgeglichen. Kenntnisse über die Art und Grösse der Störungen erlauben vorausschauende Gegenmassnahmen, bevor diese auftreten.



---

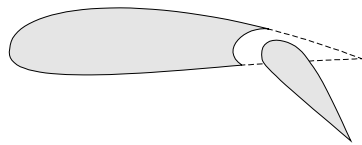
## 4.4 Flügelklappen / FLAPS

---

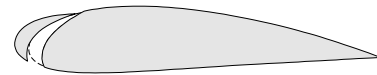
### 4.4.1 Flügelklappen

Flügelklappen sind bewegliche Teile der Tragflächen. Sie sind üblicherweise an der Austrittskante der Flügel angebracht. Ihre Aufgabe ist es den Auftrieb zu erhöhen. Dabei entsteht auch mehr Widerstand.

### 4.4.2 Form und Anordnung der Flügelklappen



Flügelklappe an der Austrittskante



Flügelklappe an der Eintrittskante

### 4.4.3 Wirkung der Flügelklappen / EFFECT OF FLAPS

Eine Veränderung der Flügelklappen Stellung bewirkt

- eine Veränderung des Auftriebs
- eine Veränderung des Widerstandes

Das Ausfahren der Flügelklappen bewirkt

- eine tiefere  $V_{\text{STALL}}$
- eine Verkürzung der Startrollstrecke
- eine Verkürzung der Landerollstrecke

### 4.4.4 Nebeneffekte beim Verändern der Flügelklappen Stellung

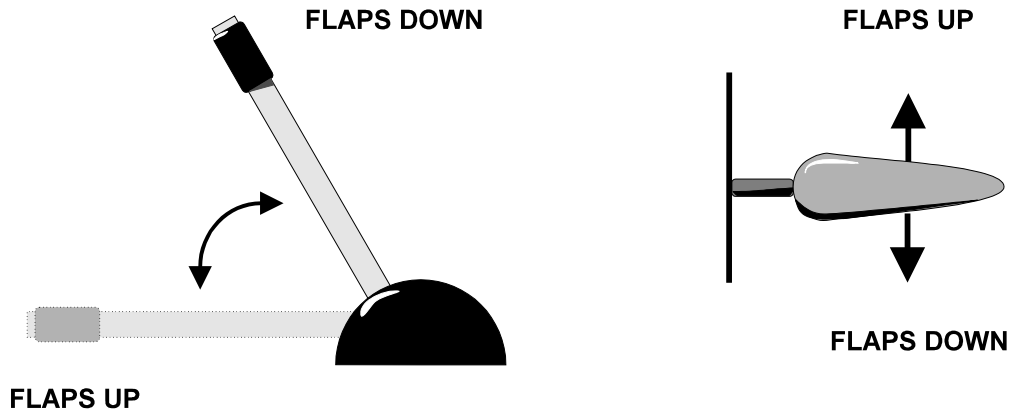
- Jede Veränderung der Flügelklappen Stellung bewirkt eine Lastigkeitsänderung um die Querachse
- Das Ausfahren der Flügelklappen hat bei unveränderter Fluglage ein Steigen / BALLOONING zur Folge
- Das Einfahren der Flügelklappen hat bei unveränderter Fluglage ein Durchsacken zur Folge

## 4.4.5 Bedienungselemente für Flügelklappen

### Das Bedienungselement im Cockpit

Die Form des Bedienungselementes richtet sich nach der Antriebsart

- Schalter für elektromechanischen Antrieb nach FAR23
- Hebel oder Kurbel für mechanischen Antrieb



Mechanischer Antrieb

Elektrischer Schalter nach FAR 23

### Die Anzeige der Flügelklappenstellung

Sie ist konstruktionsabhängig und kann auf verschiedene Arten erfolgen

- durch ein Instrument
- durch Beschriftung oder Position des Bedienungshebels
- durch Markierungen an den Flügelklappen (visuelle Kontrolle)

## 4.4.6 Die Darstellung des Operationsbereiches für Flügelklappen auf dem ASI

Angaben über Maximal- und Minimal-Geschwindigkeiten für Klappenstellungen finden sich

- als weisses Kreisbogensegment im ASI für leichte Motorflugzeuge
- im AFM
- auf Placards in der Nähe der Flügelklappenbedienung

### Maximalgeschwindigkeiten

Das obere Ende des weissen Bogensegmentes ist die typenbezogene Höchstgeschwindigkeit für das Ausfahren der Flügelklappen oder für den Flug mit ausgefahrenen Flügelklappen.

Diese Geschwindigkeit heisst  $V_{MAX FE}$ . Beim Überschreiten dieser Geschwindigkeit besteht die Gefahr, dass die Flügelklappen oder ihr Antrieb beschädigt werden.

Für die Operation im Bereich der Höchstgeschwindigkeit mit ausgefahrenen Klappen muss das höchstzulässige Lastvielfache beachtet werden (Werte aus dem AFM).

---

## Minimalgeschwindigkeiten

Das untere Ende des weissen Bogensegmentes ist die typenbezogene Minimalgeschwindigkeit für den Flug mit ausgefahrenen Flügelklappen und die maximale Abflugmasse.

Diese Geschwindigkeit heisst  $V_{MIN FE}$ .

Der (weisse) Bereich für den Flug mit ausgefahrenen Flügelklappen reicht tiefer als der (grüne) für den Flug ohne Flügelklappen. Bei tiefen Geschwindigkeiten befindet sich das Flugzeug nur durch den zusätzlichen Auftrieb der ausgefahrenen Flügelklappen in flugfähigem Zustand. Werden die Flügelklappen in diesem Geschwindigkeitsbereich eingefahren, so befindet sich das Flugzeug in einem überzogenen Flugzustand.

Nicht alle ASI haben ein weisses Bogensegment.  
Sind die Maximal- und Minimalgeschwindigkeiten für das Ein oder Ausfahren der Flügelklappen vom der Masse abhängig, so sind diese im AFM und auf weiteren Unterlagen verzeichnet.

### 4.4.7 Verfahren für das Aus- und Einfahren der Flügelklappen

- Vor jeder Betätigung der Flügelklappenbedienung muss durch Kontrolle des ASI überprüft werden, ob die Fluggeschwindigkeit innerhalb des zulässigen Bereiches liegt.  
(Weisser Bereich im ASI)

SPEED .....-WHITE ARC  
FLAPS.....- \_\_\_\_\_ DEGREES / POSITION  
FLAPS.....- CHECKED

- Beim Aus- und Einfahren der Flügelklappen entstehen nacheinander zwei Effekte: das Steigen infolge Auftriebserhöhung / BALLOONING und Änderungen der Lastigkeit
- BALLOONING und Lastigkeitsänderungen ergeben Momente um die Querachse. Sie werden während ihrer Entstehung mit dem Höhensteuer kompensiert

---

## 4.5 Bremsklappen / SPEEDBRAKES

---

### 4.5.1 Bremsklappen

Bremsklappen sind aerodynamische Bremsen. Sie haben die Form einer Klappe oder einer aus dem Flügel heraustretenden Platte.

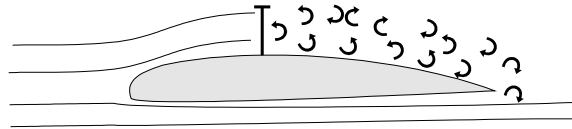


Abb. Bremsklappe / SPEEDBRAKE

Basis Schulflugzeuge sind in der Regel nicht mit Bremsklappen / SPEEDBRAKES ausgerüstet



---

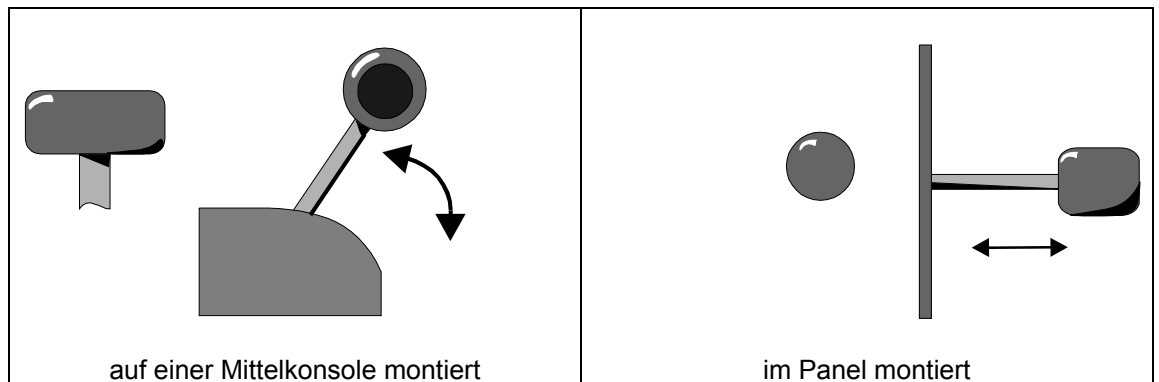
## 4.6 Triebwerkleistung / ENGINE POWER

---

### 4.6.1 Der Leistungshebel / THROTTLE

Der Leistungshebel wirkt bei einem Vergaser- Kolbentriebwerk auf die Drosselklappe. Deshalb heisst er THROTTLE.

### 4.6.2 Form und Funktion des Leistungshebels



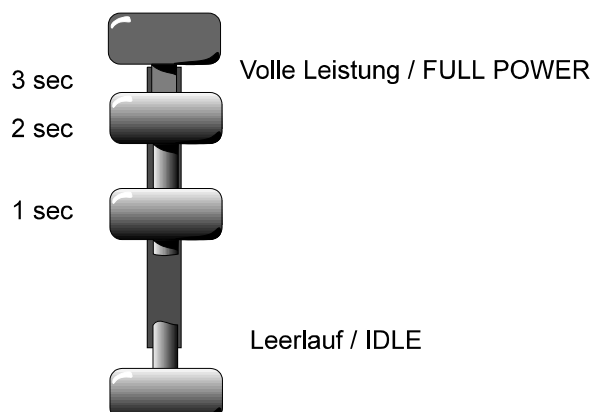
### 4.6.3 Positionen des Leistungshebels

Der Leistungshebel kann mit einem Feststellmechanismus in jeder beliebigen Position fixiert werden.

Vorderer Anschlag (Gestossen)	- Volle Leistung / FULL POWER
Die Zwischenstellungen ergeben sich nach dem Setzen der Triebwerkleistung anhand der Tabellen des AFM	
Hinterer Anschlag (Gezogen)	- Leerlauf / IDLE

### 4.6.4 Technik beim Erhöhen und Verringern der Triebwerkleistung

Die Änderungen müssen immer unter Berücksichtigung des Beschleunigungsverhaltens des Triebwerkes durchgeführt werden. Die ganze Bewegung, von Leerlauf bis Vollgas benötigt wenigstens 2 bis 3 Sekunden. In der Anfangsphase der Beschleunigung muss die Bewegung des Leistungshebels langsam erfolgen. Ebenso wird dieser bei Leistungsreduktionen flüssig, aber nicht brüsk zurückgenommen.



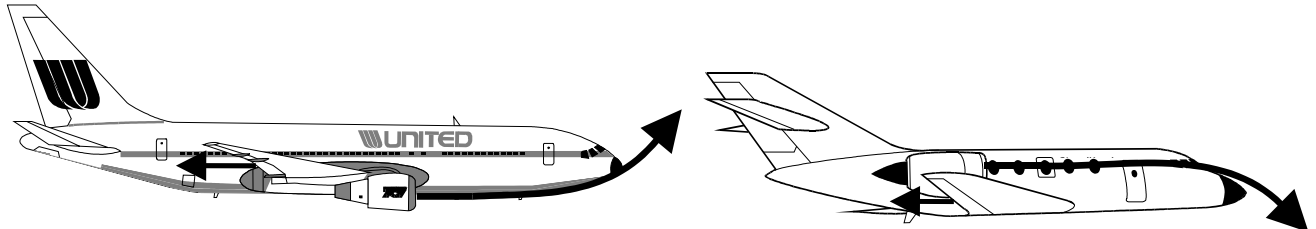
---

## 4.7 Einfluss von Änderungen der Triebwerkleistung

---

### 4.7.1 Schublinien / THRUST LINE

Die Kraft auf der Schublinie ändert sich bei einer Erhöhung oder Verringerung der Triebwerkleistung. Die Richtung des Momentes um die Querachse richtet sich nach der Anordnung des Triebwerkes.



Der Schublinien Effekt / THRUST LINE EFFECT ist leistungsabhängig.

Bei den meisten Basis-Schulflugzeugen entsteht folgender Effekt bei Änderungen der Triebwerkleistung:

Erhöhung der Leistung	Die Flugzeugnase hebt sich / PITCH UP
Verringerung der Leistung	Die Flugzeugnase senkt sich / PITCH DOWN

Damit Sie vorausschauend reagieren können, müssen Sie die Wirkung des Schublinien Effektes am verwendeten Flugzeugtyp kennen.

### 4.7.2 Der Effekt des Propellerstrahls / SLIP STREAM EFFECT

Der SLIP STREAM EFFECT entsteht durch die Umströmung von Tragflügel, Zelle und Steuerflächen durch den Propellerstrahl. Die durch den Propeller beschleunigte Luft erzeugt an den Tragflächen einen erhöhten Auftrieb und an den Steuerflächen eine stärkere Wirkung.

Bei Flugzeugen mit einem vorneliegenden Triebwerk ist die Wirkung des SLIP STREAM EFFECTS leistungs- und geschwindigkeitsabhängig.

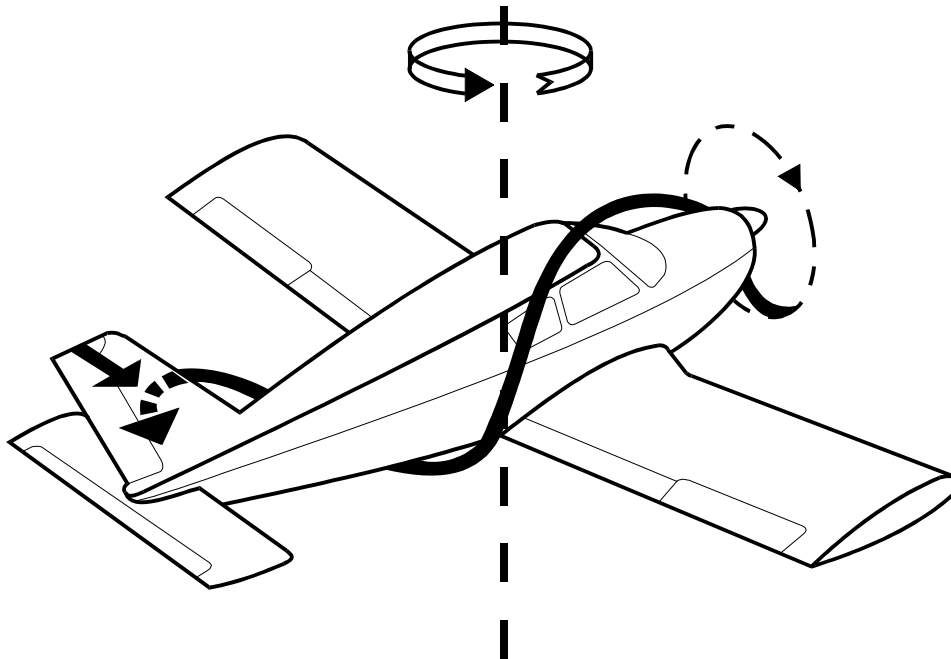
Sie muss bei jeder Änderung der Leistung oder der Fluggeschwindigkeit korrigiert werden.

Im Reiseflug ist der Einfluss durch Konstruktionsmassnahmen weitgehend ausgeglichen.

grosse Triebwerkleistung oder / und kleine Fluggeschwindigkeit	grosser Einfluss auf die Steuer,
kleine Triebwerkleistung oder / und grosse Fluggeschwindigkeit	kleiner Einfluss auf die Steuer,

### 4.7.3 Der SLIP STREAM EFFECT als Störeffekt beim Flugzeug mit einem vorne-liegenden Triebwerk

Der SLIP STREAM EFFECT wirkt bei Flugzeugen mit einem vorne-liegenden Triebwerk in besonderer Weise.



*Mit wenigen Ausnahmen drehen Kolbentriebwerke in Flugrichtung nach rechts. Deshalb umströmt der Propellerstrahl die Zelle vom Piloten aus gesehen in Uhrzeigersinn.*

- Querachse:** Die Anströmung der rumpfnahen, auftrieberzeugenden Flügelteile bewirkt bei Änderungen der Triebwerkleistung ein besonders ausgeprägtes Moment des Flugzeuges um die Querachse.
- Hochachse:** Der spiralförmig um das Flugzeug herum fließende Luftstrom erzeugt einen leistungsabhängigen seitlichen Druck auf Zelle, Flügel, Stabilisator und Seitenflosse. Dies bewirkt ein Schieben / SKIDDING. Die Richtung der Störung ist abhängig von der Laufrichtung des Triebwerkes.
- Anzeige:** Die Kugel im Inklinometer zeigt an, wenn die Längsachse des Flugzeuges nicht mit der Flugrichtung übereinstimmt, wenn das Flugzeug schiebt.
- Korrektur:** Die Korrektur erfolgt durch Druck auf das Seitensteuerpedal jener Seite, auf welcher die Kugel ausgelenkt ist. Die Korrektur wird vorerst durch den Einsatz der primären Steuer vorgenommen. Der verbleibende Steuerdruck wird weggetrimmt.

Die Kompensation des SLIP STREAM EFFECTES (als Störung) hat eine grosse Bedeutung für die Richtungshaltung im Startlauf (Kapitel).

---

## 4.8 Konfigurationsänderungen und sekundäre Steuerwirkung

---

### 4.8.1 Begriffsbestimmung: Konfiguration / CONFIGURATION

Der englische Ausdruck CONFIGURATION bedeutet:

"The relative disposition of the parts or the elements of a thing".

Die gegenseitige Anordnung von einzelnen Teilen oder Elementen einer Sache.

Die Konfiguration eines Flugzeuges mit einem Triebwerk besteht aus der Kombination

- der Stellung der aerodynamischen Widerstände, beispielsweise der Flügelklappen / FLAPS oder der Bremsklappen / SPEED BRAKES
- *der Fahrwerkstellung*

Konfigurationen werden nach der Flugphase benannt, für welche sie charakteristisch sind.

### 4.8.2 Beispiele für Konfigurationen

Bezeichnung der Konfiguration Widerstände:	Stellung der
Reiseflugkonfiguration CRUISE CONFIGURATION	FLAPS eingefahren <i>Fahrwerk eingefahren</i>
Anflugkonfiguration ausgefahren APPROACH CONFIGURATION	FLAPS teilweise <i>Fahrwerk ausgefahren</i>
Endanflugkonfiguration ausgefahren FINAL APPROACH CONFIGURATION	FLAPS vollständig <i>Fahrwerk ausgefahren</i>

### 4.8.3 Verfahren für Konfigurationsänderungen

Konfigurationsänderungen sind Änderungen der Stellung der Widerstände (Flügelklappen, *Fahrgestell*)

Bei Konfigurationsänderungen darf immer nur ein Parameter gleichzeitig verändert werden, da die Kompensation unterschiedlicher, teils gegenläufiger Effekte schwierig ist.

**Do only one thing at a time**

---

## 4.9 AIRMANSHIP

---

### 4.9.1 SCANNING, Luftraumbeobachtung und das Ausfahren von Flügelklappen

Es zeugt von guter Übersicht, wenn Sie in der Lage sind, vor jeder Bewegung der Flügelklappen einen Kontrollblick auf den ASI zu werfen. Dabei müssen Sie feststellen, ob sich die Geschwindigkeit im zulässigen Bereich befindet.

Elektrisch angetriebene Flügelklappen benötigen immer die gleiche Zeit für das Aus- oder Einfahren zwischen zwei Stellungen. Es macht nicht viel Sinn, wenn Sie während des Ausfahrens die Bewegung des Zeigers im Instrument beobachten.

Folgendes Verfahren ist zu empfehlen

- Ergreifen der Bedienung für die Flügelklappen. Kontrollblick - aktuelle Stellung!
- Die Bedienung wird auf die nächste Stellung gebracht, oder so lange gedrückt, wie es braucht, bis sie in der nächsten Stellung steht (z.B. 2 Sekunden)
- Kontrollblick auf das Instrument: Feststellen, ob sich die Flügelklappen in der vorgesehenen Stellung befinden

Wird das Verfahren auf diese Art durchgeführt, so ist die Luftraumüberwachung und Kontrolle der Fluglage immer gewährleistet.

### 4.9.2 Technik des Vorwählen / PRESELECTION

Ist Ihnen das Verhalten des Flugzeuges bei einer Konfigurationsänderung bekannt, so können Sie sich durch die Technik des Vorwählen (PRESELECTION) zusätzliche freie Kapazitäten verschaffen. An zwei Beispielen kann die Technik der Vorwählen des Triebwerk-Leistungsbereiches erklärt werden:

Für den Horizontalflug in Anflugkonfiguration ist zur Einhaltung der erforderlichen Geschwindigkeit eine Triebwerkleistung in einem bekannten Bereich (Referenz RPM) erforderlich.

Bereits im Sinkflug kann die Leistung in diesen Bereich gesetzt werden (PRESELECT). Während der Stabilisierungsphase im Horizontalflug wird der endgültige Wert durch kleine Korrekturen ermittelt und nachgesetzt.

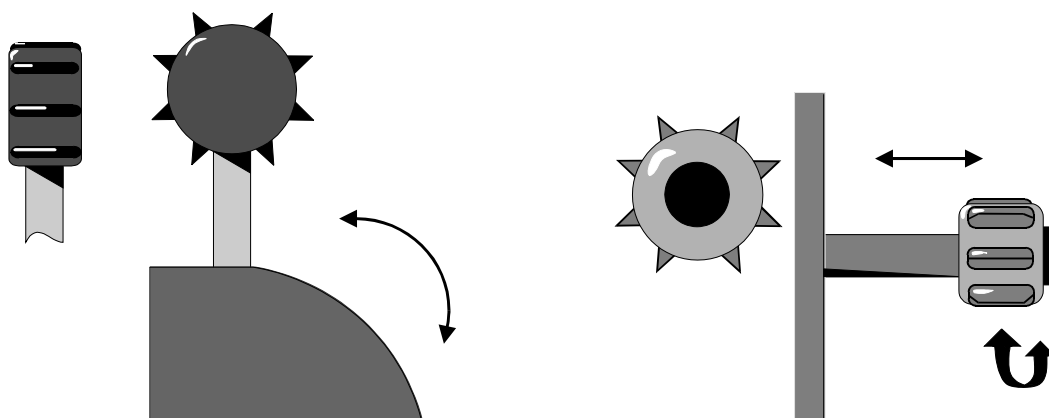
## 4.10 Weitere Bedienungselemente Der Gemischregler / MIXTURE CONTROL

### 4.10.1 Der Gemischregler

Mit dem Gemischregler wird das Verhältnis zwischen Treibstoff und Luft geregelt.

### 4.10.2 Form und Funktion des Gemischreglers

Die Regulierung des Treibstoff / Luftgemisches erfolgt mit Hilfe eines (roten) Hebels oder einer Zugvorrichtung.



Auf der Konsole neben dem Leistungskontrollhebel

Im Instrumentenbrett

### 4.10.3 Positionen des Gemischreglers

<b>GESTOSSEN / PUSHED</b>	<b>REICH / RICH</b>  Ist keine automatische Gemischkontrolle installiert, so erhält das Triebwerk in dieser Stellung die grösstmögliche Menge an Treibstoff.
<b>ZWISCHENSTELLUNG</b>	<b>MIXTURE SETTING</b>  nach AFM Tabelle oder MIXTURE Verfahren
<b>GEZOGEN / PULLED</b>	<b>ARM, AUS / LEAN, CUT OFF</b>  Die Treibstoffzufuhr ist gestoppt. Das Triebwerk stellt ab.  Bei Leichtflugzeugen erfüllt das Bedienungselement in der Position ARM die Funktion eines Absperrhahns/ (FUEL) SHUT OFF VALVE.

---

#### 4.10.4 Verfahren zur Regulierung des Treibstoffs / Luftgemisches bei Triebwerken ohne automatische Gemischregulierung

*Die Verfahren für die korrekte Einstellung des Treibstoffgemisches sind abhängig von der Ausrüstung des Flugzeuges. Sie sind verschieden je nach Konstruktion des Triebwerkes und Ausrüstung mit Triebwerküberwachungs-Instrumenten. Die Verfahren sind in den AFM beschrieben.*

*Das nachstehend beschriebene Verfahren kann auf einem Basis- Schulflugzeug mit Vergaser Triebwerk angewendet werden, sofern es sich nicht mit dem Verfahren des AFM widerspricht.*

*Ob das Gemisch beim verwendeten Triebwerktyp im Steigflug verarmt werden muss und wenn ja, ab welcher Flughöhe, steht in der Betriebsanleitung für das Triebwerk oder im AFM.*

##### **Steigflug**

Beim Steigflug mit Leichtflugzeugen trägt ein reiches Gemisch zur Kühlung des Triebwerkes bei.

##### **Regulieren mit Hilfe der Drehzahl (Gehör und RPM IND) keine EGT Anzeige**

- Setzen der erforderlichen Triebwerkleistung
- Zurückziehen des MIXTURE CONTROL in Richtung LEAN.  
Nach einer anfänglichen leichten Erhöhung der RPM wird eine Stellung erreicht, bei welcher die Drehzahl abfällt / RPM DROP. Damit ist der Punkt für das beste Gemisch überschritten
- Der Hebel wird über diesen Punkt zurückgeschoben
- Die endgültige Position liegt etwas auf der reichen Seite des Punktes für das beste Gemisch

##### **Regulierung mit Hilfe der Abgas-Temperaturanzeige / EXHAUST GAS TEMPERATURE IND / EGT**

- Setzen der erforderlichen Triebwerkleistung
- Zurückziehen des MIXTURE CONTROL in Richtung LEAN  
Nach einer ständigen Erhöhung der Temperaturanzeige im EGT INDICATOR wird eine Stellung erreicht, bei welcher Temperatur und Drehzahl abfallen / TEMP, RPM DROP. Damit ist der Punkt für das beste Gemisch überschritten,
- Der Hebel wird vorsichtig über diesen Punkt zurückgeschoben
- Die endgültige Position liegt in der Regel 2 Striche (50°F) auf der reichen Seite

Die meisten EGT INDICATOR haben eine verstellbare Nadel eingebaut, mit welcher der Punkt mit der höchsten Temperatur markiert werden kann. Für Flugzeuge mit CONSTANT SPEED PROPELLER / CSP ist ein EGT INDICATOR unerlässlich.

<p><b>Bei Triebwerken ohne automatische Gemischregulierung muss das Gemisch nach jeder Veränderung der Triebwerkleistung neu eingestellt werden.</b></p>
--

##### **Sinkflug**

Vor Beginn eines Sinkfluges wird der Hebel für die Gemischkontrolle situationsangepasst entweder in eine Zwischenposition oder auf Reich / RICH gestellt.

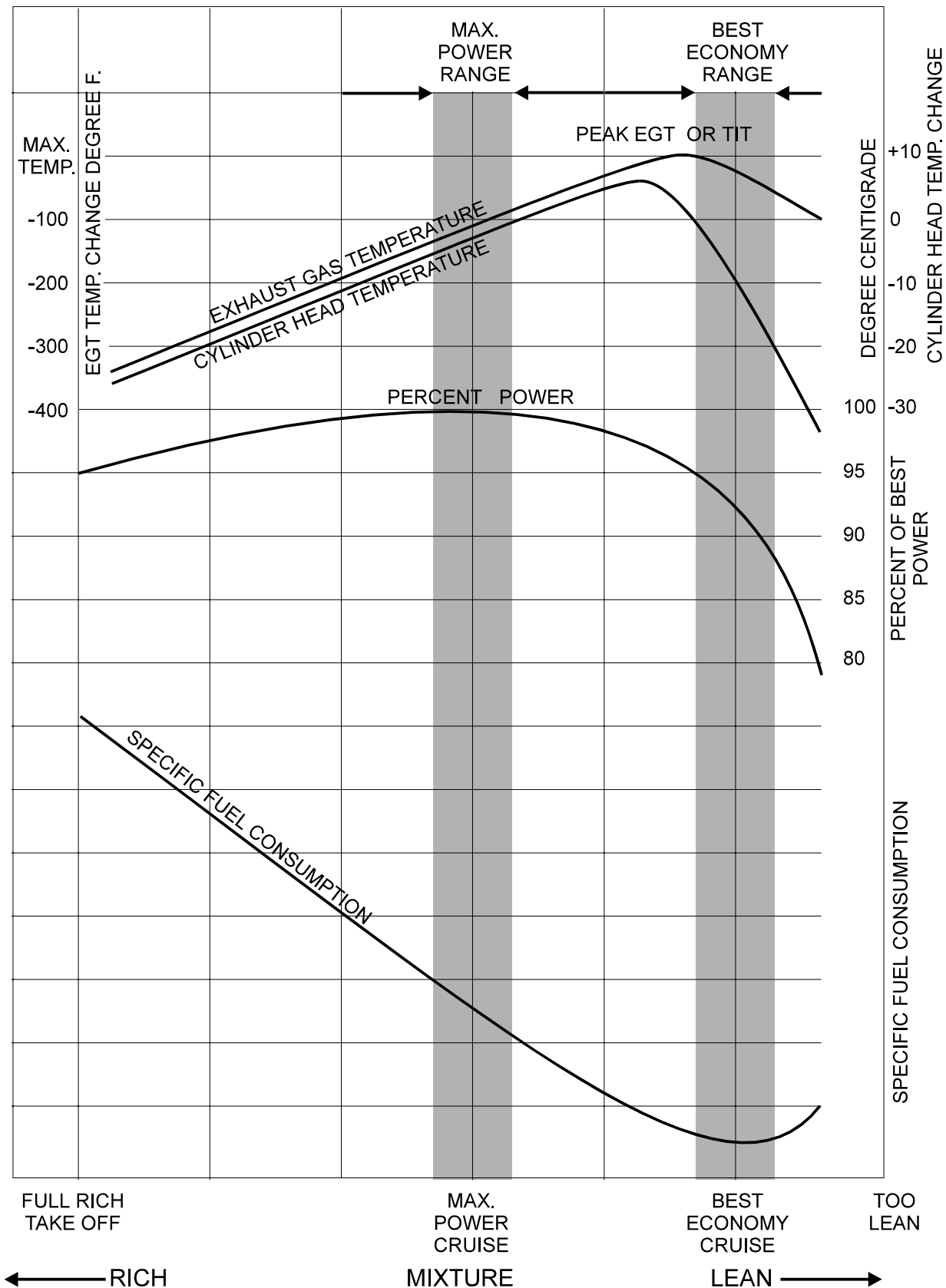
#### 4.10.5 Abstellen des Triebwerkes / ENGINE SHUT DOWN mit dem Gemischregler / MIXTURE CONTROL

Zum Abstellen des Triebwerkes wird der Gemischregler / MIXTURE CONTROL ganz in Richtung LEAN gezogen. (Manipulationen nach CHECKLIST und AFM).

## 4.10.6 Bedienung des Gemischreglers / MIXTURE CONTROL

Grafische Darstellung der Beziehung zwischen EGT  
 CHT  
 % POWER  
 FUEL CONSUMPTION

aus dem Triebwerkhandbuch für die Kolbenriebwerke 0-320 und 10-320.





---

## 4.11 Weitere Bedienungselemente Einspritzpumpe / PRIMER

---

### 4.11.1 Bedienung der manuellen Einspritzpumpe / PRIMER beim Triebwerkstart

Ein Teil der Basis-Schulflugzeuge ist mit einer manuellen Einspritzpumpe ausgerüstet. Mit dieser Handpumpe wird Treibstoff in das Ansaugrohr direkt vor die Einlassventile gespritzt. Die Bemessung der einzuspritzenden Menge erfolgt nach den Angaben des AFM.

Die manuelle Primerpumpe muss nach Gebrauch sorgfältig verriegelt werden. Bleibt sie in einer entriegelten, offenen Stellung, so wird dem Triebwerk über die Treibstoffleitung des PRIMERS zusätzlich Treibstoff zugeführt. Dadurch wird das Gemisch zu reich. Die Folge davon ist ein unrunder Lauf des Triebwerkes.




Die Verriegelung geschieht durch das Einrasten in einen Baionettverschluss.

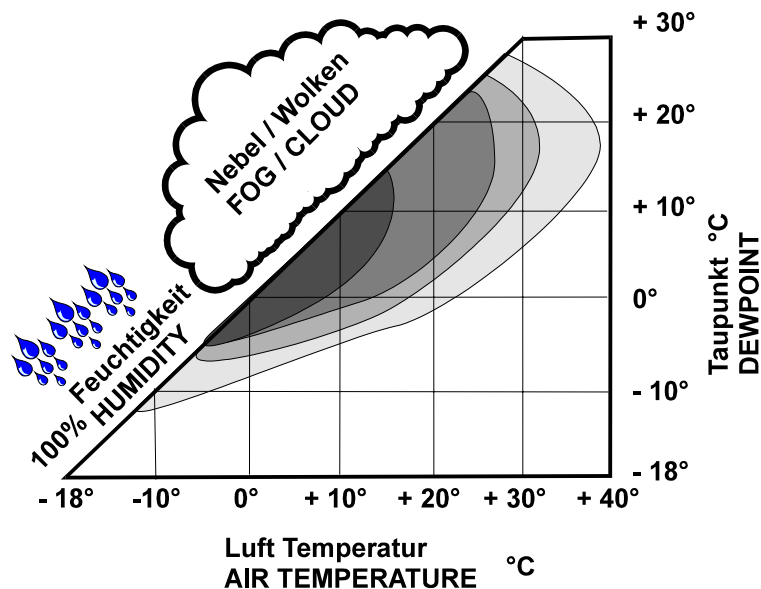


## 4.12 Weitere Bedienungselemente Vergaserheizung / CARBURETOR HEAT Vorrichtung zur Verhinderung der Eisbildung / ANTIICING zur Beseitigung von Eis / DEICING im Vergaserbereich

### 4.12.1 Die Vergaservereisung

Vergaservereisungen sind möglich bei hoher Luftfeuchtigkeit und bei Temperaturen von 0 bis +30°. Die Umstände der Entstehung einer Vergaser Vereisung werden in den Fächern allgemeine Luftfahrzeugkenntnisse und Meteorologie behandelt.

Vereisungsart	Leistungsbereich
 Starke Vereisung / <b>SERIOUS ICING</b> -	kann bei jeder Leistungssetzung auftreten
 Mässige Vereisung / <b>MODERATE ICING</b> - oder Starke Vereisung / <b>SERIOUS ICING</b> -	Reiseleistung Sinkleistung
 Starke Vereisung / <b>SERIOUS ICING</b> -	Sinkleistung
 Leichte Vereisung / <b>LIGHT ICING</b> -	Reise- und Sinkleistung



## 4.12.2 Erkennen einer Vergaservereisung

Eine bereits bestehende Vergaservereisung wird folgendermassen erkannt:

- Drehzahlabfall
- trotz Nachsetzen von Leistung weitere Verringerung der RPM  
(Der RPM Rückgang wird leicht übersehen, da es nur langsam vor sich geht.)
- Unrunder, holperiger Lauf des Triebwerkes
- Ausfall des Triebwerkes
- Wenn sich nach Bedienung der Vergaserheizung folgendes Bild zeigt Anfänglich starker Abfall der RPM, sehr unruhiger Lauf des Triebwerkes nach ca. 3 Sekunden stetiger Anstieg der RPM

Eine Vergaservereisung kann nur festgestellt und bekämpft werden, wenn die Vergaserheizung genügend lang wirken kann. Eine kurze Betätigung macht keinen Sinn.

Einige Flugzeuge sind mit Vergaser Temperatur Anzeigen ausgerüstet, welche die Temperatur an den kritischen Stellen des Vergasers anzeigt. Der gefährdete Bereich ist mit einem gelben Kreisbogensegment markiert.

## 4.12.3 Das Bedienungselement für die Vergaserheizung

Im Cockpit ist eine Zugvorrichtung angebracht, mit deren Hilfe die Vergaserheizung ein- und ausgeschaltet werden kann.

GEZOGEN / PULLED WARM	- gleichbedeutend wie WARM / WARM
GESTOSSEN / PUSHED COLD	- gleichbedeutend wie KALT / COLD

Für die Vergaserheizung gibt es keine Mittelstellung.



**Achtung:** Bei eingeschalteter Vergaserheizung wird ungefilterte Luft in den Vergaser gesogen. Deshalb darf diese Vorrichtung für die Bodenoperation nicht in Betrieb gesetzt werden.

**Für die Bodenoperation gilt: Vergaserheizung kalt / COLD**

Die Vergaserheizung erfüllt zwei Aufgaben:

- |   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| Enteisung / DEICING                     | - Beseitigung einer Vergaservereisung |
| Verhinderung der Eisbildung / ANTIICING | - Vorbeugen einer Vergaservereisung   |

---

#### 4.12.4 **Bedienung der Vergaserheizung / WORKING WITH CARBURATOR HEAT**

##### **Wie erkennt man eine Vergaservereisung**

- **Keine Vereisung**
  - Beim Einschalten der Vergaserheizung fällt die Drehzahl um 100 - 200 RPM ab. Sie bleibt auf diesem Wert stehen.
  - Beim Ausschalten steigt die Drehzahl wieder auf den Ausgangswert.
- **Leichte Vereisung**
  - Beim Einschalten der Vergaserheizung fällt die Drehzahl um 100 - 200 RPM ab. Nach 5 - 10 Sekunden erhöht sie sich wieder.
  - Beim Ausschalten steigt die Drehzahl über den Ausgangswert.
- **Starke Vereisung**
  - Beim Einschalten der Vergaserheizung fällt die Drehzahl stark ab. Während des Abtauvorganges kann das Triebwerk unruhig laufen. Nach dem Abtauen erhöht sich die Drehzahl bis zum Bereich des Ausgangswertes.
  - Beim Ausschalten steigt sie deutlich über den Ausgangswert.

##### **Enteisung / DEICING des Vergasers**

- Keine Vereisung des Vergasers      Zur Kontrolle wird die Vergaserheizung von Zeit zu Zeit für einige Sekunden eingeschaltet.
- Leichte Vereisung des Vergasers      Vergaserheizung zur Kontrolle öfters für kurze Zeit einschalten.
- Starke Vereisung des Vergasers      Die Vergaserheizung bleibt eingeschaltet. Beim Flug mit gezogener Vergaserheizung ist die Triebwerkleistung reduziert. Das Gemisch ist zu reich:  
Es muss entsprechend verarmt werden.

---

## 4.13 Die Bedienungselemente zum Rollen: Steuer / CONTROLS, Leistungshebel / THROTTLE und Radbremsen / BRAKES

---

### 4.13.1 Die Bedienungselemente des Motorflugzeuges zum Rollen

Element	Wirkung bei Betätigung	Anwendung
Steuerknüppel / Horn	Ausschlag der Quer- und Höhenruder	Kompensation von Windeinflüssen und von Bodenunebenheiten
Seitensteuerpedale	Bugradsteuerung	Richtungsänderungen
Leistungs-Kontrollhebel	Änderung der Triebwerkleistung	Änderungen der Rollgeschwindigkeit
Fussbremsen	Bremsen der Räder des Hauptfahrwerkes	Bremsen / Anhalten (typenabhängig Richtungsänderung)
Parkbremse	Blockieren der Räder des Hauptfahrwerkes	Immobilisieren des Flugzeuges

### 4.13.2 Steuerknüppel oder Horn / STICK, WHEEL

Knüppel oder Horn werden beim Rollen auf Hartbelag in Normallage gehalten. Auf rauer Oberfläche oder beim Überrollen von Schwellen muss das Höhensteuer bis zum Anschlag gezogen werden. Zu beachten sind aber die ergänzenden Verfahren für die Steuerung bei starkem Gegen- Seiten- oder Rückenwind.

### 4.13.3 Kontrolle der Geschwindigkeit beim Rollen mit dem Leistungshebel / THROTTLE

Die Rollgeschwindigkeit wird durch massvolle Änderungen der Triebwerkleistung kontrolliert. Auf ebenen Flächen wird mit der kleinstmöglichen zugelassenen Triebwerkleistung für den Dauerbetrieb gerollt.

Zur Überwindung von Unebenheiten und Steigungen kann die Triebwerkleistung kurzzeitig massvoll erhöht werden. Der zeitlichen Verzögerung zwischen der Bewegung des Leistungshebels und der Reaktion des Flugzeuges (Masse), muss durch eine vorausschauende Arbeitsweise / ANTICIPATION Rechnung getragen werden.

Rollen Sie nicht mit erhöhter Triebwerkleistung und gleichzeitigem Bremsen. Sie machen keinen überflüssigen Lärm und Sie schonen die Bremsen.

Sie können die Rollgeschwindigkeit besser schätzen, wenn Sie seitwärts aus dem Flugzeug schauen.

### 4.13.4 Seitensteuerpedale, Bugradsteuerung / PEDALS, NOSEWHEEL STEERING

Bei den meisten Flugzeugen wird das Bugrad durch entsprechenden Druck auf die Seitensteuerpedale ausgelenkt. Die Seitensteuerpedale sollen nicht betätigt werden, wenn sich das Flugzeug nicht bewegt. Die Pedale sind mit dem Bugrad / NOSEWHEEL mechanisch verbunden. Bei jedem Anhalten müssen die Pedale in Neutralposition stehen.

---

Im Normalfall reicht der volle Druck auf das Seitensteuerpedal aus, um den Radien der Rollwegmarkierungen zu folgen. In extremen Fällen kann der Kurvenradius durch eine Kombination von vollem Pedalausschlag und massvollem Einsatz der Bremsen verkleinert werden.

#### **4.13.5 Radbremsen / BRAKES**

##### **Die zwei Funktionen der Radbremsen**

Fussbremse:   Abbremsen des Flugzeuges beim Rollen  
kurzfristiges Blockieren des Flugzeuges.

Parkbremse:   Blockieren der Räder des Hauptfahrwerkes  
beim Anlassen, bei Kontrollen und  
während längerer Wartezeiten am Boden.

Fuss- und Parkbremse sind ein eigenes Hydrauliksystem.

*Spezielle Konstruktionen:*

*Es existieren Bremssysteme bei denen die beiden Funktionen "Bremse zum Rollen" und "Parkbremse" in einem Handgriff kombiniert sind.*

*Die Bodenoperation mit Heckradflugzeugen verlangt in bezug auf Steuern und Bremsen eine besondere Technik. Sie ist Gegenstand einer besonderen Einweisung.*

##### **Fussbremsen**

Pedale für die Betätigung der Fussbremsen sind in der Regel in die Seitensteuerpedale integriert. Durch Druck auf einen Teil eines Seitensteuerpedals wird die Radbremse am Hauptfahrwerk auf der entsprechenden Seite aktiviert.

##### **Parkbremse / PARKING BRAKE**

Zur Blockierung des Hauptfahrwerkes dient die Parkbremse. Die Form des Bedienungselementes und die Feststellvorrichtung sind flugzeugtypabhängig.

Der Umgang mit der Parkbremse ist Gegenstand einer speziellen Instruktion.

Bei längeren Standzeiten kann der hydraulische Druck im Bremszylinder nachlassen, deshalb werden die Räder abgestellter Flugzeuge zusätzlich mit Radschuhen / CHOCKS blockiert.

---

## 4.14 Kontrollfragen

---

### 4.14.1 Kontrollfragen zu den Flügelklappen

Was bedeutet das weisse Kreisbogensegment im ASI ?

Was verstehen Sie unter dem Begriff BALLOONING im Zusammenhang mit der Flügelklappenoperation ?

Wieso werden Bremsklappen an der Flügeloberfläche nach dem Entriegeln herausgesogen?

### 4.14.2 Kontrollfragen zum SLIP STREAM EFFECT

Welche Momente entstehen bei Änderungen der Triebwerkleistung?

In welchem Zusammenhang stehen SLIP STREAM EFFECT, Triebwerkanordnung und Laufriechtung des Triebwerkes?

Auf welche Teile des Flugzeuges wirkt der SLIP STREAM EFFECT?

Wie wird der Störung des SLIP STREAM EFFECTES um die Hochachse entgegengewirkt?

### 4.14.3 Kontrollfragen zu den weiteren Bedienungselementen

Warum wird der Steigflug mit den meisten Basis-Schulflugzeugen, mit der Gemischkontrolle in der Stellung Reich / RICH durchgeführt?

Bei welchen Temperaturen kann der Vergaser vereisen?

Welches sind die Symptome einer Vergaservereisung?

Wieviele Stellungen hat das Bedienungselement für die Vergaserheizung?

Mit welchem Medium wird der Druck in den Bremsen erzeugt?

Was muss bei einer längeren Abstellzeit in Bezug auf die Wirksamkeit der Parkbremse beachtet werden?

## **4.15 AIR EXERCISE JAR FCL**

---

- 340.4.4. 1. EFFECTS OF CONTROLS**
- 340.4.4. 1.1 Primary Effects of Flying Controls – when Laterally Level and Banked
- 340.4.4. 1.2 Further effects of Ailerons and Rudder
- 340.4.4. 1.3 Effect of Airspeed
- 340.4.4. 1.4 Effect of Slipstream
- 340.4.4. 1.5 Effect of Power
- 340.4.4. 1.6 Effect of Trimming Controls
- 340.4.4. 1.7 Effect of Flaps
- 340.4.4. 1.8 Operation of Mixture Control
- 340.4.4. 1.9 Operation of Carburettor Heat Control
- 340.4.4. 1.10 Operation of Cabin Heat/Ventilation Systems
- 340.4.4. 1.11 Effect of other Controls as applicable
- 340.4.4. 1.12 Airmanship




---

**5 Rollen /  
TAXYING**


---

---

  
**INTENTIONALLY  
LEFT BLANK**

- 
- 5 Rollen / TAXYING**
  - 5.0 Einführung / Schlüsselbegriffe**
    - 5.0.1 *Einführung*
    - 5.0.2 Schlüsselbegriffe / KEY WORDS
  - 5.1 Grundlagen der Bodenoperation**
    - 5.1.1 Das Konzept der Bedienungselemente zur Steuerung des Motorflugzeuges beim Rollen
    - 5.1.2 Leistungshebel / THROTTLE
    - 5.1.3 Seitensteuerpedale / RUDDER PEDALS
    - 5.1.4 Bremsen (Fussbremsen) / BRAKES
    - 5.1.5 Parkbremse / PARKING BRAKE
    - 5.1.6 Das Flugzeug, eine beschleunigte Masse
    - 5.1.7 Schwerpunkt und Richtungsstabilität beim Rollen
  - 5.2 Rollwegmarkierungen / TAXIWAY - MARKINGS**
    - 5.2.1 Die Farben der Rollwegmarkierungen
    - 5.2.2 Verbindlichkeit der Rollwegleitlinien / TAXIWAY CENTERLINE
    - 5.2.3 Zusammenfassung / SUMMARY  
Referenzen am Flugzeug für das Rollen auf der Centerline /  
REFERENCES FOR TAXI ON CENTERLINE
    - 5.2.4 Zusammenfassung / SUMMARY  
Sicherheitsabstände zur Piste  
CRITICAL DISTANCES TO THE ACTIVE RUNWAY
  - 5.3 Verfahren für das Rollen mit dem Motorflugzeug / TAXI PROCEDURES**
    - 5.3.1 Vor dem Anrollen / BEFORE TAXI
    - 5.3.2 Methodischer Hinweis
    - 5.3.3 Zusammenfassung / SUMMARY  
Anrollen, Bremsprüfung, Anhalten / MOVE, BRAKE CHECK, STOP
    - 5.3.4 Kontrollen beim Rollen / TAXI CHECK
    - 5.3.5 Der TAXI CHECK
    - 5.3.6 Technik zur Überprüfung und zum Nachstellen der Fluginstrumente
    - 5.3.7 Verfahren nach der Landung / AFTER LANDING
  - 5.4 AIRMANSHIP**
  - 5.5 Spezielle Verfahren beim Rollen / SPECIAL TAXI PROCEDURES**
    - 5.5.1 Rollmanöver bei einschränkenden Platzverhältnissen
    - 5.5.2 Rollen auf Bewegungsflächen ohne sichtbare Markierungen
    - 5.5.3 Übergang vom Gras auf den Hartbelag und umgekehrt
    - 5.5.4 Rollen; Steuerführung bei Gegen-, Rücken- und Seitenwind /  
TAXI; HEAD-, TAIL- AND CROSSWIND COMPENSATION
  - 5.6 Abnormale Situationen beim Rollen / ABNORMAL SITUATIONS DURING TAXI**
    - 5.6.1 Verfahren beim Ausfall des Brems- oder Bugrad-Steuersystems
    - 5.6.2 Ausfall des Bremssystems / BRAKE FAILURE
    - 5.6.3 Ausfall der Bugradsteuerung / NOSE WHEEL STEERING FAILURE
  - 5.7 Kontrollfragen**
  - 5.8 AIR EXERCISE  
JAR FCL**

---

  
**INTENTIONALLY  
LEFT BLANK**

---

## 5.0 Einführung / Schlüsselbegriffe

---

### 5.0.1 Einführung

Flugzeuge sind für das Fliegen konzipiert. Trotzdem findet ein nicht unbedeutender Teil der Operation am Boden statt. In dieser Übung lernen Sie, wie das Flugzeug auf dem Boden auf Hilfe des flugzeugeigenen Antriebes manövriert wird. Bei Bewegungen des Flugzeuges zwischen Abstellplatz und Piste, sind Verfahren und Kontrollen durchzuführen. Diese Verfahren und Kontrollen, sowie die richtigen Reaktionen auf äussere Einflüsse werden während der ganzen Ausbildungszeit unter wechselnden äusseren Bedingungen, vor und nach den Flügen geübt.

Zu den äusseren Einflüsse, welche bei der Bodenoperation / GROUND OPERATION auf das Flugzeug wirken, gehören die Oberflächenbeschaffenheit der Rollflächen, ihre Neigung und die verschiedenem Anströmwinkel des Windes.

Beim Rollen ist grosse Sorgfalt anzuwenden, denn alle Systeme des Flugzeuges, welche bei der Bodenoperation gebraucht werden, sind Hilfssysteme. Beim Umgang mit der Bugradsteuerung, dem Fahrwerk, den Reifen und Bremsen ist diesem Umstand Rechnung zu tragen.

---

### 5.0.2 Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

ANTICIPATION .....	- Vorausschauende Arbeitsweise
APPROACH SECTOR .....	- Anflugsektor
BRAKE .....	- Bremse, allgemein
CAUTION .....	- Aufmerksamkeit, Vorsicht, Umsicht
CENTERLINE .....	- Mittellinie
CLEARANCE .....	- Freigabe
GROUND .....	- Flugverkehrsleitstelle zuständig für Boden operation
GROUND OPERATION .....	- Sammelbegriff für die Operation am Boden
HOLDING POSITION .....	- Wartepunkt auf dem Rollweg vor dem Pisten bereich
INTERSECTION .....	- Rollweeinmündung in die Piste
LOCKED WHEEL TURN .....	- Blockierung eines Rades bei engen Kurven
MAIN WHEEL .....	- Rad des Hauptfahrwerkes
MOVE (TO) .....	- Anrollen
NOSEWHEEL .....	- Bugrad
PARKING BRAKE .....	- Parkbremse
RIGHT OF WAY .....	- Vortritt
ROLL (TO) .....	- Rollen
RUN UP .....	- Triebwerkkontrollen
RUN UP POSITION .....	- speziell bezeichneter Platz für die Durchführung der Triebwerkkontrollen
STEERING .....	- Allgemein für Steuerung / Bugradsteuerung
TAIL WHEEL .....	- Heckfahrwerk
TAXI .....	- Allgemeiner Begriff für das Rollen mit dem Flugzeug
TAXI AREA .....	- Rollbereich
TAXI LIGHT .....	- spezielle Lichter zum Rollen (Neigung nach vorne)
TAXI SPEED .....	- Rollgeschwindigkeit
TAXI WAY .....	- Rollweg

---

## 5.1 Grundlagen der Bodenoperation

---

### 5.1.1 Das Konzept der Bedienungselemente zur Steuerung des Motorflugzeuges beim Rollen

Die Elemente zur Steuerung eines Motorflugzeuges am Boden haben nur wenig gemeinsam mit den Bedienungselementen bodengebundener Fahrzeuge, etwa einem Auto.

**Triebwerkleistung:** Sie dient zur Kontrolle der Rollgeschwindigkeit. Die Leistung wird nicht direkt auf den Erdboden übertragen. Sie wirkt entweder über den Schub der Turbine oder dem Propeller. Ihre Wirkung ist verzögert.

**Knüppel / Horn:** Dieses wichtigste Element für die Steuerung im Flug wird für die Steuerung des Flugzeuges auf dem Boden nicht verwendet. Es wird beim Rollen auf einer Hartbelagoberfläche in Normallage gehalten. Auf rauer Oberfläche, im Grass oder beim Überrollen von Schwellen muss das Höhensteuer bis zum Anschlag gezogen werden.

**Seitensteuerpedale:** Richtungsänderungen werden durch Druck auf das entsprechende Seitensteuerpedal eingeleitet.

**Bremsen:** Sie sind mit wenigen Ausnahmen in die Seitensteuerpedale integriert. Das linke Pedal wirkt auf der linken Radbremse, das rechte auf der rechten Radbremse.

Es gibt Basisschulflugzeuge bei denen die Parkbremse und die Radbremsen im selben Handgriff kombiniert sind.

#### Zusammenfassung der Bedienungselemente und ihre Funktion

Leistungshebel	- Änderung der Triebwerkleistung verändert die Rollgeschwindigkeit
Steuer / Knüppel oder Horn	- Kompensation von Windeinflüssen und Bodenunebenheiten
Seitensteuerpedale	- Richtungsänderung beim Rollen
Fussbremsen in den Seitensteuerpedalen	- Bremsen (ev. Richtungsänderung)
Parkbremse	- Sichern nach dem Anhalten

### 5.1.2 Leistungshebel / THROTTLE

Die Rollgeschwindigkeit wird in erster Linie mit Änderungen der Triebwerkleistung kontrolliert. Diese Änderungen müssen massvoll durchgeführt werden. Gerollt wird mit der kleinstmöglichen konstanten Triebwerkleistung für die erforderliche Geschwindigkeit. Der zeitlichen Verzögerung zwischen der Bewegung des Leistungshebels und der Reaktion des Flugzeuges (Masse), muss durch eine vorausschauende Arbeitsweise / ANTICIPATION Rechnung getragen werden.

---

### 5.1.3 Seitensteuerpedale / RUDDER PEDALS

Die Konstruktionsprinzipien von Seitensteuer- Bremspedalen sind nicht für alle Flugzeuge gleich. Die Seitensteuerpedale eines stillstehenden Flugzeuges dürfen nicht betätigt werden, wenn diese kraftschlüssig mit dem Bugrad / NOSEWHEEL verbunden sind.

Bei jedem Anhalten muss das Bugrad in Neutralposition stehen. Ein querstehendes Bugrad erfordert eine übermässige Triebwerkleistung beim Anrollen.

Im Normalfall reicht der volle Druck auf das entsprechende Seitensteuerpedal aus, um den Linien der Rollwegmarkierungen zu folgen.

### 5.1.4 Bremsen (Fussbremsen) / BRAKES

Die Bremsen wirken auf die Räder des Hauptfahrwerkes. Pedale für die Betätigung der Fussbremsen sind in der Regel in die Seitensteuerpedale integriert. Durch Druck auf den oberen Teil eines Seitensteuerpedals wird die Radbremse auf der entsprechenden Seite aktiviert.

In extremen Fällen kann der Kurvenradius durch eine Kombination von vollem Pedalausschlag und massvollem Einsatz der Bremsen verkleinert werden.

Bei Konstruktionen mit Handbremsen gelten die besonderen Verfahren des AFM.

### 5.1.5 Parkbremse / PARKING BRAKE

Die meisten Flugzeuge sind mit einer Feststellbremse, der Parkbremse ausgerüstet. Anordnung, Funktion und Verfahren sind typenabhängig. Sie sind im AFM beschrieben.

**VORSICHT:** Eine hydraulische Parkbremse verliert ihren Druck bei längeren Standzeiten. Zur Sicherung eines parkierten Flugzeuges müssen Bremskeile / CHOCKS verwendet werden.

### 5.1.6 Das Flugzeug, eine beschleunigte Masse

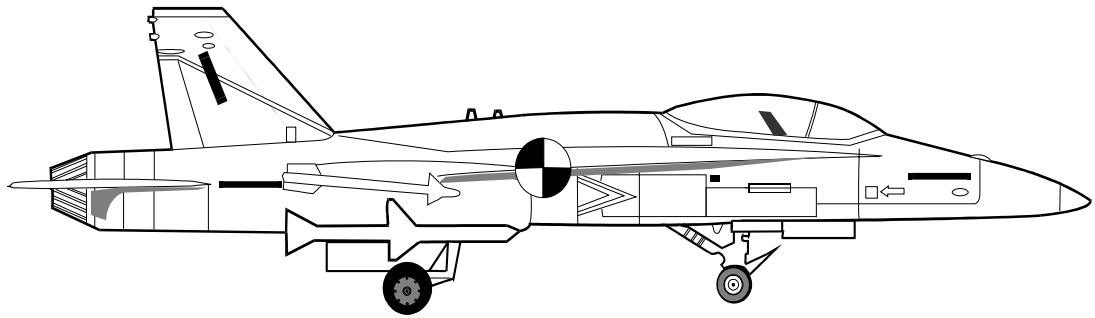
Gleich wie auf jeden schweren Gegenstand, so gilt der Trägheitssatz auch für das Flugzeug beim Rollen. Ist die Masse in Bewegung gesetzt, so widersteht sie jedem Versuch einer Änderung von Richtung und Geschwindigkeit. Die Auswirkungen für das Rollen sind unter anderem:

- Es braucht bedeutend mehr Energie um ein Flugzeug aus dem Stillstand heraus in Bewegung zu versetzen, als es braucht, um seine Rollgeschwindigkeit zu erhalten.
- Ein Flugzeug in Bewegung, wird Richtung und Geschwindigkeit beibehalten wollen. Die Wirkung der Bremsen und die Bodenhaltung auf der Rollfläche müssen beachtet werden.

Jede Änderung der Rollgeschwindigkeit und / oder der Richtung braucht Zeit, sie muss vorausgeplant / antizipiert werden.

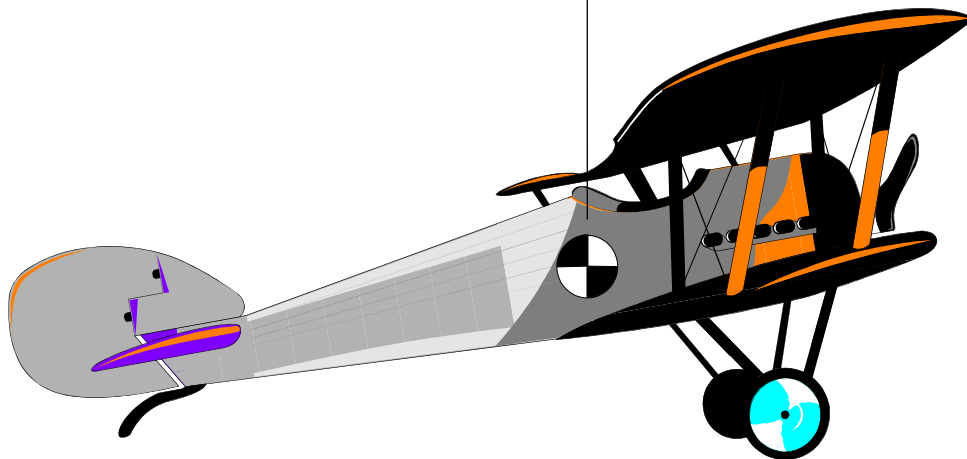
## 5.1.7 Schwerpunkt und Richtungsstabilität beim Rollen

Bei einem Flugzeug mit Bugfahrwerk befindet sich der Schwerpunkt bei richtiger Beladung vor dem Hauptfahrwerk. Dies verhindert ein Kippen des Flugzeuges auf das Heck, das Flugzeug kann mit dem Bugfahrwerk gesteuert werden.



Schwerpunkt

Analog dazu befindet sich der Schwerpunkt bei einem Flugzeug mit Heckfahrwerk bei richtiger Beladung hinter dem Hauptfahrwerk.





---

## 5.2 Rollwegmarkierungen / TAXIWAY - MARKINGS

---

### 5.2.1 Die Farben der Rollwegmarkierungen

Die Farben der Rollwegmarkierungen entsprechen der Norm des ICAO ANNEX 14:

- Rollwegleitlinien / TAXIWAY CENTERLINES sind gelb
- seitliche Begrenzungslinien sind weiss
- Lichter für die seitliche Begrenzung sind blau
- Trennlinien zwischen Roll- und Pistenbereich sind gelb (weiss)

### 5.2.2 Verbindlichkeit der Rollwegleitlinien / TAXIWAY CENTERLINE

Die gelben Linien der Rollwegmarkierung sind als Leitlinien für das Rollen verbindlich. Sie dürfen nur aus zwingenden Gründen oder auf Anweisung der Flugverkehrsleitung verlassen werden.

Muss die Rollwegleitlinie verlassen werden, z.B. beim Kreuzungsmanöver mit einem anderen Flugzeug, so ist durch ständige Beobachtung des ganzen Umfeldes, insbesondere der Flügelrandbögen auf genügenden Abstand zu Hindernissen und anderem Verkehr zu achten.

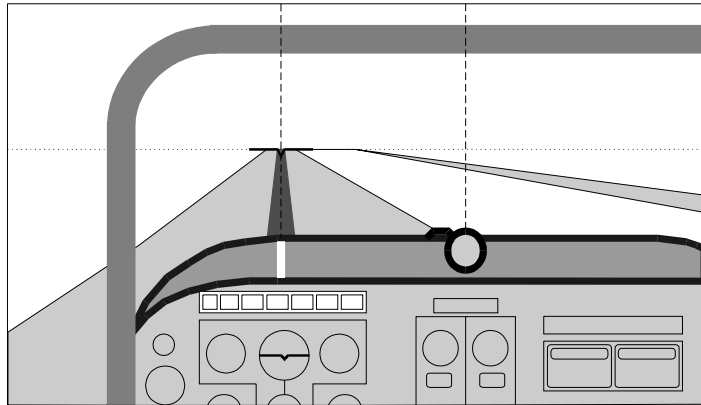
Der Kommandant eines Flugzeuges, trägt in jedem Falle einer Kollision mit anderen Flugzeugen, Fahrzeugen oder Hindernissen die alleinige Verantwortung für den Vorfall.

### 5.2.3 Zusammenfassung / SUMMARY Referenzen am Flugzeug für das Rollen auf der Centerline / REFERENCES FOR TAXI ON CENTERLINE

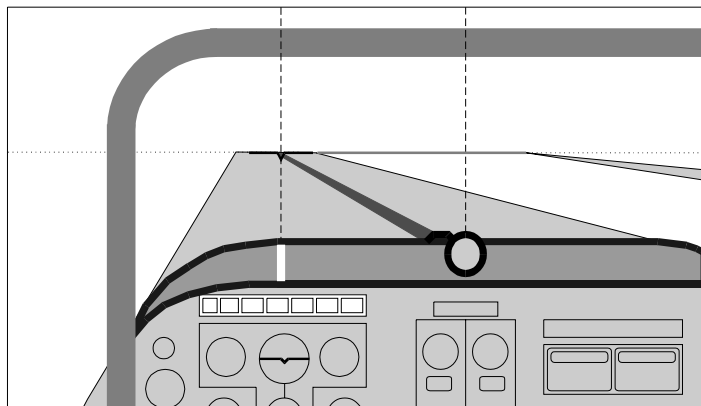
#### ① Referenzen am Flugzeug für das Rollen auf der CENTERLINE

Beim Rollen muss das Bugrad auf der Rollwegleitlinie gehalten werden. Die geringe Versetzung des Piloten aus der Symmetrieachse bei Flugzeugen bei nebeneinander angeordneten Sitzen, muss für die Ausrichtung des Bugrades auf die Rollwegmittellinie nicht kompensiert werden. (Die Augen des Piloten sind in einem Schulflugzeug mit nebeneinanderliegenden Sitzen lediglich ca. 25 cm von der Symmetrieachse entfernt.)

#### ② Blick über die Visierlinie



**Richtig:** Blick über die Visierlinie auf die Rollwegleitlinie

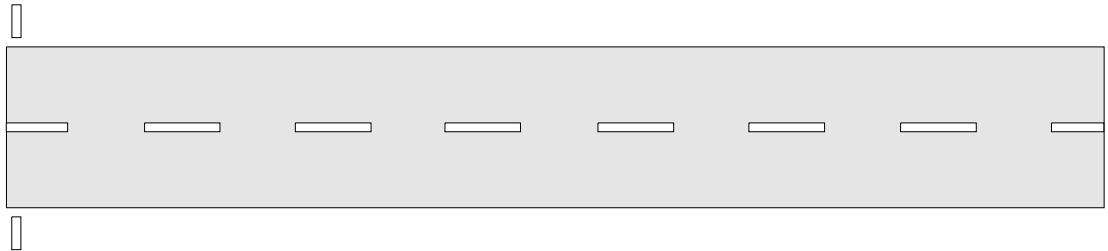


**Falsch:** Diagonaler Blick über die Flugzeugmittellinie

## 5.2.4 Zusammenfassung / SUMMARY Sicherheitsabstände zur Piste CRITICAL DISTANCES TO THE ACTIVE RUNWAY

### Abstände zur aktiven Piste

Auf Graspisten, bei fehlenden oder nicht sichtbaren Markierungen sind für Warte- oder RUN-UP Positionen und Abstellflächen minimale **Sicherheitsabstände** zur aktiven Piste einzuhalten:



30 m nicht näher als 30 m bei weniger als 900 m Länge



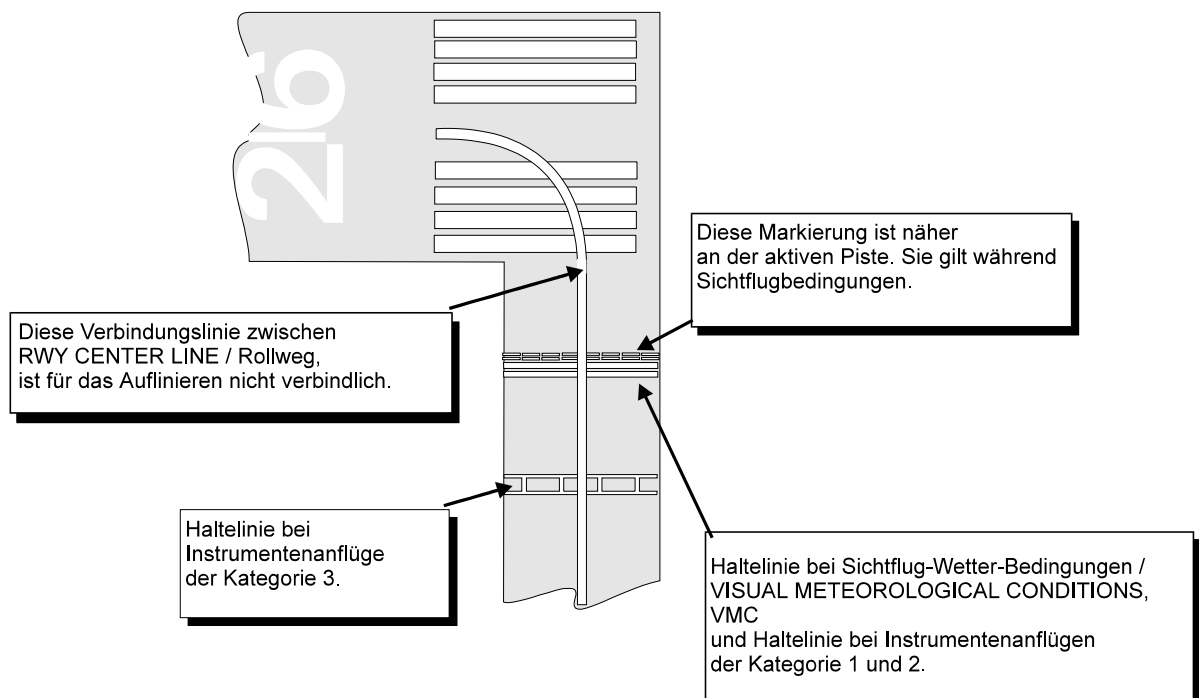
50 m

mindestens 50 m bei mehr als 900 m Länge



### Die Bodenmarkierungen

Auf Rollwegeinmündungen von Pisten existieren zwei unterschiedliche Arten von Haltelinien:



---

## 5.3 Verfahren für das Rollen mit dem Motorflugzeug / TAXI PROCEDURES

---

### 5.3.1 Vor dem Anrollen / BEFORE TAXI

Vor dem Anrollen auf dem Parkplatz werden weitere Systeme des Flugzeuges in Betrieb gesetzt, oder auf ihre Stellung überprüft. Der Umfang dieses Verfahrens ist abhängig von der Ausrüstung des Flugzeuges.

<b>BEFORE TAXI</b>
VENTILATION, HEATER DEFROSTER..... - .....
AVIONICS..... - ON, SET
DIRECTIONAL GYRO..... - SET

### 5.3.2 Methodischer Hinweis

Anrollen, Bremsprüfung und Anhalten erfolgen nach einem Standardverfahren. Dadurch werden diese Verfahren im Verlauf der Ausbildung zu Reflexen. Automatisierte Abläufe im richtigen Augenblick, an der richtigen Stelle ausgeführt, vermindern Ihre Arbeitsbelastung.

Die damit erreichte freie Kapazität kann für andere, gleichzeitig zu erfüllende Aufgaben verwendet werden. (Beobachtung der Manövrierfläche, Radiotelephonie / RTF etc.)

### 5.3.3 Zusammenfassung / SUMMARY Anrollen, Bremsprüfung, Anhalten / MOVE, BRAKE CHECK, STOP

#### Anrollen / MOVE

Vor jedem Anrollen prüfen und melden Sie:

POWER _____ RPM .....	- SET
TAXI AREA .....	- FREE
PARKING BRAKE .....	- RELEASED
TAXI / LANDING LIGHT .....	- ON

#### Bremsprüfung / BRAKE CHECK

Sofort nach dem ersten Anrollen prüfen Sie die Radbremsen auf Wirkung und Symmetrie.

**Bevor die Bremsen geprüft sind, dürfen Sie nur langsam rollen.  
Dies ermöglicht Ihnen ein sofortiges Anhalten im Falle eines Bremsdefektes.**

BRAKES .....	- CHECKED
--------------	-----------

Bei der Bremsprüfung betätigen Sie die Bremsen lediglich so stark, dass Sie deren Wirkung bewerten können. Bringen Sie dabei das Flugzeug nicht zum Stillstand. Dies hätte eine übermäßige Erhöhung der Triebwerkleistung zur Wiedererlangung der Rollgeschwindigkeit als Folge.

#### Anhalten / STOP

Nach jedem Anhalten prüfen und melden Sie:

PARKING BRAKE .....	- SET
TAXI / LANDING LIGHT .....	- OFF
POWER _____ RPM .....	- SET

### 5.3.4 Kontrollen beim Rollen / TAXI CHECK

- Funktionsprüfung - der Radbremsen
- der Steuerung

Unmittelbar nach dem ersten Anrollen prüfen sie die Radbremsen auf Funktion und Symmetrie, wie im «SUMMARY MOVE, BRAKE CHECK, STOP» beschrieben.

Während des Rollens überprüfen Sie die Bremsen, die Steuerung und die kreiselangetriebenen Fluginstrumente auf ihre Funktion. **Die Funktionsprüfung der Kreiselinstrumente wird bei Richtungsänderungen vorgenommen. Damit dürfen Sie erst nach dem Verlassen der Abstellfläche beginnen.**

In der Nähe von Menschen, Flugzeugen und Hindernissen müssen Sie Ihre ungeteilte Aufmerksamkeit für die Beobachtung des Rollbereichs verwenden. Die Überwachung des Rollbereiches nach allen Seiten hat Priorität.

- AI (ATTITUDE INDICATOR)..... - ERECTED / STABLE
  - ..... Der Hintergrund des Horizontbildes im Instrument
  - ..... bleibt in Kurven aufgerichtet. Er vibriert nicht.
  
- T/B (or) T/C..... - NO FLAG
  - ..... Pinsel oder Flugzeugsymbol zeigen die Kurvenrichtung an. Bei einem elektrisch angetriebenen
  - ..... Instrument ist die rote Warnflagge nicht sichtbar.
  
- DG (DIRECTIONAL GYRO)..... - LEFT TURN DECREASING
  - ..... Linkskurve: Die Kursanzeigen werden kleiner.
  - ..... RIGHT TURN INCREASING
  - ..... Rechtskurve: Die Kursanzeigen werden grösser.

### 5.3.5 Der TAXI CHECK

Mit dem TAXI CHECK bestätigen Sie, dass Sie die Verfahren zur Überprüfung der Bugradsteuerung, der Bremsen und der kreiselangetriebenen Fluginstrumente während des Rollens durchgeführt haben.

<p><b>TAXI CHECK</b></p> <p>...BRAKES AND STEERING ..... - CHECKED</p> <p>...GYRO INSTRUMENTS ..... - CHECKED</p> <p><b>TAXI CHECK COMPLETED</b></p>
--

### 5.3.6 Technik zur Überprüfung und zum Nachstellen der Fluginstrumente

Die Überprüfung der Fluginstrumente während des Rollens erfolgt - wie jede Ablesung von Instrumenten - nach einer Methode. Sie überprüfen während eines kurzen Augenblicks die Anzeige eines einzelnen Instrumentes. Bevor dieses nachgestellt wird, oder bevor ein weiteres Instrument überprüft wird, geht der Blick zurück auf den Rollweg / TAXIWAY.

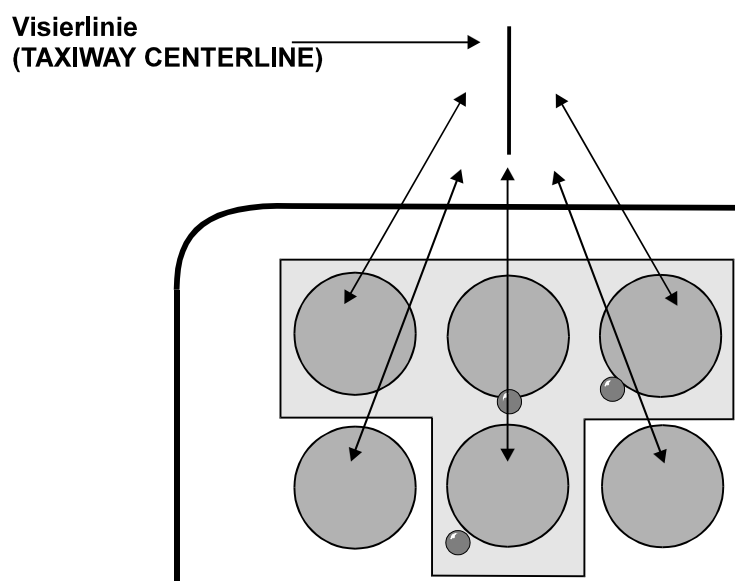
#### Funktionsprüfung aller Fluginstrumente während des TAXI

Auf einem längeren geraden Stück des Rollweges haben Sie Gelegenheit auch die übrigen Fluginstrumente auf Funktion und Anzeige zu überprüfen.

ASI (AIR SPEED INDICATOR).....	- 0
AI (ATTITUDE INDICATOR).....	- CHECKED
ALT (ALTIMETER).....	- .....(QNH).....FT
T/S (or) T/C .....	- NO FLAG
DG (DIRECTIONAL GYRO) .....	- ..... COMPARED
VSI (VERTICAL SPEED INDICATOR).....	- 0

#### SCANNING zur Überprüfung der Fluginstrumente während des TAXI

Die Überprüfung der Fluginstrumente während des Rollens erfolgt - wie alle Ablesungen von Instrumenten - nach der Methode des SCANNING. Sie überprüfen kurz die Anzeige eines einzelnen Instrumentes. Bevor dieses nachgestellt wird oder bevor ein weiteres Instrument überprüft wird, geht Ihr Blick zurück über die Visierlinie auf den TAXIWAY.



SCANNING bei der Überprüfung der Fluginstrumente während des TAXI.

### 5.3.7 Verfahren nach der Landung / AFTER LANDING

Dieses Verfahren darf nicht während des Ausrollens auf der Piste, oder beim Wegrollen von der Piste durchgeführt werden. Die Gefahr einer Fehlmanipulation aus Unachtsamkeit (Überrollen des Pistenrandes, irrtümliches Einfahren des Fahrwerkes etc.) ist gross.

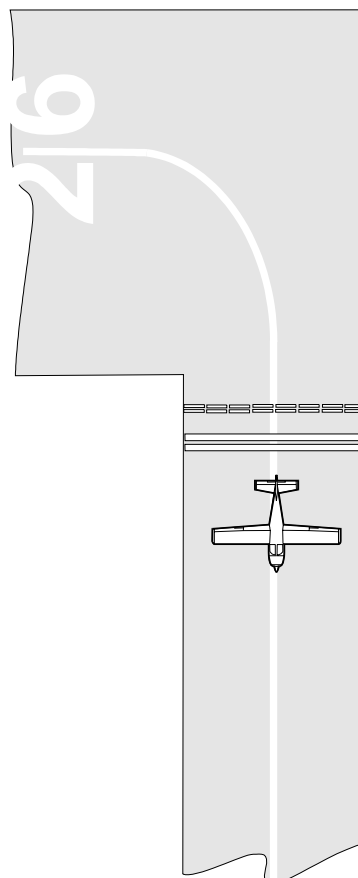
Nach dem Verlassen der Piste und nach dem Überrollen der Markierung, welche den Pistenbereich vom Rollbereich trennt, wird das Verfahren AFTER LANDING auf dem geraden Stück eines Rollweges durchgeführt.

Ob Sie das Flugzeug dabei anhalten, entscheiden Sie auf Grund der lokalen Verhältnisse und Ihrer Erfahrung bei der Durchführung des Verfahrens.

Auf Graspisten / Grasrollwegen müssen Sie die Minimalabstände zu einer aktiven Piste beachten!

<b>AFTER LANDING</b>	<i>WHEN RWY VACATED</i>
CARBURETOR HEAT .....	- OFF
TRANSPONDER .....	- STBY
TIME.....	- NOTE
UNNECESSARY ELECTRICAL CONSUMERS.....	- OFF
FLAPS.....	- _____SET

Der AFTER LANDING wird erst nach dem Verlassen des Pistenbereiches durchgeführt.





---

## 5.4 AIRMANSHIP

---

### **Aufmerksamkeit, Geschwindigkeit und Vortritt**

#### **Die ungewöhnlichen Ausmasse eines Flugzeuges**

Aus dem täglichen Leben haben wir keine Erfahrung im Umgang mit einem 10 mal 10 Meter grossen Vehikel. Deshalb erfordert das Rollen besondere Vorsicht. Während des ganzen Rollmanövers, von dem Zeitpunkt an, an welchem die Parkbremse gelöst wird, bis zu dem Moment, an welchem sie wieder angezogen wird, müssen Sie die Umgebung des Flugzeuges

- vorne, seitlich und hinten - unter Kontrolle halten.

#### **Die Rollgeschwindigkeit / TAXI SPEED**

Faktoren, welche die Rollgeschwindigkeit beeinflussen:

- Neigung der Verkehrsflächen
- Oberflächenbeschaffenheit
- Richtung und Stärke des Windes
- gesetzte Triebwerkleistung

Zum sicheren Rollen gehört eine defensive Einstellung. Auf Abstellplätzen, in der Nähe anderer Flugzeuge und in Biegungen des Rollweges darf höchstens im Schrittempo gerollt werden.

Das Anrollen nach dem Loslassen der Bremsen erfolgt mit Hilfe einer geringen Leistungserhöhung. Sobald die angemessene Rollgeschwindigkeit erreicht ist, wird die Leistung auf einen situationsangepassten Wert reduziert. Rollgeschwindigkeit und Triebwerkleistung müssen konstant gehalten werden.

Flächen mit erhöhtem Rollwiderstand (Gras, Sand) verlangen eine massvolle Erhöhung der Triebwerkleistung.

#### **Triebwerkleistung und gleichzeitiges Bremsen**

Beim Rollen ist ständiges Bremsen bei erhöhter Triebwerkleistung unlogisch. Diese Kombination muss zur Vermeidung einer Überhitzung, einer unnötigen Abnutzung der Bremsen und einer überflüssigen Lärmentwicklung vermieden werden.

Die Rollgeschwindigkeit wird mit der Drehzahl, nicht mit den Bremsen stabilisiert.

Ruckartiges Bremsen erzeugt eine Nick-Bewegung in Richtung Nase tief / NOSE DOWN.

#### **Der Vortritt / RIGHT OF WAY, Freigabe / CLEARANCE**

Am Boden und in der Luft gelten dieselben Vortrittsregeln.

Sie sind in ICAO Standards und in nationalen Verordnungen festgehalten. (s. Einleitung)

Ist keine Verkehrsleitung vorhanden, so müssen alle beteiligten Piloten in eigener Initiative einen sicheren Betrieb am Boden gewährleisten. Absprachen können über die AFIS Frequenz getroffen werden.

Wird die Bewegungsfläche durch eine Flugverkehrsleitung kontrolliert, so erhalten Sie von dieser Stelle eine Rollerlaubnis. Damit organisiert der Controller den ihm bekannten Verkehr von Luftfahrzeugen auf den Rollflächen. Die Freigabe gilt bis zu einer festgelegten Grenze, der CLEARANCE LIMIT.

Sie sind selbst dafür verantwortlich, dass Ihr Flugzeug nicht mit anderen Flugzeugen, Fahrzeugen, Personen oder Gegenständen zusammenstösst.

Deutlich grösseren und schwereren Flugzeugen gewähren Sie aus Gründen der Vernunft den Vortritt. Die Energie, welche ein schweres Flugzeug benötigt um wieder anzurollen, kann sehr gross sein. Lärm und Abgase können vermieden werden.

---

## 5.5 Spezielle Verfahren beim Rollen / SPECIAL TAXI PROCEDURES

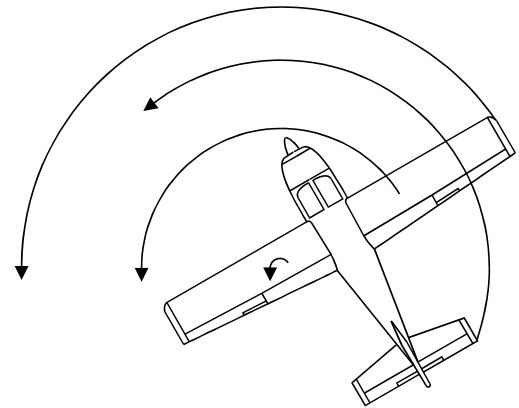
---

### 5.5.1 Rollmanöver bei einschränkenden Platzverhältnissen

Das versehentliche Drehen auf einem blockierten Rad heisst LOCKED WHEEL TURN. Es muss zur Schonung des Materials und zur Vermeidung von Schäden an Fahrgestell und Reifen vermieden werden. Bei einschränkenden Platzverhältnissen darf nur mit Sorgfalt gerollt werden.

Die Anordnung des Fahrwerkes hat bereits bei kleinen Richtungsänderungen eine grosse Bewegung der Heckpartie und der Flügelspitze zur Folge.

Tip: Am Tag hilft die Beobachtung des WING TIP Schattens: Was der Schatten nicht berührt, berührt auch das Flugzeug nicht!

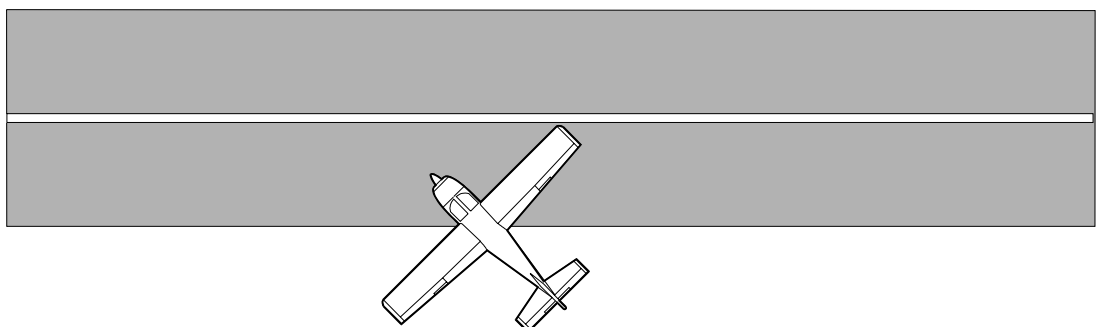


### 5.5.2 Rollen auf Bewegungsflächen ohne sichtbare Markierungen

Fehlen Rollweg-Markierungen, oder sind diese nicht sichtbar (Schnee, Gras, Sand), so wird das Flugzeug trotzdem auf der gedachten Symmetrieachse des Rollbereichs bewegt. Kurven dürfen nicht geschnitten werden.

### 5.5.3 Übergang vom Gras auf den Hartbelag und umgekehrt

Zur Vermeidung gefährlicher Nickbewegungen, verbunden mit der Gefahr einer Propellerbeschädigung beim Überrollen der Rollweg- oder Pistenkanten, werden solche Übergänge in einem Winkel von 45 Grad überrollt. Das Höhensteuer (Knüppel oder Horn) muss dabei bis zum Anschlag angezogen werden.

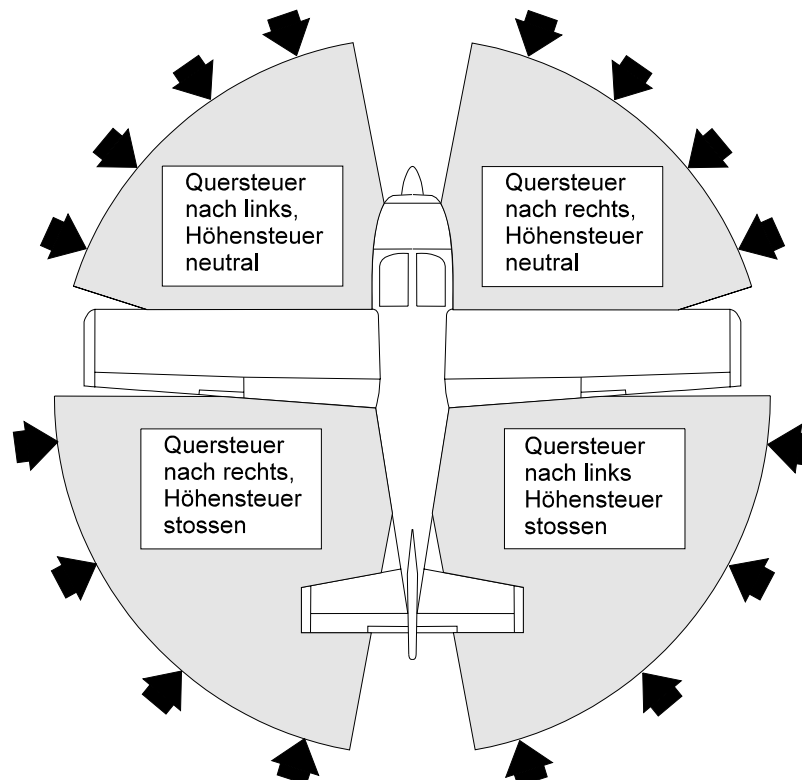


## 5.5.4 Rollen; Steuerführung bei Gegen-, Rücken- und Seitenwind / TAXI; HEAD-, TAIL- AND CROSSWIND COMPENSATION

### Anströmrichtung, Wirkung und erforderliche Gegenmassnahmen

Der Windeinfluss wird beim Rollen durch Änderungen der Triebwerkleistung und durch Steuerausschläge kompensiert. Diese sind je nach Anströmrichtung und Stärke des Windes unterschiedlich. In den meisten Fällen ist eine Kombination von Steuerausschlägen der Quer- und des Höhensteuers notwendig.

- **Gegenwind** / HEADWIND verlangsamt die Rollgeschwindigkeit.  
Eine massvolle Erhöhung der Triebwerkleistung ist notwendig.  
Das Höhensteuer wird neutral gehalten.
- **Rückenwind** / TAILWIND beschleunigt das Rollen.  
Eine Reduktion der Triebwerkleistung ist erforderlich.  
Das Höhensteuer wird gestossen.  
Die Bremsen werden massvoll eingesetzt.
- **Seitenwind** / CROSSWIND  
Diese Komponente wird mit dem Quersteuer gemäss untenstehender Zeichnung gegen den Wind kompensiert.





---

## 5.7 Kontrollfragen

---

Welches ist die Visierlinie für die Rollwegleitlinie?

Auf welche Seite dreht ein DG beim Rollen in einer Linksbiegung des Rollweges?

Welches ist der minimale Abstand zu einer aktiven Piste, wenn diese mehr als 900 m lang ist?

Welches ist der minimale Abstand zu einer aktiven Piste, wenn diese weniger als 900 m lang ist?

Welche Farbe haben Rollwegleitlinien?

Worauf müssen Sie beim Übergang vom Gras auf eine befestigte Rollfläche beachten?

Wie werden Sie das Quersteuer bei Seitenwind halten?

Wie werden Sie das Höhensteuer bei Gegenwind halten?

Wie werden Sie das Höhensteuer bei Rückenwind halten?

Was tun Sie beim Ausfall der Bremsen?

Was tun Sie beim Ausfall der Bugradsteuerung?

## **5.8 AIR EXERCISE JAR FCL**

---

### **340.4.5. 1. TAXYING**

- 340.4.5. 1.1 Pre Taxying Checks
- 340.4.5. 1.2 Starting, Control of Speed and Stopping
- 340.4.5. 1.3 Engine Handling
- 340.4.5. 1.4 Control of Direction and Turning
- 340.4.5. 1.5 Turning in Confined Spaces
- 340.4.5. 1.6 Parking Area Procedures and Precautions
- 340.4.5. 1.7 Effects of Wind and Use of Flying Control
- 340.4.5. 1.8 Effects of Ground Surface
- 340.4.5. 1.9 Freedom of Rudder Movement
- 340.4.5. 1.10 Marshalling Signals
- 340.4.5. 1.11 Instrument Checks
- 340.4.5. 1.12 Airmanship and Air Traffic Control Procedures

### **340.4.5. 2. EMERGENCIES**

- 340.4.5. 2.1 Steering Failure/Brake Failure

---

**6      Horizontaler und Geradeausflug /**  
**STRAIGHT AND LEVEL FLIGHT**


**FIRST OF FOUR FUNDAMENTALS**

---

Bildung ist die Fähigkeit, Wesentliches von Unwesentlichem zu unterscheiden und jenes ernst zu nehmen.

Paul de Lagarde

---



**INTENTIONALLY  
LEFT BLANK**



---

## **6           Horizontaler und Geradeausflug / STRAIGHT AND LEVEL FLIGHT FIRST OF FOUR FUNDAMENTALS**

### **6.0        Einleitung, Schlüsselbegriffe / KEY WORDS**

6.0.1        *Einleitung*

6.0.2        Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

### **6.1        Grundlagen**

6.1.1        Voraussetzungen

6.1.2        Bezeichnung der Kräfte, welche im stationären Horizontalflug  
auf ein Luftfahrzeug wirken

### **6.2        Stationärer Geradeausflug mit konstanter Triebwerkleistung / STRAIGHT AND LEVEL FLIGHT WITH CONSTANT POWER**

6.2.1        Kriterien für den Horizontalflug

6.2.2        Austrimmen des Horizontalfluges

6.2.3        Referenzen für die Horizontalfluglage

6.2.4        Referenzen für den Geradeausflug

### **6.3        Horizontalflug mit verschiedenen Geschwindigkeiten**

6.3.1        Gesamtwiderstandskraft / TOTAL DRAG FORCE

6.3.2        Eine Leistungssetzung, zwei Geschwindigkeitsbereiche

6.3.3        Horizontaler Geradeausflug mit verschiedenen Geschwindigkeiten /  
STRAIGHT AND LEVEL FLIGHT WITH DIFFERENT SPEEDS

6.3.4        Zusammenfassung / SUMMARY

Änderung der Flügelklappenstellung im stationären Horizontalflug /  
CHANGE OF FLAPS POSITION IN A STRAIGHT LEVEL FLIGHT


### **6.4        Kontrollen im Reiseflug / CRUISE CHECKS**

### **6.5        AIRMANSHIP**

### **6.6        Kontrollfragen**

### **6.7        AIR EXERCISE JAR FCL**

---



**INTENTIONALLY  
LEFT BLANK**

---

## 6.0 Einleitung, Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

---

### 6.0.1 Einleitung

Die vier Basis Übungen bestehen aus dem Demonstrieren, Üben und Beherrschen der Verfahren für den

- stationären Horizontalflug
- Steigflug
- Sink-, Gleitflug
- Kurvenflug

Alle vier Basis Übungen können in drei Phasen zerlegt werden:

- Einleiten Übergangsphasen
- Halten Stabilisierungsphasen
- Ausleiten Übergangsphasen

In den folgenden Kapiteln lernen Sie, wie der Scheinhorizont für verschiedene Fluglagen in die Landschaft hinein zu interpretieren ist. Zur Vermeidung von Verständigungsfehlern müssen Sie grosse Sorgfalt auf die richtige und konsequente Verwendung der Bezeichnungen für Achsen, Bewegungen und Zustände des Flugzeuges legen.

#### Horizontalflug

Die Anforderungen für den Horizontalflug sind:

- Halten einer konstanten Flughöhe in unterschiedlichen Konfigurationen mit verschiedenen Geschwindigkeiten
- Stabilisieren des Flugzeuges in bezug auf Richtung und Geschwindigkeit

Themen des Kapitels:

- Lage und Ausgleich der Kräfte
- Verhältnis von Widerstand und Leistung
- Kontrolle der Längs- und Querachse
- Einfluss des Schwerpunktes auf die Kontrolle der Querachse
- Trimmung
- Leistungssetzung und Geschwindigkeit
- AIRMANSHIP

---

### 6.0.2 Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

ATTITUDE.....	- Fluglage
ANGLE OF ATTACK.....	- Winkel zwischen Profelsehene und Anströmung
CENTER OF GRAVITY .....	- Schwerpunkt
CONFIGURATION.....	- Konfiguration, Stellung der Widerstände
CRUISE.....	- Reiseflug
DRAG.....	- Widerstandskraft
FLIGHT PATH.....	- Flugbahn
HORIZONTAL FLIGHT .....	- Horizontalflug
LEVEL .....	- horizontal
LEVEL OFF.....	- Verfahren für den Übergang vom Steigflug in den Horizontalflug oder vom Sinkflug in den Horizontalflug
LIFT.....	- Auftriebskraft
MASS.....	- Masse
STRAIGHT.....	- geradeaus
THRUST.....	- Schubkraft
WEIGHT.....	- Gewichtskraft (Masse × Ortsbeschleunigung)

---

## 6.1 Grundlagen

---

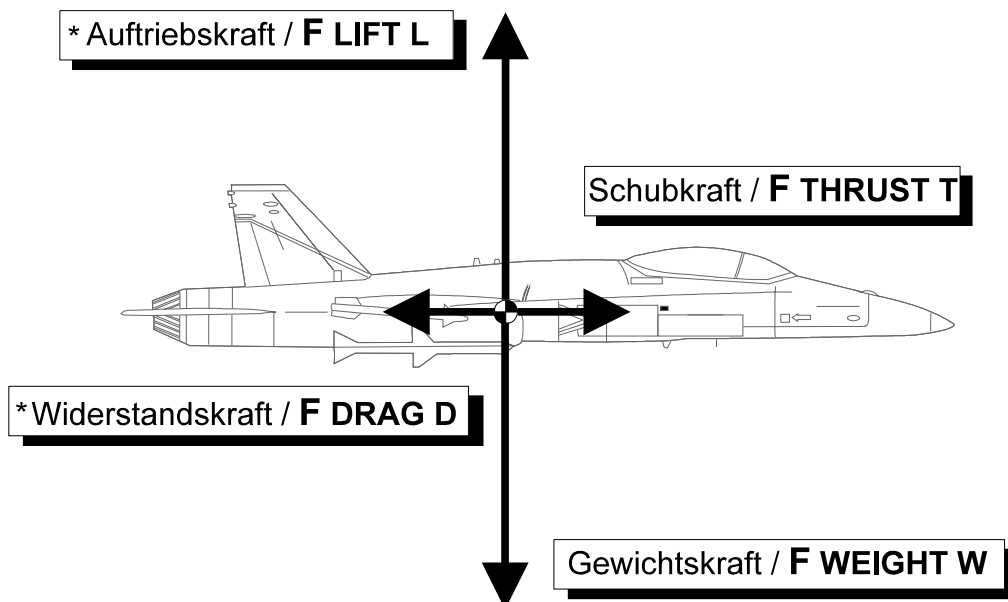
### 6.1.1 Voraussetzungen

Das Verständnis des Lagefliegens erfordert Kenntnisse aus den Bereichen

“Grundlagen des Fluges“ und “Allgemeine Luftfahrzeugkenntnisse“:

- Fluglage / Anstellwinkel
- Verhältnis zwischen Leistung und Widerstand
- Lage von Neutralpunkt / Druckpunkt / Schwerpunkt
- Ablösung der Strömung / STALL
- Effekte
  - bei Änderungen der Triebwerkleistung
  - beim Ausfahren der Flügel- und Bremsklappen

### 6.1.2 Bezeichnung der Kräfte, welche im stationären Horizontalflug auf ein Luftfahrzeug wirken



\* Auftriebs- und Widerstandskraft sind Teilvektoren der Luftkraftresultierenden.

---

## 6.2 Stationärer Geradeausflug mit konstanter Triebwerkleistung / STRAIGHT AND LEVEL FLIGHT WITH CONSTANT POWER

---

### 6.2.1 Kriterien für den Horizontalflug

Die Kriterien für einen stationären Geradeausflug mit konstanter Triebwerkleistung sind

- konstante Flughöhe am ALT
- konstante Fluggeschwindigkeit am ASI
- Anzeige am VSI auf Null

### 6.2.2 Austrimmen des Horizontalfluges

Das Austrimmen erfolgt nach folgendem Verfahren

- Halten des Steuerdrucks bis zur endgültigen Stabilisierung der Fluglage
- Wegtrimmen des verbleibenden Steuerdruckes

### 6.2.3 Referenzen für die Horizontalfluglage

Nach Stabilisierung der Horizontalfluglage können Sie Referenzen für das Halten der Horizontalfluglage bestimmen. Das sind

- Ein Punkt auf der Frontscheibe, er liegt im Reiseflug auf der Höhe des Scheinhorizontes
- Der Abstand dieses Punktes zur Triebwerkverkleidung oder zum Rahmen der Frontscheibe
- Der Abstand der Flügelspitzen zum Horizont

### 6.2.4 Referenzen für den Geradeausflug

Im Geradeausflug wird ein Fernrichtpunkt über die Visierlinie angepeilt.

Sitzen Sie genau auf der Flugzeuglängsachse, so geht die Visierlinie für den Piloten durch die Mitte der Flugzeugnase.

Bei nebeneinanderliegenden Sitzen, also bei den meisten Basis-Schulflugzeugen im Motorflug, liegt die Visierlinie parallel zur Flugzeuglängsachse. Richten Sie Ihren Flugweg nach einer Linie aus, welche über die Mitte der Flugzeugnase verläuft so entsteht eine Winkeldifferenz zwischen der Verlängerung der Flugzeuglängsachse und der Visierlinie. Diese Differenz heisst Parallaxe.

## 6.3 Horizontalflug mit verschiedenen Geschwindigkeiten

### 6.3.1 Gesamtwiderstandskraft / TOTAL DRAG FORCE

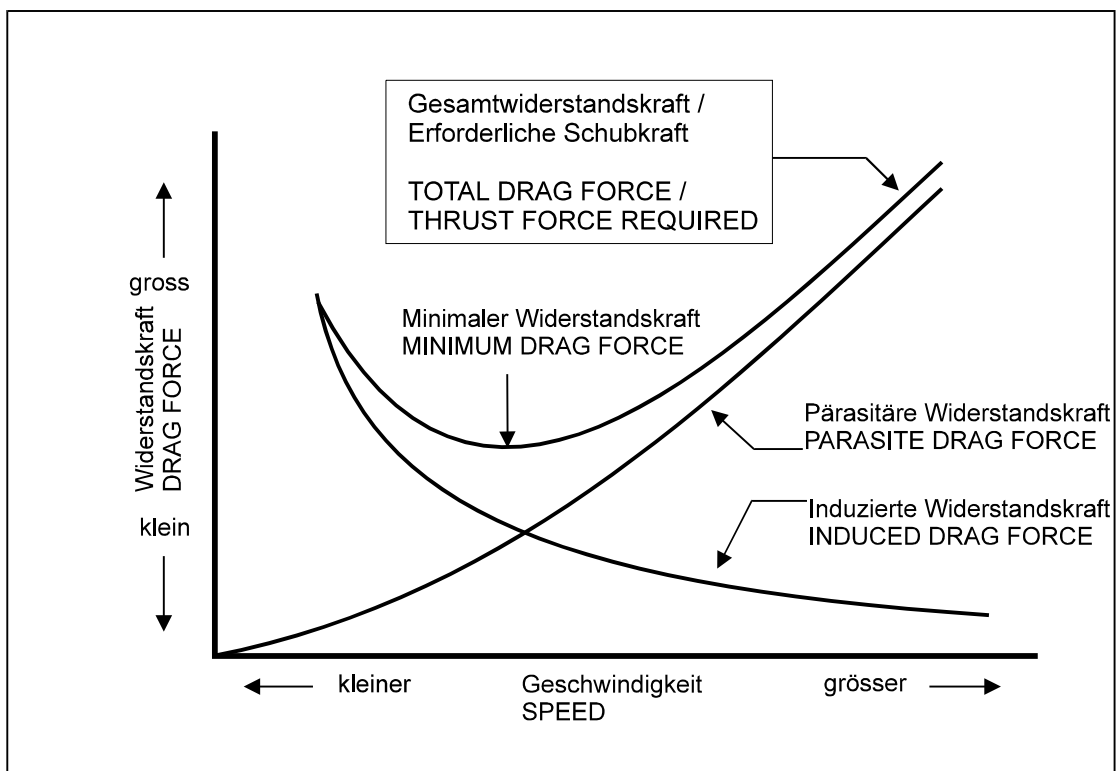
Die gesamte Widerstandskraft / TOTAL DRAG FORCE, die an einem Flugzeug im Flug entsteht, setzt sich aus zwei Faktoren zusammen, der induzierten und der parasitären Widerstandskraft:

Die induzierte Widerstandskraft / INDUCED DRAG FORCE entsteht durch den Anstellwinkel des Flügels gegenüber der Flugbahn. Mit abnehmender Geschwindigkeit muss der Anstellwinkel zur Erhöhung der Auftriebskraft vergrössert werden. Dadurch erhöht sich die induzierte Widerstandskraft.

Die parasitäre Widerstandskraft / PARASITE DRAG FORCE entsteht durch Form und Oberfläche des Flügels. Sie erhöht sich exponentiell mit zunehmender Geschwindigkeit.

Zur Überwindung der Gesamtwiderstandskraft / TOTAL DRAG FORCE ist eine entsprechende Triebwerkleistung notwendig / REQUIRED THRUST.

#### Induzierte, parasitäre und Gesamtwiderstandskraft.



Dieser Zeichnung kann folgendes entnommen werden:

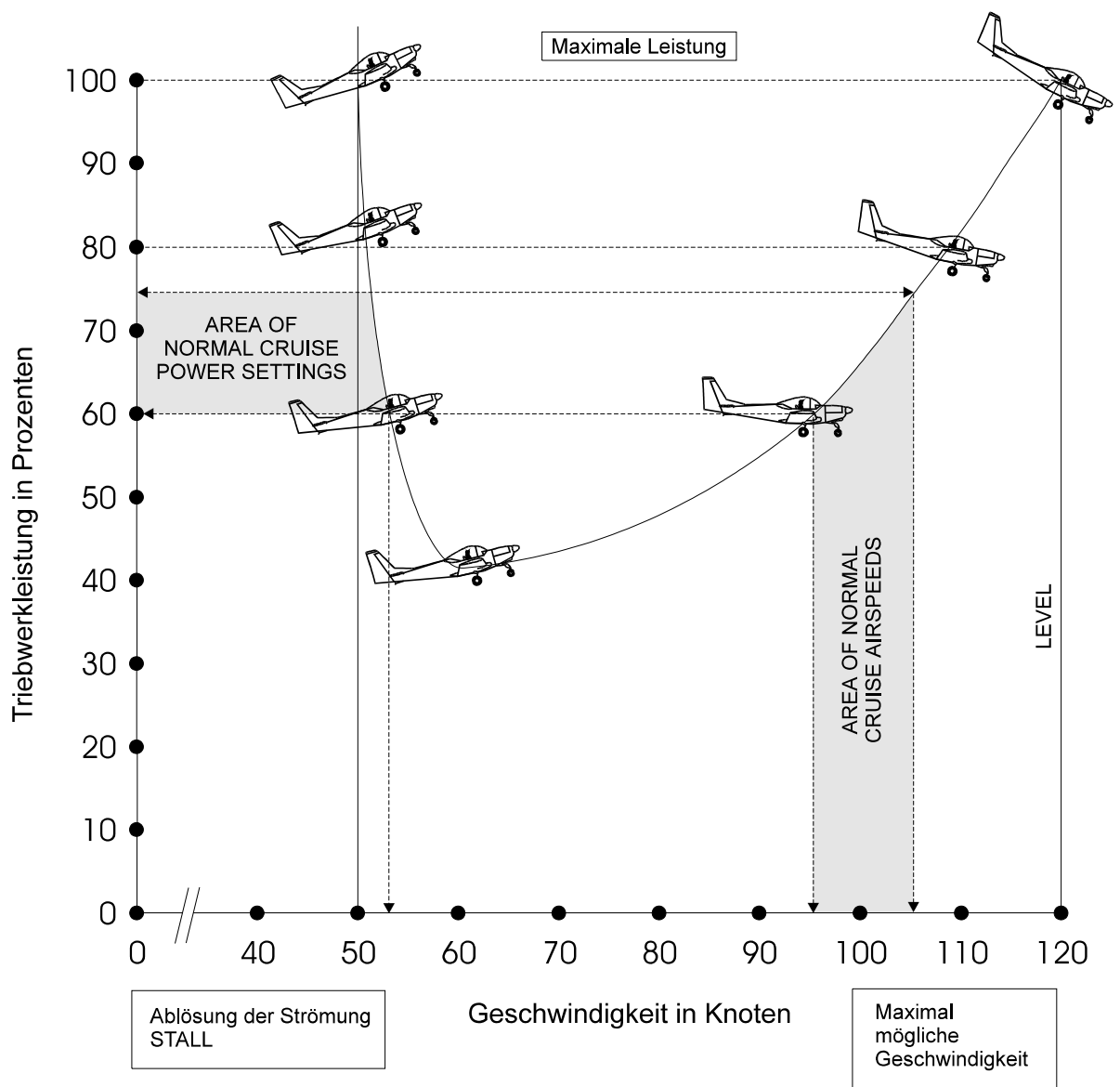
Für jedes Profil kann eine Geschwindigkeit bezeichnet werden, bei welcher der geringste Gesamtwiderstand entsteht. Die Geschwindigkeit für den geringsten Widerstand und für die längste Flugzeit heisst  $V_{\text{BEST ENDURANCE}}$ . Sie ist der tiefste Punkt der Kurve des totalen Widerstandes (MINIMUM DRAG). Bei jeder geringeren oder grösseren Geschwindigkeit entsteht ein grösserer Gesamtwiderstand.

### 6.3.2 Eine Leistungssetzung, zwei Geschwindigkeitsbereiche

Bei tieferen Geschwindigkeiten als derjenigen mit dem geringsten Widerstand führen weitere Verringerungen der Fluggeschwindigkeit zu einem exponentiellen Anstieg des induzierten Widerstandes.

Deshalb muss bei tieferen Geschwindigkeiten gegenüber derjenigen mit dem geringsten Widerstand die Triebwerkleistung überproportional erhöht werden.

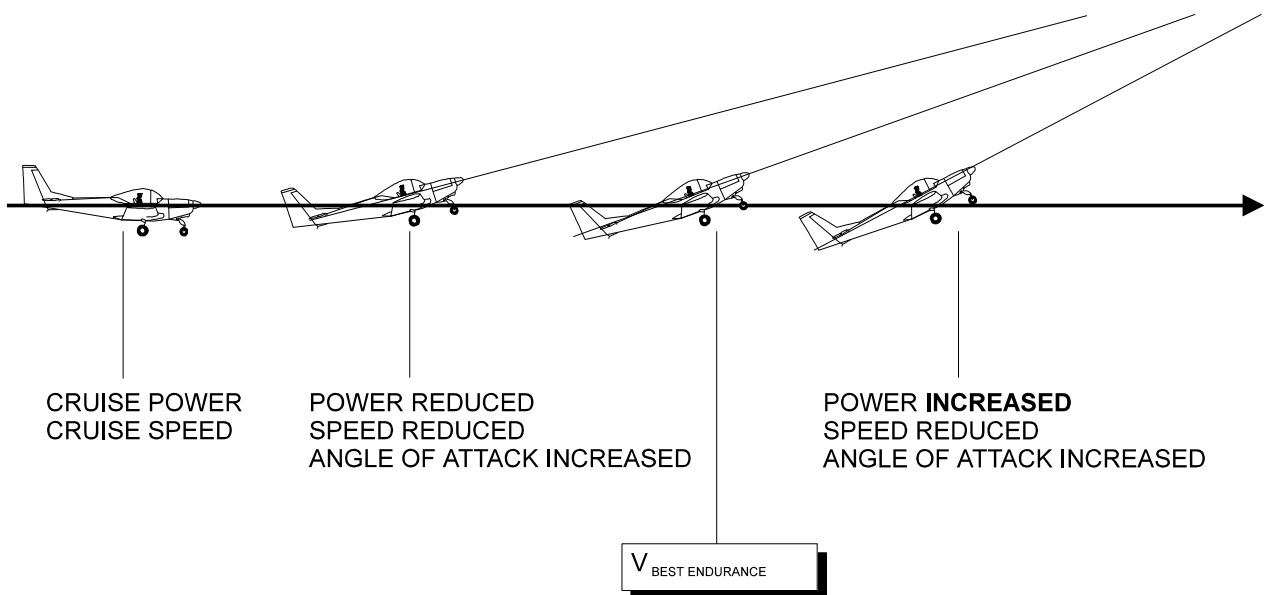
Es gibt für jedes Flugzeug zwei Geschwindigkeitsbereiche - einen tiefen und einen hohen - bei welchem die gleiche Triebwerkleistung zu Erhaltung der Fluggeschwindigkeit notwendig ist.



Die Geschwindigkeitsangaben beziehen sich auf ein fiktives Flugzeug.

### 6.3.3 Horizontaler Geradeausflug mit verschiedenen Geschwindigkeiten / STRAIGHT AND LEVEL FLIGHT WITH DIFFERENT SPEEDS

- |  |   |                              |
|--|---|------------------------------|
| <b>1. Ausgangslage:</b>                | stationärer Horizontalflug  | MAX CRUISE POWER<br>FLAPS UP |
| <b>2. Änderung:</b>                    | Reduktion der Geschwindigkeit durch Verringerung der Triebwerkleistung.<br>Anzustreben ist die Reduktion in Schritten von 5 KTS<br>Einnahme einer Referenzlage für die reduzierte Geschwindigkeit   |                              |
| <b>3. Korrekturen:</b>                 | Anpassung von Lage und Leistung mit Triebwerkleistung und Höhensteuer<br>Nach Stabilisierung der jeweiligen Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>• Austrimmen</li> <li>• Korrektur des SLIP STREAM EFFECTES mit dem Seitensteuer</li> </ul>                              |                              |
| <b>4. Beobachtungen / Erklärungen:</b> | Nach anfänglich unwesentlichen Änderungen des Anstellwinkels / ANGLE OF ATTACK ist für Geschwindigkeiten, welche unter der $V_{\text{FOR BEST ENDURANCE}}$ liegen, ein zunehmend grösserer Anstellwinkel und eine Erhöhung der Triebwerkleistung / POWER INCREASE erforderlich. |                              |





## 6.3.4 Zusammenfassung / SUMMARY

### Änderung der Flügelklappenstellung im stationären Horizontalflug / CHANGE OF FLAPS POSITION IN A STRAIGHT LEVEL FLIGHT

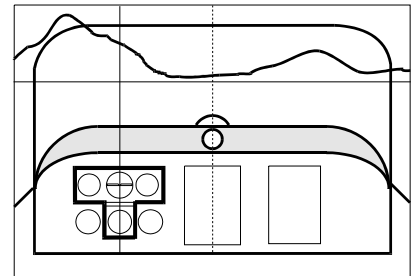
1. Ausgangslage: Stationärer Horizontalflug

#### 2. Konfigurationsänderung: Ausfahren der FLAPS

- Kontrollblick auf den ASI
- Ausfahren der FLAPS in eine Mittelstellung
- Kompensation des Steuerdruckes

Transition (Phase des Ausfahrens)

- Einnahme einer korrigierten Fluglage
- Angepasstes Nachsetzen der Triebwerkleistung
- Nach dem Stabilisieren: Austrimmen



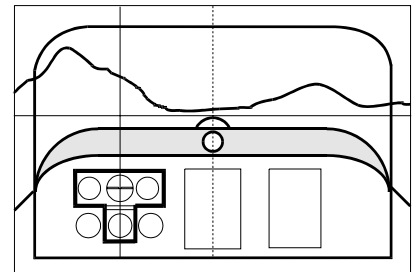
mit ausgefahrenen FLAPS

#### 3. Konfigurationsänderung: Einfahren der FLAPS

- Kontrollblick auf den ASI
- Vollständiges Einfahren der FLAPS

Transition

- Kompensation des Steuerdruckes
- Einnahme einer korrigierten Fluglage
- Reduktion der Triebwerkleistung
- Nach dem Stabilisieren: Austrimmen



mit eingefahrenen FLAPS

#### 4. Frage:

Liegt die Referenz für den Horizont nach dem Ausfahren der Flügelklappen und Stabilisierung der Fluglage \_\_\_\_\_ (höher / tiefer?) im Blickfeld.

---

## 6.4 Kontrollen im Reiseflug / CRUISE CHECKS

---

Im Anschluss an die Übergänge, dem Erstellen der Reiseflugkonfiguration und dem Setzen der Reiseleistung nach AFM, werden die vorausgehenden Manipulationen durch den abschliessenden CRUISE CHECK überprüft.

Auf längeren Flügen wird der CRUISE CHECK nach Wechseln der Flughöhe und nach markanten Temperaturänderungen, spätestens aber alle 30 Minuten wiederholt.

Der Umfang des CRUISE CHECKS richtet sich nach der Auslegung der Flugzeugsysteme. Wenn die Angaben des AFM nicht im Widerspruch dazu stehen, so kann er nach folgender Vorlage durchgeführt werden:

<b>CRUISE CHECK</b>	<i>EXCEPT CIRCUITS</i>
... ALTIMETER.....	- SET
... DIRECTIONAL GYRO .....	- SET
... CRUISE POWER.....	- SET ACC AFM
... FUEL.....	- .....
... LIGHTS.....	- ..... AS REQ
<b>CRUISE CHECK COMPLETED</b>	

---

## 6.5 AIRMANSHIP

---

### **Regelmässige Kontrolle der Triebwerkeleistung und der Treibstoffsituation**

Im Reiseflug müssen neben den Flugüberwachungsinstrumenten in regelmässigen Abständen die Anzeigen zur Kontrolle der Triebwerkeleistung und weitere wichtige Instrumente überprüft werden. Solche Anzeigen sind:

- Treibstoffmenge und gleichmässige Verteilung des Vorrates
- Öldruck, Öltemperatur, Treibstoffdruck, Zylinderkopf-Temperatur etc.
- Unterdruck zum Antrieb von Fluginstrumenten (SUCTION GAUGE)
- Ladestrom / ALTERNATOR OUTPUT

### **LOOKOUT**

Der Einbezug von Instrumenten in das SCANNING darf nicht zur Vernachlässigung der Luft- raumüberwachung führen. Beim Training im Verfahrenstrainer merken Sie sich die Position der Instrumente und Anzeigen und üben den richtigen Ablauf der Ablesung.

### **Orientierung**

Machen Sie sich beim LOOKOUT nach anderen Flugzeugen immer ein Bild über dessen Position in bezug auf einen oder mehrere Orientierungspunkte. Bei Übungsflügen ist dies die Lage des Flugplatzes. Sie müssen, mit Hilfe von Referenzen und Kartenvergleichen jederzeit wissen, wo Sie sich befinden und wohin Ihr Flugweg führt.

### **Kontrolle des Vergasers auf Vereisung**

Besteht auf Grund der meteorologischen Situation die Gefahr einer Vergaser-Vereisung, so prüfen Sie periodisch mit Hilfe der Vergaserheizung, ob sich Eis im Vergaser gebildet hat.

## 6.6 Kontrollfragen

Gleichgewicht der Kräfte im stationären Horizontalflug

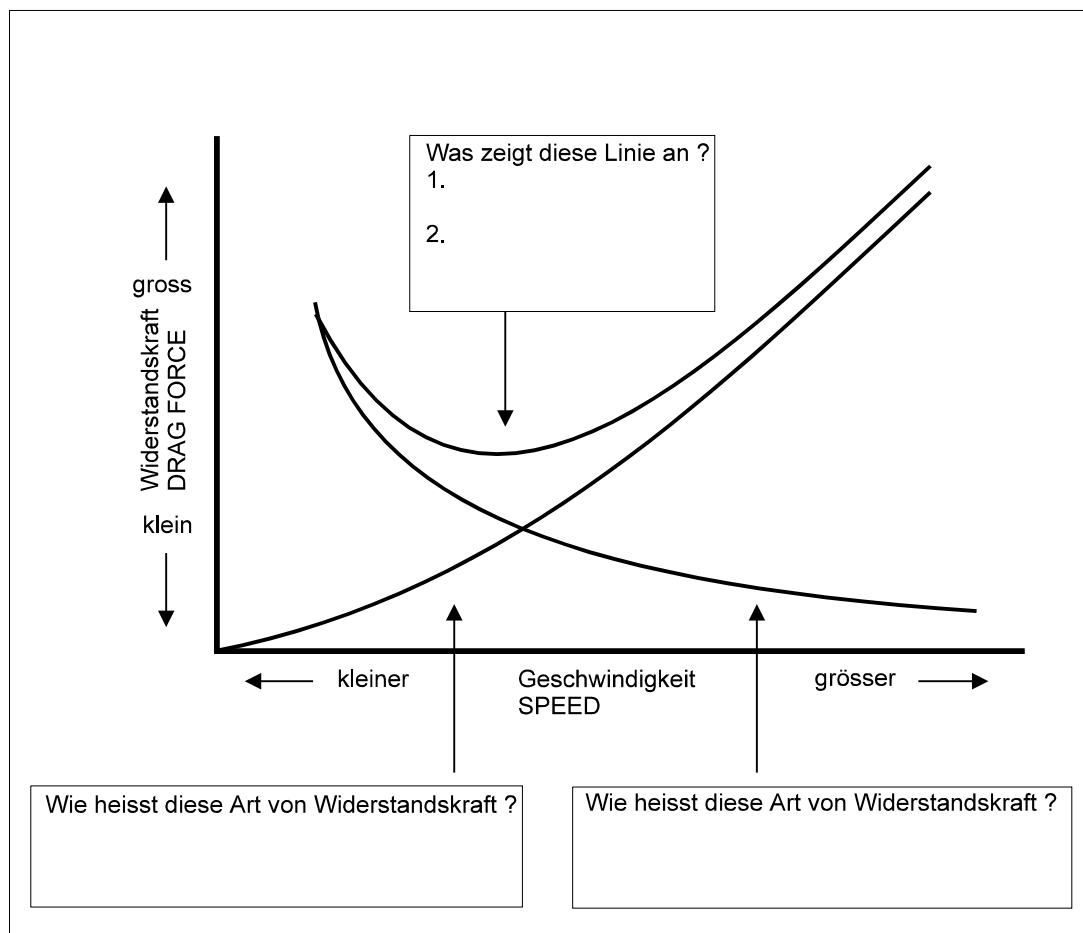
- Wie heisst das Kräftepaar, welches im Horizontalflug waagrecht wirkt?
- Wie heisst das Kräftepaar, welches im Horizontalflug senkrecht zur Flugbahn wirkt?

Die Anzeigen für den Horizontalflug

- Welches sind die Kontrollanzeigen?
- Welches sind die Leistungsanzeigen?

Änderung der Triebwerkeleistung und Querachse:

- Was geschieht bei einer Reduktion?
- Was geschieht bei einer Erhöhung?



Welche drei Auswirkungen hat das Ausfahren von Flügelklappen?

Welche Einschränkungen bestehen für das Ausfahren von Flügelklappen?

## **6.7 AIR EXERCISE JAR FCL**

---

- 340.4.6. 1. STRAIGHT AND LEVEL**
- 340.4.6. 1.1 At normal Cruising Power:
  - 340.4.6. 1.1.1 Attaining and Maintaining Straight and Level Flight
  - 340.4.6. 1.1.2 Demonstration of Inherent Stability
  - 340.4.6. 1.1.3 Control in Pitch, including use of Elevator Trim control
  - 340.4.6. 1.1.4 Lateral Level, Direction and Balance, use of Rudder Trim controls as applicable
- 340.4.6. 1.2 At Selected Airspeeds (Use of Power):
  - 340.4.6. 1.2.1 Effect of Drag and use of Power (Two Airspeeds for one Power Setting)
  - 340.4.6. 1.2.2 Straight and Level in Different Aeroplane Configurations (Flaps, Landing Gear)
  - 340.4.6. 1.2.3 Use of Instruments to achieve Precision Flight
- 340.4.6. 1.3 Airmanship

---

**7 Steigen / CLIMBING**


**SECOND OF FOUR FUNDAMENTALS**

---

I find the great thing in this world is not so much where we stand as in what direction we are moving.

Oliver Wendell Holmes

---

  
**INTENTIONALLY  
LEFT BLANK**

---

## **7 Steigen / CLIMBING**

### **SECOND OF FOUR FUNDAMENTALS**

#### **7.0 Einleitung, Schlüsselbegriffe / KEY WORDS**

7.0.1 *Einleitung*

7.0.2 Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

#### **7.1 Grundlagen**

7.1.1 Steigfluggeschwindigkeiten

7.1.2 Abhängigkeit von  $V_X$  und  $V_Y$  von der Flughöhe

7.1.3 Die Veränderung von  $V_X$  und  $V_Y$  in Abhängigkeit von der Flughöhe

7.1.4 Konstante Fluggeschwindigkeit vs konstante Steigrate

7.1.5 Einfluss des Windes auf den Steigflug

7.1.6 Gemischkontrolle / MIXTURE im Steigflug

#### **7.2 Einleiten des Steigfluges / ENTRY INTO THE CLIMB**

7.2.1 LOOKOUT beim Übergang in den Steigflug

7.2.2 Steigflugarten

7.2.3 Wahl der Steigfluggeschwindigkeit

7.2.4 Verfahren Übergang in den Steigflug, POWER / ATTITUDE / TRIM

7.2.5 Praktische Durchführung

#### **7.3 Halten des Steigfluges / MAINTAINING THE CLIMB**

7.3.1 Stabilisierung des Steigfluges mit konstanter Geschwindigkeit

7.3.2 Kontrolle der Symmetrie bei Geschwindigkeitsänderungen

#### **7.4 Beenden des Steigfluges Übergang in den Horizontalflug / LEVEL OFF**

7.4.1 Die zwei Arten des Überganges in den Horizontalflug

7.4.2 Verfahren für den Übergang in den Reiseflug / LEVEL OFF CRUISE

7.4.3 Die Reihenfolge der Manipulationen beim LEVEL OFF aus dem Steigflug in den Reiseflug / CRUISE

7.4.4 Verfahren für den Übergang vom Steigflug in den Horizontalflug auf der Platzrunde / LEVEL OFF CIRCUIT

#### **7.5 Arbeitsblatt / WORKSHEET Einleiten, Halten und Beenden eines Steigfluges, Übergang in den Reiseflug ENTRY, MAINTAINING THE CLIMB, LEVEL OFF CRUISE**


#### **7.6 Arbeitsblatt / WORKSHEET Übergang vom Steigflug / CLIMB in den Horizontalflug auf der Platzrunde / LEVEL OFF IN THE CIRCUIT**

#### **7.7 AIRMANSHIP**

#### **7.8 Kontrollfragen zum Steigflug**

#### **7.9 AIR EXERCISE JAR FCL**

---

  
**INTENTIONALLY  
LEFT BLANK**



---

## 7.0 Einleitung, Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

---

### 7.0.1 Einleitung

#### **Steigen durch Leistung**

Für den Steigflug muss "Überschussenergie" in Form von zusätzlicher Schubkraft zur Verfügung stehen.

#### **Steigen durch Umwandlung von kinetischer in potentielle Energie / ZOOM**

Ein solcher - allerdings nur während einer eingeschränkten Zeit möglicher - Steigflug entsteht beim Hochziehen des Flugzeuges ohne Änderung der Schubkraft oder der Leistung.

Bei dieser Art des Steigfluges wird kinetische Energie (Geschwindigkeit) in potentielle Energie (Höhe) umgewandelt. Die Umwandlung hat einen entsprechenden Abbau der Fluggeschwindigkeit zur Folge.

---

### 7.0.2 Schlüsselbegriffe / KEY WORDS

ANGLE OF ATTACK.....	- Anstellwinkel
ATTITUDE.....	- Fluglage
ATTITUDE NOSE DOWN / AND .....	- Lage Nase tief
ATTITUDE NOSE UP / ANU .....	- Lage Nase hoch
BEST ANGLE OF CLIMB .....	- Bester Steigwinkel
BEST RATE OF CLIMB .....	- Beste Steigrate
CLIMB .....	- Steigflug
RATE OF CLIMB / ROC.....	- Steigrate
STEP CLIMB .....	- Steigflug in Stufen
CLIMB SPEED .....	- Steigfluggeschwindigkeit
$V_x / V$ BEST ANGLE OF CLIMB .....	- Geschwindigkeit für besten Steigwinkel
$V_y / V$ BEST RATE OF CLIMB .....	- Geschwindigkeit für beste Steigrate
CRUISE.....	- Reiseflug
POWER.....	- Triebwerkleistung (THRUST × VELOCITY)
THRUST.....	- Schub
VELOCITY .....	- Geschwindigkeit

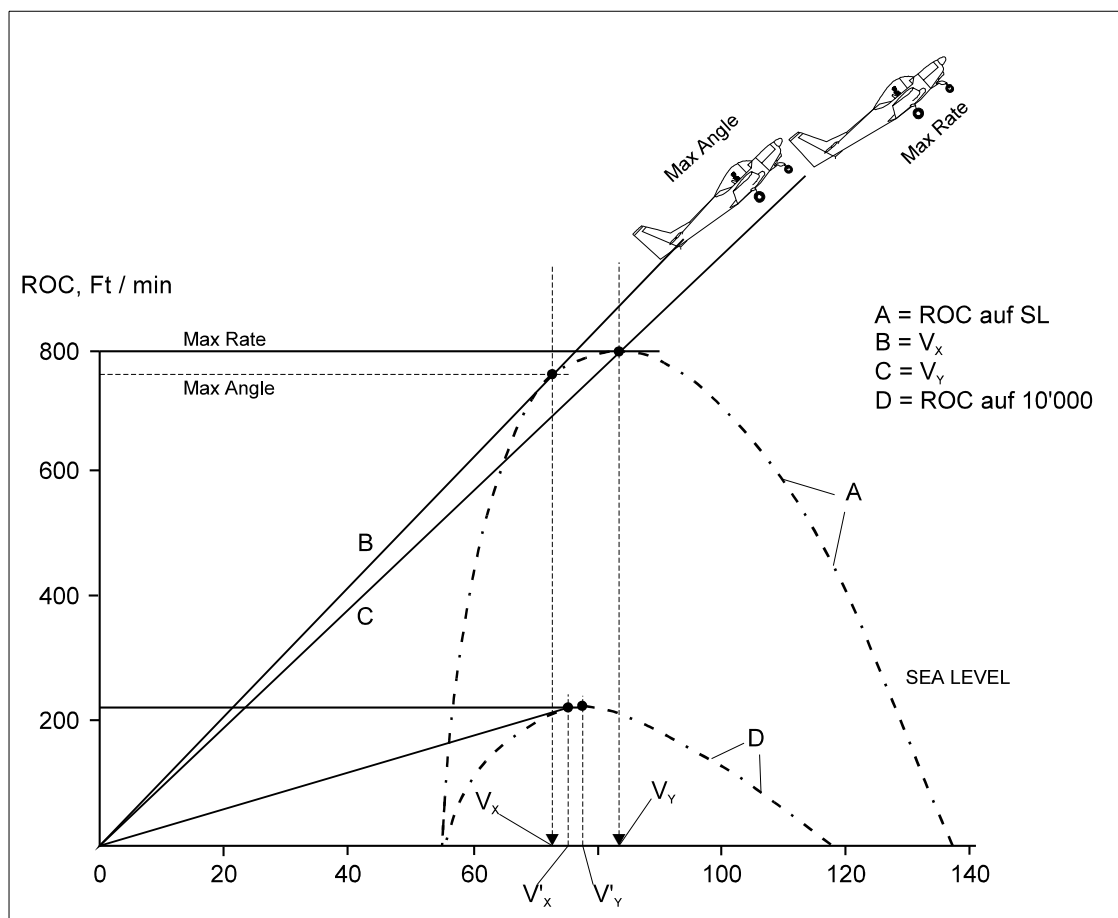
## 7.1 Grundlagen

### 7.1.1 Steigfluggeschwindigkeiten

Für den Steigflug mit Propellerflugzeugen sind zwei Steigfluggeschwindigkeiten definiert: Diejenige für den Steigflug mit dem steilsten Winkel und diejenige für den Steigflug mit dem grössten Höhengewinn pro Zeit. Die Basis für die Berechnung dieser beiden Geschwindigkeiten ist unterschiedlich:

Für die Geschwindigkeit mit dem besten (steilsten) Winkel /  $V_{\text{BEST ANGLE OF CLIMB}}$  steht am meisten Schubkraft / THRUST, für die Geschwindigkeit mit der besten Steigrate /  $V_{\text{BEST RATE OF CLIMB}}$  am meisten Triebwerkleistung / POWER zur Verfügung.

### 7.1.2 Abhängigkeit von $V_x$ und $V_y$ von der Flughöhe

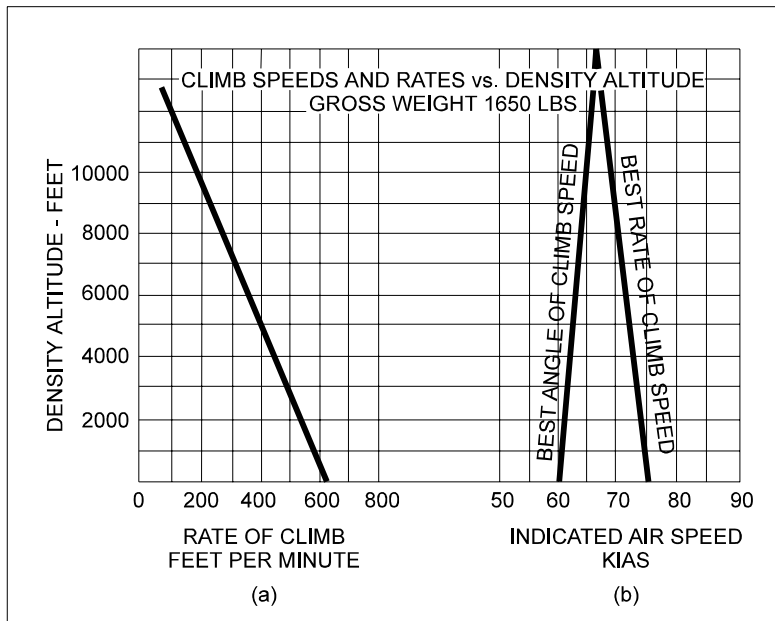


Werte für ein fiktives Flugzeug

### 7.1.3 Die Veränderung von $V_x$ und $V_y$ in Abhängigkeit von der Flughöhe

Die Abhängigkeit der Geschwindigkeiten von der Flughöhe kann mit einer Tabelle dargestellt werden:

Werte für ein fiktives Flugzeug



a CLIMB RATE vs ALTITUDE

b  $V_x$  und  $V_y$  vs ALTITUDE

In den meisten AFM ist die Zunahme von  $V_x$ , beziehungsweise die Abnahme von  $V_y$  mit zunehmender Flughöhe nicht angegeben. Als Faustregel gilt:

Die  $V_x$  nimmt pro 1000 Fuss Höhengewinn um ca.  $\frac{1}{2}$  KTS zu

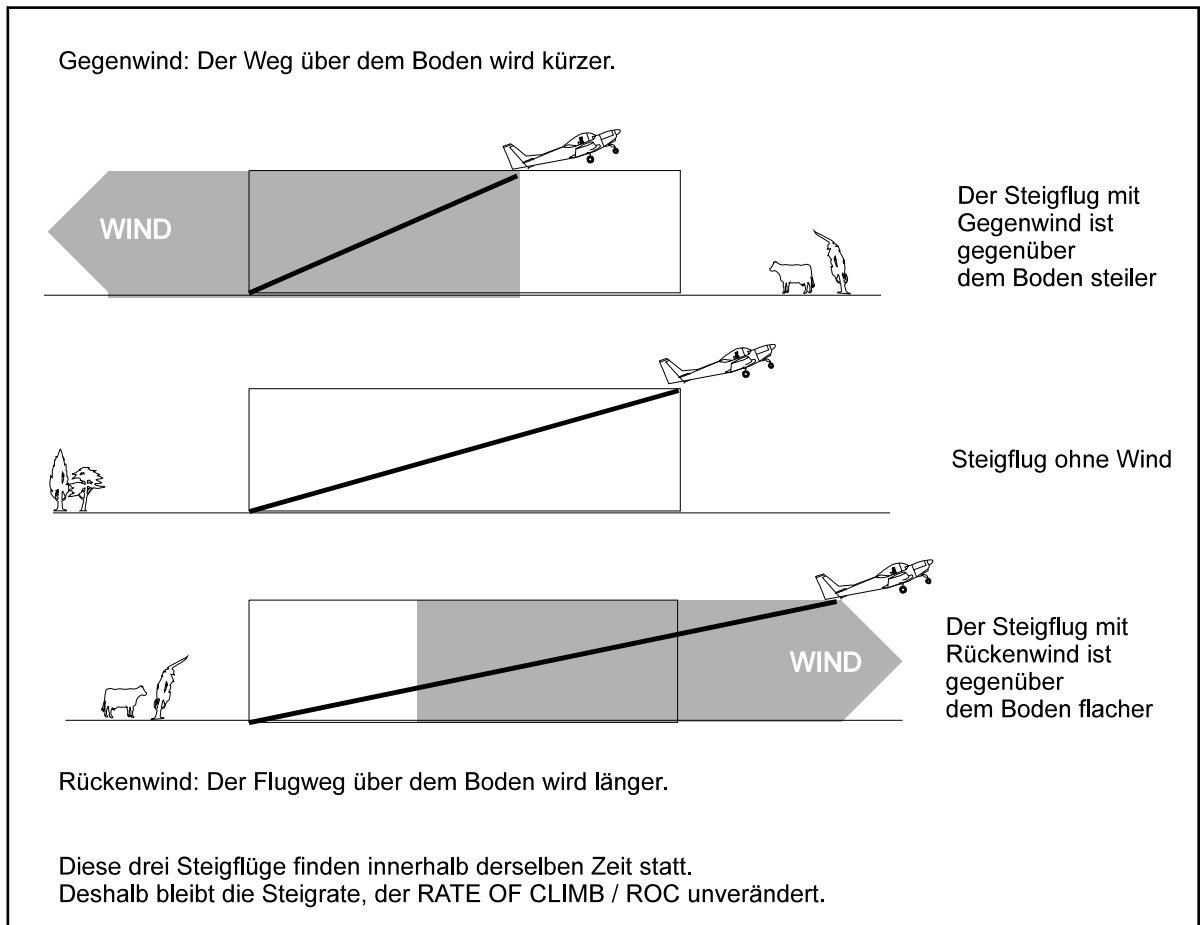
Die  $V_y$  nimmt pro 1000 Fuss Höhengewinn um ca. 1 KTS ab

### 7.1.4 Konstante Fluggeschwindigkeit vs konstante Steigrate

Der Steigflug mit einem Leichtflugzeug wird in der Regel mit voller Triebwerkleistung und konstanter Fluggeschwindigkeit durchgeführt. Es fehlt die Möglichkeit eines Nachsetzens der Triebwerkleistung mit zunehmender Höhe.

Die Steigrate / ROC nimmt infolge der geringeren Luftdichte mit zunehmender Höhe ab.

## 7.1.5 Einfluss des Windes auf den Steigflug



## 7.1.6 Gemischkontrolle / MIXTURE im Steigflug

siehe auch Kapitel 4 EFFECTS OF CONTROLS

Die Regulierung des Treibstoffs / Luftgemisches für den Steigflug wird nach dem Setzen der Steigflugleistung nach den Angaben des AFM durchgeführt.

---

## 7.2 Einleiten des Steigfluges / ENTRY INTO THE CLIMB

---

### 7.2.1 LOOKOUT beim Übergang in den Steigflug

Beim Übergang vom Horizontal- in den Steigflug (STEP CLIMB) sichern Sie sich mit einem LOOKOUT ab, dass der Luftraum über und hinter dem Flugzeug für die geänderte Flugbahn frei ist.

Der Luftraum vor dem Flugzeug kann durch leichte Kursänderungen überwacht werden.

### 7.2.2 Steigflugarten

Mit genügend Leistungsreserven sind folgende Arten des Steigfluges möglich

Steigflug mit vorgegebener Fluggeschwindigkeit

Steigflug mit vorgegebener Steigrate / RATE OF CLIMB

### 7.2.3 Wahl der Steigfluggeschwindigkeit

Steigflüge mit Basis-Schulflugzeugen werden mit derjenigen festgelegten Geschwindigkeit durchgeführt, welche den operationellen Anforderungen entspricht. Für den Betrieb mit Leichtflugzeugen sind folgende Geschwindigkeiten definiert:

$V_x$  ist die Geschwindigkeit für den besten Steigwinkel / BEST ANGLE OF CLIMB  
grösste Höhe in bezug auf die Distanz

$V_y$  ist die Geschwindigkeit für die beste Steigrate / BEST RATE OF CLIMB  
grösste Höhe in bezug auf Zeiteinheit

Diese beiden Geschwindigkeiten sind im AFM angegeben.

$V_{CRUISE CLIMB}$  ist die Geschwindigkeit für den Reisesteigflug

Empfiehlt der Triebwerk- oder Flugzeughersteller eine  $V_{CRUISE CLIMB}$ , so kann diese dem AFM entnommen werden. Sie wird nach speziellen Kriterien festgelegt, beispielsweise der Forderung einer besseren Kühlung des Triebwerkes durch den verbesserten Luftdurchsatz.

### 7.2.4 Verfahren Übergang in den Steigflug, POWER / ATTITUDE / TRIM

LOOKOUT

MIXTURE. .... - RICH (OR ACC AFM)

CLIMB **POWER** ..... - SET (REQUIRED) FULL POWER

**ATTITUDE** ..... - ADJUST FOR TYPE OF CLIMB

**TRIM** ..... - REDUCE LOAD ON CONTROLS

**P**  
**A**  
**T**

FOR LEANING PROCEDURE IN CLIMB, SEE AFM

## 7.2.5 Praktische Durchführung

Fast alle Flugzeuge haben die Tendenz nach einer Erhöhung der Triebwerkleistung in eine Lage mit Nase hoch / NOSE UP ATTITUDE überzugehen. Das ist der Schublinienseffekt.

Aus diesem Grunde gehen die meisten Flugzeuge nach einer Erhöhung der Triebwerkleistung in eine leichte Steigfluglage über.

Diese genügt jedoch in der Regel für den Steigflug nicht. Das Flugzeug muss durch eine Lageänderung in eine, aus Erfahrung bekannte Referenzlage / REFERENCE ATTITUDE für  $V_X$  oder  $V_Y$  gebracht werden. Dabei liegt die Priorität beim Halten der Referenzlage. Der Abbau und die Stabilisation der Fluggeschwindigkeit nehmen einen längeren Zeitraum in Anspruch. Sie sollen langsam und progressiv erfolgen.

Nach erfolgter Stabilisierung wird die Steigfluglage ausgetrimmt.



### **Achtung !**

**Unüberlegtes Rotieren in eine unrealistische Steigfluglage - die Überrotation - führt zu einer sehr raschen Abnahme der Geschwindigkeit.  
Dabei kann diese unter die gewählte Steigfluggeschwindigkeit fallen.**

**Es besteht die Möglichkeit, dass sich die Strömung an den auftriebserzeugenden Teilen ablöst !**

---

## 7.3 Halten des Steigfluges / MAINTAINING THE CLIMB

---

### 7.3.1 Stabilisierung des Steigfluges mit konstanter Geschwindigkeit

Die Stabilisierung erfolgt nach folgendem Verfahren

- Halten einer REFERENCE ATTITUDE bis eine stabile Fluggeschwindigkeit erreicht ist
- Kleine Korrekturen der Fluglage zur Anpassung der korrekten Steigflug-Geschwindigkeit
- Kontrolle der Symmetrie um die Hochachse (Kugel)

Nach der Stabilisierung der Fluggeschwindigkeit wird der Steigflug ausgetrimmt.

Kontrolle der Triebwerkeleistung im Steigflug

- Der Steigflug mit dem Basis-Schulflugzeug erfolgt mit maximaler Triebwerkeleistung
- LEANING PROCEDURES sind dem AFM zu entnehmen

### 7.3.2 Kontrolle der Symmetrie bei Geschwindigkeitsänderungen

Beim Flugzeug mit einem vorliegenden Triebwerk verstärkt sich mit Erhöhung der Triebwerkeleistung und Verringerung der Fluggeschwindigkeit die Wirkung des SLIP STREAM EFFECTES. Dabei entstehen Störmomente um die Hochachse (Gieren / YAW) und um die Längsachse (Rollen / ROLL). Diese müssen zuerst durch Einsatz der primären Steuer und (wenn vorhanden) nachfolgend mit dem TRIM kompensiert werden.

Die Gierbewegung / YAW wird durch das Inklinometer (Kugel) angezeigt:

Einfache Korrekturregel:            Mit dem Fuss in die Kugel treten!  
(Seitensteuerdruck auf die gleiche Seite, wo die Kugel steht)

## 7.4 Beenden des Steigfluges Übergang in den Horizontalflug / LEVEL OFF

### 7.4.1 Die zwei Arten des Überganges in den Horizontalflug

LEVEL OFF CRUISE POWER CONTROLLED	<p>Übergang vom Steigflug in den horizontalen Reiseflug.</p> <p>Für den horizontalen Reiseflug wird nach Stabilisierung der Reisefluglage die Leistung nach den PERFORMANCE TABLES im AFM gesetzt.</p>
LEVEL OFF CIRCUIT SPEED CONTROLLED	<p>Übergang vom Steigflug in den Horizontalflug auf der Platzrunde / CIRCUIT.</p> <p>Im CIRCUIT wird das Flugzeug auf einer reduzierten, vorgegebenen Geschwindigkeit stabilisiert. Die horizontalen Segmente des Anfluges (DOWNWIND) werden mit einer vorgegebener Geschwindigkeit geflogen, das heisst SPEED CONTROLLED.</p>

### 7.4.2 Verfahren für den Übergang in den Reiseflug / LEVEL OFF CRUISE

Beim Übergang vom Steigflug in den horizontalen Reiseflug muss das Flugzeug von der Steigfluglage mit kleiner Geschwindigkeit und grossem Anstellwinkel in die Reisefluglage mit grosser Geschwindigkeit und kleinem Anstellwinkel gebracht werden. Bei diesem Wechsel wird sowohl die Fluglage / ATTITUDE gegenüber dem Horizont, wie auch der Anstellwinkel des Flugzeuges / ANGLE OF ATTACK gegenüber der Flugbahn / FLIGHTPATH verändert. Der ganze Vorgang benötigt eine längere Zeitspanne.

Verfahren	LEVEL OFF CRUISE	
<b>ATTITUDE</b>	- SET	<b>A</b>
<b>POWER</b>	- SET	<b>P</b>
<b>TRIM</b>	- SET	<b>T</b>
LANDING LIGHT	- ON / OFF	
CRUISE CHECK		



### 7.4.3 Die Reihenfolge der Manipulationen beim LEVEL OFF aus dem Steigflug in den Reiseflug / CRUISE

#### **Lage / ATTITUDE:**

Der Übergang in den Reiseflug beginnt vor Erreichen der Reiseflughöhe mit einer massvollen, kontinuierlichen Fluglageänderung in Richtung AND / Nase senken. Die Höhe, welche für den Übergang benötigt wird, ist abhängig von der vertikalen Geschwindigkeit, dem RATE OF CLIMB / ROC

Faustregel: Beginn des Übergangs: 1/10 ROC unterhalb Reiseflughöhe

Beispiel: ROC 1000 FPM, Beginn Übergang 100 ft unter Reiseflughöhe

Mit der Lageänderung beginnt eine Beschleunigungsphase. Sie dauert bis zum Erreichen der Reisefluggeschwindigkeit. Der Auftrieb, welcher entsprechend der Fluggeschwindigkeit zunimmt, wird durch eine kontinuierliche Verkleinerung des Anstellwinkels kompensiert. Dem ständig wachsenden Steuerdruck muss durch progressives Stossen am Höhensteuer entgegengehalten werden.

Vorsicht: Wird nach Erreichen der Reiseflughöhe mit kleiner Geschwindigkeit sofort eine Horizontalfluglage mit kleinem Anstellwinkel eingenommen, so beginnt das Flugzeug wieder abzusinken. Der Auftrieb reicht bei dieser Geschwindigkeit noch nicht aus, um die Höhe mit dieser Fluglage zu halten.

#### **Triebwerkeleistung / POWER:**

Wenn die Fluggeschwindigkeit nicht mehr zunimmt, wird die Triebwerkeleistung nach den Angaben der PERFORMANCE TABLES im AFM auf eine Reiseflugleistung reduziert.

#### **Trimm / TRIM:**

Während des ganzen Manövers muss der progressiv zunehmende Steuerdruck manuell, das heisst durch Stossen am Höhensteuer gegen den zunehmenden Steuerdruck kompensiert werden. Erst nach der Leistungsreduktion wird der ganze verbleibende Steuerdruck sorgfältig weggetrimmt.

**Wird der Steuerdruck bereits vor der Leistungsreduktion manuell weggetrimmt, so kann die Lage nur mit Mühe stabilisiert werden.**

## 7.4.4 Verfahren für den Übergang vom Steigflug in den Horizontalflug auf der Platzrunde / LEVEL OFF CIRCUIT

Mit dem Erreichen der DOWNWIND-Höhe erfolgt der Lagewechsel in einen Horizontalflug. Dabei wird das Flugzeug lediglich auf die Anfangs-Anflug-Geschwindigkeit /  $V_{\text{INITIAL APPROACH}}$  beschleunigt. Ist diese erreicht, so erfolgt die Leistungsreduktion auf einen, aus Erfahrung bekannten Richtwert (PRESELECT). Die Geschwindigkeit soll sich im Bereich der  $V_{\text{INITIAL APPROACH}}$  stabilisieren. Die Grösse der Leistungsreduktion ist abhängig von der Flugzeugmasse, der Konfiguration und der Dichtehöhe. Die Gründe für diesen Horizontalflug mit reduzierter und konstanter Leistung sind:

Das Flugzeug fliegt in einem Geschwindigkeitsbereich, der jederzeit das Ausfahren der Klappen erlaubt.

Aus Gründen der Verhinderung von überflüssigem Lärm ist es sinnvoll in Bodennähe mit reduzierter Triebwerkleistung zu fliegen.

Nach Stabilisierung einer rohen Geschwindigkeit, oder beim Erkennen eines eindeutigen Trends wird die  $V_{\text{INITIAL APPROACH}}$  mit systematischen Korrekturen von Lage und Triebwerkleistung auf dem vorgesehenen Wert eingependelt und gehalten.

Verfahren .....	<b>LEVEL OFF CIRCUIT</b>
REFERENCE ATTITUDE AND AIRSPEED .....	- _____ KIAS FOR CIRCUIT
REFERENCE POWER SETTING.....	- _____ RPM FOR $V_{\text{INITIAL APPROACH}}$
TRIM.....	- SET
LANDING LIGHT(S).....	- REMAIN ON
ADJUSTMENTS FOR POWER	
APPROACH CHECK	

**Achtung:** Bei der Wahl einer REFERENCE ATTITUDE ist zu beachten, dass die Lage für die  $V_{\text{INITIAL APPROACH}}$  nicht mit derjenigen für den horizontalen Reiseflug identisch ist.  
Die kleinere Geschwindigkeit bedingt einen grösseren Anstellwinkel.

# 7.5 Arbeitsblatt / WORKSHEET

## Einleiten, Halten und Beenden eines Steigfluges, Übergang in den Reiseflug

### ENTRY, MAINTAINING THE CLIMB, LEVEL OFF CRUISE

Lernziel: Sie können einen Steigflug mit  $V_{\gamma}$  Einleiten, Halten und Beenden  
 Sie können einen Übergang vom Steigflug in den Reiseflug durchführen.

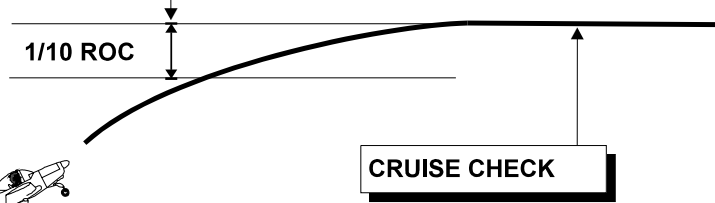
ACFT TYPE \_\_\_\_\_  
 $V_x$ : \_\_\_\_\_ KIAS  
 $V_{\gamma}$ : \_\_\_\_\_ KIAS

**3**  
 Beenden des Steigfluges  
 Übergang in den Reiseflug / LEVEL OFF CRUISE

ATTITUDE

POWER

TRIM



**2**  
 Halten des Steigfluges  
 MAINTAINING THE CLIMB

**1**  
 Übergang in den Steigflug  
 Einleiten des Steigfluges / ENTRY INTO THE CLIMB

POWER

ATTITUDE

TRIM

## 7.6 Arbeitsblatt / WORKSHEET

### Übergang vom Steigflug / CLIMB in den Horizontalflug auf der Platzrunde / LEVEL OFF IN THE CIRCUIT

Lernziel: Sie können das Flugzeug nach dem LEVEL OFF auf der Platzrunde auf der  
Geschwindigkeit /  $V_{\text{INITIAL APPROACH}}$  stabilisieren.

ACFT TYPE \_\_\_\_\_  
 $V_x$ : \_\_\_\_\_ KIAS  
 $V_y$ : \_\_\_\_\_ KIAS

Beenden des Steigfluges auf der Platzrunde  
/ LEVEL OFF CIRCUIT

ATTITUDE

POWER

TRIM

1/10 ROC

APPROACH CHECK

---

## 7.7 AIRMANSHIP

---

### LOOKOUT

Im Steigflug müssen Sie besonders darauf achten, dass der Luftraum über und hinter dem Flugzeug frei ist. Weil sich das Flugzeug im Steigflug in einem angestellten Zustand befindet, entsteht vor dem Flugzeug, unter dem Flugzeugbug ein toter Winkel. Mit kleinen Richtungsänderungen werden Kontrollblicke in diese Richtung möglich.

### CLIMB CHECK

Normalerweise ist das Startverfahren auf 1000 Fuss über Grund abgeschlossen, die Klappen sind eingefahren, die Hilfspumpen ausgeschaltet. Sie entscheiden auf Grund der Situation, wann Sie den CLIMB CHECK durchführen und wann Sie (Lande-) Lichter ausschalten.

### Triebwerküberwachung

Während des ganzen Steigfluges versichern Sie sich mit periodischen Kontrollblicken, dass die Betriebsgrenzen (LIMITATIONS) des Triebwerkes nicht überschritten werden (Oeltemperatur, Zylinderkopftemperatur).

---

## 7.8 Kontrollfragen zum Steigflug

---

Wie heisst die Geschwindigkeit für den besten Steigwinkel?

Wie heisst die Geschwindigkeit für die beste Steigrate?

Was ist ein CRUISE CLIMB?

Welchen Einfluss hat ein Rückenwind auf die Steigrate?

Was ist der Unterschied zwischen LEVEL OFF CRUISE und LEVEL OFF CIRCUIT?

## 7.9 AIR EXERCISE JAR FCL

---

- |                 |           |   |
|-----------------|-----------|---|
| <b>340.4.7.</b> | <b>1.</b> | <b>CLIMBING</b>                                     |
| 340.4.7.        | 1.1       | Entry and maintaining the normal Maximum Rate Climb |
| 340.4.7.        | 1.2       | Levelling Off                                       |
| 340.4.7.        | 1.3       | Levelling Off at Selected Altitudes                 |
| 340.4.7.        | 1.4       | Climbing with Flaps down                            |
| 340.4.7.        | 1.5       | Recovery to normal Climb                            |
| 340.4.7.        | 1.6       | En Route Climb (Cruise Climb)                       |
| 340.4.7.        | 1.7       | Maximum Angle of Climb                              |