

Segelflugtheorie

30 Flugleistung und Flugplanung Teil 3

V0.2024



Inhalt

1. Überprüfung von Masse und Schwerpunkt
2. Flugleistung
 1. Geschwindigkeitspolaren von Segelflugzeugen
 2. Reisegeschwindigkeit mit Segelflugzeugen
 3. Der Endanflug
 4. Flugleistung von Reisemotorseglern
3. Flugplanung und Streckenwahl
 1. Flugdurchführungsplanung und Flugvorbereitung
 2. Streckensegelflugvorbereitung und Streckenflugdurchführung
4. ICAO Flugplan
5. Flugüberwachung und Streckenplanung im Flug

Streckenvorbereitung

- Segelflugkarte vorbereiten
Distanzkreise um Flugplätze und
Landemöglichkeiten einzeichnen
- Frequenztabellen und Landefeldunterlagen
- Meteo [Normaler Wetterbericht](#), [Segelflugwetterbericht](#), diverse
- DABS, ev. kopieren und mitnehmen www.skybriefing.com
- NOTAM www.notaminfo.com/nationalmap
- Persönliche Ausweise
- Unterlagen des Flugzeuges
- Anhänger und Rückholauto bereitstellen
- Rückholmannschaft organisieren

Rechnerische Bestimmung von Zeit, Geschwindigkeit und Distanz

$$\text{Flugzeit [min]} = \frac{\overset{\text{1cm}}{\text{Distanz}} \times 60}{\underset{\text{1cm/h}}{\text{V über Grund}}}$$

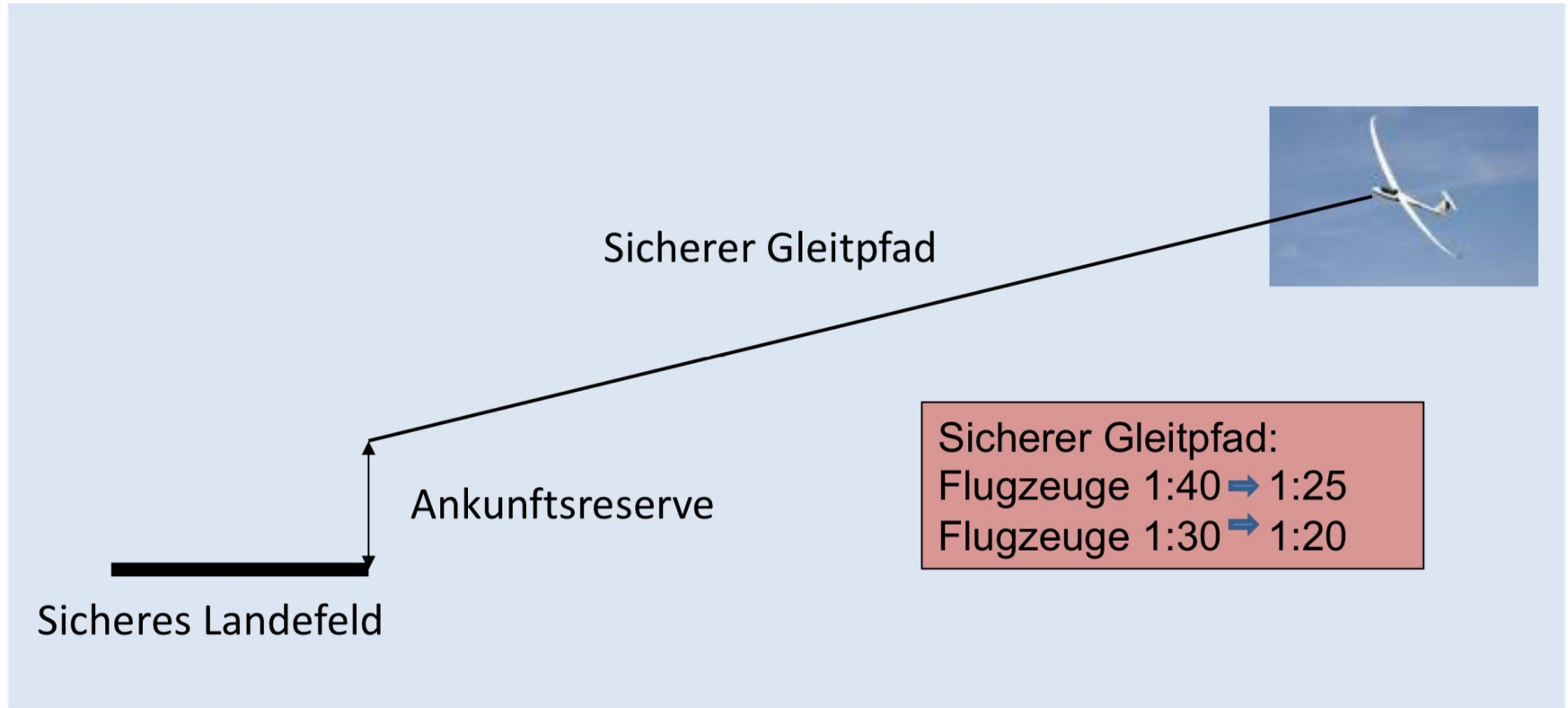
$$\text{Distanz [cm]} = \frac{\underset{\text{1cm/h}}{\text{V über Grund}} \times \text{Flugzeit [min]}}{60}$$

$$\underset{\text{1cm/h}}{\text{V über Grund}} = \frac{\overset{\text{1cm}}{\text{Distanz}} \times 60}{\text{Flugzeit [min]}}$$

Aussenlanden

1. Aussenlanden ist beim Segelflug etwas Normales, das Üben von Ziellandungen auf dem Flugplatz hat zum Zweck, dass eine Landung auch in einem Feld problemlos gelingt.
2. Ein Landefeld muss immer erreichbar sein. Das Gelände bestimmt unsere Flugtaktik!

Trichterfliegen in Gebieten mit wenig Landemöglichkeiten



Von Landefeld zu Landefeld fliegen in Gebieten mit vielen Aussenlandefeldern

Wichtige Hinweise zum Aussenlanden

1. Bearbeitete Flächen sind besser als Wiesen
2. Nach Möglichkeit Feld in einer Höhe von ca. 300 m überfliegen und auf Hindernisse prüfen
3. Ganz normal abkreisen. Wichtig: Abkreisraum mit genügendem seitlichen Abstand zum Feld (späterer Queranflug). Beim Abkreisen auf Wind achten
4. Im Gegenanflug auf Landefeld zurück blicken und Höhe abschätzen
5. Der Queranflug ist absolut wichtig, weil er gute Korrekturmöglichkeiten bietet und auf den Wind geschlossen werden kann
6. Normaler Anflug auf Feld wie auf Flugplatz

Diverse Ergänzungen aus allen Kapiteln



Geschwindigkeiten

- V_A Höchstgeschwindigkeit für volle Ruderausschläge
- V_{FE} Höchstgeschw. mit ausgefahrenen Wölbklappen
- V_{LE} Höchstgeschw. mit ausgefahrenem Fahrwerk
- V_{LO} Höchstgeschw. zum Ein- und Ausf. des Fahrwerks
- V_{NE} Höchstzulässige Geschwindigkeit (TAS)
- V_S Mindestgeschwindigkeit
- V_X Geschwindigkeit für den besten Steigwinkel
- V_Y Geschwindigkeit für die beste Steigrate
- Geschwindigkeit des geringsten Sinkens
- Geschwindigkeit für den besten Gleitwinkel

Minimale Geschwindigkeit VSO

Ist auf dem Fahrtmesser nicht markiert
Sie ist abhängig vom Gewicht und von
der Querlage

Bei dieser Geschwindigkeit ist das
Segelflugzeug gerade noch flugfähig.

Wenn man noch langsamer wird, reisst
die Strömung ab



Maximale Geschwindigkeit VNE

Roter radialer Strich auf dem Fartmesser

Die VNE reduziert sich mit zunehmender Flughöhe (respektive die angezeigte Geschwindigkeit ist mit zunehmender Flughöhe zunehmend zu gering).

VNE mit zunehmender Höhe

Bei der Höchstgeschwindigkeit V_{NE} dürfen nur noch $1/3$ der max. Ausschläge gegeben werden. Es ist auch darauf zu achten, daß mit zunehmender Flughöhe wegen der abnehmenden Luftdichte die wirkliche Flugeschwindigkeit höher ist als die angezeigte.

Für die Sicherheit gegen Flattern ist aber die wirkliche Geschwindigkeit (TAS) maßgebend.

*) Die zulässige, angezeigte Geschwindigkeit V_{NE} reduziert sich mit der Höhe wie folgt:

Flughöhe (m)	0-2000	3000	4000	5000	6000
V_{NE} angezeigt (km/h)	280	267	255	239	226

Äquivalente Fluggeschwindigkeit EAS

(Equivalent Air Speed / EAS)

EAS = CAS korrigiert mit dem Kompressibilitätseinfluss.

Für Fluggeschwindigkeiten bis 150 kt und Flughöhen bis 15'000 ft ist der Kompressibilitätseinfluss vernachlässigbar klein.

$$\text{EAS} = \text{CAS} - \Delta V_c$$

ΔV_c = Korrektur der Kompressibilität

Wahre Eigengeschwindigkeit TAS

(True Air Speed / TAS)

TAS = EAS korrigiert für die aktuelle Luftdichte.

TAS ist die Geschwindigkeit des Flugzeuges relativ zur ungestörten Luft. Sie entspricht der Strömungsgeschwindigkeit und ist die Ausgangsgeschwindigkeit für die Navigation.

$$\text{TAS} = \text{EAS} \cdot \sqrt{\frac{\rho_0}{\rho}}$$

$$\sqrt{\frac{\rho_0}{\rho}} = \text{Korrektur für die Luftdichte}$$

ρ_0 = Luftdichte auf Meereshöhe
 ρ = aktuelle Luftdichte

Die Ermittlung der TAS wird mit Hilfe von Tabellen, speziellen Rechnern oder mittels Faustformel vorgenommen.

Auf Meereshöhe bei ISA-Bedingungen (QNH = 1013.25 hPa, OAT = +15° C) gilt:

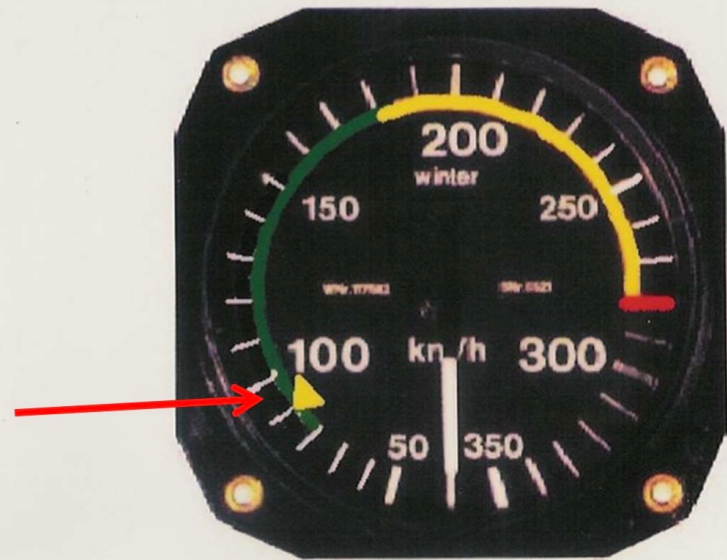
$$\text{CAS} = \text{EAS} = \text{TAS}$$

1) Flughandbuch («Airplane Flight Manual /AFM» oder auch «Airplane Operating Manual /AOM» genannt): Betriebsanleitung des Flugzeugherstellers für das Flugzeug.

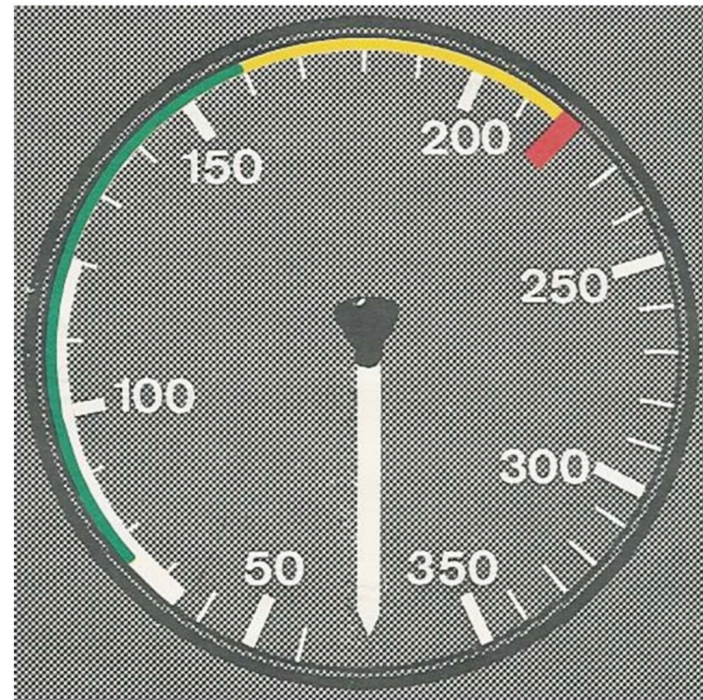
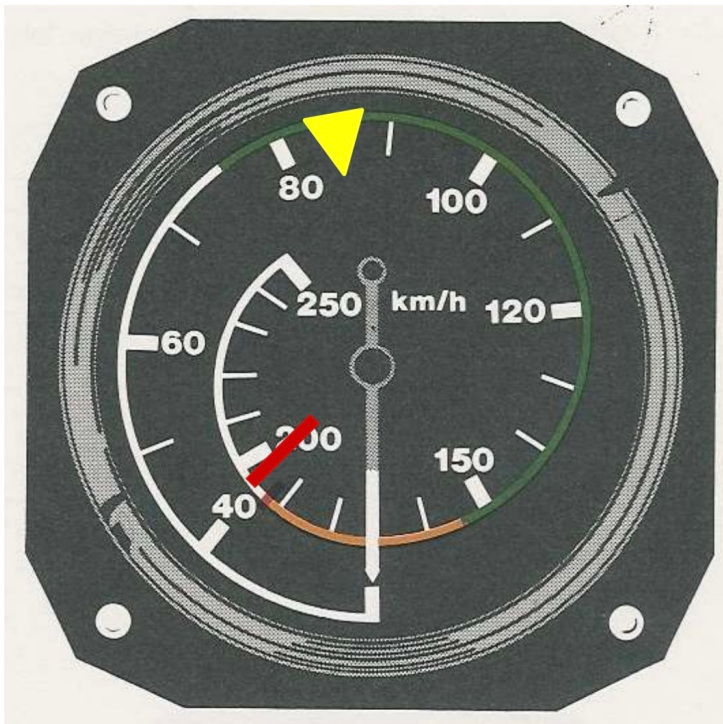
Das gelbe Dreieck

Gelbes Dreieck

- Minimale Landeanfluggeschwindigkeit
- Bei maximalem Abfluggewicht



Markierungen auf dem Fahrtmesser



Einfluss des Zustandes der Piste beim Start

Auf einer Hartbelagpiste ist die Startstrecke am kürzesten

Faktoren, die die Startstrecke verlängern:

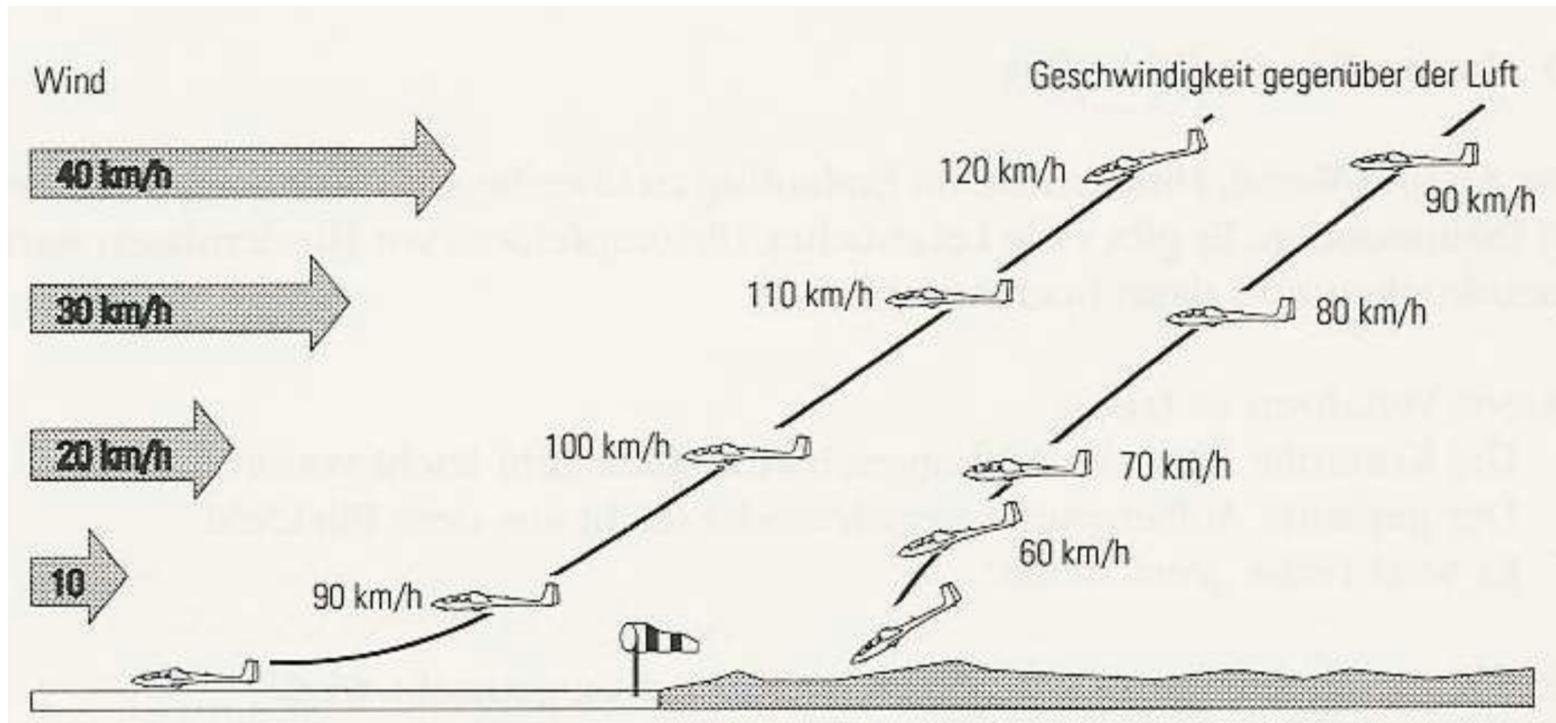
- Eine **nasse** (und **weiche**) Graspiste
- Hohes Gras
- Hohe Temperaturen
- Leichter Rückenwind
- Tiefer Luftdruck, hochgelegener Flugplatz
- Leicht ansteigende Piste

Anfluggeschwindigkeit

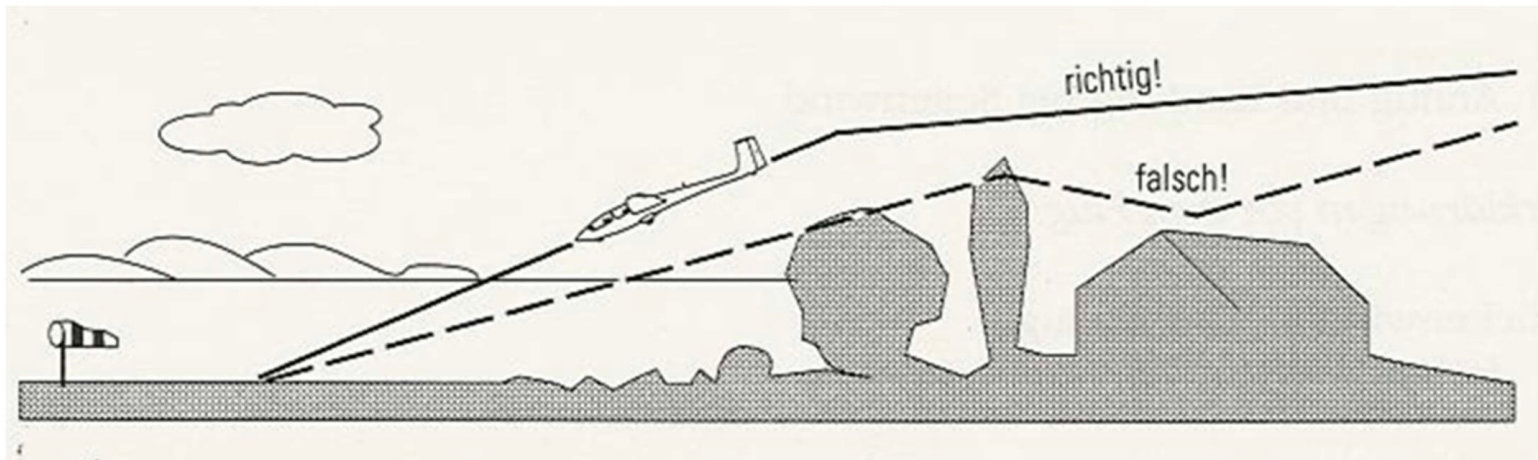
Bei **leichtem** Rückenwind mit dem besten Gleitwinkel (gelbes Dreieck) anfliegen oder etwas langsamer.

Beim Anflug auf ein stark ansteigendes Gelände muss mit (grosser) Ueberfahrt angefliegen werden.

Anflug bei starkem Gegenwind



Anflug über Hindernisse



Einfluss des Zustandes der Piste bei der Landung

Folgende Faktoren **verkürzen** die Landestrecke:

- Nasse, weiche Graspiste
- Gegenwind
- Ansteigende Piste

Folgende Faktoren **verlängern** die Landestrecke:

- Leichter Rückenwind
- Hohe Temperatur
- Landung auf einem hochgelegenen Flugplatz

