

Publikation des Motorflug-Verbandes der Schweiz zur Förderung der Sicherheit in der Aviatik



Full throttle – aber reicht die Pistenlänge aus?

Bild: studentpilotnews.com

## Sicher Starten

■ Die Startstreckenberechnung ist für jeden Piloten eines der wichtigsten Elemente der Flugvorbereitung. Das Airplane Flight Manual liefert zwar notwendige Angaben – aber nicht alle.

Die Werte für einen Take-off auf einer trockenen Hartbelagpiste können dem Manual entnommen werden. Doch was ist bei einem Start auf einer Graspiste und was, wenn diese auch noch nass ist? Wo muss ein Start unter Umständen abgebrochen werden? In vielen Manuals wird es mit brauchbaren Angaben dazu etwas schwierig.

Das AFM (Airplane Flight Manual) gibt im Kapitel 5 Auskunft über die Start- und Landestrecken. Jeder Pilot lernt, mit diesen Angaben umzugehen. Im Gegensatz zu jenen grosser Flugzeuge geben aber die Manuals von Kleinflugzeugen nur wenig her. Grundsätzlich gilt für jedes Flugzeug, dass beim Start eine minimale Höhe von 15m/GND (über der zur Verfü-

gung stehenden Startstrecke) erreicht werden muss. Nur ab dieser Höhe kann von sicheren Verhältnissen gesprochen werden. Ist diese Höhe über der Piste nicht erreichbar, muss mindestens hinter der Piste genügend Freiraum vorhanden sein, damit sicher gestiegen werden kann (TODA). Damit rechtzeitig und überlegt gehandelt werden kann, macht jeder

Pilot vor dem Start ein Departure Briefing (siehe Safer Flying Nr. 15 – «Take-off Briefing completed?»).

### Wann muss der Start abgebrochen werden?

Mangelnde Beschleunigung ist der gefährlichste Faktor beim Start. Auf einer nassen Graspiste kann die Beschleunigung unter Umständen sehr schlecht sein.

Es ist daher wichtig, dass man ein Kriterium hat, welches einem einen Go- oder No Go-Entscheidung ermöglicht. Auch dieses Problem lösen wir mit einem Blick auf die Verfahren, welche bei mehrmotorigen Flugzeugen angewendet werden. Für diese Berechnung fehlen uns allerdings die Angaben im Manual. Da, wie vorher gesehen, ein Startabbruch im Notfall zu einem Überrollen der Piste führen kann, benötigen wir zusätzliche Angaben, um den Start noch sicher auf der Piste abbrechen zu können. Wir benötigen dazu die Lift-Off Speed (Abhebegeschwindigkeit) unseres Flugzeugs. Diese Geschwindigkeit liegt etwas oberhalb der Stallspeed und liegt noch vor Vx.

Da die Abhebegeschwindigkeit nicht direkt im Manual zu finden ist, nehmen wir hier die Stallspeed und addieren 5%. Bei einer Stallspeed von 45 kts ergibt sich eine Geschwindigkeit von 48 kts.

Bis zur Pistenmitte muss eine Geschwindigkeit von 70% der Lift-Off Speed erreicht sein. Dies ist gleichzeitig die Marke, um den Start sicher auf der verbleibenden Piste abbrechen zu können. Deshalb ist eine Markierung der Pistenmitte wichtig. Dies kann auch ein Taxiway oder eine selbst gesetzte Marke sein. Im Extremfall muss die Piste abgeschritten werden um die Pistenmitte zu ermitteln und zu markieren.

Beim Take-off ist somit darauf zu achten, dass die genannten 70% der Abhebegeschwindigkeit bis zur Mitte der Piste erreicht sind. In unserem Beispiel (70% von 48kts) sind dies 34 kts. Wird diese Geschwindigkeit nicht erreicht, muss der Start abgebrochen werden!

Diese Regel wird auch von Buschpiloten angewendet und hilft unter schwierigen Bedingungen, den Start sicher durchführen zu können. ■

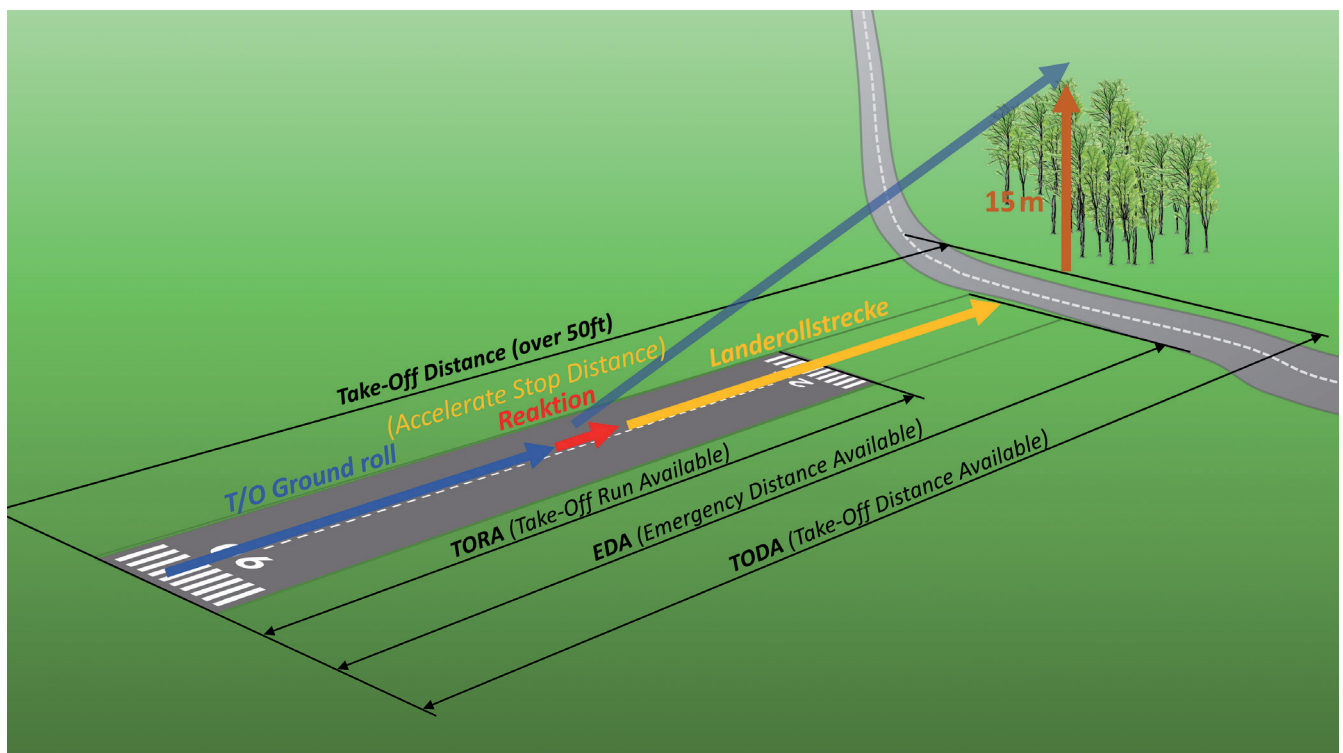
## SAFETY TIPP

### Einfluss der Pistenbeschaffenheit auf die Startrollstrecken

Auch im Bereich der Pistenbeschaffenheit geben die meisten Manuals nur begrenzt Auskunft. Nachstehend einige Faktoren, welche die Startrollstrecke bei verschiedenen Pistenkonditionen beeinflussen. Die Werte können je nach Witterungsbedingungen variieren. Das Flugzeug muss somit bei schwierigen Bedingungen mit grosser Vorsicht operiert werden.

Piste	Faktor	% (aufgerundet)
Hartbelag	1.00	0 %
Gras kurz, trocken	1.08	+ 10 %
Gras kurz, nass	1.16	+ 20 %
Gras lang, nass	1.22	+ 25 %
Boden weich	1.55	+ 60 %

**Gras mit stehendem Wasser oder Schneematsch: kein Take-off!**



Schematisch dargestellt die benötigten Distanzen bei einem Startabbruch.

Grafik: Andreas Fischer



Bild: Andreas Fischer

Beim Start mit Klappenstellung Null beschleunigte das zweimotorige Flugzeug auf der Graspiste trotz voller Leistung nicht genug. Die Maschine überrollte infolge des zu späten Startabbruchs das Ende der Piste.

# Startabbruch – wann wird es knapp?

**D**ass ein Startabbruch erforderlich werden kann, ist jedem Piloten bewusst. Unter welchen Voraussetzung dies notwendig wird, ist allgemein ungenügend dokumentiert. Zum Ersten geht es dabei um die erforderliche Pistenlänge, um einen Start sicher durchführen und gegebenenfalls auch abbrechen zu können. Zum Zweiten ist ein klar definierter Punkt zum Abbruch des Starts zu definieren.

Wie bereits erwähnt, stellt uns das AFM keine sogenannten «Accelerate/Stop Distance» (Standard bei mehrmoto-

rigen Flugzeugen) zur Verfügung. Wir müssen uns daher die gesuchte Strecke mit den im AFM vorhandenen Daten errechnen. Die erforderlichen Angaben sind in der Section 5, Performance zu finden.

## Startabbruch kann jederzeit nötig werden

Wir benötigen für die Berechnung die Strecke zur Beschleunigung des Flugzeugs, eine kurze Strecke für die Reaktionszeit sowie die zum Anhalten erforderliche Distanz. Ein Startabbruch kann jederzeit erforder-



## Theoriekurs Privatpilot PPL(A) im Fernunterricht

Beginnen Sie die theoretische Ausbildung noch heute, zu Hause, am Computer.

# MEHR ALS EINE FLUGSCHULE

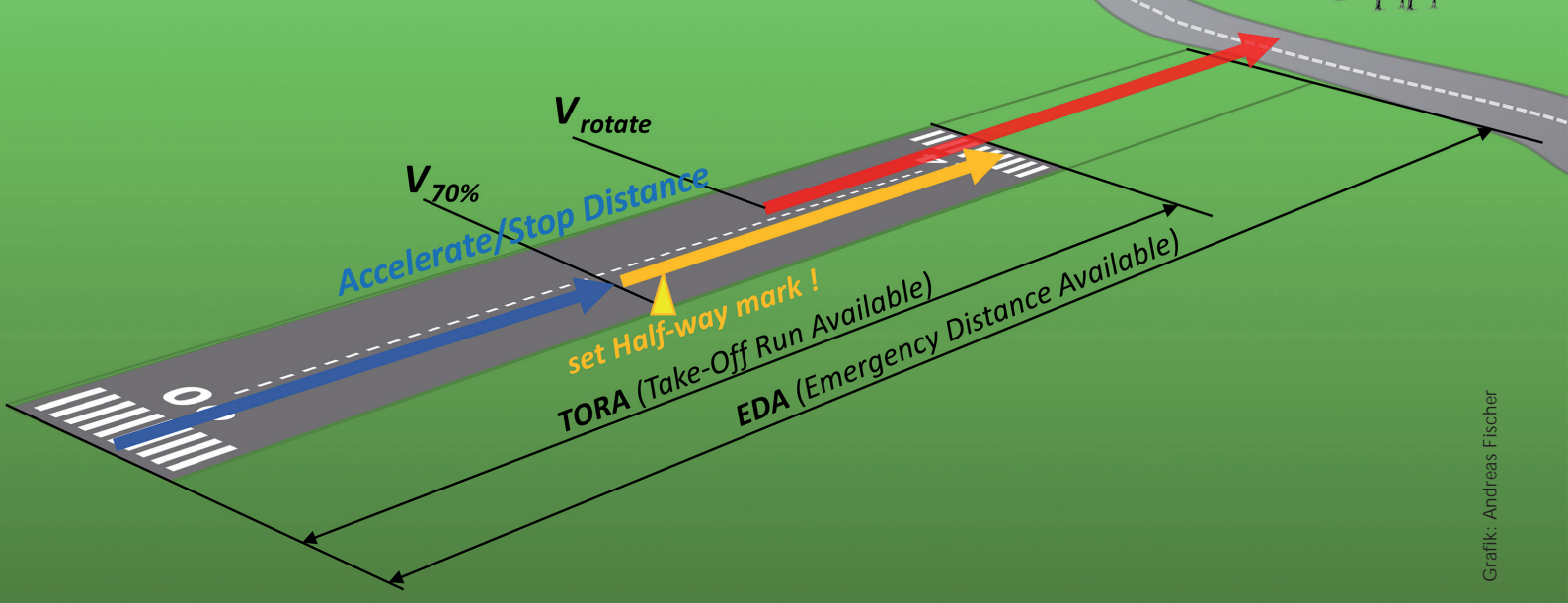
S W I S S

# PSA

PILOT SCHOOL ASSOCIATION

[www.swisspsa.ch](http://www.swisspsa.ch)

Birrfeld • Locarno • Lommis • Sitterdorf • Speck-Fehraltorf • Wangen-Lachen • Zürich-Kloten



Grafik: Andreas Fischer

Bis zur Pistenmitte muss eine Geschwindigkeit von 70% der Lift-Off Speed erreicht sein. Dies ist gleichzeitig die Marke, um den Start sicher auf der verbleibenden Piste abbrechen zu können. Deshalb ist eine Markierung der Pistenmitte wichtig.

lich werden. Neben Motorstörungen kommen weitere mögliche Gründe wie ungenügende Beschleunigung, Rauch im Cockpit, Fehlanzeigen der Instrumente oder auch Tiere auf der Piste in Frage.

**Zwei Sekunden Reaktionszeit**

Für unsere Berechnung nehmen wir an, dass das Flugzeug kurz vor dem Abheben ein Problem hat. Der dazu erforderliche Weg auf der Piste ist als

Startrollstrecke direkt dem Manual zu entnehmen.

Beim Eintreten eines Problems benötigt jeder Pilot ein bis zwei Sekunden, bis er reagieren kann. Der in diesen zwei Sekunden zurückgelegte Weg muss zusätzlich berücksichtigt werden. Zum Anhalten nehmen wir die ebenfalls in der Section 5 zu findende Landerollstrecke. In der Addition ergeben diese drei Elemente (Startrollstrecke, Reaktionszeit und Landerollstrecke) die erforderliche Distanz für einen Startabbruch, unsere Accelerate/Stop Distance. Diese errechnete Strecke muss für einen sicheren Start vorhanden sein. Dabei ist es zulässig, auch ein ebenes Stück Land hinter der Piste mit in die Kalkulation einzubeziehen. Man spricht hier von der Emergency Distance Available (EDA – siehe Grafik). ■

SAFER FLYING ist eine Dienstleistung des MFVS für seine Mitglieder zur Förderung der Sicherheit in der Aviatik. Haben Sie die ersten 24 Ausgaben von SAFER FLYING verpasst? Oder wollen Sie als sicherheitsbewusste Flugschule oder Flugplatz SAFER FLYING Ihren Schülern und Piloten abgeben und damit einen Beitrag an die Flugsicherheit leisten? Dann bestellen Sie weitere Exemplare zu 1 Franken für Mitglieder bzw. 2 Franken für Nichtmitglieder beim Sekretariat Aero-Club der Schweiz, Lidostrasse 5, 6006 Luzern, Tel. 041 375 01 01. SAFER FLYING kann auch als PDF-Datei von der Website des MFVS heruntergeladen werden. [www.mfvs.ch](http://www.mfvs.ch)



Beachten Sie auch das Safer Flying Nr. 15 zum Thema «Take off Briefing completed?»

**IMPRESSUM**

**Herausgeber**  
Motorflug-Verband der Schweiz (MFVS)  
Sekretariat AeCS  
Lidostrasse 5  
6006 Luzern  
Tel. 041 375 01 01  
Fax 041 375 01 02  
[www.mfvs.ch](http://www.mfvs.ch)  
[vorstand@mfvs.ch](mailto:vorstand@mfvs.ch)  
**Präsident**  
Christopher Nicca

**Auflage**  
6500 Exemplare  
**Konzept, Gestaltung, Produktion**  
Swiss Aviation Media  
Jürg Wyss  
Zurzacherstrasse 64  
5200 Brugg  
Tel. 056 442 92 44  
[verlag@swissaviation.ch](mailto:verlag@swissaviation.ch)

**Autor dieser Ausgabe**  
Andreas Fischer

**Druck**  
Effingerhof AG  
Storchengasse 15  
CH-5200 Brugg  
Tel. 056 460 77 77  
[www.effingerhof.ch](http://www.effingerhof.ch)  
[info@effingerhof.ch](mailto:info@effingerhof.ch)  
**Erscheint**  
1- bis 2-mal pro Jahr  
Versand an alle Mitglieder des MFVS  
**Nächste Ausgabe**  
Frühling 2018



**Jetzt abonnieren:**  
[www.cockpit.aero](http://www.cockpit.aero)  
Online mit Paypal möglich

**Für Cockpit-Profis wie Sie.**



Das Schweizer Luftfahrt-Magazin