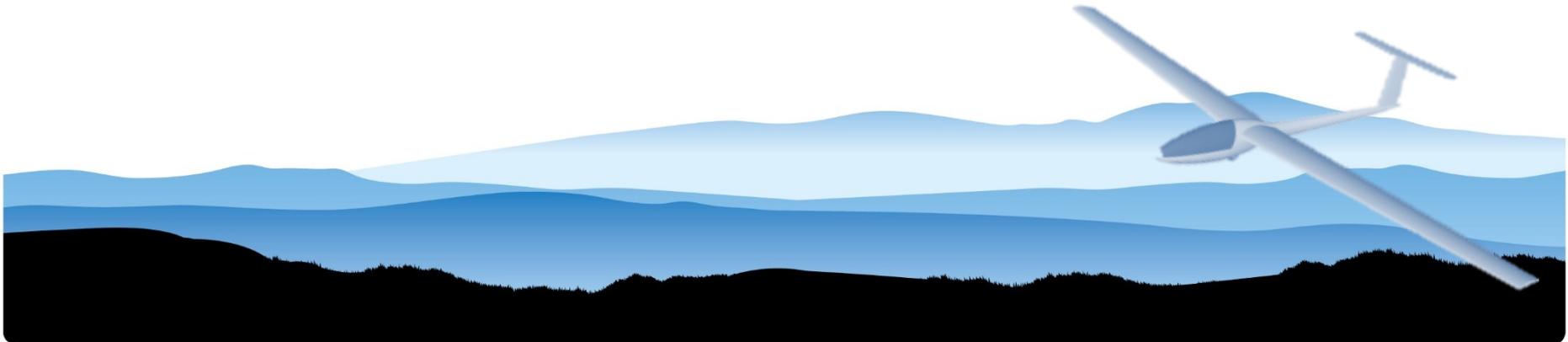


# TEIL 2

Modellfliegen für Fortgeschrittene



# Österreichischer Aeroclub Modellflugsport

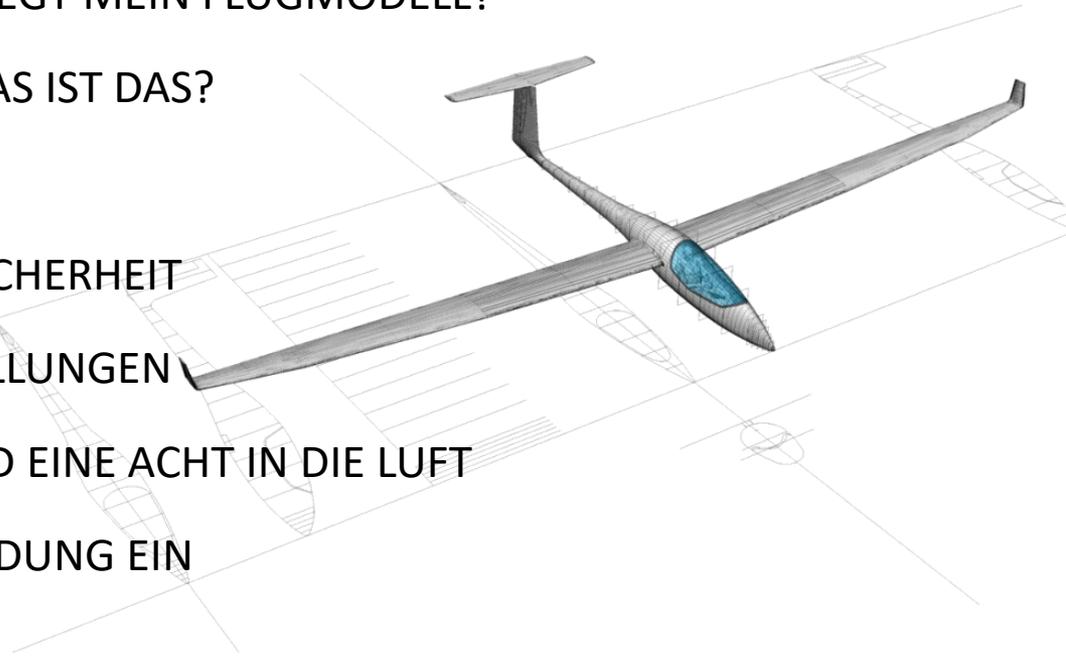




# DER FORTGESCHRITTENE MODELLBAUER

## EIN WENIG THEORIE UND NATÜRLICH PRAXIS - FLIEGEN und FLIEGEN!

- ❖ AERODYNAMIK **1**, WARUM FLIEGT MEIN FLUGMODELL?
- ❖ SCHWERPUNKT UND EWD, WAS IST DAS?
- ❖ THERMIK **1** - ERKENNEN
- ❖ DER AKKU, RICHTIG LADEN, SICHERHEIT
- ❖ DIE FERNSTEUERUNG, EINSTELLUNGEN
- ❖ WIR FLIEGEN EINEN KREIS UND EINE ACHT IN DIE LUFT
- ❖ WIR LEITEN DIE RICHTIGE LANDUNG EIN
- ❖ FLUGREGELN
- ❖ PRÜFUNGSVORBEREITUNG **A, B, C**





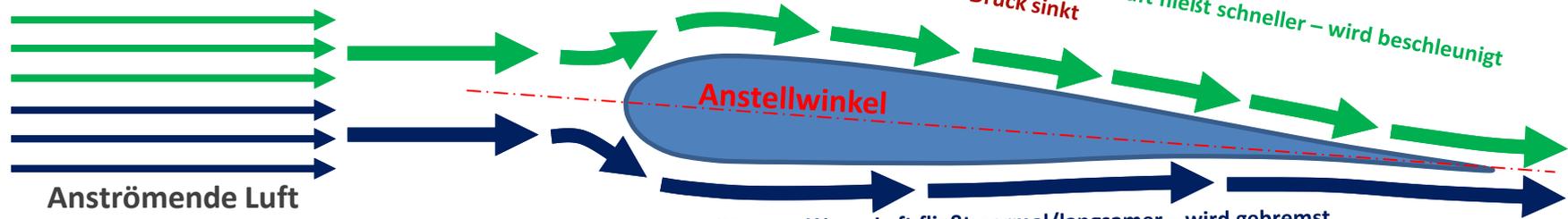
# AERODYNAMIK 1

## DER FLÜGEL, TRAGFLÄCHE, WARUM FLIEGT DER MODELLFLIEGER?

Ganz einfach erklärt ohne viel Schulphysik von Daniel Bernoulli

Das Wort **Aerodynamik** stammt wie fast alles aus dem Griechischen und bedeutet so viel wie „Luftformen“ oder „Luftbiegen“, mehr tut ein Flügel mit der Luft auch im Grunde nicht. Er schneidet wie ein Messer die Luft in zwei Luftströme, wölbt den einen Teil mehr als den anderen, woraus ein Druckunterschied entsteht, der dann schließlich einem Flugzeug die Fähigkeit des Fliegens verleiht.

normales Flügelprofil – leichter Steigflug



Kürzerer Weg – Luft fließt normal/langsamer – wird gebremst  
– Druck steigt

Längerer Weg – Luft fließt schneller – wird beschleunigt  
– Druck sinkt

Anströmende Luft

FLUGRICHTUNG

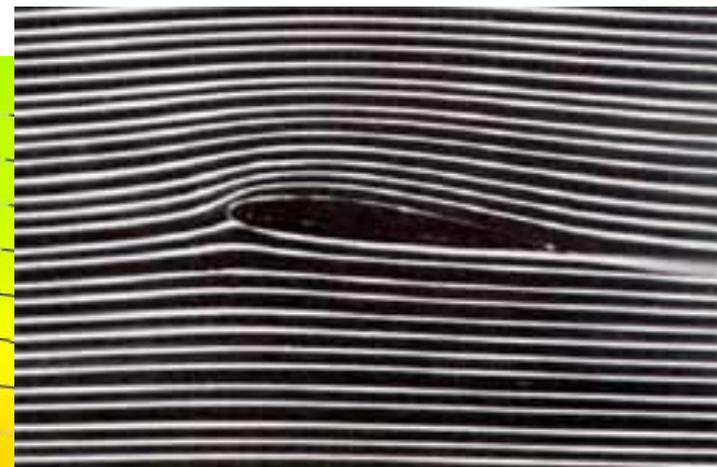
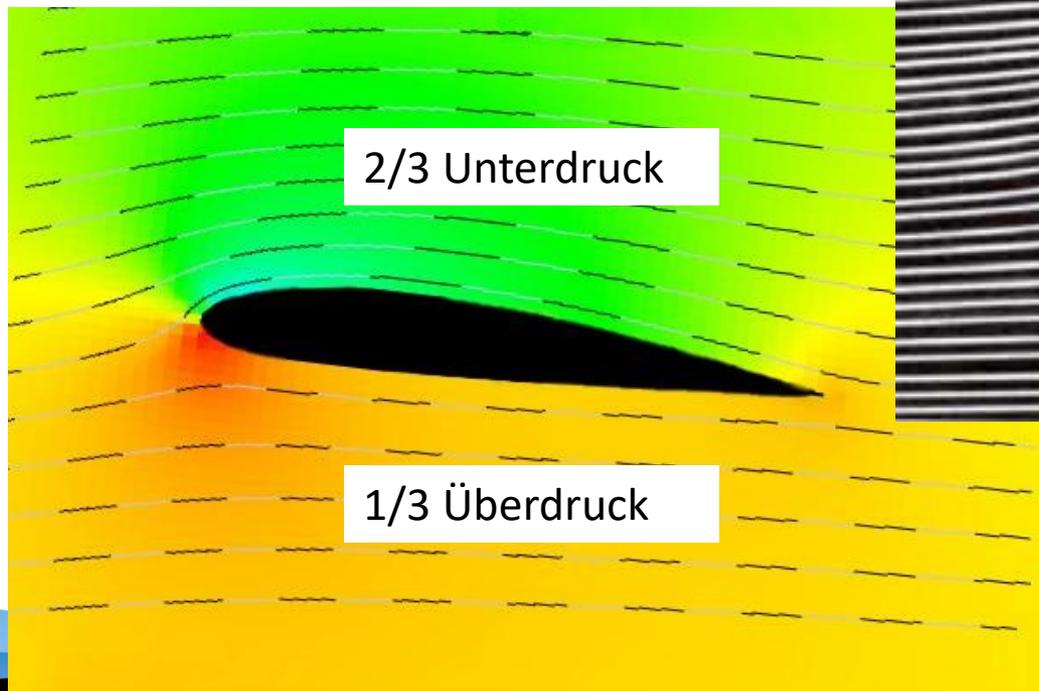
**Auftrieb**  
durch unterschiedliche Druckverhältnisse



# AERODYNAMIK 1

## DER FLÜGEL, TRAGFLÄCHE, WARUM FLIEGT DER MODELLFLIEGER?

Ich weiß, das sieht echt kompliziert aus, ist es aber nicht,  
es soll nur zeigen, wie eine Luftströmung am Tragflächenprofil aussieht!

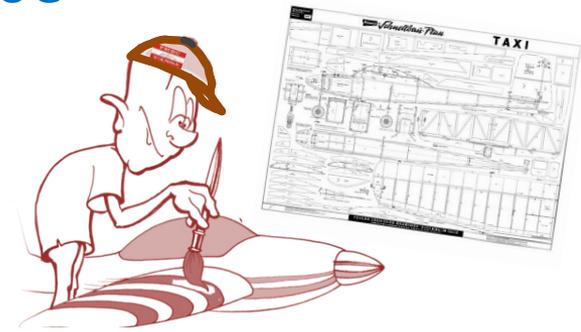


# DAS RICHTIGE MASS

## WICHTIG VOR DEM FLUG



Bevor wir fliegen, sind noch kleine wichtige Details notwendig



- Das **Ausmessen** unseres gebauten Modells. Und da ist es egal, ob von Grund auf selbst aus Rippen gebaut wird oder aus dem Schaum-Fertigbaukasten.
- Jetzt bestimmen wir die **statische** (d.h. noch am Boden) **Gewichtsschwerpunktlage**
- Wir sehen uns die **EWD** im Verhältnis zum Schwerpunkt an. (EWD siehe Seite 13)
- Erst dann dürfen wir den **ersten Flugversuch** wagen zur Bestimmung der **dynamischen Schwerpunktlage**.
- Wenn jetzt alles passt, fliegt unser Modell im **optimalen Gleitflug** und wir freuen uns.

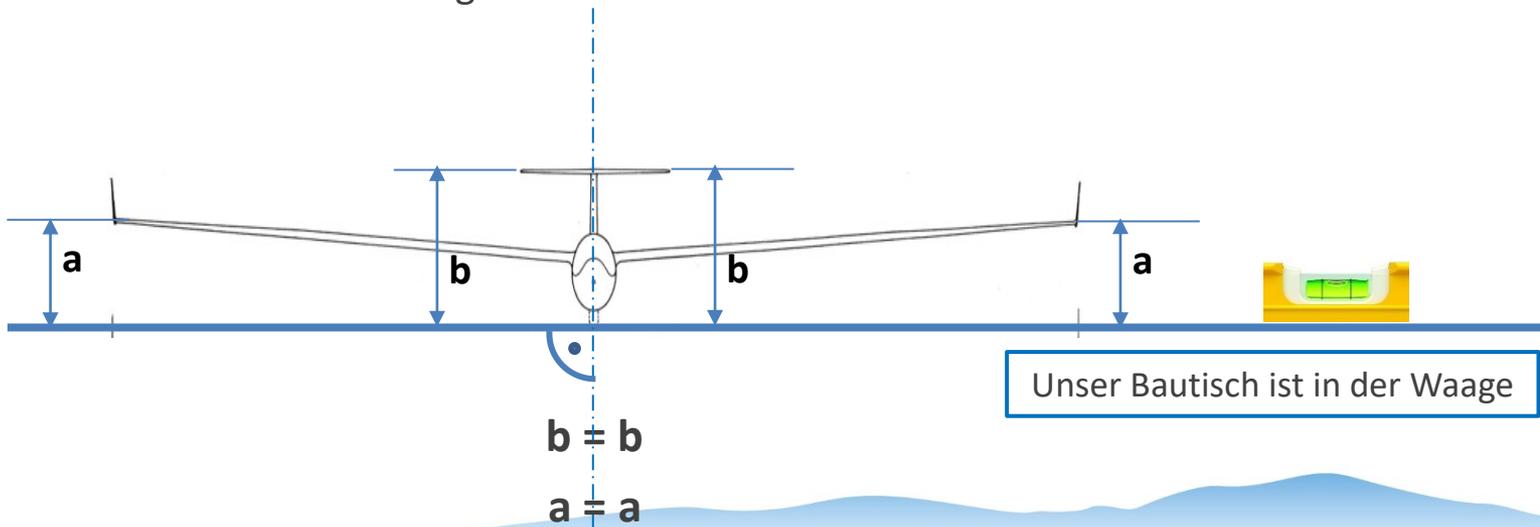


# DAS RICHTIGE MASS

## WIR VERMESSEN DIE TRAGFLÄCHEN UND DAS HÖHENLEITWERK

### Wir vermessen mit dem Maßstab und dem Winkelmesser

Wir schauen, dass die Abstände zu den Tragflächen und zum Höhenleitwerk jeweils gleich sind. Ebenso muss, das Seitenleitwerk im rechten Winkel stehen. Als Unterlage dient unser Baubrett, das selbstverständlich in der Waage ist.



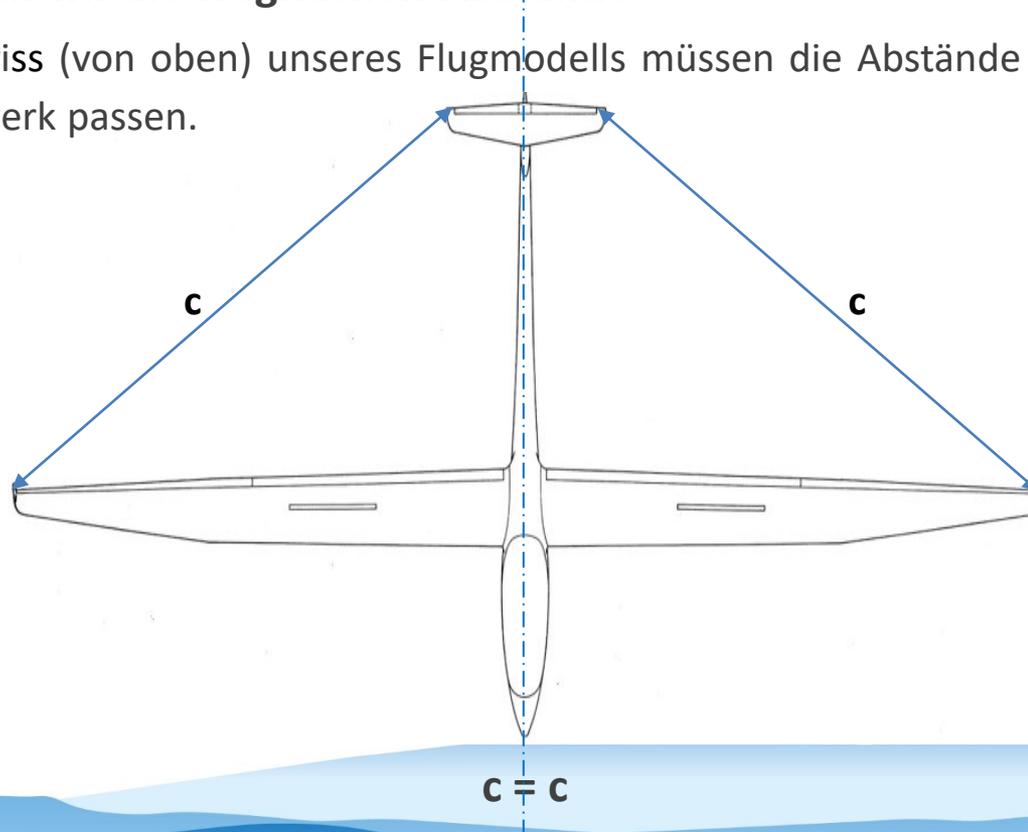


# DAS RICHTIGE MASS

## WIR VERMESSEN DIE ABSTÄNDE TRAGFLÄCHE – HÖHENLEITWERK

### Jetzt vermessen wir die Tragflächen-Abstände

Auch im Grundriss (von oben) unseres Flugmodells müssen die Abstände von den Tragflächen zum Höhenleitwerk passen.





# DER SCHWERPUNKT

## WAS IST DAS, WOZU BRAUCHE ICH DEN?

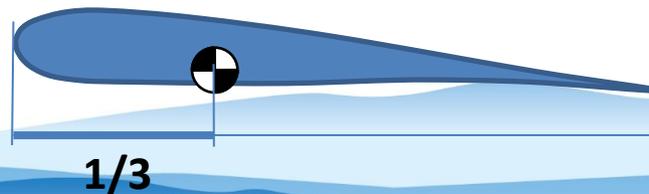
### Der Schwerpunkt ist wichtig für die Flugstabilität

Grundsätzlich ist der sogenannte **Gewichtsschwerpunkt** in den meisten Baukästen, Beschreibungen und im Plan vorgegeben, auch dementsprechend eingezeichnet mit dem Schwerpunktsymbol . Die richtige Einstellung des Schwerpunktes ist für das Flugverhalten unseres Modellflugzeuges sehr wichtig.

### Wie verstelle ich den Schwerpunkt?

Ganz einfach durch Beschweren in der Flugzeugnase, oder im Flugzeugheck, mit Blei, oder durch Versetzen eines Akkus, bzw. über die mysteriöse EWD.

Das heißt, wir halten uns vorerst mal an den Bauplan – **Schwerpunktmaß = grobe Faustregel  $1/3$  der Tragfläche ab der Tragflächennase.**



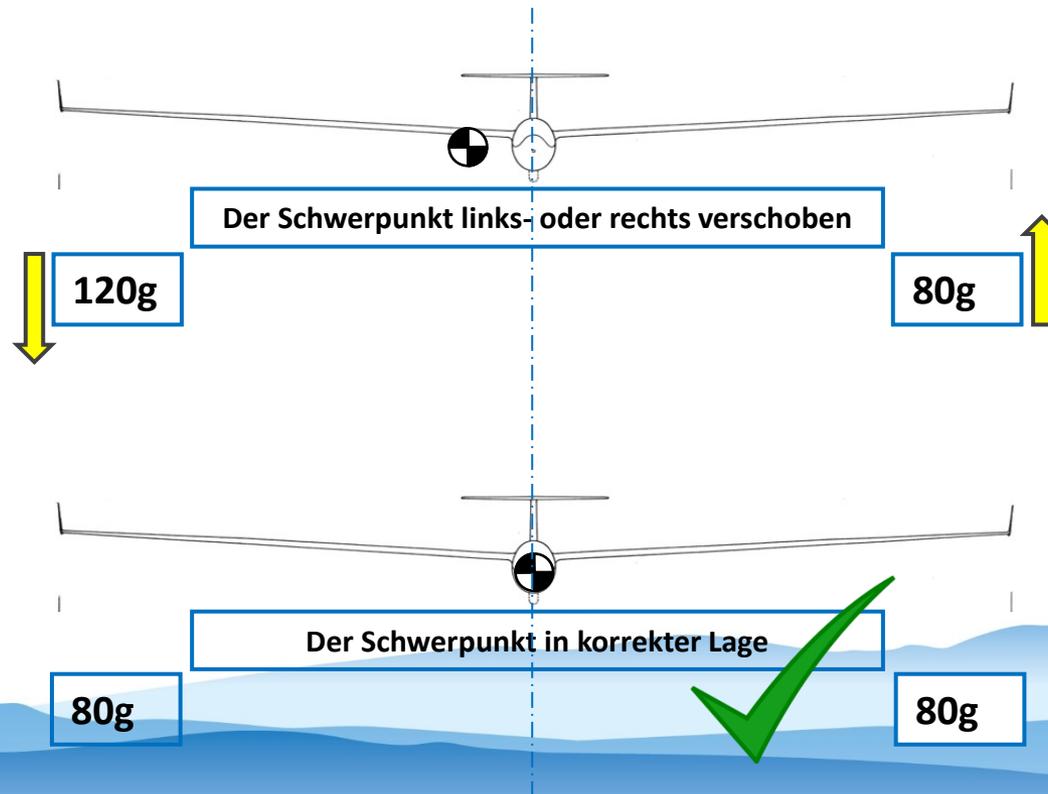


# DER SCHWERPUNKT

## DER FLÜGEL, TRAGFLÄCHE

### Der Schwerpunkt der beiden Tragflächen

Um auch hier dem Flugzeug Stabilität zu verleihen, ist das Gewichtsverhältnis beider Tragflächen zu berücksichtigen. Das heißt Auswiegen, gleiches Gewicht der Tragfläche links und rechts.

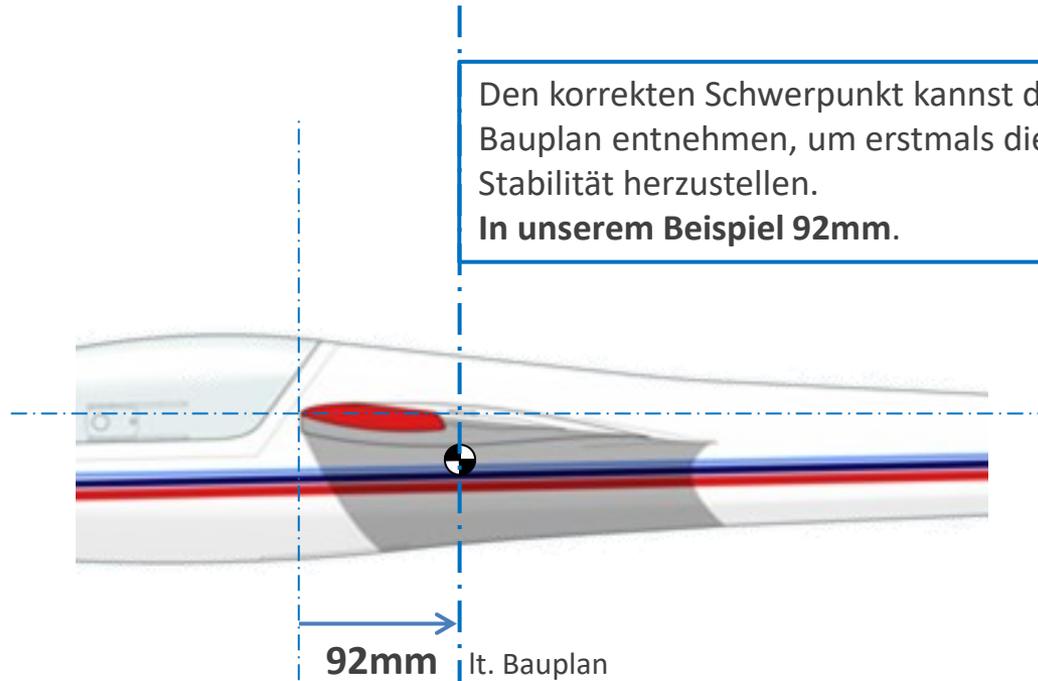




# DER SCHWERPUNKT

## RICHTIG DEFINIEREN UND EINSTELLEN – STATISCHE STABILITÄT

Den korrekten Schwerpunkt kannst du aus dem Bauplan entnehmen, um erstmals die statische Stabilität herzustellen.  
**In unserem Beispiel 92mm.**



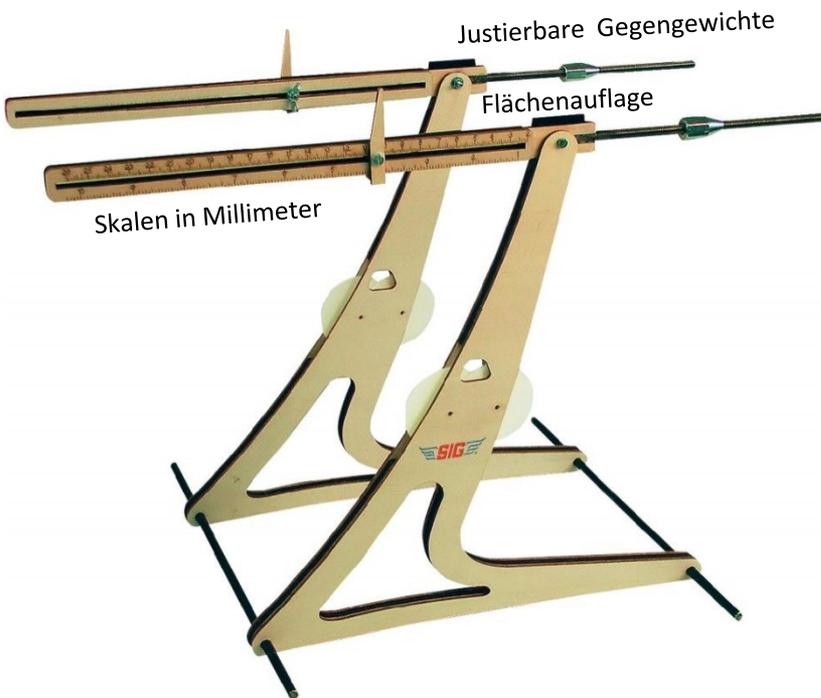
Gewicht Korrekturen **mit Flugakku (oder Blei)** vorne bzw. hinten.



# DER SCHWERPUNKT

## RICHTIG EINSTELLEN PER WAAGE – STATISCHE STABILITÄT

### Schwerpunktwaage



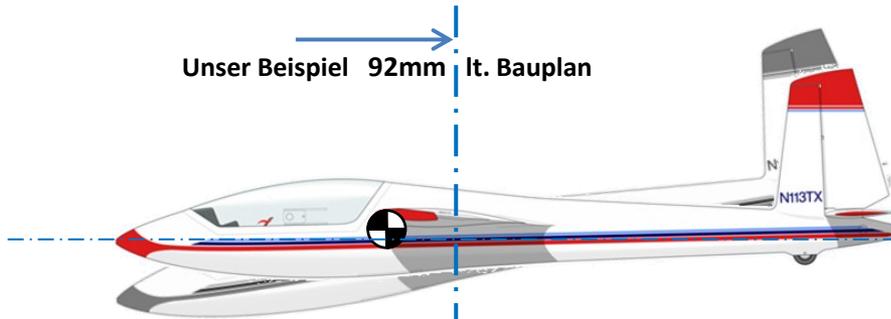
Gewicht-Korrekturen mit Flugakku oder Blei, vorne bzw. hinten.



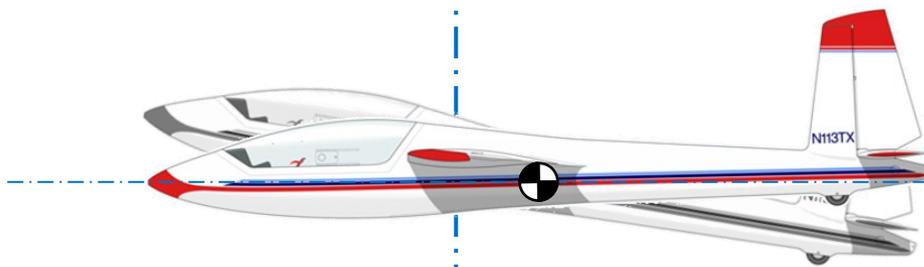
# DER SCHWERPUNKT

## RICHTIG DEFINIEREN UND EINSTELLEN – STATISCHE STABILITÄT

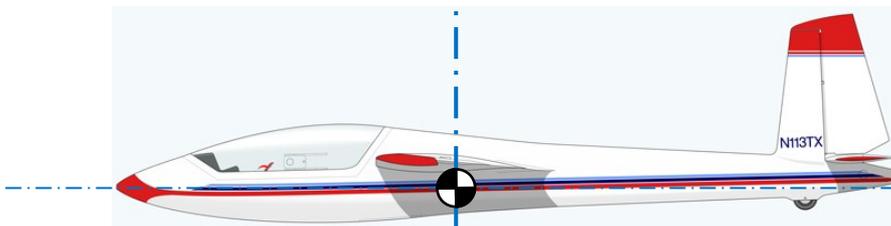
Unser Beispiel 92mm lt. Bauplan



Der Schwerpunkt ist zu weit **vorne**, Modell kippt nach vorne



Der Schwerpunkt ist zu weit **hinten**, Modell kippt nach hinten



Der Schwerpunkt ist **korrekt**, Modell ist in der Waage



# DIE EWD

## EINSTELL-WINKEL-DIFFERENZ, EIN MYSTERIUM?

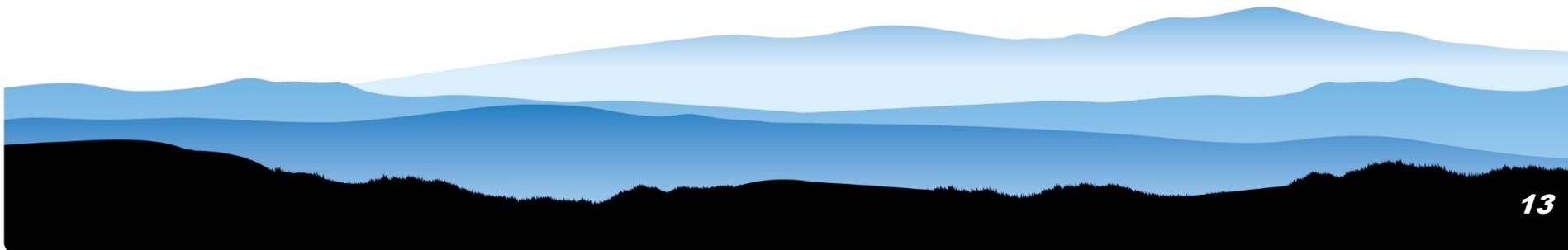
"Da steht dann in der Bauanleitung etwas von der *EWD* und man kann nichts damit anfangen" eine bedeutsame Nebensache, aber immer für Neueinsteiger und auch für den ambitionierten Modellflieger, mysteriös und in unterschiedlichster Form erklärt.

Es ist immer wieder interessant, wie nebensächlich, auch in diversen Fachbüchern, der Begriff *EWD = Einstell-Winkel-Differenz* behandelt wird, ist sie doch durch ihre enge Verbindung mit dem Schwerpunkt das A und O für das Zustandekommen eines korrekten Fluges.

Bei **Vergrößerung** der EWD muss der Schwerpunkt weiter **vorverlegt** werden.

Bei **Verkleinerung** der EWD muss der Schwerpunkt weiter **zurückgelegt** werden.

Wir werden jetzt einfach mit folgenden Bildern versuchen, die Bedeutung der *EWD* zu erklären.

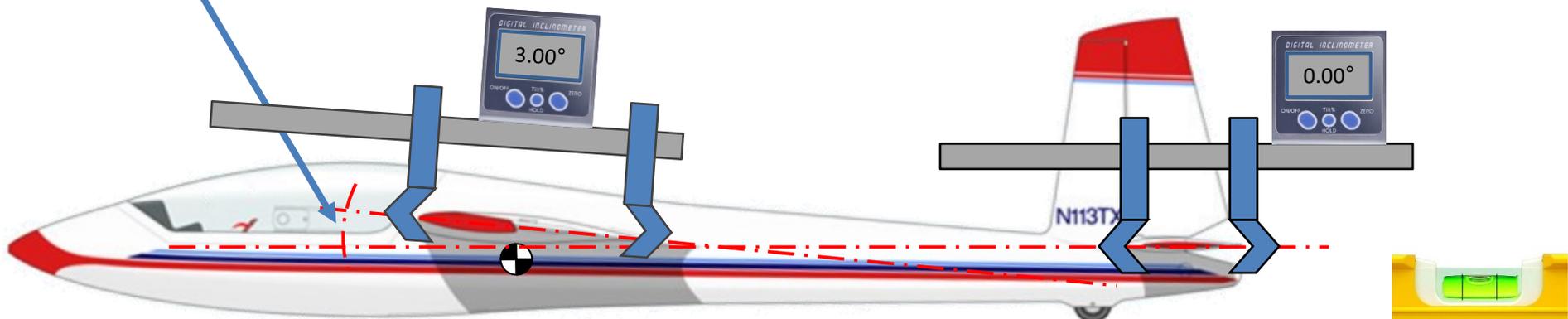




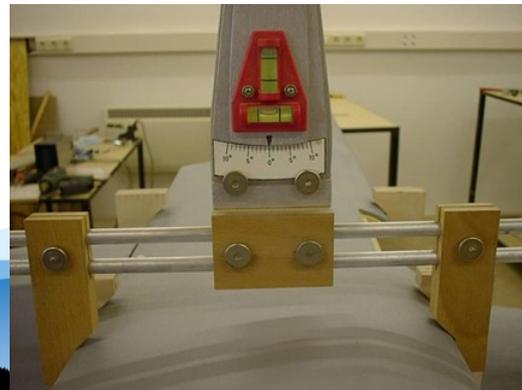
# DIE EWD

## EINSTELL-WINKEL-DIFFERENZ, EIN MYSTERIUM? – SO WIRD GEMESSEN

EWD in Grad angeben  
z.B. 3°



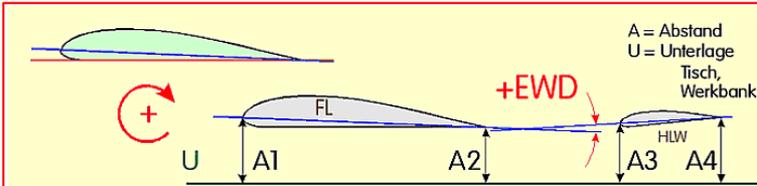
Tisch in der Waage





# DIE EWD

## EINSTELL-WINKEL-DIFFERENZ PER EDV-PROGRAMM



Um Fehlinterpretationen zu vermeiden, hier ein Hinweis: Der Einstellwinkel bezieht sich auf die Profilverse (blaue Linie) und nicht auf die Profilunterseite (rote Linie). Deshalb führt es zu falschen Ergebnissen, bei solchen Profilen einfach die Auflagefläche am Rumpf als Referenz zu benutzen (gilt für die Tragfläche (FL) wie auch für das Höhenleitwerk (HLW)). Das bedeutet, der Abstand Unterlage (z.B. Werkbank) - Nasenleiste wird von der Mitte der Nasenleiste (blaue Linie) bis zur Unterlage gemessen und **nicht** von der Unterkante der Nasenleiste (rote Linie). Da es sich um die Ermittlung einer Differenz handelt, ist die Lage des Modells bezüglich der Unterlage (U) belanglos. Es muss lediglich gewährleistet sein, dass sich die Lage während der Messung an Tragfläche und Höhenleitwerk nicht verändert.

Die Rotation nach rechts ist als positiver Drehsinn (+) definiert. Folglich hat im Beispiel das HLW eine negative Anstellung, der FL hingegen eine positive Anstellung bezogen auf die Referenzfläche (Tisch, Werkbank usw.).

### Einstellwinkeldifferenz(EWD)-Bestimmung

Für Modell  erstellt am 24. Feb. 2004 12:30 Uhr

<b>Tragfläche</b>	Flächentiefe	=	<input type="text"/>	mm
	Abstand (1) Nasenleiste - Unterlage	=	<input type="text"/>	mm
	Abstand (2) Endleiste - Unterlage	=	<input type="text"/>	mm
<b>Höhenleitwerk</b>	Anstellwinkel gegenüber Unterlage	=	<input type="text"/>	°
	Flächentiefe	=	<input type="text"/>	mm
	Abstand (3) Nasenleiste - Unterlage	=	<input type="text"/>	mm
	Abstand (4) Endleiste - Unterlage	=	<input type="text"/>	mm
	Anstellwinkel gegenüber Unterlage	=	<input type="text"/>	°

Wegen unvollständiger Eingaben ist keine EWD-Berechnung möglich.

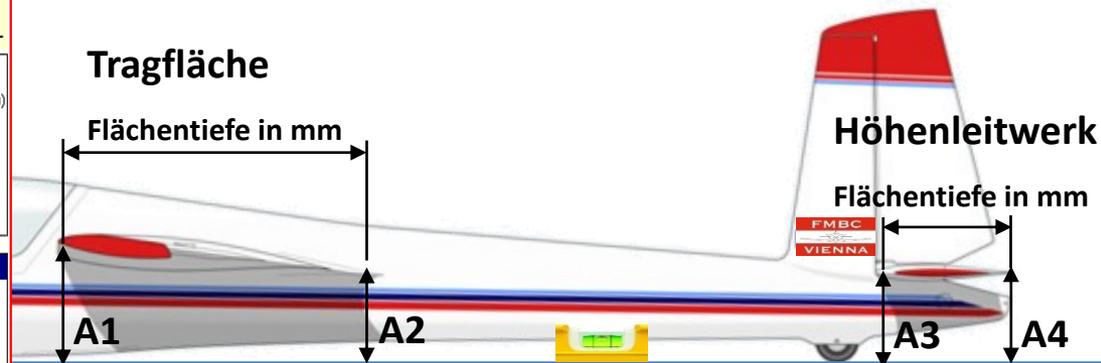
### Variation der EWD

1mm Unterlage an der Tragfläche ändert die EWD dieses Modells um ca.  ° siehe auch Hinweis unten  
1mm Unterlage am Höhenleitwerk ändert die EWD dieses Modells um ca.  ° siehe auch Hinweis unten

0,5° EWD-Änderung erhält man mit einer ca.  mm dicken Unterlage an der Tragflächenend- bzw. -nasenleiste (hinzufügen oder entfernen).  
oder  
0,5° EWD-Änderung erhält man mit einer ca.  mm dicken Unterlage an der Höhenleitwerksend- bzw. -nasenleiste (hinzufügen oder entfernen).

**Hinweis: EWD vergrößern -> an der Tragfläche die Nasenleiste unterlegen oder am HLW die Endleiste unterlegen, EWD verkleinern -> an der Tragfläche die Endleiste unterlegen oder am HLW die Nasenleiste unterlegen.**

Eckhart Müller 05.02.2003

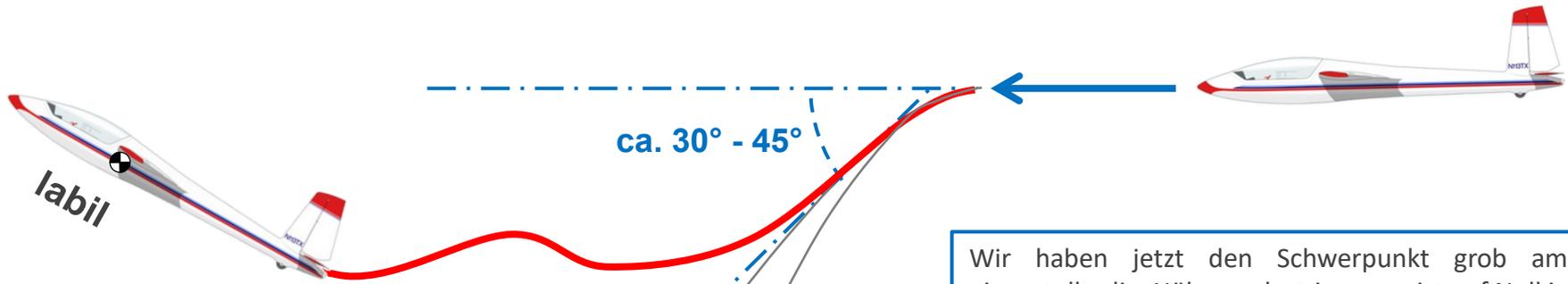


<http://www.rc-network.de/magazin/trickkiste/trick05/trick05.html>



# DER SCHWERPUNKT

## DIE AUSWIRKUNG AM MODELL UND IM FLUG – DYNAMISCHE STABILITÄT



Wenn das Flugzeug sich dagegen sofort aufbäumt und blitzschnell wieder dem Himmel entgegen strebt, um dann zu **“Pumpen”** (eine Auf- und Abbewegung, eine wellenförmige Flugbahn) beginnt, dann ist der -  
**Schwerpunkt zu weit VORNE!**

Wir haben jetzt den Schwerpunkt grob am Boden eingestellt, die Höhenrundertrimmung ist auf Null justiert.

Nun starten wir unser Flugmodell und gehen auf Sicherheitshöhe, gleich ob mit Motor oder per Hochstart.

**Wir lassen unser Segelflugmodell jetzt ein paar Sekunden geradeaus fliegen und dann zwingen wir es in einen Stechflug ca. 30°- 45° abwärts und lassen schnell alle Steuerknüppel los.**

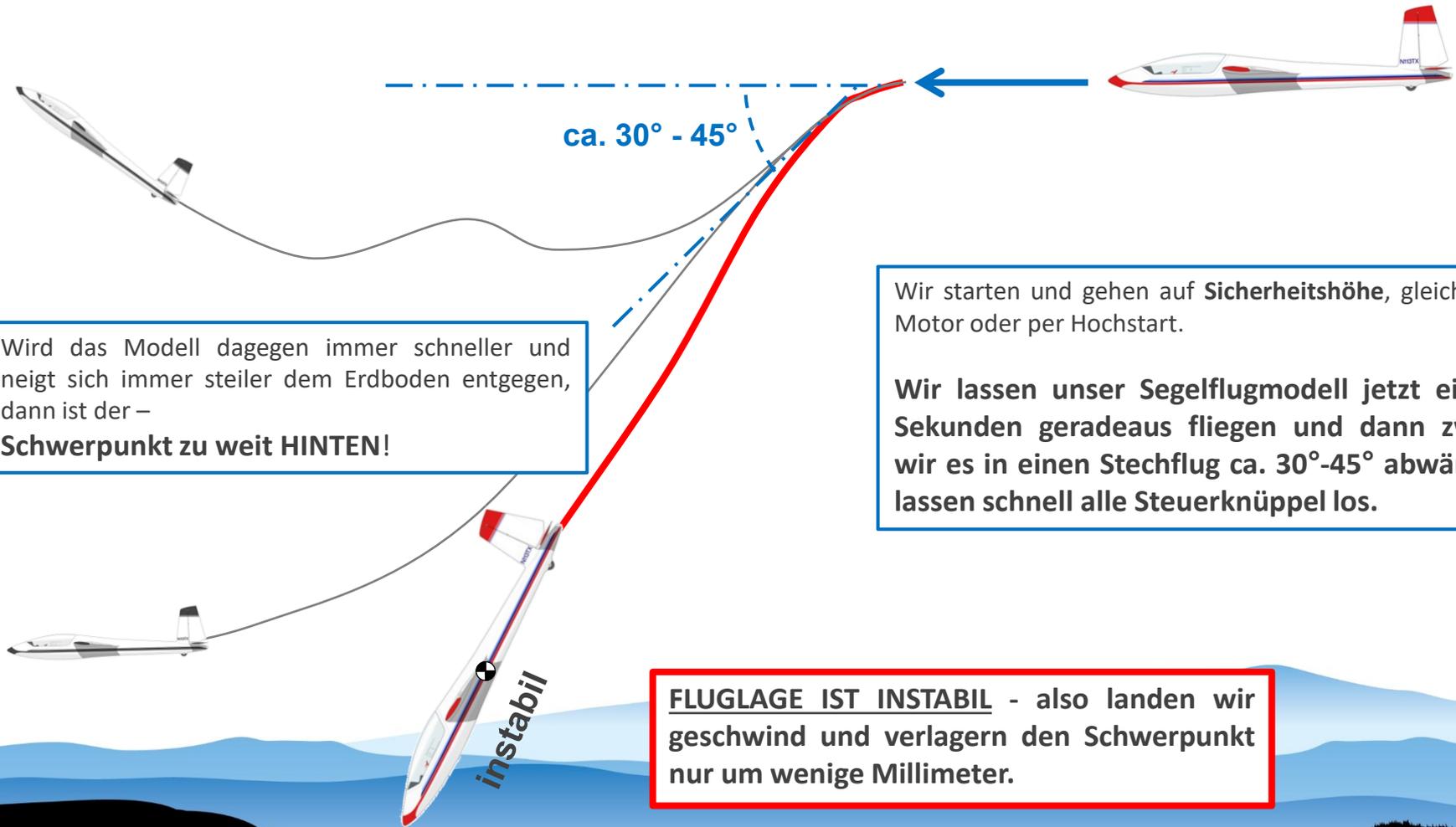


**FLUGLAGE IST LABIL - also landen wir geschwind und verlagern den Schwerpunkt nur um wenige Millimeter.**



# DER SCHWERPUNKT

## DIE AUSWIRKUNG AM MODELL UND IM FLUG – DYNAMISCHE STABILITÄT



Wird das Modell dagegen immer schneller und neigt sich immer steiler dem Erdboden entgegen, dann ist der –  
**Schwerpunkt zu weit HINTEN!**

Wir starten und gehen auf **Sicherheitshöhe**, gleich ob mit Motor oder per Hochstart.

**Wir lassen unser Segelflugmodell jetzt ein paar Sekunden geradeaus fliegen und dann zwingen wir es in einen Stechflug ca. 30°-45° abwärts und lassen schnell alle Steuerknüppel los.**

**FLUGLAGE IST INSTABIL** - also landen wir geschwind und verlagern den Schwerpunkt nur um wenige Millimeter.



# DER SCHWERPUNKT

## DIE AUSWIRKUNG AM MODELL UND IM FLUG – DYNAMISCHE STABILITÄT

ca. 30° - 45°

### Was macht jetzt unser Modell?

Fängt es sich ganz langsam und sanft ab, um nach einigen Sekunden wieder geradeaus im Gleitflug zu fliegen?

Dann liegt der Schwerpunkt perfekt an der richtigen Stelle, besser geht es nicht!

**Perfekt!**

### Die Faustregel für den Schwerpunkt

Eine Schwerpunktlage nach vorne macht unser Flugzeug eigenstabiler und sicherer, kostet aber Leistung.

Eine hintere Schwerpunktlage dagegen macht unser Flugmodell leistungsfähiger und agiler, verringert aber die Eigenstabilität, also das Vermögen, von selbst ohne Eingreifen des Piloten eine stabile Fluglage einzunehmen. Es gilt schlicht, den goldenen Mittelweg zu finden.

Ganz ausgefuchste Piloten legen den Schwerpunkt sogar manchmal ganz an die hintere Grenze des gerade noch Fliegbaren, um das Maximum an Leistung aus dem Modell heraus zu kitzeln. Das bedarf aber guter Nerven, denn ein solcherart getrimmtes Modell will immerzu gesteuert werden, es hat wenig eigene Stabilität.

**Das machen wir also – zunächst – nicht!**

**stabil**



# DER SCHWERPUNKT

## ZUSAMMENFASSUNG

Ignoriert man das erforderliche **exakte Auswiegen** vor dem Einfliegen. Glaubt man anschließend, nun im Flug ein eventuelles Ungleichgewicht mit Füllung oder Entleerung der Ballastkammer in der Rumpfspitze mit Blei während des Einfliegens regulieren zu können, dann wird das zu keinem befriedigenden Ergebnis führen. Denn man ändert logischerweise nicht nur die Lage des Druckpunktes **D** und damit das Stabilitätsmaß  $\sigma$ , sondern auch dessen Größe und Wirksamkeit und folglich den Einfluss auf die Längsstabilität.

Bei einem allfälligen Ungleichgewicht beim Einfliegen ist meist aus Unkenntnis der Zusammenhänge die Maßnahme Ballastzu- bzw. wegnahme, anstatt die **EWD zu korrigieren**.

Das ist leider eine weit verbreitete, aber eben **falsche Trimmethode**

**Also EWD nicht vergessen!**

Dies alles gilt auch für Flugmodelle mit Antrieb, sonst gibt es erst recht Ärger. Nicht nur, dass bei einem Motorausfall das Modell nur mit einem ordentlichen Gleitflug zur Piste zurückgeholt werden kann, sind diese Maßnahmen auch zu den Einstellungen für den Kraftflug unerlässlich.



# DER WIND, DER WIND, DAS HIMMLISCHE KIND

## WIND, THERMIK UND WETTER EINFACH ERKLÄRT

Wie entsteht die berüchtigte  
**THERMIK – BLASE / BART**



1. Wichtig ist die **Sonneneinstrahlung**
2. Der **Untergrund**, **Boden**, **Bewuchs**, sowie **helle Flächen** – wie ein Kornfeld und **dunkle Flächen** - wie ein frischer Acker
3. Die Beschaffenheit des Geländes, Hügel, Berge,...

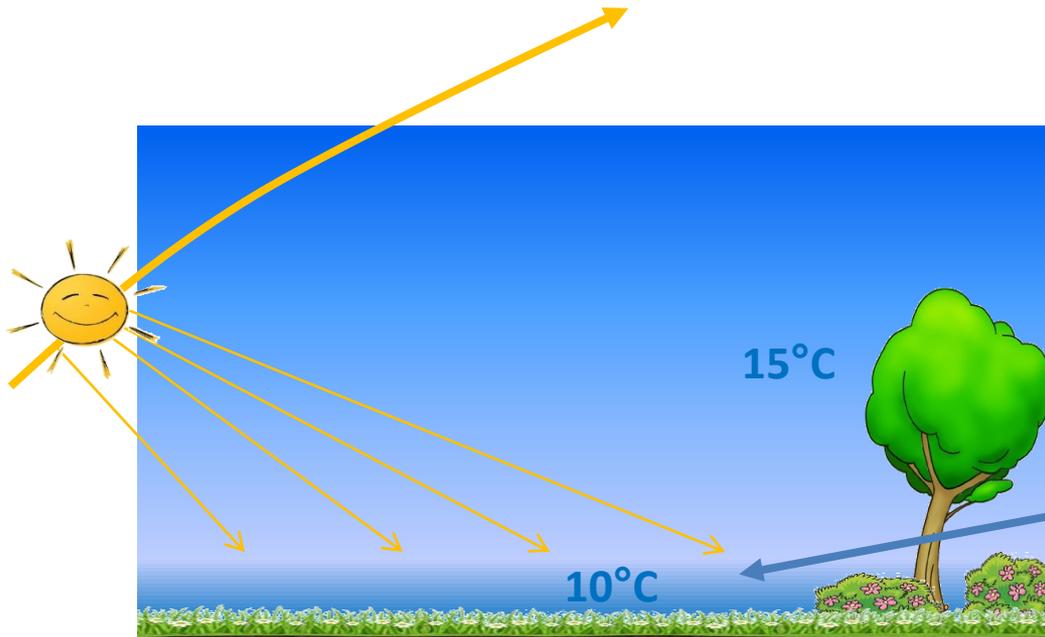




# EINE THERMIK ENSTEHT

THERMIK EINFACH ERKLÄRT – in der Ebene

## 1 Phase – am Morgen



Die Sonne erwärmt langsam den Erdboden sowie den Bewuchs bestehend aus Sträuchern, Bäumen Feldern,...

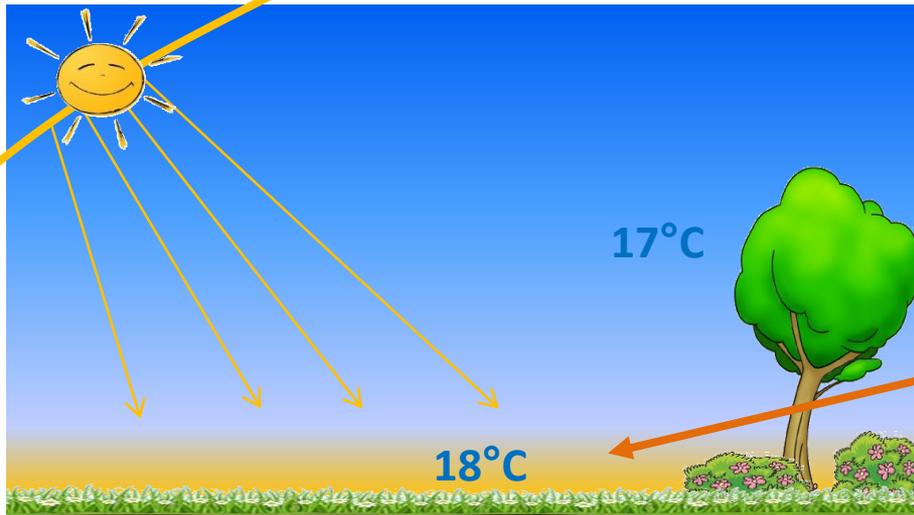
Die Luftschicht am Boden ist noch recht kühl und schwerer als die umgebene Luft.



# EINE THERMIK ENSTEHT

THERMIK EINFACH ERKLÄRT – in der Ebene

## 2 Phase – Vormittag



Der Erdboden ist bereits wärmer als die Luft und es bildet sich allmählich ein Wärmeluftpolster.

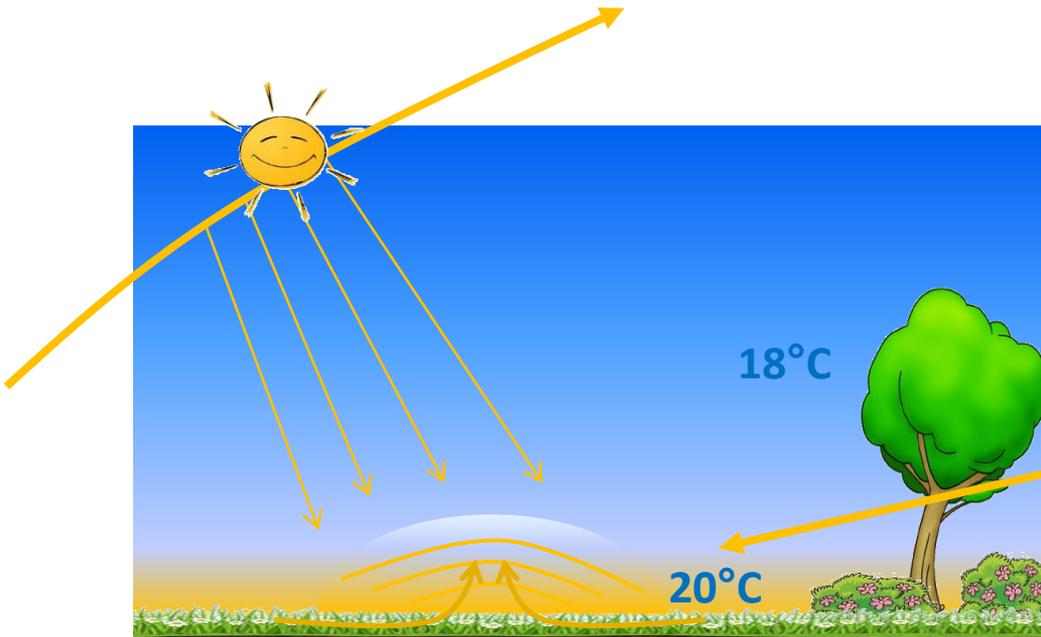
Die Luftschicht am Boden wird weiter von den Sonnenstrahlen erwärmt und langsam leichter.



# EINE THERMIK ENSTEHT

THERMIK EINFACH ERKLÄRT – in der Ebene

## 3 Phase – später Vormittag



Der Erdboden ist bereits wärmer als die umgebende Luft, und der Wärmeluftpolster bildet sich zu einer Blase.

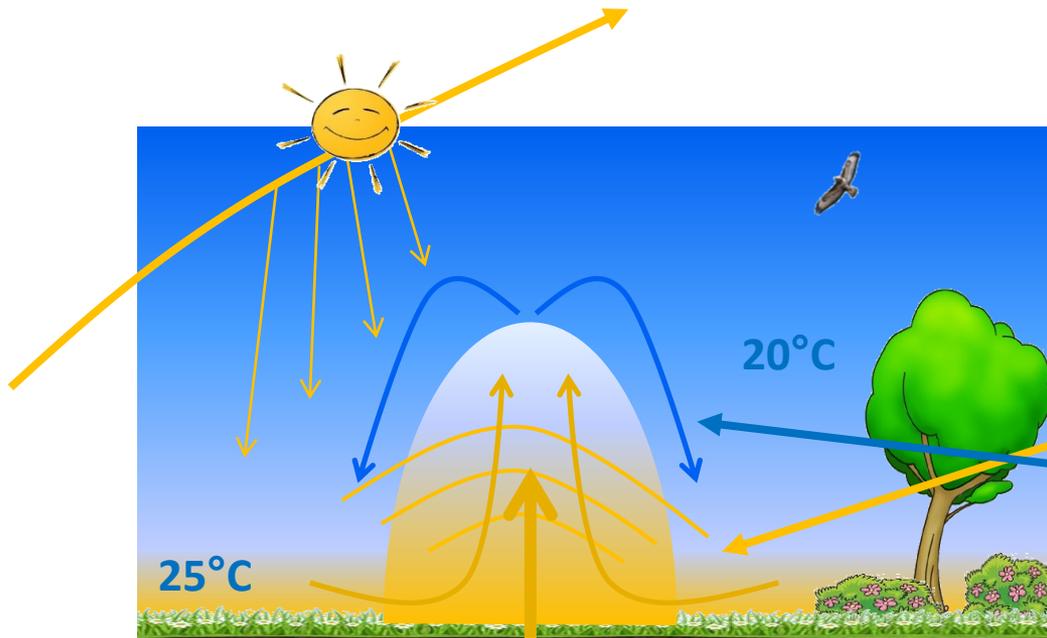
Es kommt zu einer Aufwölbung / Blase, die leichte warme Luft steigt auf, die kalte Luft steigt ab.

# EINE THERMIK ENSTEHT

THERMIK EINFACH ERKLÄRT – in der Ebene



## 4 Phase – später Vormittag



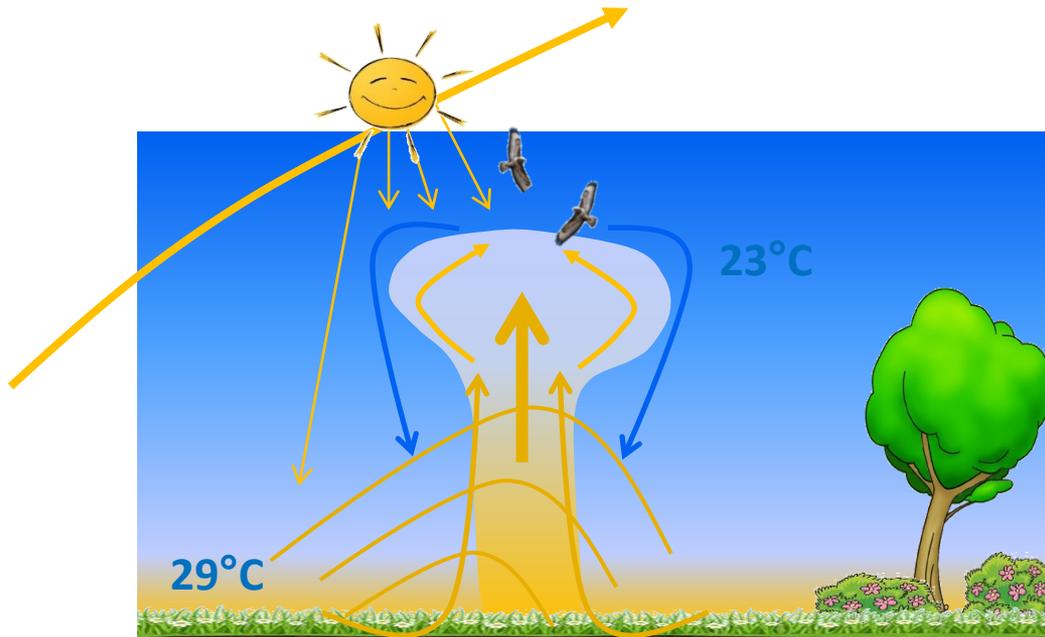
Der Bussard kommt, das heißt ein „BART“ ist in der unmittelbaren Nähe!

Es kommt zu einer Aufwölbung Thermik Bart/Blase, die leichte warme Luft – **AUFWIND**- steigt auf, die kalte Luft – **ABWIND**- fällt ab.

# EINE THERMIK ENSTEHT

THERMIK EINFACH ERKLÄRT – in der Ebene

## 5 Phase – Mittag



Der Bussard kommt, das heißt ein „BART“ ist in der unmittelbaren Nähe!

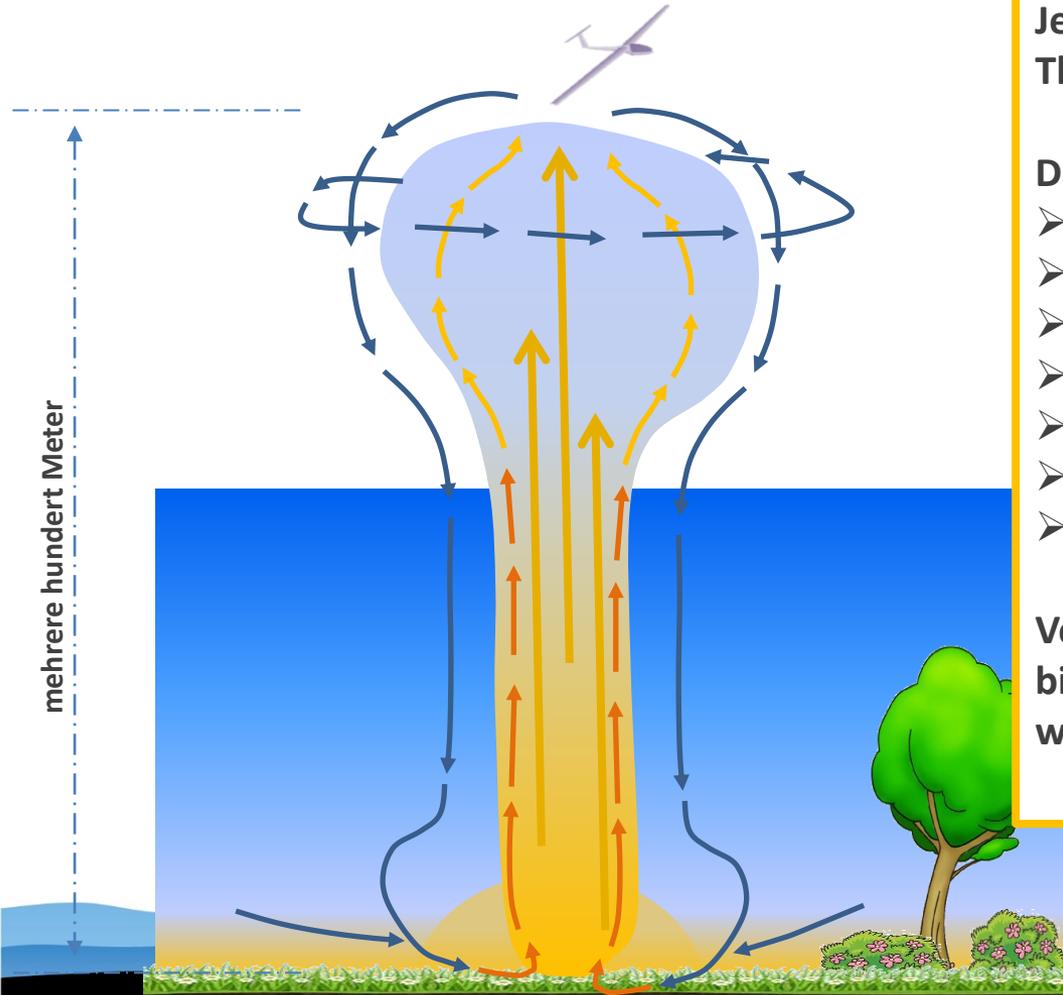
**Der „BART“ steht!**

Jetzt heißt es – „rauf mit dem Flieger und oben bleiben!“

Natürlich kommt es, wie es kommen muss, zu einer Ablösung, aber keine Sorge! Bei guten Bedingungen gibt es gleich folgend an einer anderen Stelle eine weitere BLASE.

# EINE THERMIK ENSTEHT

## THERMIKSCHLAUCH STEHT (bei Windstille)



Jetzt am „Bart“ bleiben und in den Thermikschlauch einkreisen!

Daran kann man Thermik erkennen:

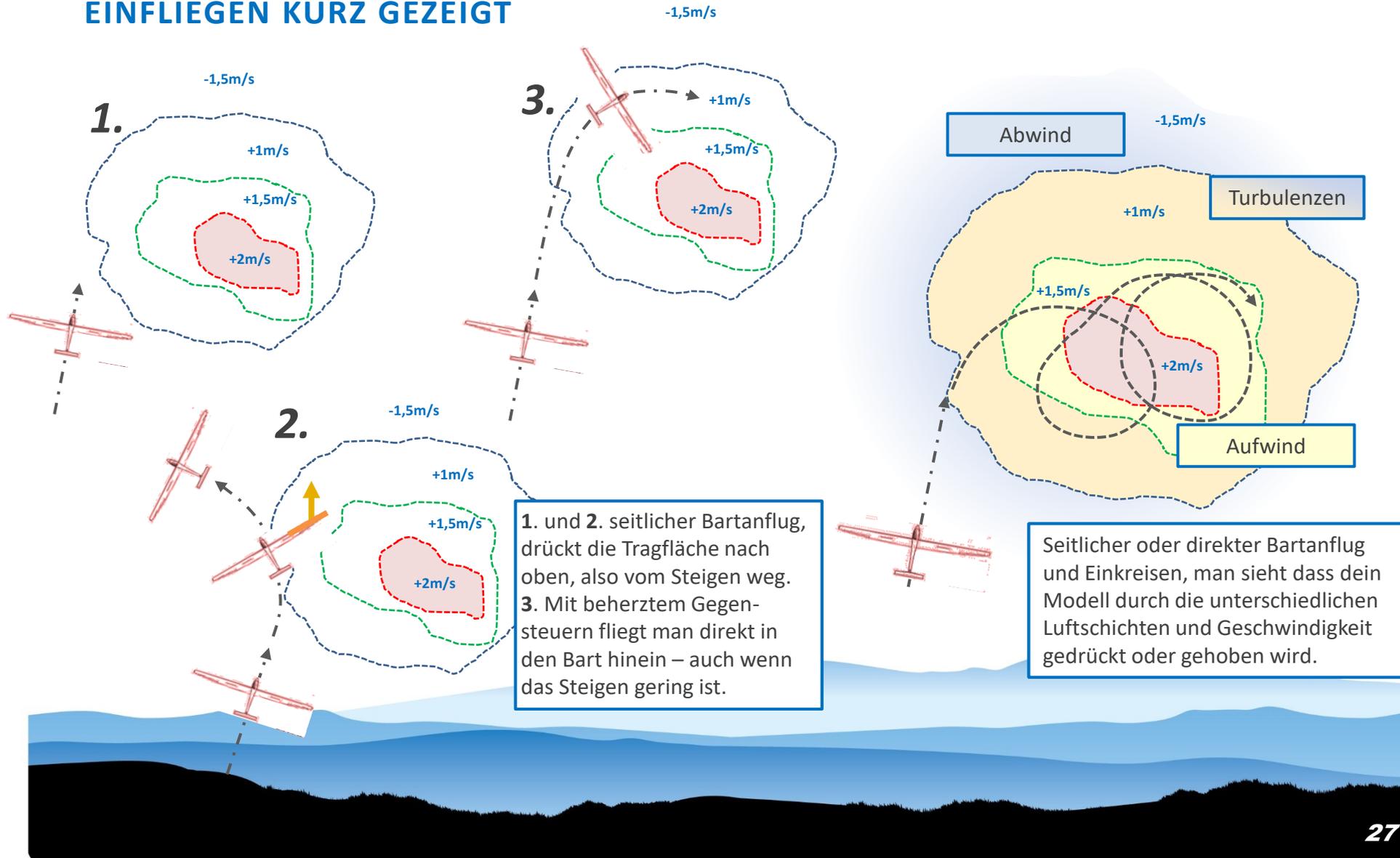
- Plötzliche Änderung der Windrichtung
- Lokales Landschaftsbild
- Raubvogel „Bussard“
- Staub, Blütenstaub
- Luftflimmern – am Asphalt, Häuser, Autos
- Reife Getreidefelder, Kornfeld
- Andere Segelflugmodelle in der Luft

Verlasse nie einen „Bart“, in dem du bereits bist, auch wenn du meinst, es könnte woanders besser gehen!



# EINE THERMIK ENSTEHT

## EINFLIEGEN KURZ GEZEIGT





# AKKU-KUNDE

## STROMQUELLEN SIND FÜR ALLE MODELLFLUG-ARTEN EIN WICHTIGES THEMA

Nicht aufladbare Zellen (Primärzellen) findet man v.a. in Spielzeugen, Wanduhren und Taschenlampen. Bekannte Größen sind AAA, AA und diverse C, D (Rundzellen)

Aufladbare Zellen (Sekundärzellen) „Akkus“

Bleibatterien: Nennspannung je Zelle 2,0 Volt, noch immer weit verbreitet, Autobatterie 12 V (=6 Zellen), auch in Solaranlagen

NiCd (Nickel-Cadmium-Zellen): die ersten Hochleistungszellen mit 1,2 Volt, hohe Entladeströme möglich, heute nicht mehr im Handel (Cadmium sehr giftig)

# AKKU-KUNDE

## STROMQUELLEN SIND FÜR ALLE MODELLFLUG-ARTEN EIN WICHTIGES THEMA



NiMH (Nickel-Metallhydrid), Nachfolger des NiCd-Akkus, Nennspannung 1,2 V, typische Bauformen sind Sub-C, aber auch AA und AAA (Achtung nicht verwechseln mit Primärzellen) Noch immer gerne verwendet als Antriebszellen oder in Empfänger Akkus. Eneloop-Zellen sind verbesserte NiMH-Zellen; wie diese zu behandeln.

Lipo-Zellen (Lithium-Polymer), beste Energiedichte, Nennspannung 3,7 V , vollgeladen 4,2 V. Derzeit beliebteste Zellen für alle Anwendungen, müssen aber unbedingt mit Lipo-Programm geladen werden.

HV-Lipo: höhere Nennspannung 3,80 V, vollgeladen 4,35 V

Li-Ionen (Li-Ion): 3,6 Volt, vollgeladen 4,1 Volt



# AKKU RICHTIG LADEN

SICHERHEIT GEHT BEVOR

**! ACHTUNG !**

**Nichtwissen schützt vor Schaden nicht!**

**Lipo-Akkus** sollten nur unter Aufsicht mit geeigneten Ladegeräten mit Lipo-Programmen geladen werden und immer auf einer nicht brennbaren Unterlage liegen.

**! EXPLOSIONSGEFAHR !**



Einen brennenden LiPo-Akku **nicht mit Wasser** löschen.  
Zum Löschen entweder Sand oder einen Feuerlöscher verwenden





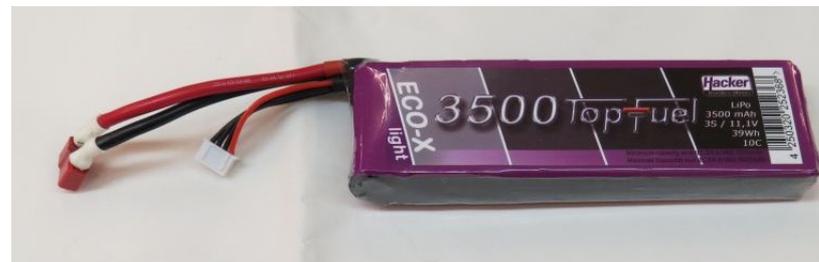
# AKKU RICHTIG LADEN

## LIPO ZELLEN WOLLEN GUT BEHANDELT WERDEN!

Wir fliegen mit unserem Schulflugzeug einen **3s 2200mAh Lipo – Akku 30C**

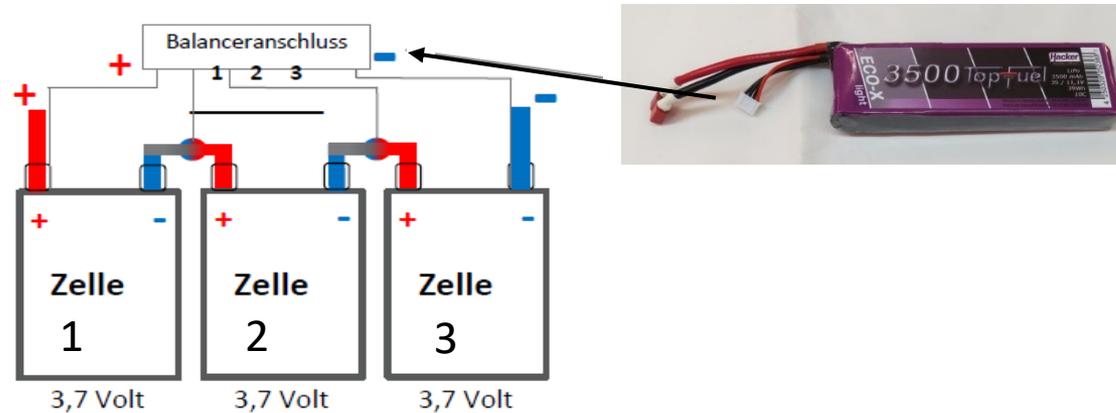
**So und was heißt das jetzt?**

**3s** bedeutet, dass das Akku Pack aus **3 Zellen** aufgebaut ist. Je eine Zelle hat **3,7 Volt** Spannung, somit hat unser **Lipo - Akku** (Lithium Ionen **Polymer** - Akku) eine aktuelle Gesamtspannung von **11,1Volt**



# WIE IST DER LIPO AUFGEBAUT?

## DIE LIPO ZELLEN MIT DEM BALANCER



Der **Balancer/Equalizer** überwacht nicht nur die Gesamtspannung von **12,6V**, sondern auch die einzelnen Zellen im Akkupack – Spannung angezeigt am Display des Laders.

Die **Nennspannung** ist **3,7V** - die **Spannung bei Vollladung** ist **4,2V**

Hier ein Beispiel zu einem **3S** Akku nach dem Ladevorgang.

**FALSCH!**  $4,5V + 4,2V + 3,9V = 12,6V$  oder  $4,4V + 4,0V + 4,2V = 12,6V$

**RICHTIG!**  $4,2V + 4,2V + 4,2V = 12,6V$



# AKKU RICHTIG LADEN MIT DEM LIPO LADER



## WIDME DICH DEINER LIPOZELLE

### Kurzgefasst:

Das Ladegerät entweder an einen DC Ausgang (je nach Typ ab 12V),  
oder an eine 230V AC Steckdose anschließen.

Lipo-Akku **Rot ist Plus Pol** und **Schwarz ist Minus Pol** am Lader anstecken,  
Lipo-Akku mit Balancer am Lader Balancer - Socket anschließen.

Am Ladegerät die Einstellungen **Lipo** wählen, wir erinnern uns –  
„Wir fliegen mit unserem Schulflugzeug einen 3s 2200mAh Lipo – Akku 30C“.  
Im Normalfall erkennt der Lader die Akkuspannung, in unserem Fall **11,1V**.

Jetzt noch den korrekten Ladestrom beachten/einstellen, etwa **2,2 bis 3,0 A** (damit schonen wir  
unseren Lipo und erhalten eine lange Lebensdauer und viele Lebenszyklen) und schon geht es los.



### Noch ein Hinweis zur C-Rate

Wird ein LiPo-Akku mit einem Ladestrom  
von 0,5C geladen, so beträgt die Ladezeit etwa 2 Stunden,  
von 1,0C Ladestrom, beträgt die Ladezeit etwa 1 Stunde,  
von **2,0C Ladestrom**, beträgt die Ladezeit etwa 30 Minuten usw.



# AKKU RICHTIG LADEN, SICHERHEIT

## LIPO ZELLEN WOLLEN GUT BEHANDELT WERDEN

**Grundsätzlich sollten folgende Regeln im Umgang mit LiPo-Akkus  
IMMER eingehalten werden**

**IMMER** - auf ebener, nicht brennbarer Unterlage laden und genügend Sicherheitsabstand zu brennbaren Materialien einhalten

**IMMER** - auf die richtige Temperatur beim Lagern und Betrieb achten, ideale Arbeitstemperatur einer Lipozelle liegt bei ca. 20 - 40°Celsius

**IMMER** - die maximalen Lade- und Entladeraten einhalten und nicht mit zu hohen Strömen laden  
C-Faktor vom Akku beachten (25C/35C...)

**IMMER** - die Lagerung erfolgt bei einer Nennspannung (3,7 Volt/Zelle) oder knapp darunter.  
Dieser Wert wird mit „Storage-Programmen“ bei guten Ladegeräten eingestellt

**IMMER** - unter Aufsicht laden

# AKKU RICHTIG LADEN, SICHERHEIT

## EINE LIPO ZELLE WILL GUT BEHANDELT WERDEN



Das darf **NIEMALS** im Umgang mit LiPo-Akkus passieren:

**NIEMALS** - Akkus mit falscher Polarität laden – Verpolung **Plus/Minus** – Kurzschluss

**NIEMALS** - beschädigte Akkus laden - einmal aufgeblähte Akkus sind defekt und dürfen nicht mehr verwendet werden

**NIEMALS** - den Akku in Flüssigkeit eintauchen oder damit in Verbindung bringen

**NIEMALS** - das Akkupack mechanischen Belastungen (durch ÖFFNEN, Druck, Verdrehen usw.) aussetzen

**NIEMALS** - den Balanceranschluss für die Entladung nutzen, ACHTUNG auch vor Kabelbruch

**NIEMALS** - LiPo-Akkus unter 3,0V entladen

# UNSERE FERNSTEUERUNG

## EINFACHE HANDHABUNG UND EINSTELLUNGEN



### Einstellung und Programmierung

Die Fernsteuerung Programmvarianten/Funktionsablauf, wie Flugphasen, D/R- Dual Rate, EXPO, Butterfly, Motor,... sind grundsätzlich immer gleich. Wobei die eigentliche Programmierung je Fernsteuerung und Fabrikat unterschiedlich ist, d.h. der Weg zum fertigen Programm ist anders.

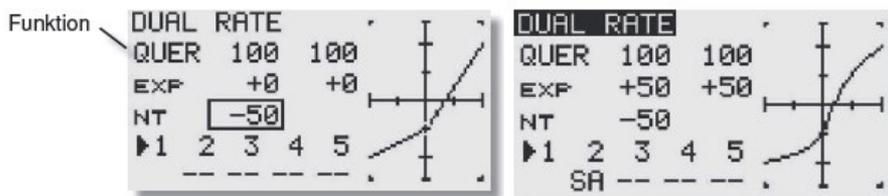
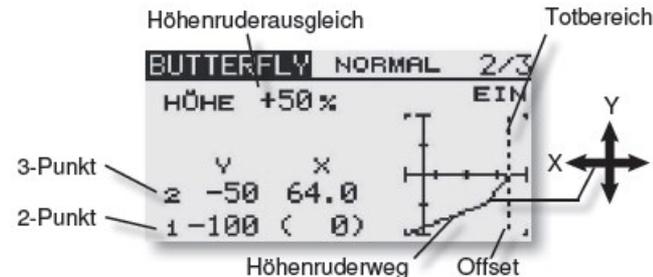
Wichtig ist, die Bedienungsanleitung genau zu studieren und einfach vor dem Start alles einmal auszuprobieren, bevor man in die Lüfte schwebt.

Wir haben in unserem Modellflugverein so gut wie alle Fabrikate bei unseren Mitglieder vertreten, JETI, FUTABA, GRAUPNER, MULTIPLEX,... also ganz einfach fragen, wenn man nicht weiter weiß.

MODEL MENU 1/2	
SERVO	GAS-VERZÖG
DUAL RATE	QUER-DIFF
PROGR-MIX	KLAP-EINST
PITCH KURV	QUER→WÖLB
GAS KURVE	QUER→SEITE
MODEL MENU 2/2	
SPOILER-WÖ	SNAP-ROLL
HÖHE→SPOI	LANDEKLAPN
WÖLB→HÖHE	GEMISCHVER
SEITE→QUER	KREISEL
SEITE→HÖHE	MOTOR

Aktiver Flugzustand

FLUGZUST.	NORMAL	1/3
▶NORMAL		PRIORITÄ
GASVORW1	--	↓
GASVORW2	--	↑
GASVORW3	--	↑
AUTOROTA	--	↑



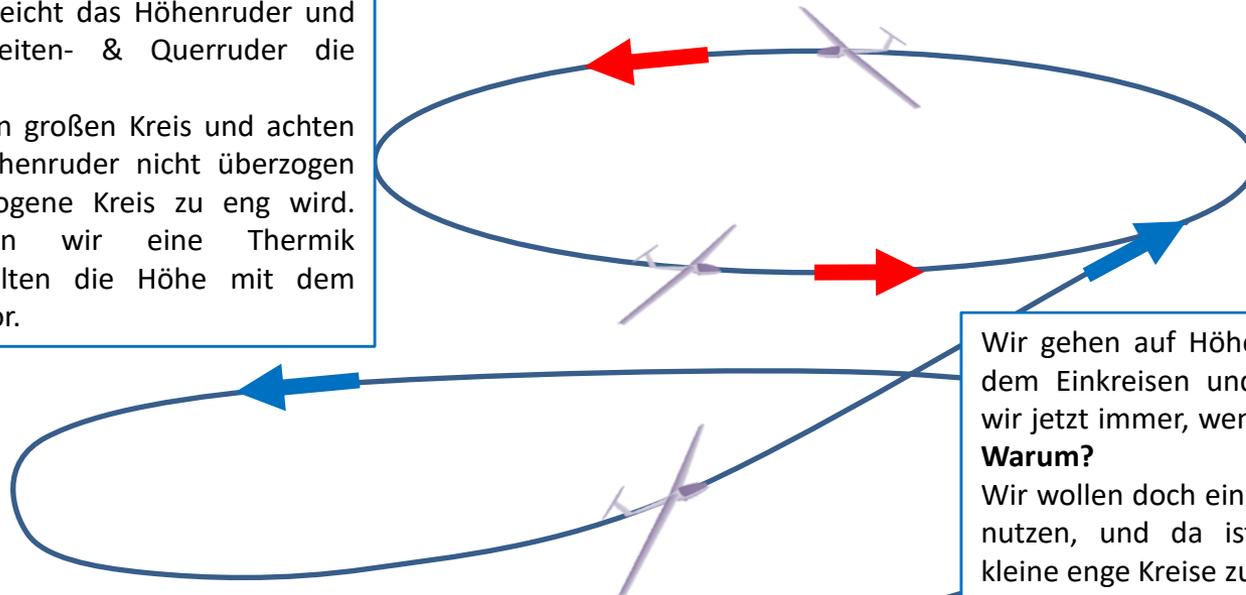
# WIR FLIEGEN EINEN KREIS IN DIE LUFT



Je ruhiger die Steuerung, desto ruhiger fliegt unser Modell in der Luft

So, jetzt ziehen wir leicht das Höhenruder und geben mit dem Seiten- & Querruder die Kreisrichtung vor.

Wir fliegen nun einen großen Kreis und achten darauf, dass das Höhenruder nicht überzogen wird, oder der geflogene Kreis zu eng wird. Vielleicht erwischen wir eine Thermik Blase/Bart, oder halten die Höhe mit dem angeflanschten Motor.



Wir gehen auf Höhe und beginnen mit dem Einkreisen und das Kreisen üben wir jetzt immer, wenn wir am Platz sind.  
**Warum?**

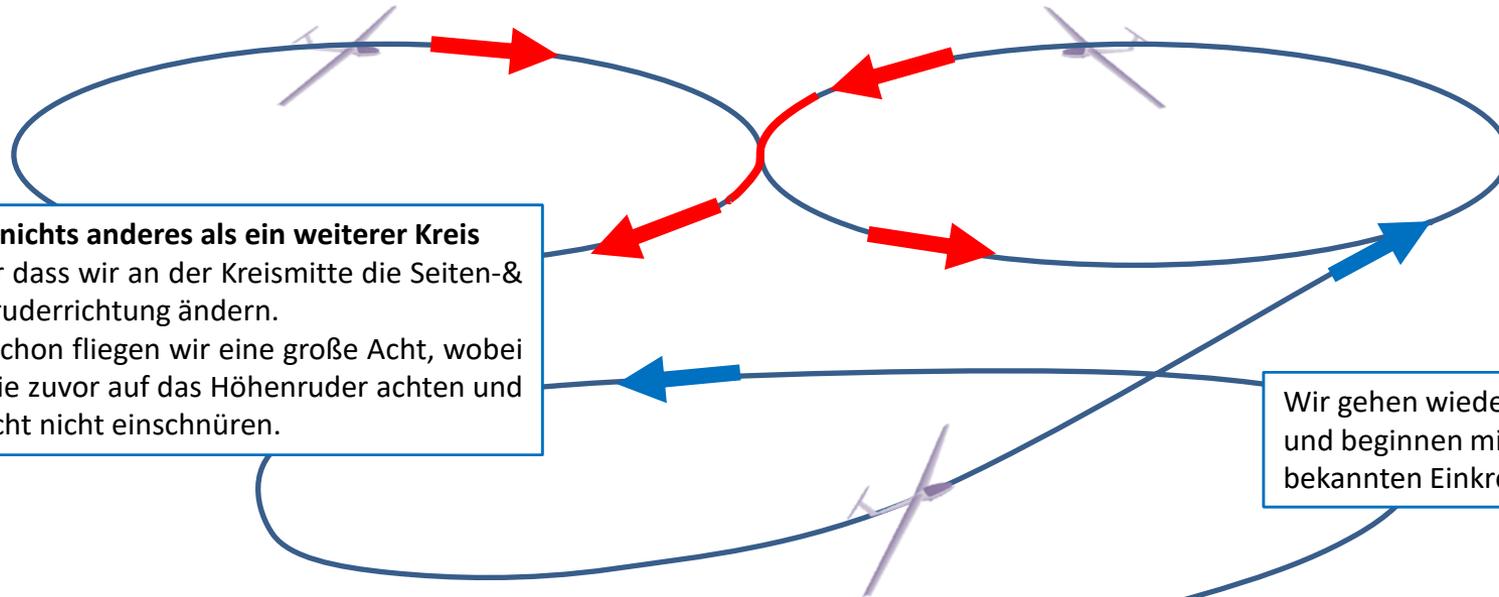
Wir wollen doch einmal die Thermik voll nutzen, und da ist es wichtig, auch kleine enge Kreise zu ziehen.

START

# WIR FLIEGEN EINE ACHT IN DIE LUFT



Den Kreis haben wir schon drauf, jetzt die Acht



**Es ist nichts anderes als ein weiterer Kreis**

Außer dass wir an der Kreismitte die Seiten-& Querruderrichtung ändern.

Und schon fliegen wir eine große Acht, wobei wir wie zuvor auf das Höhenruder achten und die Acht nicht einschnüren.

Wir gehen wieder auf Höhe und beginnen mit dem bekannten Einkreisen.

START

# DIE LANDUNG



SEGELFLUGZEUG – GEGENANFLUG > QUERANFLUG > ENDANFLUG > LANDUNG  
ganz einfach

## DIE LANDUNG besteht aus

### Gegenanflug

Wir fliegen parallel zur Landebahn, schön weit hinaus, die geeignete Höhe kann man nicht generell vorher sagen, aber wir rechnen etwa das Fünf- bis Zehnfache der Flügelspannweite, bei stärkerem Wind mehr, und kreisen in den Queranflug ein.

### Queranflug

Die letzte Chance für eine Korrektur oder gar einen Vollkreis, wenn wir viel zu hoch sind, natürlich besser als zu tief und beginnen den Endanflug.

### Endanflug

Im Endanflug nur noch mit kleinen Korrekturen Richtung Flugbahn, so jetzt bereiten wir uns auf eine weiche Frau Holle Landung vor, haben noch gute Fahrt, um das Anströmen der Flächen zu fördern und ziehen jetzt stetig und ruhig an der Höhe, korrigieren mit dem Seitenruder die Richtung zum Rasen und landen.

### Landung

#### Wir landen auf der Piste

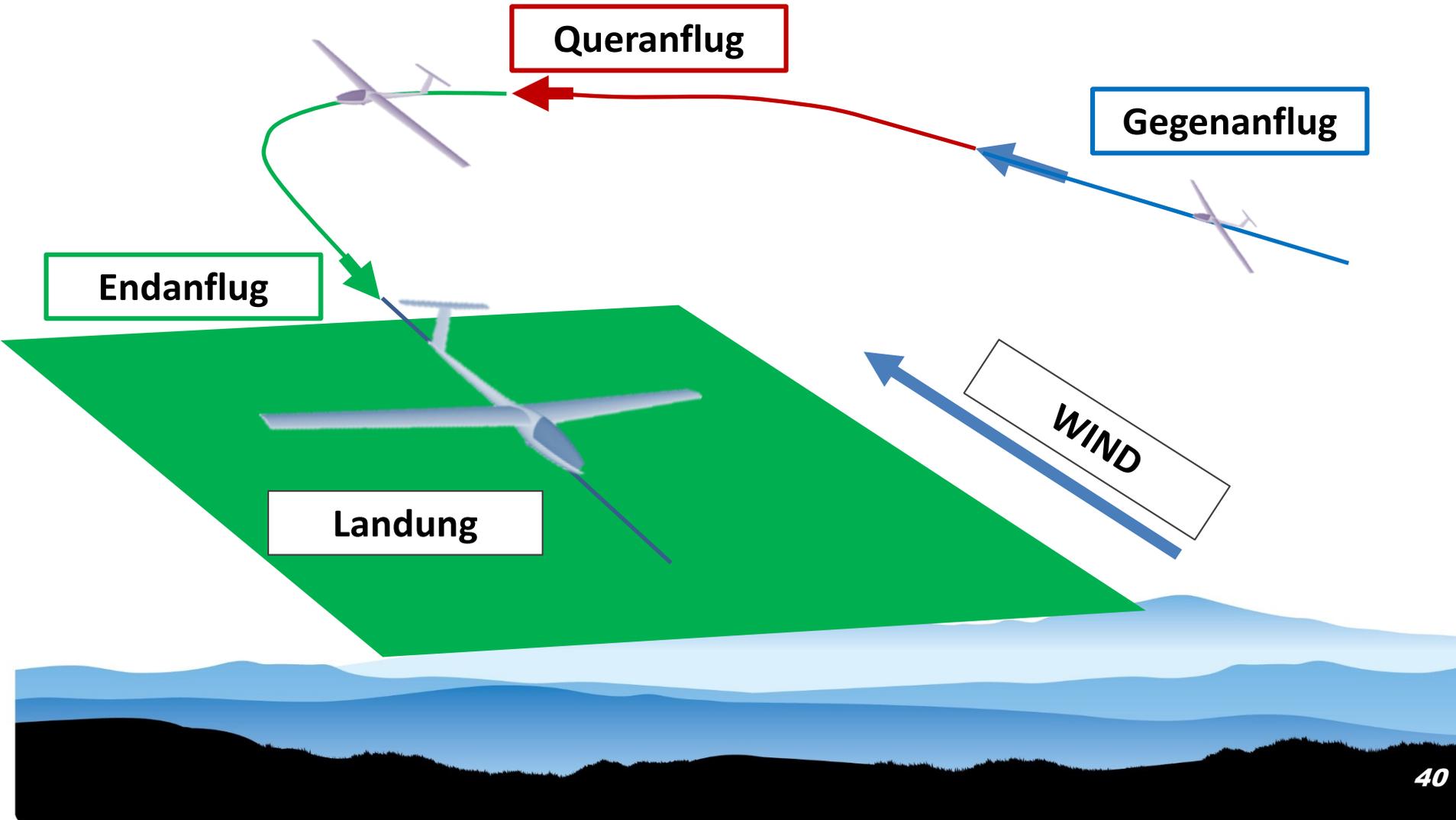
Im Idealfall setzt unser Modell weich auf dem frisch gemähten Rasen auf. Jetzt sofort leicht Tiefe drücken bis zum völligen Stillstand. Ansonsten könnte eine plötzliche Böe den Flieger wieder hochreißen und das wird teuer und unangenehm.

WIND



# DIE LANDUNG

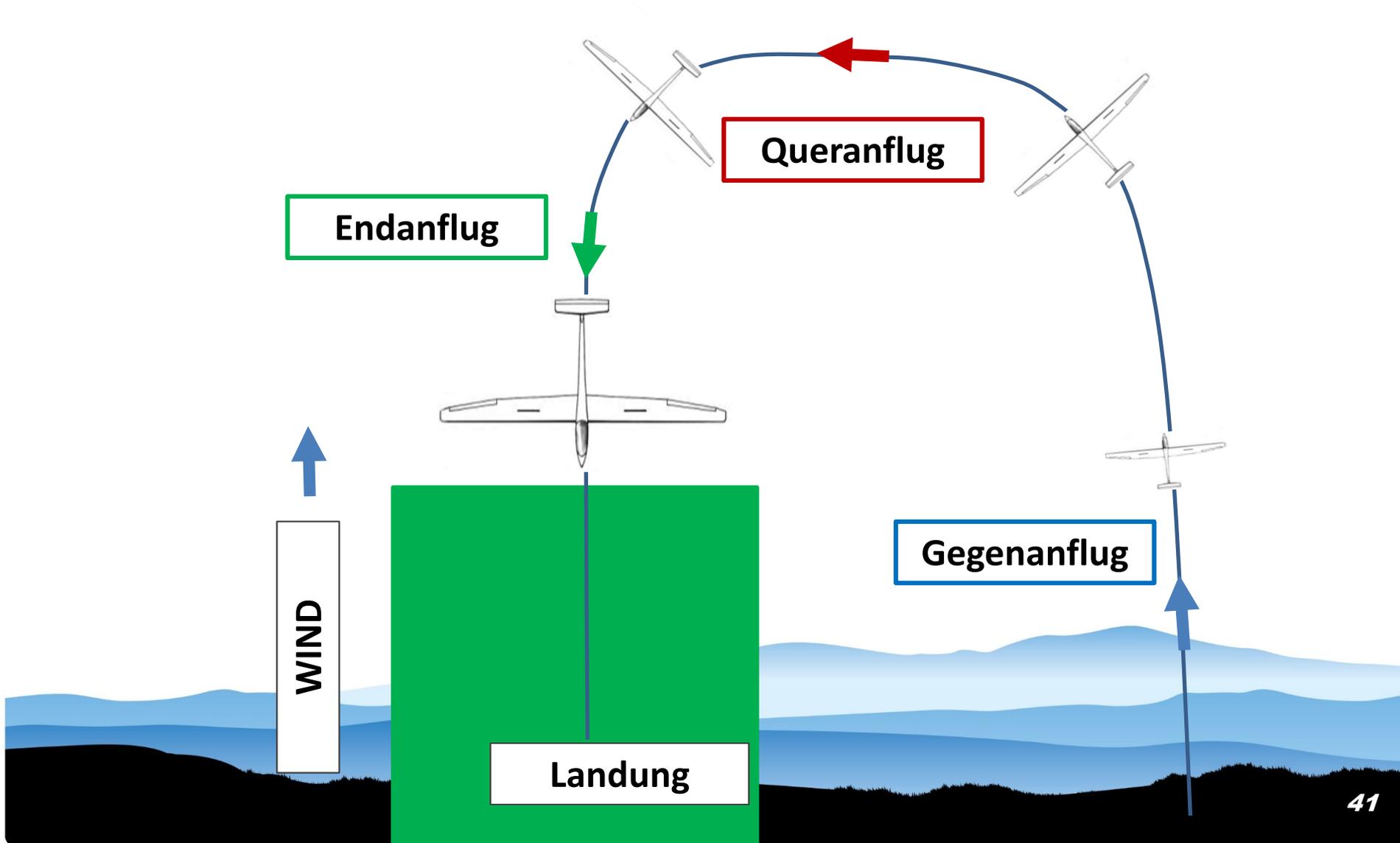
SEGELFLUGZEUG – GEGENANFLUG > QUERANFLUG > ENDANFLUG > LANDUNG  
ganz einfach



# DIE LANDUNG



SEGELFLUGZEUG – GEGENANFLUG > QUERANFLUG > ENDANFLUG > LANDUNG  
von oben gesehen



# DER MODELLFLIEGER

## DAS FLUGMODELL BESCHRIFTEN



Warum? - Ganz einfach:

**Die Registriernummer muss gemäß EU VO 2019/947 angebracht werden.**

Empfehlenswert ist auch die Angabe des Namens und der Telefonnummer des Piloten. Sollte aus einem technischen Umstand das Modell abhanden kommen, kann der ehrliche Finder den Besitzer leicht erreichen und er bekommt sein Modell wieder zurück.





# DER MODELLFLIEGER

## EIN PAAR WICHTIGE REGELN BEIM FLIEGEN



Wir sollten uns immer bewusst sein, dass wir ein Flugzeug fliegen und das bedeutet Verantwortung.

### SO ALSO NICHT:

- Hier komme ich, alles aus dem Weg
- Je riskanter, desto mehr kitzelt es in meinem Fernsteuerungsfinger
- So jetzt im Sturzflug, „Wow, das war aber knapp“
- Noch einen Tiefflug über die Zuschauer



# DER MODELLFLIEGER

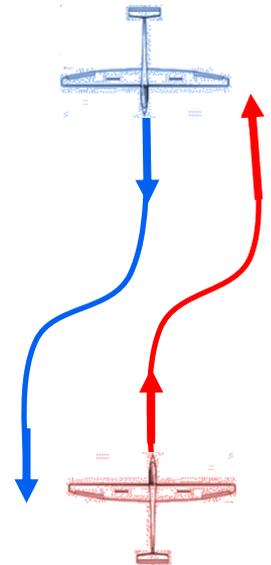
## EIN PAAR WICHTIGE REGELN BEIM FLIEGEN



### FLUGREGELN

Jeder Teilnehmer am Luftverkehr hat sich so zu verhalten, dass Sicherheit und Ordnung im Luftverkehr gewährleistet sind und kein Anderen gefährdet, geschädigt oder mehr als nach den Umständen unvermeidbar behindert oder belästigt werden!

- ❖ **Rechts vor Links**, d.h. wir weichen dem entgegenkommenden Flugzeug nach rechts aus, gilt nur bei gleichrangigen Flugzeugen.
- ❖ **Motorgetriebene** Flugzeuge müssen Segelflugzeugen ausweichen, Vorfahrt!
- ❖ **Überholen** wie im Straßenverkehr, links.
- ❖ **Landung**, das Segelflugzeug hat Vorrang gegenüber dem Motorflugzeug, ausgenommen technische Probleme. Flugzeuge im Endteil des Landeanfluges haben Vorrang.
- ❖ Alle **ferngesteuerten** müssen bemannten Flugzeugen ausweichen.
- ❖ In der **Thermik** bestimmt der Erste die Drehrichtung für eventuell Folgende und wer besser steigt, darf schlechter steigende Segler nicht behindern.
- ❖ Der **Oberste in der Thermik** muss den von unten kommenden schneller Steigenden ausweichen.
- ❖ **Schleppen**, nach dem Ausklinken – Segler nach rechts und Schleppmaschine nach links- abdrehen.



**Rechts vor Links**

# Leistungsprüfungen A, B und C für Flächenflugmodelle



Das **Leistungsabzeichen** können nur Mitglieder des **ÖAeC** erwerben.



Die Prüfungen **A, B, C** werden in aufsteigender Reihenfolge von geprüften Sportzeugen abgenommen und bestehen aus einer praktischen Prüfung. Für SC und GC gelten eigene erweiternde Bestimmungen.

A-Prüfung = einfaches Beherrschen des Modells

B-Prüfung = korrektes Reagieren auf Unvorhergesehenes bzw. auf Gefahrensituationen

C-Prüfung = vollwertiges Beherrschen des Modells

Silber-C u. Gold-C = mehrere C-Prüfungen in verschiedenen Klassen u/o über Leistungspunkte (siehe MSO)

Siehe prop.at – [MSO nationale Prüfungen](https://www.mso.at/nationale-pruefungen)

### Modellflug Prüfungsbewerbung

Österreichischer Aeroclub - Sektion Modellflugsport  
1040 Wien, Prinz-Eugenstraße 12  
Tel.: 01 5051028-77 email: [modellflug@aeroclub.at](mailto:modellflug@aeroclub.at)

MSO 2023

Prüfungswerber \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

AUT- \_\_\_\_\_

ÖAeC Mitgliedsnummer

Unterschrift \_\_\_\_\_

**A** **B** **C** **SC** **GC**

☆☆☆

↓ Nur vom Sportzeugen auszufüllen - Hinweise siehe Rückseite oder MSO Kapitel „Nationale Prüfungen“

Modellflugart

Freiflug

Fesselflug

RC-Flächenflug Segler

RC-Flächenflug Motor

Hubschrauber

Gültige Sportlizenz vorhanden

Stempel & Unterschrift Sportzeuge

Anzahl	Klasse	Wettbewerb / Ort / Datum	Leistungspunkte	Bestätigt am
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
Summe		Anzahl verschiedener Klassen	Summe	

bearbeitet am \_\_\_\_\_

Landessektion \_\_\_\_\_ ONF

bearbeitet am \_\_\_\_\_

Sekretariat Abzeichen Nr. \_\_\_\_\_

bearbeitet am \_\_\_\_\_

Hinweise: - Segelflugmodelle mit Motor sind dem Segelflug zuzuordnen - Flüge können zusammengefasst werden  
 - Flüge können an verschiedenen Tagen stattfinden - Anzahl der versch. Klassen aufsummieren

zutreffendes ankreuzen

Blatt \_\_\_ von \_\_\_



# A - PRÜFUNG

Überprüfung des Flugmodells – **Rudercheck** am Boden

Geeignete Modelle sind:

a) **Modelle mit Fahrwerk** (Elektromotor- oder Verbrennungsmotorantrieb)

b) **Segler mit Elektromotorantrieb**

1) Start: Boden- oder Handstart (auch mit Helfer)

2) eine erkennbare volle Platzrunde (Rechteck)

3) eine weitere Platzrunde als Landeanflug mit bruchfreier Landung auf der Landebahn, Quer- und Endanflug müssen dabei klar erkennbar sein.

4) Sofortige Wiederholung von 1) - 3): es soll erkennbar sein, dass die Platzrunde und die Landung auf der Landebahn reproduziert werden können.

**3-malige** Ausführung von 1) bis 4), also **6 Flüge** jeweils mit bruchfreier Landung, ergeben die **A-Prüfung**.





# B - PRÜFUNG

Überprüfung des Flugmodells – **Rudercheck** am Boden.

Geeignete Modelle sind:

- a) **Modelle mit Fahrwerk** (Elektromotor- oder Verbrennungsmotorenantrieb)
- b) **Segler mit Elektromotorantrieb**
  - 1) Start: Boden- oder Handstart (auch mit Helfer).
  - 2) Eine erkennbare volle Platzrunde.
  - 3) Richtungswechsel mit weiterer Platzrunde (in die Gegenrichtung geflogen).
  - 4) Unvorbereitet einen Richtungswechsel nach Ansage des Prüfers ausführen.
  - 5) Überziehen mit Strömungsabriss und Abfangen des Modells.
  - 6) Rechteck-Landeanflug mit Durchstarten nach Ansage des Prüfers.
  - 7) Nochmaliger Rechteck-Landeanflug mit bruchfreier Landung auf der Landebahn.



**5-malige** Ausführung von 1) bis 7), also **5 Flüge** jeweils mit bruchfreier Landung ergeben die **B-Prüfung**.

# C - PRÜFUNG



Überprüfung des Flugmodells – **Rudercheck** am Boden.

Geeignete Modelle:

a) **Motormodelle mit Fahrwerk** (Elektromotor-, Verbrennungsmotor-, Impeller- oder Jetantrieb)

**Prüfungsprogramm RC-P** für Motormodelle (*Ausnahme für Jets beim Turn*)

b) **Segelflugmodelle**

- i. ohne Eigenantrieb (Start im Schlepp, Huckepack oder mit Winde)
- ii. mit Eigenantrieb: Der Antrieb dient zum einmaligen Höhengewinn, darf danach nicht mehr verwendet werden.

**Prüfungsprogramm RC-S** für Segelflugmodelle

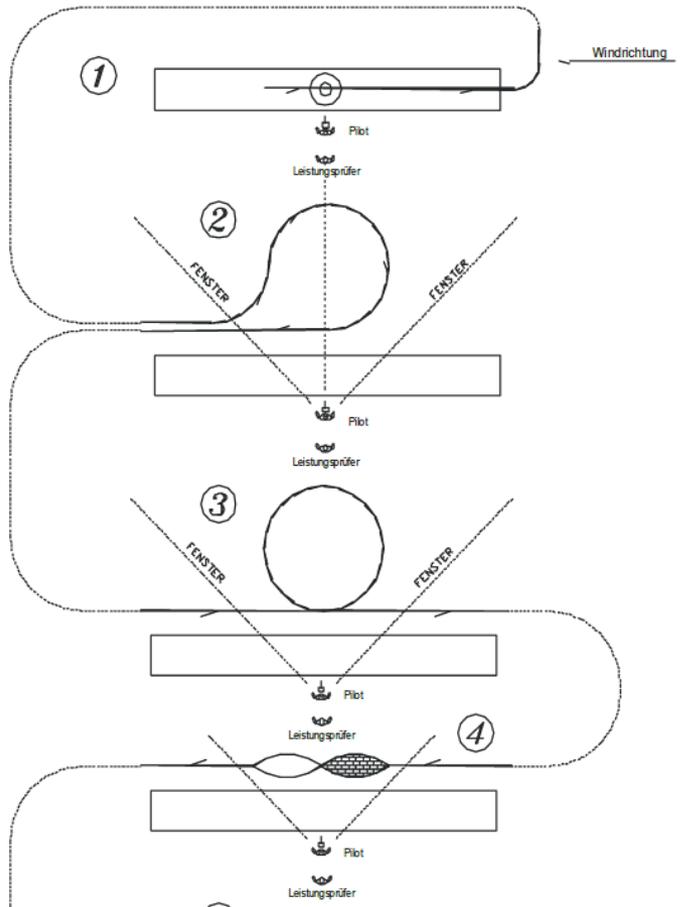
Insgesamt **5 Flüge** ergeben die **C-Prüfung**, dabei können die Programme RC-P und RC-S auch beliebig gemischt werden. **Die Flugfiguren müssen erkennbar sein!**

Jeder Durchgang einer Wettbewerbsteilnahme kann auch als Prüfungsflug zählen!  
Details siehe MSO (NATIONALE MODELLFLUGPRÜFUNGEN) Pkt. 4.5.6



# C - PRÜFUNG

## Klasse RC-P, Motormodelle mit Fahrwerk



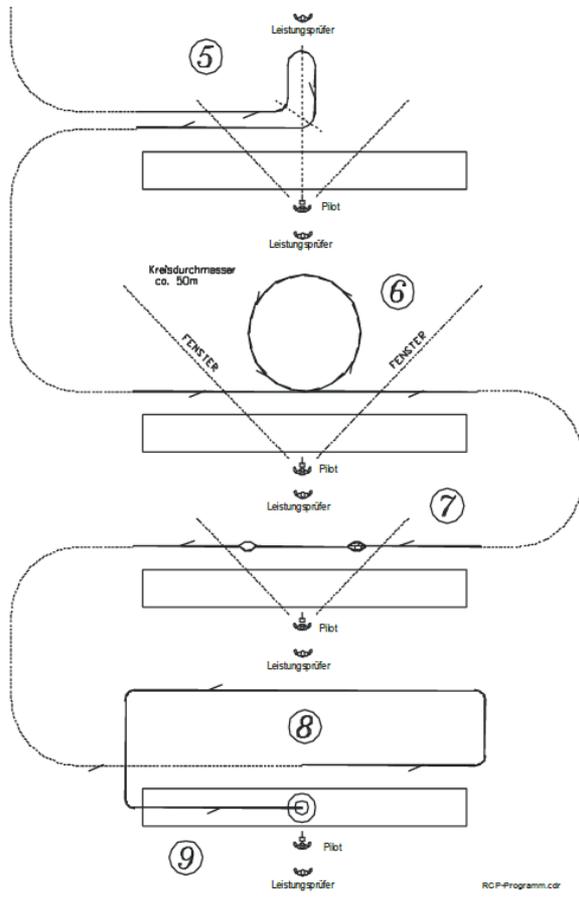
### Figurenübersicht Klasse RC-P

1. Start
2. Verfahrenskurve
3. 2 Loopings gezogen
4. 1 Rolle (gesteuert oder gerissen)



# C - PRÜFUNG

## Klasse RC-P, Motormodelle mit Fahrwerk



5. 1 Turn links oder rechts \*
6. 1 Vollkreis gegen den Wind
7. Rückenflug
8. Rechtecklandeanflug
9. Landung (im 30 m Kreis bruchfrei)

*\*) Jet- und Impellermodelle fliegen anstelle des Turn (Figur 5) eine Halbe kubanische Acht: 5/8 Looping, 1/2 Rolle im 45° Sinkflug, Ausleiten auf Einflughöhe.*

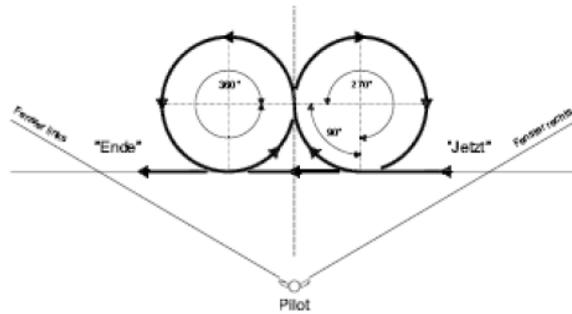


# C - PRÜFUNG

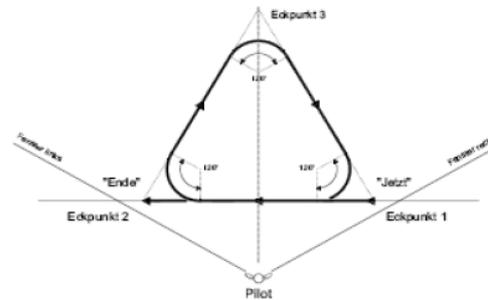
## RC-S für Segelflugmodelle



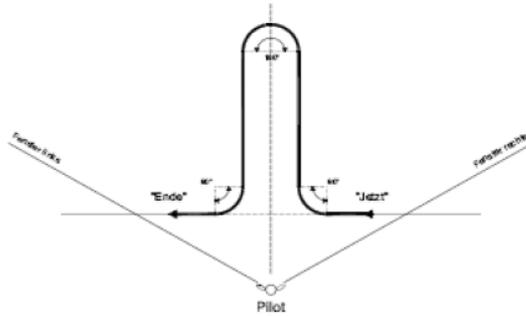
1) Liegende Acht



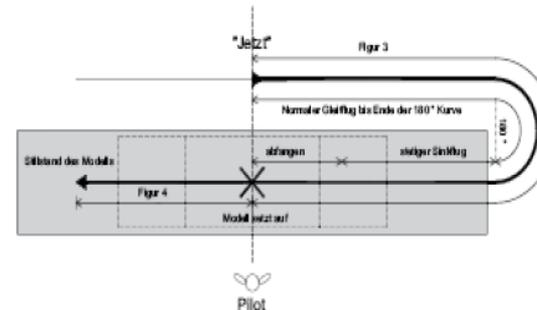
2) Dreieck



3) Haarnadel



4) Landeanflug und Landung





# DER MODELLFLIEGER!

## DAS WAR DER TEIL 2

Du kannst jetzt das eigene Flugzeug kontrollieren, aber jetzt tauchen sicher die ersten Fragen zum Thema Rippenbau, Ladegerät, wie funktioniert das mit meiner Fernsteuerung auf.

Ab dem Zeitpunkt werden wir dir gerne weiterhelfen und dich nicht im sprichwörtlichen Regen stehen lassen.

**Dafür ist dein Club da!**