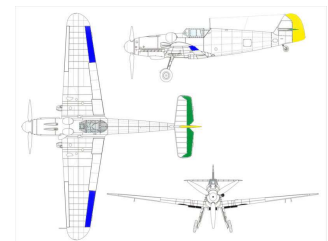
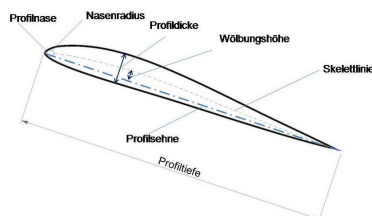
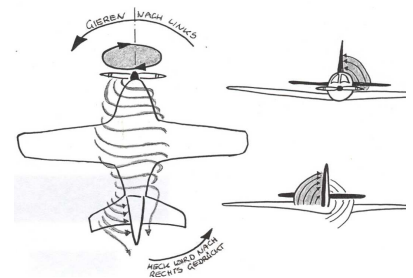


Schulungsunterlagen





Auftrieb, warum fliegt ein Flugzeug?

Der aerodynamische Auftrieb ermöglicht, dass ein Flugzeug oder auch ein Vogel fliegen kann. Um diesen zu erzeugen, hat ein Flügel ein Profil; dieses könnte man sehen, wenn man den Flügel quasi von vorne nach hinten durchsägen würde.

Ein Profil ist auf der Oberseite nach außen gebogen, auf der Unterseite entweder nach unten, nach innen oder erst nach außen und dann nach innen. Es gibt auch Profile, die an der Unterseite eben sind.

Profile, die an der Unterseite gleich nach außen gewölbt sind wie oben, nennt man symmetrisch, sie werden bei Kunstflugzeugen verwendet, um im Rückenflug die gleichen Flugeigenschaften zu haben wie in Normalfluglage.

Halbsymmetrische Profile sind Profile, bei denen die Wölbung der Unterseite halb so gewölbt ist wie die der Oberseite. Sie werden im Modellbau häufig verwendet, z.B. für Trainer. Profile mit gerader Unterseite wie das Clark-Y werden oft bei Anfängermodellen genutzt.

Segelflugzeuge und Motorsegler haben meist spezielle Profile, die dem Einsatzzweck am besten gerecht werden.

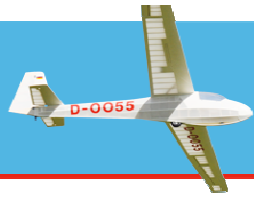
(Profile, die für den Unterschallbereich verwendet werden, haben ihre größte Dicke bei ca. $1/3$ hinter der Nasenleiste, transsonische oder Überschallprofile eher bei der Hälfte der Flächentiefe.)

Wie entsteht nun der Auftrieb?

Wird der Flügel durch die Luft bewegt, so teilt er die Luft. Die einen Luftteile müssen an der Flügeloberseite entlang, die anderen an der Flügelunterseite. Da die Oberseite stärker gewölbt ist als die Unterseite, müssen die Luftteilchen der oberen Seite einen längeren Weg zurücklegen als die unteren. Damit aber nirgends ein „Luftloch“ entsteht, müssen die oberen Teilchen wegen des längeren Weges schneller strömen als die unteren. Dadurch entsteht an der Oberseite ein Sog, ein Unterdruck, während an der Unterseite ein Überdruck entsteht, d.h. von unten drückt es, von oben zieht es, und der Flügel steigt nach oben und nimmt das ganze Flugzeug mit. Wird der Anstellwinkel, also der Winkel zwischen Flügel (Profilsehne) und anströmender Luft größer, erhöht sich entsprechend der Auftrieb. Bis der maximale Anstellwinkel erreicht wird, danach kann die Luftströmung der Profillinie nicht mehr folgen. Die Strömung reißt dann ab, der Auftrieb bricht zusammen und das Flugzeug sackt durch. Um den Auftrieb erneut herzustellen muss der Anstellwinkel so weit verringert werden, bis die Strömung wieder anliegt und der Flügel wieder Auftrieb erzeugt.

Landeklappen erhöhen ebenfalls den Auftrieb indem sie die Wölbung der Oberseite erhöhen und unten stark verringern, allerdings erhöhen sie auch drastisch den Luftwiderstand. Landeklappen ermöglichen daher, mit mehr Auftrieb langsamer zu fliegen, die Start- und Landestrecke werden kürzer und die Start- und Landegeschwindigkeit reduzieren sich. Vorflügel erhöhen diese Effekte nochmals.

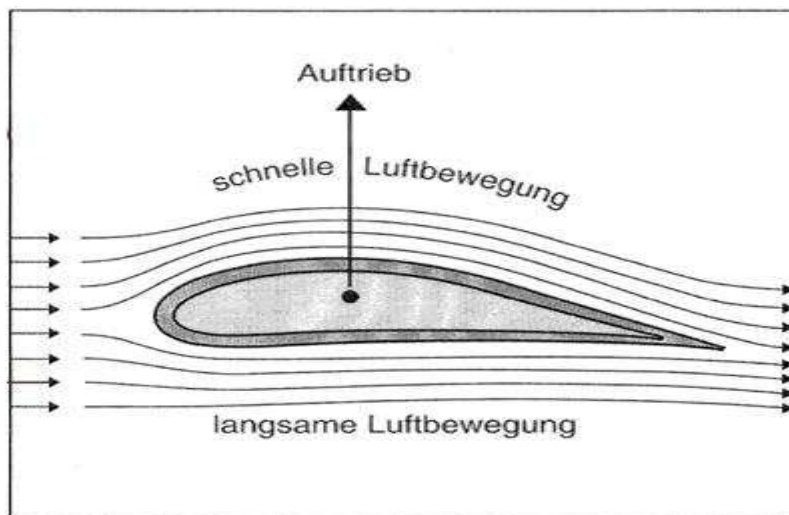
Wegen des hohen Luftwiderstandes kann mit Landeklappen aber nicht schnell geflogen werden. Bei „richtigen“ Flugzeugen gibt es Maximalgeschwindigkeiten für jede Klappenstellung. Auch kann man mit ausgefahrenen Landeklappen nicht so große Anstellwinkel fliegen wie mit eingefahrenen.

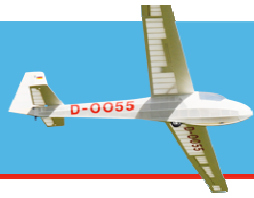


Die Querruder an den Flügeln „regulieren“ den Auftrieb für jede Flügelseite individuell entsprechend der Eingaben des Piloten. Soll z.B. eine Kurve nach rechts geflogen werden, so schlägt das rechte Querruder nach oben, das linke nach unten aus. Dabei wird am linken Flügel durch die entstandene größere Profilkrümmung im Querruderbereich mehr Auftrieb produziert, die linke Seite hebt sich. Am rechten Flügel wird im Querruderbereich die Profilkrümmung reduziert, der Auftrieb wird geringer und der rechte Flügel wird dadurch sinken. Das Flugzeug kippt also nach rechts und indem etwas am Höhenruder gezogen wird, fliegt das Flugzeug eine Rechtskurve.

Auch an Höhen- und Seitenflosse wird Auftrieb erzeugt, je nach Ausschlagrichtung der Ruder wird das gesamte Flugzeug in die eine oder andere Richtung gedrückt.

Bei Modellflugzeugen findet man oft ebene Platten als Seiten- und Höhenflosse, dies funktioniert ebenso wie profilierte Flächen und ist einfacher in der Herstellung. *Im Großflugzeugbau hingegen sind auch die Flossen stets profiliert. (abgesehen von manchen Selbstbauflugzeugen, Ultra-Leicht oder Oldtimern.)*





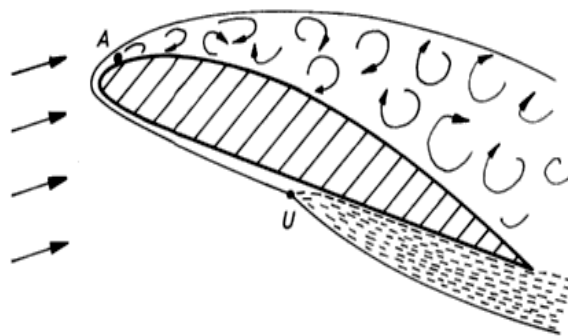
Der Strömungsabriss

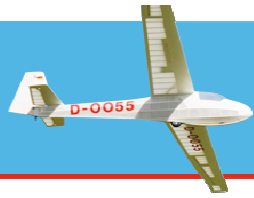
Wie bereits oben erwähnt, kann die Strömung bei zu hohen Anstellwinkeln der Profilform nicht mehr folgen und löst sich ab. Dies kann auch passieren, wenn das Flugzeug zu langsam wird; die umströmende Luft hat dann nicht genug Energie, um der Krümmung zu folgen. Der Auftrieb bricht also zusammen. Manche Flugzeuge sacken dann durch, viele kippen über die Nase nach unten, manche kippen über den Flügel ab.

Wenn dies geschieht, müssen wir das Flugzeug erst mal wieder Fahrt aufnehmen lassen (Leistung erhöhen oder das Flugzeug durch einen Sinkflug schneller werden lassen). Keinesfalls darf man vor Schreck das Höhenruder durchziehen, dann wird alles nur schlimmer! Auch muss man im überzogenen Flugzustand das Seitenruder zum Stabilisieren benutzen, da der Einsatz des Querruders u.U. erst recht das Trudeln einleiten würde!

Ist der Anstellwinkel verringert und die Geschwindigkeit wieder hoch genug, ist das Flugzeug wieder voll steuerbar.

Bei manchen Modellflugzeugen scheint o.g. Problematik kein Thema zu sein, da sie senkrecht in den Himmel steigen. Dies ist richtig und gleichzeitig aber auch falsch, da diese Modelle dann nur „an der Latte hängen“, also nur durch reine Motorenpower steigen und nicht durch aerodynamischen Auftrieb.





Konstruktive Maßnahmen

Um ein Flugzeug für den überzogenen Flugzustand möglichst sicher zu machen, werden im Groß- wie auch im Modellflugzeugbau 2 konstruktive Maßnahmen ergriffen:

Der Flügel wird geometrisch und/oder aerodynamisch geschränkt.

- **Geometrisch geschränkt**

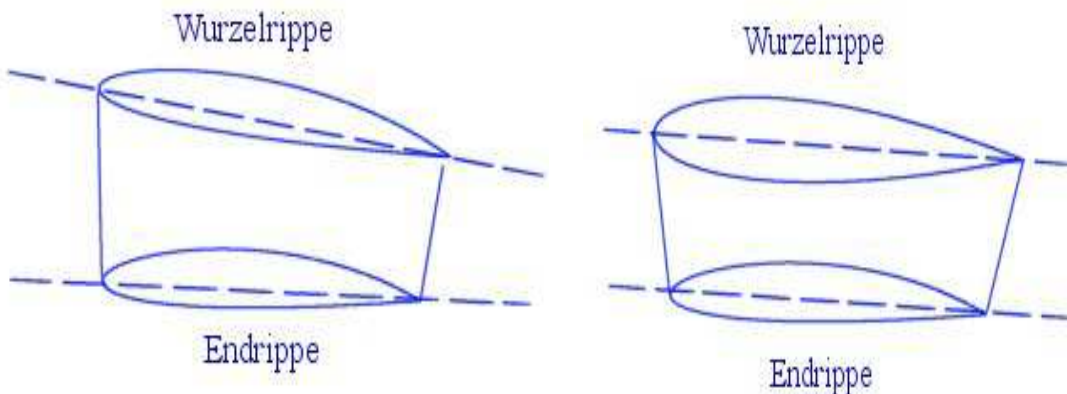
Geometrisch geschränkt bedeutet, dass der Flügel im Außenbereich mit der Nasenleiste nach unten (mit der Endleiste nach oben) verdreht wird, was in der Konsequenz bedeutet, dass der äußere Flügel innen einen niedrigeren Anstellwinkel hat als der innere. Wenn also der innere Flügel schon keine anliegende Strömung mehr hat (also schon „gestallt“ ist), haben wir außen noch Auftrieb.

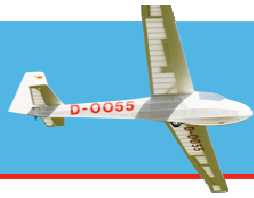
Im Modellbau wird hauptsächlich die geometrische Schränkung genutzt, vor allem bei gutmütigen Modellen; bei schnellen Modellen oder bei Kunstflugmodellen wird darauf verzichtet, da hier ein klar definiertes Abrissverhalten gefordert wird.

- **Aerodynamisch geschränkt**

Aerodynamisch geschränkt bedeutet, dass im äußeren Flügelbereich ein Profil genutzt wird, welches einen höheren Auftriebsbeiwert hat als innen, mit der gleichen Konsequenz wie bei der geometrischen Schränkung.

Im Großflugzeugbau werden Mischformen der Schränkung konstruiert, auch ein Jumbo z.B. hat einen geschränkten Flügel

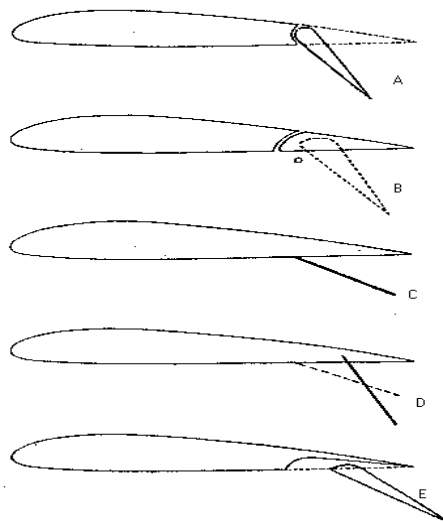




Landeklappen

Im Modellbau gibt es 3 Klappenarten, die relativ leicht gebaut werden können, die Wölb-, die Spreiz- und die Spaltklappe.

- **Die Spreizklappe (c)** kommt nur selten vor (auch bei den Großen!).
- **Die Wölbklappe (a)** ist weit verbreitet,
- **Die Spaltklappe (b)** bereitet etwas mehr Aufwand. Diese ist allerdings dafür am effektivsten.
- **Die Fowlerklappe (e)** ist in der Großluftfahrt - mit oder ohne Vorflügel - die effektivste, allerdings ist der bauliche Aufwand enorm, teilweise sind die Klappen dreigeteilt, um einen maximalen Auftrieb zu erreichen.





Die 3 Achsen eines Flugzeuges/Hubschraubers

Ein Flugzeug, genauso wie ein Hubi, verfügt über 3 Achsen, nämlich die

- Längsachse
- Querachse
- Hochachse

Um das Flugzeug kontrolliert bewegen zu können, benötigt es für jede Achse Steuerflächen



Die Steuerflächen eines Flugzeuges

Die primären Steuerflächen eines Flugzeuges sind das Höhenruder, das Seitenruder und die Querruder.

Querruder

Mit den Querrudern wird das Flugzeug um die Längsachse („Schräglage“) gesteuert. Damit steuern wir Kurven.

Höhenruder

Mit dem Höhenruder wird das Flugzeug um die Querachse bewegt. Wir verändern mit dem Höhenruder den Anstellwinkel des Flügels zur anströmenden Luft und erhöhen oder verringern damit den Auftrieb des Flügels, das Flugzeug steigt oder sinkt dadurch.

Seitenruder

Mit dem Seitenruder bewegen wir das Flugzeug um die Hochachse. Wir können dadurch unmittelbar die Richtung des Flugzeuges ändern.

3-Achs gesteuert

Flugzeuge, die über alle o.g. Steuerflächen verfügen, nennt man 3-Achs gesteuert.

Viele Anfängerflugzeuge haben hingegen keine Querruder, sie werden deshalb 2-Achser genannt. Es gibt aber auch noch andere 2-Achser, diese haben dann z.B. kein Seitenruder, sondern werden nur über Quer- und Höhenruder gesteuert. Oft sind dies sehr schnelle und wendige Flugzeuge.



Warum haben Anfängermodelle oft kein Querruder?

Gerade Anfänger machen anfangs oft den Fehler, zu große Ruderausschläge zu machen, und bringen damit das Modell schnell in eine schwer kontrollierbare Fluglage. Mit Querrudern kann das Flugzeug sehr direkt und unmittelbar in seiner Schräglage beeinflusst werden.

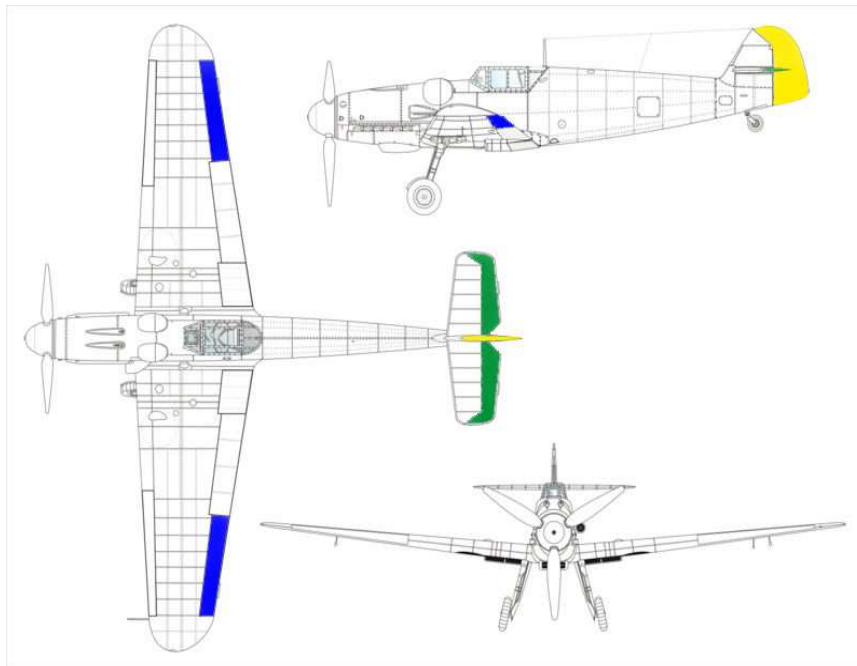
Wird ein Modell hingegen über das Seitenruder gesteuert, reagiert das Modell erheblich träger, das Modell ist also gutmütiger als durch eine Querrudersteuerung.

Was oben zunächst mal als Vorteil gesehen wird, kann aber auch nachteilig sein, wenn z.B. der Wind böig ist oder aber eine rasche Reaktion des Modells nötig ist (z.B. Bodennähe bei Start/Landung).

Ein weiterer Nachteil ist, dass beim Einsatz des Seitenruders jedes Mal eine Richtungsänderung erfolgt, während mit dem Querruder das Flugzeug aufgerichtet werden kann, ohne die Richtung wesentlich zu ändern.

Daneben werden in der Groß- wie auch in der Modell "Luftfahrt" die einzelnen Steuerflächen auch anderweitig eingesetzt, wie z.B. die sog. „elevons“, eine Mischung aus Höhen- und Querruder. Hier werden die Höhenflossen komplett bewegt, als Höhenruder (elevator) beide in die gleiche Richtung, als Querruder (aileron) gegensätzlich. Die Verwendung im Großflugzeugbau beschränkt sich hier ausschließlich auf Kampffjets (z.B. Tornado, F-14, F-16, F-18,), im Modellbau bei deren Nachbildern oder aber bei schnellen und wendigen Modellen. Man vermeidet dadurch die Verwindungsneigung eines Flügels nahe den Randbögen und kann daher den Flügel leichter bauen. Bei Deltaflüglern, also Flugzeugen, die nur einen Dreieckigen (daher Delta=griech. Dreieck), wird diese Ansteuerung ebenso genutzt.

In der Großfliegerei werden zusätzlich bei manchen Flugzeugen auf der Tragfläche angebrachte Störklappen (Bremsklappen) zur Ergänzung der Querruder im Flug ausgefahren; beim Airbus A310 hat man sogar ganz auf Querruder verzichtet und steuert anstatt dessen über diese sog. „spoilerons“ (spoilers+ailerons=spoilerons)



Der Schwerpunkt (C.G. Center of Gravity)

der Schwerpunkt ist der Punkt, an dem vier Kräfte angreifen. Die 4 Kräfte sind:

- Der Widerstand
- Der Vortrieb
- der Auftrieb
- die Gewichtskraft

Der Widerstand und der Vortrieb

Der Widerstand wirkt dem Vortrieb entgegengesetzt. Sind beide im Gleichgewicht, so fliegt das Flugzeug mit einer konstanten Geschwindigkeit. Ist der Widerstand größer, wird das Flugzeug langsamer; ist hingegen der Vortrieb größer, so beschleunigt das Flugzeug nach vorne.

Da der Widerstand im Quadrat zur Geschwindigkeit steigt, wird irgendwann eine Geschwindigkeit erreicht, die nicht überschritten werden kann. Dann sind Vortrieb und Widerstand im Gleichgewicht. Das Flugzeug kann nur schneller gemacht werden, indem der Vortrieb erhöht wird, also z.B. mit einem stärkeren Motor, einem anderen Propeller oder indem man den aerodynamischen Widerstand des Flugzeuges reduziert (schlankeres Tragflügelprofil, Propellerspinner, Einziehfahrwerk oder kein Fahrwerk,...)

Der Auftrieb und die Gewichtskraft

Dem Auftrieb wirkt die Gewichtskraft entgegen. Wenn der Auftrieb gleich der Gewichtskraft (also die Kraft, die das Gewicht des Flugzeuges nach unten ausübt), dann fliegt das Flugzeug in konstanter Höhe, steigt oder sinkt also nicht.

Ist die Gewichtskraft größer als der Auftrieb, so sinkt das Flugzeug. Ist hingegen der Auftrieb größer, dann steigt es.



Um den Auftrieb zu erhöhen, wird mittels des Höhenruders der Anstellwinkel des Flugzeuges erhöht, wodurch am Flügel mehr Auftrieb entsteht. Soll das Flugzeug sinken, wird der Auftrieb (mittels Höhenrudder) verringert.

Andere Möglichkeiten, den Auftrieb zu erhöhen sind:

- Landeklappen / Wölbklappen
- Vorflügelklappen (spielen im Modellflug quasi keine Rolle)
- Das Gewicht verringern (ausfliegen von Sprit, Absetzen von Fallschirmspringern)

Um den Auftrieb zu reduzieren, kann man auch Brems- oder Störklappen einsetzen.

Das Zusammenspiel aller Faktoren

In der Realität wird das Flugzeug durch all diese Maßnahmen gesteuert. So wird man z.B., um in den Sinkflug zu gehen, nicht nur etwas das Höhenrudder nach unten ausschlagen lassen (drücken), sondern auch ein bisschen "Gas" wegnehmen, sonst wird das Flugzeug schneller (was natürlich auch gewünscht sein kann). Genauso wird man, wenn man steigen möchte, nicht nur ziehen, sondern auch die Motorleistung erhöhen. Ansonsten besteht die Gefahr, dass das Flugzeug zu langsam wird (weil der Widerstand ansteigt) und am Flügel die Strömung abreißt. Die Folge ist das Abkippen nach vorne oder über den Flügel; in Bodennähe kann dies einen Absturz bedeuten, ansonsten besteht die Gefahr, dass das Flugzeug ins Trudeln gerät (unkontrollierte Sturzspirale) und auch daraus ein Absturz resultieren kann.

Fortgeschrittene (Kunstflug-) Piloten nutzen diese Eigenschaften, um z.B. absichtlich ins Trudeln zu kommen.

Die Kennzeichnung des Schwerpunktes

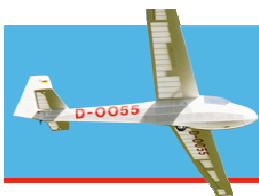
Der Schwerpunkt wird durch unterschiedliche Symbole gekennzeichnet, z.B. ein Dreieck, ein Symbol ähnlich dem BMW-Logo oder es wird einfach darauf hingewiesen, dass der Schwerpunkt ca. x cm hinter der Flügelvorderkante liegt, es kann aber auch ein Schwerpunktbereich angegeben werden, z.B. 7-12 cm von der Flügelvorderkante. In englischsprachigen Bauplänen oder -anleitungen wird der Schwerpunkt C.G. (Center of Gravity) genannt. Meist liegt der C.G. im ersten Drittel der Flügeltiefe.

Die richtige Schwerpunktlage ist wichtig.

Liegt der C.G. zu weit hinten, wird von „Schwanzlastigkeit“ gesprochen. Praktisch kann dies bedeuten, dass das Flugzeug unkontrolliert wegsteigt und für den Horizontalflug viel Tiefe getrimmt werden muss. Im Extremfall reicht der Tiefenruderausschlag nicht aus, um das Flugzeug im Horizontalflug zu halten, Gas wegnehmen führt dazu, dass das Flugzeug zu langsam wird und schließlich ins (Flach-)Trudeln gerät, aus dem u.U. ein Ausleiten nicht möglich ist.

Wenn der C.G. zu weit vorne liegt, spricht man von „Kopflastigkeit“. Beim Handstart wird ein kopflastiges Flugzeug steil Richtung Boden fliegen, das Halten der Höhe erfordert Ziehen oder viel Höhenruddertrimmung. Evtl. wird ein Flugzeug erst gar nicht vom Boden abheben oder direkt vor den Füßen „einschlagen“, im Langsamflug kann es u.U. fast nicht mittels des Höhenruders gesteuert werden.

Ein richtig austarierter Schwerpunkt führt zu einem flachen Gleitflug des Flugzeuges im ungesteuerten Zustand, gerade bei Anfängermodellen ist dies sehr wichtig.



Die Flugleistung

Die strukturelle Konstruktion

Um seinem Modell eine möglichst optimale Flugleistung abringen zu können, sollte darauf geachtet werden, dass die beiden Kräfte "Gewichtskraft" und "Widerstand" möglichst klein gehalten werden, d.h. das Flugzeug sollte möglichst leicht sein. Je nach Verwendungszweck muss hier allerdings immer ein Kompromiss gefunden werden, denn fehlendes Gewicht darf sich natürlich nicht dadurch negativ auswirken, dass die Konstruktion am Ende nicht mehr stabil ist. Wenn ein Flugzeug also hohen Kräften ausgesetzt ist, wie z.B. Kunstflugzeuge, schnelle Flugzeuge und Kampfflugzeuge, dann wird dies dazu führen, dass mehr Material verbaut werden muss, und dies bedeutet Gewicht.

Allerdings ist es heutzutage im Modellbau so, dass Materialien wie Schäume oder die filigranen Holzkonstruktionen, die mittels Lasercutverfahren (hier wird jedes für die Stabilität nicht gebrauchte Stück Holz rausgefräst) optimiert werden, so dass die Modelle schon sehr leicht geworden sind. In Kombination mit den heutigen Technologien bei Empfängern, Reglern, Servos, und natürlich E-Motoren sowie der leichten Bügelfolie sind schon extrem leichte Modelle möglich. Wenn dazu noch Materialien wie GFK (Glasfaserkunststoff) oder CFK (Kohlefaserkunststoff) verwendet werden, die allerdings ihren Preis haben, dann hat man schon viel zur Gewichtsreduktion getan.

Die aerodynamische Konstruktion

Genauso wie die strukturelle Konstruktion ist auch die aerodynamische Formgebung des Flugzeuges in erster Linie dem Einsatzzweck des Flugzeuges unterworfen. Zwar kann der Luftwiderstand durch das Verwenden von ganz schlanken Laminarprofilen oder von „Röhrchen“-Rümpfen sehr niedrig gehalten werden, allerdings wird ein solches Modell nicht langsam fliegen können.

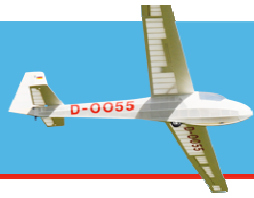
Möchte man also z.B. ein Flugzeug bauen, welches auch langsam unterwegs sein kann, wird der Konstrukteur / Erbauer ein Profil, eine Tragflügelform und Spannweite wählen müssen, die das erlauben. Langsamflugprofile sind dick, die Tragflügel meist gerade oder trapezförmig und lang. Dadurch ergibt sich ein hoher Luftwiderstand.

Soll das Flugzeug zügig unterwegs sein, wird ein dünnes Profil verwendet, ein Flügel mit einer kurzen Spannweite und mit einer relativ großen Flügeltiefe.

Ein Flugzeug, welches beides können soll, muss mit aufwendigen Auftriebshilfen ausgestattet werden, was wiederum Gewicht kostet.

Deshalb hat ein (Kampf-)Jet eine andere Form als eine Piper, und deshalb haben Verkehrsflugzeuge ein System an Landeklappen und Vorflügeln, die akzeptable Start- und Landegeschwindigkeiten ermöglichen.

An sich kann man sagen, dass der Rumpf eigentlich nur dazu da ist, die Aggregate (oder Fracht/Passagiere/Besatzung) unterzubringen, die gebraucht werden, also Motor, Akku, Regler, Empfänger, Servos, etc) und den Flügel mit dem Leitwerk verbinden. Daher wird versucht, den Rumpf immer so schlank wie möglich zu gestalten, um den Luftwiderstand so gering wie möglich zu halten.



Propwash-Propellerdrill

Bei hohen Motorleistungen und niedrigen Geschwindigkeiten kommt es zum sog. „Propwash“. Durch die Drehung des Propellers wird die nach hinten gedrückte Luft wie bei einem Korkenzieher um das Flugzeug herum geleitet, hierbei trifft sie auf das Seitenruder und drückt dieses (bei - in Flugrichtung gesehen- im Uhrzeigersinn drehenden Props) nach rechts, das Flugzeug zieht also beim Startlauf nach links (2-Beiner viel mehr als Flugzeuge mit Bugfahrwerk), es muss also zum Start mit dem Seitenruder nach rechts korrigiert werden. Je schneller das Flugzeug wird, desto mehr wirkt das Ruder und kann mit zunehmender Geschwindigkeit zurückgenommen werden.

Oft sieht man diesen Propwash auch bei Elektroseglern, die mit hohem Anstellwinkel steigen und dabei langsam sind. Hier muss auch mit dem Seitenruder gestützt werden.

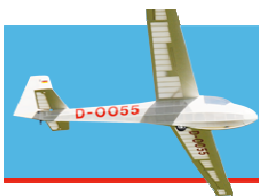


Die Flugeigenschaften

Die Stabilität

Die Stabilität (nicht die der Struktur) des Flugzeuges hat großen Einfluss auf dessen Flugeigenschaften. Es wird zwischen drei Stabilitätszuständen unterschieden:

- stabil
- indifferent
- labil



Stabil ist..

Ein Flugzeug ist dann stabil, wenn nach einer Störung (Böe, Ruderinput) der Ursprungszustand gestört wurde, aber das Flugzeug die Störung selbst dämpft und nach kurzer Zeit wieder im Zustand wie vor der Störung ist

Indifferenz ist..

Ein Flugzeug wird als indifferent bezeichnet, wenn der Zustand nach einer Störung beibehalten wird, nicht gedämpft wird, aber sich auch nicht „aufschauelt“.

Labil ist..

Als labil bezeichnen wir ein Flugzeug, welches nach einer Störung diese noch verstärkt, sich immer weiter vom Ursprungszustand entfernt und irgendwann auseinanderbricht.

Labil ausgelegte Flugzeuge sind für Menschen nicht steuerbar, es gibt sie nur in der Militärluftfahrt als Erprobungsflugzeuge; sie benötigen komplexe Software und "fly-by-wire" Flugsteuersysteme, um beherrschbar zu sein. Daher müssen wir diese nicht weiter betrachten.

Anfängerflugzeuge werden stabil ausgelegt. Sie liegen gut in der Luft, verzeihen auch mal Fehler und müssen nicht permanent gesteuert werden. Sie fliegen weiter, ohne dass man sich auf böse Überraschungen einstellen muss. Flugzeuge mit V-Form und geradem und/oder leicht gefeiletem Flügel sind stabil.

Soll das Flugzeug wendig sein und z.B. im Rückenflug genauso fliegbar sein wie normal, dann ist zu viel Stabilität kontraproduktiv.

Kunstflugzeuge und schnelle Flugzeuge (auch Kampfflugzeuge) werden eher indifferent ausgelegt, damit sie maximal wendig sind. In der Großluftfahrt werden diese mittlerweile auch hauptsächlich über Computer gesteuert (z.B. F-16), da der Mensch sonst alleine mit Kurs-Höhe- und Geschwindigkeit halten überfordert wäre.

Indifferent ausgelegte Flugzeuge müssen permanent gesteuert werden, da jede Störung, egal ob von außen, wie z.B. Wind, oder durch den Piloten, das Flugzeug nicht in den Zustand vor der Störung zurückkehrt. Daher muss der Modellpilot sein Modell immer im Blick haben.

Hubschrauber sind indifferent, daher erfordern auch sie permanente Steuereingaben. Meist wird ein Kreisel zur Unterstützung des Modellpiloten eingesetzt, dieser stabilisiert den Hubschrauber (über den Heckrotor) um die Hochachse.