

Wie funktioniert ein Flugzeug?





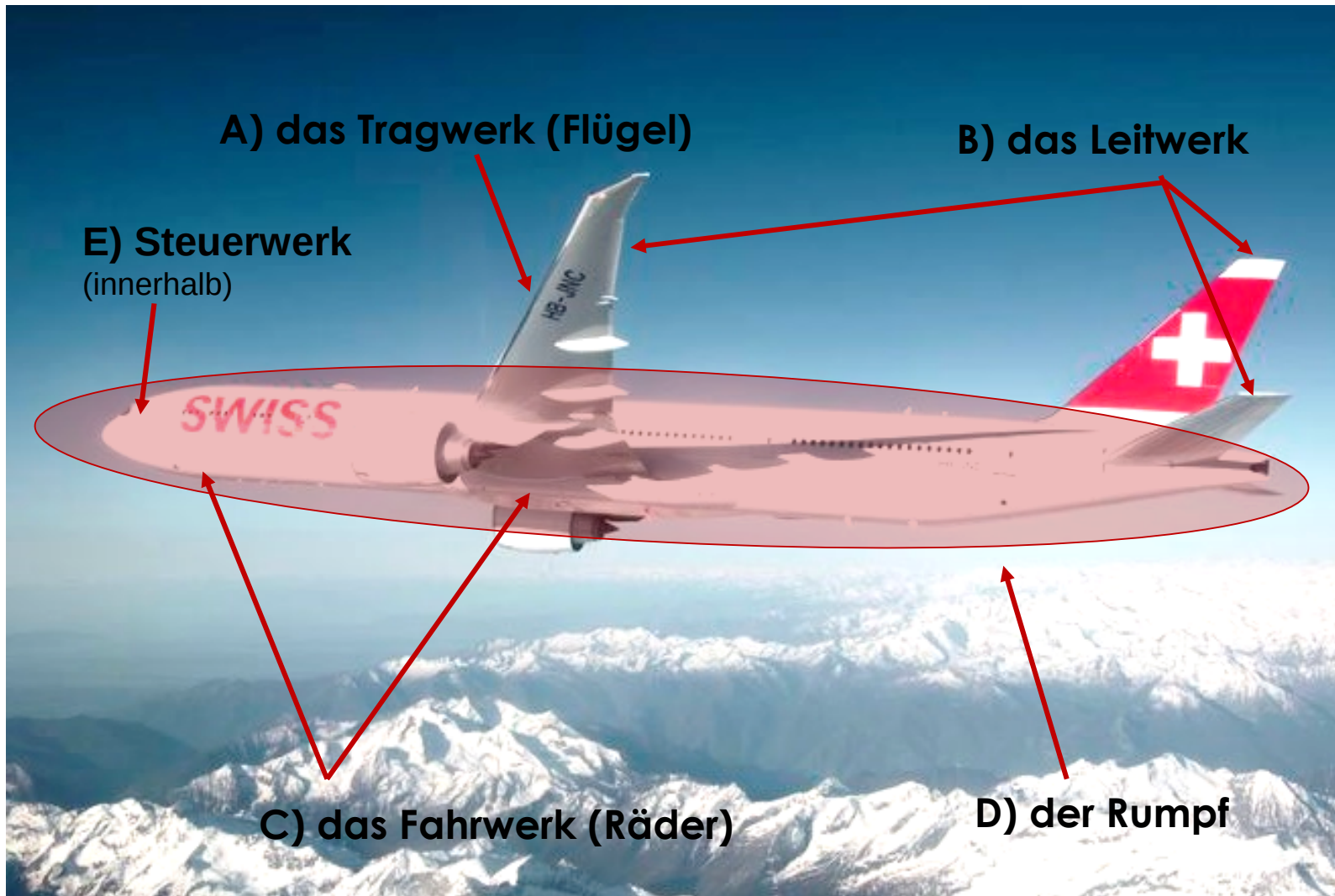
Das Flugzeug wird in drei Konstruktionshauptgruppen unterteilt:

- 1. Flugwerk**
- 2. Triebwerk**
- 3. Ausrüstung**

1. Gruppe: Das Flugwerk



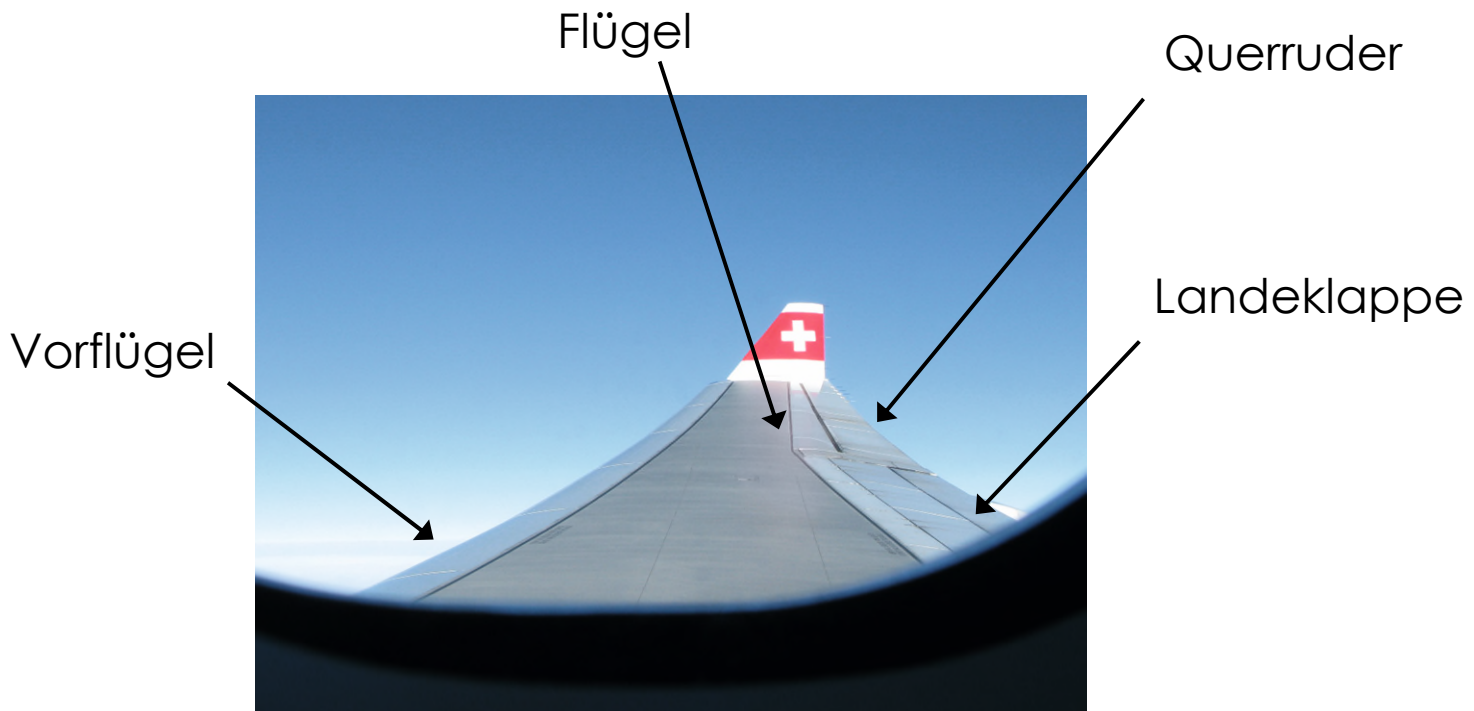
Hier die wichtigen Bestandteile des Flugwerks:



A) Das Tragwerk



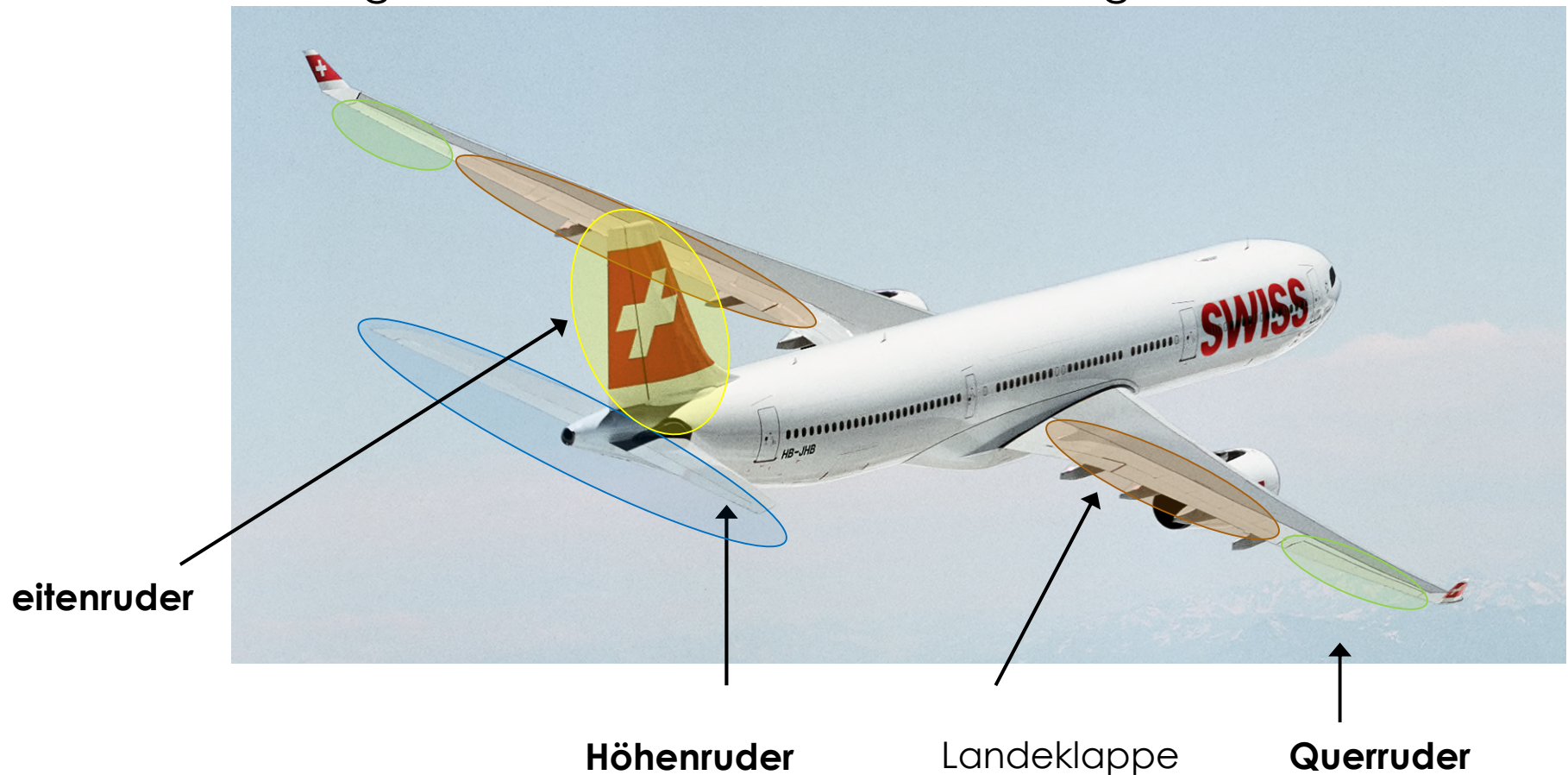
Beim Tragwerk eines Flugzeuges handelt es sich um sämtliche Auftrieb liefernden Komponenten.



B) Das Leitwerk



Mit dem Begriff Leitwerk bezeichnet man die bei Flugzeugen zur Steuerung erforderlichen Bauteile. Allgemein bestehen Höhen- und Seitenleitwerke aus einer fest montierten Flosse, an der die beweglichen Ruder mit Scharnieren angebracht sind.



E) Das Steuerwerk



Kopilot

der Steuergriff
für das Quer- und Höhenruder

2 Seitenruderpedale
für das Seitenruder

Das Steuerwerk besteht beim Flugzeug einerseits aus dem Steuerknüppel oder Steuerhorn und andererseits aus den Seitensteuerpedalen, mit denen die Steuerbefehle gegeben werden. Für die Übertragung der Steuerkräfte oder -signale können Gestänge, Seilzüge oder eine Steuerhydraulik, elektrische Signale (Fly-by-Wire) oder Lichtsignale (Fly-by-Light) eingesetzt werden. Die Steuersäule wird bei einigen modernen Flugzeugen durch den Sidestick (eine Art Joystick) ersetzt.

D) Der Rumpf



Der Rumpf ist das zentrale Konstruktionselement der meisten Flugzeuge. Er verbindet alle anderen Bauteile eines Flugzeuges wie Fahrwerk, Tragwerk und Leitwerk. Der Flugzeugrumpf beinhaltet das Cockpit und den Raum für Passagiere und Nutzlast. In der Regel sind auch Teile des Kraftstoffes, die Schmierstoffe sowie Lüftung und Klimatisierung im Rumpf untergebracht.

Man unterscheidet verschiedene Rumpfformen. Heute sind runde Rumpfquerschnitte die Regel, wenn die Maschine eine Druckkabine besitzt. Frachtmaschinen besitzen oft einen rechteckigen Rumpfquerschnitt, um das Beladevolumen zu optimieren. Bei Flugbooten ist der untere Teil des Rumpfes in einer Bootsform für die Wasserung ausgeführt.



Rumpf einer Boeing 747 mit Aluminium-Aussenhaut, gebogenen Spanten und in Längsrichtung verlaufenden Stringern für eine zusätzliche Verstärkung

C) Das Fahrwerk / die Räder



Das Fahrwerk ermöglicht einem Flugzeug, sich am Boden zu bewegen, die erforderliche Abhebegeschwindigkeit zu erreichen, die Landestöße zu absorbieren und Stöße von Bodenwellen zu dämpfen.



2. Gruppe: das Triebwerk



Ein Triebwerk ist die Gesamtheit der Antriebselemente motorkraftgetriebener Fahrzeuge. Es umfasst einen oder mehrere Motoren (i.A. gleicher Bauart) mit Zubehör. Die häufigsten Bauweisen sind: Kolbenmotor oder Gasturbine (Turboprop) mit Propeller und Strahltriebwerke wie der Turbofan.

Zum Zubehör gehören das Kraftstoffsystem und die -leitungen, ggf. eine Schmieranlage, die Motorkühlung, die Triebwerksträger und die Triebwerksverkleidung.



Ausrüstung



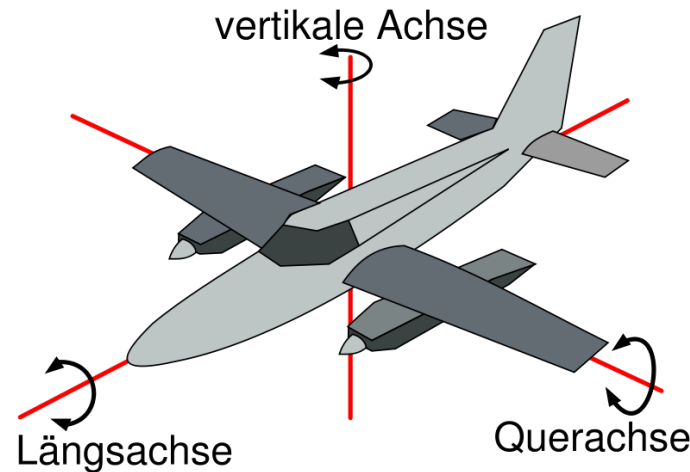
Die Betriebsausrüstung eines Flugzeuges umfasst alle bordseitigen Komponenten, die nicht zu Flugwerk und Triebwerk gehören und die zur sicheren Durchführung eines Fluges erforderlich sind. Sie besteht aus den Komponenten zur Überwachung von Fluglage, Flug- und Triebwerkszustand, zur Navigation, zur Kommunikation, aus Versorgungssystemen, Warnsystemen, Sicherheitsausrüstung und gegebenenfalls Sonderausrüstung. Der elektronische Teil der Betriebsausrüstung wird auch Avionik genannt.



Steuerung: Achsen



Die Flugsteuerung (engl. flight control) umfasst das gesamte System zur Steuerung von Flugzeugen um alle drei Raumachsen. Dazu gehört neben den Steuerflächen und den Steuerelementen in der Pilotenkanzel auch die Übertragung der Steuereingaben.



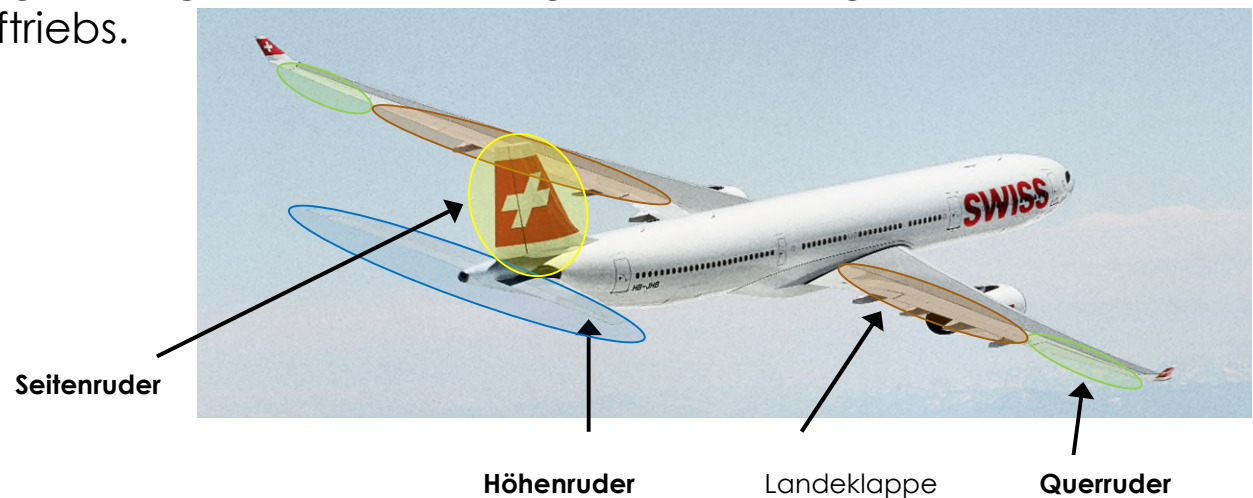
Zur Beschreibung der Steuerung werden Achsen benannt: Querachse (engl. pitch), Längsachse (engl. roll), und Hochachse (engl. yaw). Jeder Achse sind bei einem dreiaxsig gesteuerten Starrflügelflugzeug eine oder mehrere Steuerflächen zugeordnet.

Ruder



Die Steuerung erfolgt beim Flugzeug meistens durch Ruder

- Die Querruder am hinteren Ende der Tragflächen steuern – immer zugleich und entgegengesetzt – die Querlage des Flugzeugs, also die Drehung um die Längsachse, das Rollen.
- Die Höhenruder am hinteren Ende des Flugzeugs regulieren die Längsneigung, auch Nicken oder Kippen genannt, indem der Anstellwinkel verändert wird.
- Das Seitenruder – beim konventionellen Starrflügelflugzeug am hinteren Ende des Flugzeugs – dient der Seitensteuerung, auch Wenden oder Gieren genannt.
- Trimmruder am Höhenruder dienen der Höhentrimmung. Grössere Flugzeuge haben auch Trimmruder für Quer- und Seitenruder.
- Spoiler dienen der Begrenzung der Geschwindigkeit im Sinkflug und der Verminderung des Auftriebs.



Zusammenfassung



Das Flugzeug kann simultan um eine oder mehrere dieser Achsen drehen.

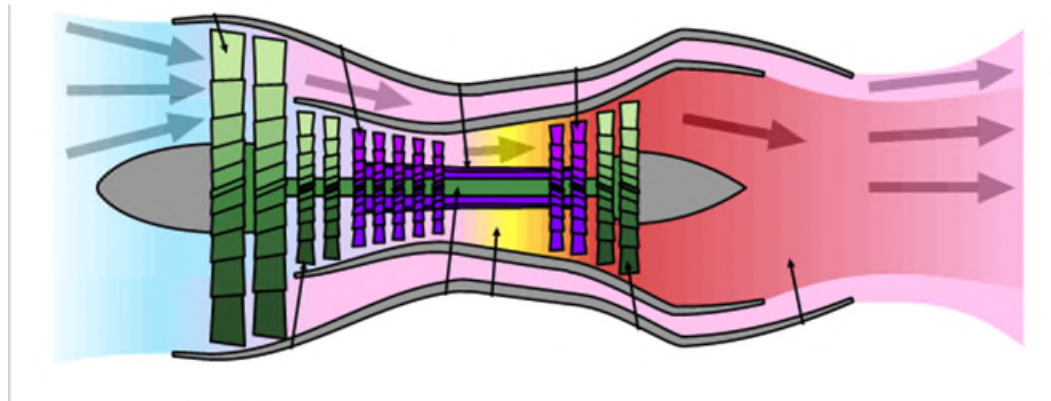
Alle Arten von Trimmrudern dienen der Stabilisierung der Flugzeuglage und erleichtern dem Piloten die Flugsteuerung. Bei modernen Flugzeugen übernimmt der Autopilot die Kontrolle der Trimmruder.

Leitwerk	Steuerelemente	Wirkung	Achsensystem
Höhenleitwerk	Höhenruder	Drehung um die Querachse	y-Achse
Seitenleitwerk	Seitenruder	Drehung um die Hochachse	z-Achse
Flächenleitwerk	Querruder und Spoiler	Drehung um die Längsachse	x-Achse



Düsentriebwerk: Funktion

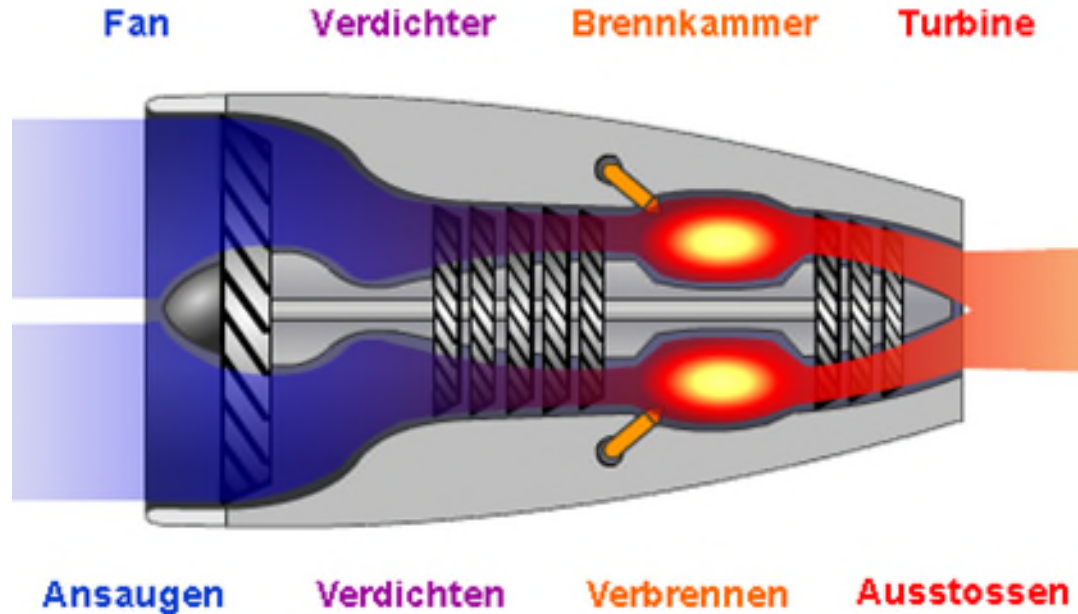
Heutige Strahltriebwerke funktionieren nach dem Turbofan- oder Zweistrom-Prinzip.



Weist das Triebwerk ein besonders hohes Nebenstromverhältnis auf, so spricht man vom einem Fan- (englisch für Gebläse) oder Bläsertriebwerk. Im Vergleich zu anderen Strahltriebwerksarten hat es einen grösseren Durchmesser. Grund dafür ist der Fan, der sich ganz vorn befindet.

Ein Grossteil des Schubes, der das Flugzeug antreibt, wird vom Fan erzeugt.

Aufbau



Der Fan (Propeller) saugt vorn Luft an.

Diese wird vom Nieder- und Hochdruck-Verdichter komprimiert und in die Brennkammer gedrückt.

Hier wird Kraftstoff eingespritzt und das entstandene Brennstoff-Luftgemisch kontinuierlich verbrannt. Die Erhitzung dehnt das Gas auf ein vielfaches Volumen aus, sodass es mit hoher Energie aus der Brennkammer entweicht.

Es schießt durch die Hoch- und die Niederdruckturbine, versetzt sie in Drehbewegung und liefert dabei die Energie für den Antrieb der Verdichter und des Fans.

Tragfläche



Die Tragfläche (auch als Flügel bezeichnet) ist der Bauteil eines Flugzeugs, dessen Hauptaufgabe in der Erzeugung von Auftrieb besteht. Dazu wird eine Vorrichtung (Auftriebshilfe) verwendet, die dazu dient, in bestimmten Flugsituationen den Auftriebsbeiwert der Tragflächen zu vergrößern. Auftriebshilfen werden insbesondere während der Landung und des Starts benutzt und ermöglichen dadurch das Absenken der Lande- bzw. die Steigerung der Startgeschwindigkeit. Bei einem Jumbojet beträgt die Landegeschwindigkeit etwa 270 km/h. Ohne Hilfsmittel müsste der Riesenvogel mit fast 400 km/h aufsetzen.

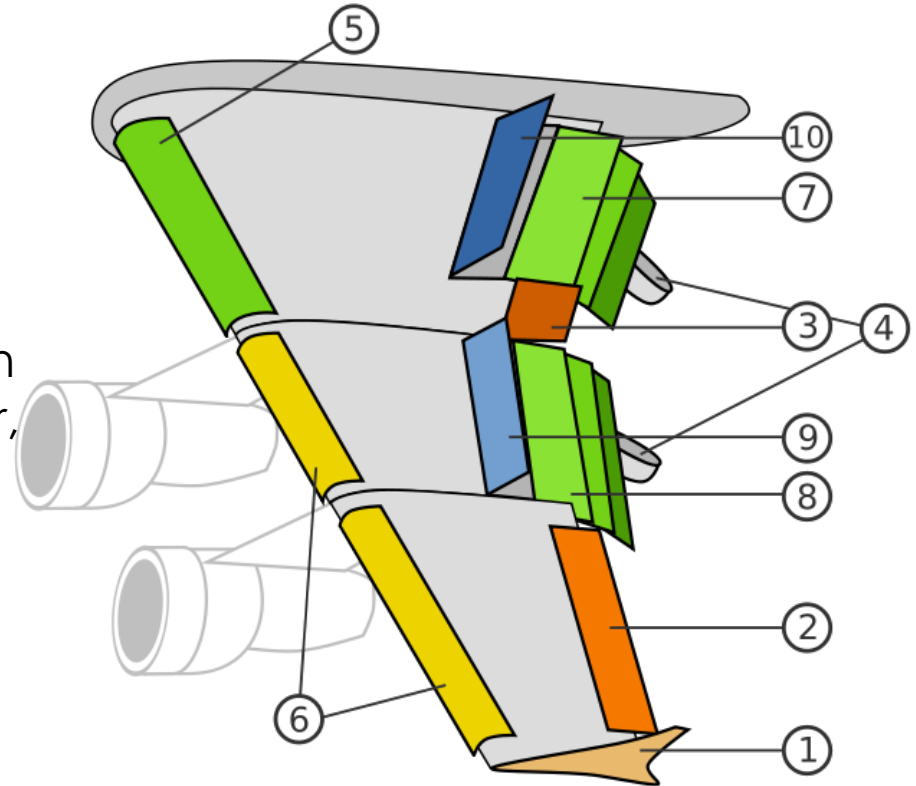


Funktionen



Tragflächen moderner Flugzeuge erfüllen noch eine Reihe weiterer Funktionen:

- Sie enthalten grosse Kraftstofftanks.
- Sie tragen eine Vielzahl von Klappen zur Steuerung, z.B. Querruder, Spoiler, Trimmruder.
- Durch eine elastische Bauweise sind die Tragflächen gleichzeitig die „Federung“ des Flugzeugs und fangen vertikale Kräfte wie zum Beispiel Luftwirbel ab.
- Sie bilden bei vielen Grossflugzeugen die Aufhängung für die Triebwerke (meistens in Gondeln darunter).
- Sie dienen bei einigen Flugzeugen mit einziehbarem Fahrwerk der Aufnahme des Fahrwerks.



1. Winglet
2. Low-Speed-Querruder
3. High-Speed-Querruder
4. Landeklappenverkleidung
5. Krügerklappe
6. Vorflügel
7. innere Landeklappe
8. äussere Landeklappe
9. Spoilers
10. Luftbremse

Jetzt weißt du alles über Flugzeuge!

