

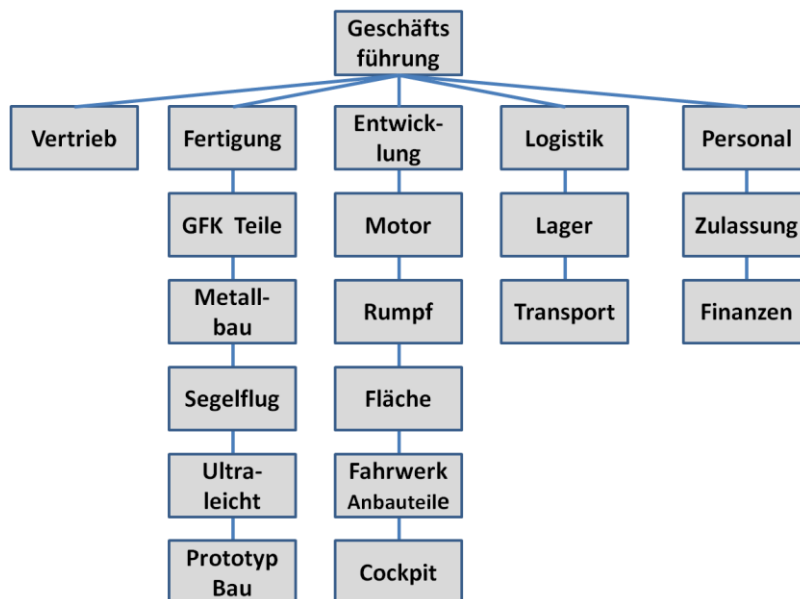
Firmenbeschreibung

Firmenname: Albatros GmbH

- Firmengeschichte:**
- gegründet 1954 als Familienunternehmen
 - erste Erfolge im Bau von Segelflugzeugen (Gemischtbauweise)
 - in den späten 70iger Jahren Einstieg in den GFK Bereich
 - Mitte der 80 Bau eines ersten Motorseglers
 - 1984 übernimmt der Sohn des Firmengründers die Firma
 - Aufbau der Fertigung in Form als Zulieferbetrieb für GFK Teile im Flugzeugbau allgemein
 - 1999 Einstieg in den Bau von UL Flugzeugen Erfolgsmodell ist nach wie vor der „Albatros M“ der bis heute in leicht modifizierter Form gebaut wird.



Firmenstruktur:



Das **Fahrwerk** (engl. „landing gear“) eines Flugzeuges stellt die Gesamtheit der Räder mit Flugzeugreifen, Felgen und meist darin eingebauten Bremsen dar. Hinzu kommt deren Aufhängung an gedämpften Federbeinen, Federstreben oder starren Konstruktionen. Das Fahrwerk trägt das Luftfahrzeug am Boden und ermöglicht eine Fortbewegung am Boden (das Rollen). Zudem ermöglicht es, die erforderliche Startgeschwindigkeit zum Abheben zu erreichen (der Startlauf). Bei der Landung werden die relativ hohen Stoßbelastungen vom Fahrwerk absorbiert (Stoßdämpfer) und so von der Flugzeugzelle ferngehalten. Auch ein Wiederhochspringen (Abprallen von der Landebahn) nach einem härteren Aufsetzen wird durch die Dämpfung des Federbeins verhindert. Radbremsen können zur Verkürzung der Ausrollstrecke bei der Landung, zum Lenken am Boden (Differentialbremsung) sowie zur Geschwindigkeitskontrolle und als Parkbremse am Boden benutzt werden.

Die Hauptaufgaben des Fahrwerks sind:

- Beweglichkeit des Flugzeugs am Boden ermöglichen
- Sicherstellung, dass während des Rollens, des Abhebens und des Aufsetzens kein anderes Teil des Flugzeugs den Boden berührt
- Absorbieren und Dämpfen der vertikalen kinetischen Energie beim Landen
- Dissipation der horizontalen kinetischen Energie beim Landen und im Falle eines Startabbruchs
- Aufnahme und Weiterleitung der kinetischen Energie beim Bremsen
- Federung von Bodenunebenheiten
- Widerstand gegen die seitliche Belastung bei Seitenwindstart und Seitenwindlandung

Das Fahrwerk kann feststehend (starr) sein oder auch einfahrbar (Einziehfahrwerk, engl. „retractable gear“), um den aerodynamischen Widerstand um bis zu 25 % zu verringern. Hierbei wird das Fahrwerk in Motorgondeln, in die Tragflächen oder auch in den Flugzeugrumpf eingefahren. Beim Fahrwerk handelt es sich meist um eine Dreipunktabstützung. Die Anzahl der für ein bestimmtes Flugzeug nötigen Räder hängt von dessen Gewicht, Einsatzzweck sowie von der Belastbarkeit der Flughafenbetriebsoberflächen ab. Dieser Wert wird mit der „Pavement Classification Number“ angegeben.

Das Fahrwerk ist ein relativ schwerer Teil des Flugzeuges, es kann bis zu 7 % des maximalen Startgewicht ausmachen, in der Regel aber nur 4-5 %.

Bei Flugzeugfahrwerken wird unterschieden nach der Anordnung der Räder, nach deren Einbauort sowie nach deren Bauart. Grundsätzlich wird zwischen zwei Fahrwerksarten unterschieden:

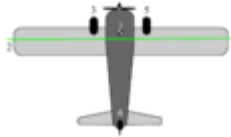
- Hauptfahrwerk (vor oder hinter dem Flugzeugschwerpunkt)
- Stützfahrwerk (Bug- oder Spornfahrwerk sowie auch Stützfahrwerke an den Tragflächen)

danach folgt die Anordnung der Fahrwerke

- Dreipunkt-Fahrwerk in Bug- oder Spornradausführung
- Tandemfahrwerk
- Spezialfahrwerke (z.B. Kettenfahrwerke oder Kufengestelle)

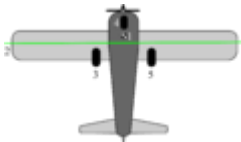
Fahrwerkskonfiguration

Bei der Anordnung der Räder (in der Regel handelt es sich um eine Dreipunktanordnung) wird unterschieden zwischen dem Spornfahrwerk (bis in die dreißiger Jahre auch noch mit Schleifsporn) und dem Bugradfahrwerk. Seltener ist eine Tandemanordnung der Räder unter dem Rumpf, wodurch seitliche Stützen erforderlich werden.



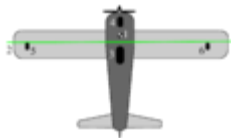
-

Spornradfahrwerk (engl. „conventional gear“)



-

Bugradfahrwerk (engl. „tricycle gear“)



-

Tandemfahrwerk (engl. „tandem gear“)

Spornradfahrwerk

In den ersten Jahrzehnten der Luftfahrt bis gegen Ende des Zweiten Weltkriegs waren fast alle Flugzeuge Spornradflugzeuge (engl. *taildragger* oder *tailwheel*). Sie hatten fast alle ein Fahrwerk mit Sporn. Daher rührt auch die im englischen noch heute übliche Bezeichnung *conventional gear* („konventionelles Fahrwerk“).

Bei einem Spornfahrwerk befinden sich die zwei Hauptfahrwerksbeine vor dem Flugzeugschwerpunkt und ein Schleifsporn oder ein Spornrad im Heckbereich ergibt den dritten Auflagepunkt. Dieses Spornrad konnte durch Koppelung mit der Seitenruderbetätigung lenkbar gemacht werden. Gegenüber einem Bugradfahrwerk ist die Konstruktion etwas einfacher. Ein Nachteil dieser Fahrwerksform ist, dass der Rumpf im Stand hinten tiefer ist als vorne. Für den Piloten bedeutet das, dass die Sicht nach vorne während des Rollens stark eingeschränkt sein kann und ihn zum Rollen in Schlangenlinien zwingt. Zum Abheben muss er während des Startvorgangs erst das Heck des Flugzeuges anheben (durch leichtes Drücken des Steuerknüppels), bis der Flugzeugrumpf parallel zur Startbahn ist. In dieser neutralen Längsneigung erfolgt die weitere Beschleunigung bis zum Abheben. Wegen der korkenzieherartigen Luftströmung hinter dem Propeller (engl.: *slip stream*), die auf das Seitenleitwerk trifft, kann insbesondere nach dem Anheben des Hecks

eine mehr oder weniger starke Neigung zum Ausbrechen entstehen, bei Flugzeugen mit rechts bzw. im Uhrzeigersinn drehendem Propeller nach links. Bei einem tatsächlich beginnenden Ausbrechen, insbesondere beim Ausrollen nach der Landung, zeigt sich der zweite Nachteil des Spornfahrwerks. Der hinter der Auflagelinie des Hauptfahrwerks liegende Schwerpunkt, der ja das Bestreben hat, sich weiter in der ursprünglichen Richtung fortzubewegen, erzeugt dadurch ein Moment, das die Ausbrechbewegung sogar unterstützt.

Landungen mit einem Spornradflugzeug bedürfen besonderer Übung für den heutigen Piloten, der meist seine ursprüngliche Ausbildung auf moderneren Flugzeugen mit Bugradfahrwerk gemacht hat. Bei zu starkem Bremsen besteht bei Spornradflugzeugen zudem die Gefahr des Kopfstandes (Fliegerdenkmal) oder sogar des Überschlags nach vorne.

Anzustreben ist bei Spornradflugzeugen eine Dreipunktlandung, bei der alle drei Räder gleichzeitig aufsetzen. Der dazu nötige große Anstellwinkel des Flügels und damit der größere Widerstand verringern die Aufsetzgeschwindigkeit und verkürzen die Ausrollstrecke stark.

Bugradfahrwerk

Das Bugradfahrwerk (engl. „tricycle gear“) gilt im Vergleich zum Spornradfahrwerk als die modernere Form, obwohl bereits die Brüder Wright sie bei ihren späteren Flugzeugen verwendeten. Dabei ergänzt das Bugrad (engl. „nose gear“) im vorderen Bereich des Flugzeugrumpfes das rechte und linke Hauptfahrwerk (engl. „main landing gear“). Die Sicht für den Piloten ist gut, besonders während des Rollens, aber auch bei Start und Landung. Das Bugrad kann lenk- oder auch nur schwenkbar ausgeführt werden. Im letzteren Fall muss zum Vermeiden des gefürchteten Bugradflatterns (engl. *Shimmy*) eine eigene Dämpfeinrichtung eingebaut sein. Zum Lenken auf dem Boden kann zusätzlich zum Bugrad die Radbremse des jeweiligen Hauptfahrwerks benutzt werden. Ein Überschlag nach vorne, wie beim Spornradfahrwerk, ist kaum mehr möglich. Der Flugzeugschwerpunkt liegt etwas vor dem Hauptfahrwerk. Dadurch entsteht im Falle eines leichten Ausbrechens ein Moment, das der Ausbrechrichtung entgegen und somit stabilisierend wirkt.

Bugrad

Das **Bugrad** ist Teil der Fahrwerksanlage eines Flugzeugs. Es befindet sich im vorderen Teil der Maschine, dem Bug, daher stammt der Name.

Das Bugrad nimmt im Gegensatz zum Hauptfahrwerk während des Stehens und Rollens am Boden nur einen relativ geringen Teil des Flugzeuggewichts auf. Man spricht auch dann von einem Bugrad, wenn dort mehr als ein Rad angeordnet ist. Die relativ schwache Auslegung des Bugrades kann bei unsachgemäßen Landungen zum Bruch führen, so dass die Flugzeugnase die Landebahn berührt. Bei einmotorigen Propellerflugzeugen, die ihren Propeller meist vorne haben, kommt es dann zu dessen Zerstörung – oft auch des Motors.