



Triebwerke / Hersteller / Leistung

Die Flugzeuge der Austrian-Flotten sind mit Triebwerken unterschiedlicher Hersteller ausgerüstet, wobei die großen Hersteller für nahezu jeden „handelsüblichen“ Flugzeugtyp passende Triebwerke anbieten. Sogenannte Repräsentanten haben ihr Büro direkt bei den Airlines, um eine rasche und optimale Betreuung der Triebwerke zu unterstützen, Informationen rasch weiterzugeben und höchstmögliche Zuverlässigkeit zu erreichen.

Die Flotten der Austrian Airlines Group sind wie folgt ausgerüstet:

Flugzeug	Triebwerk	Stand Schub/Leistung
Airbus A320 Familie	CFM56/5B	23.500 lbs* – 32.000 lbs*
Boeing 767	PW4058	58.000 lbs*
Boeing 777	GE90	90.000 lbs*
Fokker 70	RR-Tay 620	13.850 lbs*
Fokker 100	RR-Tay 650	15.100 lbs*
Dash8	PW150***	5.071 PS**

* lbs = Pfund Stand Schub ** PS = Leistung *** Turboprop-Triebwerk

Hersteller

PW: Pratt & Whitney

RR: Rolls Royce

GE: General Electric

CFM: CFM International, ein Joint-Venture von General Electric/USA (Hochdruckteil) und SAFRAN group/Frankreich

FAQ-Engine:

Was ist die Schubumkehr?

Ein Triebwerk kann im Flug nicht angehalten oder gar die Drehrichtung geändert werden. Im Falle der „Schubumkehr“ wird daher der Antriebsstrahl zur Seite durch Klappen ausgelenkt, wodurch so etwas wie ein „Luftfallschirm“ entsteht, der das Flugzeug weiter abbremst. Die Schubumkehr wird als reguläres Mittel zum Abbremsen des Flugzeuges nach der Landung eingesetzt, zusätzlich zu Bremsklappen und den Radbremsen. Aber auch ohne Schubumkehr ist das Abbremsen des Flugzeuges – allerdings bei meist längerer Bremsstrecke – möglich.

Was geschieht, wenn ein Vogel ins Triebwerk gerät?

Bei kleinen Vögeln gibt es kaum mechanische Beschädigungen und selten sichtbare Spuren. Größere Vögel wie Möwen, Schwäne, Geier oder Adler hinterlassen schon mehr Federn und Substanzspuren und auch mechanische Beschädigungen in den Verdichterschaukeln und der Luftführung im Triebwerk. Trotz allem kann es praktisch nicht zu einem unkontrollierten Abstellen oder Ausfallen des Triebwerks kommen. Bedenklich können allerdings Vogelschwärme werden, sodaß spezielle Warnungen an die Luftfahrt erteilt werden, wenn große Vogelschwärme in der Nähe von Flugplätzen gesichtet werden. In solch einem Fall versucht man, die Vögel aus der Flugplatznähe zu vertreiben. In der Reiseflughöhe ist ein Vogelschlag schon biologisch nicht möglich!

Welche Verwendung hat Luft aus den Triebwerken?

Zuerst wird diese Luft für die Belüftung der Kabine gebraucht. Innerhalb einer Minute werden ca. 30% des Luftvolumens der Kabine ausgetauscht. Weiters wird heiße Luft zum Enteisen der Flügelvorderkanten benötigt, wenn das Flugzeug durch Wolken fliegt. Schließlich benötigt das Triebwerk selbst Luft zum Kühlen der Brennkammerschaukeln, die einer Verbrennungstemperatur von rund 2.000 Grad Celsius ausgesetzt sind.

Wie ist der Luftdurchsatz in einem Triebwerk?

Generell wird aus 1 m³ Luft die in das Triebwerk eintritt, durch die Verbrennung des Kerosin eine Gasmenge von rund 40 m³. Durch die Verbrennung entsteht aus Kohlenstoff des Kerosin und dem Luftsauerstoff CO₂ und aus dem Wasserstoff des Kerosin entsteht mit Luftsauerstoff Wasser. Dieses bildet die Kondensstreifen der Flugzeuge.

Engines

Otto Lilienthal brauchte noch keine „Engine“ und auch moderne Segelflugzeuge benützen die Energie des Windes und der Thermik. Passagiere verlassen sich aber nicht gerne auf den Wind sondern wollen von zuverlässigen Motoren („Engines“) durch die Luft befördert werden!

Auch die Gebrüder Wright verwendeten motorangetriebene Luftschauben. Analog dem Prinzip der Schiffsschraube wird so viel Luft „nach hinten gedrückt“, dass Geschwindigkeit und damit Auftrieb am Flügelprofil entsteht.

Propellerprofile und dazu passende Motoren wurden danach mehr und mehr perfektioniert und stellen immer noch einen wichtigen Antrieb für Flugzeuge – besonders kleinere Modelle oder Flugzeuge für spezielle Aufgaben – dar. Allerdings wurden die Grenzen der Propellerantriebe erreicht: bei größeren Gewichten, die transportiert werden sollten, höheren Geschwindigkeiten, die erreicht werden sollten und größeren Höhen, in denen geflogen werden sollte.

Dafür fand man die Strahltriebwerke geeigneter und mehrere Entwicklungsstufen führten zum heute vielfach verwendeten „Mantelstromtriebwerk“, das von Modell zu Modell leiser, effizienter und stärker wird. Diese Triebwerke sind auch in der Flotte von Austrian Airlines vertreten (Ausnahme: Dash8-Flotte, die von Turbopropmaschinen angetrieben wird). Diese Triebwerke werden von der Austrian Technik betreut.





Engines (Strahltriebwerke)

1. Mantelstrom- bzw. Fan-Triebwerke

heißen diese Triebwerke deshalb, weil rund um den heißen Abgasstrahl ein Luftstrom (Mantel) erzeugt wird, der bis zu 80% des Triebwerksschubes ausmacht.

2. Fan

Die vorderste Schaufelgruppe wird als Fan bezeichnet, dieser Fan erzeugt den Mantelstrom. Das Verhältnis der Luft im Mantelstrom zur Luft im Kernstrahl nennt man „Bypass-Verhältnis“. Durch das hohe Bypass-Verhältnis moderner Triebwerke erreicht man einen niedrigen Treibstoffverbrauch und einen hohen Wirkungsgrad, damit eine hohe Wirtschaftlichkeit.

Eine weitere günstige Eigenschaft dieses Mantelstroms ist, dass der Schall des heißen Abgasstrahls gedämpft wird. Dadurch sind moderne Triebwerke viel leiser als ältere!

3. Kompressor

Der Kompressor besteht aus einem Nieder- und einem Hochdruckteil, beide dienen der Komprimierung der in das Kerntriebwerk einströmenden Luft. Je höher die Triebwerksleistung sein soll umso stärker muss die Luft im Kompressor verdichtet werden. Der Kompressor liefert einen kontinuierlichen Luftstrom in die Brennkammer.

4. Brennkammer

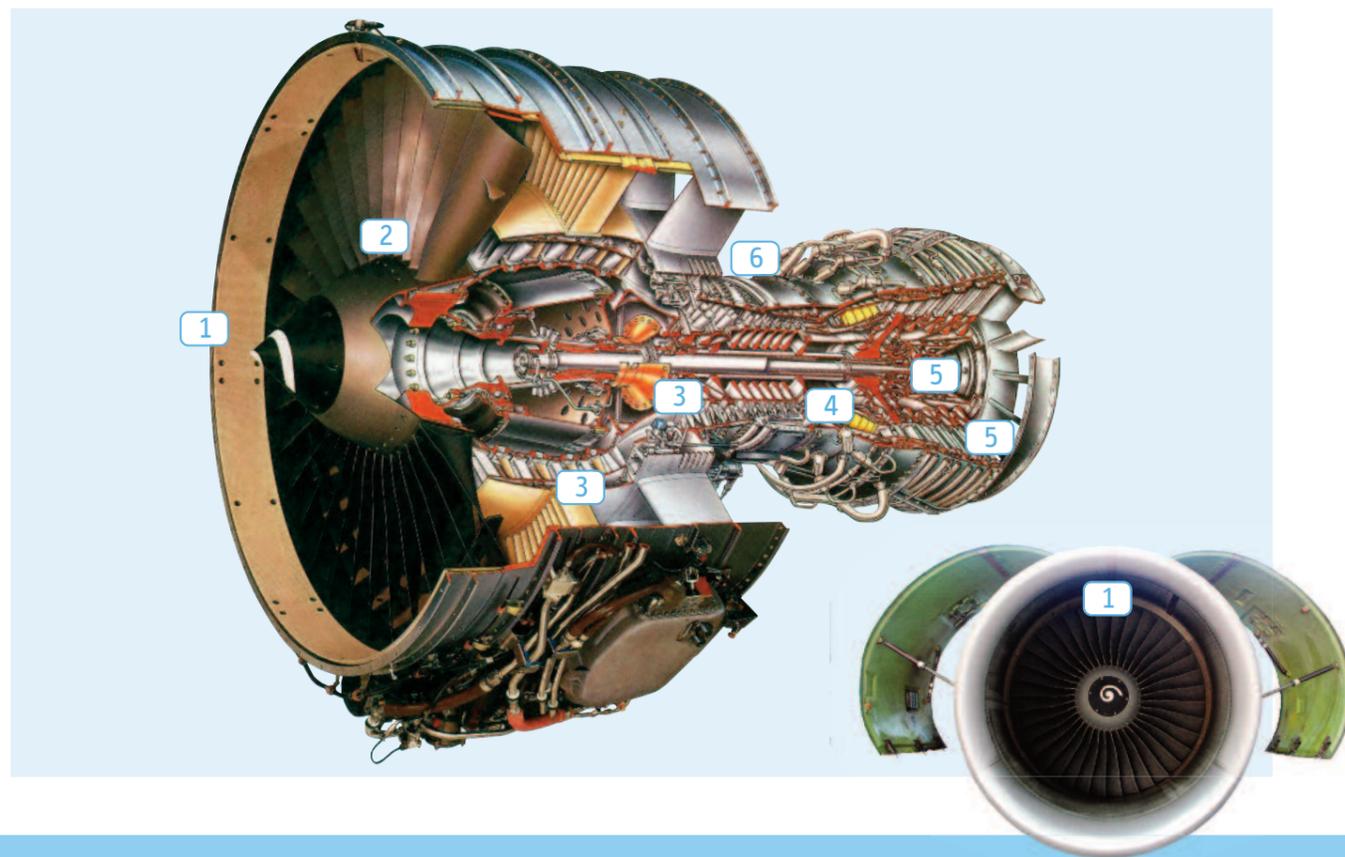
Strahltriebwerke werden mit Kerosin betrieben. Dieses fällt bei der Raffinade von Erdöl zwischen Petroleum und Diesel an. In der Brennkammer wird kontinuierlich Kraftstoff (Kerosin) eingespritzt, beim Startvorgang wird das Kerosin-Luftgemisch mittels Zündkerze gezündet, danach läuft der Verbrennungsvorgang kontinuierlich ab. Die Abgase strömen nun zur Turbine weiter.

5. Turbinenstufen

Die Schaufelstufen NACH der Brennkammer heißen Turbinenstufen. Sie dienen dazu, über gemeinsame, innenliegende Wellen die vorne liegenden Kompressorstufen anzutreiben. Zwei voneinander unabhängige Kompressor- und Turbinenteile werden im Allgemeinen verwendet, man nennt sie auch Niederdruck- und Hochdruckrotoren.

6. Druckluftentnahme

Für alle „Luftbedürfnisse“ des Flugzeuges wird die benötigte Luft mit hoher Temperatur und hohem Druck aus dem Verdichter – d.h. VOR der Brennkammer – an dafür vorgesehenen Stellen entnommen. Die Luft wird via Klimaanlage in die Kabine geliefert, dient aber auch als Enteisungsluft an den Tragflächen und Triebwerkseinlässen und zur Kühlung der Triebwerkschaufeln selbst.



6. Triebwerksdaten

Moderne Triebwerke haben einen eigenen „Computer“, der nicht nur für die Steuerung des Triebwerks selber sondern auch für die Aufzeichnung aller Betriebsdaten zuständig ist. Diese Daten werden vielfach gleichzeitig per Funk an eine Bodenstelle und dort weiter an einen Computer übermittelt, der mit dem sogenannten

„Triebwerksmonitoring“ die Funktion und Betriebssicherheit der Triebwerke auch während des Fluges überwacht, ohne dass damit der Pilot wesentlich beschäftigt ist.

Die Leistung eines Triebwerks wird nicht wie beim Auto in PS bzw. kW angegeben sondern im „Stand Schub“, jener Kraft, die das Triebwerk beim stehenden Flugzeug und Vollast entwickeln kann.