LÄNGSSCHNITT

Der Längsschnitt vermittelt uns einen Einblick in den Gesamtaufbau des Flugmotors JUMO 211 B/D. Es empfiehlt sich, zur Verdeutlichung die nächstfolgende Lehrtafel, den Querschnitt, mit heranzuziehen. Betrachten wir einmal den Zylinderkopf mit Steuerung. Er ist an den Zylinderblock des Kurbelgehäuses angeflanscht. In seinem Inneren befinden sich die Einlaß- und Auslaßkanäle mit den dazugehörigen Ventilen. Sie werden mittels Schwinghebel von der Nockenwelle zu bestimmten Zeiten angehoben und von den Ventilfedern wieder geschlossen. Unmittelbar über den Ventilen beginnt der Verbrennungsraum. In ihm wird das Gasluftgemisch verdichtet und mit Hilfe eines elektrischen Funkens zur Entzündung gebracht. Infolge der hierdurch ausgelösten Verbrennung wird der Kolben nach oben gedrückt. Diese Bewegung wird über ein Pleuel auf die Kurbelwelle übertragen. Da durch die A-förmige Anordnung der einzelnen Zylinder immer je 2 Kolben sich gegenüber liegen, wirken auch stets 2 Pleuel auf ein und denselben Kurbelzapfen. Zu diesem Zweck ist das sogenannte Hauptpleuel als Gabel ausgebildet, in die das einfache Nebenpleuel eingreift. Der bereits erwähnte mit dem Kurbelgehäuse aus einem Stück gegossene Zylinderblock besteht aus Leichtmetall (Silumin). In dieses Motorgehäuse sind die aus Stahl bestehenden Laufbüchsen eingebaut. Sie werden mit je vier Zugankern fest gegen den Zylinderkopf gezogen. Zur Abführung der in den Zylindern entwickelten Wärme sind zwischen Laufbüchse und Kurbelgehäuse Hohlräume vorgesehen, die von Kühlstoff durchflossen werden (grün). Um den Kühlstoffraum gegenüber dem Kurbelraum gut abzudichten, sind am oberen Ende der Laufbüchse 2 Gummidichtringe eingelegt, zwischen denen sich ein ringsherumlaufender Leckkanal befindet. Falls der untere kühlstoffseitige Gummiring undicht wird, sammelt sich der durchtretende Kühlstoff in diesem Kanal und tritt durch die Leckbohrung ins Freie. Auf diese Weise kann der Bordwart rechtzeitig Undichtigkeiten erkennen und für Abhilfe sorgen. Auch die wärmebeanspruchten Stellen des Zylinderkopfes, die Verbrennungsräume und die Ventilführungsbüchsen des Auslaßventils, werden vom Kühlstoff umspült, wie die grün angelegten Flächen zeigen (Weg des Kühlstoffes s. Lehrtafel „Querschnitt" S. 7).

Die Kurbelwelle hat die Aufgabe, die hin- und hergehende Bewegung des Kolbens in eine drehende Bewegung umzuwandeln und nach vorn in das Untersetzungsgetriebe, sowie nach rückwärts in das Apparategehäuse weiterzuleiten. Das Untersetzungsgetriebe dient dazu, die zur Erzielung der Motorleistung notwendige hohe Kurbelwellendrehzahl auf eine der Luftschraube entsprechende herabzusetzen. Dieses geschieht durch ein Stirnräderpaar. Das kleinere Stirnrad sitzt auf der Kurbelwelle, während das größere unmittelbar auf der Luftschraubenwelle befestigt ist. Die Luftschraubenwelle endet in Form eines Anschlußflansches, der zur Befestigung der Luftschraubennabe dient.

Zum genauen Einstellen des Zündzeitpunktes, der normalerweise 40° vor dem eigentlichen Totpunkt des Verdichtungstaktes liegt, ist vorn an der Stirnseite des Motors eine Anbaumöglichkeit für eine Gradscheibe vorgesehen. Dem rückwärtigen Motorteil zugekehrt, treibt die Kurbelwelle einen größeren Rädersatz. Er zieht sich nach oben und unten durch das ganze Apparategehäuse und hat für den Antrieb der verschiedenen Geräte zu sorgen. Da wären zu nennen:

Der Lader, der mit Hilfe des Schaltgetriebes, des Ladedruckreglers und der Luftdrossel die Zylinder mit der nötigen Ladeluft versorgt (vgl. Lehrtafel „Ladedruckregler" S. 29, 31 und 33 und „Automatisches Schaltgetriebe" S. 35, 37 und 39),

die beiden Magnetzünder zur Erzeugung der elektrischen Funken, M 1 rechts, M 2 links (in Flugrichtung gesehen),

die Kühlstoffpumpe,

die beiden Nockenwellen,

die verschiedenen Ölpumpen, die für die Zu- bzw. Rückführung des Schmierstoffes zu sorgen haben,

die Lichtmaschine,

die Sogpumpe und der Presser,

der Drehzahlregler,

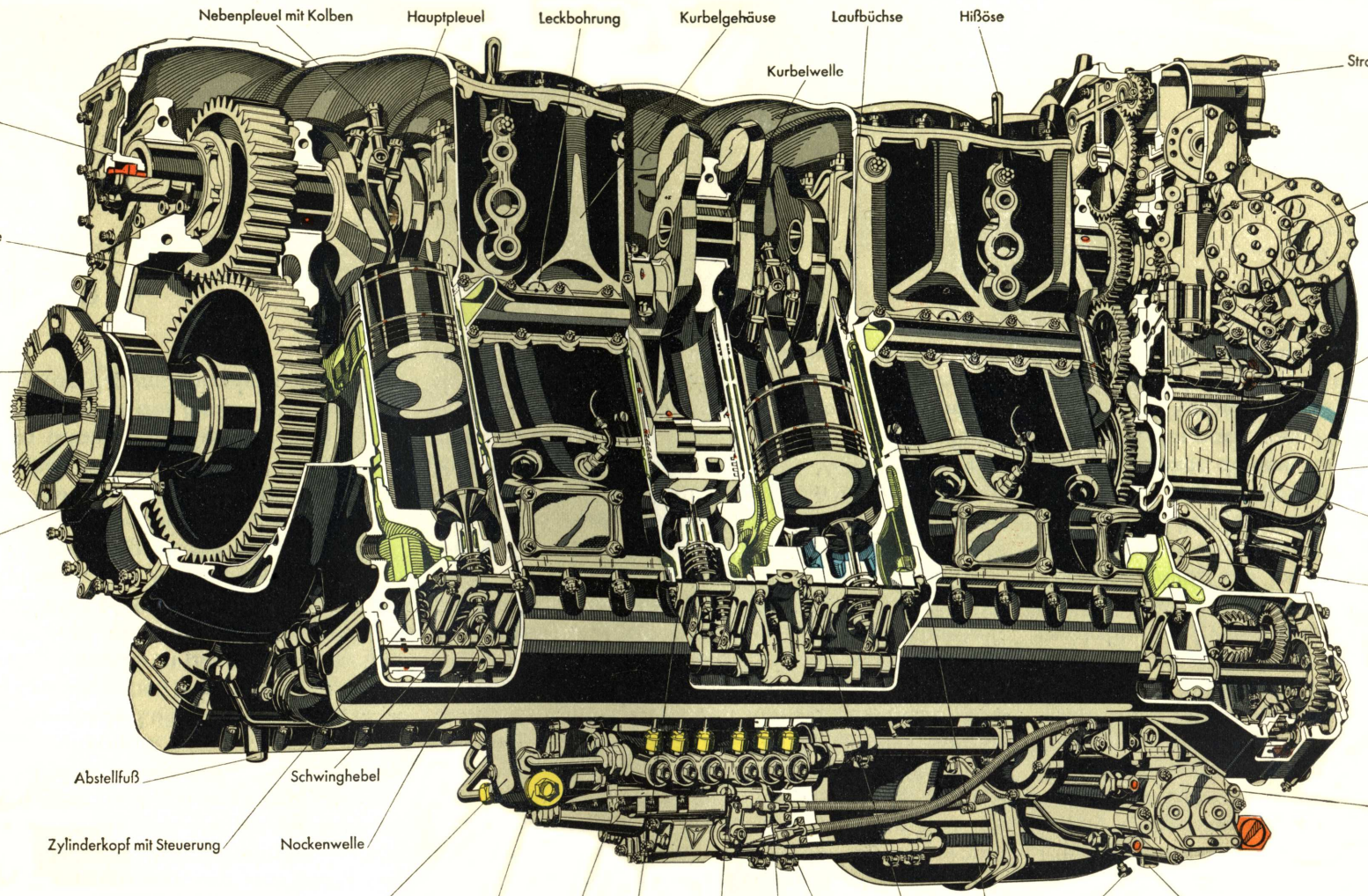
die Sonderantriebe,

die Einspritzpumpe, die im richtigen Augenblick eine genau bemessene Kraftstoffmenge über die Düsenleitung (gelb) in die Zylinder spritzt (vgl. hierzu die Lehrtafeln „Einspritzpumpe" S. 23 und „Einspritzpumpenregler und Reglergetriebe" S. 27).

Um den Motor bei der Montage usw. gut handhaben zu können, sind oben am Gehäuse vier Hißösen vorgesehen. Ferner befinden sich unterhalb des Motors 3 Abstellfüße, und zwar vorn je einer an der Ölwanne und ein dritter hinten am Schmierstoff-Filter.

FÜR BEMERKUNGEN:

Junkers Benzin-Einspritz-Flugmotor JUMO 211 B und D



JUNKERS FLUGZEUG- UND -MOTORENWERKE AKTIENGESELLSCHAFT · DESSAU

JUMO 211 B u. D

LÄNGSSCHNITT

LEHRMITTEL-NR. 9. 47. 208. 101

QUERSCHNITT

Der Querschnitt ist eine Ergänzung der vorhergehenden Lehrtafel. Besonderes Augenmerk wurde darauf gerichtet, die Vorgänge in den Zylindern anschaulich darzustellen, wie beispielsweise die Steuerung der Ventile durch Nockenwelle und Schwinghebel, die Zuführung des Kraftstoffes von der Einspritzpumpe über die Düsenleitungen (gelb) zu den Einspritzdüsen, der Weg des Kühlstoffes (grün) sowie die Luftzuführung durch die Ladeluftkanäle (blau).
Die vom Lader kommende Luft gelangt zunächst in ein zwischen den Zylinderreihen liegendes Luftrohr. Sie tritt von hier durch 2 Verteiler in die beiden links und rechts am Zylinderkopf entlangführenden Ansaugkrümmer und aus diesen über die Kanäle und Einlaßventile in die Zylinder. Die Ansaugkrümmer bilden gleichzeitig die Aufhängung für die Einspritzpumpe. Zur Regelung der Kraftstoffmenge, die immer in einem bestimmten Verhältnis zur Ladeluftmenge bzw. zum Ladedruck stehen muß, führen vom Luftrohr zwei kleinere Leitungen (blau), eine Zu- und eine Rückleitung, zum Gemischregler der Einspritzpumpe (vgl. hierzu Lehrtafel „Einspritzpumpenregler und Reglergetriebe" S. 27).

Der linke Zylinderschnitt zeigt in besonders anschaulicher Weise den Weg des Kühlstoffes:
Von der hinten am Apparategehäuse untergebrachten Kühlstoffpumpe wird der Kühlstoff in die entsprechenden Hohlräume der beiden Zylinderköpfe gedrückt, umspült die Verbrennungsräume und die Führungsbüchsen des Auslaßventils, steigt wärmeaufnehmend an den Laufbüchsenwandungen hoch, sammelt sich in den zu beiden Seiten des Kurbelgehäuses entlanglaufenden Kühlstoffsammelkanälen (Wasserleisten) und gelangt aus diesen über den Kühlstoffbehälter (Ausgleichsbehälter mit Dampfluftabscheider) und Kühler wieder zurück zur Kühlstoffpumpe (vgl. hierzu Lehrtafel „Kühlstoffkreislauf" S. 15).
Auch der rechte Zylinderschnitt enthält bemerkenswerte Einzelheiten. So ist beispielsweise der hohle Schaft des Auslaßventiles mit einer Natriumfüllung versehen. Sie dient dazu, die Wärme von dem heißen Ventilteller über den Schaft an die Ventilführung abzuleiten. Der Kolben besitzt außer den drei Kolbenringen noch 2 Ölabstreifringe. Sie sollen verhindern, daß der vom Kurbeltrieb abgeschleuderte Schmierstoff zwischen Kolben und Laufbüchse in den Verbrennungsraum dringt. Die Ringe fangen den Schmierstoff ab und leiten ihn in die rings am Umfang des Kolbens vorgesehenen Bohrungen. Durch diese kann dann der Schmierstoff ins Kolbeninnere entweichen.
Die Laufbüchsen-Zuganker haben den Zweck, die schräg ausgebildete Unterkante der Laufbüchse fest auf die entsprechend ausgeführte Dichtfläche des Zylinderkopfes zu pressen und die Zugbelastung aufzunehmen. Diese Ausführung bürgt für eine einwandfreie Dichtung zwischen Verbrennungsraum und Kühlraum. Außerdem ist zwischen den beiden Flächen noch ein Dichtring eingelegt.
Die kräftigen Zylinderkopfschrauben bilden die Befestigung des Zylinderkopfes mit dem Kurbelgehäuse. Zur Beseitigung der im Kurbelgehäuse sich ansammelnden Luft und Öldämpfe ist vorn am Gehäuse zu beiden Seiten je 1 Entlüftungsstutzen angeflanscht. Die an den Lagerstellen der Kurbelwelle vorgesehenen Queranker dienen zur Versteifung des Kurbelgehäuses. Der nach oben hin offene Kurbelraum wird durch einen Kurbelgehäusedeckel (Haube) verschlossen. Er besitzt gleichzeitig die vier nicht abschraubbaren Hißösen zum Anheben des Motors.

FÜR BEMERKUNGEN: