

zusammengesetzte Teil des Gestelles, an dem die Federn mit den Achsen sowie der ganze maschinelle Teil befestigt sind. Je nach dem Material, aus dem er hergestellt ist, unterscheidet man eisenarmierte Holzrahmen, die an den Ecken mittels Bolzen, Zapfen und Winkeleisen zusammengefügt sind; Rahmen aus gepreßtem Stahlblech, bei denen die Längsträger durch zwei oder mehrere Querträger verbunden sind; Rahmen aus profilierten Stahlträgern, deren Längsträger aus Walzeisen durch angenietete Querstücke verbunden sind; Rahmen aus Stahlrohren, die verschweißt bzw. hartgelötet und mit Stahlbolzen gesichert sind. Am meisten verwendet man heute Rahmen aus U-förmigen Stahlträgern. Um das Befahren kleiner Kurven zu erleichtern, wozu eine starke Drehung der Vorderachsen notwendig ist, wird dem Rahmen eine nach vorn verjüngte Form gegeben (s. 1 in Fig. 913). Die Achsen des Wagens stehen mit dem Rahmen in federnder Verbindung. Die Stärke der *Federn*, ihre Anzahl und Ausführung richtet sich nach dem Wagengewicht und der Stärke des Motors. Am häufigsten ist die Anordnung von vier langen, halbelliptischen Blattfedern, und zwar so, daß die vorderen Enden der Vorderachsfedern direkt am Rahmen, alle übrigen mittels Hängependel befestigt werden (vgl. Fig. 912). Die stählernen Federn werden gewöhnlich auf den Federplatten der Achsen 8 (Fig. 926) durch Federbunde mit diesen verschraubt. Um die Schwingungen der Federn zu dämpfen und ein starkes Hin- und Herpendeln der Karosserie zu vermeiden, bringt man zuweilen sogenannte *Stoßdämpfer* an; dies sind entweder einfache Gummipuffer, die zwischen den Federn befestigt werden, oder sie beruhen darauf, daß durch die Federbewegung in einem Zylinder ein Doppelkolben zwischen zwei Kammern, die mit Flüssigkeit gefüllt sind, hin und her bewegt und durch einen Verbindungskanal die Flüssigkeit abwechselnd von der einen Kammer in die andere gedrückt wird.

3. Der Motor.

Als Kraftquelle besitzt das Benzinautomobil einen ein- oder mehrzylinderigen Motor, dessen *Zylinder* meist *stehend* angeordnet sind; bei kleineren Fahrzeugen wird mit Rücksicht auf die leichtere Unterbringung der ganzen Maschinerie noch häufig der *liegende* Einzylindermotor verwendet. Der Motor ist in den Vorderteil des Rahmens eingebaut, weil er hier den Steuerungsmechanismus günstiger belastet, leicht zugänglich ist und dem Konstrukteur gestattet, den dahinter folgenden Führersitz zugunsten einer besseren Stabilität des Wagens niedrig zu legen. Die Arbeitsweise des Motors ist in der Abteilung „Verbrennungsmaschinen“ behandelt. Der Motor arbeitet als *Viertaktmotor*, d. h. von vier Huben liefert nur einer Kraft. Die zur Regelung des Gaseintritts erforderlichen *Ventile* sind (im Gegensatz zu den Motorrädern) heute ebenso wie die Austrittsventile gesteuert, d. h. ihr Öffnen erfolgt zwangläufig durch Nocken, die auf einer besonderen Steuerwelle sitzen und die Ventilkegel zu ganz bestimmten Zeitpunkten heben; das Schließen erfolgt durch Federdruck. Bezüglich der *Zylinderzahl* des Motors ist man bestrebt, den Einzylinder durch zwei- und vierzylinderige, auch fünf-, sechs- und selbst achtzylinderige Motoren zu ersetzen. Bei mehreren Zylindern werden nämlich die durch die Explosionen periodisch hervorgerufenen Erschütterungen am vollkommensten ausgeglichen, d. h. es wird ein ruhigerer Gang erzielt. Das Andrehen des Motors erfolgt mittels Handkurbel (11 in Fig. 912), die meist vor dem Vorderende des Wagens angebracht ist und ein Sperrwerk besitzt, um sich, sobald der Motor läuft, selbst auszuschalten. Um ein Durchgehen des Motors in unbelastetem Zustande zu verhindern und den veränderlichen Widerständen während der Fahrt gerecht zu werden, bringt man einen *Regulator* an. Allgemein angewendet wird ein Zentrifugalregulator, der in Verbindung mit einem Gestänge auf die Drosselklappe in der Gaszuleitung einwirkt. Er wird beeinflußt durch einen am Motorgetriebe vorgesehenen Hebel, mit dem man die Tourenzahl verändern kann. Zur Erzeugung des Gemisches von Benzindampf und Luft dient der *Vergaser* (*Karburator*), fast durchweg ein Spritzvergaser. Die Erzielung einer vollkommenen Gasbildung wird erleichtert, indem man dem Vergaser unter Verwendung einer doppelten Wandung die Wärme der Auspuffgase oder des Kühlwassers zuführt. Das Luftzuführungsrohr endet gewöhnlich am Auspuffrohr, so daß auch die Luft vor Eintritt in den Mischraum angewärmt wird.

Zündung. Zur Erzeugung der Explosion des Gas- und Luftgemisches wendet man allgemein die *elektrische Zündung* an. Bei der *Induktions-* oder *Batteriezündung* werden aus einer Batterie von 2—4 Primärelementen oder Akkumulatoren Stromstöße mittels Unterbrechers durch die Primärwicklung einer Induktionsspule geschickt, wodurch zwischen den Polen der sogenannten *Zündkerze*, die in den Sekundärstromkreis geschaltet ist, Funken überspringen. Bei der *Magnetzündung* treibt der Motor eine kleine magnetelektrische Maschine, und durch eine Abreißvorrichtung erfolgt eine Unterbrechung des Stromkreises im Innern des Zylinders, wobei der auftretende Öffnungsfunke die Zündung bewirkt. Der Mißstand der für den Abreißmechanismus erforderlichen Stangen- und Hebelverbindung hat der Zündkerze zur Wiedereinführung verholfen, die in Verbindung mit dem Elektromagnet verwendet wird. Bewährte Konstruktionen sind die von Bosch, Eisemann und anderen.

Kühlung. Um den schädlichen Einfluß der bei den Explosionen auftretenden hohen Temperaturen auf die Zylinderwandung aufzuheben, umgibt man den Zylinder mit einem von *Kühlwasser* durchströmten Hohlraum. Das erwärmte Wasser wird dann in einen Kühlapparat (24 in Fig. 912) geleitet, der in den Vorderteil des Wagens verlegt ist, um den dort sich entwickelnden starken Luftzug während der Fahrt zur Kühlung des Wassers auszunutzen. Ein für Automobile sehr verbreiteter Kühlapparat ist der sogenannte *Waben-* oder *Bienenkorbkühler*, bei dem das Wasser durch zahlreiche gitterförmig angeordnete Kanäle geleitet wird, während die Luft durch die horizontalen Öffnungen des Gitters streicht. Die Wasserzirkulation wird fast durchweg durch eine Pumpe, und zwar meist eine Rotations- oder Zentrifugalpumpe, bewirkt. Zur Verstärkung des Luftzuges bei langsamem Fahren des Wagens, z. B. bergauf, oder um auch bei Stillstand des Wagens Luftkühlung zu haben, treibt der Motor einen kleinen, direkt hinter dem Kühlapparat stehenden Ventilator, der Luft ansaugt und dadurch kühlend auf das Wasser wirkt. Bisweilen wird zu dem gleichen Zwecke das Schwungrad mit Flügeln ausgestattet. Die reine Luftkühlung wie bei den Motorrädern durch angegossene Kühlrippen am Zylinder findet nur für kleinere Fahrzeuge mit schwächeren Maschinen Verwendung.

Die **Schmierung** des Motors erfolgt gewöhnlich automatisch durch eine Ölpumpe, die das Öl aus dem Ölbehälter nach den verschiedenen Tropföhlern des *Zentralschmierapparates* führt. Dieser ist mit seinen Schaugläsern sichtbar an der vorderen Querwand (Spritzwand) des Wagens angebracht, so daß vom Führersitz aus jederzeit der richtige Gang der Ölpumpe kontrolliert werden kann. Bei den meisten Konstruktionen wird zur Schmierung der motorischen Teile ein unter Überdruck stehendes Öl verwendet; der Druck wird durch die Energie der Auspuffgase erzeugt und dient gewöhnlich außerdem zur Beförderung des Benzins aus dem meist tief gelagerten Benzinhauptbehälter zum Vergaser des Motors. Kleinere Wagen haben nur Handpumpen für die Ölung des Motors.

Unmittelbar hinter dem Kurbelgehäuse sitzt auf der Welle der Hauptachse das *Schwungrad*. Es dient dazu, die periodisch wirkenden Kolbenkräfte auszugleichen, also einen ruhigeren Gang der Maschine zu bewirken. Es ist meist als Kuppelung von Motor und Geschwindigkeitsgetriebe ausgebildet.

4. Die Kraftübertragung.

Jeder Benzinmotor zeigt seine größte Leistung bei einer bestimmten Tourenzahl; sinkt diese, dann vermindert sich die Leistung bedeutend. Deshalb ist jedes Automobil mit einer Vorrichtung versehen, die gestattet, seine Tourenzahl auch in solchen Fällen auf normaler Höhe zu halten, wo ein Nachlassen der Kraft des Motors eintreten würde. Man erreicht dies durch Änderung des Übersetzungsverhältnisses zwischen der Antriebswelle des Motors und den Treibrädern des Wagens, so daß bei einer stärkeren Beanspruchung des Motors, z. B. beim Bergauffahren, dieser nicht gezwungen wird, auf Kosten seiner Tourenzahl eine größere Kraft zu entwickeln, vielmehr hält man durch Änderung der Übersetzung seine Tourenzahl konstant und verringert statt dessen die Fahrgeschwindigkeit des Wagens. Diese Veränderung des Übersetzungsverhältnisses wird durch Einschalten eines Zahnradwechselgetriebes (Geschwindigkeitsgetriebes) oder auch des