

ruht teils auf den schrägen Wänden des Einbaues, teils auf dem Treppenrost 6, dessen Spalten zur bequemen Reinigung groß gemacht werden können, ohne daß Brennstoff hindurchfallen kann. Das Luft-Dampfgemisch tritt unterhalb des Rostes zu; das Gas entweicht in den unterhalb des Einbaues entstehenden Raum 5 und wird durch Rohr 3 abgeführt.

Die vorbeschriebenen Generatoren betreffen alle ortsfeste Gasanlagen für größere Betriebe. Es werden aber bereits Generatoranlagen für den Betrieb von Motorbooten und Lokomobilen ausgeführt, die sich recht gut bewähren sollen.

Im allgemeinen werden für den Antrieb ortbeweglicher Motoren aber *flüssige Brennstoffe* verwendet, und zwar: 1. Rohpetroleum mit seinen Destillationsprodukten, dem Benzin und dem Lampenpetroleum; 2. die Destillationsprodukte der Steinkohlen- und Braunkohlenteere (Benzol) und endlich 3. Spiritus. Das dickflüssige Rohpetroleum, das besonders in Nordamerika und am Kaukasus gefunden wird, besteht aus festen, flüssigen und gasförmigen Kohlenwasserstoffen und muß für den Gebrauch durch Destillation gereinigt werden. Je nach der Höhe der Destillationstemperatur gehen hierbei nacheinander die verschiedenen Bestandteile über. Bei 80 bis 100° erhält man das Benzin, dessen spezifisches Gewicht etwa 0,7 beträgt; zwischen 170 und 300° geht das zur Beleuchtung brauchbare Lampenpetroleum über. Diese beiden Stoffe kommen hauptsächlich für den Betrieb der Kraftmaschinen in Frage. Benzin verdampft bei 80—100° und ist schon bei gewöhnlicher Temperatur leicht flüchtig und daher sehr feuergefährlich, während Lampenpetroleum erst verdampft werden muß, um gasförmig in dem Motor verwendet werden zu können. Das Benzol, ein Nebenprodukt der Teerfabrikation, ist in seinen Eigenschaften dem Benzin sehr ähnlich; sein spezifisches Gewicht beträgt 0,86—0,88. Es wird für sich allein oder mit Spiritus gemischt verwendet. Der Spiritus kann ebenfalls entweder allein oder im Gemisch mit anderen Stoffen Verwendung finden. Von Vorteil ist sein hoher Wassergehalt, da infolge der größeren Verdichtung des Gasgemisches im Zylinder die Explosionskraft erhöht wird. Bei der Vermischung mit 20 Proz. Benzol ist der Verbrauch 0,5 Liter pro 1 St-PS bei voller Belastung. Ein anderer Betriebsstoff ist das *Ergin*, ebenfalls ein Produkt der Teerdestillation. — Der Hauptvorteil der flüssigen Brennstoffe ist, daß sie ohne Schwierigkeit (feuersichere Verpackung vorausgesetzt) überallhin transportiert werden können. Sie sind stets betriebsbereit, die Maschinen können ohne weiteres angelassen werden und verbrauchen nur während des Betriebes Brennstoff; sie sind also in hohem Maße ökonomisch.

### Vergaser (Karburatoren).

Wenn in der Einleitung dieses Abschnittes gesagt wurde, daß alle Betriebsstoffe für Verbrennungsmaschinen im gasförmigen Zustande in den Zylinder gelangen, so muß dies für die flüssigen Brennstoffe etwas eingeschränkt werden, da es sich hierbei nicht um ein Vergasen im eigentlichen Sinne des Wortes handelt. Der Betriebsstoff wird vielmehr im dampfförmigen Zustande mit atmosphärischer Luft gemischt, d. h. die Luft wird *karburiert*, und dieses Gemisch wird in den Zylinder eingeführt, wo es verpufft. Die Bezeichnung „Vergaser“ für die hierfür erforderliche Vorrichtung ist daher, strenggenommen, unrichtig; da sie aber allgemein gebräuchlich ist, so soll der Ausdruck auch hier beibehalten werden.

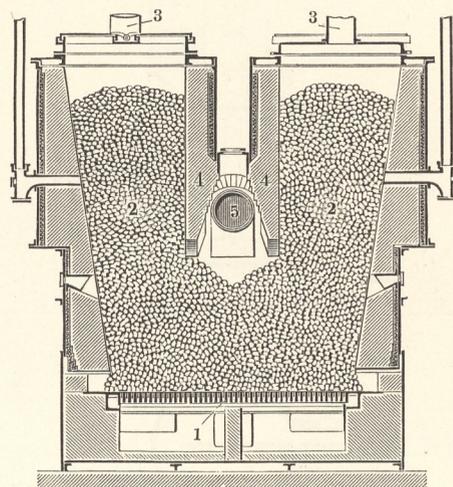


Fig. 210. Doppelgeneratoranlage.

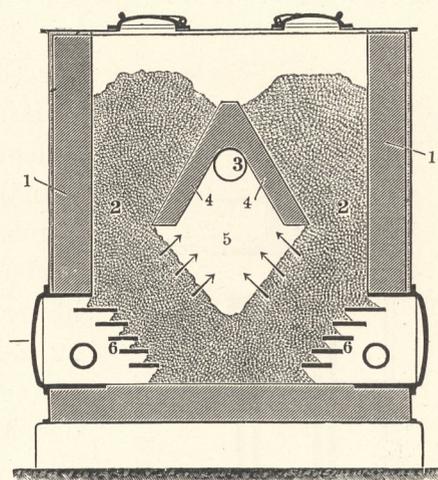


Fig. 211. Treppenrostgenerator.

Die Bauweise der Vergaser hängt von den Eigenschaften der zu verwendenden Flüssigkeiten ab. Bei Benzin, das schon bei gewöhnlicher Temperatur verflüchtigt, genügt es, wenn die Luft durch das Benzin hindurchgesaugt wird; sie reichert sich hierbei derart mit Benzindämpfen an — wird karburiert —, daß sie ohne weiteres in den Zylinder eingeführt werden kann. Die schwerer flüchtigen und erst bei höherer Temperatur verdampfenden Flüssigkeiten müssen vor der Mischung mit Luft auf ihre Verdampfungstemperatur erhitzt werden. Man unterscheidet daher *Vergaser mit* und solche *ohne Erhitzung*.

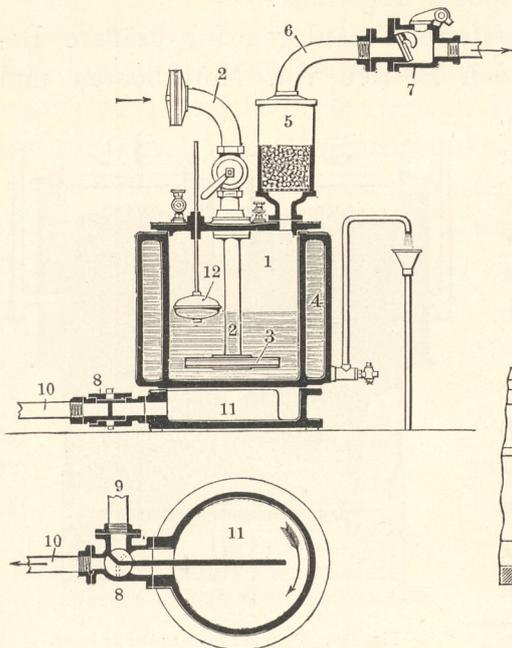


Fig. 212 und 213. Oberflächenvergaser.

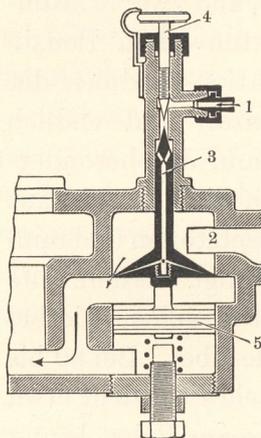


Fig. 214. Einspritzvergaser ohne Erhitzung.

Die Vermischung des Brennstoffes mit der Luft kann ebenfalls auf verschiedene Weise erfolgen: entweder läßt man die Luft über die auf eine große Oberfläche verteilte Flüssigkeit hinstreichen (*Oberflächenvergaser*), oder man spritzt eine gewisse Menge des Brennstoffes in die Luft hinein (*Einspritzvergaser*). Bei den Motoren mit schwer flüchtigen Brennstoffen unterscheidet man schließlich noch *geschlossene* und *offene Vergaser*; bei ersteren stellt der Vergaser einen abgeschlossenen Raum dar, der nur während des Saughubes durch Öffnen des Ventils mit dem Zylinder in Verbindung tritt, während der offene Vergaser ständig mit dem Zylinderinnern in Verbindung steht und gleichzeitig an Stelle eines Glührohres als Zündvorrichtung dient.

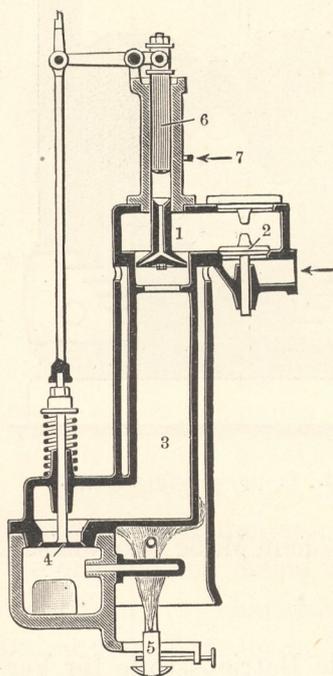


Fig. 215. Geschlossener Einspritzvergaser mit Erhitzung.

Die Fig. 212 und 213 zeigen einen *Oberflächenvergaser* für Benzin der Gasmotorenfabrik Deutz. 1 ist der Benzinbehälter, in den das Luftzuführungsrohr 2 einmündet; das untere, in das Benzin eintauchende Ende 3 von 2 ist scheibenförmig erweitert und mit feinen Kanälen durchsetzt, so daß die angesaugte Luft in feinen Strahlen durch das Benzin hindurchtritt und mit Benzin gesättigt wird. Die karburierte Luft geht dann durch einen mit Kieselsteinen gefüllten Behälter 5 und Rohr 6 mit Rückschlagklappe 7 zum Motor. Ein Schwimmer 12 zeigt den Stand des Benzins im Behälter an. Der letztere ist von einem Mantel 4 umgeben, durch den das erwärmte Kühlwasser des Motors strömt, um bei kalter Witterung das Verdampfen des Benzins zu sichern. Zu dem gleichen Zweck können auch die Abgase des Motors benutzt werden, die durch Rohr 9 in den Raum 11 unterhalb des Behälters 1 geleitet werden können und durch Rohr 10 abströmen. Ein Dreiwegehahn 8 gestattet die direkte Abführung der Abgase.

In Fig. 214 ist ein *Einspritzvergaser* der Firma Gebrüder Körting dargestellt. Das Benzin fließt aus einem höher gelegenen Behälter durch Rohr 1 der durchbohrten Spindel 3 des Ventils zu, das durch einen Kolben 5 gesteuert wird. Der Benzinzufuß kann durch die in eine feine Nadel endigende Schraube 4 geregelt werden. Beim Ansaugen der Maschine wird das Ventil 3 mit dem Kolben 5 nach unten gezogen, und das Benzin tritt durch die feine, ringförmige Öffnung des Ventils aus und wird durch die durch 2 angesaugte Luft aufs feinste zerstäubt. Der in Fig. 215 dargestellte Einspritzvergaser mit Erhitzung wird bei der Petroleummaschine von Kjelsberg angewendet. Das bei 7 eintretende und durch einen Kolben 6 in seinem Zufluß

geregelte Petroleum wird durch den Zerstäuber 1 zerstäubt und vermischt sich mit der bei 2 eintretenden Luft, worauf das Gemisch in das Gefäß 3 gelangt, das durch die Zündflamme 5 erwärmt wird. In 3 erfolgt durch die Flamme die Verdampfung des Petroleums. Nach dem Öffnen des Ventils 4 tritt das fertige Gemisch in den Zylinder ein. — Fig. 216 zeigt den offenen Vergaser eines Swiderskischen Petroleummotors. Der Raum vor dem Ventil 4 ist mit der zu verdampfenden Menge Petroleum gefüllt und steht durch die Kanäle 5 mit der Außenluft in Verbindung. Das Ventil 4 mündet in den Verdampferraum 1, der mit Rippen 6 versehen ist und von der Petroleumdampflampe 7 bis zur Dunkelrotglut erhitzt wird. Die Petroleumdämpfe treten bei 2 aus dem Verdampfer aus und werden von der durch Rohr 3 eintretenden Luft in den Zylinder mitgenommen.

Die vorbeschriebenen Vergaser sollen lediglich die typischen Unterschiede zeigen; sie sind aus der ungeheuer großen Zahl der in Gebrauch befindlichen Vergaser willkürlich herausgegriffen.

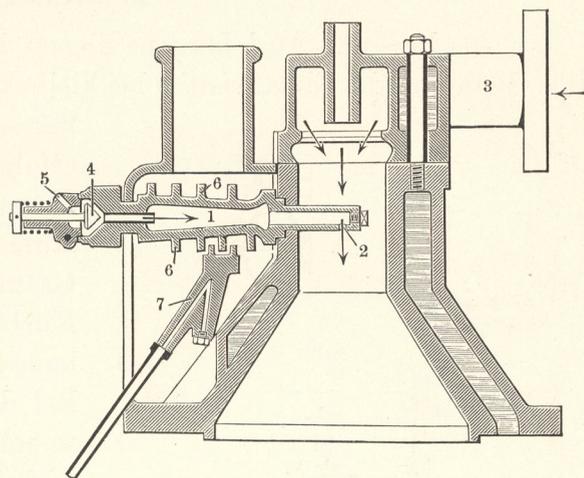


Fig. 216. Offener Petroleumvergaser.

### C. Einzelheiten der Verbrennungsmaschinen.

Der allgemeine Aufbau der Verbrennungsmaschine erinnert an den der Dampfmaschine. Da die Verbrennungsmaschine meistens einfachwirkend ausgebildet ist, sind Kolben und Kreuzkopf vereinigt, und die Kolbengleitfläche dient gleichzeitig als Geradföhrung, so daß sich die Anordnung einer besonderen Geradföhrung erübrigt. Der am einen Ende offene Zylinder wird am anderen Ende durch den Zylinderdeckel oder Kopf abgeschlossen, der einerseits als Verdichtungs- und Verbrennungsraum, andererseits zur Aufnahme der Ventile und Zündvorrichtung dient. Während der Zylinder der Dampfmaschine beheizt wird, muß der der Verbrennungsmaschine geköhlt werden.

#### 1. Mischvorrichtungen.

Wie schon hervorgehoben, ist es für die Zündfähigkeit der Ladung wichtig, daß Gas und Luft in bestimmtem Verhältnis gemischt werden. Unter den Mischungsverhältnissen, bei denen Zündung eintritt, gibt es eins, das sogenannte stärkste Gasgemisch, bei dessen Verbrennung in einem geschlossenen Raum der höchste Druck und die höchste Temperatur erzielt werden. Dieses Gemisch anzuwenden, ist nicht von Vorteil; denn durch die plötzlich mit großer Heftigkeit auftretende Drucksteigerung wird das Gestänge der Maschine ungünstig beeinflusst, auch erfordert hohe Temperatur eine kräftige Köhlung, durch die ein Teil der Wärme nutzlos fortgeföhrt wird. Man verwendet daher zweckmäßig zum Betriebe der Gasmaschinen gasarme Gemische und verdichtet diese möglichst hoch. Die Mischung erfolgt durch Mischventile, die vor der Maschine angeordnet oder mit dem Einlaßventil verbunden sind. Ein Mischventil erster Art zeigen Fig. 217 und 218. Bei der Ausbildung der Mischventile kommt es auf möglichst gute Vermischung des Gases mit der Luft an, zu welchem Zweck der Gasstrom in viele Strahlen zerlegt wird, die in den Luftstrom hineingeleitet werden. Bei dem dargestellten Ventil ist das Gaszuleitungsrohr 1 mit Schlitzen 2 und der auf ihm gleitende Ventilkegel 3 mit entsprechenden Schlitzen 4 versehen. Wird der Ventilkegel durch den Saughub der Maschine angehoben, so treten die durch die Schlitze 2 entstehenden Gasströme in die durch das Rohr 5 zuströmende Frischluft ein. Das Gemisch tritt dann durch die Schlitze 6 in den Raum 7, in dem zur Verbesserung der Durcheinanderwirbelung noch eine

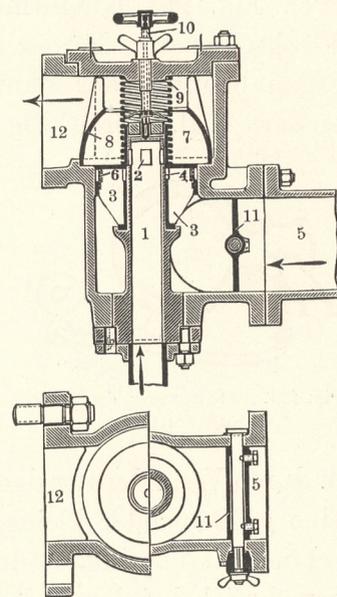


Fig. 217 und 218. Mischventil.