

E. Die Gleichdruckmaschinen.

Das Hauptkennzeichen der bisher beschriebenen Verbrennungsmaschinen war die plötzliche Verbrennung (Verpuffung) des Gemisches, die bei annähernd unverändertem Volumen erfolgte. Die Gleichdruckmaschinen unterscheiden sich hiervon dadurch, daß die Verbrennung der Ladung allmählich, bei annähernd unverändertem Druck, vor sich geht. Während also bei den Verpuffungsmaschinen das ganze für eine Arbeitsleistung erforderliche Ladungsgemisch sich vor der Zündung bereits im Zylinder befindet, erfolgt die Zündung bei den Gleichdruckmaschinen schon, wenn erst ein Teil des Brennstoffes in die im Zylinder vorhandene, verdichtete Luft eingeführt ist; der übrige Teil des Brennstoffes wird erst nach der Zündung zugeführt und verbrennt dann, ohne eine Drucksteigerung hervorzurufen. Ist die Verbrennung vollendet, so wird der Kolben infolge der Expansion der Verbrennungsgase weiterbewegt, wie bei den Verpuffungsmaschinen. In der Fig. 280 ist der Arbeitsvorgang an dem theoretischen Diagramm eines Viertakt-Dieselmotors gezeigt. Bei dem ersten Vorwärtshub 1—2 wird atmosphärische Luft in den Zylinder gesaugt, bei dem ersten Rückwärtshub 2—3 wird sie hoch verdichtet, und zwar bei dem Dieselmotor auf ungefähr 30 bis 35 at, wodurch ihre Temperatur auf über 600° C gesteigert wird. An diesem Punkte be-

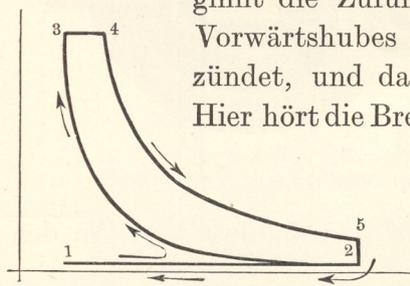


Fig. 280. Diagramm einer Gleichdruckmaschine.

ginnt die Zuführung des Brennstoffes, die während des Teiles 3—4 des zweiten Vorwärtshubes andauert. Durch die hochoverhitzte Luft wird der Brennstoff entzündet, und das Gemisch verbrennt, bis der Kolben am Punkt 4 angelangt ist. Hier hört die Brennstoffzuführung auf, und die heißen Verbrennungsgase expandieren

bis zum Hubende 5, wo das Auspuffventil geöffnet wird und die Gase ihre Spannung verlieren. Während des dann folgenden Rückwärtshubes 2—1 werden sie mit Außenluftspannung ausgetrieben, worauf das Spiel von neuem beginnt. Die Gleichdruckmaschinen können natürlich auch als Zweitaktmaschinen ausgeführt werden, wobei dann besondere Luftvorverdichtungspumpen oder gleichwirkende Einrichtungen vorgesehen sein müssen. Es sei schon hier bemerkt, daß die ersten Gleichdruckmaschinen nach dem Zweitaktssystem arbeiteten.

Die Gleichdruckmaschinen können mit gasförmigen, flüssigen und festen Brennstoffen betrieben werden, wobei letztere sich natürlich in staubförmigem Zustand, etwa von der Feinheit des Mehls, befinden müssen. Besonders die neueren Motoren, die nach dem System Diesel gebaut sind, haben den Vorteil, daß sie mit Rohölen aller Art, mit den Rückständen der Petroleumdestillation, wie Masut usw., betrieben werden können, deren Verdampfung sonst für den Betrieb der Verpuffungsmaschinen sehr große Schwierigkeiten macht.

Der erste betriebsfähige Gleichdruckmotor stammt von dem Amerikaner *Brayton* (1872/73), dessen nach dem Zweitaktverfahren arbeitende Maschine sowohl für Benzin- als auch für Gasbetrieb bestimmt war. Eine besondere Druckluftpumpe speiste einen Druckluftbehälter, aus dem die Luft, wenn der Arbeitskolben seine obere Totpunktstellung erreicht hatte, mit einem Druck von 4—5 at durch eine Benzinmischvorrichtung in den Arbeitszylinder strömte, wo sie durch eine ständig brennende Stichflamme entzündet wurde. Nach etwa 0,4 des Hubes wurde die Luft- und Brennstoffzuführung abgeschnitten, worauf die Expansion bis auf etwa 1 at erfolgte. Die Abgase wurden durch den rücklaufenden Kolben ausgetrieben. — Eine weitere Ausbildung des Braytonmotors ist die Gleichdruckmaschine „Eclipse“ von *Simon* und *Beechy* in Nottingham. Bei dieser 1878 in Paris ausgestellten Maschine wurde das Kühlwasser durch die Wärme der Abgase verdampft und dieser Dampf gleichzeitig mit dem Gasluftgemisch in den Arbeitszylinder geleitet. Andauernde Betriebsschwierigkeiten verhinderten die Einführung dieses Motors. — Auch Diesel versuchte im Anfang der 1890er Jahre die Anwendung seines Gleichdruckverfahrens auf Gasmaschinen, jedoch ohne Erfolg, da es nicht möglich war, die verschiedenen Ventile und Pumpen gegen den mindestens 50 at betragenden Gasdruck abzudichten.

Ein weiterer Fortschritt wurde 1887—90 von dem Engländer *Hargreaves* erzielt, der bei

Ein weiterer Fortschritt wurde 1887—90 von dem Engländer *Hargreaves* erzielt, der bei