

Benzin und deshalb billiger. Die Güte des Benzins für den Motorbetrieb ist aber nicht allein von seinem spezifischen Gewicht abhängig, sondern mehr noch von seiner Vergasungsfähigkeit, und mit dem Benzol hat man in geeigneten Vergasern ein sehr brauchbares Gasluftgemisch erzeugen können. Auch der Betrieb mit *Spiritus* ist so ähnlich dem mit Benzin, daß man einen Wagen mit Benzinmotor nach nur geringfügiger Abänderung am Vergaser ohne weiteres als *Spiritusmotorwagen* verwenden kann. Der Spiritus wird dabei entweder rein oder mit anderem Brennstoff gemischt, z. B. mit 20 Proz. Benzol versetzt, angewendet. Auch das *Petroleum*, dieses Destillationsprodukt des Erdöls, kommt als Betriebsstoff für größere Motoren in Frage.

Ein äußerst billiger Brennstoff ist ein anderes Produkt aus dem Steinkohlenteer: das *Ergin*. Man kann es mit Spiritus vermischen, aber auch rein verwenden; es hat jedoch einen unangenehmen Geruch, wodurch seine Einführung für den Kraftwagenbetrieb erschwert wird.

V. Wagen mit Expansionsmotoren.

Den Automobilen mit Verpuffungsmotoren stehen verwandtschaftlich am nächsten die mit Expansionsmotoren, nämlich die *Dampfwagen*, *Kohlensäurewagen* und *Druckluftwagen*. Bei den Expansionsmotoren entsteht die arbeitende Kraft nicht erst im Zylinder, sondern sie wird schon vorher erzeugt und mit hoher Spannung dem Zylinder zugeführt, wo sie durch Ausdehnung (Expansion) die gewünschte Arbeit leistet. Am verbreitetsten unter ihnen ist der *Dampfwagen*. Obwohl er vor dem Benzinwagen einige Vorzüge hat, sind seine Schattenseiten doch so bedeutend, daß er eine solche Verbreitung wie jener noch nicht finden konnte. Eine seiner wertvollsten Eigenschaften ist die Fähigkeit, unter Belastung von selbst anzugehen und mit jeder beliebigen Tourenzahl bis zu einem gewissen Maximum vorwärts und rückwärts arbeiten zu können. Dadurch werden Anlaßvorrichtung, Schwungrad, Kuppelung und das Wechsel- und Wendegetriebe gespart. Eine weitere Überlegenheit besteht in der Energieaufspeicherung im Kessel. Beim Gasmotor geht die Umsetzung der im Brennstoff enthaltenen chemischen Energie in Wärme und die Umwandlung dieser Wärme in Arbeit fast gleichzeitig im Zylinder vor sich; bei der Dampfmaschine sind diese beiden Vorgänge zeitlich und örtlich getrennt: der erste findet in oder unter dem Kessel statt, der zweite in den Zylindern. Damit ergibt sich jedoch gleichzeitig ein Nachteil des Dampfwagens, nämlich die Notwendigkeit eines Kessels. Ferner fallen ins Gewicht: der bedeutende Wasserverbrauch und, falls Kondensation angewendet wird, die Schwierigkeit der Rückkühlung. Ein weiterer Nachteil der Dampfmaschine ist der, daß sie sich zwar ebenso wie der Kessel vorzüglich für verschiedene Leistungen eignet, daß aber das Anpassungsvermögen der Kesselleistung an die Maschinenleistung nur langsam vor sich geht; die großen, starken Kesselwände müssen erst viel Wärme aufnehmen oder abgeben, bevor eine Vermehrung oder Verminderung der Dampferzeugung stattfindet. Ein bedeutender Nachteil liegt auch darin, daß der Kessel einige Zeit vor der Fahrt angeheizt werden muß und der Dampfwagen daher nicht so schnell wie der Benzinwagen dienstbereit ist. Zur Dampferzeugung dient entweder ein Zwergkessel, der als stehender Röhrenkessel mit Rauchrohrheizung ausgeführt wird und bei dem ein eigentlicher Dampf- und Wasserraum mit einem gewissen Vorrat von Dampf vorgesehen ist, oder man bedient sich des sogenannten Blitzkessels, bei dem nur gerade so viel Dampf erzeugt wird, wie der augenblicklichen Leistung der Maschine entspricht.

Diese letztere Type, System Serpollet, besteht aus starkwandigen Rohren von geringer lichter Weite, die im Feuer liegen und in die durch eine Druckpumpe geringe Mengen Wasser gespritzt werden. Da die Rohre rotglühend sind, verdampft das Wasser augenblicklich (*Blitzkessel*) und verwandelt sich in hochgespannten Dampf, und zwar kann die Spannung bis 50 Atmosphären, ja noch darüber gesteigert werden. Diese Grenze wird natürlich aus praktischen Rücksichten geringer gehalten. Das System ist eingeführt bei den *Serpollet-Wagen* und bei dem amerikanischen *White-Wagen*. Bei beiden ist auch die Kondensation zur Wiederverwendung des Dampfes als Speisewasser in weitgehender Weise durchgeführt worden.

In bedeutend verbesserter Ausführung ist eine derartige Kondensation an einem deutschen Wagen angewendet worden, dessen Kessel jedoch nach dem erstgenannten Prinzip als *Zwerqkessel* ausgeführt ist. Fig. 954 und 955 zeigen die Hauptteile dieses Dampfagens System Altmann. Beim *Altmann-Wagen* liegt über der Hinterradachse der Frischwasserbehälter 1 für Kühlzwecke, ganz vorn der Kondensator 2, dahinter der Wasserbehälter 3 für Dampfzwecke, ferner der Brennstoffbehälter und ein kleinerer Luftbehälter. Letzterer enthält Preßluft zum Zwecke der Zuführung des Brennstoffes nach dem Brenner. 4 ist der Kessel und 5 die Dampfmaschine. Der Gas-herd 6 ist als Brenner nach dem Tellersystem ausgebildet. Er besteht aus einem flachen Teller mit Doppelwandung. Die beiden Wände sind durch eine Anzahl kurzer, oben und unten offener Luftrohre miteinander verbunden. Rings um jedes dieser Luftrohre sind in der oberen Tellerwandung

Öffnungen vorgesehen, durch die der vergaste Brennstoff nach oben strömt und hierbei atmosphärische Luft mitreißt. Die Flamme erstreckt sich unter den ganzen Kessel und strömt nach Art der Bunsenflamme eine sehr starke Hitze aus. Über dem Feuerrohrraum des eigentlichen Kessels befindet sich noch ein Dampfüberhitzer, und aus diesem gelangt der Dampf unmittelbar in die daneben befindliche dreizylinderige Dampfmaschine. Von der Kurbelwelle derselben wird die Bewegung durch eine Treibkette auf ein Differentialgetriebe auf der Hinterradachse in der vom Benzinwagen her bekannten Weise übertragen.

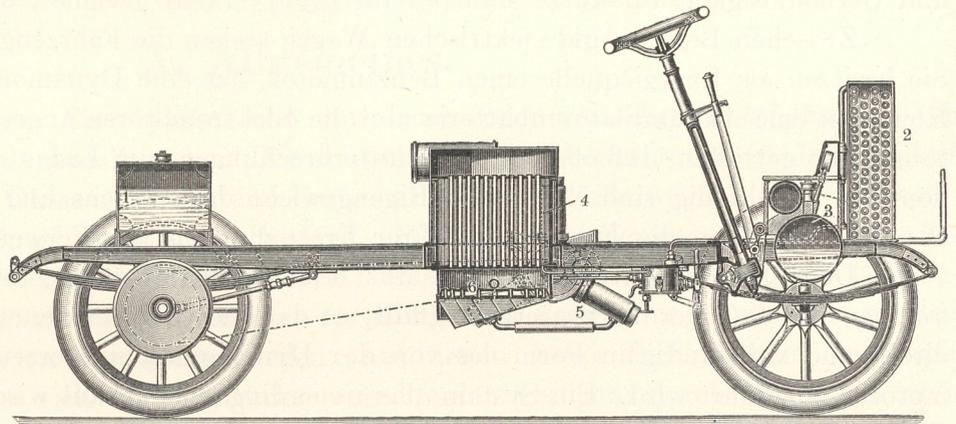


Fig. 954. Dampfagen, System Altmann (Aufriß).

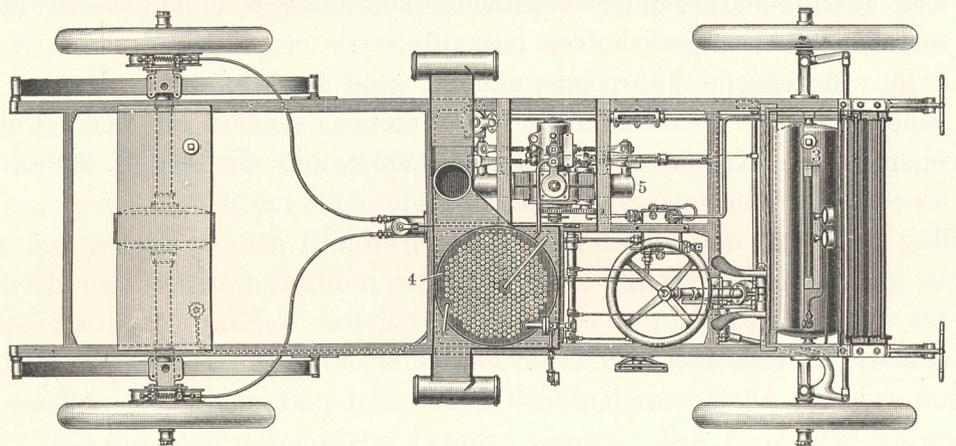


Fig. 955. Dampfagen, System Altmann (Grundriß).

Ähnlich den Dampfagen, wenigstens hinsichtlich ihrer Maschine, sind die Kohlensäure- und Druckluftfahrzeuge. Bei diesen wird allerdings die Energie nicht aus der chemischen Zersetzung eines Brennstoffes gewonnen, sondern mechanisch aufgespeichert in Behältern mitgeführt. Der Kohlensäureantrieb wird besonders bei Dampfspritzen benutzt, um zu ermöglichen, daß während der Anheizzeit des Kessels das Fahrzeug schon zur Brandstelle gelangt. Druckluftfahrzeuge sind bisher fast ausschließlich als Schienenbahnen ausgebildet worden, gehören also nicht zu den Automobilen im engeren Sinne.

VI. Das Elektromobil.

Die *elektrischen Wagen* (Elektromobile) entnehmen ihre Energie einer Akkumulatoren-batterie, von der aus die elektrische Energie zunächst nach dem am Führersitz angeordneten *Kontroller* geleitet wird. Es ist dies eine Vorrichtung (vgl. S. 218), mittels der die Geschwindigkeit des Wagens beliebig verändert werden kann und die außerdem als Bremse dient. Vom *Kontroller* gelangt der Strom zum Elektromotor, der gewöhnlich unter dem Wagen angebracht