

Wagenmotoren genügt es, den Zylinder zu diesem Zweck mit Rippen zu versehen und dann dem Luftzuge auszusetzen. Größere und besonders ortsfeste Maschinen erfordern aber intensive Wasserkühlung. Diese beschränkt sich bei den einfachwirkenden Maschinen mittlerer Größe, bei denen eine Seite des Kolbens ständig mit der Außenluft in Verbindung steht, auf eine Kühlung des Arbeitszylinders und dessen Kopfes. Die Menge des Kühlwassers richtet sich nach der Größe der abzuführenden Wärmemenge und nach der Temperatur, mit der das Kühlwasser zu- und abfließt. Im Durchschnitt kann angenommen werden, daß ein Drittel der für die nutzbare Pferdestärkenstunde erforderlichen Wärmemenge vom Kühlwasser aufgenommen und fortgeführt wird. Bei 2700 WE für die nutzbare Pferdestärkenstunde sind das 900 WE. Wird weiter angenommen, daß das Kühlwasser mit 15° C zu- und mit 60° C abfließt, so sind für die Stunde $\frac{900}{60-15} = 20$ l Wasser erforderlich. Wenn auch bei größeren Maschinen der Wärmeverbrauch für die Pferdestärken-

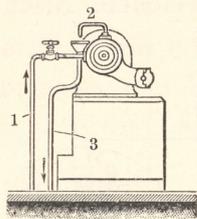


Fig. 238. Kühlung ohne Rückkühlung.

stunde geringer ist, so sinkt hierdurch trotzdem nicht der Kühlwasserverbrauch, da bei Großgasmaschinen die Temperatur des Kühlwassers nicht über 50° steigen soll, das Kühlwasser also nicht so ausgenutzt werden kann wie bei kleineren Maschinen. Es beträgt die Temperatur des Abflußwassers bei

Leuchtgas-, Petroleummaschinen	50— 60°
Sauggasmaschinen	60— 70°
Benzinmaschinen	40— 50°
Spiritusmaschinen	90—100°

Gebräuchlich sind drei Kühlverfahren, nämlich: 1. *Kühlung ohne Rückkühlung des Kühlwassers*, 2. *Kühlung mit Rückkühlung des Kühlwassers*, 3. *Verdampfungskühlung*.

Von diesen drei Verfahren ist das erste das einfachste, aber auch das teuerste, wenn das Wasser gegen Entgelt einer fremden Wasserleitung entnommen wird. Der Zufluß des durch Rohr 1 (Fig. 238) dem Zylindermantel zuströmenden Wassers wird durch einen Hahn geregelt. Nach dem Durchströmen der Mantelräume verläßt das Wasser diese an ihrer höchsten Stelle durch Rohr 2 und fließt durch das Abflußrohr 3 ab. Diese Art der Kühlung findet Verwendung bei Motorbooten, bei denen eine von dem Motor angetriebene kleine Pumpe das Wasser durch eine Öffnung in der Außenhaut des Bootes ansaugt und es dann durch die Kühlmäntel drückt, aus denen es durch eine zweite, oberhalb des Wasserspiegels gelegene Öffnung in der Außenhaut des Bootes abgeführt wird.

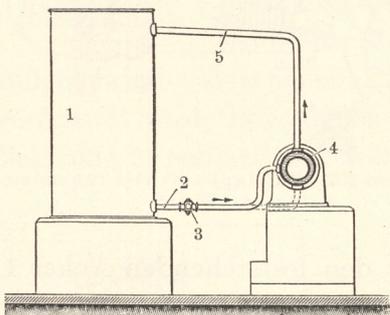


Fig. 239. Kühlung mit Rückkühlung (Kühlgefäß).

Wo dieses Kühlverfahren zu teuer, oder wo Frischwasser nicht in genügender Menge vorhanden ist, wird zu einer Rückkühlung des warmen Kühlwassers geschritten. Bei Maschinen mit Rückkühlanlage vollführt das Kühlwasser einen Kreislauf, indem es vom Zylinder zur Kühlanlage und von dieser wieder zum Zylinder zurückfließt. Es ist dann nur der durch Verdunsten des Kühlwassers entstehende Verlust zu ersetzen; auf diese Weise wird der Wasserverbrauch für die effektive Pferdestärkenstunde auf etwa 3 l herabgedrückt.

Von den zur Rückkühlung dienenden Einrichtungen sind die gebräuchlichsten: 1. die *Kühlgefäße*, 2. die *Rippenkühler*, 3. die *Gradierwerke*. *Kühlgefäße*. Ein Beispiel zeigt Fig. 239. In dieser ist 1 das offene Kühlgefäß, das so hoch mit Wasser gefüllt ist, daß der Wasserspiegel etwas oberhalb des Zuflußrohres 5 liegt. Von dem unteren Teile des Kühlgefäßes führt ein Rohr 2 zum Zylindermantel 4. In dieses Rohr ist ein Dreiwegehahn 3 eingeschaltet, durch den entweder eine Verbindung mit dem Zylindermantel oder mit der Außenluft hergestellt wird, letzteres zu dem Zwecke einer Entleerung des Kühlgefäßes. Von dem Zylindermantel fließt das heiße Kühlwasser durch das ständig ansteigende Rohr 5 zu dem Kühlgefäß. Befindet sich das Kühlgefäß in der Nähe der Maschine und sind die Leitungen frei von unnötigen Krümmungen, so ist eine besondere Pumpe zur Herbeiführung des Wasserumlaufes nicht erforderlich; es genügt vielmehr der durch den Temperaturunterschied

Von den zur Rückkühlung dienenden Einrichtungen sind die gebräuchlichsten: 1. die *Kühlgefäße*, 2. die *Rippenkühler*, 3. die *Gradierwerke*.

Kühlgefäße. Ein Beispiel zeigt Fig. 239. In dieser ist 1 das offene Kühlgefäß, das so hoch mit Wasser gefüllt ist, daß der Wasserspiegel etwas oberhalb des Zuflußrohres 5 liegt. Von dem unteren Teile des Kühlgefäßes führt ein Rohr 2 zum Zylindermantel 4. In dieses Rohr ist ein Dreiwegehahn 3 eingeschaltet, durch den entweder eine Verbindung mit dem Zylindermantel oder mit der Außenluft hergestellt wird, letzteres zu dem Zwecke einer Entleerung des Kühlgefäßes. Von dem Zylindermantel fließt das heiße Kühlwasser durch das ständig ansteigende Rohr 5 zu dem Kühlgefäß. Befindet sich das Kühlgefäß in der Nähe der Maschine und sind die Leitungen frei von unnötigen Krümmungen, so ist eine besondere Pumpe zur Herbeiführung des Wasserumlaufes nicht erforderlich; es genügt vielmehr der durch den Temperaturunterschied