

VII. Abschnitt.

Compoundexpansion.

120. Woölfische Maschinen. Wenn die in einem Cylinder begonnene Expansion in einem anderen Cylinder fortgesetzt wird, dann kann die Anordnung so getroffen sein, daß der Dampf nach erfolgter Expansion aus dem ersten Cylinder direkt in den zweiten Cylinder überströmt oder zunächst in eine Zwischenkammer, Receiver genannt gelangt, aus welcher der zweite Cylinder seine Füllung entnimmt. Ein Vorteil der zweiten Anordnung besteht darin, daß der Beginn der Füllung des zweiten Cylinders nicht mit dem Beginne der Ausströmung des ersten Cylinders zusammenfallen muß, daher die Kurbeln der beiden Cylinder im allgemeinen unter einem beliebigen Winkel versetzt sein können und die Aufteilung der Expansion auf beide Cylinder zweckentsprechend gewählt werden kann.

Hauptsächlich aus diesen Gründen werden Compoundmaschinen mit direkter Überströmung des Dampfes von einem Cylinder in den anderen seltener verwendet.

Die geschichtliche Entwicklung der Compoundmaschine wurde bereits im ersten Abschnitt eingehend besprochen. Die von Hornblower erdachte und von Woolf in späteren Jahren wieder aufgegriffene und wesentlich verbesserte Compoundmaschine hatte in ihrer Originalform keinen Receiver; der Dampf trat aus dem Hochdruck- direkt in den Niederdruckcylinder über. Diese Anordnung ist nur dann möglich, wenn beide Kolben, gleich oder entgegengesetzt laufend, gleichzeitig das Ende ihres Hubes erreichen oder mit anderen Worten, deren Bewegung zusammenfällt oder um eine halbe Umdrehung verschieden ist. Dieser Bedingung genügen drei Arten von Aufstellungen und zwar die sogenannte Tandemmaschine, deren Cylinder in einer Linie hinter- oder übereinander liegen, mit einer für beide Kolben gemeinschaftlichen Kolbenstange; Maschinen mit parallel nebeneinander liegenden Cylindern und unter 0° oder 180° versetzten Kurbeln; endlich Balanciermaschinen mit nebeneinander stehenden Cylindern. Von diesen Aufstellungsarten ist die Tandemmaschine die gebräuch-

lichste. Mit dem Ausdrucke Woolfsche Maschine bezeichnet man heutzutage nur jene Compoundmaschinen, welche mit direkter Überströmung, also ohne Receiver arbeiten.

121. Receivermaschinen. Wenn die Kolben einer Compoundmaschine gegenseitig derart versetzt sind, daß sie nicht gleichzeitig ihre Totlage erreichen, wird die Anwendung eines Receivers notwendig, damit der dem Hochdruckcylinder entströmende Dampf so lange zurückgehalten werden kann, bis sich der Kolben des Niederdruckcylinders in einer aufnahmefähigen Lage befindet. Der Receiver selbst ist entweder ein unabhängiges, mit den Cylindern durch Rohre verbundenes Gefäß, und in diesem Falle gewöhnlich mit Heizmantel versehen; sehr häufig wird jedoch durch die Gehäuse der in Betracht kommenden Steuerorgane und die Verbindungsrohre der Cylinder ein hinreichendes Aufnahmevermögen geschaffen, so daß eine eigentliche Zwischenkammer nicht erforderlich ist.

Die Anwendung eines Receivers ist jedoch bei Compoundmaschinen des Woolfsystems, also bei Tandem- und Balanciermaschinen, nicht ausgeschlossen, sondern in vielen Fällen geradezu vorteilhaft, indem die Verbindung zwischen Hoch- und Niederdruckcylindern nicht während der ganzen Hubdauer aufrecht erhalten bleiben muß, daher die Admission im Niederdruckcylinder vor Hubende unterbrochen und der in demselben enthaltene Dampf unabhängig expandieren kann. Der nach Abschluß der Verbindung mit dem Niederdruckcylinder im Hochdruckcylinder noch verbleibende Dampf wird in den Receiver gedrückt. Jeder der beiden Cylinder arbeitet dann mit einer bestimmten Füllung; durch Änderung der Füllung des Niederdruckcylinders kann die Aufteilung der summarischen Leistung auf beide Cylinder nach Belieben reguliert werden. Gewöhnlich belastet man bei Compoundmaschinen die Cylinder gleichmäßig oder wenigstens nahezu gleichmäßig, was den Vorteil bietet, daß bei Zweikurbelcompoundmaschinen die auf die Kurbeln übertragenen Drehmomente gleich oder nahezu gleich sind.

Die Regulierung wird auch in der Weise durchgeführt, daß man das Temperaturgefälle in den einzelnen Cylindern gleich groß macht; zumeist ist bei gleicher Arbeitsaufteilung auf die einzelnen Cylinder auch das Temperaturgefälle in denselben ziemlich gleich.

122. Spannungsabfall im Receiver. Compounddiagramme. Bei Anwendung eines Receivers muß darauf geachtet werden, daß durch den Druck in demselben bei Eröffnung des Auslaßorganes des Hochdruckcylinders weder die Expansion des Dampfes infolge Überdruckes im Aufnehmer zurückgehalten noch ein wesentlicher Spannungsabfall, welcher sich im Indikatordiagramm durch eine plötzliche Senkung der Ex-