

der Steuerorgane ab, doch haben in der Regel kleine Dampfmaschinen größere schädlichere Räume als große Maschinen.

79. Kompression. Der schädliche Raum beeinflusst den thermodynamischen Wirkungsgrad einer Maschine nur insofern, als durch denselben der Dampfverbrauch pro Kolbenhub verändert wird; diese Veränderung hängt ihrer materiellen Größe nach von dem Kompressionsgrade, d. h. von dem Verhältnisse der Kompressionsendspannung zur Admissionsspannung ab, worauf bereits in § 46 hingewiesen wurde. Bei fehlender Kompression, in welchem Falle das Auslaßorgan während des ganzen Kolbenhubes offen bliebe, würde der schädliche Raum mit Ende des Hubes nur mit Dampf von einer Spannung gleich dem Gegendrucke erfüllt sein; bei Beginn der Admission müßte daher dem Kessel zunächst so viel Dampf entnommen werden, als zur Füllung des schädlichen Raumes erforderlich ist; der Dampfkonsum pro Kolbenhub würde somit aus der Summe des Volumens des schädlichen Raumes und des Füllungsvolumens resultieren. Durch die Kompression kann jedoch diese Dampfverschwendung mehr oder minder vollständig vermieden werden. Die Ausströmung wird vor Ende des Hubes unterbrochen (in *d* Figur 43) und der im Cylinder zurückgebliebene Dampf komprimiert; das sich hierdurch bildende „Dampfkissen“ füllt schließlich den schädlichen Raum aus. Durch richtige Wahl des Anfangspunktes *d* der Kompression kann der Druck im schädlichen Raume auf die Eintrittsspannung des Dampfes gesteigert werden; in diesem Falle vollständiger Kompression hat der schädliche Raum keinen direkten Einfluß auf den Dampfverbrauch und den Wirkungsgrad der Maschine, denn derselbe bildet einfach ein permanentes Dampfkissen, welches abwechselnd ausgedehnt und zusammengepreßt wird, ohne einen Arbeitsgewinn oder Arbeitsverlust hervorzurufen; der Kesseldampf füllt dann lediglich nur das Füllungsvolumen *AB* Figur 44 bei jedem Kolbenhube. Bei fehlender oder unvollständiger Kompression hat der Dampf hingegen im Momente der Eröffnung des Einlaßorganes zunächst den schädlichen Raum im Ganzen oder teilweise zu füllen; dies vergrößert den Dampfverbrauch um einen Betrag, welcher nur zum Teil durch die Vergrößerung der Diagrammfläche ausgeglichen wird; infolgedessen findet eine Verminderung des Wirkungsgrades statt. Dieser Prozeß ist in Wirklichkeit ein Fall unvollkommener Expansion (siehe § 26) und es ist bekannt, daß hierdurch der in den Cylinder tretende Dampf bis zu einem gewissen Betrage getrocknet wird, wodurch eine Quelle von Verlusten, auf welche wir im folgenden zur Sprache kommen, günstig beeinflusst wird.

Die Kompression bringt andererseits auch den mechanischen Vorteil mit sich, daß der Stoß beim Eintritt des Dampfes verringert, beziehungs-

weise aufgehoben und hierdurch der Gang der Maschine weich und ruhig wird, weil der Kolben, während dessen Geschwindigkeit rapid abnimmt, den zunehmenden Kompressionsdruck zu überwinden hat.

Das Dampfleinlaßorgan öffnet gleichfalls etwas vor der Totlage des Kolbens, damit der Kanal genügend weit geöffnet ist, um den Dampf ungehindert einströmen zu lassen, wenn der Kolben seinen Füllungshub beginnt; man nennt dies das Voreinströmen (beziehungsweise Vorausströmen auf der Austrittsseite) oder summarisch das „Voreröffnen“; die relative Bewegung des Steuerorganes nennt man das „Voreilen“. Die Voreinströmung erhöht die oben besprochene Wirkung des schädlichen Raumes.

In allen Fällen, wo der Einfluß des schädlichen Raumes, ob nun die Kompression vollständig oder unvollständig sei oder gänzlich mangelt, in Betracht kommt, erscheint es zweckmäßig, die Arbeitssubstanz im Cylinder aus zwei Teilen bestehend zu betrachten und zwar: 1. aus jenem Teil, welcher im schädlichen Raume vom vorhergehenden Hube eingeschlossen ist und 2. aus der dem Kessel bei jedem Hube neuerdings entnommenen Arbeitsflüssigkeit. Während der Expansion bildet die Summe aus diesen beiden Mengen die Arbeitssubstanz; während der Kompression kommt jedoch nur der erstere Teil in Betracht. Wenn man den Dampf, welcher die Maschine verläßt, kondensieren und das Kondensat seinem Gewichte nach bestimmen würde, dann könnte man daraus auf die pro Hub den Cylinder passierende Dampfmenge schließen; dieser Betrag, vermehrt um die Dampfmenge, welche nach Abschluß des Auslaßorganes noch im Cylinder zurückblieb, gibt die pro Hub im Cylinder befindliche gesamte Dampfmenge.

80. Einfluß der Cylinderwandung. Kondensation und Nachdampfen im Cylinder. Es wurde bereits in § 1 auf die stete Wechselwirkung zwischen dem Dampfe und den metallenen, somit leicht wärmeleitenden Wandungen des Cylinders und Kolbens hingewiesen, wodurch sich die Wirkungsweise einer wirklichen Dampfmaschine von jener idealen, welche wärmedichte Materialien voraussetzt, wesentlich unterscheidet. Die fortwährenden Schwankungen und Veränderungen der Temperatur des Dampfes während der Admissions-, Expansions- und Ausströmperiode haben einen steten Wärmeaustausch zwischen demselben und den von ihm berührten metallenen Wandungen zur Folge; der Effekt desselben, obwohl im Indikatordiagramm nicht augenfällig zu erkennen, hat jedoch einen außerordentlich reduzierenden Einfluß auf den Wirkungsgrad infolge des hierdurch wesentlich erhöhten Dampfverbrauches. D. K. Clark