

Glocke 8 vorgesehen ist. Die Feder 9 dient zum Aufpressen des Ventils 3 auf seinen Sitz und die Schraube 10 zum Einstellen seiner Hubhöhe. Zur Regelung des Luftzuflusses ist außerdem noch eine Drosselklappe 11 vorhanden. An den Stutzen 12 schließt sich die zum Einlaßventil der Maschine führende Leitung. Ein vor der Maschine angeordnetes Mischventil zeigt ferner noch Fig. 224 sowie das Klappmodell der Gasmaschine. Auf die mit dem Einlaßventil verbundenen Mischventile (siehe z. B. Fig. 223, 225) soll bei den Steuerungen näher eingegangen werden.

2. Steuerung und Regelung.

Als Ein- und Auslaßorgane dienen bei den Verbrennungsmaschinen fast ausnahmslos Ventile. Während die Einlaßventile bei kleinen, langsam laufenden Maschinen selbsttätig sein können,

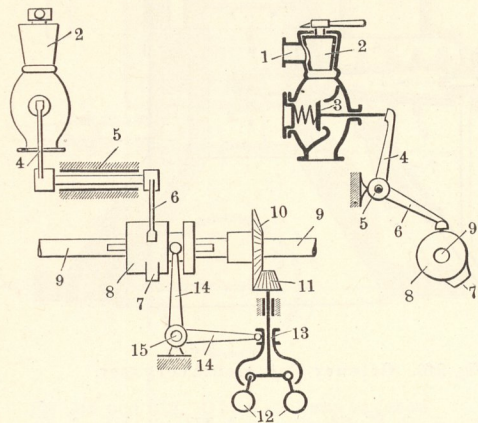


Fig. 219 und 220. Nockensteuerung des Einlaßventils und Aussetzerregulierung.

müssen die Auslaßventile gesteuert werden. Die Steuerung erfolgt sowohl durch Exzenter als auch durch Nocken, die auf einer parallel oder senkrecht zu der Zylinderachse verlaufenden Welle (vgl. Fig. 252 und die Klappmodelle der Gasmaschine und des Dieselmotors) sitzen und von der Kurbelwelle meistens unter Vermittelung eines in einem Ölbad laufenden Schraubenrädergetriebes angetrieben werden. Bei den Viertaktmaschinen dreht sich die Steuerwelle halb so schnell wie die Kurbelwelle; bei den Zweitaktmaschinen sind die Umdrehungszahlen beider gleich.

In neuerer Zeit wird lebhaft daran gearbeitet, namentlich bei den schnellaufenden Motoren die Ventile durch Schieber zu ersetzen. Diese werden teilweise als Kolbenschieber ausgebildet, denen eine hin und her gehende (vgl. Fig. 263 Knightmotor) oder eine Drehbewegung erteilt wird, teilweise aber auch als Flachschieber. Ferner wird bei den Zweitaktmaschinen oft der Kolben selbst als Steuerorgan benutzt, der dann die in der Zylinderwandung vorgesehenen Ein- und Auslaßschlitze steuert (vgl. hierzu Fig. 271 Öchelhäusermaschine; Fig. 276 Grademotor).

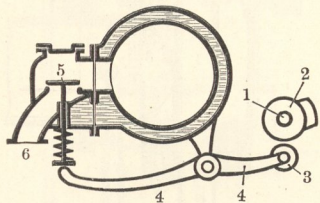


Fig. 221. Steuerung des Auspuffventils.

Die Regulierung der Gasmaschinen, d. h. die Veränderung ihrer Leistung entsprechend dem jeweiligen Arbeitswiderstand der angetriebenen Maschinen, kann in verschiedener Weise bewirkt werden: 1. durch sogenannte *Aussetzer*. Indem Verbrennungen ausfallen, wird während eines ganzen, sonst unter Arbeitsverrichtung verlaufenden Hubes keine Arbeit geleistet; 2. durch Veränderung der Zusammensetzung des Gas- und Luftgemisches (*Qualitätsregulierung*). Ein gasarmes Gemisch leistet bei der Verbrennung weniger als ein gasreiches; 3. durch Veränderung der Füllung des Zylinders (*Quantitätsregulierung*). Je nachdem im Zylinder eine größere oder kleinere Menge des Gas-Luftgemisches zur Verbrennung gelangt, ist die Maschinenleistung höher oder niedriger. Für die Zweitaktmaschinen kommen die Regulierverfahren gewöhnlich bei der Ladepumpe zur Anwendung (s. Fig. 228).

Fig. 219 und 220 zeigen schematisch das Beispiel einer Nockensteuerung für das Brennstoffeinlaßventil und einer Aussetzerregulierung. 1 ist der Anschlußstutzen für die Gasleitung und 2 das Absperrventil. Durch das gesteuerte Ventil 3 gelangt das Gas zu der Mischvorrichtung, in der es mit Luft gemischt wird. Die Steuerung des Ventils 3 erfolgt von der Steuerwelle 9 aus, die von der Kurbelwelle mit einem Übersetzungsverhältnis 1:2 angetrieben wird. Auf der Steuerwelle 9 sitzt undrehbar, aber längsverschiebbar eine Hülse 8 mit einem Steuernocken 7. Sobald dieser gegen den einen Arm 6 eines bei 5 drehbar gelagerten Schwinghebels stößt, wird letzterer zum Ausschlagen gebracht und legt sich mit seinem anderen Arm 4 gegen die Spindel des Ventils 3, das sich dann entgegen dem Druck einer Schraubenfeder öffnet. Die Steuerwelle überträgt außerdem durch das Kegelpäderpaar 10, 11 ihre Bewegung auf eine senkrechte Spindel, die an ihrem Ende zwei

ausschwingbar gelagerte Schwungkugeln 12 trägt. Steigt plötzlich die Umdrehungszahl der Maschine, so fliegen die Kugeln auseinander und bewegen die Muffe 13 nach oben, die hierbei den bei 15 drehbar gelagerten Winkelhebel 14 mitnimmt, dessen anderer Schenkel die Hülse 8 nach links verschiebt, so daß nunmehr der Hebel 6 auf der Mantelfläche der Hülse 8 gleitet und mit dem Nocken 7 nicht mehr in Berührung kommt. Die Folge ist, daß das Gaseinlaßventil geschlossen bleibt, und zwar so lange, bis die Maschine wieder langsamer läuft, die Regulatorkugeln sinken und die Hülse 8 wieder nach rechts verschoben wird, so daß der Nocken 7 wieder in Tätigkeit treten kann. Abgesehen davon, daß namentlich bei Ausfall mehrerer Zündungen durch die ein- und wieder austretende kalte Luft die Zylinderwandungen abgekühlt werden, hat diese Art der Regulierung noch den Übelstand, daß die Gleichförmigkeit des Ganges der Maschine leidet.

Der Nachteil der schädlichen Abkühlung kann bei nicht gesteuertem Einlaßventil dadurch vermieden werden, daß zum Zweck der Herbeiführung von Aussetzern das Auspuffventil am Schließen verhindert wird. In diesem Falle saugt der Kolben die heißen Auspuffgase an und stößt sie wieder aus.

Die Steuerung des Auspuffventils erfolgt, wie Fig. 221 zeigt, durch eine fest auf der Steuerwelle 1 sitzende Nockenscheibe 2, die sich gegen die Rolle 3 des Schwinghebels 4 legt; das andere Ende von 4 hebt das Ventil 5 entgegen dem Druck einer Feder an, so daß die Gase in das Auspuffrohr 6 entweichen können.

Die unter 2. genannte Regulierung durch Veränderung der Zusammensetzung des Gasluftgemisches wird als *Qualitätsregulierung* bezeichnet, weil bei ihr die Menge des angesaugten Gemisches bei jeder Belastung der Maschine die gleiche bleibt, keineswegs aber die Zusammensetzung; denn bei schwacher Belastung findet ein gasarmes, bei starker ein gasreiches Gemisch Verwendung. Wenn auch durch diese Regulierung der der vorherbeschriebenen Regulierart anhaftende Nachteil eines ungleichmäßigen Ganges verschwindet, so tritt dafür der Nachteil eines verhältnismäßig großen Gasverbrauches bei den kleinen Leistungen ein. Dieses hat seine Ursache darin, daß die Kompression des angesaugten Gemisches die gleiche ist. Gasarme Gemische erfordern aber eine höhere Verdichtung als gasreiche, einerseits zur Sicherung der Zündung, andererseits zur Beschleunigung der Verbrennung, da es sonst vorkommen kann, daß diese bei Beginn des neuen Ansaughubes noch nicht beendet ist und so das frisch zuströmende Gemisch mit den noch brennenden alten Gasen in Berührung kommt. Ist das Gemisch reicher an Gas, so steigt die Spannung bei der Verbrennung höher; ist es reicher an Luft, so steigt sie nicht so hoch. Im ersteren Fall wird mehr Arbeit geleistet, im letzteren ist das Umgekehrte der Fall.

Die bauliche Ausbildung einer derartigen Reguliervorrichtung kann ähnlich sein wie in Fig. 219 und 220, nur mit dem Unterschiede, daß der Nocken 7 der Hülse 8 auch in der Achsenrichtung der Hülse nicht plötzlich, sondern allmählich in diese übergeht, also gewissermaßen aus einer Anzahl nebeneinander liegender, ineinander übergehender Nocken besteht, von denen jeder ein wenig höher ist als der vorhergehende. Die Folge ist, daß, entsprechend der Verschiebung der Hülse, das Gaseinlaßventil mehr oder weniger geöffnet und damit die Zusammensetzung des Gemisches geändert wird.

Eine andere Ausführungsform, wie sie an doppeltwirkenden Viertakt-Großgasmaschinen gebräuchlich ist, zeigen die Fig. 222 und 223. Das Steuergestänge für das Einlaßventil 4 besteht aus zwei um feste Punkte schwingenden Hebeln 1, 2, die durch eine Stange 3 in Verbindung

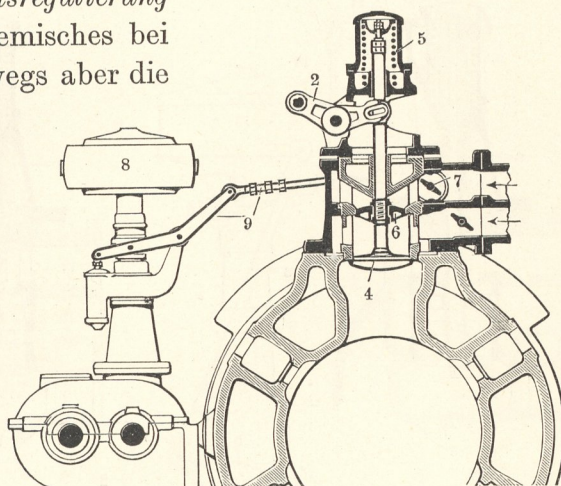
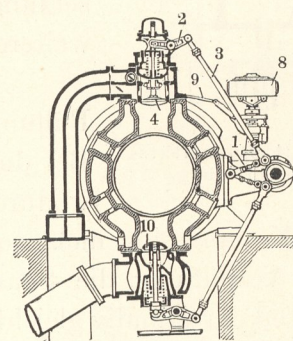


Fig. 222 und 223. Qualitätsregulierung.

stehen, und von denen der erste von einer Nockenscheibe in schwingende Bewegung versetzt wird. Der Hebel 2 ist als Doppelhebel ausgebildet und steht mit der Spindel des Einlaßventils 4 in Verbindung, das durch eine Feder 5 in der Schlußstellung gehalten wird; in dieser Stellung werden die Zuleitungen für Gas und Luft durch den auf der gleichen Spindel sitzenden Ventilteller 6 gegeneinander abgeschlossen. Die Steuerung für das Auslaßventil 10 ist in ähnlicher Weise ausgebildet. In der Gaszuleitung ist eine Drosselklappe 7 vorgesehen, die durch ein vom Regulator 8 beeinflusstes Gestänge 9 verstellt wird. Außerdem ist aber noch in die Luftleitung eine von Hand einstellbare Drosselklappe eingebaut. Diese Art der Regulierung kann, namentlich wenn auch die Drosselklappe in der Luftzuleitung vom Regulator nach einem bestimmten Gesetz verstellt wird, als Mittelding zwischen den unter 2. und 3. beschriebenen Regulierungen aufgefaßt werden, denn bei ihr wird in diesem Falle nicht nur die Zusammensetzung, sondern auch die Menge des zuströmenden Gemisches geregelt. Ein weiteres Beispiel für die Qualitätsregulierung zeigt Fig. 260.

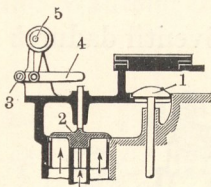


Fig. 224. Quantitätsregulierung.

Bleibt die Zusammensetzung des Gemisches dieselbe und wird nur die Füllung des Zylinders verändert, so spricht man von einer *Quantitätsregulierung*. Bei dieser gelangt bei geringerer Belastung weniger Gemisch in den Zylinder, wodurch beim Saughub ein Unterdruck entsteht. Die weitere Folge ist, daß die Kompression nicht so hoch steigt wie bei voller Belastung. Dementsprechend ist auch nach der Verpuffung die Spannung geringer als bei voller Belastung. Diese Steuerung hat den Vorteil der ständig gleichbleibenden Zusammensetzung des Gemenges, dafür aber den Nachteil der ungleichen Kompression.

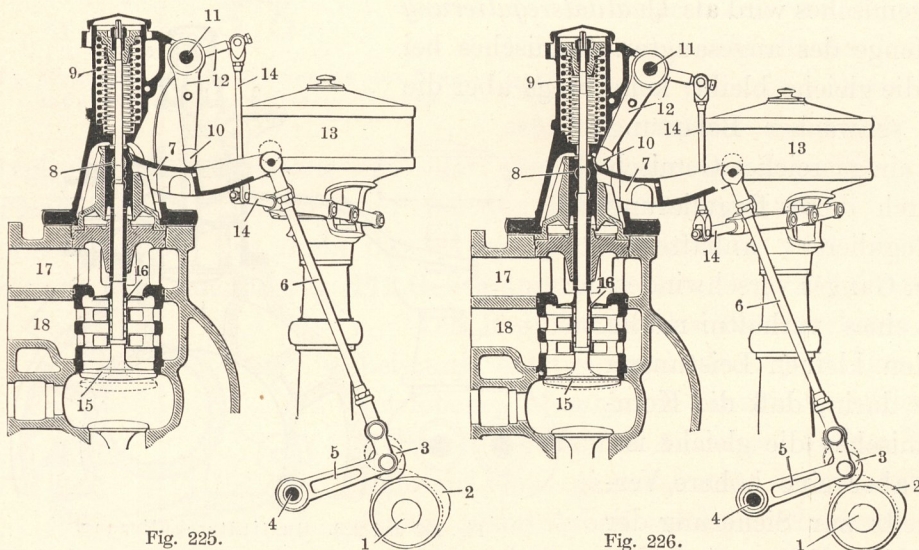


Fig. 225.

Fig. 226.

Fig. 225 und 226. Quantitätsregulierung der Gasmotorenfabrik Deutz.

wird. Steht der Anschlaghebel so, daß sich das Mischventil möglichst weit von seinem Sitze erheben kann, so erhält der Zylinder Vollfüllung; steht er niedriger, entsprechend weniger.

Eine andere Ausführungsform dieser Regulierung, bei der der Hub des Einströmventils verändert wird, zeigt die in den Fig. 225 und 226 dargestellte der Firma Gasmotorenfabrik Deutz. Auf der Steuerwelle 1 sitzt die Nockenscheibe 2, gegen die sich die Rolle 3 des um den Zapfen 4 drehbaren Schwinghebels 5 legt. Dieser steht andererseits durch Stange 6 in gelenkiger Verbindung mit dem an der Ventilschindel bei 8 angelenkten Hebel 7. Die Federn 9 sind bestrebt, das Ventil in der Schlußstellung zu halten. Wird Rolle 3 durch die Nockenscheibe 2 nach oben bewegt, so würde Hebel 7 um den Punkt 8 schwingen und das Ventil 15 geschlossen bleiben, wenn nicht dem Hebel 7 ein Stützpunkt gegeben würde, um den er so schwingen kann, daß sich hierbei der Gelenkpunkt 8 nach unten bewegt. Einen solchen Stützpunkt stellt das Ende 10 des um Zapfen 11 drehbaren Winkelhebels 12 dar. Dieser Stützpunkt wird von dem Federregulator 13 unter Vermittelung des Gestänges 14 verstellt. Nimmt er die in Fig. 225 gezeichnete Stellung ein, so wird, wie in punktierten Linien angedeutet ist, das Ventil weit geöffnet, bei der in Fig. 226 gewählten

Stellung dagegen nur wenig. Oberhalb des Einlaßventils 15 sitzt auf dessen Spindel das Gasventil 16, das infolgedessen dieselben Bewegungen vollführt wie das Einlaßventil. 17 ist der Zuströmkanal für das Gas und 18 der für die Luft. Die Zusammensetzung des Gasluftgemisches bleibt für alle Füllungen die gleiche, denn das Verhältnis der von den Ventilen 15 und 16 freigelegten Durchflußquerschnitte bleibt konstant. Es kann daher auch immer nur so viel Luft in das Zylinderinnere eintreten, wie die Öffnung des Ventils 15 größer ist als die des Ventils 16. Die mit dieser Regulierung erzielten Resultate sollen derart sein, daß der dauernde Unterschied der Umdrehungszahlen zwischen Vollbelastung und Leerlauf nur etwa 4—6 Proz. beträgt. Bei geringeren Unterschieden in der Belastung ist auch der dauernde Unterschied der Umdrehungszahlen entsprechend geringer. Desgleichen sind auch die momentanen Schwankungen der Umdrehungszahlen bei Belastungsänderungen nicht groß; denn da der Regulator nur die verhältnismäßig geringe Arbeit der Verstellung des Stützpunktes für den Schwinghebel am Einströmventil zu verrichten hat, ist die Wirkung der Regulierung eine ungewöhnlich rasche. Eine weitere Ausführungsform zeigt die Fig. 250.

Die in der Fig. 227 dargestellte Steuerung der Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg ist das Beispiel einer kombinierten Quantitäts- und Qualitätsregulierung. Der Steuerungsantrieb zerfällt in zwei Teile. Der erste Teil wird von dem von der Nockenscheibe 1 angetriebenen, bei 2 drehbar gelagerten Hebel 3 gebildet, der mit dem bei 4 angelenkten Teil 5 durch Stange 6 verbunden ist. Durch Feder 7 erhält Teil 5 eine Bewegung nach oben, die sich auf den Hebel 3 überträgt, so daß sich die an diesem vorgesehene Rolle 8 fest gegen die Nockenscheibe 1 legt. Der zweite Teil der Steuerung besteht aus dem Einlaßventil 9, dessen Spindel mit dem bei 10 drehbaren Hebel 11 in Verbindung steht. Die einander zugekehrten Flächen der Hebel 5 und 11 sind als Gleitflächen ausgebildet, zwischen denen eine vom Regulator 12 unter Vermittlung des Gestänges 13 angetriebene Rolle 14 hin und her verschoben wird.

Nimmt diese Rolle die in der Figur dargestellte Stellung ein, so arbeitet die Maschine mit großer Füllung, da in diesem Falle der größte Ausschlag des Teiles 5 auf den kleinsten, für den Antrieb in Frage kommenden Hebelarm am Teil 11 einwirkt. Mit zunehmender Verschiebung der Rolle nach links verändert sich das Verhältnis der Hebelarme derart, daß die Ausschläge des Hebels 11 und damit die Füllungen kleiner und kleiner werden. Mit dem Einlaßventil zwangläufig verbunden ist das das Mischungsverhältnis regelnde Mischventil, das so ausgebildet ist, daß mit abnehmender Belastung ein gasärmeres Gemisch angesaugt wird, so daß also nicht nur die Gemischmenge, sondern auch die Gemischzusammensetzung geregelt wird; hierdurch soll die Wärmeausnutzung derartig günstig beeinflusst werden, daß der Brennstoffverbrauch für die Pferdestärkenstunde fast unverändert ist. Die Steuerung des Auslaßventils 15 erfolgt durch den bei 2 drehbar gelagerten Doppelhebel 16, der von einer auf der Steuerwelle neben der Nockenscheibe 1 sitzenden zweiten Nockenscheibe angetrieben wird. Ein weiteres Beispiel einer kombinierten Quantitäts- und Qualitätsregulierung zeigt Fig. 273.

Bei den Zweitaktmaschinen wird, wie erwähnt, die Leistungsregelung durch Einwirkung auf die Ladepumpen vorgenommen. Fig. 228 zeigt das Schema einer doppelwirkenden Körting'schen Zweitaktmaschine (vgl. auch Fig. 275). 1 ist der Arbeitszylinder, dem das Gasgemisch durch das Einlaßventil 2 zugeführt wird. Nach der Arbeitsleistung entweichen die heißen Verbrennungsgase durch die Schlitze 3 in den Auspuffstutzen 25. Der Kolben 4 ist so lang, daß er kurz

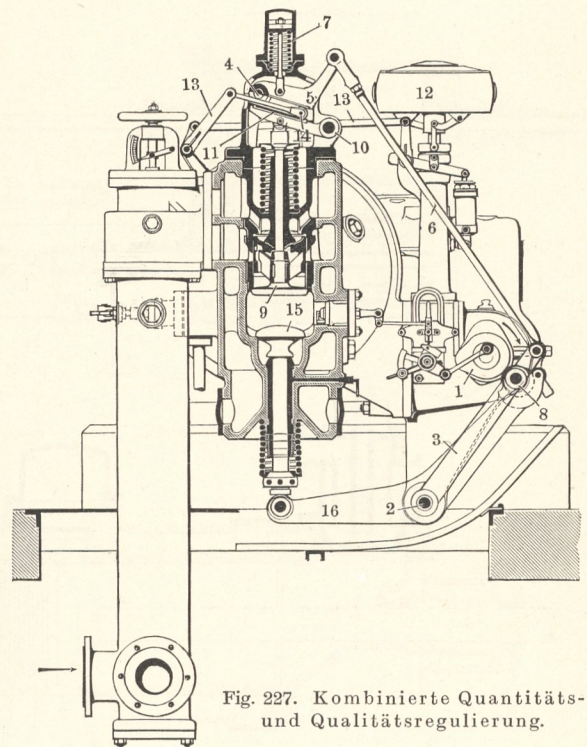


Fig. 227. Kombinierte Quantitäts- und Qualitätsregulierung.

vor Erreichung seiner Totpunktlage die in der Mitte des Zylinders befindlichen Schlitzze freilegt. Zur Einführung des Gemisches in den Arbeitszylinder dienen die Ladepumpen 5 und 6, von denen erstere für Gas, letztere für Luft bestimmt ist. Beide Pumpen werden von einem gemeinsamen Kurbelgestänge angetrieben, das dem der Hauptarbeitskurbel um etwa 110° voreilt. Die Steuerung der Pumpen erfolgt durch eine vom Regulator beeinflusste Doppelschiebersteuerung. Sie ist eine Kolbenschiebersteuerung und besteht aus den Grundschiebern 9, 10 und den in diesen gleitenden Rücklaufschiebern 11, 12. Die Grundschieber sind so ausgebildet, daß sie ständig Vollfüllung geben. Sie sind durch einen Bügel 8 starr miteinander verbunden und werden durch die gemeinsame Stange 7 angetrieben. Desgleichen besitzen auch die Rücklaufschieber 11, 12 eine gemeinsame Schieberstange 13 und einen gemeinsamen Antrieb 14. Rücklauf- und Grundschieber sind mit schrägen Steuerschlitzzen versehen, deren Wirkungsweise im Prinzip der Doppelschiebersteuerung

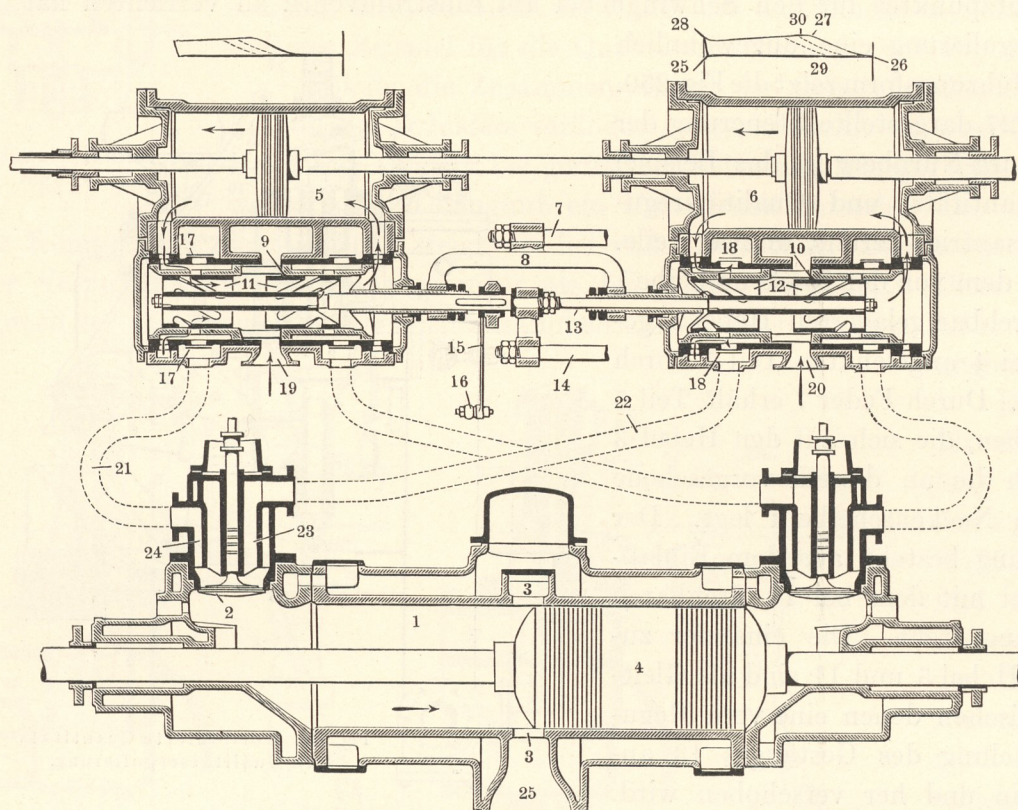


Fig. 228. Schema einer doppeltwirkenden Körting'schen Zweitaktmaschine.

von Rider (vgl. Abteilung „Dampfkraftmaschinen“ S. 60) entspricht. Das anzugsaugende Gas bzw. die Luft fließt durch die Stutzen 19, 20 und strömt dann durch das Innere der Kolbenschieber, wie die Pfeile rechts zeigen, in die Zylinder. In der gleichen Zeit findet in der linken Zylinderhälfte der Druckhub statt. Die Luft durchströmt die Kanäle, hebt die Rückschlagventile 18 an und gelangt in die Leitung 22. Durch den Rücklaufschieber 12 wird die Luft verhindert, in das Innere des Kolbenschiebers und damit in die Saugleitung zurückzutreten. Zur Regelung der Leistung wird der Rücklaufschieber um seine Achse verdreht, wodurch während des ersten Teiles des Druckhubes die Schlitzze des Rücklaufschiebers und des Grundschiebers zur Deckung gelangen und ein Teil des angesaugten Gemisches in die Saugleitung zurückgeschoben wird. Ein genaues Bild über diese Vorgänge gibt das über der Luftpumpe angeordnete Diagramm. Auf der Strecke 25—26 saugt der Kolben Luft an und komprimiert sie beim Rückwärtshube von 26—27. Das Überschieben in die Druckleitung findet auf dem Wege 27—28 statt. Dieses Diagramm 25—26—27—28 veranschaulicht die volle Leistung. Wird diese verringert, so wird zunächst wieder angesaugt 25—26, hierauf aber nicht komprimiert, sondern auf dem Wege 26—29 das vorher angesaugte Gemisch in die Saugleitung zurückgeschoben. Komprimiert wird dann auf dem Wege 29—30. Die Diagrammfläche 26—27—30—29 versinnbildlicht, um wieviel die Leistung kleiner geworden ist. Die Strecke 26—29 ist abhängig von der Größe der Verdrehung des Schiebers 12, die durch Ausschwingen des Hebels 15, an dem bei 16 der Regulator angreift, bewirkt wird. Die Schieberstange 13 kann wohl in der Nabe dieses Hebels gleiten, sich aber nicht gegen sie verdrehen, so daß bei jedem Ausschwingen des Hebels 15 ein Drehen der Stange 13 und damit der Rücklaufschieber 11, 12 erfolgt. Ein Vergleich der über der Gas- und Luftpumpe

angeordneten Diagramme zeigt, daß die Gaspumpe auch bei normalem Betriebe, der durch das voll ausgezogene Diagramm veranschaulicht wird, während des ersten Teiles des Druckhubes einen Teil des Gases in die Saugleitung zurückschiebt. Wäre dieses nicht der Fall, so würden sich die durch die Leitung 22 und den Ringraum 23 einströmende Luft und das durch die Leitung 21 und den Ringraum 24 zuströmende Gas unmittelbar über dem Einlaßventil 2 treffen und bei dessen Öffnung in das Zylinderinnere treten. Tatsächlich soll aber bei der Zweitaktmaschine zunächst reine Luft unter Überdruck in den Arbeitszylinder gelangen und die verbrauchten Verbrennungsgase austreiben. Dies wird durch die ungleiche Arbeitsweise der Pumpen bewirkt, denn da die Luftpumpe schon in die Druckleitung 22 fördert, während die Gaspumpe noch in die Saugleitung zurückschiebt — der Übertritt in die Druckleitung wird durch die Rückschlagventile 17 verhindert —, tritt die durch 23 zuströmende Luft in den Ringraum 24 und drängt das dort befindliche Gas etwas zurück, so daß sich bei Eröffnung des Ventils nur Luft (Spül- oder Fegeluft) über diesem befindet. Für die ständige gleichmäßige Zusammensetzung des Gemisches ist von großer Wichtigkeit, daß beide Pumpen auf denselben Druck (vgl. die Diagramme) verdichten.

Für viele Zwecke, wie z. B. für den Antrieb von Booten, ist die *Umsteuerung* der Verbrennungsmaschinen sehr wichtig, da die gebräuchliche Einschaltung von Wendegetrieben mancherlei Nachteile im Gefolge hat. Es sind in dieser Hinsicht die mannigfachsten Vorschläge gemacht worden. Die einen benutzen für Vorwärts- und Rückwärtslauf dieselben Steuernocken und ändern die Drehrichtung der Maschinen durch Verdrehen der Nocken auf der Steuerwelle; andere nehmen besondere Nocken für Vorwärts- und Rückwärtslauf, die nebeneinander auf der Steuerwelle sitzen und entweder auf ihr oder mit ihr verschoben werden, so daß immer nur die für die jeweilig gewünschte Drehrichtung bestimmten Nocken zur Wirkung gelangen (vgl. S. 137 und 144).

3. Zündvorrichtungen.

Die Entzündung der im Zylinder befindlichen verdichteten Ladung kann auf folgende vier verschiedene Arten vorgenommen werden: 1. durch eine offene Flamme, 2. durch ein glühendes Röhrchen, 3. durch einen elektrischen Funken, 4. durch die bei der Verdichtung des Gemisches entstehende Wärme.

Die Zündung durch eine offene Flamme ist gegenwärtig verlassen. Auch die Zündung durch ein Glührohr wird nur noch bei kleineren und mittleren Maschinen benutzt. Das Glührohr ist ein an einem Ende offenes und mit diesem mit dem Zylinderinnern in Verbindung stehendes Rohr aus Porzellan, Platin oder Schmiedeeisen, dessen Außenseite durch eine offene Flamme auf Rotglut erwärmt wird. Neben den ständig mit dem Zylinderinnern in Verbindung stehenden ungesteuerten Glührohren sind auch (selten) gesteuerte im Gebrauch, bei denen die Verbindung zwischen dem Innern des Rohres und dem Zylinder nur zu gewissen Zeitpunkten hergestellt wird.

Das Glührohr wirkt folgendermaßen. Während der Saugperiode entweicht ein Teil der im Innern des Rohres befindlichen heißen Gase in den Zylinder. Der Rest wird beim Kompressionshube wieder in das Rohr zurückgedrängt. Sobald das frisch komprimierte Ladungsgemisch an die glühende Stelle des Rohres kommt, erfolgt die Zündung, deren Zeitpunkt durch Verlegung der Glühzone geregelt werden kann. Tritt die Zündung zu spät ein, so wird die Glühzone nach dem Zylinder zu verlegt; tritt sie zu früh ein, mehr nach dem anderen Ende des Rohres zu. Die äußere Anordnung einer solchen Zündung eines Grusonwerk-Motors zeigen die Fig. 229—231. In diesen ist 1 das Glührohr und 2 der Ansatz für den Zylinderkopf. Der Kamin 3 ruht auf den Tragstiften 4, auf denen er zur Verlegung des Zündzeitpunktes verschoben und in der gewünschten Stellung mittels der Schraube 5 festgestellt werden kann. Die Erhitzung

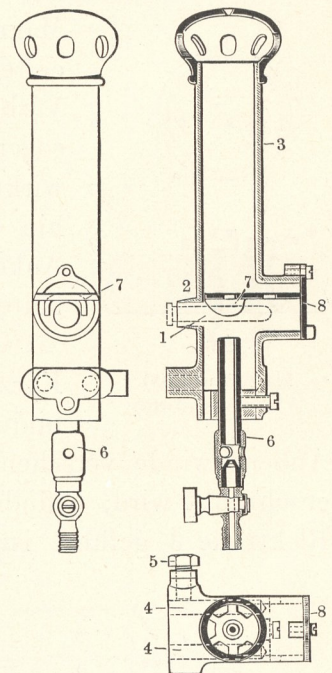


Fig. 229—231. Brenner mit Kamin eines Grusonwerk-Motors.