

vorhanden ist. Im übrigen nehmen die Spannungen mit dem Temperaturgefälle, also mit zunehmender Wärmeentwicklung oder Leistung im Zylinder und wahrscheinlich mit steigender Wandstärke zu. Im ganzen genommen wird die äußerste Beschränkung der Wanddicken unter Verwendung eines stark dehnbaren, aber genügend festen Werkstoffes anzustreben sein.

Wie oben erwähnt, halten sich an dem betrachteten einfachen Zylinder die Wärmespannungen das Gleichgewicht; sie rufen demzufolge, abgesehen von der Erweiterung der Zylinderenden nach Abb. 1762 links und der Vergrößerung aller Abmessungen wegen der höheren mittleren Temperatur keine unregelmäßigen Formänderungen hervor. Sie können aber empfindliche Verzerrungen zur Folge haben, wenn die gleichmäßige Ausbildung der Spannungen gestört wird. In der Beziehung wirken schon Verschiedenheiten der Wandstärke, Rippen und Ansätze, sogar ungleichmäßige Verteilung und Führung des Kühlwassers oft sehr ungünstig. Rippen und Ansätze geben häufig Anlaß zu Klemmungen der Kolben und bilden sich an den Laufflächen durch vermehrte oder verminderte Abnutzung infolge der örtlichen Spannungen und Formänderungen oft deutlich ab.

Ist der Zylinder mit Flanschen oder wie in Abb. 1762 rechts, mit Stirnwänden versehen, so suchen diese die Erweiterung des Zylinders zu verhindern, erhöhen also die Spannungen an den Zylinderenden. Bildet man den Zylinder doppelwandig aus, gießt also den Laufzylinder mit dem Mantel zusammen, so entstehen weitere Wärmespannungen dadurch, daß sich der erstere stärker erwärmt und auszudehnen sucht als der letztere. Für die Größe der Spannungen ist der Unterschied zwischen der mittleren Wandtemperatur und dem Wärmegrad des Kühlwassers, welch letzteren auch der Mantel annimmt, maßgebend. Der Mantel kommt in der Längsrichtung unter Zug-, der Laufzylinder unter Druckspannungen. Auf ihre Größe hat die Nachgiebigkeit der Stirnwände wesentlichen Einfluß. Zylinder mit engem Kühlraum, wie sie in der ersten Zeit nach dem Vorbilde von Dampfmaschinenzylindern ausgeführt wurden, versagten und rissen. Erst als man zu sehr großen Abständen zwischen den beiden Wandungen, Abb. 1768, überging und dadurch federnde Platten einschaltete, hielten die Zylinder aus einem Stück den Wärmespannungen stand. Sie werden wegen der

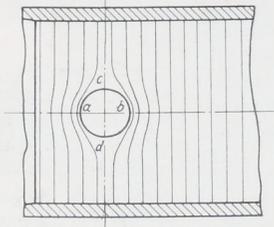


Abb. 1765. Kraftlinienverlauf in einem Zylinder mit einer Aussparung.

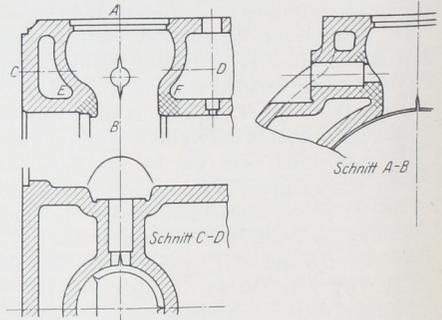


Abb. 1766. Zwiebelrisse an Großgasmaschinenzylindern.

Vorteile gegenüber geteilten Zylindern häufig ausgeführt: die bedeutenden Längskräfte durch die Betriebsdrucke verteilen sich auf die beiden Wandungen; es entsteht ein einfacher, sehr steifer und fester Körper.

Sehr schädlich wirken Unterbrechungen, Aussparungen oder Löcher in den Zylinderwandungen, indem sie den regelmäßigen Spannungsverlauf stören. Die Kerbwirkung solcher Löcher erhöht die durch den Arbeitsdruck erzeugten Spannungen örtlich in oft starkem Maße, wie in Abb. 1765 durch die Zusammendrängung der dünn eingezeichneten Kraftlinien angedeutet ist, so daß die Beanspruchung in den Punkten *a* und *b* in weiten Grenzen schwellend wird. An den Ansatzstellen der Zwiebeln kann sie durch rasche Abkühlungen der Wandung, wie sie bei vorübergehendem Leerlauf der Maschine