

Federung fällt aber aus der Formel für die wirkenden Längskräfte die Verbindungslänge zwischen Laufbüchse und Mantel heraus. Bei den vorliegenden Zylinderabmessungen würde also die Sicherheit nur wenig verringert werden, wenn der Mantel über die ganze Zylinderlänge aus einem Stück bestünde. Bei der Nürnberger Konstruktion, wo der Zwischenraum zwischen Laufbüchse und Mantel sehr groß und damit die Endflanschen hoch gemacht sind, würden infolge der starken Federung der hohen Flanschen die Längskräfte, welche durch die verschiedene Wärmeausdehnung entstehen, beinahe nur halb so groß sein, wie bei nichtfedernden Flanschen, falls die Federung der Endflanschen wirklich maßgebend wäre für die Größe der Längskräfte. Dabei würde aber das die Flanschen beanspruchende Biegemoment unzulässig hoch werden, denn dieses der Flanschhöhe proportionale Biegemoment nimmt zunächst mit der Flanschhöhe rascher zu, als die Längskräfte abnehmen und erreicht erst für eine gewisse Flanschhöhe ein Maximum, von dem aus es bei weiter zunehmender Flanschhöhe allerdings wieder abnimmt. Nun wird das Biegemoment nicht bloß durch die Endflanschen, sondern auch durch die Wandungen der Ventilstutzen und anderer Verbindungsstücke aufgenommen, und dadurch wird die Spannung in den Flanschen erheblich vermindert; aber da diese Teile verhältnismäßig steif sind, so wird auch die Federung so stark vermindert, daß trotz der bedeutenden Höhe der Flanschen die Längskräfte doch nahezu so groß werden wie bei nichtfedernden Flanschen. Ein möglichst großer Zwischenraum zwischen der Laufbüchse und dem Mantel empfiehlt sich ja aus Gußrücksichten und aus dem Grunde, weil die Gefahr von Schmutz- und Kesselsteinablagerungen aus dem Kühlwasser vermindert wird und weil der Kühlwasserraum im Bedarfsfall leichter gereinigt werden kann. Doch muß man dabei im Auge behalten, daß im Falle langer Zylinder die durch die Wärmebeanspruchungen hervorgerufenen Biegemomente bei hohen Flanschen in der Regel größer ausfallen als bei niedrigen Flanschen, und daß man, um zu hohe Biegungsspannungen zu vermeiden, dann doch gezwungen ist, die Verbindung zwischen Mantel und Laufbüchse verhältnismäßig steif auszuführen. Denn diese Biegungsspannungen sind meistens größer als die Zug- und Druckspannungen in den beiden Zylindern. Unterbricht man dagegen den Mantel und wendet große Kühlwasserräume, also hohe Flanschen an, dann läßt sich die Länge der Verbindung zwischen Mantel und Laufbüchse mit der Flanschhöhe so abgleichen, daß trotz ausreichender Federung nur geringe Biegungsspannungen im Flansch entstehen. Bei großer Flanschhöhe dürfte also die Unterbrechung des Mantels hinsichtlich der Herabminderung der Wärmespannungen von Vorteil sein (vergl. die Deutzer Konstruktion des 1000 P.S.-Zylinders auf Tafel II).

Außer den bisher betrachteten Wärmespannungen, die dadurch entstehen, daß die Laufbüchse im Mittel eine höhere Temperatur besitzt als der Mantel, werden Wärmespannungen in der Laufbüchse noch dadurch hervorgerufen, daß ihre Innenseite, die mit den heißen Gasen in Berührung kommt, eine wesentlich höhere Temperatur besitzt, als die vom Kühlwasser umspülte Außenseite. Hierdurch entstehen in den inneren Fasern Druckspannungen, in den äußeren Fasern Zugspannungen, welche bei großen Temperaturunterschieden eine recht beträchtliche Größe annehmen können. Dazu kommen noch in allen Fasern der Richtung der Längsachse nach die Zugspannungen, welche infolge der Übertragung der auf die Zylinderdeckel wirkenden Explosionskräfte durch den Zylinder hindurch entstehen. Die also in der Laufbüchse durch die zwei letzterwähnten Ursachen hervorgerufenen

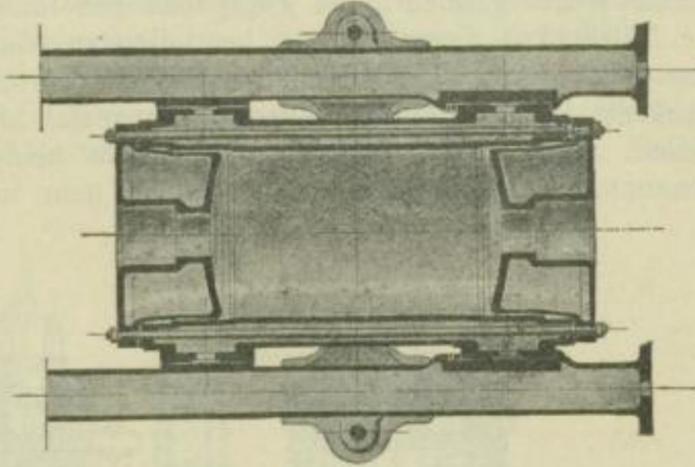


Abbildung 9.

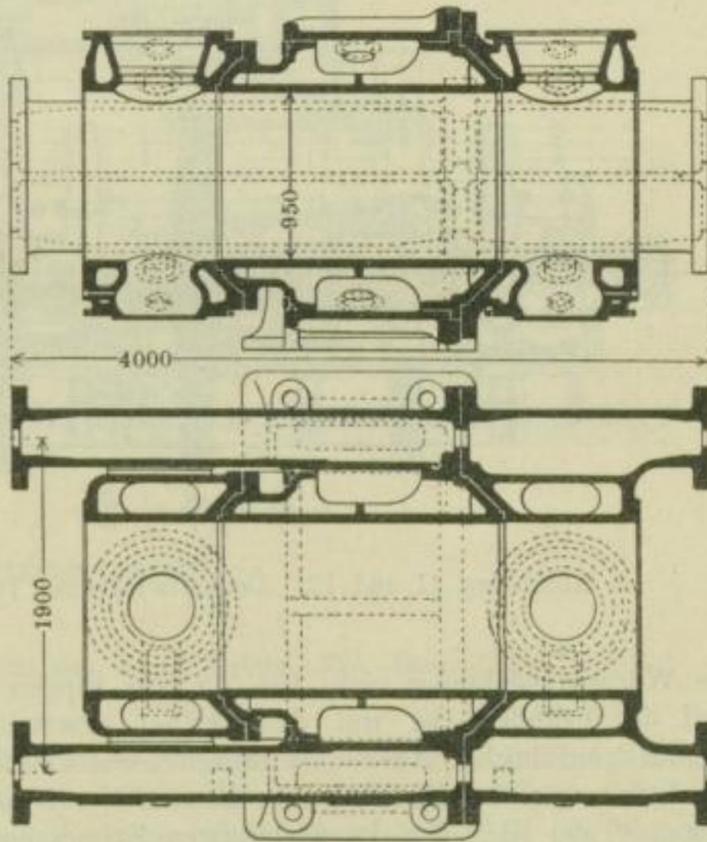


Abbildung 10.