

sehr glatte und gleichmäßige, am besten polierte Oberfläche haben müssen, sondern erfordern auch einen viel sorgfältigeren Zusammenbau, wenn sie sich bewähren sollen. Ein großer Vorteil ist, daß sie bei genügender Schmierung sehr geringe oder gar keine Abnutzung zeigen und dementsprechend keines Nachziehens, also nur geringer Wartung bedürfen. Sie können deshalb bei geeigneter Durchbildung selbst im Innern der Maschinen angeordnet werden und haben erst den gedrängten Bau der neueren Einkurbelverbundmaschinen möglich gemacht, bei denen die Zylinder unmittelbar unter Weglassen besonderer Zwischenstücke zusammengebaut werden. Auch das Anziehen der Schrauben ist nicht in dem starken Maße wie bei Weichpackungen notwendig, wirkt bei manchen sogar schädlich. In Formel (284) darf  $c$  im allgemeinen gleich 1 gesetzt werden.

Die eigentlichen metallischen Liderungen bestehen entweder aus weichen, dem Weißmetall ähnlichen Legierungen oder aus Gußeisen. Die Legierungen müssen einerseits so nachgiebig sein, daß sie sich beim Anspannen und Laufen den Stangen rasch anschmiegen und anpassen, dürfen aber weder bei gewöhnlichen Temperaturen, noch bei der Erwärmung durch den Betrieb so weich werden, daß sie „schmieren“, d. h. an der Stange haften. Als geeignete Mischungen werden u. a. empfohlen: 45% Zinn, 45% Blei und 10% Antimon, die bei 192° C oder die billigere: 20% Zinn, 65% Blei, 15% Antimon,

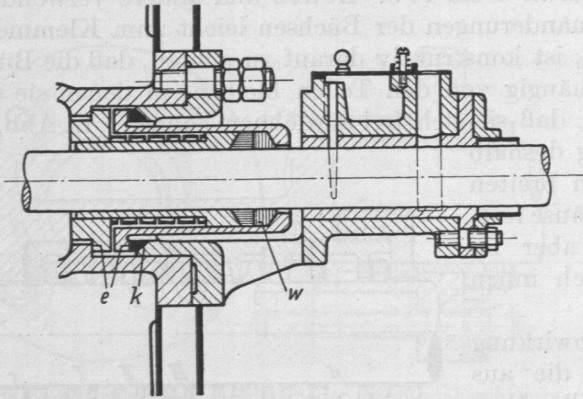


Abb. 1023. Lokomotivstopfbüchse mit beweglicher Metallpackung und besonderer Führung der Stange. W. Schmidt, Kassel.

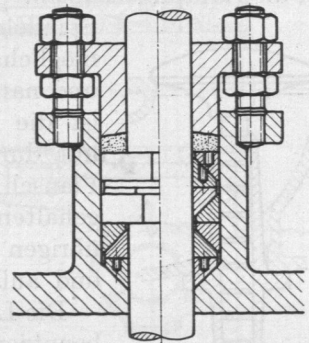


Abb. 1024. Howaldtpackung.

die bei 240° C zu schmelzen anfängt, oder die etwas festere Legierung aus 89% Zinn, 4% Kupfer, 7% Antimon, die bei dem großen Zinngehalt bei etwa 230° flüssig wird. Für die Howaldtpackung wird 80% Blei, 12 bis 18% Zinn, 8 bis 2% Antimon angegeben. Beginn des Schmelzens bei etwa 190°.

Wird die Stopfbüchse weit hinausgezogen und so ausgebildet, daß sie von der Außenluft umspült und gut gekühlt wird, Abb. 1023, so kann man die Legierungen selbst dann anwenden, wenn die Höchsttemperatur des Betriebsmittels den Schmelzpunkt um 50 bis 100° überschreitet. Da nämlich die höchsten Wärmegrade bei den Kraftmaschinen und Kompressoren in der Totlage auftreten und die mit den Packungen in Berührung kommenden Teile der Kolbenstange erst später in den Zylinderraum eintreten, nehmen diese auch geringere Temperaturen an und werden den Dichtungsringen nicht gefährlich.

Gußeisen, das auch bei den höchsten, zur Zeit benutzten Wärmegraden zu Dichtungsringen geeignet ist, bekommt während des Betriebs durch die schleifende Wirkung der Stangen eine äußerst glatte und harte Oberfläche und zeigt dann sehr geringe Abnutzung.

Bei den Packungen Abb. 1024 bis 1027 sind geteilte Weißmetallringe dreieckigen Querschnitts abwechselnd so angeordnet, daß sie beim Anziehen der Stopfbüchsschrauben teils gegen die Stange, teils gegen die Stopfbüchswand gepreßt werden und dort abdichten. Die an der Wandung anliegenden Ringe können auch aus Messing oder ähnlichen billigen Legierungen oder auch aus Gußeisen bestehen. Zum Herausnehmen dienen Gewindelöcher, die bei der Anordnung nach Abb. 1025 zu zwei Sorten von Ringen führen,