

## Der Dampfzylinder.

Eins der wichtigsten Teile der Dampfmaschine ist der Dampfzylinder. Ein allgemeines Bild üblicher Ausführung zeigt Fig. 175—178. Der mit *A* bezeichnete Einsatzzylinder (mit der Laufbahn *a* für den Kolben)

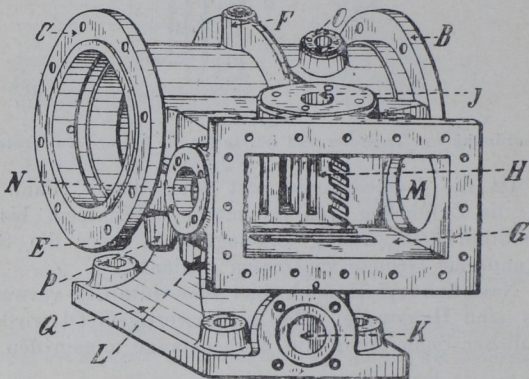


Fig. 175. Dampfzylinder für Schiebersteuerung.

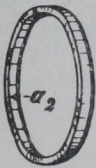


Fig. 176.

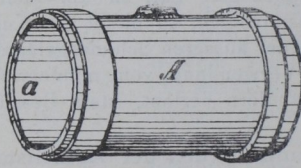


Fig. 177.

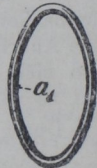


Fig. 178.

*A* Einsatzzylinder, *a* Lauffläche, *a*<sub>1</sub> Gummischnur zum Dichten des vorderen Teiles des Einsatzzylinders, *a*<sub>2</sub> Kupferring zum Dichten des hinteren Teiles des Einsatzzylinders, *B* vorderer Cylinderflansch, *C* hinterer Cylinderflansch, *E* und *E*<sub>1</sub> Nocken für Wasserablasshähne (Schlammhähne) für beide Cylinderseiten, *F* Nocken zum Cylinder-schmierhahn, *G* Schieberkasten, *H* Schieberspiegel, *J* Dampfeinlass, *K* Dampfauslass, *L* Nocken zum Wasserablasshahn für den Schieberkasten, *M* Öffnung für die Schieberstangen, *N* hintere Öffnung für die Expansionsschieberstange, *O* Flansch für die Mantelheizung, *P* Wasserablass der Mantelheizung, *Q* Cylinderfuss.

wird in den Cylinder eingesetzt, und an der vorderen Cylinderseite mit Gummidichtung  $a_1$  (Schnur 8 mm Durchmesser) verdichtet, an der hinteren mit Kupferring  $a_2$  verstemmt.

Der vordere Cylinderdeckel (Fig. 179—187) sitzt zwischen Dampfzylinder und Kreuzkopf, die Stopf-

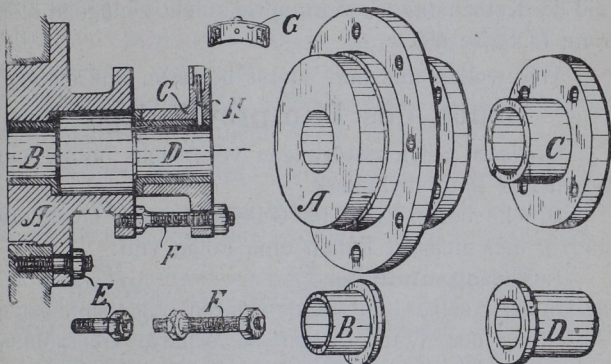


Fig. 179—187. Vorderer Cylinderdeckel (Kurbelseite).

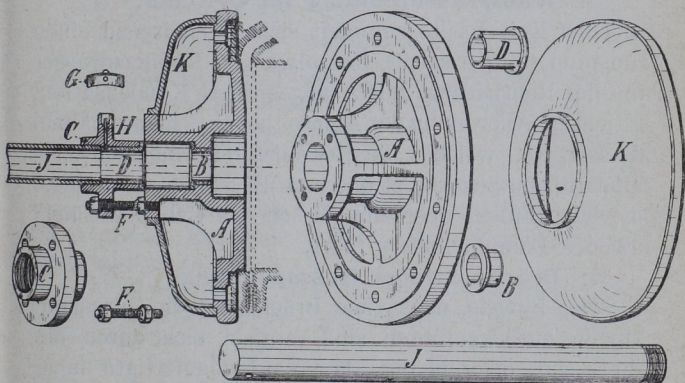


Fig. 188—195. Hinterer Cylinderdeckel (Deckelseite).

Benennungen der Teile Fig. 179—195: A Stopfbüchsegehäuse, B Grundring, C Stopfbüchse, D Futter der Stopfbüchse, E Stiftschrauben, F Stopfbüchsschrauben, G Schmiertopfdeckel, H Schmierröhrchen, J Gasrohr, K Schutzhaube.

büchse *C* ist mit Schmierröhrchen *H* versehen, durch welches jedoch eine gute Schmierung der Kolbenstange sich nicht erreichen lässt.

Die gebräuchliche Anwendung des Schutzrohres *J* am hinteren Cylinderdeckel hat den Nachteil, dass man ein Riefigwerden der Kolbenstange nicht gut beobachten und die Kolbenstange, wenn nötig, nicht genügend ölen kann (s. Seite 69).

Wir wollen uns nun zuerst befassen mit dem

## **Bruch des Dampfzylinders.**

Grössere Betriebsstörungen verursacht immer ein Bruch des Dampfzylinders.

Brüche bzw. Risse im Gusskörper des Cylinders sind in den meisten Fällen eine Folge von:

### **1. Gussspannungen**

im Material selbst, entstanden durch ungleichmässige Verteilung der Wandstärken zu scharfe Übergänge, durch ungleichmässiges Erkalten des Gussstückes etc.

### **2. Wasseransammlung im Cylinder,**

an einer Kolbenseite sammelt sich durch irgend einen Umstand (mitgerissenes Kesselwasser, Kondenswasser aus der Rohrleitung, falsch angeordnete Kondensation, unrichtige Anordnung der Ablass- bzw. Schlammhähne) Wasser an, welches dem Kolben ein mechanisches Hindernis entgegengesetzt und zum Bruch des Gestänges, in vielen Fällen aber zum Bruch des Cylinderdeckels und des Dampfzylinders führt.

#### **1. Brüche infolge Gussspannung.**

Der Beweis, dass viele Brüche auf die Gussspannungen zurückzuführen sind, ergibt sich durch die Thatsache, dass häufig als Ersatz angefertigte neue Cylinder **an derselben Stelle** wie der erste Cylinder einen Riss oder Bruch zeigen.

Natürlich lassen sich **allgemeine Regeln für die Reparatur** gebrochener Dampfzylinder nicht auf-

stellen. Die Brüche selbst treten an verschiedenen Stellen auf, auch ist die Form der Cylinder je nach Zweck und Konstruktion eine zu verschiedene. Würden alle Reparaturen, welche mit Erfolg und in möglichst kurzer Zeit, sowie solche, bei welchen die Reparatur erfolglos vorgenommen sind, gesammelt, so ergäbe dies wertvolle Anhaltspunkte bei vorkommenden Unfällen, um die grossen Verluste durch Betriebsstörungen möglichst zu vermeiden.

Die **Ursache** der Cylinderbrüche lässt sich auch in manchen Fällen nicht sicher feststellen.

### 30tes Beispiel. (Bruch des Dampfeylinders.)

Eine **Dampfmaschine**, welche zum Betrieb einer Fabrik feuerfester Produkte diente, hatte folgende Hauptdimensionen:

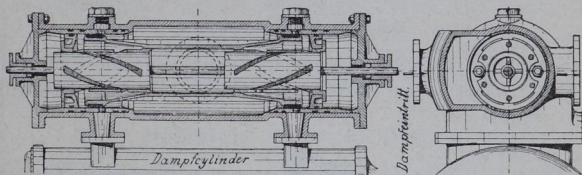


Fig. 196-197. Riederkolbenschieber.

<i>Durchmesser des Dampfeylinders</i>	. 780 mm
<i>Kolbenhub der Maschine</i>	. . . . . 1200 „
<i>Umdrehungen pro Minute</i>	. . . . . 85
<i>Dampfdruck im Cylinder</i>	. . . . . 6 <i>Atm.</i>

Die Maschine arbeitet mit **Auspuff** und besitzt **Kolbensteuerung** nach Fig. 196—197. Letztere wird von einem Hartungschenschen Regulator je nach dem Kraftbedarf der Arbeitsmaschinen eingestellt.

Die Maschine war ungefähr ein Jahr im Betrieb und arbeitete zwar nicht besonders ruhig, jedoch im allgemeinen zufriedenstellend.

Eines Tages **brach** während des Betriebes der **hintere Cylinderdeckel**. Die Stücke flogen etwa 1 m vom Cylinder entfernt zur Erde. Glücklicherweise wurden Menschen nicht verletzt. Durch schleuniges Abstellen des Dampfes am Dampfkessel gelang es, das Ausströmen einer grossen Menge Dampf zu verhindern.

Die Untersuchung ergab, dass nicht nur der Cylinderdeckel, sondern auch der Dampfzylinder einen Bruch nachwies, wie in Fig. 198—200 gezeichnet. Der Stutzen bzw. Dampfkanal, an welchem das Kolbenschiebergehäuse befestigt, war auf der ganzen Hälfte abgebrochen.

Hier war guter Rat teuer. Für einen neuen Cylinder

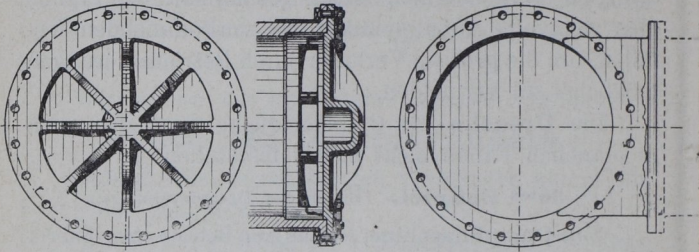


Fig. 198.

Fig. 199.

Fig. 200.

Bruch des Dampfzylinders.

verlangt der Fabrikant immerhin acht Wochen Lieferzeit. Letztere hätte einen enormen Verlust durch Betriebsstörungen verursacht.

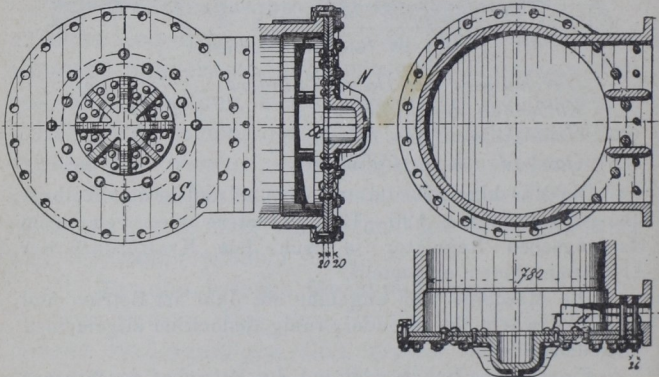


Fig. 203.

Fig. 201—202.

Schmiedeeisener Cylinderdeckel und Reparatur des Dampfzylinders.

„Wir müssen die Maschine reparieren und arbeiten“, sagte der Betriebschef und überliess dem Maschinenmeister das Wie. Letzterer machte sich denn auch an die Arbeit

und nach fünf Tagen fand die Wiederinbetriebsetzung der Maschine statt.

Fig. 201—202 zeigt die **Reparatur des gebrochenen Cylinderteiles** an der Seite des Stutzens (Fig. 202). Man hatte bei *a* fünf Stiftschrauben eingebracht, ebenso die Cylinderdeckelschrauben durch lange Stiftschrauben ersetzt, welche durch den Dampfkanal hindurch mit Gewinde in die hintere Rückwand des Kanalstutzens bei *b* eingeschraubt wurden.

Als Ersatz für den gebrochenen **Cylinderdeckel** hatte man einen solchen aus zwei Lagen **Eisenblech** von je 20 mm Stärke angefertigt. In der Mitte wurde für die Aussparung der Kolbenmutter das Stück *N* von dem gebrochenen gusseisernen Cylinderdeckel verwendet.

Mit dieser so reparierten Maschine konnte denn auch der Betrieb bis zum Einbau des neuen Dampfzylinders aufrecht erhalten werden. Allerdings machte der Cylinderdeckel einen beängstigenden Eindruck. Derselbe bog sich bei jedem Hube **auffallend viel durch**, so dass man unwillkürlich einen Aufenthalt hinter dem Cylinder vermied.

### 31tes Beispiel. (Bruch des Dampfzylinders.)

Ein neuer, grösserer Rheindampfer mit einer Maschine von 800 indizierten Pferdestärken wurde vor 12 Jahren in Betrieb gesetzt, die Probefahrt ging glücklich von statten. Kurz vor Schluss derselben entstand am Schieberkasten ein **Riss**, durch welchen so viel Dampf entströmte, dass die im Maschinenraum befindlichen Personen schleunigst nach Deck flüchteten.

Den Dampf konnte man noch rechtzeitig abstellen, so dass weiteres Unheil vermieden wurde.

Es war nichts anderes zu machen, als den Cylinder so gut es anging zu reparieren. Dieses geschah mittelst **Zuganker, Laschen und Spannschrauben** und gelang vollständig. Der Riss im Schieberkasten blieb bei der nächsten Probefahrt dicht. Selbstverständlich nahm man sofort einen **neuen Dampfzylinder** in Arbeit. Dieser wurde fertig gestellt, und während er noch in der Montagehalle der Maschinenfabrik lag, stellte sich dort **an derselben Stelle** des Schieberkastens, wie beim alten Cylinder, der Riss ein.

Man fertigte einen dritten Ersatzzylinder an, dieser ist aber bis heute noch nicht eingebaut, da die Maschine mit dem reparierten Cylinder ausgezeichnet arbeitet und der Dampfer als einer der leistungsfähigsten Rheindampfer gilt.

### 32tes Beispiel. (Bruch des Dampfzylinders.)

Der Cylinder (450 mm Durchmesser) einer Maschine zum Betriebe eines Sägewerkes ist für Ventilsteuerung konstruiert und wie in Fig. 204—205 gezeichnet, der Dampfmantel direkt mit dem Cylinder aus einem Stück gegossen.

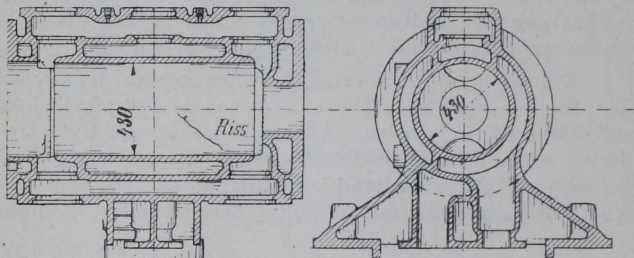


Fig. 204—205. Dampfzylinder (gerissen).

Nach zweimonatlichem Betriebe öffnete man den Cylinderdeckel, um zu sehen, ob der Kolben gut gearbeitet hatte und war sehr erstaunt, als man den in Fig. 204 gezeichneten Riss (1—2 mm breit und 250 mm lang) vorfand.

Auch hier liegt die Ursache in Gussspannung. Wie die Abbildung zeigt, haben wir es mit einem äusserst komplizierten Gussstück zu thun, welches auch verschiedene Wandstärken, an manchen Stellen auch vielleicht ganz scharfe Übergänge besitzt.

Selbstverständlich verlangte der Empfänger einen neuen Dampfzylinder, bei welchem dann der Dampfmantel nicht eingegossen, sondern ein Einsatzzylinder, wie in Fig. 177 gezeichnet, angeordnet wurde.

### 33tes Beispiel. (Bruch des Zylinderfusses.)

Eine stehende Dreifach-Expansionsmaschine von 700 Pferdestärken war kaum ein Vierteljahr im Betrieb, als der Maschinist an dem einen Fuss, mit welchem der

Cylinder auf dem Rahmen festgeschraubt ist (Fig. 206), einen Riss bemerkte.

Es war der Hochdruckeylinder von:

Durchmesser . . . . .	600 mm
Hub . . . . .	700 „
Dampfdruck . . . . .	11 Atm.

Während des Betriebes konnte man beobachten, wie der Riss, welcher sich auf die ganze Breite des Fusses erstreckte, bei jedem einfachen Kolbenhub um ca. 1 mm auseinander klapfte.

Natürlich schien ein weiteres Arbeiten mit dem Cylinder bedenklich, man fertigte eine 26 mm starke, schmiedeeiserne Lasche an und befestigte dieselbe gut mit Kopfschrauben, also das Gewinde in dem gusseisernen Fuss eingeschnitten.

Dieses hielt denn auch ganz gut; jedoch mussten sehr häufig die Schrauben wieder fest nachgezogen werden, da sich dieselben lockerten.

Die Maschine ist jetzt mit dem geflickten Cylinderfuss acht Jahre Tag und Nacht im Betrieb.

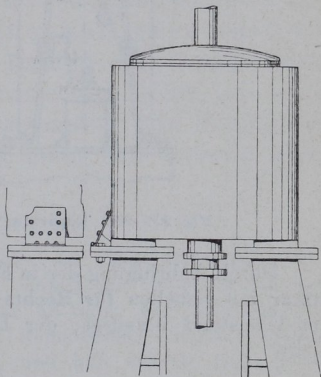


Fig. 206—207.

Reparatur des gesprungenen Fusses.

Das Einbauen des Reservecylinders, welcher fertig bearbeitet auf seine Verwendung harrt, schiebt man so lange wie irgend möglich hinaus, denn die Betriebsstörung würde mindestens über sechs Wochen dauern.

Bei grossen, stehenden Maschinen wird das Einbauen eines Cylinders doppelt so viel Zeit in Anspruch nehmen, als bei einer Horizontalmaschine.

Es kommt auch wesentlich darauf an, wie genau in der betreffenden Maschinenfabrik gearbeitet wird, wie richtig die Stichmasse genommen werden und wie die Einrichtung (Krahne u. s. w.) im Maschinenhaus beschaffen ist.



**34tes Beispiel.** (Vertikale Gebläsemaschine.)

Bei einem Dampfzylinder von

*Durchmesser* . . . . . 800 mm

*Dampfdruck* . . . . . 6 *Atm.*

nach Fig. 208, war bei *a* am äusseren Mantel ein Riss entstanden (der Cylinder hatte Dampfmantel), durch welchen der Dampf ins Freie trat.

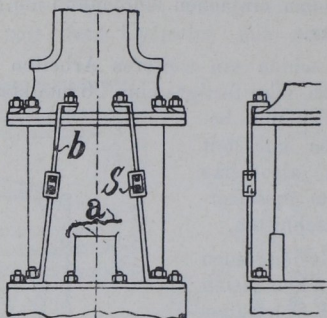


Fig. 208—209. Reparatur des Dampfzylinders.

Durch Anbringung der in Fig. 209 gezeichneten **Spannanker** mit Schellen für Rechts- und Links-Gewinde wurde der Übelstand beseitigt; der Dampfzylinder hielt dauernd dicht.