

2. Der **Kurbelzapfen**. Der Schlag im Kurbelzapfen äussert sich im allgemeinen durch helleren Klang, als der des Kurbelachsenlagers. Man hält auch hier wieder während des Ganges die Hand auf die Treibstange und äussert sich der Schlag zuckender, als wenn der Kurbelzapfen dicht schliesst und im Hauptlager der Spielraum sitzt.

3. Der **Kreuzkopfbolzen**. Der Schlag äussert sich hier ähnlich, wie beim Kurbelzapfen. Um nun festzustellen, in **welchem Lager der Spielraum** sitzt, empfiehlt sich folgende höchst einfache Methode.

Man führt dem Lager möglichst schnell und möglichst viel Schmieröl zu (bei Schmierung mit Staufferbüchsen lässt sich dies am besten erreichen). Dies zugeführte Öl füllt für den Augenblick den Spielraum aus, der Schlag wird schwächer und dumpfer! Auf diese Weise kommt man in fast allen Fällen zum Ziele.

Wenn man so den **Sitz des Stosses** ergründet hat, ist es aber noch lange nicht so einfach, denselben zu beseitigen; viele Lager haben die unangenehme Eigenschaft, dass sie **heiss laufen**, sobald man die Lagerschalen zu dicht einstellt. Eine Maschine, welche schon längere Zeit geklopft, hat nicht selten **beschädigten Lagerlauf**.

4. Die **Kreuzkopfführung**. Zu viel **Spiel der Gleitbacken** gegen die Führung kann auch Schläge hervorrufen, welche sich dann immer in der Nähe des toten Punktes äussern, da in der Totpunktlage die Gleitbacken nicht auf die Führung gedrückt werden, sondern eine vollständige Entlastung eintritt.

### Grundursachen der Stösse im Hauptgestänge.

Wir haben schon erwähnt, dass ein gewisser Spielraum vorhanden sein muss, wenn Stösse eintreten und auch darauf hingewiesen, dass es mit dem besten Willen häufig nicht gelingt, das Spiel in den Lagern zu beseitigen. Die mehr oder weniger schlechte Beschaffenheit des Hauptlagers, unvollkommene Nachstellvorrichtung der Lagerschalen, schiefsitzender Kurbelzapfen etc. sind Hindernisse, welche sich ohne umfassende Reparaturen der Maschinenfabrik nicht beseitigen lassen.

In solchen Fällen müssen wir die **Grundursache** des Stosses ermitteln.

Diese kann bestehen in:

### 1. Ungünstigem **Druckwechsel** im Gestänge.

Jeder Stoss ist mit einem Druckwechsel im Lager verbunden.

Durch eine Änderung der Steuerung kann der Druckwechsel verlegt und auch die Stärke der Stosses mehr oder weniger beeinflusst werden, so z. B. kann durch das Vergrössern der Voreilung einer Maschine der Schlag stärker oder schwächer werden.

### **71tes Beispiel.** (Stoss im Gestänge.)

So wurde der Schieber des Donauschiffes „Szobb“ auf 3 mm lineares Voreilen gestellt, und als man die Maschine angehen liess, wurde jede Bewegungsumkehr von **einem solchen Stosse** begleitet, dass man nach wenigen Hüben für die Existenz der Maschine ernstlich Sorge tragen musste. Sie wurde nun abgestellt, der Schieber auf 5 mm lineares Voreilen justiert und die Maschine ging tadellos. Doch so oft man des Versuchs halber auf 3 mm zurückging, traten gleichzeitig die Stösse wieder in das Gestänge (s. auch Radinger, Dampfmaschinen, Seite 81).

Man untersuche jedoch stets die **Diagramme**\*) bevor man eine Änderung der Steuerung vornimmt.

2. **Losser Kolben.** Ein Kolben, welcher nicht fest auf der Stange sitzt und sich während jeden Hubes vom Conus abdrückt, veranlasst durch seine Masse eine **Erschütterung** der Kolbenstangen, welche sich dem Cylinder mitteilt, sich aber besonders auf **die Lager überträgt**, so dass demjenigen, welcher weniger mit kranken Dampfmaschinen umzugehen Gelegenheit hatte, die Hauptursache ganz entgeht.

3. **Festklemmen der Kolbenringe** in irgend einer Kolbenstellung.

Es kommt vor, besonders bei mangelhafter Schmierung des Innern des Dampfzylinders, dass die Kolbenringe „festbremsen“, wie man zu sagen pflegt. Dies macht sich gewöhnlich bemerkbar durch Brummen im Dampfzylinder, Zittern des Letzteren und durch Schlag in den Lagern.

4. **Durchbiegen des Bajonettrahmens.** Zu schwach konstruierte Bajonettrahmen findet man sehr häufig. In der Mittelstellung der Kurbel (Fig. 554) wirkt eine Kraft nach unten und verbiegt den Rahmen. Man sucht sich dann zu helfen nach Fig. 555 durch Anordnung der Stütze c.

\*) nach Haeder Indikator II. Aufl. S. 209—214.

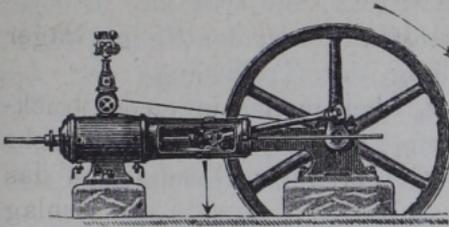


Fig. 554.

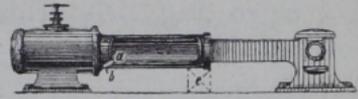


Fig. 555.

5. **Ungenaue Montage** der Maschine und schief-sitzende Kurbelzapfen.

Bilden Cylinder- und Achsenmittel nicht genau einen Winkel von  $90^{\circ}$ , so wird sich immer ein Schlag einstellen. Man ist nicht imstande, den Kurbelzapfen schliessend zu machen, die Schale wird in einer Kurbelstellung vorn, in der andern hinten anliegen. Dieselbe Erscheinung zeigt ein schiefsitzender Kurbelzapfen. Es ist nicht so einfach, diese beiden Fehler an einer Maschine festzustellen. Hierzu:

**72tes Beispiel.** (Stoss in der Maschine.)

Eine Dampfmaschine in der Gegend von Magdeburg zeichnete sich vom Tage der Inbetriebsetzung an durch heftige Stösse aus. Alle vom Lieferanten der Maschine angewandten Mittel waren fruchtlos, bis Ingenieure und Werkmeister durch Messung ein Schiefsitzen des Kurbelzapfens konstatierten. Daraufhin wurde eine neue Kurbelwelle mit Kurbel und Kurbelzapfen angefertigt, dieselbe eingebaut und die Maschine klopfte ruhig weiter.

Ein sehr gutes Kontrollmittel besteht darin, dass das **Treibstangenende** von dem Kreuzkopf gelöst und die Treibstange in die entgegengesetzte Richtung gelegt

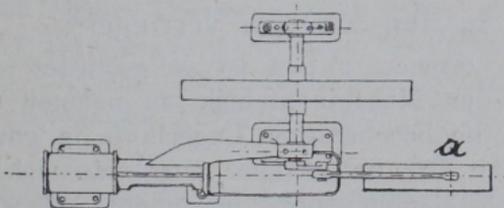


Fig. 556. Kontrolle.

wird (Fig. 556). Dreht man nun die Hauptachse, so muss das Ende der Treibstange auf einem Brette *a* während einer Umdrehung eine gerade Linie beschreiben.

Zeigen sich Abweichungen, so sitzt der Kurbelzapfen schief. Ein anderes Hilfsmittel ist das **Abschnüren**, welches sich nach Entfernung der Treibstange und des Kolbens gut ausführen lässt, aber immerhin einen halben bis einen Tag Zeit erfordert. Ohne Entfernung der genannten Teile wird sich kaum ein gutes Resultat erzielen lassen.

6. **Mangelhaft hergestelltes Fundament.** Das Fundament muss guten Baugrund haben und soll an den Seiten nicht freistehen. Beides kann Bewegung des ganzen Fundamentes, also auch der Maschine hervorrufen und zu Erschütterungen und Stößen Veranlassung geben. Ebenso wird die Stabilität des Fundamentes durch schlechte Steine und schlechten Mörtel beeinträchtigt.

7. **Lose Verbindung** zwischen Rahmen und Fundament, meist eine Folge des schlechten Untergiessens des Fundamentrahmens und zu geringer Berührungsfläche des Rahmens mit dem Fundament. Maschinen, welche seit längerer Zeit starken Stoss haben, lassen fast immer eine Verschiebung des Rahmens gegen das Fundament erkennen. Im Walzwerkbetrieb findet man Maschinen, bei welchen sich der Rahmen mehrere Millimeter hebt und senkt. Ein nachträgliches Untergiessen bringt wenig Vorteil, bzw. hält nicht lange vor, wenn man nicht den **Stoss** in der Maschine in sich beseitigt.

### Das Beseitigen der Stösse im Hauptgestänge.

Hat man die Grundursache des Stosses gefunden, so muss man darnach trachten, diese Ursache zu beseitigen oder wenigstens deren Einfluss zu vermindern. Schwächer wird der Stoss immer, wenn man den **Spielraum in den Lagern** verringert.

In den seltenen Fällen ist es gestattet, die Kurbelachse nach der Maschinenfabrik zu nehmen und so auf bequeme Art die beschädigten Lagerläufe in guten Zustand zu setzen. An Ort und Stelle muss man sich, so gut es angeht, durch Nacharbeiten, besonders Nachschaben des Lagerlaufs und der Schalen helfen.

Sehr häufig lässt die **Oberfläche der Kurbelzapfen** zu wünschen übrig, und besteht ein gutes Mittel, dieselben zu glätten, darin, dass man mittelst **Holzkluppe** nach