

Der Rahmen.

Im grossen ganzen findet man zwei Ausführungen: den sogenannten U-förmigen (ältern) Rahmen (Fig. 4) und den Rahmen mit Rundführung (Fig. 1–3).

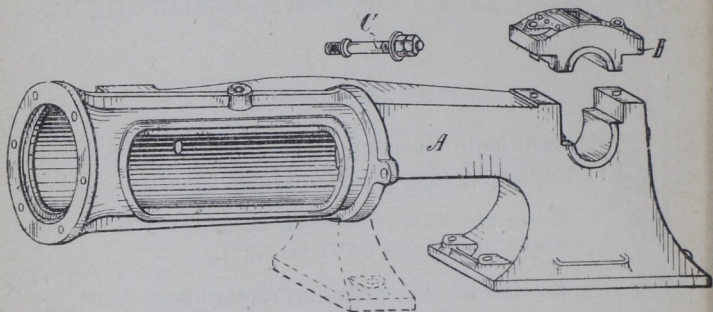


Fig. 1–3. Bajonettrahmen. A Rahmen, B Lagerdeckel, C Deckelschraube.

Die Neuanfertigung eines Rahmens bedingt immer eine lange Betriebsstörung; es ist deshalb äusserst wichtig, beim eingetretenen Rahmenbruch eine schnelle und gute Reparatur vorzunehmen.

1tes Beispiel.

Eine Fabrik hatte für eine Goldleistenfabrik eine neue Maschine von

<i>Cylinderdurchmesser</i>	395 mm,
<i>Hub</i>	625 mm,
<i>Touren</i>	50 pro Minute

in Auftrag, die in wenigen Tagen montiert werden sollte, als eines Tages der Besitzer ankommt und flucht und schimpft, dass ihm auch jetzt noch gerade die alte Maschine in Brocken gehen müsse.

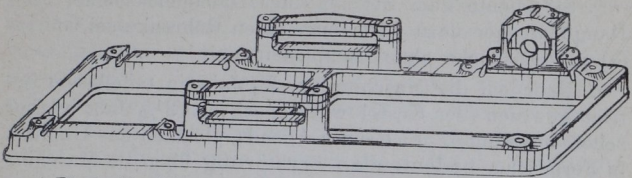


Fig. 4. Maschine mit ganz aufliegendem U-förmigen Rahmen.

Die gusseiserne Kurbel brach während des Ganges ohne jede Veranlassung entzwei, und die Folge davon war, dass der Kolben den hinteren Cylinderdeckel heraus stieß, das Querhaupt (es war eine alte Maschine mit ganz aufliegendem Rahmen nach Fig. 4) die Führungsstücke entzwei stieß, Pleuel- und Kolbenstange krumm wurden etc.

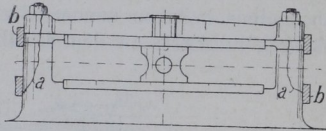


Fig. 5. Bruch der Führung bei a.

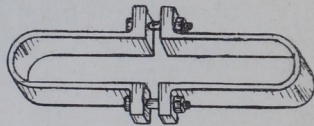


Fig. 6. Ziehband *b* für die Reparatur der Geradföhrung.

Durch Anfertigung einer neuen Kurbel, eines neuen Cylinderdeckels, Ausrichten der Treib- und Kolbenstange und durch Umziehen von schmiedeeisernen Bändern um die Führung (nach Fig. 6) war die Maschine in fünf Tagen wieder betriebsfähig.

Es sei noch bemerkt, dass die Kurbel einen alten Bruch hatte.

2tes Beispiel.

Eine Auspuffmaschine hatte folgende Hauptdimensionen:

Cylinderdurchmesser	350 mm,
Kolbenhub	600 mm,
Tourenzahl	100
Durchschnittsleistung	55 P.S. indiz.
Dampfdruck	7 Atm.

Sie diente zum Betrieb einer Dynamomaschine. Als Dampferzeuger dazu hatte man einen Röhrenkessel von ca. 50 qm Heizfläche ohne Dampfsammler.

Nachdem die Maschine ca. $\frac{3}{4}$ Jahr in tadellosem Betrieb gewesen (der Kessel war jedoch ca. $2\frac{1}{2}$ Jahr vorher schon im Gange), brach eines Abends plötzlich das Unglück in Form einer **bedeutenden Zerstörung** über die Maschine herein, nachdem schon längere Zeit vorher ein sehr **unruhiger Wasserstand** im Kessel beobachtet worden und bereits schon einmal der Kreuzkopfkeil abgerissen war, jedoch ohne weiteren nennenswerten Schaden anzurichten. Dagegen brach an dem erwähnten Abend das Kurbel-

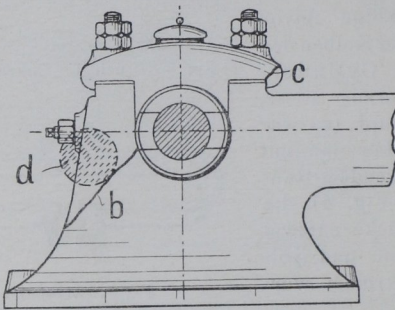


Fig. 7. Rahmenbruch.

lager bei *c* und *b* (Fig. 7) ab, so dass die Welle an die Stelle *d* (Fig. 7) zu liegen kam. Zu gleicher Zeit brach ein Arm des schweren Schwungrades ab.

Hier that nun schnelle Hülfe Not, da die Lichterzeugung nicht lange ausgesetzt werden durfte.

Die Reparatur des Kurbellagers nahm man in folgender Weise (Fig. 8) vor.

An Stelle des alten gusseisernen Deckels wurde ein kräftiger schmiedeeiserner (*f*) aufgelegt, der das abgerissene Stück oben festhalten musste; unten wurde solches mittelst einer kräftigen Schraube (*h*) an dem noch heil gebliebenen Teil des Kurbellagers nach Fig. 8 befestigt.

Nachdem dann der Kurbelzapfen noch etwas nachgearbeitet war, wurde nach einigen Tagen der volle Be-

trieb wieder aufgenommen und ca. $\frac{1}{2}$ Jahr bei vorsichtiger Wartung anstandslos weitergeführt, bis dann abermals eines Abends, nachdem nach Aussage des Maschinisten schon mehrere Tage lang vorher eine sehr starke **Bewegung** (Aufwallen) des **Kesselwassers** bemerkt worden, durch einen sehr kräftigen Wasserschlag abermals ein **neuer Bruch** und zwar nunmehr bei *e* (Fig. 8) eintrat, der eine weitere Reparatur kaum möglich erscheinen liess, so dass nunmehr ein neuer Rahmen eingesetzt werden musste.

Bei dieser Gelegenheit wurde der Kessel einer ganz gründlichen Revision unterzogen und zeigte sich dann, dass die oberen Rohrreihen in der Höhe des mittlern und höchsten

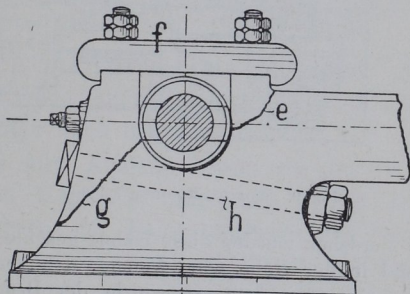


Fig. 8. Zweiter Rahmenbruch.

Wasserstandes höchst wahrscheinlich gar nicht oder doch nur höchst **unvollkommen** vom **Kesselstein** gereinigt waren, so dass einzelne Rohre vollständig von Kesselstein zugesetzt sich vorfanden.

3tes Beispiel.

Bei einer Luftkompressionsmaschine mit Dampfbetrieb und Kondensation von

Durchmesser des Dampfzylinders	=	750 mm,
„ „ Luftzylinders	=	950 „
Kolbenhub	=	1000 „
Umdrehungen pro Minute	=	80 „

zerbrach durch Wasserschlag der Rahmen (s. Fig. 9). Die Dampfmaschine arbeitete mit sehr nassem Dampf, welcher

einer Batterie vom Walzenkessel entnommen wurde, die in den Fuchs der Hochöfen eingebaut waren.

Die Wasserablasshähne an den beiden Cylinderenden mussten daher stets etwas geöffnet bleiben. Dies brachte an und für sich Dampfverschwendung, weil der Dampf bei jedem Hub aus dem Cylinder ins Freie strömte.

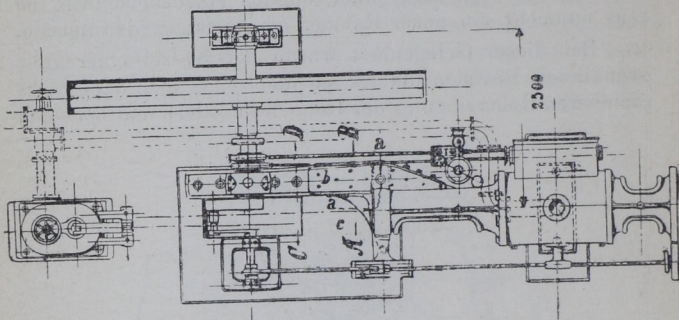
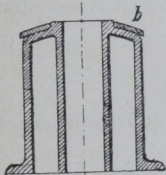


Fig. 9. Riss im Rahmen bei *a*.

Durch Versehen wurden diese Hähne geschlossen, und, weil niemand in der Nähe war, welcher den verursachten Lärm wahrgenommen hätte, so wurde der Bruch herbeigeführt und zwar brach der Rahmen an der in Fig. 9 mit *a* bezeichneten Stelle vollständig durch.

Schnitt C-D



Schnitt A-B

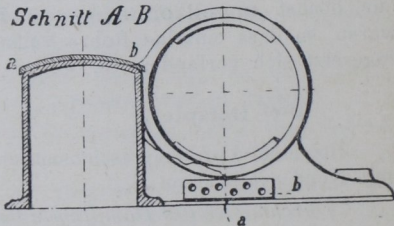


Fig. 10. Reparatur des Rahmens. Fig. 11.

Die Reparatur des Rahmens nahm man auf folgende Art vor (s. Fig. 10 und 11). Es wurden schmiedeeiserne Laschen aus Kesselblech mittelst Schrauben an die Bruch-

stelle geschraubt, dabei erfolgte die Einteilung der Bolzen so, dass die kleinste Anzahl derselben in den gefährlichen Querschnitt zu liegen kam.

Die Untersuchung des **Unfalles** ergab noch folgendes:

Das Fundament ist auf Felsboden aufgebaut. Jedoch sprang zufällig dort, wo der Auslauf der Führung aufzuliegen kommt, der Fels sehr stark zurück. Um keine weiteren Sprengungen vornehmen zu müssen, beging der Baumeister den groben Fehler, dieses Stück mit **Gerölle und Sand** auszufüllen und darauf das Fundament aufzuführen. Durch das Grundwasser ist diese Stelle unterwaschen worden. Das **Fundament** senkte sich um mehr als 2 cm an dieser Stelle, und ist man der Meinung, dass dies und der vorher erwähnte Wasserschlag den Bruch herbeigeführt habe.

Ungeschickte Montage

hat auch schon häufig Maschinenbruch zur Folge gehabt. Ich erinnere mich folgenden Falles:

Eine fürs Ausland bestimmte 20 PS. Maschine wurde in Hamburg umgeladen. Hierbei **riss die Krahnkette**, der Bajonettrahmen fiel herunter und zerbrach. Der Lieferant erhielt von seiten der Transportgesellschaft eine Entschädigung von 2000 Mk., während die ganze Maschine nur 3000 Mk. gekostet hatte, er kam also gut auf die Kosten.

4tes Beispiel.

Ein Steinkohlenbergwerk des Zwickauer Kohlenreviers war schon seit langen Jahren ausser Betrieb gesetzt, da ein unterirdischer Grubenbrand trotz aller Gegenmittel nicht zu dämpfen war. Der Besitzer der Grube wollte nun einfach abwarten, bis der Brand von selbst aufhörte, was jüngst eintrat. Man begann nun den Betrieb wieder aufzunehmen.

Vorher untersuchte man zunächst die Dampfkessel und die **Förderdampfmaschine**; es wurde festgestellt, dass das Fundament der Maschine sich derartig gesenkt hatte, dass ein Betrieb unmöglich war, und eine teilweise Neumontierung der Maschine ein Gebot der Notwendigkeit wurde. Die Bergwerksverwaltung gab nun einer dortigen Maschinen-

fabrik den Auftrag, diese Arbeit auszuführen, und diese sandte in kürzester Zeit einen Monteur, welcher sich mit einigen Arbeitern des Kohlenbergwerkes an die Arbeit machte.

Die Maschine nun selbst zählte der Jahre bereits sehr viele, leistet laut amtlichem Certificat 16 Pferdestärken und ist liegend, allerdings sehr eigentümlich, ausgeführt. Das Hauptlager ist mit dem Dampfeylinder durch einen gusseisernen massiven Balken starr verbunden, wie Fig. 12 bis 13 zeigen.

Der Balken *f* hatte einen trapezförmigen Querschnitt und diente als einseitige Führung des Kreuzkopfes. Es ist diese Führung eine durchaus mangelhafte, wie es die

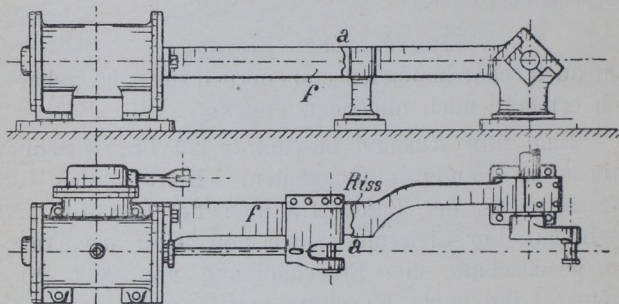


Fig. 12—13. Gebrochener Rahmen.

beiden Maschinisten zu ihrem grössten Leidwesen oft haben erfahren müssen, denn ein starkes Fressen des Kreuzkopfes, selbst bei aufmerksamer Bedienung, gehört hier nicht zu den Seltenheiten.

Der Monteur stellte nun fest, wieviel unter dem Dampfeylinder untergelegt werden müsse. Zu dem Zwecke löste er die Verbindung zwischen Kolbenstange und Kreuzkopf, ebenso zwischen Excenter- und Schieberstange und legte den Cylinder seitlich um, damit das Fundament desselben bearbeitet werden konnte. Als man nun mit letzterem fertig war, sollte der Cylinder wieder an seinen alten Platz gebracht werden. Dabei entglitt derselbe den Händen der damit beschäftigten Leute und das Gelenk der Schieber-

stange schlug auf den Führungsbalken, welchen man unglücklicher Weise nicht gestützt hatte, sondern frei schweben liess. Dabei brach derselbe bei a (in Figur 12—13) glatt durch. Im ersten Augenblick standen alle wie versteinert da, dann aber begann der verantwortliche Monteur seinem bekümmerten Herzen unter grässlichen Flüchen und Verwünschungen Luft zu machen. Einem hinzukommenden Grubenbeamten, welcher über das Unglück raisonnerte, deutete er mit nichts weniger als liebenswürdigen Worten an, schleunigst den Maschinenraum zu verlassen.

Er selbst verschwand auf einige Zeit in einer in der Nähe befindlichen Kneipe, aus welcher er dann wesentlich beruhigter zurückkehrte. Mit Hülfe des Grubenschmiedes begann er dann den entstandenen Schaden zu heilen, indem man zu beiden Seiten des Bruches Schwalbenschwänze einkreuzte und schmiedeeiserne Stücke in dieselben einpasste. Schliesslich brachte man noch einige kräftige Schraubenbolzen an, so dass die Maschine wieder leidlich betriebsfähig wurde.

Freilich hätte das ganze Unglück vermieden werden können, wenn man den freischwebenden Balken gehörig unterstützt oder überhaupt vorsichtiger gehandelt hätte. Auch ist es verhältnismässig noch gut abgegangen, da der Bruch kein komplizierter war und somit nur einen Tag Betriebsverlust nach sich zog.

Risse im Gussstück

des Rahmens sind eine gar nicht seltene Erscheinung, man muss dann bei Zeiten Abhülfe schaffen, um so einen vollständigen Bruch des Rahmens zu vermeiden.

5tes Beispiel.

So konnte man an einer Maschine von 1200 Hub (Bauart nach Fig. 14) eine starke Durchbiegung (Durchfedern) bei jedem Hub bei c beobachten. Nach einigen Jahren zeigte sich bei a ein Riss.

Es galt nun einem Rahmenbruch vorzubeugen und dies gelang in folgender Weise: Man bohrte bei b den Riss ab und unterstützte den Rahmen in der Mitte durch

einen eisernen Klotz *c*, und die Maschine läuft seit jener Zeit anstandslos.

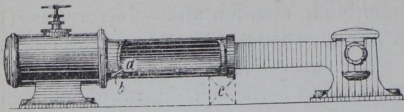


Fig. 14. Riss im Rahmen.

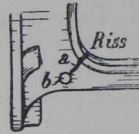
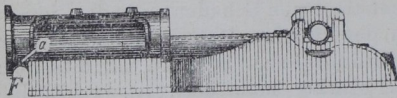


Fig. 15. Abgebohrter Riss.

6tes Beispiel.

Rahmen einer Walzenzugmaschine von 1500 Hub. Der in Fig. 16 mit *a* bezeichnete Riss entstand nach dreimonatlichem Betriebe infolge Guss-

Fig. 16. Riss im Rahmen bei *a*.

spannungen, weil der Rahmenflansch zu massiv konstruiert und der Übergang zur schwächeren Wand-

stärke ein fast plötzlicher war. Auch hier half man sich durch Abbohren des Risses. Bis jetzt (nach zwei Jahren) hat sich kein Unfall eingestellt.

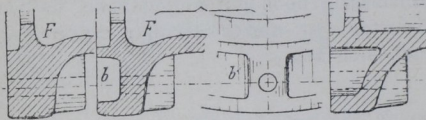
Fig. 17.
falsch.

Fig. 18

19

20

richtig.

Fig. 17 zeigt den Querschnitt des Rahmenflansches, wie man ihn bei grossen Ma-

schinen (über 700 Hub) nicht ausführen soll, während Fig. 18–20 die richtige Konstruktion, also mit Aussparung, veranschaulichen.