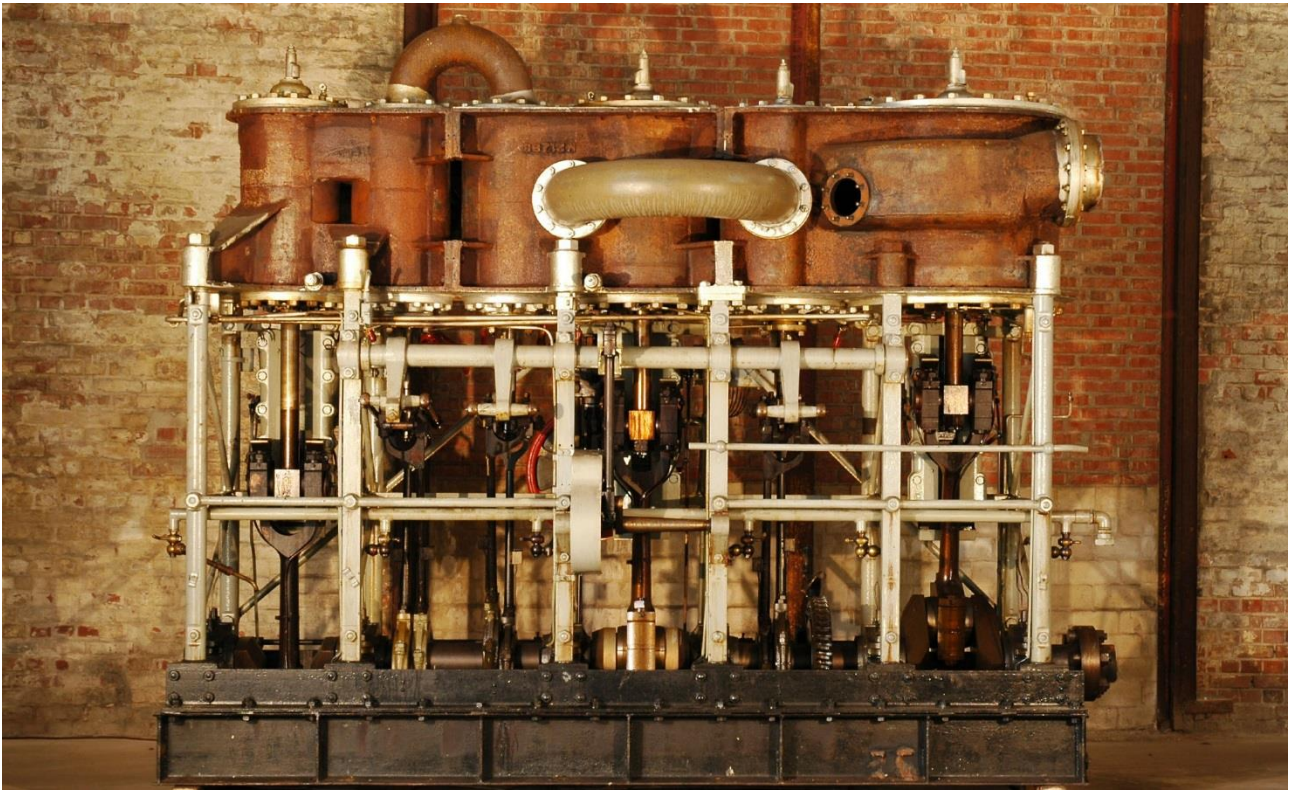




## Baubeschreibung der 3fach Expansionsmaschine der Minensuchboote Typ 40



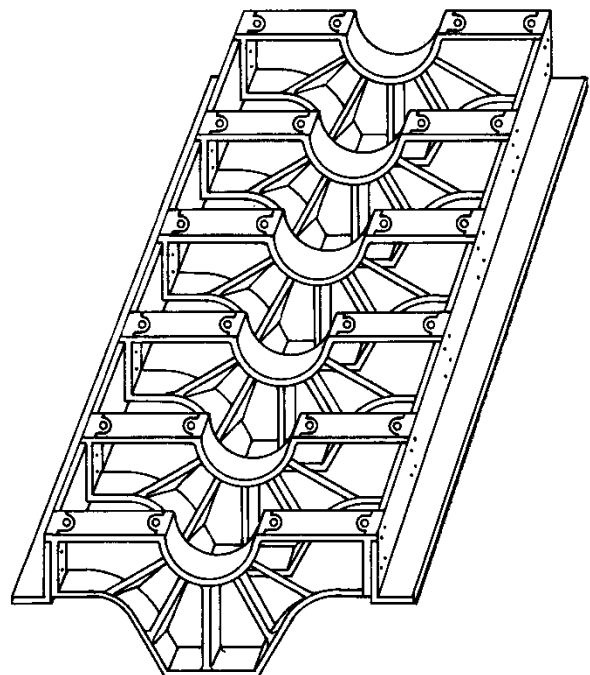
### Hauptteile der Dampfkolbenmaschine:

- a) Grundplatte
- b) Gestell
- c) Zylinderblock
- d) Triebwerk
- e) Steuerung und Umsteuerung
- f) Ausrüstungsteile

#### a) Grundplatte

Die Hauptmaschine baut sich auf der Grundplatte auf. Die Grundplatte ist ein gusseiserner Rahmen, der auf dem fest mit dem Schiffskörper vernietetem Maschinenfundament ruht und mit diesem verschraubt ist. Innerhalb des Rahmens befinden sich vier große Querrippen. Diese dienen sowohl zur Versteifung des Rahmens, als auch mit der Vorder- und Hinterseite der Grundplatte zusammen zur Aufnahme der sechs Grundlager der Kurbelwelle. Die unteren Schalen der Grundlager sind drehend herausnehmbar angepasst. Die Grundplatte wird nach unten durch die Ölwanne abgeschlossen, die mit dem Maschinenfundament verschraubt sind.

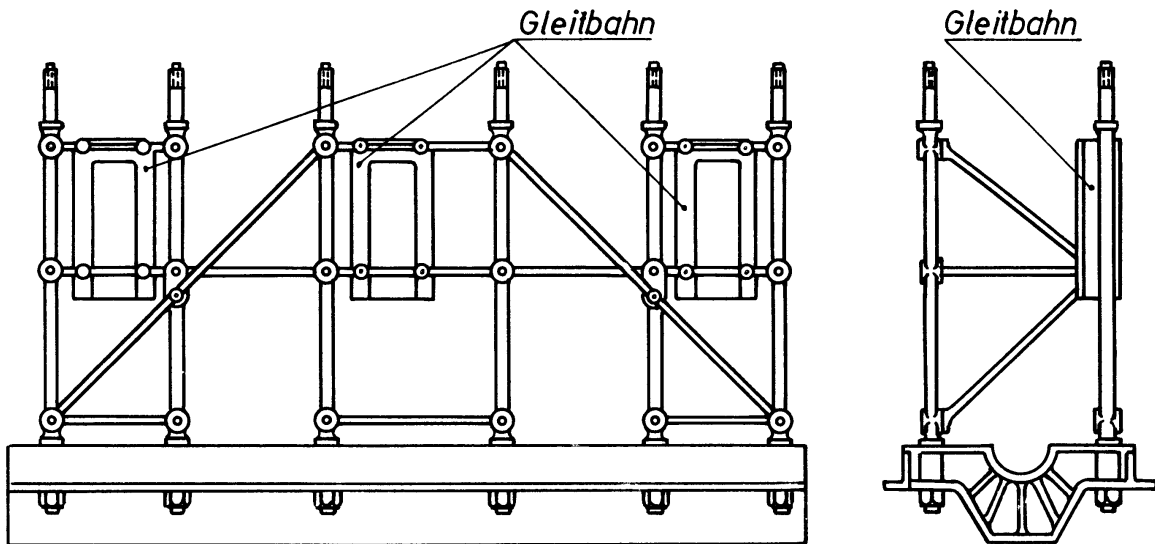
### Grundplatte und Grundrahmen



## b) Gestell

Im Stahlgussrahmen der Grundplatte sind zwölf geschmiedete und gedrehte Ständer eingelassen und mit Muttern gesichert. Die Ständer sind mit Querstreben versteift und tragen den Zylinderblock. Ferner sind an ihnen die Umsteuerwelle, die Umsteuermaschine und die gusseisernen Gleitbahnen zur Gradführung der Kolbenstangen befestigt. Die Gleitbahnen sind zur Kühlung mit Seewasser als Hohlkörper gearbeitet. Auf der Gleitbahn sind die Gleitschienen befestigt, die durch Unterlegen von Passblechen für die in ihnen gleitenden Gleitschuhe passrecht gemacht werden.

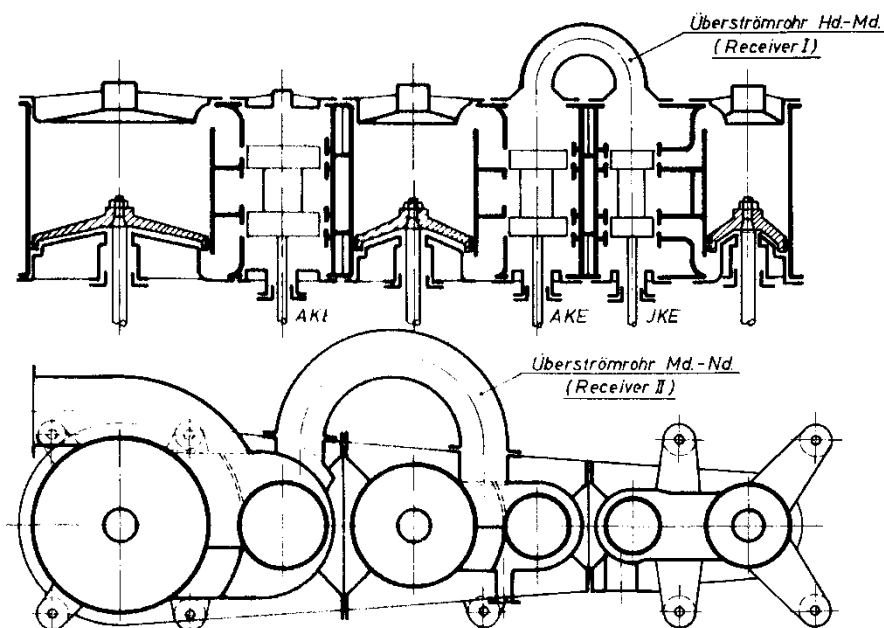
### Ständer mit Gleitbahn



## c) Zylinderblock

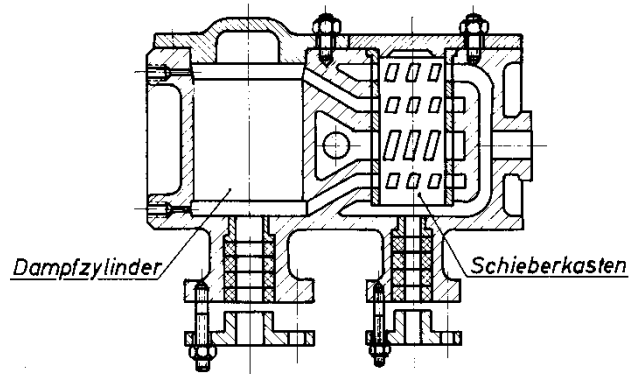
Der Zylinderblock besteht aus einem Hochdruck- (HD), Mitteldruck- (MD) und Niederdruckzylinder (ND) mit Schieberzylindern. Diese sind einzeln aus Guss hergestellt und durch Passschrauben miteinander verbunden. Die Zylinder haben verschiedenen Durchmesser. Das Verhältnis des HD- Zylinders zum MD- und ND- Zylinder beträgt etwa 1 : 3 : 5. In den Zylindern wirken die Arbeitskolben, während in den Schieberzylindern

### Anordnung der Überströmrohre am Dampfzylinder



die Rundschieber gleiten. Dampfzylinder und Schieberzylinder sind untereinander durch obere und untere Dampfkanäle miteinander verbunden. Sie werden durch Deckel und Böden aus gedrehtem Stahlguss abgeschlossen, die mittels Stiftschrauben und Muttern befestigt sind. Am MD- und ND- Zylinder sind oben und unten Anschlüsse für den von Hand zu bedienenden Hilfsschieber angebracht. Die Zylinderdeckel enthalten Bohrungen für die Sicherheitsventile (Wasserschlag) und einen Schmierölanschluss für die Zylinderölschmierung. Die Zylinderböden haben in der Mitte eine Bohrung zur Durchführung der Kolbenstange, die durch die Grundbüchse geführt und durch die Stopfbüchse abgedichtet wird. Diese ist eine Patentstopfbüchse, bestehend aus mehrteiligen Dichtungsringen mit Schlauchfedern und Kammerringen.

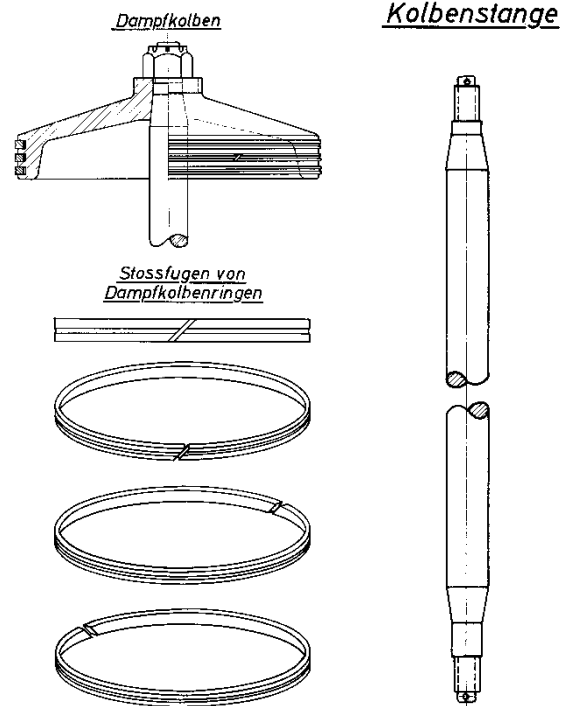
### Dampfzylinder mit Schieberkasten



### d) Triebwerk

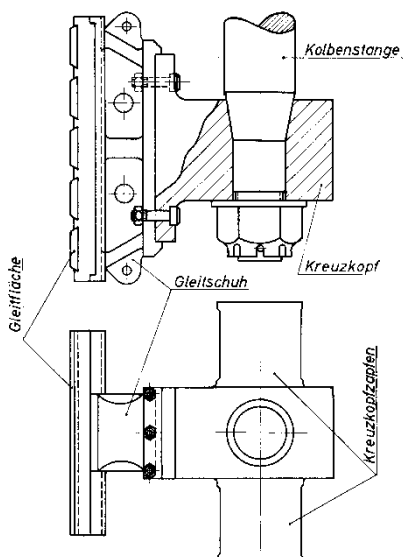
Das Triebwerk dient zur Kraftübertragung zwischen Kolben und Kurbelwelle. Mittels Kreuzkopf und Pleuelstange werden die Hubbewegungen der Kolben in eine Drehbewegung der Kurbelwelle umgewandelt.

1. **Dampfkolben:** Die Dampfkolben sind Gusskörper, die in der Mitte zur Aufnahme der Kolbenstange konisch gebohrt sind. Zur Abdichtung gegen die Zylinderwand befinden sich am Kolbenumfang drei Koberinge aus Gusseisen. Diese sind schräg aufgeschnitten und liegen federnd in viereckigen Ringnuten.



2. **Kolbenstangen:** Die Kolbenstangen sind aus Stahl gedreht und geschliffen und haben alle gleichen Durchmesser. Sie sind an den Enden mit Konus und Gewinde versehen. Auf dem oberen Konus der Kolbenstange sitzt der Kolben, der durch Kronenmutter mit Splint gesichert ist. In gleicher Weise ist am unteren Ende der Kreuzkopf befestigt. Durch die Konen wird ein leichteres Lösen der Kolbenstange bei Reparaturen ermöglicht.

#### Kreuzkopf mit Gleitschuh

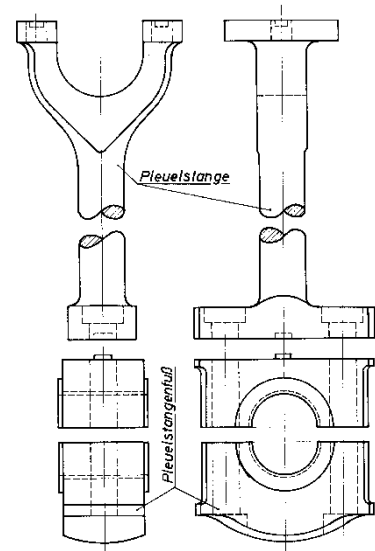


3. **Kreuzköpfe und Gleitschuhe:** Die Kreuzköpfe sind aus Stahl geschmiedet, die Kreuzkopfszapfen gedreht und geschliffen. Durch beiderseitiges Abflachen der Zapfen entstehen im Verein mit dem Kreuzkopfager Öltaschen, wodurch eine einwandfreie Schmierung gewährleistet wird. Die Gleitschuhe sind mit vier Passschrauben an den Kreuzköpfen befestigt.

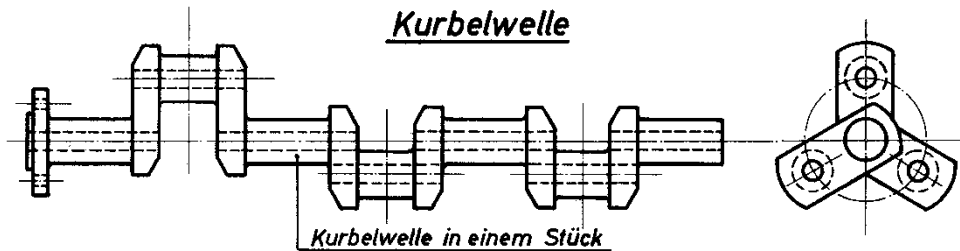
4. **Pleuelstangen:** Die Pleuelstangen, auch Triebstangen genannt, sind in einem Stück aus Stahl geschmiedet. Im oberen gegabelten Ende befinden sich die Kreuzkopflager, bestehend aus je zwei Bronzeschalen. Am Pleuelstangenfuß ist das Kurbellager befestigt.

5. **Kurbellager:** In den ausgeschmiedeten Triebstangenfüßen liegen die Kurbellagerschalen, die mit Weißmetall ausgegossen sind. Zwischen den Lagerschalen sind Passbleche eingelegt, wodurch ein leichtes Nachpassen der Lager ermöglicht wird.

Pleuelstange offen mit Hammerfuß



6. **Kurbelwelle:** Die Kurbelwelle ist aus einem Stück geschmiedet. Sie ist in den Grundlagern der Grundplatte gelagert. Am hinteren Ende ist ein Kupplungsflansch zur Verbindung mit der Welle der Abdampfturbine eingeschmiedet. Je drei Kurbelzapfen sind um 120° zueinander versetzt. Auf der Kurbelwelle werden ferner die sechs geteilten Excenterscheiben aufgekeilt.

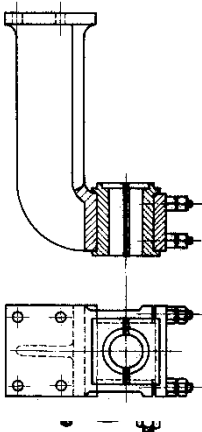


**e) Steuerung und Umsteuerung**

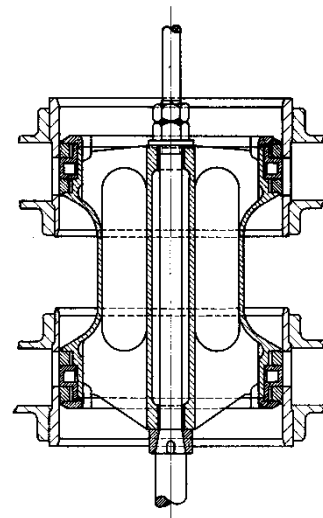
1. **Schieber:** Die Rundschieber zur Steuerung des Dampfes sind aus Gusseisen gedreht und passrecht geschliffen. Die Schieber haben entsprechend den Arbeitskolben verschiedene Durchmesser. Sie lagern auf einem Konusring und sind gegen Verdrehung durch einen Keil gesichert.

Schieberstange

Schieberstangenführungsbock

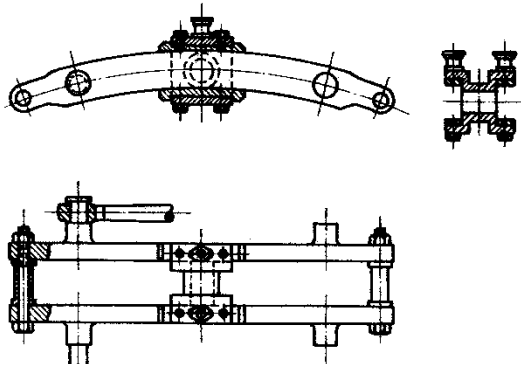


Kolbenschieber mit hohlem Körper



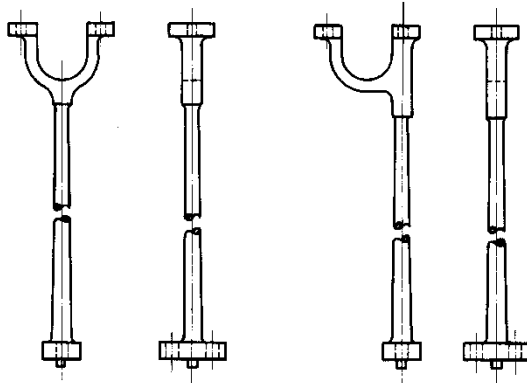
2. **Schieberstangen mit Lager:** Die Schieberstangen mit Kopf sind aus einem Stück geschmiedet. Am oberen Ende ist ein Konus ausgedreht, der in den Konusring des Schiebers eingesetzt wird. Die Sicherung des Schiebers erfolgt durch Kronenmutter und Splint. Die aus Bleibronze hergestellte Lagerschale am Schieberstangenkopf umfasst den Kulissenstein und stellt so eine geschlossene Verbindung mit Schieber und Excenter dar. Die Schieberstangen werden unten in einem kräftigen Führungsblock geführt, welcher mit einem nachstellbaren Lager aus Bleibronze versehen ist.

### Kulisse mit Kulissenstein



3. **Kulisse und Kulissenstein:** Die Kulisse ist mit aufgeschweißtem Zapfen als Balkenkulisse gearbeitet. Die Verbindung der beiden Kulissen geschieht durch durchgehende Bolzen mit Distanzstücken. Dazwischen gleitet der Kulissenstein. Am Letzteren sind Gleitschienen aus Rotguss angebracht, welche auf der Kulisse gleiten.

### Excenterstangen



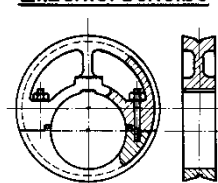
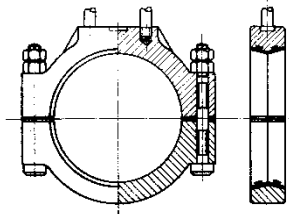
4. **Excenterstangen und Lager:** Die Excenterstangen sind aus einem Stück geschmiedet und am oberen Ende gabelförmig. An den Vorwärtsexcenterstangen sind die Gabeln symmetrisch und bei den Rückwärtsexcenterstangen unsymmetrisch. Die Excenterstangenfüße sind auf dem Excenterstangenbügel festgeschraubt. Die Lager (Excenter) sind zweiteilig, aus Bleibronze hergestellt und mit Passstücken versehen.

symmetrische Stange

unsymmetrische Stange

Exzenterring

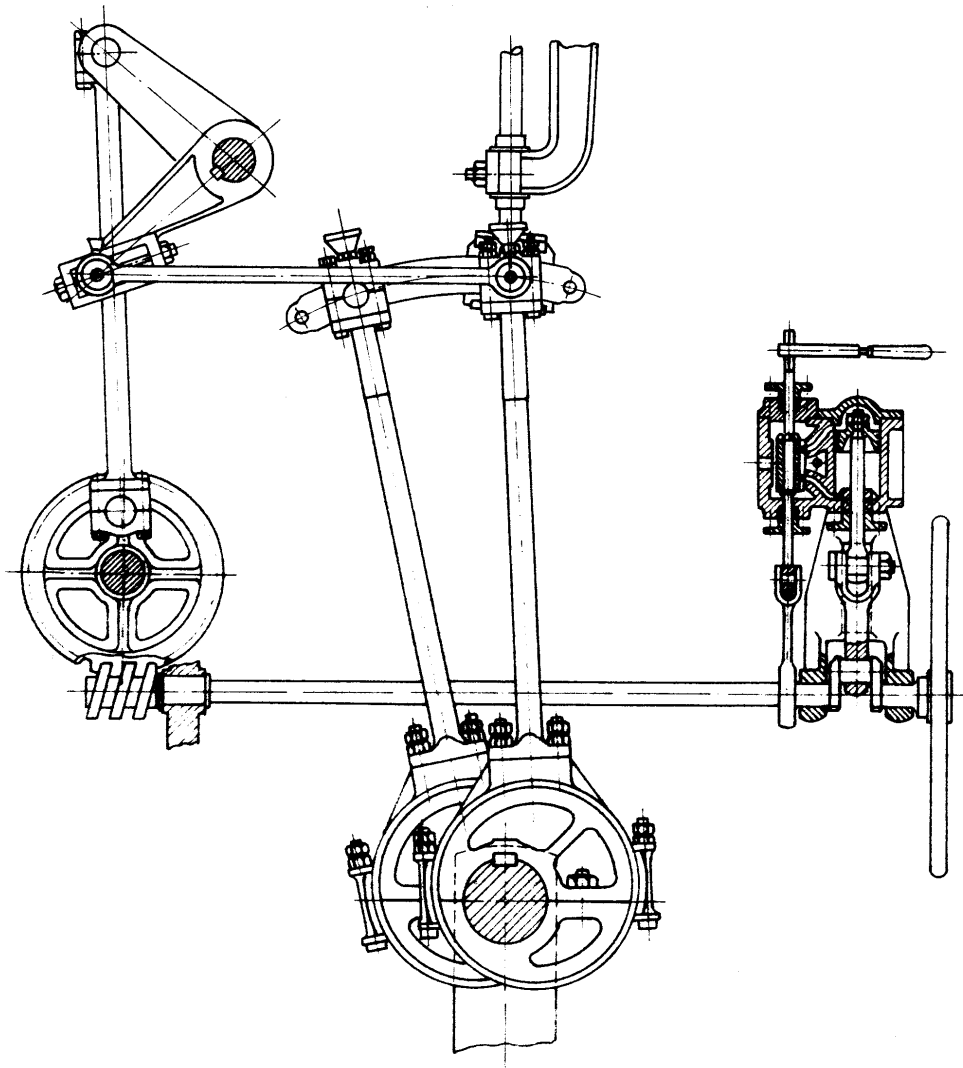
Exzenter Scheibe



5. **Excenterscheiben und Bügel:** Die ebenfalls zweiteiligen Excenter werden mittels Keilen auf der Kurbelwelle festgehalten. Die Excenterbügel werden zu Nuten ausgedreht, in deren Schwalbenschwanzquerschnitt das Weißmetall gelagert ist.

6. **Umsteuerung:** Die Maschinen sind mit der Stephenson'schen Kulissensteuerung versehen. Die Umsteuerung wird durch Dampf nach dem Umlaufsystem bewirkt, kann aber auch von Hand durch ein Umsteuerrad bedient werden. Die Umsteuermaschine, auch Rundlaufmaschine genannt, ist eine kleine einzylindrige Volldruckmaschine, die an den MD- Säulen der Hauptmaschineninnenseite angebracht ist. Vorwärts- und Rückwärtslauf der Umsteuermaschine wird durch einen Wechselschieber bewirkt, der durch Handhebel bedient werden kann. Über eine Schneckenwelle, Schnecke und Schneckenrad wird die Drehung der Umsteuermaschine auf der Umsteuerwelle an der Außenseite der Hauptmaschine übertragen. Diese Umsteuerwelle bringt mit Hilfe der Umsteuerhebel und Umsteuerstangen die Balkenkulissen in ihre jeweiligen Endlage, wodurch ein Wechsel der Schieberstellung bewirkt wird. Die Umsteuerstangen sind mit Umsteuerhebel durch eine Traverse mit Leitspindel verbunden. Mit Hilfe der Leitspindel kann die Kulissenlage und somit Schieberstellung derart verändert werden, dass sich die Füllung für jeden Zylinder um etwa 20 % verändern lässt.

# Stephenson'sche Umsteuerung mit Rundlaufumsteuermaschine



## f) Ausrüstungsteile

1. Fahrventil mit Drosselklappe
2. Hand- oder Hilfsschieber
3. Entwässerung der Schieber und Arbeitszylinder
4. Patentstopfbuchsen Entwässerungen
5. Sperrdampfanschlüsse für die ND- Patentstopfbuchse
6. Zylindersicherheitsventile
7. Indiziereinrichtung
8. Manometer für alle Dampfstufen
9. Grützneröler für alle zentralgeschmierten Lager
10. Zylinderöl- Pressschmierung für HD- Zylinder
11. Drehvorrichtung
12. Hubzähler
13. Maschinenkühlanschluss für Gleitbahnen
14. Excenterwannen für gemischte Wasser- Öl- Kühlung bzw. Schmierung