

**1. Ausführung**

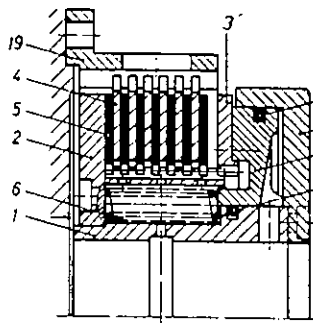


Abb. 1

Bl. 1366

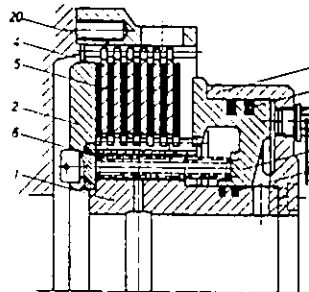


Abb. 2

Bl. 1367

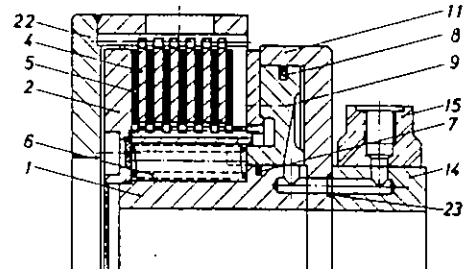


Abb. 3

Bl. 1368

Einfach-Kupplung mit Normal-Kolben.  
Öleinführung durch die Kupplungswelle.

Einfach-Kupplung mit Normal-Kolben  
und außenliegender Öleinführung.

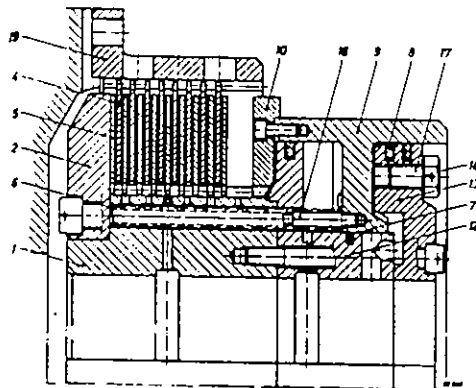


Abb. 4

Bl. 941

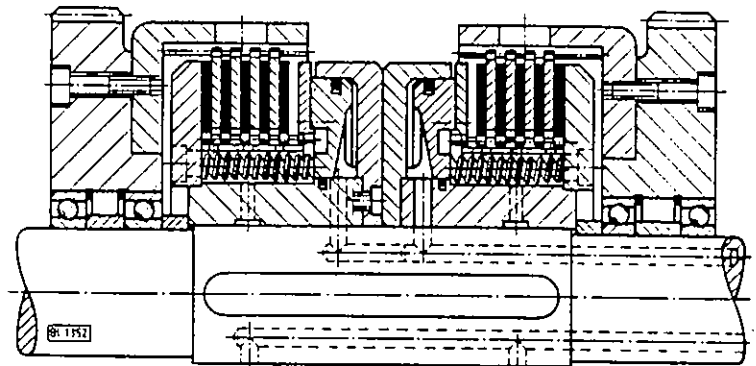


Abb. 5

Bl. 1352

Einfach-Kupplung mit Doppel-Kolben.  
Öleinführung durch die Kupplungswelle.

Zwei Einfach-Kupplungen auf einer Welle als Doppelkupplung.

**Ersatzteil-Benennung:**

- 1 Lamellenträger
- 2 Anschlagsscheibe
- 3 Druckscheibe
- 4 Außenlamelle
- 5 Innenlamelle
- 8 Druckfeder

- 7 Kolbenring, innen
- 8 Kolbenring, außen
- 9 Kolben
- 10 Druckscheibe (kolbenseitig)
- 11 Zylinder

- 12 Flanschnabe
- 13 Zylinderwand
- 14 Öleinführungsring
- 15 Öleinführung
- 16 Schafschraube
- 17 Verschlusschraube

- 18 Dichtring
- 19 Flanschgehäuse
- 20 Bundgehäuse
- 21 Nabengehäuse
- 22 Topgehäuse
- 23 O-Ring

**2. Beschreibung**

2.1 Durch Beaufschlagung des Kolbens (9) mit Drucköl drückt dieser das Lamellenpaket (4, 5) zusammen. Durch die Reibung zwischen den Außen- und Innenlamellen (4, 5) wird dabei das Gehäuse (19 bis 22) kraftschlüssig mit dem Träger (1) verbunden.

Bei Entlastung des Kolbens (9) drücken ihn die Rückdrückfedern (6) in seine Ausgangsstellung zurück, wobei das Öl aus dem Zylinderraum gedrängt wird.

Das Restöl im Zylinder übt im Leerlauf infolge der Fliehkraft einen Axialdruck auf den Kolben aus. Wird dieser Druck größer als der Federdruck, schalten die Kupplungen mit Einfach-Kolben (s. Abb. 1, 2, 3 und 5) selbsttätig ein. Die Maximaldrehzahl mit Einfach-Kolben ist deshalb begrenzt.

2.2 Bei den Kupplungen mit Doppelkolben (s. Abb. 4) wird dieser beiderseitig mit Öl beaufschlagt. Durch Zuführung des Drucköles in den äußeren Zylinderraum wird der Kolben gegen das Lamellenpaket gedrückt und hierdurch eine kraftschlüssige Verbindung zwischen dem Innen- und Außenteil der Kupplung erreicht.

Der innere Zylinderraum wird dauernd mit Schmieröl beaufschlagt. Die Fliehkkräfte des in beiden Zylinderräumen befindlichen Öles heben sich auf, da gleich große Kolbenflächen vorhanden sind. Bei Verbindung des äußeren Zylinderraumes mit der drucklosen Rückleitung wird infolge des konstanten Schmieröldruckes von ca. 0,5—1 bar und der zusätzlich eingebauten Druckfedern der Kolben zurückgeschoben und hierdurch die Kupplung ausgerückt.

2.3 Kupplungen für erhöhte Wärmebelastung:

Diese Kupplungen entsprechen in der Funktion obigen Kupplungen. Sie haben aber eine Notschalteinrichtung (s. Abs. 2.4), eine erhöhte Anzahl von Kühlölbohrungen im Träger und Gehäuse bzw. zusätzliche Ölaustrittsschlitze am Außenkörper sowie eine Schraubensicherung durch Draht.

Die Außenlamellen sind mit Spiratrillen und Radialnuten versehen.

Auf besonderen Wunsch werden auch normale Kupplungen mit Notschalteinrichtung und Drahtsicherung geliefert.

## 2.4 Notschalteneinrichtung

Bei Ausfall der Hydraulik werden die Verschlußstopfen (17) aus dem Zylinder herausgedreht und durch längere Sechskantschrauben ersetzt. Durch Anziehen dieser Schrauben preßt der Kolben das Lamellenpaket zusammen und eine kraftschlüssige Verbindung zwischen Innen- und Außenteil der Kupplung ist wiederhergestellt.

## 2.5 Dichtelemente

In den hydraulisch betätigten Kupplungen werden metallische Dichtelemente (Kolbenringe) mit verengtem Stoßspiel verwendet, wodurch geringe Leckölmengen unvermeidbar sind.

## 2.6 Lamellenpaket

Die in Umfangsrichtung leicht sinusförmig gewellten Stahl-Innenlamellen und die im Normalfall beidseitig mit Sinterreibbelag „Konstant“ aufgesinterten Außenlamellen bilden in wechselseitiger Schichtung das Lamellenpaket. Die Reibflächen der Außenlamellen sind mit Spirarillen und Radialnuten versehen, um auch bei hoher Wärmebelastung die Reibflächen mit Innenölung zu kühlen. Hierdurch wird eine lange Lebensdauer bei weicher Einschaltcharakteristik erreicht.

## 2.7 Schraubensicherung

Die Schrauben der Schiffskupplungen werden an der Anschlagsscheibe mit Draht gesichert. Alle übrigen Schrauben werden mit Loctite Typ 270 gesichert.

2.8 Die **Druckölzuführungsbohrung** ist zur Trägernut im Normalfall um  $180^\circ$  versetzt. Sind zwei Paßfedern erforderlich, so ist die zweite Trägernut um  $120^\circ$  gegenüber der ersten Trägernut versetzt angeordnet. Für die Innenölung ist in der Trägerbohrung eine Ringnut vorgesehen. Genaue Lage der Nuten und Bohrungen ist unseren Konstruktionszeichnungen zu entnehmen.

## 3. Ersatzteile

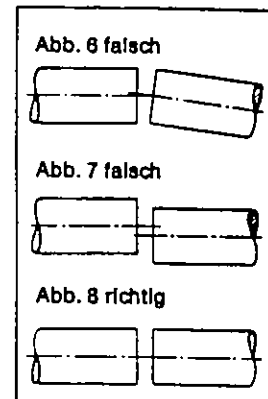
Bei Ersatzbestellung ist außer der Nummer des Ersatzteiles stets die auf dem Außengehäuse oder Lamellenträger befindliche Fabrikationsnummer anzugeben.

Um Fehllieferungen zu vermeiden, bitten wir, Ersatzbestellungen stets auf schriftlichem oder telegrafischem Wege zu erteilen. (Einzelteilbenennung s. Abs. 1.)

## 4. Einbau

Die Lager zur Ablagerung des Gehäuses müssen so dicht wie möglich an die Kupplung herangesetzt werden. Sollen zwei Wellen durch eine Kupplung verbunden werden, ist eine Zentrierlagerung innerhalb der Kupplung erforderlich. Die Wellen müssen zueinander genau fluchten (siehe Abb. 6—8). Der innere Lamellenträger ist mit der Welle fest zu verbinden und gegen axiale Verschiebung zu sichern. Das Außengehäuse soll sich nach der Montage gegenüber dem inneren Lamellenträger im Leerlauf ganz leicht drehen lassen, jedoch muß es ebenso gegen axiale Verschiebung gesichert sein.

Damit die Leckölverluste in möglichst kleinen Grenzen liegen, ist bei der Montage auf Einhaltung der vorgeschriebenen Passungen von Welle ( $h6$  oder  $k6$ ) und Lamellenträger der Kupplung ( $H7$ ) sowie eine ordnungsgemäße Lage der Ölkäle zur Ölzuführung der Kupplung zu achten. Ölbohrungen sind bei der Montage bzw. bei der Reparatur spannfrei und sauber zu halten. In den Ölkreislauf eingebaute Filter müssen unbedingt eine Verschmutzung des Öles verhindern, um so Schwierigkeiten in den Schaltorganen und Kupplungen zu vermeiden.

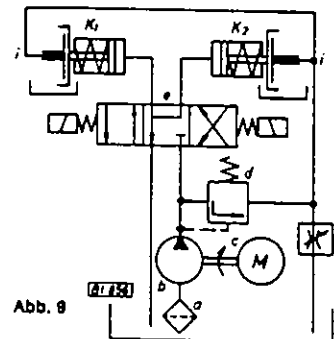


## 5. Schaltung (s. Abb. 9, 10, 11, 12)

- |                 |                       |  |
|-----------------|-----------------------|--|
| a Ansaugfilter  | d Druckeinstellventil | h Rückschlagventil                       |
| b Pumpe         | e Mehrwegeventil      | i Innenölungsleitung                     |
| c Elektro-Motor | f Drossel, regelbar   | K, bzw. K <sub>1</sub> Kupplungszylinder |
|                 | g Drossel             | l Druckspeicher                          |

### 5.1 Normale Schaltung

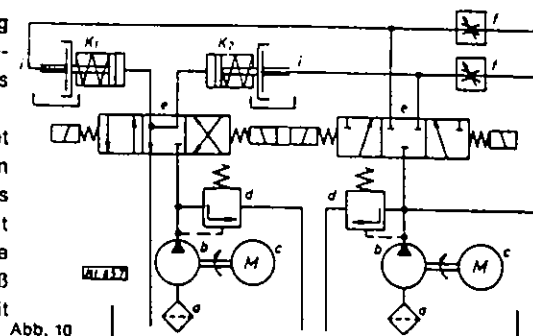
Das Prinzip der normalen Schaltung ist in Abb. 9 dargestellt. In das Ölbad der Maschine taucht das Saugrohr mit Filter (a) einer Präzisionszahnradpumpe (b) ein, die das Öl zu dem Steuerventil (Mehrwegeventil e) leitet. Ist die Kupplung eingeschaltet, strömt das zuviel geförderte Öl über ein Druckeinstellventil (d) in die Innenölungsleitung (i). An einer regelbaren Drossel kann die Kühllölmenge reguliert werden.



### 5.2 Normale Schaltung für Kupplungen mit intensiver Innenölung

Tritt eine große Schaltwärme auf, so muß bei jedem Beschleunigungsvorgang eine bestimmte Kühllölmenge zwecks Wärmeabführung vorhanden sein.

Diese Schaltung ist in Abb. 10 dargestellt. Sie unterscheidet sich von der in Abb. 9 dargestellten Schaltung durch einen getrennten Innenölungskreislauf. Wird durch Betätigen des Steuerventils die Kupplung (K<sub>1</sub>) eingeschaltet, so übernimmt diese die gesamte Beschleunigungsarbeit. Damit für diese Kupplung eine große Kühllölmenge zur Verfügung steht, muß das zweite Steuerventil für die Innenölung zusammen mit



dem ersten Steuerventil über einen Stromkreislauf gleichzeitig geschaltet werden. Dieses gilt im gleichen Sinne zum Schalten der Kupplung ( $K_2$ ). Im Leerlauf benötigen die Kupplungen nur eine kleinere Kühlmenge. In der gezeichneten Ventilmittelstellung (Abb. 10) sind beide Kupplungen ausgeschaltet und das Kühlöl wird über ein Drosselventil (f) geleitet. Durch Regelung des Drosselventils kann für beide Kupplungen die erforderliche Ölmenge eingestellt werden. Das zuviel geförderte Öl fließt über ein Druckeinstellventil (d) in die Ölwanne zurück.

### 5.3 Schaltvorgang für weiche Einschaltcharakteristik

Die Schaltung nach Abb. 11 unterscheidet sich von der nach Abb. 9 durch einen zusätzlichen Druckspeicher I. Dieser Speicher wird ständig von der Pumpe auf den max. Druck gefüllt. Wird die Kupplung eingeschaltet, entleert sich der Speicher in den geöffneten Kolbenraum und bringt den Kolben schnell zur Anlage an das Lamellenpaket. Danach füllt die Pumpe den Speicher wieder auf. Infolge des vorgespannten Gasvolumens im Speicher ergibt sich die für die Kupplung gewünschte weiche Einschaltcharakteristik.

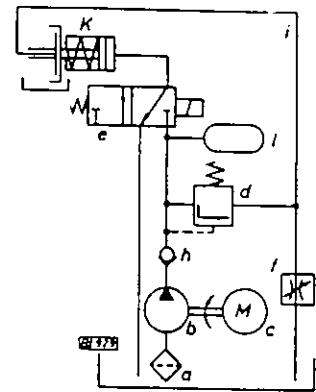


Abb. 11

### 5.4 Schaltvorgang mit Verzögerung

Die Schaltung nach Abb. 12 unterscheidet sich von der nach Abb. 9 durch Parallelschaltung von Drossel (g) und Rückschlagventil (h) in der Druckölleitung. Je nach Größe der Drossel wird das Einschalten der Kupplung in einer bestimmten Zeit ermöglicht. Beim Ausschaltvorgang kann das zurückfließende Öl durch ein sich öffnendes Rückschlagventil (h) schnell zurückfließen.

Eine noch bessere Schaltcharakteristik wird jedoch durch ein Ventil mit gesteuertem Druckaufbau erreicht.

### 5.5 Leitungsquerschnitte

Die Leitungen sollen möglichst große Querschnitte haben. Für den allgemeinen Getriebebau genügen Rohrleitungen mit einer lichten Weite von 8 bis 12 mm. Das zurückfließende Öl soll durch eine kurze Leitung mit möglichst wenigen Krümmungen direkt in die Ölwanne geführt werden. Es darf nicht für weitere Schmierzwecke verwendet werden, da sonst ein Rückstau in den Leitungen entstehen kann.

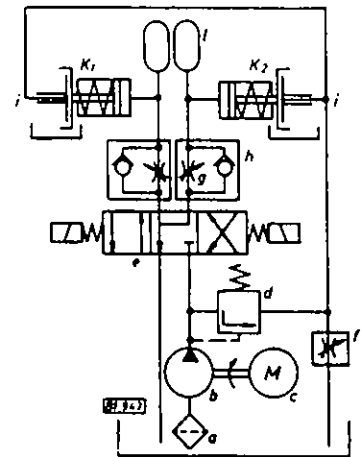


Abb. 12

## 6. Druckmedium

Geeignet sind hochalterungsbeständige, korrosionsverhindernde Suvat-Raffinate auf Mineralölbasis mit schaumdämpfenden Zusätzen und geringer Viskositäts-Temperatur-Abhängigkeit, z. B. Shell Tellus Oel C46 (46 mm<sup>2</sup>/s bei 40 °C) oder Shell Donax TM (38 mm<sup>2</sup>/s bei 40 °C). 1 mm<sup>2</sup>/s = 1 cSt.

Bei hochtourig bzw. sehr langsam laufenden Kupplungen ist ein Öl mit einer niedrigeren Viskosität von ca. 32 mm<sup>2</sup>/s bei 40 °C, z. B. Shell Tellus Oel C32, besser geeignet. Wir bitten in Zweifelsfällen um Rückfrage. Der Einbau eines Spaltfilters, der in kurzen Zeitabständen zu reinigen ist, ist unbedingt erforderlich.

## 7. Nachstellung und Wartung

Eine Nachstellung ist nicht erforderlich, da der Lamellenverschleiß durch den Kolbenweg selbsttätig ausgeglichen wird. Wenn bei zu großem Verschleiß der Kolbenweg nicht mehr ausreicht, muß das Lamellenpaket erneuert werden. Der erste Ölwechsel ist möglichst nach 500 Betriebsstunden vorzunehmen. Weiterer Ölwechsel ist nach 2000–3000 Betriebsstunden vorzunehmen. Das Getriebe muß sorgfältig ausgewaschen werden.

## 8. Einbau-, Wartungsfehler und deren Behebung

### 8.1 Die Kupplung zieht nicht durch und rutscht

#### 8.1.1 Der Öldruck ist zu gering.

Das Druckeinstellventil ist nachzustellen, bis die Kupplung einwandfrei durchzieht. Hierbei ist zu beachten, daß durch die Erwärmung des Öles nach einer Betriebszeit von 1 bis 2 Stunden durch die geringere Ölviskosität der Druck etwas nachläßt und deshalb höher eingestellt werden muß.

Die Dichtungen an der Kupplung sind zu überprüfen.

#### 8.1.2 Durch den Verschleiß des Lamellenpaketes ist der Schaltweg zu groß geworden. Das Lamellenpaket ist zu erneuern (s. Abs. 9.3).

#### 8.1.3 Bei Verwendung eines ungeeigneten Öles besteht die Möglichkeit, daß der vorhandene Anpreßdruck nicht ausreicht das den Lamellen anhaftende Öl abzustreifen. Es ist ein Öl mit einer geringeren Viskosität zu verwenden. Öle mit Hypoidzusätzen vermindern den Reibwert. Falls weitere Schwierigkeiten bestehen, erbitten wir Rückfrage.

### 8.2 Die Kupplung wird zu warm

#### 8.2.1 Es ist zu prüfen, ob die Kupplung während des Arbeitens rutscht. Der Öldruck ist zu erhöhen.

#### 8.2.2 Die Ursache der Erwärmung kann auf die Lager des Getriebes bzw. auf deren unzureichende Ölung zurückzuführen sein.

#### 8.2.3 Der Öldruck ist zu hoch.

Infolge der hierdurch bedingten hohen Pumpenleistung ergibt sich eine unzulässige Erwärmung. Der Öldruck ist soweit zu verringern, daß die Kupplung noch einwandfrei durchzieht.

