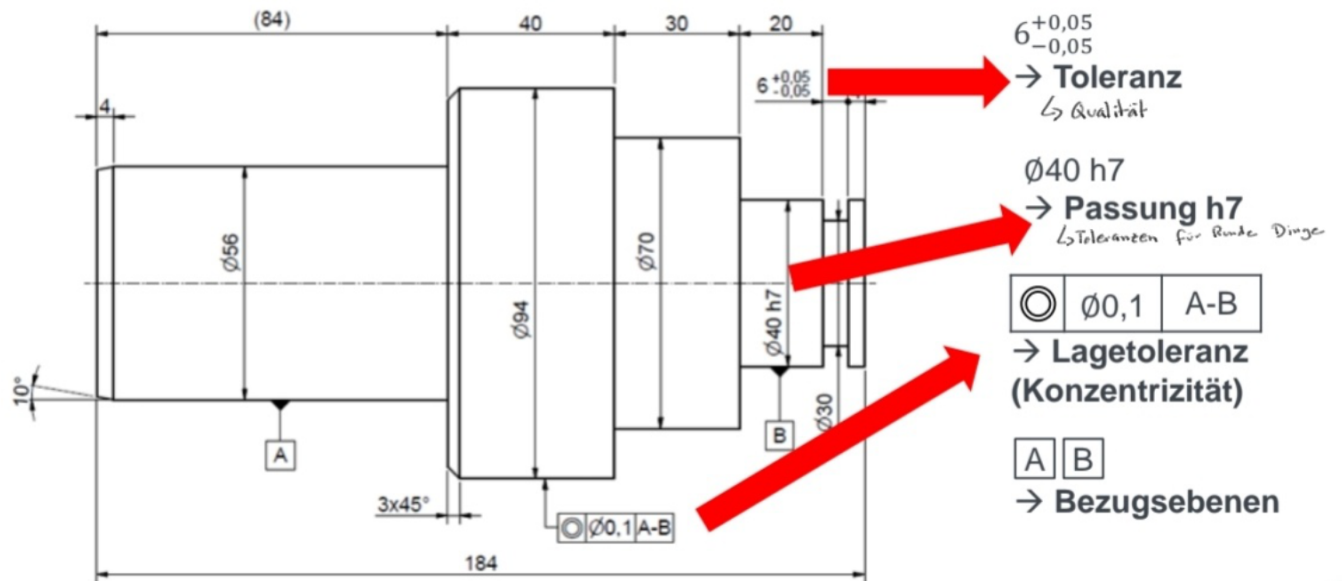




2.1 Achsen und Wellen

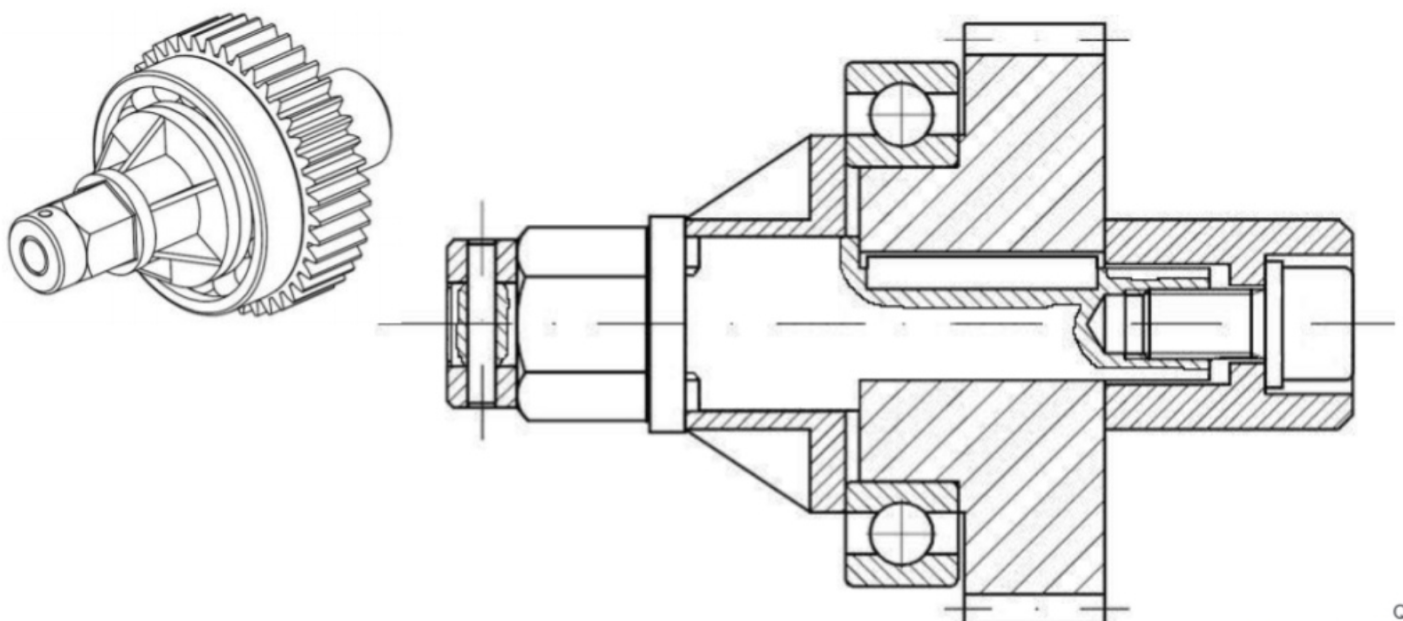
2.1.4 Technische Zeichnung



Quelle:
technisches-zeichnen.net

2.2 Welle-Nabe-Verbindung

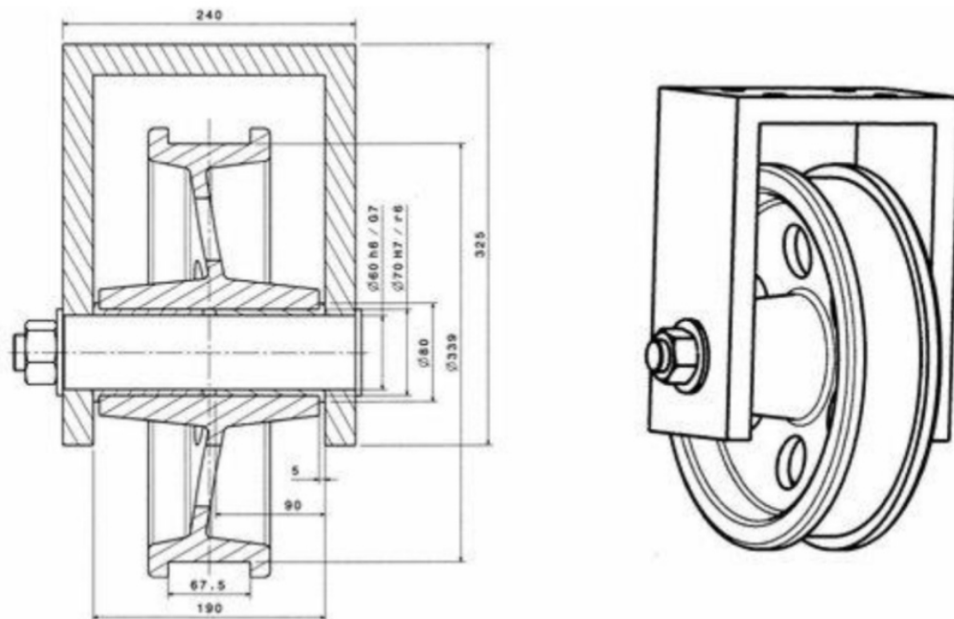
2.2.2 Formschlüssige Verbindungen - Einbaubeispiel



Quelle:
maschinenbau-student.de

2.3 Lager

2.3.3 Gleitlager – Anwendungsbeispiel

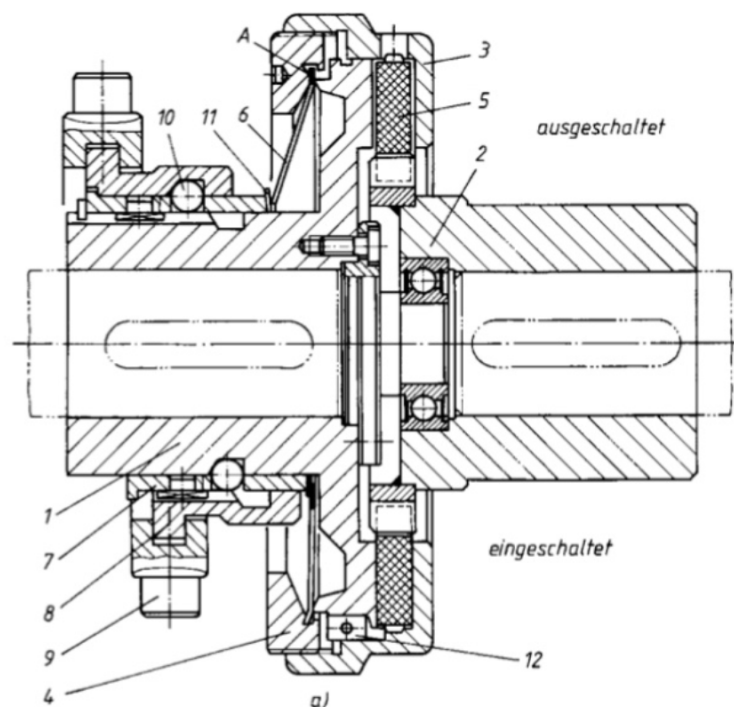


Quelle:
Hinzen

2.4 Kupplungen

2.4.2 Fremdbetätigte Kupplung

- Schaltkupplung

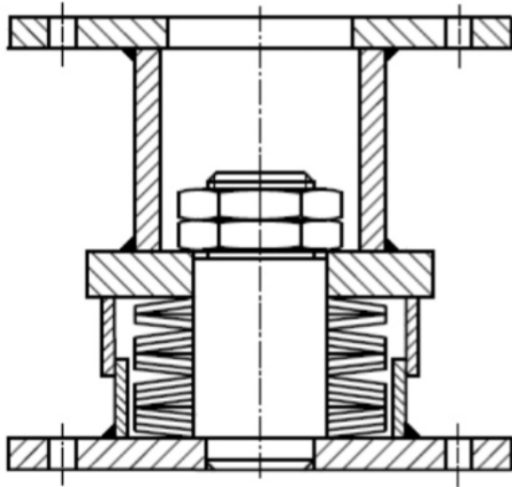


Quelle:
Roloff/Matek

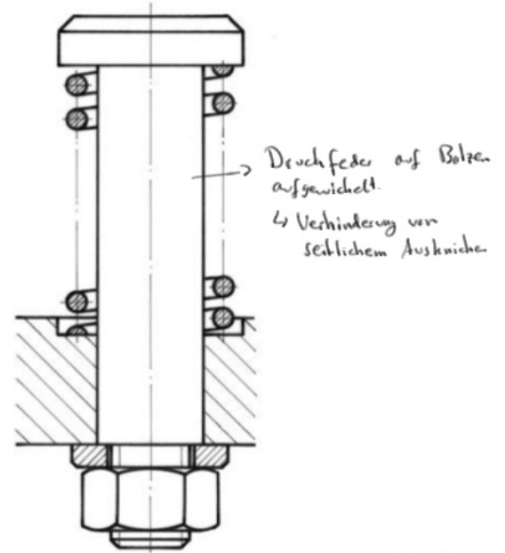
2.7 Federn

Einbaubeispiele

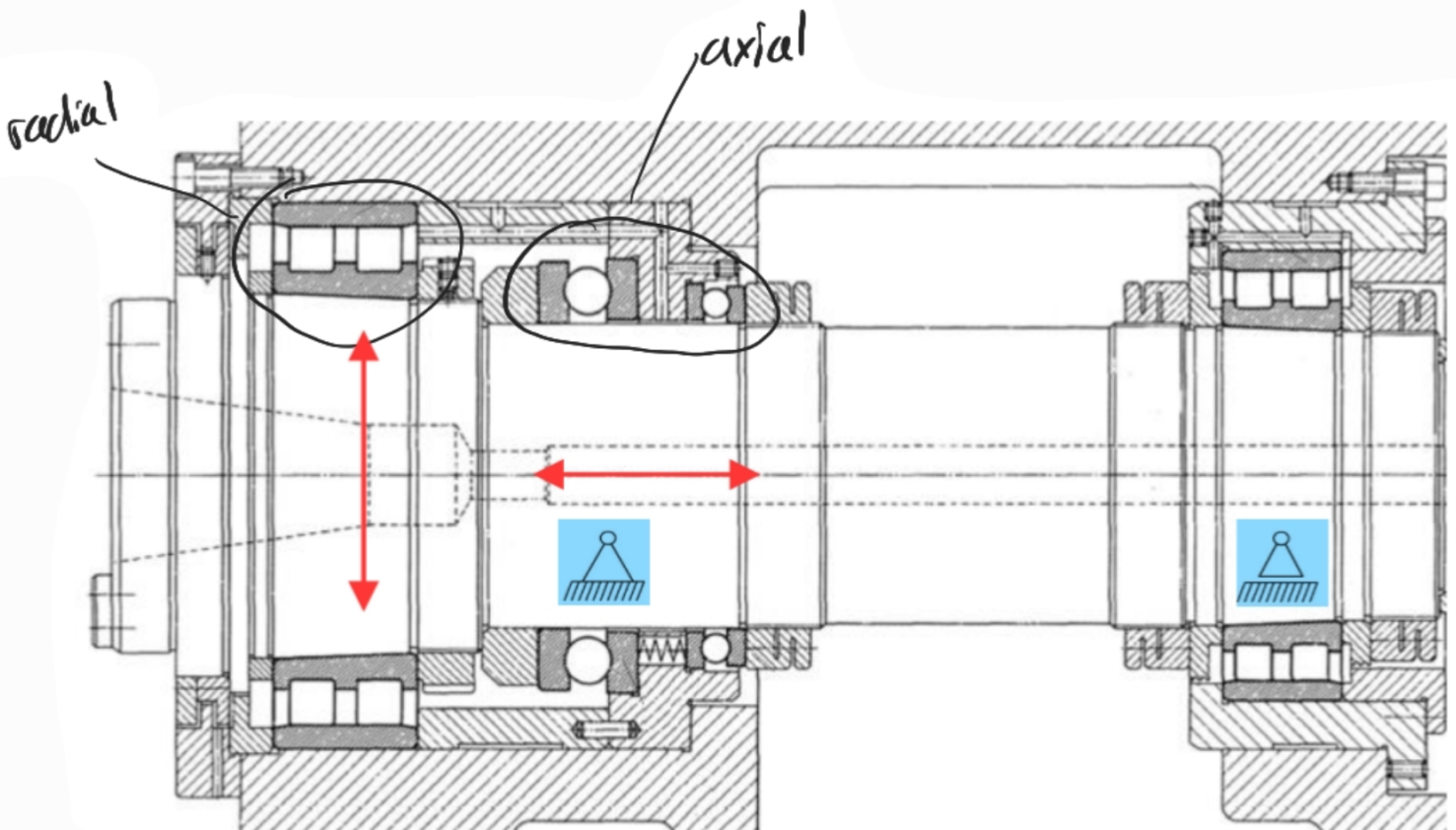
- Schwingungsdämpfer aus Tellerfedern

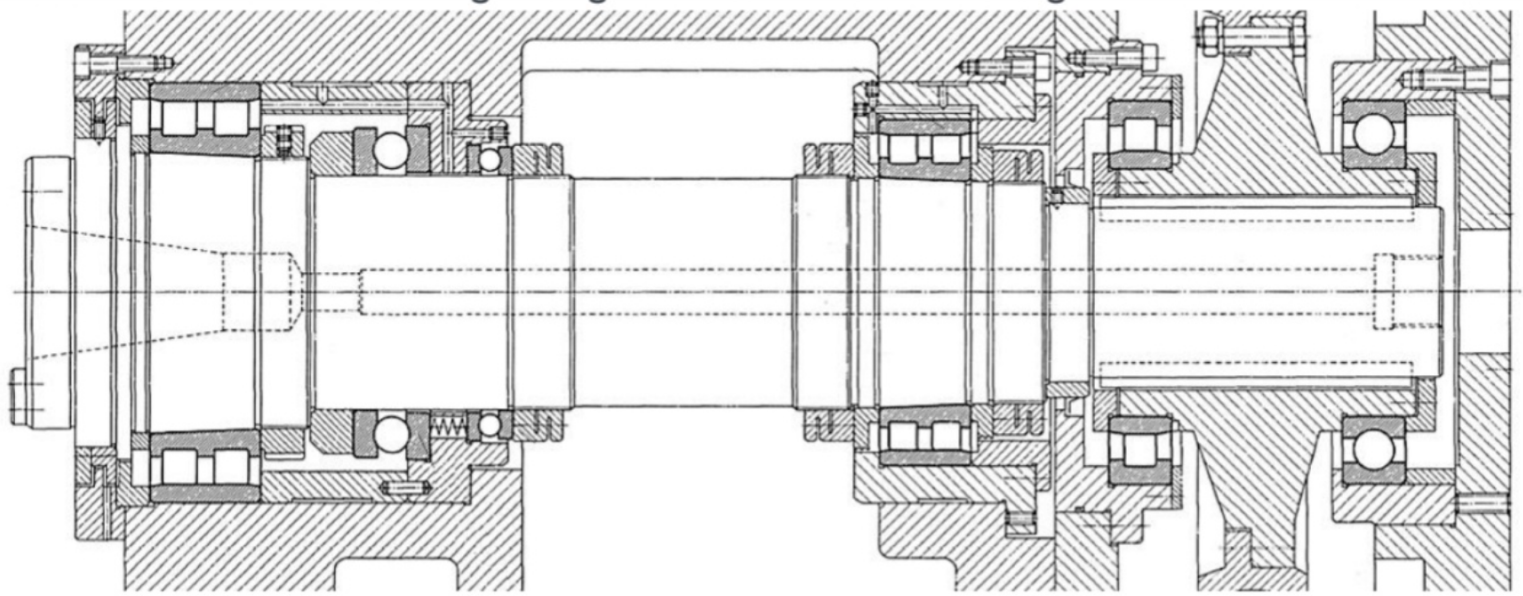


- Federbolzen mit Druckfeder

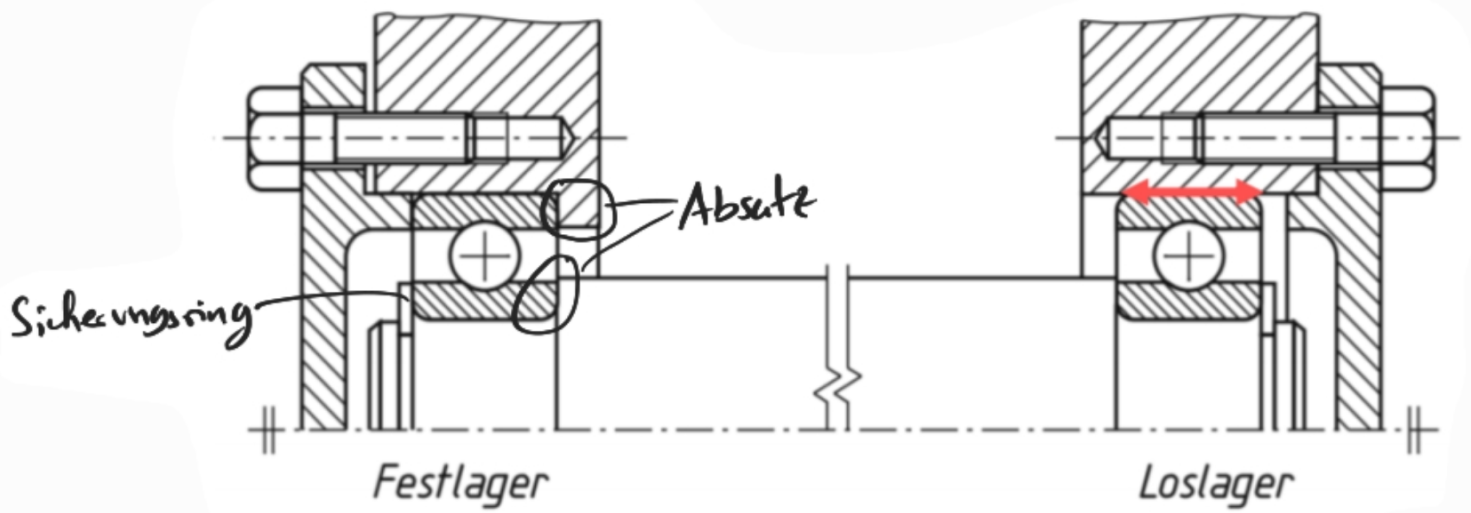


KMT 2

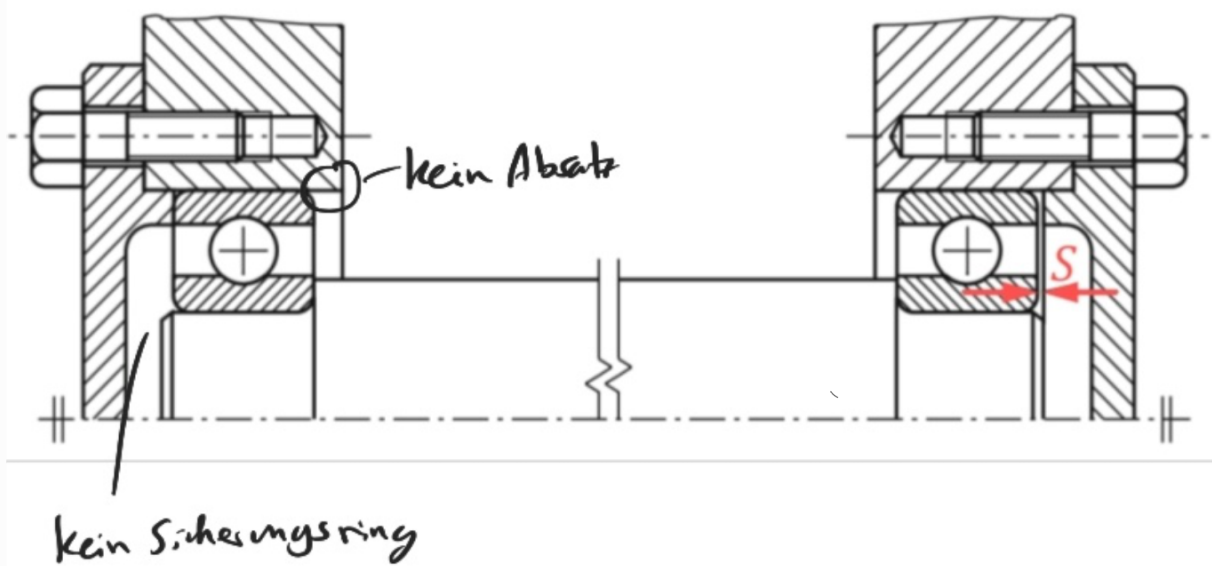




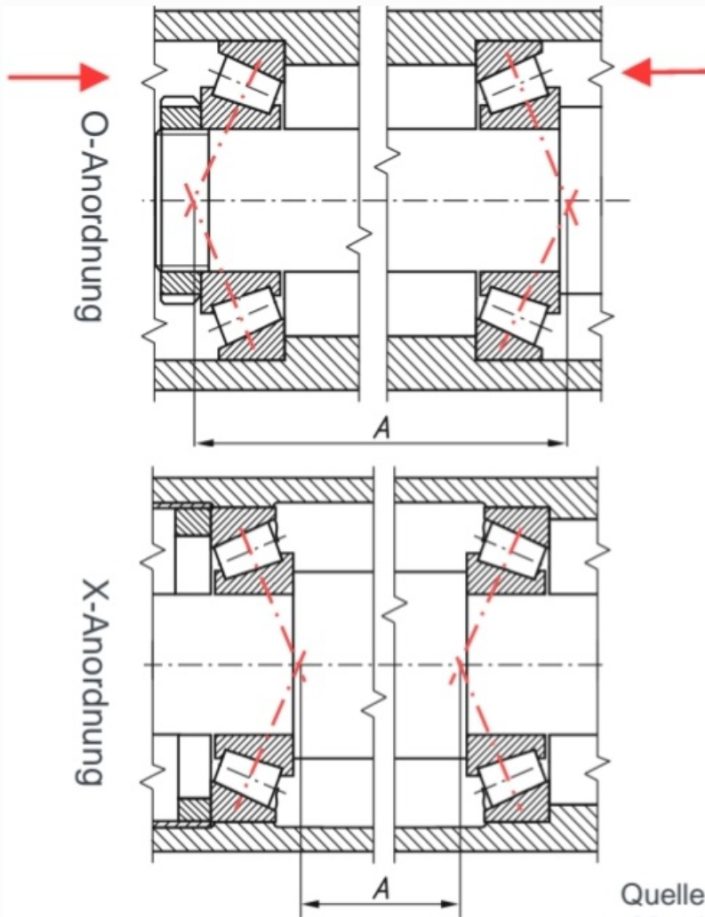
Fest-Los-Lagerung:



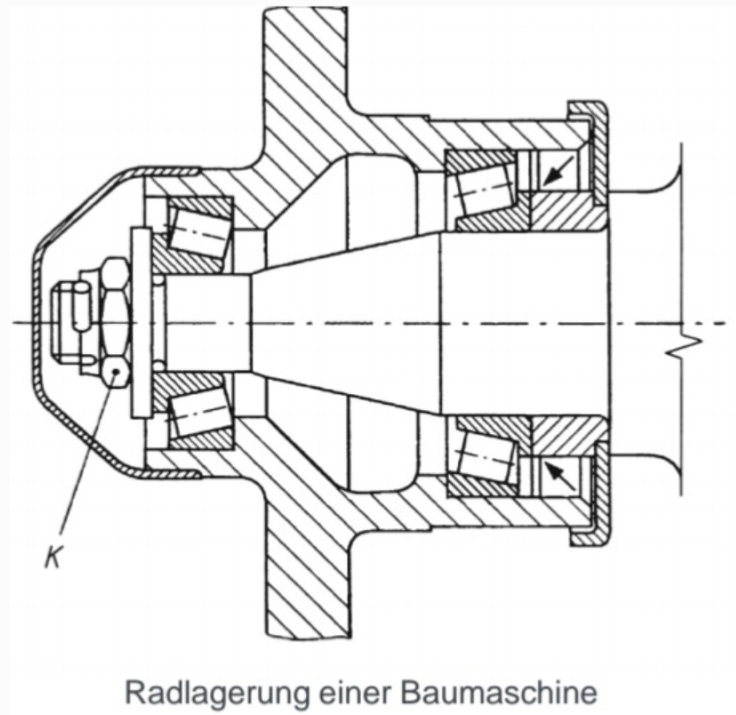
Schwimmende Lagerung:



Angeordnete Lagerung:

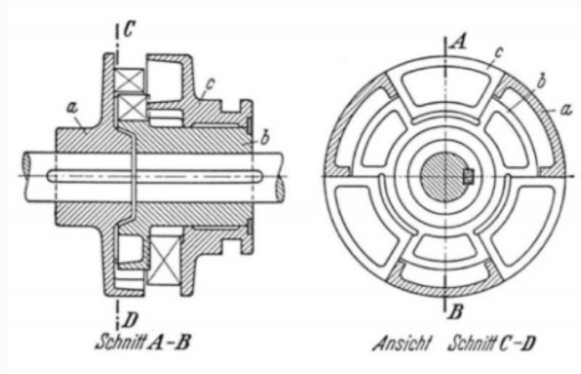


Quelle:
Metek

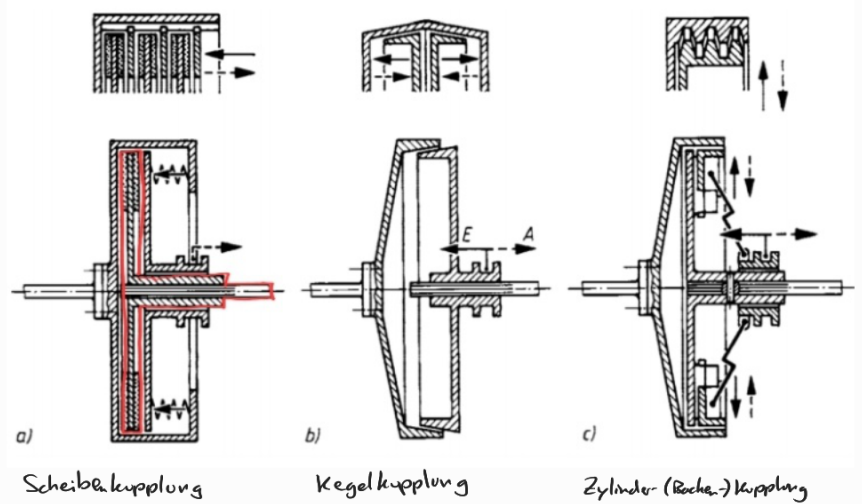


Radlagerung einer Baumaschine

Klauenkupplung:



Reibschlüssige Kupplungen:

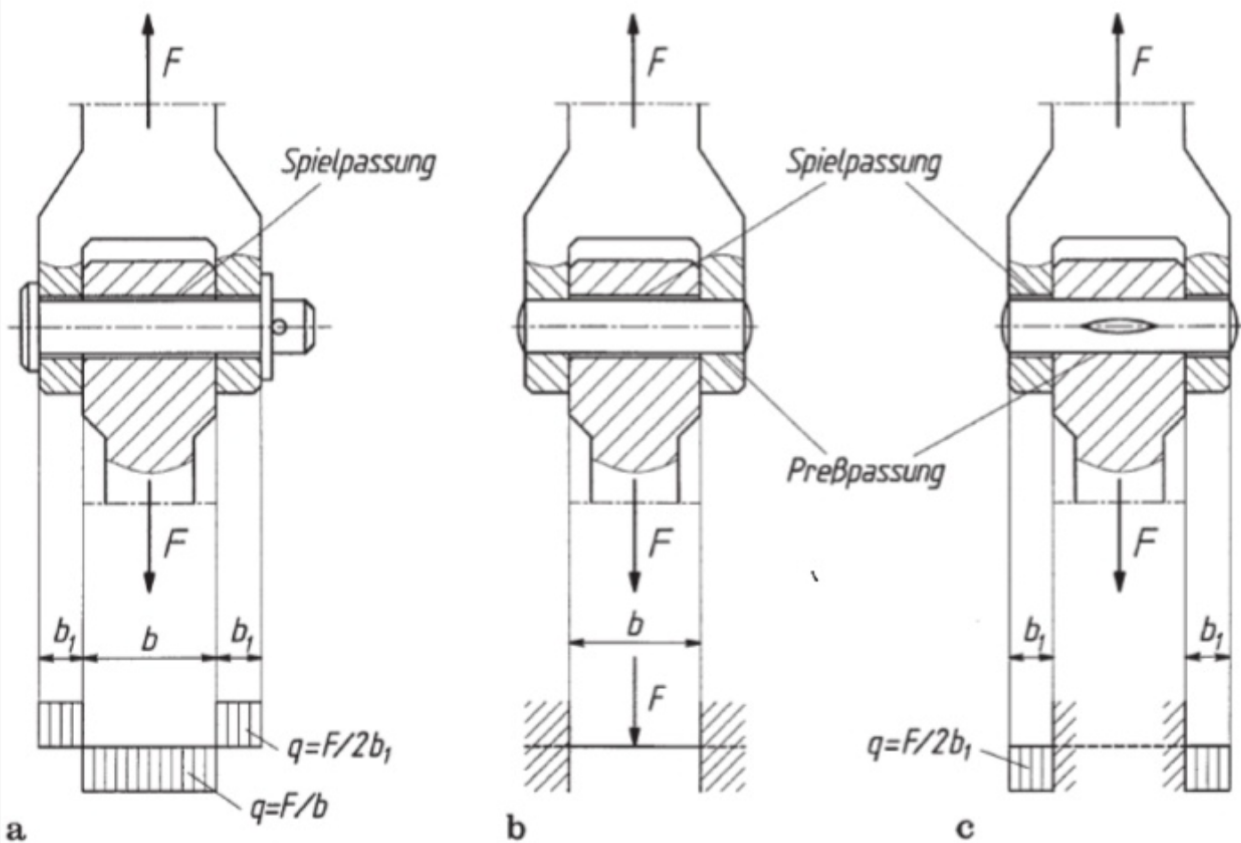
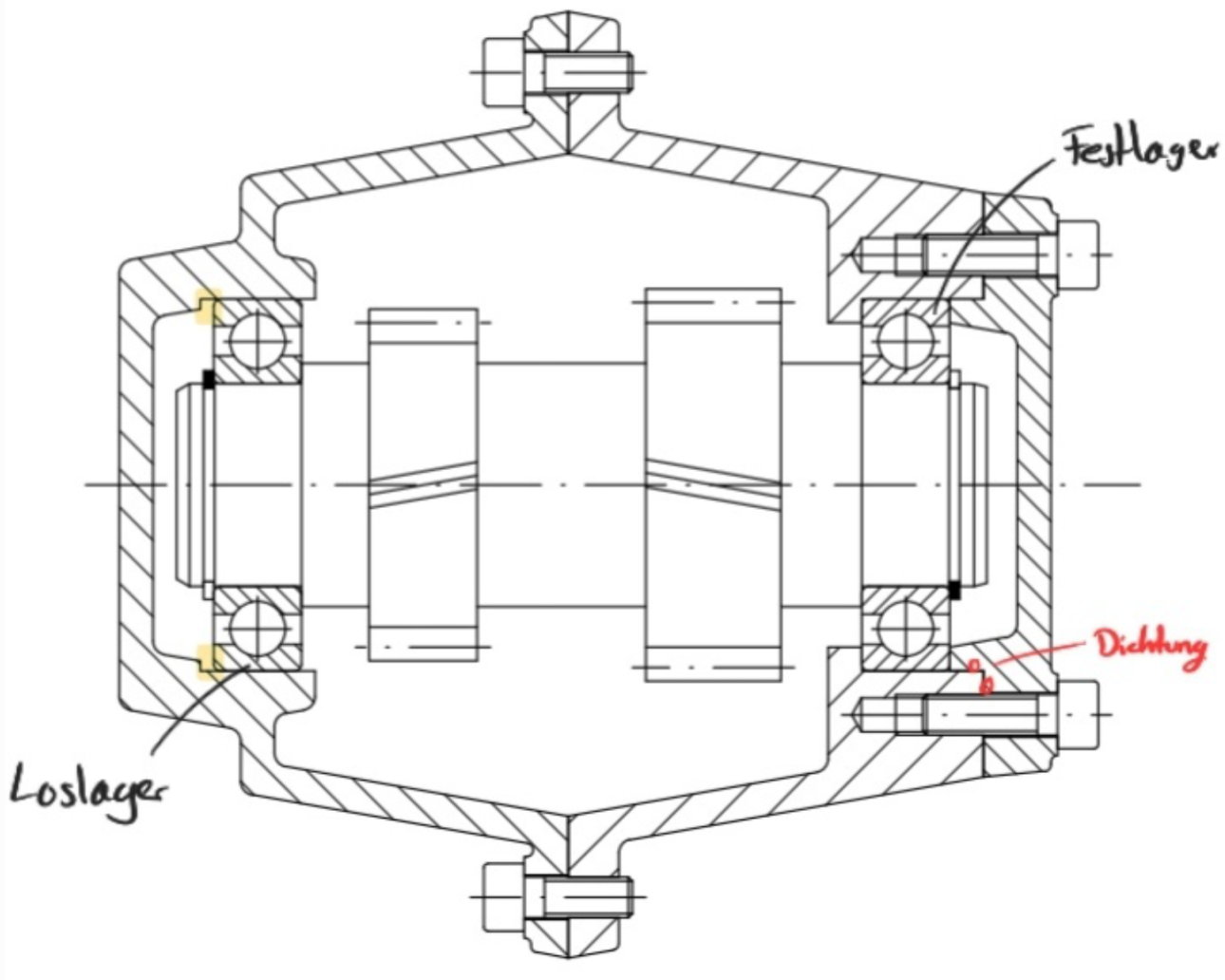


a) Scheibenkupplung

b) Kegelkupplung

c) Zylinder (Rack-)Kupplung

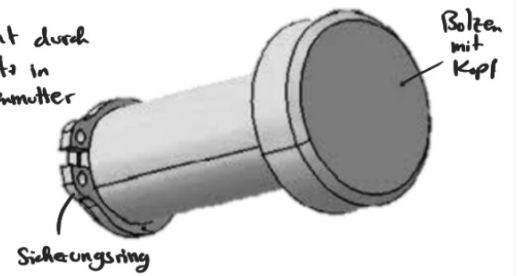
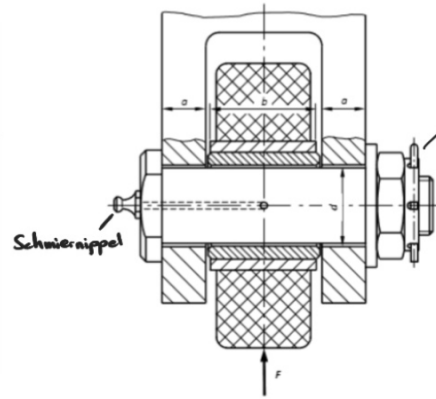
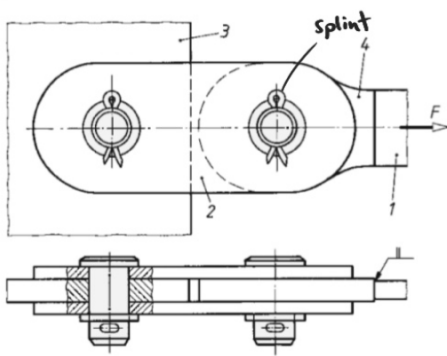
Gehäuse:



Bolzen mit Spiel in Nabel und Stange

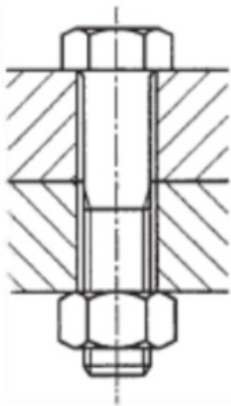
Bolzen mit Spiel in Stange

Bolzen mit Spiel in Nabel

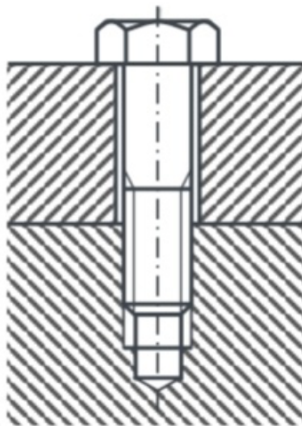


Quellen

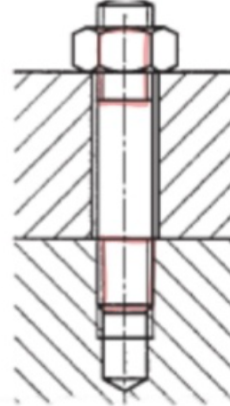
**Durchsteck-
verbindung**



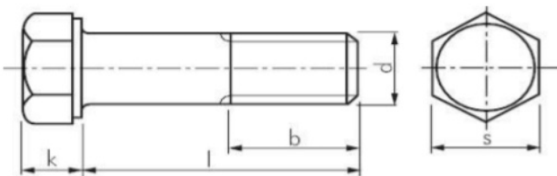
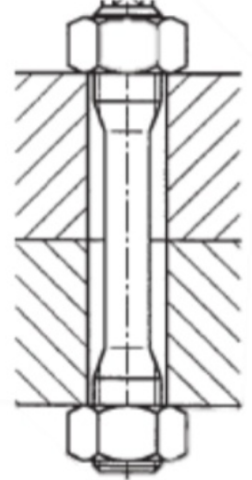
**Einschraub-
verbindung**



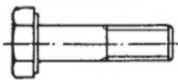
**Einschraub-
verbindung mit
Stiftschraube**



**Dehnschrauben-
verbindung**



**Sechskant-
schraube**



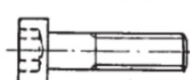
**Vierkant-
schraube**



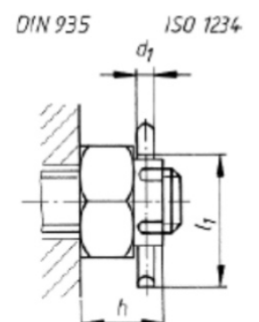
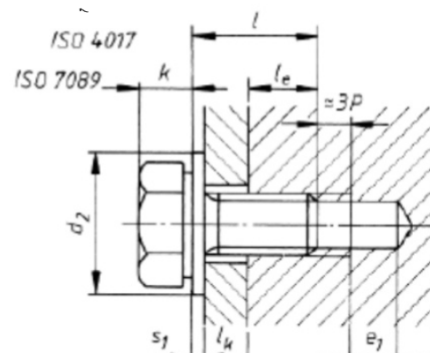
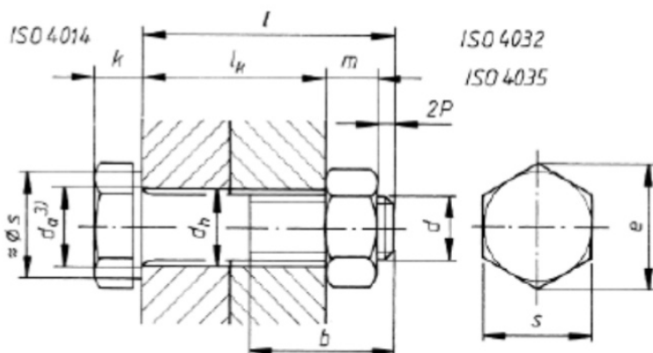
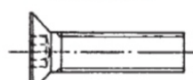
**Flachkopf-
schraube**

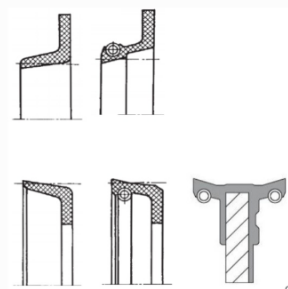
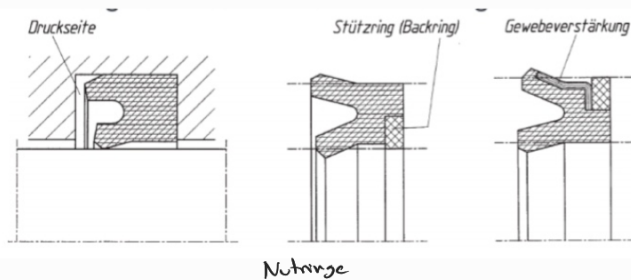
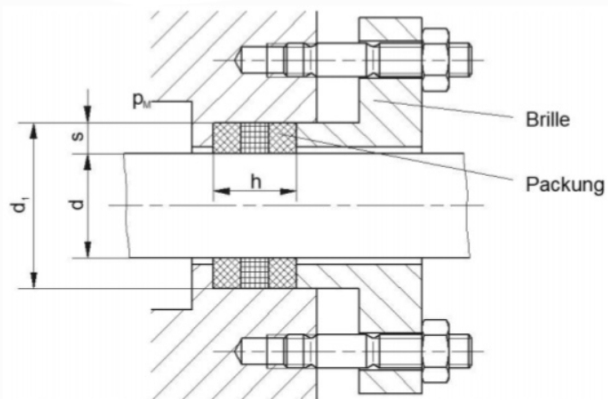
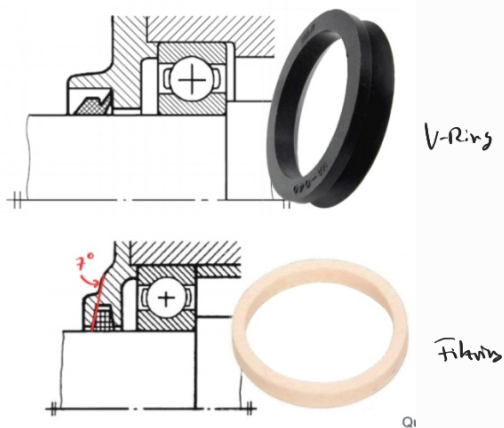
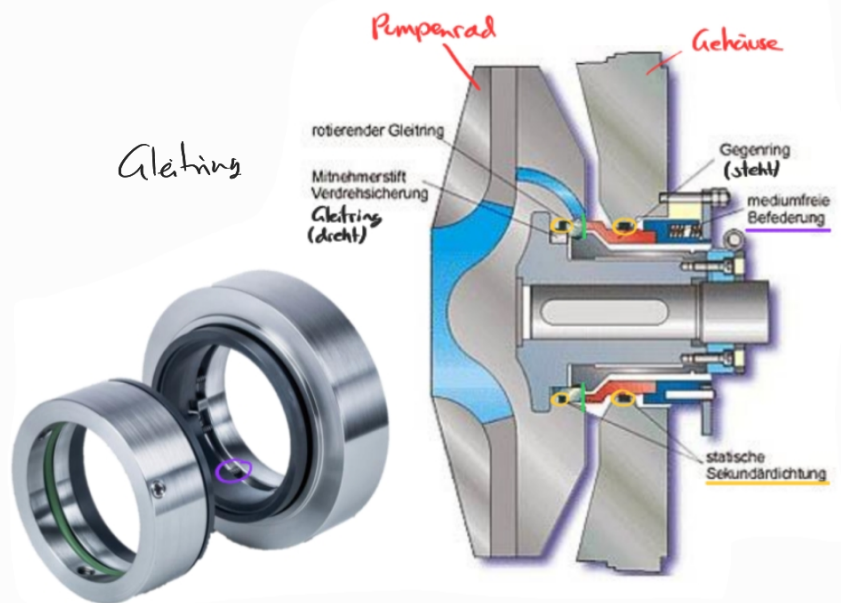
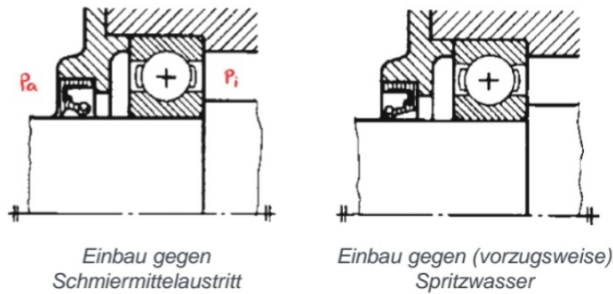
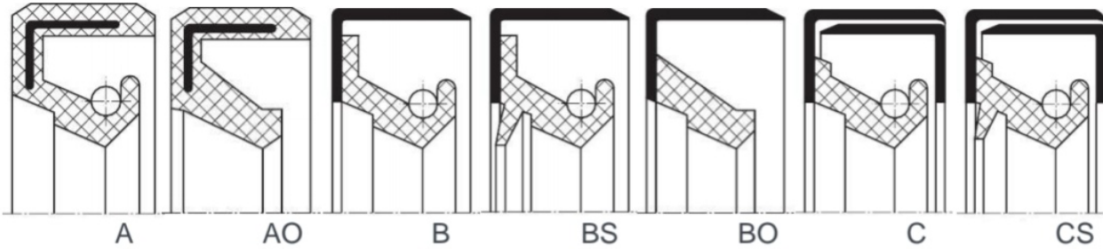
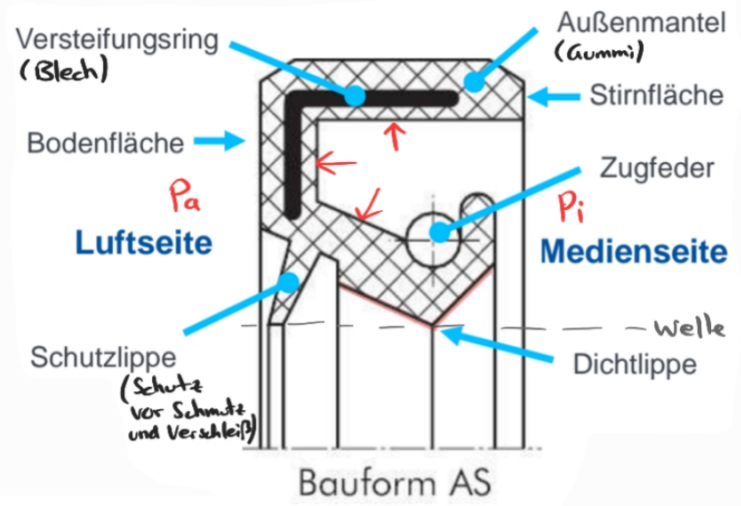
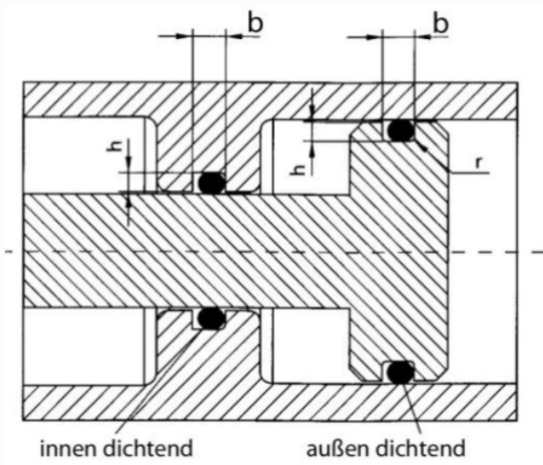


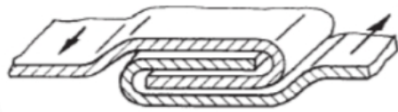
**Zylinder-
schraube**



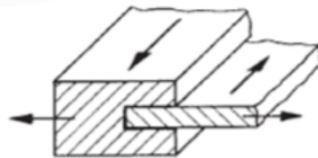
**Senkkopf-
schraube**







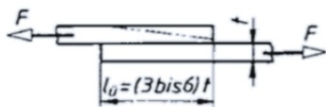
Gefalzt



Genutet



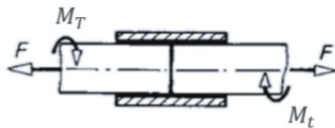
mit Winkeln



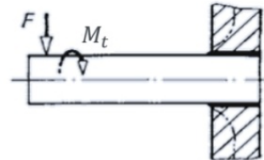
Überlappungslänge:

$$l_{\text{Ü}} = (3 \dots 6) \cdot t$$

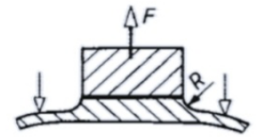
↳ Blechstärke



Rohrverlaschung



Steckverbindung bei Biegebeanspruchung



Steifigkeitserhöhung im Nahtbereich

Qu
Albers. A.. I

• Stumpfnähte:

Benennung	Sinnbild	Schnitt	Benennung	Sinnbild	Schnitt
Bördelnaht	┌┐		Doppel-U-Naht	U U	
I-Naht			HV-Naht	V	
V-Naht	∨		D-HV-Naht	K	
D(oppel-)V-Naht	X		HY-Naht	Y	
Y-Naht	Y		D-HY-Naht	K	
Doppel-Y-Naht	X		HU-Naht	U	
U-Naht	U		D-HU-Naht	K	

• Kehlnähte:

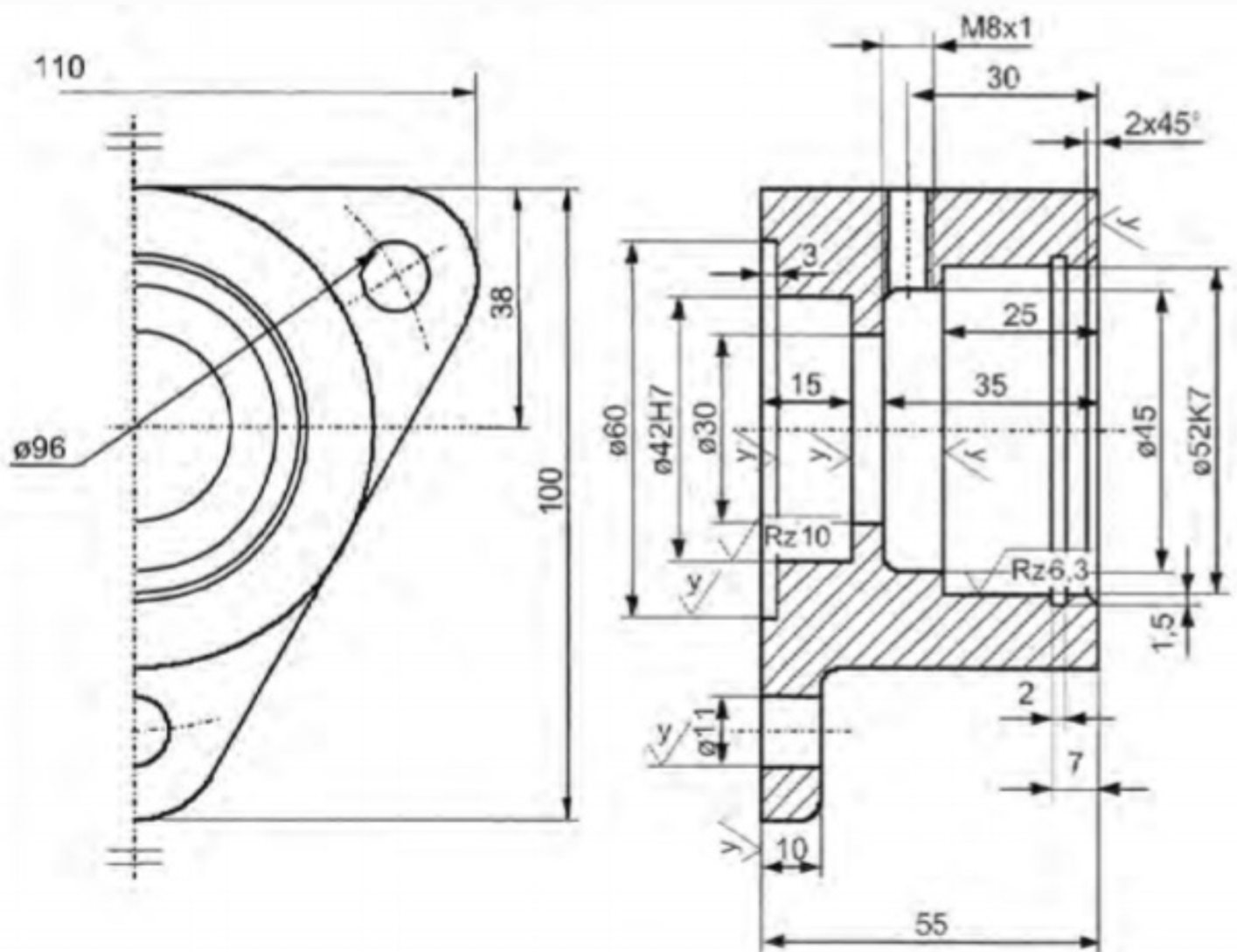
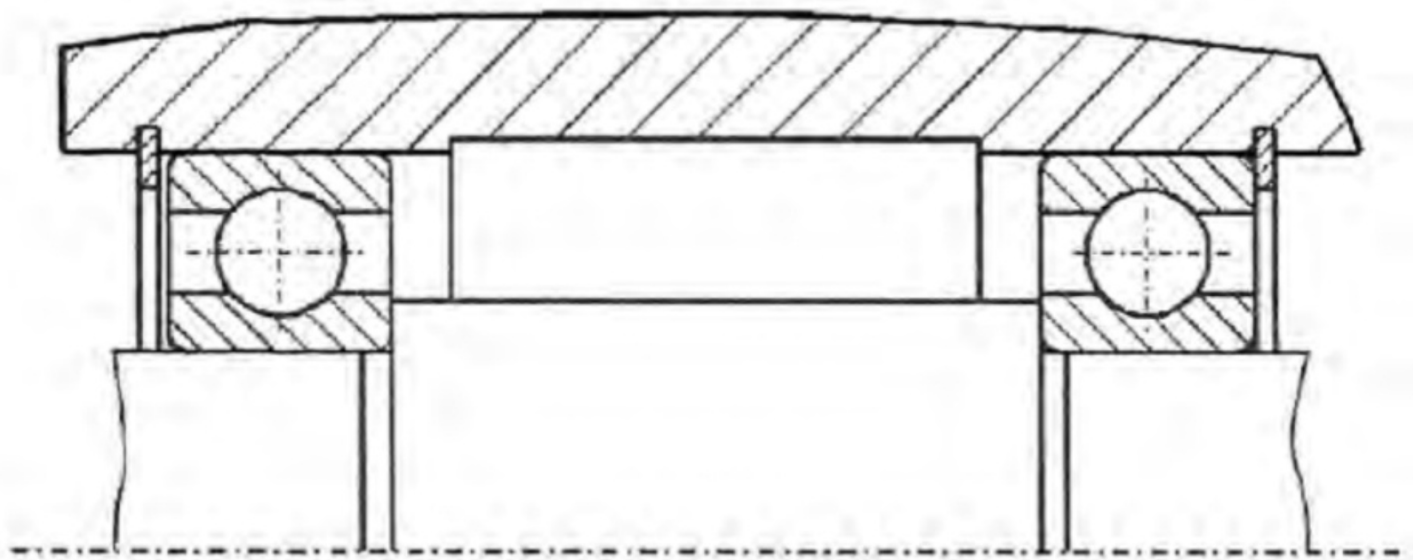
Benennung	Sinnbild	Schnitt
1) Kehlnaht	△	
2) Doppelkehlnaht	▷	

• Sonstige Nähte: Stirnnähte, zusammengesetzte Nähte



Aufgabe 1.9 (5 Punkte)

Skizzieren Sie in die Zeichnung eine schwimmende Lagerung einer Welle im Gehäuse mit Rillenkugellagern, gesichert durch Sicherungsringe.



unbemaßte Radien R2

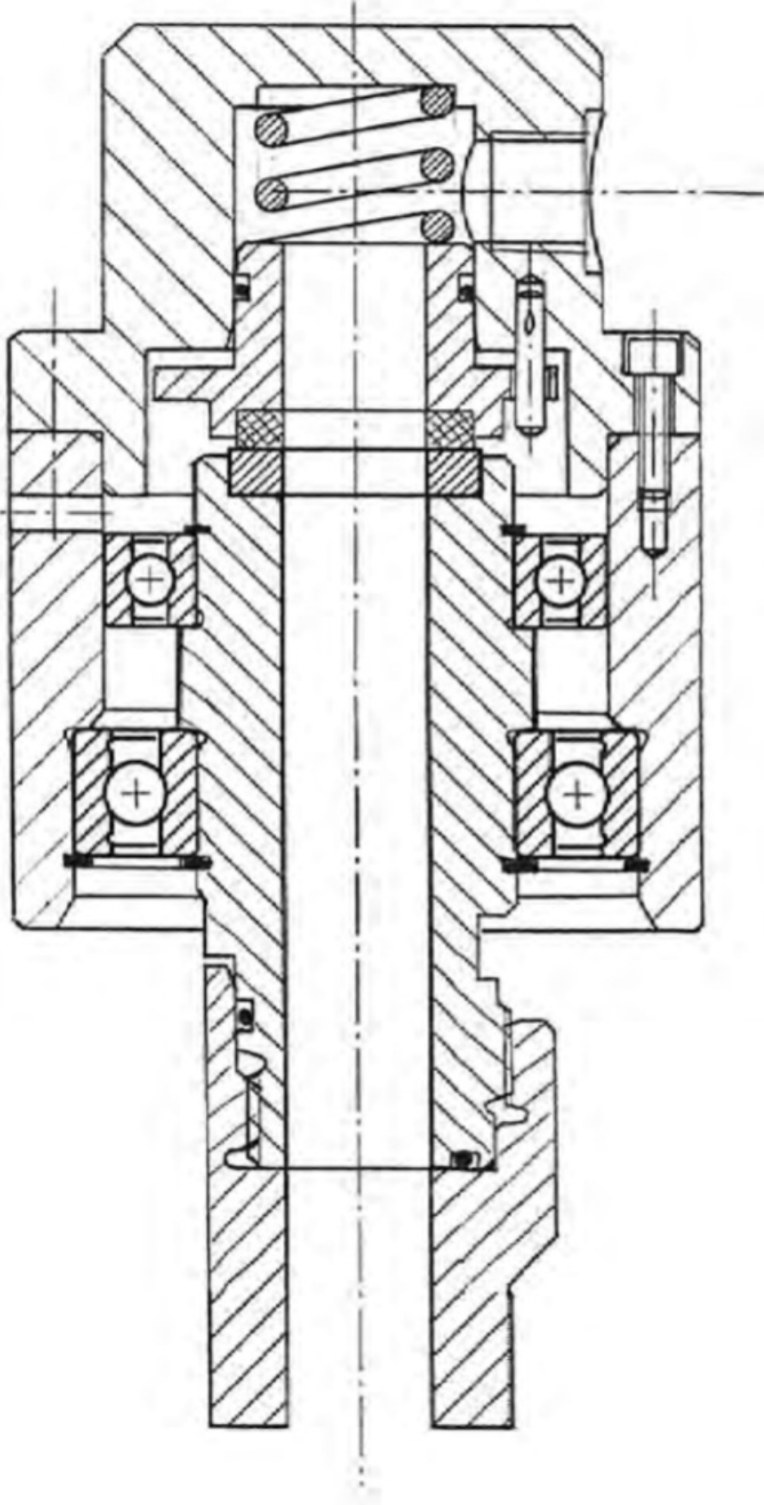
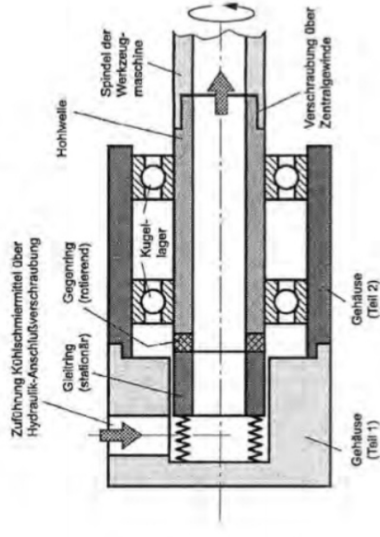
$$\sqrt{\left(\sqrt{R_{z6,3}} \cdot \sqrt{R_{z10}} \cdot y = \sqrt{R_{z25}}\right)}$$

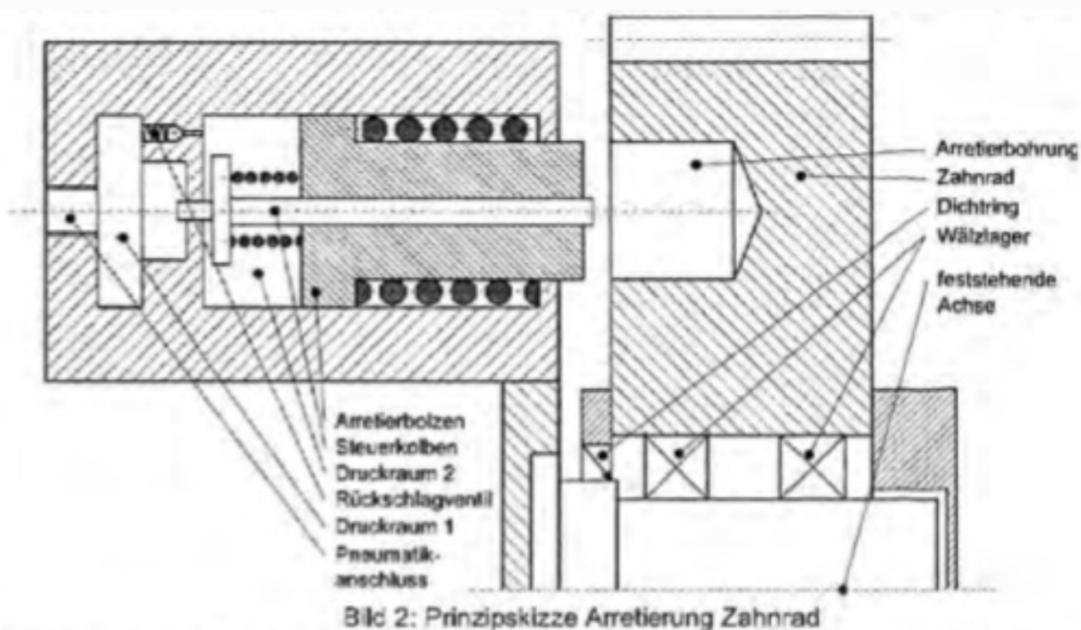
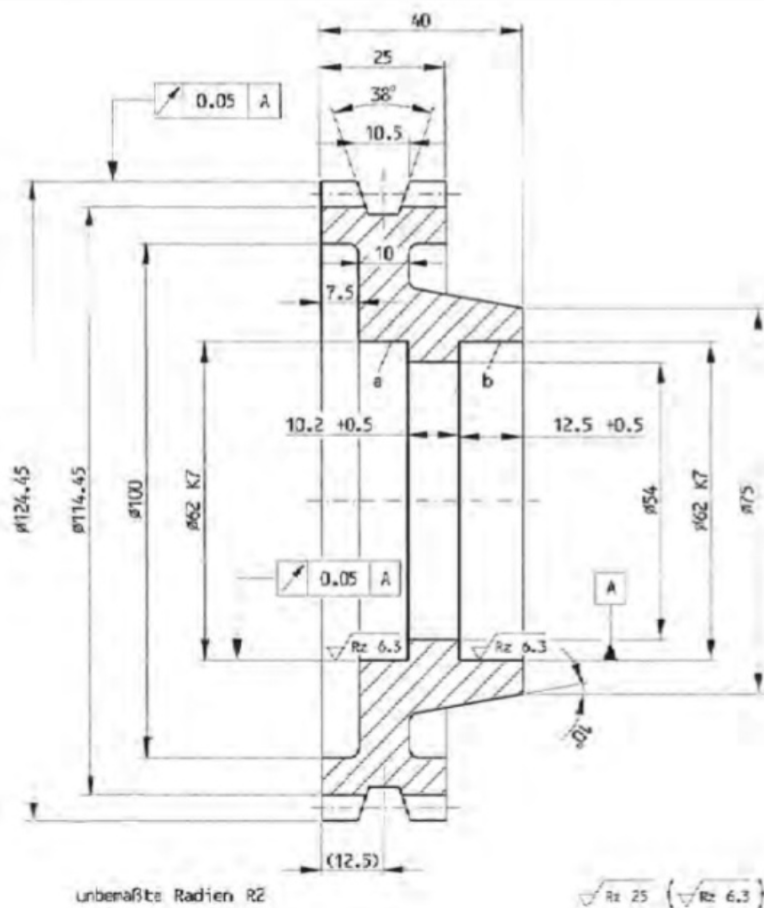
Aufgabe 2.2 Konstruktion der Drehdurchführung einer Spindel (30 Punkte)

In eine schnell rotierende, hohl gebohrte Spindel einer Werkzeugmaschine soll mit Hilfe einer Drehdurchführung Kühlschmiermittel unter Druck eingespeist werden, siehe Prinzipskizze. Die Abdichtung erfolgt mit einer Gleitringdichtung.

Zeichnen Sie eine herstellbare, montierbare und funktionsfähige Konstruktionsvariante der Drehdurchführung auf dem Arbeitsblatt. Beachten Sie dabei folgende Punkte:

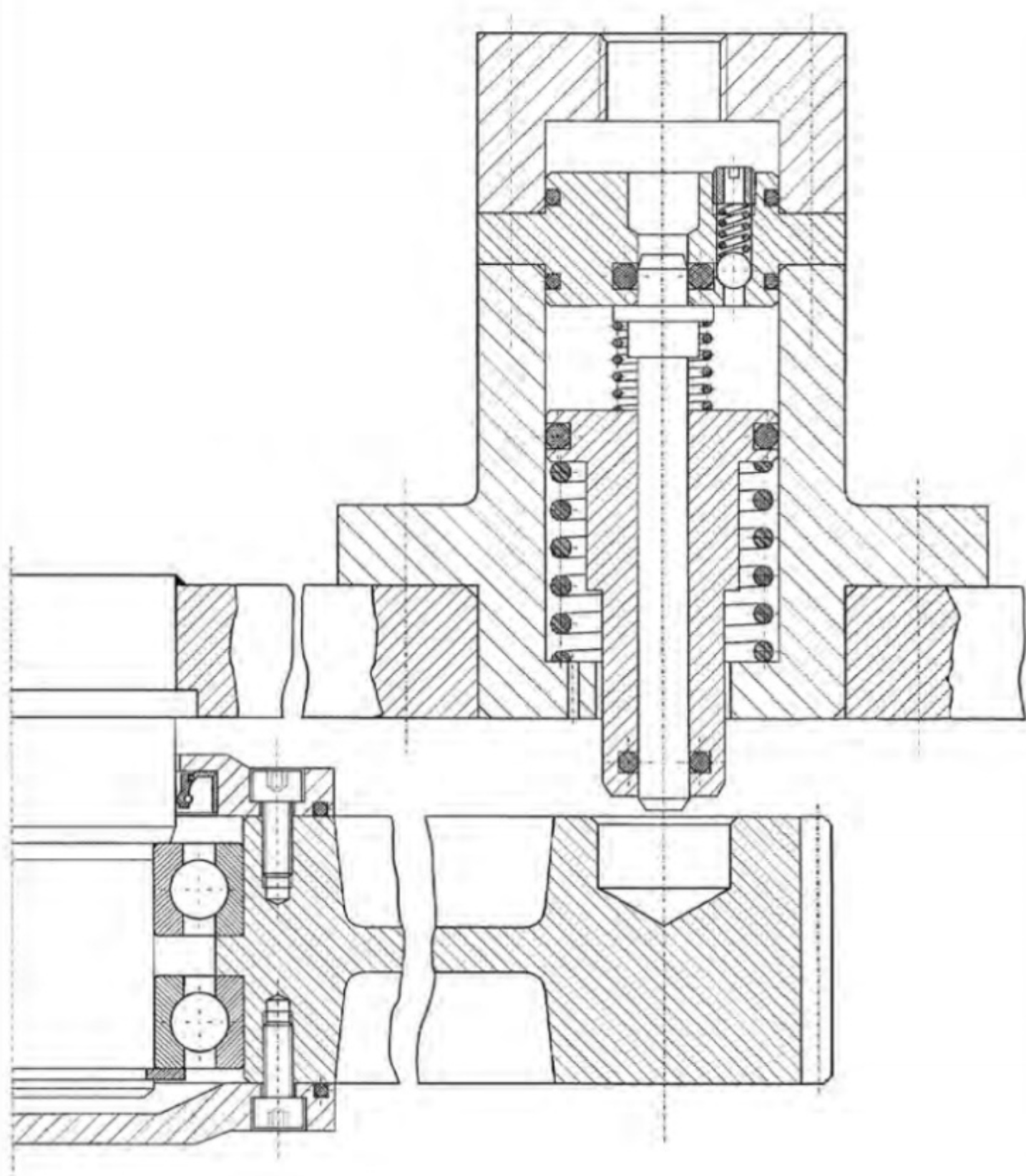
- Fest-Los-Lagerung der Hohlwelle im Gehäuse (Teil 2)
 - o Umlängslast am Innerring
 - o Fettgeschmierte Kugellager (Lebensdauererhöhung)
- Stationärer Gleitring
 - o Federanpressung
 - o Gegen verdrehen (mitrollieren) gesichert
 - o Nebenabdichtung vorsieht
- Verschraubung der Hohlwelle mit der Spindel mittels eines Zentralgewindes, Abdichtung durch einen O-Ring.
- Anschluss am Gehäuse (Teil 1) für Hydraulikverbindung
- Verschraubung der beiden Gehäuseteile mit Zentrierung





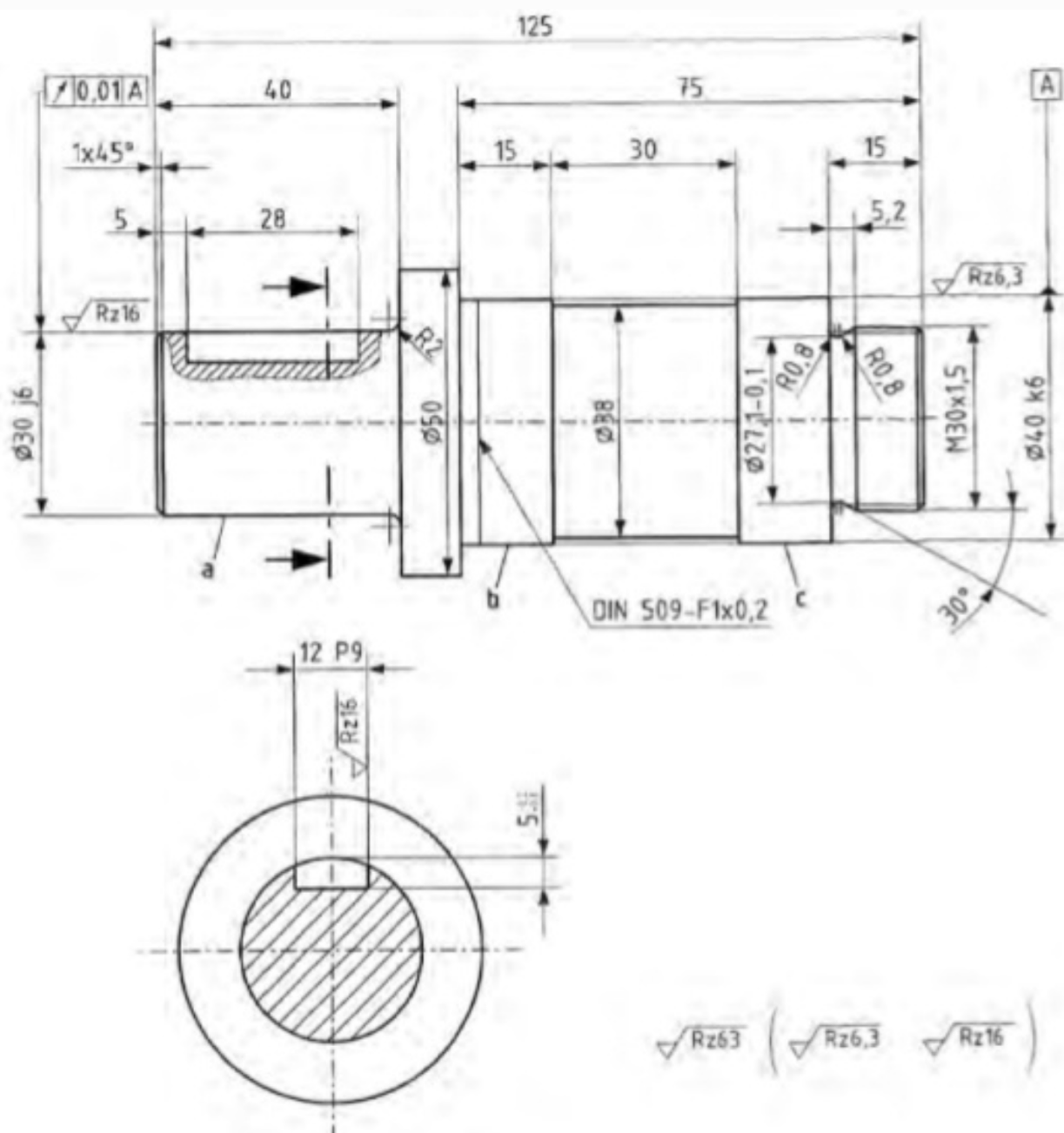
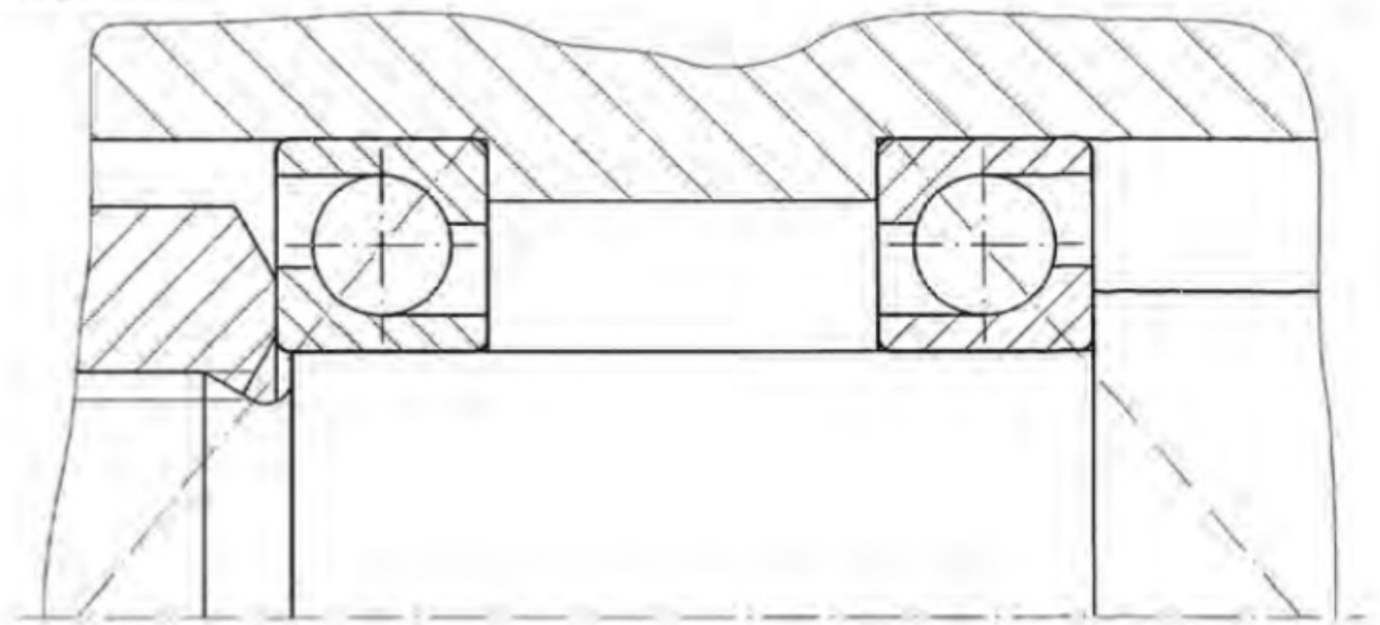
Konstruieren Sie auf dem Beiblatt die funktionsfähige Vorrichtung entsprechend der in Bild 2 gezeigten Prinzipskizze. Beachten Sie dabei folgende Punkte:

- Die Prinzipskizze zeigt nur die Funktion der Vorrichtung. Montierbarkeit, Dichtheit und Herstellbarkeit der Teile ist dabei nicht berücksichtigt, soll aber in der Lösung umgesetzt werden.
- Die in der Pneumatikarretierung eingebauten Federn dürfen nicht auf Block gedrückt werden können.
- Das Einfädeln des Arretierbolzens in die Arretierbohrung soll durch geeignete Formgebung sichergestellt werden.
- Als Dichtungen für axial bewegte Teile können O-Ringe verwendet werden.
- Alle Maschinenelemente wie Dichtungen, Federn usw. sind bildlich und nicht symbolisch zu zeichnen.
- Eine Verschraubung (Schraube) muss vollständig bildlich dargestellt werden. Alle anderen dürfen durch Strichpunktlinien symbolisch dargestellt werden.



Aufgabe 1.5 (6 Punkte)

Skizzieren Sie eine angestellte Lagerung in O-Anordnung mit Schrägkugellagern im Halbschnitt.



Aufgabe 2.2 Einstufiges Getriebe mit Öлтаuschschmierung (30 Punkte)

Im Bild 2 sehen Sie die Prinzipskizze eines einstufigen Getriebes mit Öлтаuschschmierung. Das auf der Antriebswelle 0 befestigte Ritzel 1 treibt das Rad 2 und die Abtriebswelle 3 an.

Die Deckel 4, 5 und 7 dienen der axialen Sicherung der Lager und tragen gegebenenfalls die Wellendichtungen.

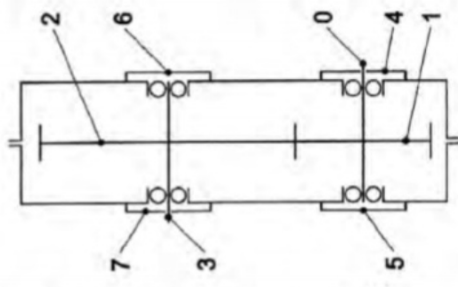
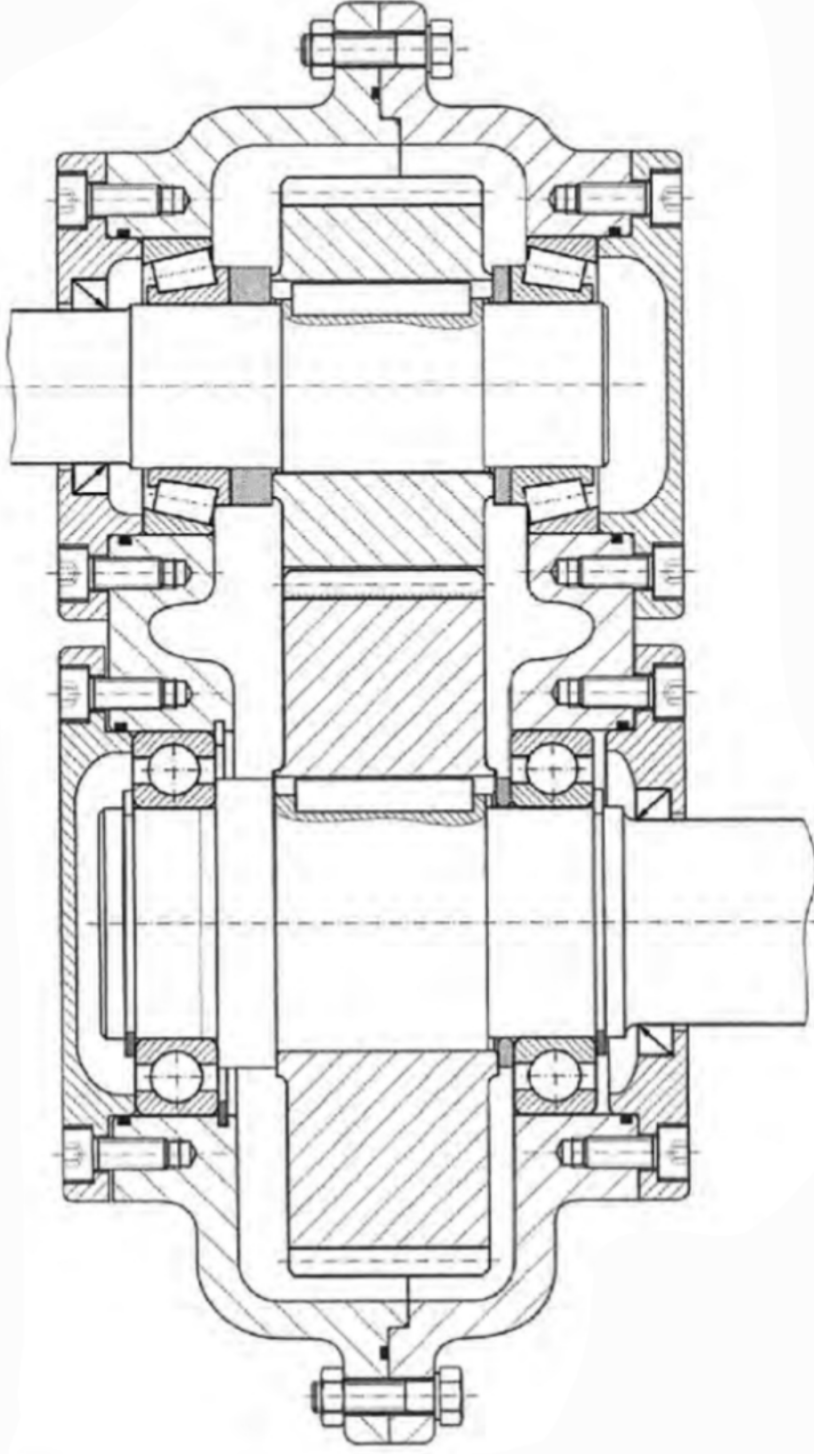
Vervollständigen Sie das Getriebe auf dem beige-farbenen Arbeitsblatt. Beachten Sie dabei folgende Punkte:

1. Die Prinzipskizze zeigt nur die Funktion der Vorrichtung. Montierbarkeit, Dichtigkeit und Herstellbarkeit der Teile sind dabei nicht berücksichtigt. Sollen aber in der Lösung umgesetzt werden.
2. Das Gehäuse soll als Gussteil ausgeführt werden.
3. Formschlüssige Verbindung – Passfeder: Ritzel / Antriebswelle
4. Formschlüssige Verbindung – Passfeder: Rad / Abtriebswelle
5. Lagerung der Antriebswelle 0: angestellt in X-Anordnung
6. Lagerung der Abtriebswelle 3: Fest-/Loslagerung
7. Eine Verschraubung (Schraube) muss vollständig bildlich dargestellt werden. Alle anderen dürfen durch Strichpunktlinien symbolisch dargestellt werden.

8. Gehäuseabdichtung (O-Ringe)

9. Wellendichtungen (sind in der Vorlage symbolisch eingezeichnet)

Bild 2: Prinzipskizze des einstufigen Getriebes mit Öлтаuschschmierung



Aufgabe 2.2 Konstruktion einer Überlastkupplung (30 Punkte)

Im Bild 4 sehen Sie die Prinzipskizze einer Überlastkupplung für den Abtrieb eines Getriebes.

Vervollständigen Sie die Überlastkupplung auf dem beigelegten Arbeitsblatt.

Bearbeiten Sie dabei folgende Punkte:

1. Das geradzahnante Stirnrad (1) des Getriebes ist auf einer Hülse (2) mit Wälzlager gelagert. Die Lager sind in einer C-Anordnung angestellt.
2. Hülse (2) und Welle (3) sind formschlüssig über eine Festschraube verbunden.
3. Der Flansch (4) ist an das Stirnrad angeschraubt. Eine Verschraubung (Schraube) muss vollständig bildlich dargestellt werden. Alle anderen dürfen durch Strichpunktlinien symbolisch dargestellt werden.
4. Die Drehmomentübertragung vom Flansch (4) auf die Buchse (6) erfolgt über Kugellager (5) mit Kugeln und Käfig.
5. Die Buchse (6) ist über eine Keilwellenverbindung mit der Hülse (2) verbunden.
6. Der für das zu übertragende Drehmoment erforderliche Anpressdruck wird durch einen Gewindestift (8) auf der Hülse (2) eingestellt, der das Tellerfederpaket (7) zusammendrückt.
7. Bei Überlast wandern die Kugellager (5) aus ihrer Führung weil das Tellerfederpaket (7) zusammengedrückt wird. Die Buchse (6) verschiebt sich axial und damit kann ein Signal an die Steuerung gegeben werden. Die Hülse (2) muss aber axial auf der Welle (3) fixiert sein.

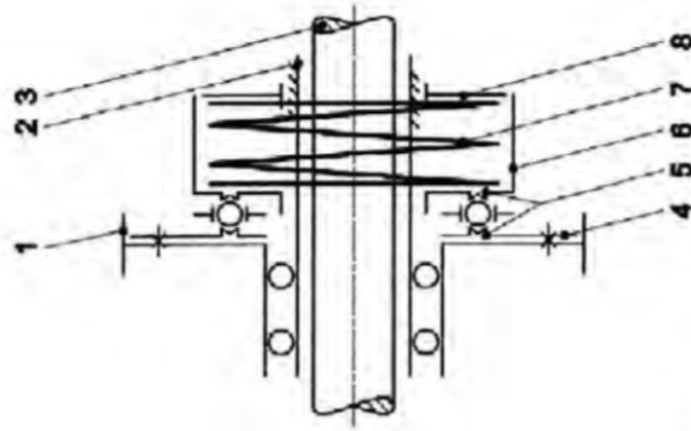
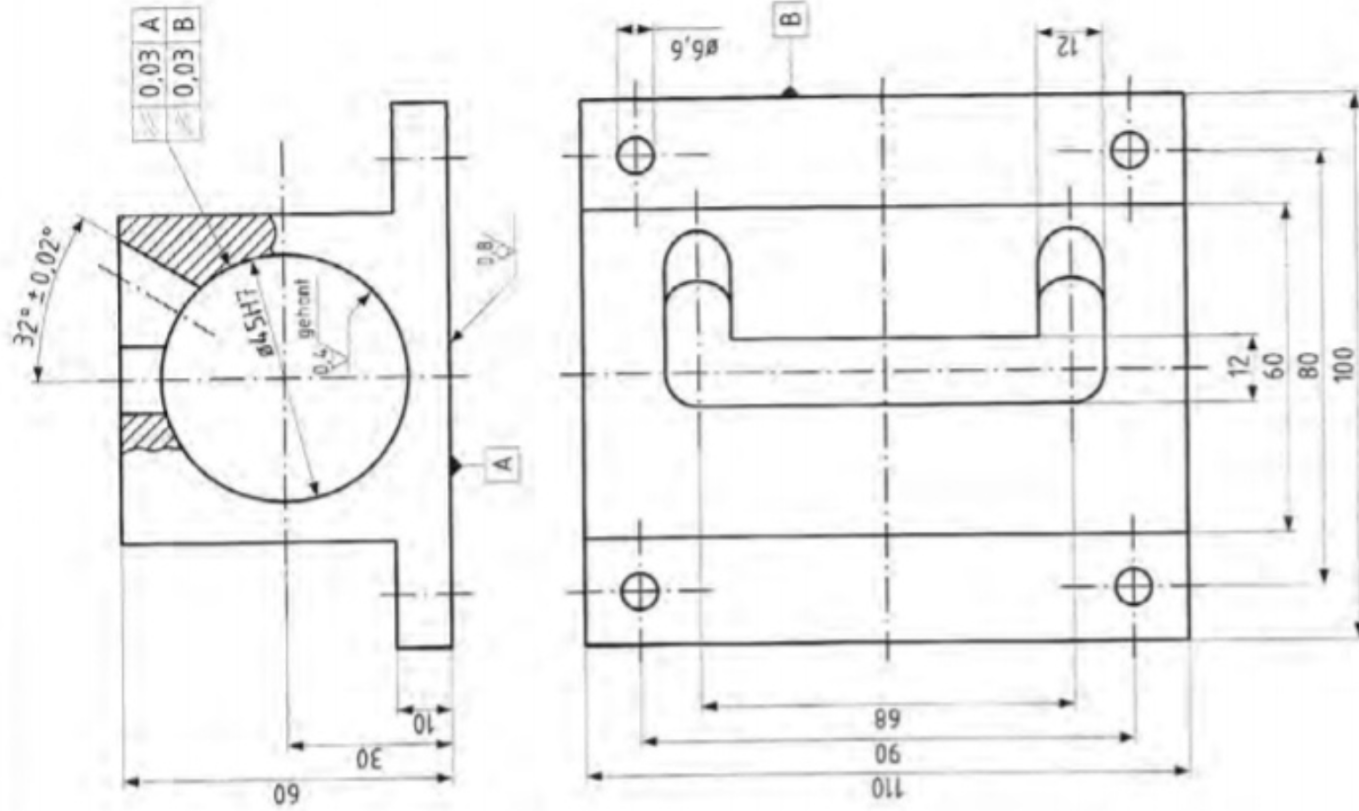
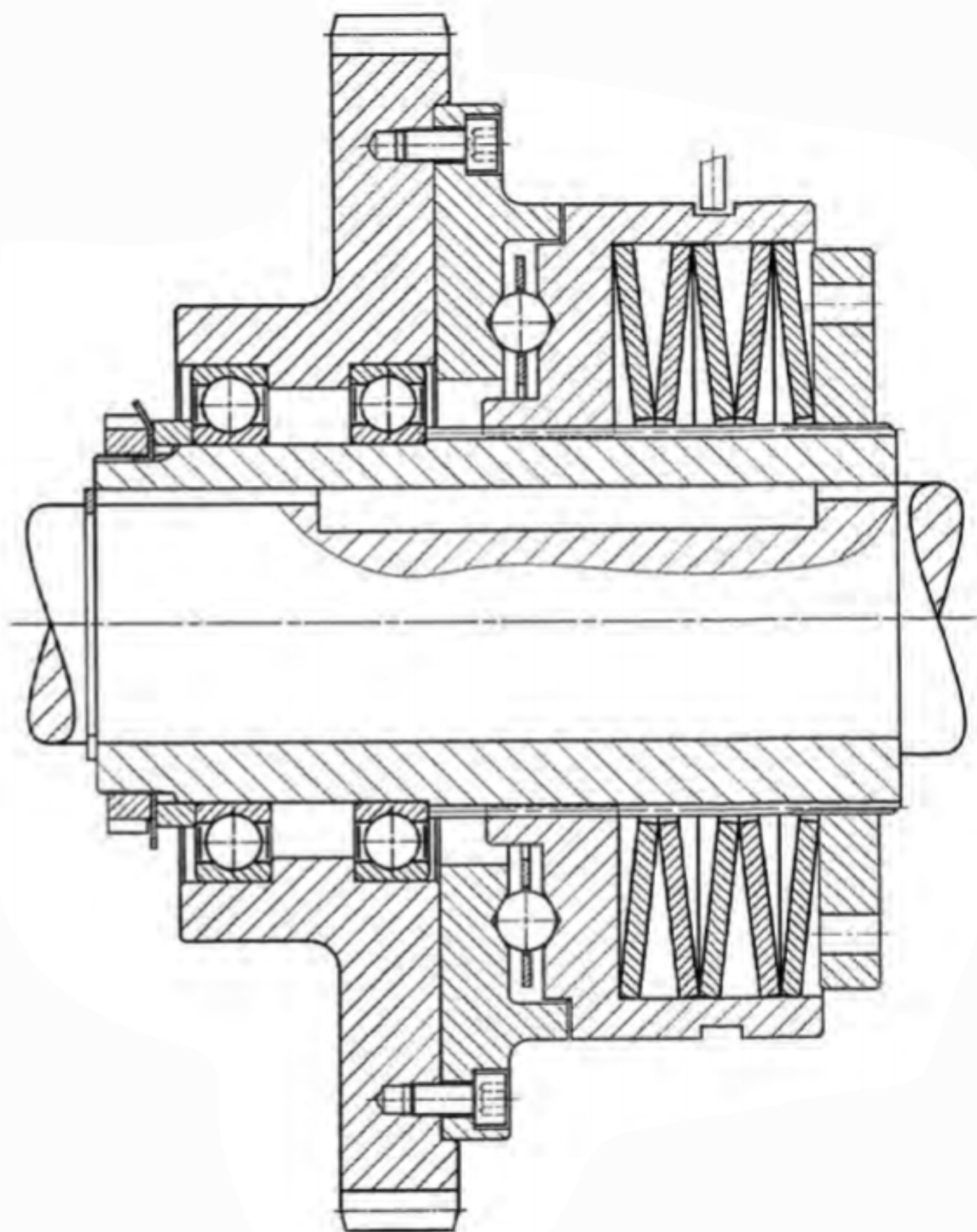


Bild 4: Prinzipskizze der Überlastkupplung

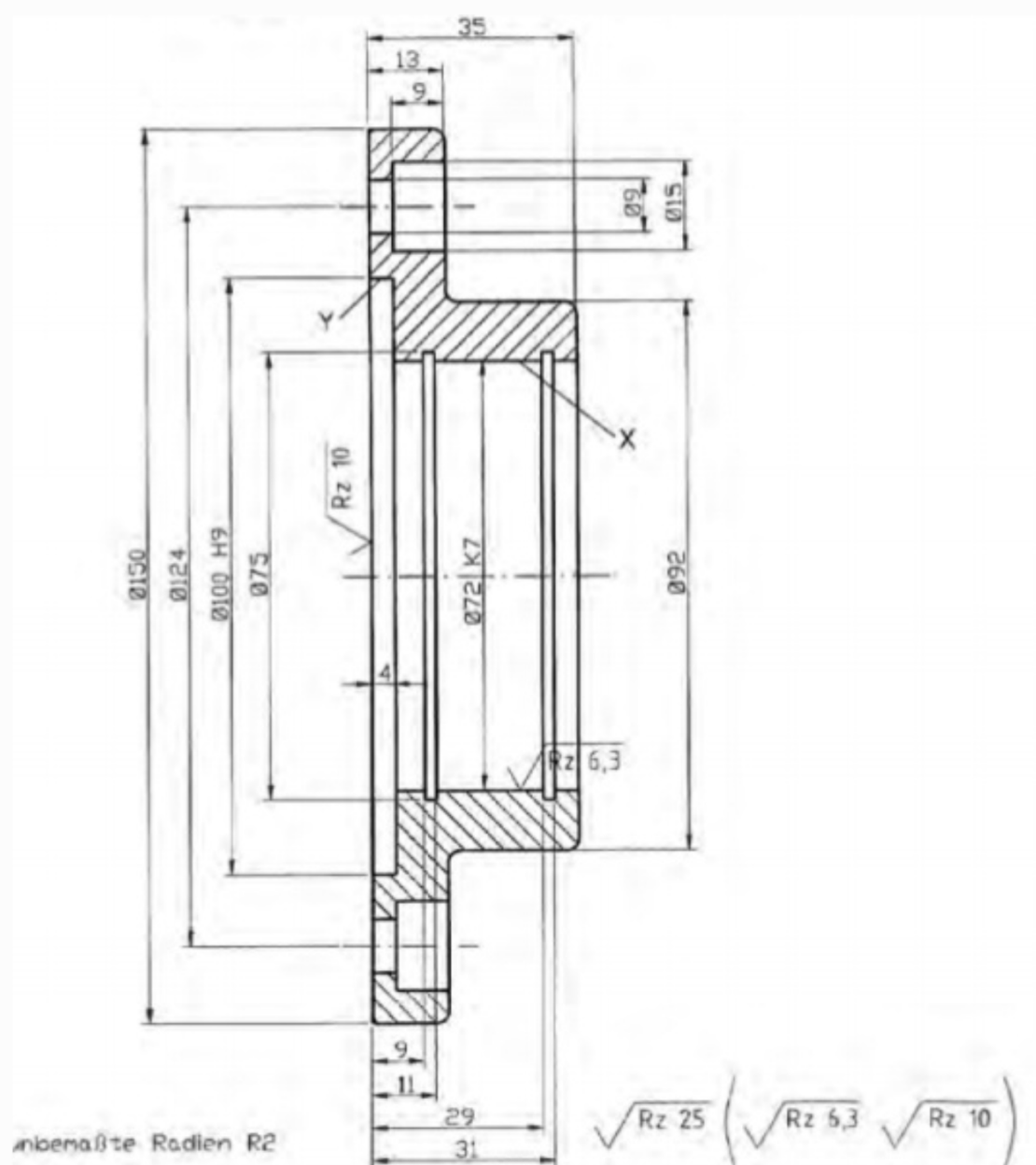
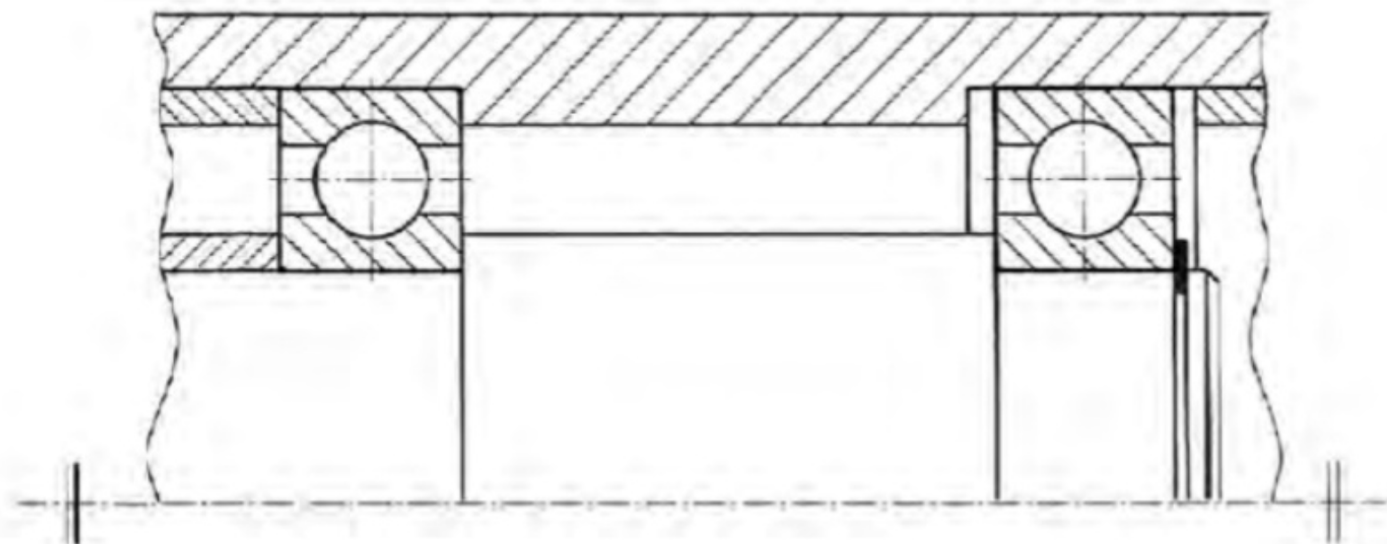


3,2/ (0,8/ 0,5/ geholt)



Aufgabe 1.8 (5 Punkte)

Skizzieren Sie eine Fest-/Loslagerung mit Rillenkugellager im Halbschnitt.



Aufgabe 2.2 Pneumatisches Steuerventil (30 Punkte)

In Bild 3 ist die Prinzipskizze eines pneumatischen Steuerventils abgebildet.

Die Abspernung des Luftstromes erfolgt durch eine Stahlkugel (5), die durch eine vorgespannte Feder (6) auf eine Kegelfläche am Gehäuse (3) gepresst wird. Das Ventil wird mit dem Druckknopf (1) durch Drücken geöffnet.

Nach der Handbeteiligung wird der Druckknopf (1) durch die Feder (2) wieder in seine Ausgangsposition gebracht.

Vervollständigen Sie das Steuerventil auf dem beigefügten Arbeitsblatt im geschlossenen Zustand. Beachten Sie dabei folgende Punkte:

1. Die Prinzipskizze zeigt nur die Funktion der Vorrichtung, Monierbarkeit, Dichtigkeit (O-Ringe) und Herstellbarkeit der Teile sind dabei nicht berücksichtigt, sollen aber in der Lösung umgesetzt werden.
2. Das Gehäuse (3) soll als Gussteil ausgeführt werden.
3. Der Druckknopf (1) muss seitlich axial geführt sein (Hubbegrenzung). Dies soll mit einem leibaren Führungselement erfolgen.
4. Die Schraubenverbindung (mit versenkter Schraube) zwischen dem Druckknopf (1) und dem Stößel (4) muss vollständig dargestellt werden.
5. Die Feder (6) soll im Gehäuse (3) demontierbar vorgespannt sein, ohne den Luftstrom zu blockieren.
6. Das Gehäuse (3) ist am Druckbehälter (7) mit zwei Schrauben befestigt. Eine Verschraubung (Schraube) muss vollständig bildlich dargestellt werden. Die zweite darf durch Strichpunktlinien symbolisch dargestellt werden.
7. An der Auslassöffnung muss ein Verbindungsstück eingeschraubt werden können.
8. Kennzeichnen Sie den maximalen Hubweg des Druckknopfes (1) ein.

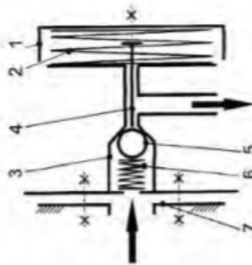
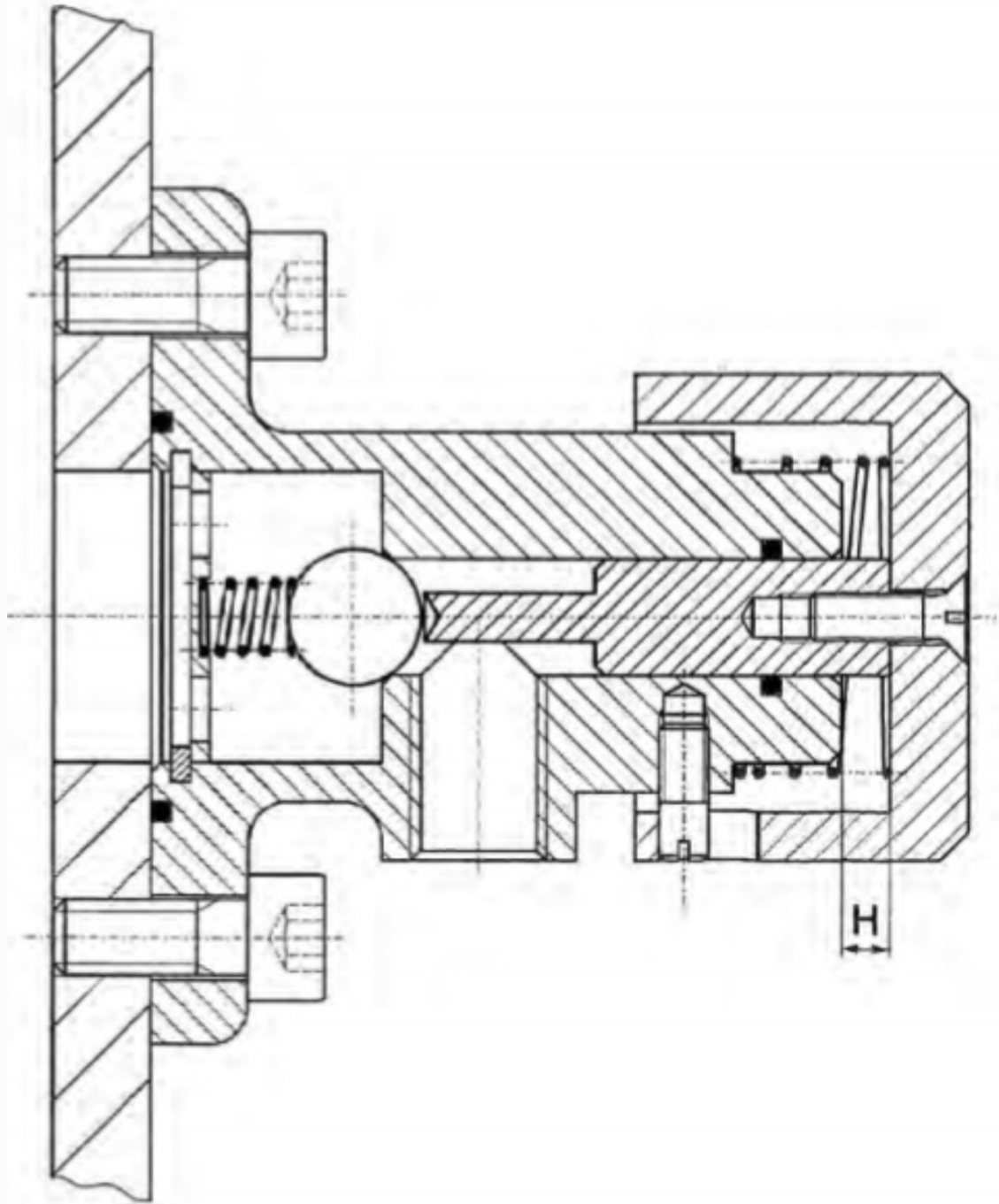
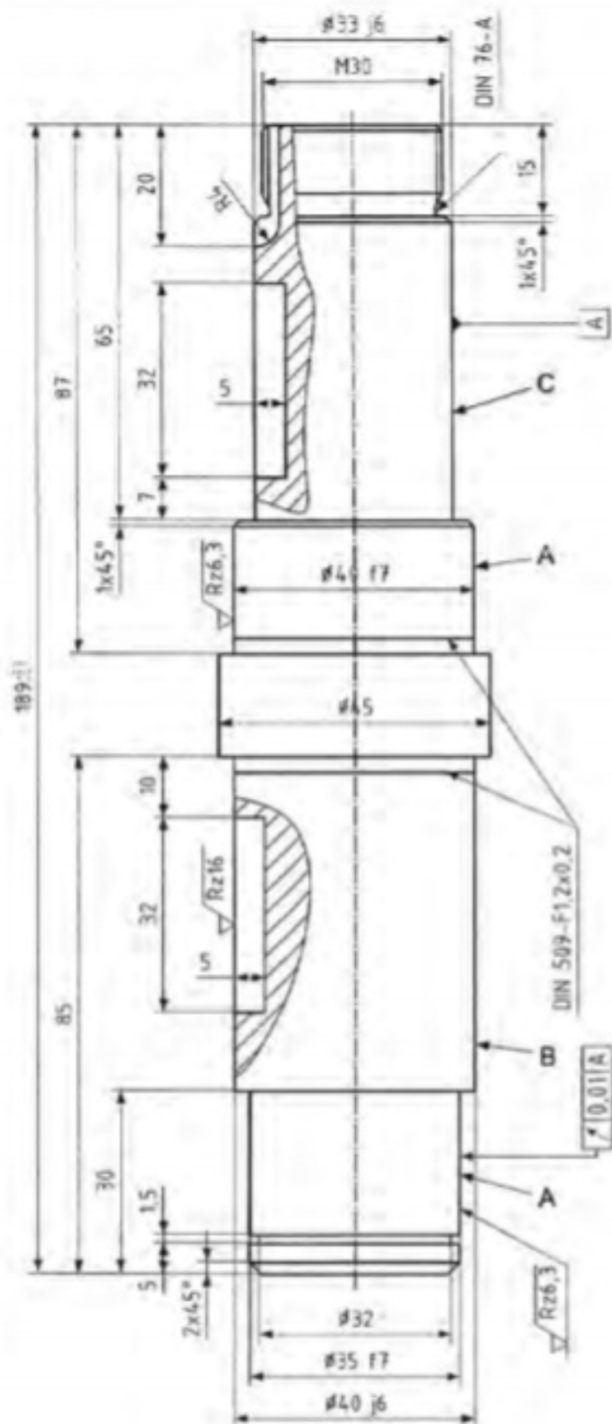
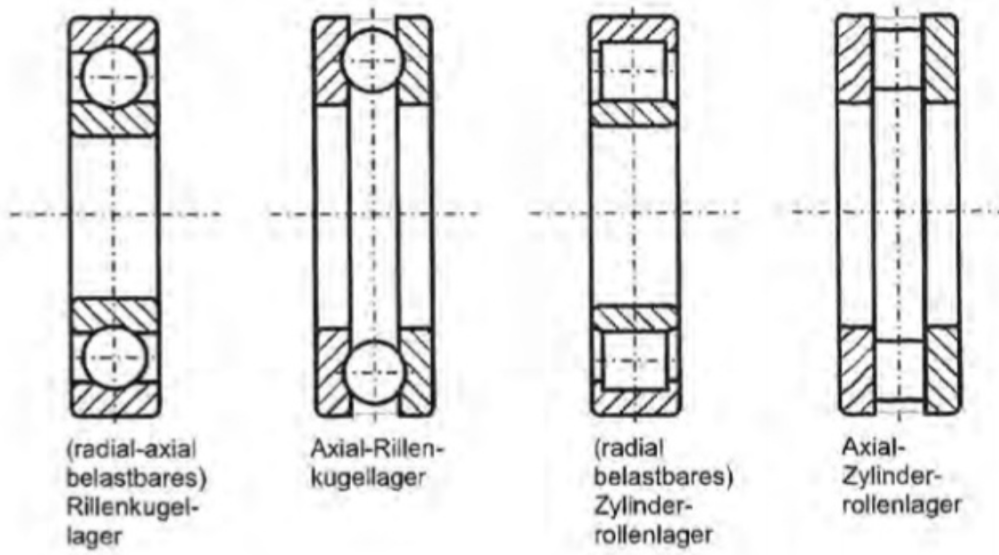


Bild 3: Prinzipskizze des pneumatischen Steuerventils





$$\sqrt{Rz6.3} \left(\sqrt{Rz6.3} \quad \sqrt{Rz16} \right) \text{ M 1:1}$$

Aufgabe 2.2 Bohrvorrichtung (30 Punkte)

Zum Ausführen von Bohrarbeiten in einer Kleinserienproduktion muss nach der Prinzipskizze (s. Bild 2) eine Bohrvorrichtung konstruiert werden. Damit werden in das Drehteil (4) gleichmässig am Umfang verteilte Löcher gebohrt. Zum Bohren wird das Drehteil (4) manuell durch die Welle (1) in Bearbeitungsposition gedreht. Mit dem Arretierhebel (5), der in Bohrungen an der Teilscheibe (2) einrastet, erfolgt die gleichmässige Aufteilung der Bearbeitungspositionen. Die Prinzipskizze zeigt den Arretierhebel (5) im eingerasteten Zustand. Durch Herausziehen des Arretierhebels (5) wird die Teilscheibe (2) entriegelt. Das Drehteil (4) kann in die nächste Bearbeitungsposition durch manuelles Drehen der Welle (1) gebracht werden.

Das Drehteil (4) wird auf der Welle (1) radial fixiert und durch den Drehknebel (5), der mit einem Innengewinde versehen ist, axial eingespannt. Die Welle (1) ist durch das Gleitlager (3) und den Sicherungsring (11) radial und axial am Fundament (10) gelagert. Der Arretierhebel (5) wird durch das Gehäuse (7) axial geführt und mit einer durch den Deckel (8) vorgespannten Feder (9) im eingerasteten Zustand gehalten.

Vervollständigen Sie die Zeichnung der Bohrvorrichtung auf dem beigefügten Arbeitsblatt. Beachten Sie dabei die folgenden Punkte:

1. Die Prinzipskizze zeigt nur die Funktion der Bohrvorrichtung. Montierbarkeit und Herstellbarkeit der Teile sind dabei nicht berücksichtigt; sollen aber in der Lösung umgesetzt werden.
2. Der Arretierhebel (5) soll im eingerasteten Zustand dargestellt werden.
3. Das Gehäuse (7) des Arretierhebels (5) soll vervollständigt und mit dem Deckel (8) versehen werden. Die Schraubverbindung zwischen dem Deckel (8) und dem Gehäuse (7) ist vollständig darzustellen.
4. Eine der Schraubverbindungen zwischen dem Gehäuse (7) und dem Fundament (10) soll vollständig dargestellt werden. Die andere darf durch Strichpunktlinien symbolisch dargestellt werden.
5. Die Verbindung zwischen der Welle (1) und der Teilscheibe (2) soll formschlüssig durch einen Passstift erfolgen.
6. Die Welle (1) soll im Fundament (10) mit einem Gleitlager (3) radial gelagert und axial mit einem Sicherungsring (11) fixiert werden.
7. Der Drehknebel (5) sowie dessen Schraubverbindung mit der Welle (1) sollen gezeichnet werden.

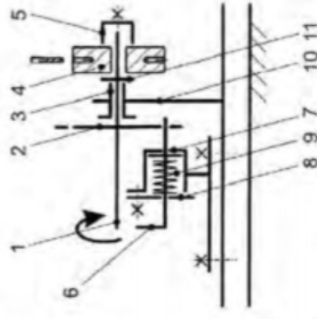


Bild 2: Prinzipskizze der Bohrvorrichtung

