



Name:

Matr.-Nr.:

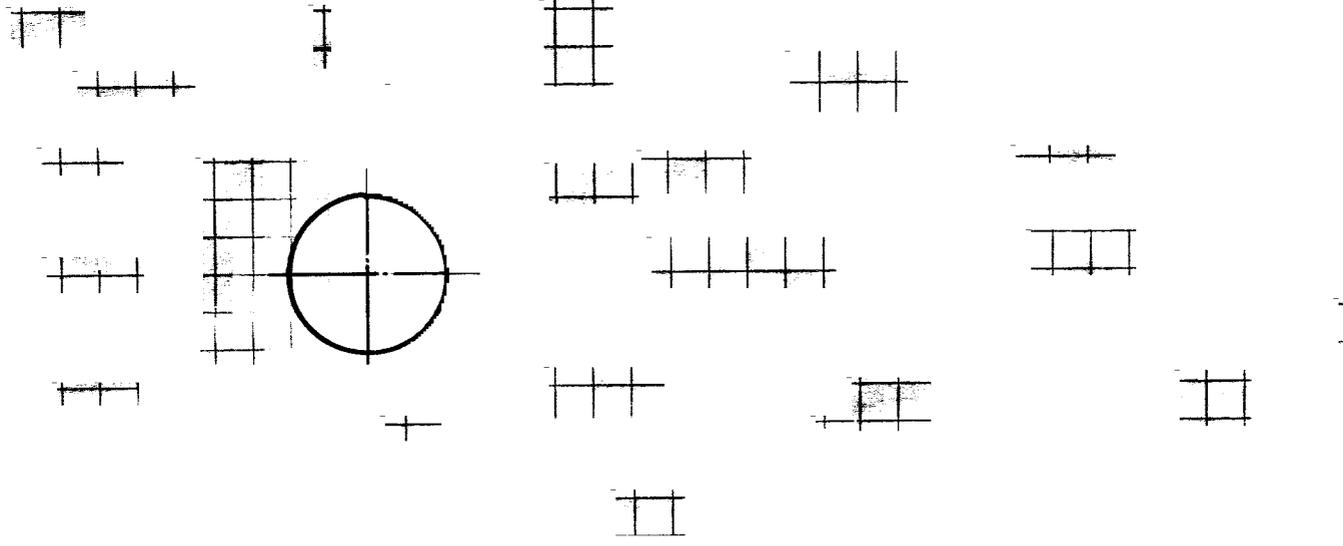
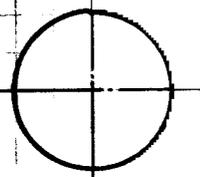
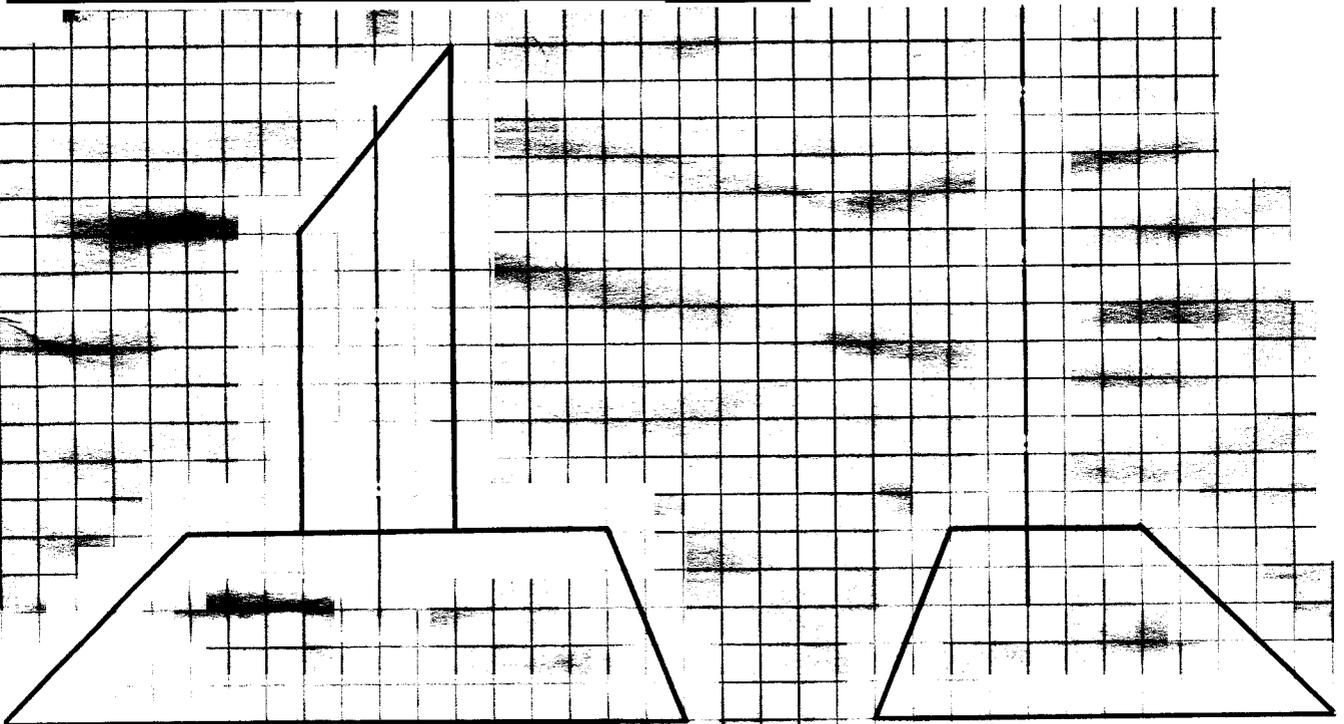
Hinweise zur Bearbeitung:

- Alle Blätter sind mit dem Namen und der Matrikel-Nr. zu beschriften
- Alle Aufgaben sind auf den Aufgabenblättern zu bearbeiten. Zusätzliche Blätter sind beim Aufsichtspersonal erhältlich.
- **Zugelassene Hilfsmittel: Keine** (außer Taschenrechner, Schreib- und Zeichenwerkzeug)

Aufgabe 1: Darstellende Geometrie (8 Punkte)

Teilaufg.	Seitenansicht	Draufsicht	Summe
Max. Pktzahl	5	3	8
Erreichte Pktzahl			

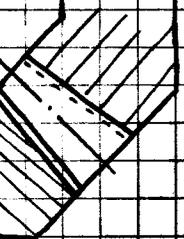
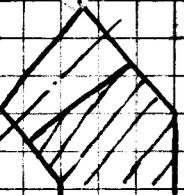
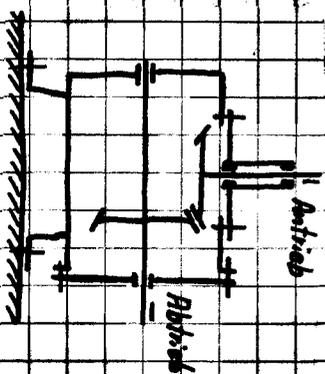
Vervollständigen Sie die Seitenansicht und die Draufsicht des dargestellten Körpers.

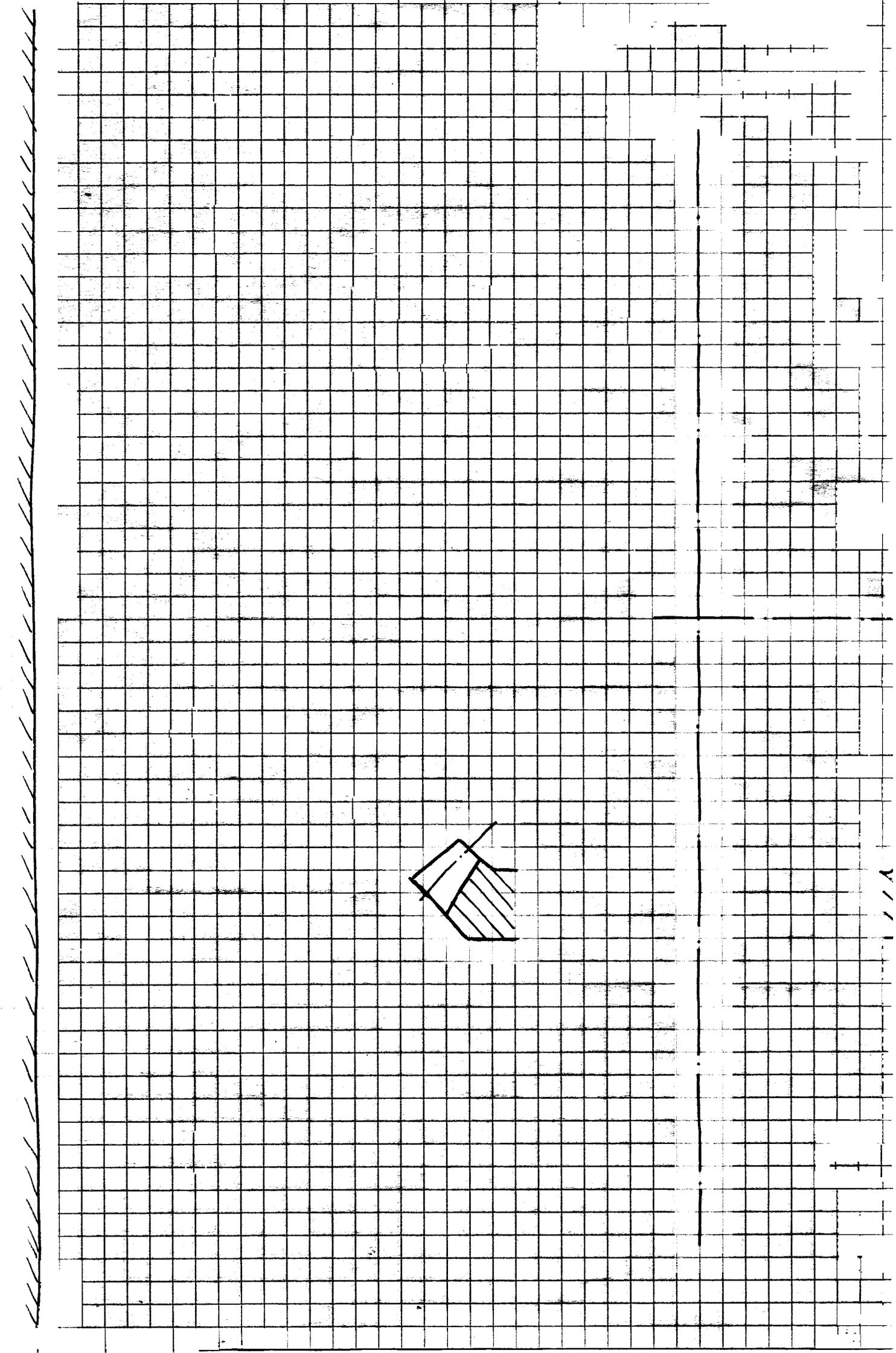


Aufgabe 2: Konstruktionsaufgabe (32 Punkte)

Es ist ein einstufiges Kegelelradgetriebe gemäß der Skizze in Schnittdarstellung **freihändig** zu konstruieren. Die Kegelelräder sind bereits dargestellt. Das Getriebe soll ölgeschmiert betrieben werden (Dichtungen !). Konstruieren Sie das Getriebe im Maßstab 1:1 einschließlich aller Details. Beachten Sie die sehr hohen Axialkräfte. Das Gehäuse soll als Schweißteil konstruiert werden; die Gehäuseerteilung ist in der Skizze vorgegeben. Füße, Ölänfüll- und -ablassschrauben sind ebenfalls zu konstruieren. Von den Gehäuseschrauben ist eine darzustellen, die anderen sind durch Strichpunktlinien zu symbolisieren. Die Wälzlager können auf einer Seite vereinfacht dargestellt werden. Abmessungen für Lager, Dichtungen u. s. w. sind zu schätzen.

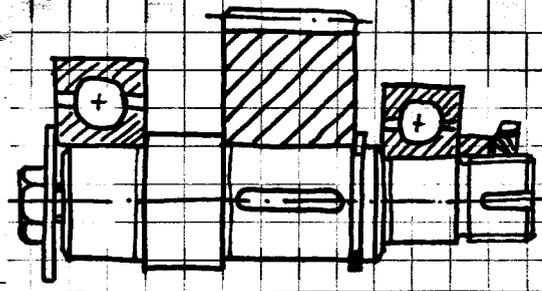
Teilaufg.	Eingangswelle	Ausgangswelle 1 u. 2	Gehäuse	Summe
Max. Pktzahl	10	10	12	32
Erreichte Pktzahl				



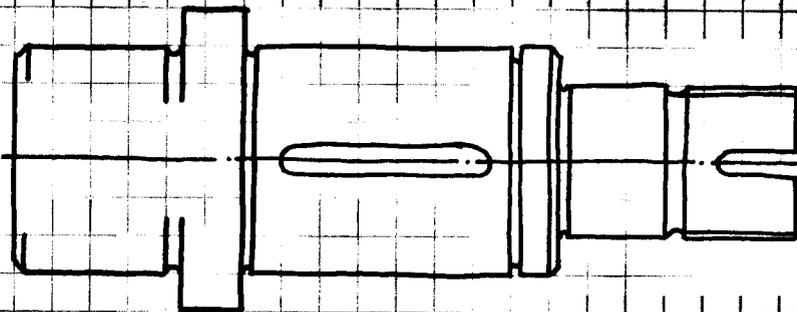


Aufgabe 3: Technisches Zeichnen (11 Punkte)

Teilaufg.	Bema- ßung	Toleranzen, Oberflächen	Gewin- de	Schrift- feld	Summe
Max. Pktzahl	5	2	1	3	11
Erreichte Pktzahl					



Die skizzierte **Zwischenwelle** eines **Umkehrgetriebes** ist vollständig zu bemaßen. Geben Sie auch alle Toleranzen und Oberflächenangaben an. Füllen Sie das Schriftfeld vollständig aus einschließlich aller erforderlichen Angaben in der Nähe des Schriftfeldes. Ermitteln Sie die Maße durch Abmessen oder Schätzen. Führen Sie die Bemaßung freihändig aus. Am linken Wellenende befindet sich ein Gewinde M10; die Gewindetiefe beträgt 16 mm. Dieses Gewinde ist mit darzustellen.



Werkstoff:				Datum		Name		Maßstab:		
								v. Bl.		
				Bearb.					Blatt:	
				Gepr.						
Norm										
Zust.	Anderung	Datum	Name	Ersatz für		Ers. durch		v.	Bl.	

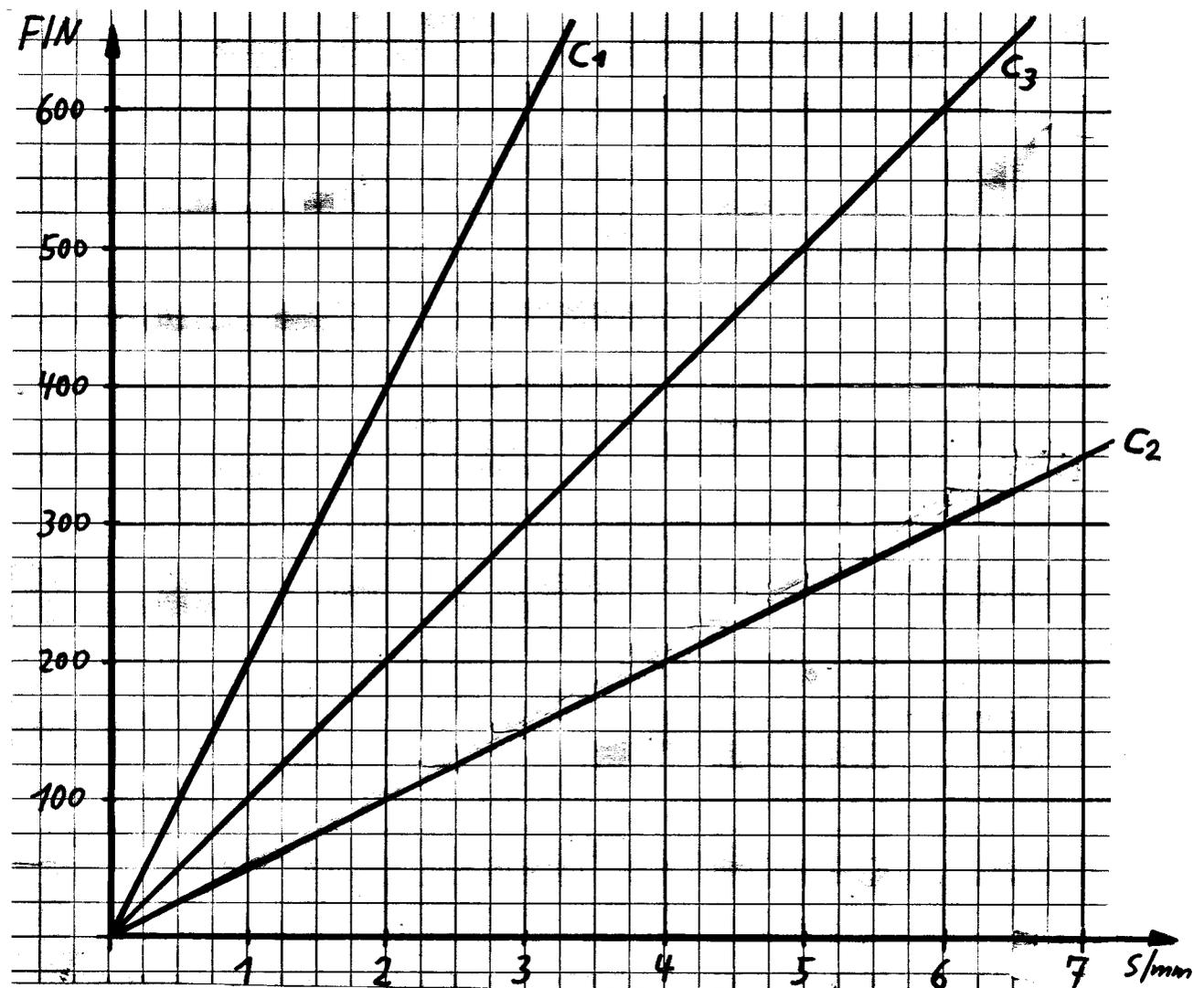
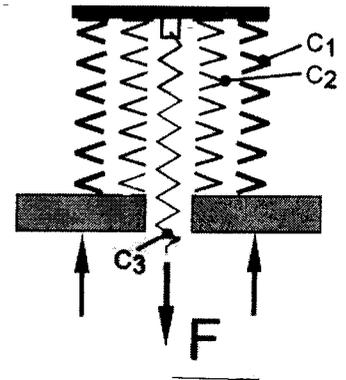


Aufgabe 4: Federn (6 Punkte)

Teilaufg.	zeichnerisch	rechnerisch	Summe
Max. Pktzahl	3	3	6
Erreichte Pktzahl			

Die Zusammenschaltung dreier Federn ist wie folgt aufgebaut: Zwei Druckfedern mit den Federraten c_1 und c_2 sind ineinandergeschachtelt auf eine Platte aufgesetzt. Auf beiden Federn sitzt ein Federteller, an den eine Zugfeder mit der Federrate c_3 angreift. Ermitteln Sie die Gesamtfederrate c_{ges} zeichnerisch und rechnerisch und tragen Sie sie in das Diagramm ein.

$c_1 = 200 \text{ N/mm}^2$ $c_2 = 50 \text{ N/mm}^2$ $c_3 = 100 \text{ N/mm}^2$

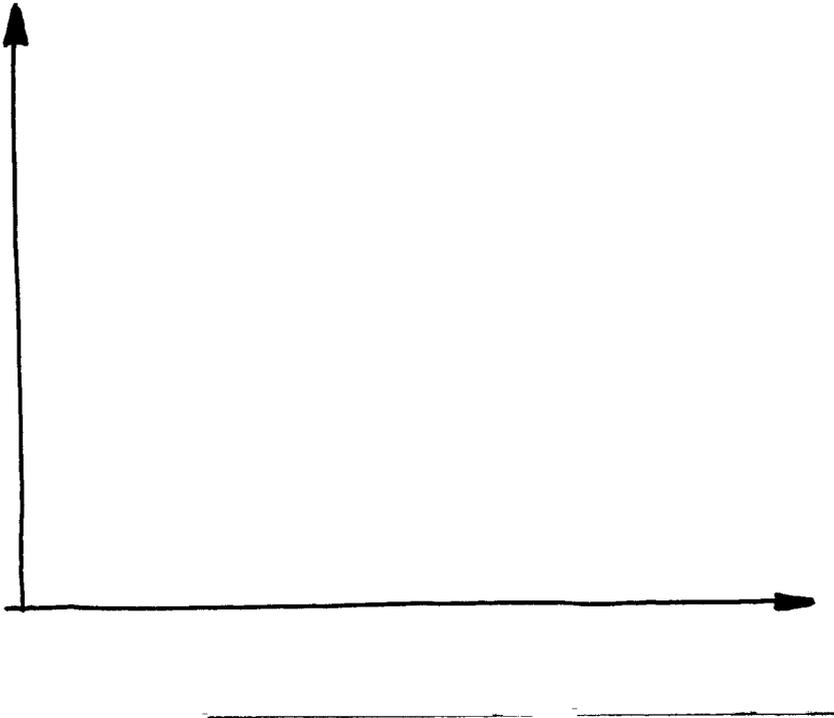




Aufgabe 5: Gleitlager (5 Punkte)

Teilaufg.	Stribeck-Kurve	n_{ij}	Summe
Max. Pktzahl	3	2	5
Erreichte Pktzahl			

Erläutern Sie den Begriff der Übergangsdrehzahl n_{ij} anhand der Stribeck-Kurve.



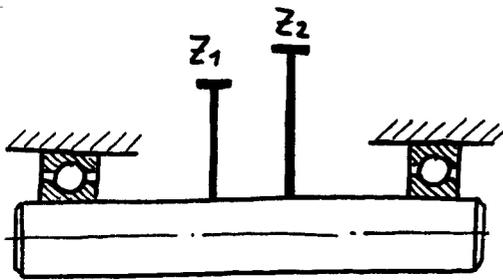
Aufgabe 6: Wälzlager (9 Punkte)

Teilaufg.	4 a)	4 b)	4 c)	4 d)	Summe
Max. Pktzahl	3	1	3	2	9
Erreichte Pktzahl					

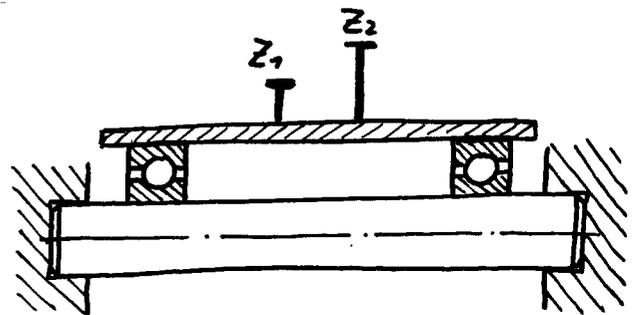
- a) Die Zwischenwelle eines Getriebes trägt zwei Zahnräder (Zähnezahlen z_1, z_2). Sie wurde in zwei Varianten konstruiert (s. Skizze). Geben Sie jeweils an, welcher Lagerring Punktlast (PL) und welcher Lagerring Umfangslast (UL) aufweist.
- b) Wie hängen Punktlast und Umfangslast mit den zu wählenden Passungen zusammen?
- c) Legen Sie die Lager in der Skizze konstruktiv so fest, daß das rechte Lager ein Festlager, das linke Lager ein Loslager ist (Andeutung von Sicherungsringen). Beachten Sie die Ergebnisse aus Teil a) und b)!
- d) Bei einer Anordnung mit nicht eindeutiger Belastungsart hat sich der Konstrukteur dafür entschieden, beide Ringe des Loslagers mit einem Preßsitz zu versehen. Wie läßt sich hierbei ein Loslager realisieren? Vervollständigen Sie die Skizze durch Einzeichnen von Lager und Sicherungsring(en).

zu a) und c)

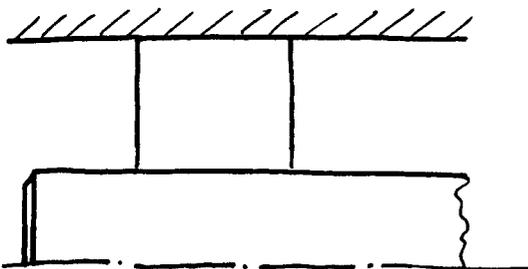
Variante 1



Variante 2



zu d)



Aufgabe 7: Kupplungen und Bremsen (7 Punkte)

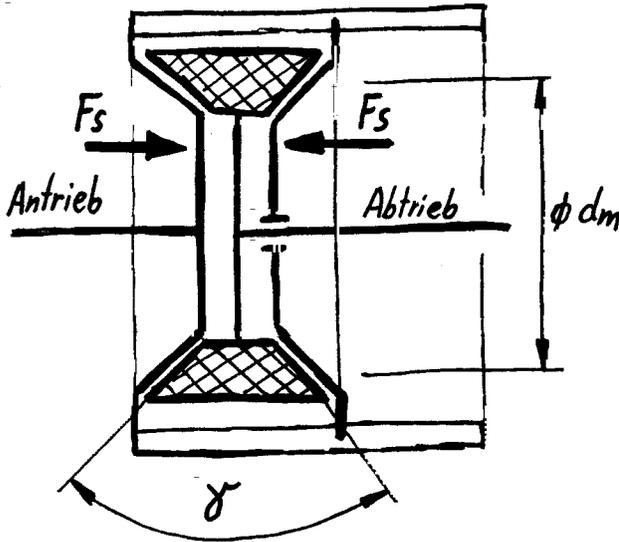
Teilaufg.	5 a)	5 b)	5 c)	Summe
Max. Pktzahl	2	2	3	7
Erreichte Pktzahl				

Ein Dieselmotor treibt einen Lastenaufzug an, der durch eine reibschlüssige Kupplung geschaltet wird. Das auf dem Typenschild der Kupplung angegebene Drehmoment entspricht dem Drehmoment, das sich aus der zulässigen Hebelast und dem konstruktiv bedingten Hebelarm ergibt. Beim ersten Probelauf unter Vollast beobachtete man eine starke Rauchentwicklung in der Kupplung.

- a) Was ist bei der Auslegung der Kupplung nicht berücksichtigt worden?
- b) Würden Sie in diesem Lastenaufzug bei Verwendung einer elektromagnetisch geschalteten Haltebremse eine elektromagnetisch gelüftete oder eine durch Federkraft gelüftete Bremse einsetzen (mit Begründung)?

- c) Welches Drehmoment kann die skizzierte Kupplung übertragen?

gegeben: Schaltkraft $F_S = 500 \text{ N}$ (wirkt zentrisch)
mittl. Reibdurchmesser $d_m = 160 \text{ mm}$
Reibwert $\mu = 0,3$
Öffnungswinkel $\gamma = 120^\circ$

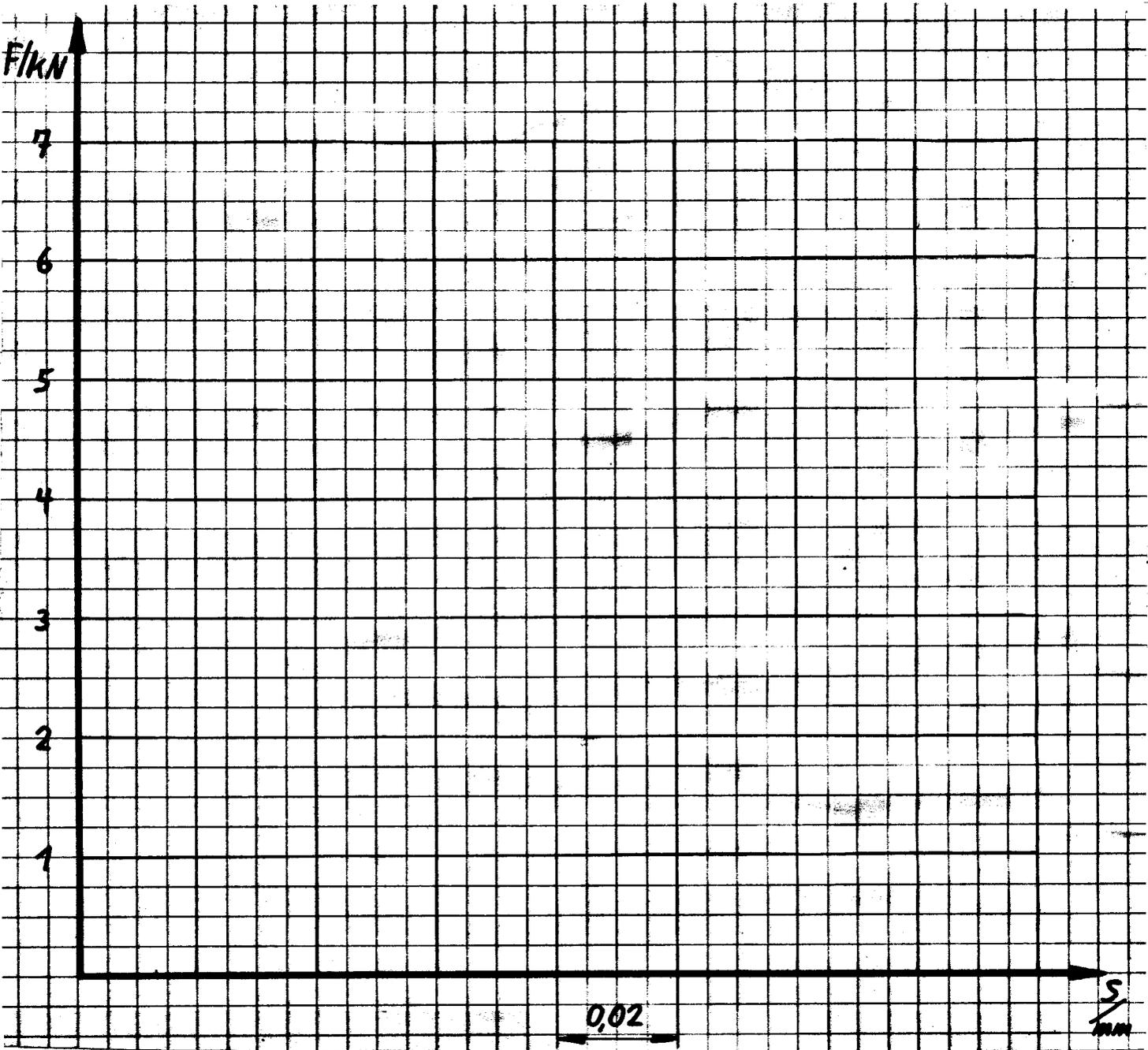




Aufgabe 8: Schrauben (6 Punkte)

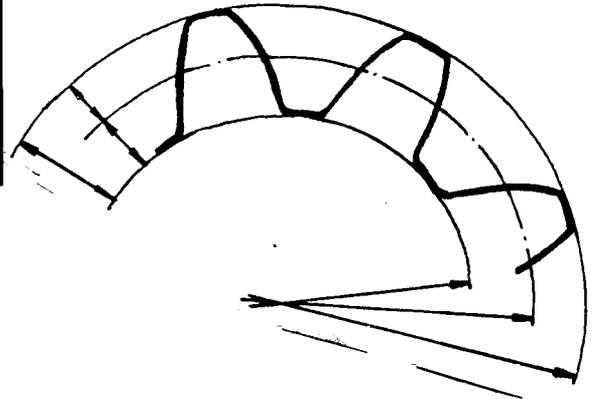
Teilaufg.	Diagramm	F_P	$F_{s,max}$	$F_{p,min}$	Summe
Max. Pktzahl	3	1	1	1	6
Erreichte Pktzahl					

Bei einer Schraubenverbindung beträgt die Federsteifigkeit der Schraube $c_s = 60.000 \text{ N/mm}$, die der Platte $c_p = 250.000 \text{ N/mm}$. Die Verbindung wird mit einer Vorspannkraft $F_v = 50\,000 \text{ N}$ vorgespannt. Anschließend wird eine Betriebskraft von 4 kN aufgebracht. Ermitteln Sie zeichnerisch mittels des Verspannungsschaubilds die maximale Schraubenkraft $F_{s,max}$ und die minimale Plattenkraft $F_{p,min}$.



Aufgabe 9: Zahnräder (9 Punkte)

Teilaufg.	9 a)	9 b)	9 c)	9 d)	9 e)	Summe
Max. Pktzahl	1	1,5	2,5	2,5	1,5	9
Erreichte Pktzahl						



- a) Zeichnen Sie in die Skizze des Zahnrades einen Zahn des Gegenrades ein.
- b) Vervollständigen Sie die Skizze, indem Sie alle fehlenden Abmessungen angeben.
- c) Berechnen Sie für ein Zahnrad mit $z = 14$ und $m = 2,5$ mm alle in der Skizze fehlenden Abmessungen. Welche Besonderheit weist ein Zahnrad mit 14 Zähnen auf?
- d) Zeichnen Sie in die untere Darstellung den Wälzpunkt C ein. Warum tritt Verschleiß häufig in dem Bereich auf, in dem sich die Zahnflanken im Wälzpunkt C berühren? Nennen Sie zwei Gründe.

e) Welche weitere Besonderheit weist das unten dargestellte Zahnrad auf?

$\omega_1 = \omega_{an}$
 $\omega_2 = \omega_{ab}$



Aufgabe 10: Riemen und Ketten (7 Punkte)

Teilaufg.	10 a)	10 b)	Summe
Max. Pktzahl	4	3	7
Erreichte Pktzahl			

Eine Papiermaschine wird durch einen Drehstrom-Norm-Motor mit der Nenndrehzahl $n = 1480 \text{ min}^{-1}$ und der Leistung $P = 75 \text{ kW}$ über einen Flachriemen bei einer Übersetzung von $i = 1$ angetrieben. Die Riemenscheiben haben einen Durchmesser von $d_1 = d_2 = 400 \text{ mm}$. Der Gleitreibbeiwert beträgt $\mu = 0,35$.

- Wie groß sind die Trumkräfte F_1 und F_2 im Last- bzw. im Leertrum (mindestens)?
- Durch welche Maßnahmen kann man eine höhere Trumkraft F_1 ermöglichen?