

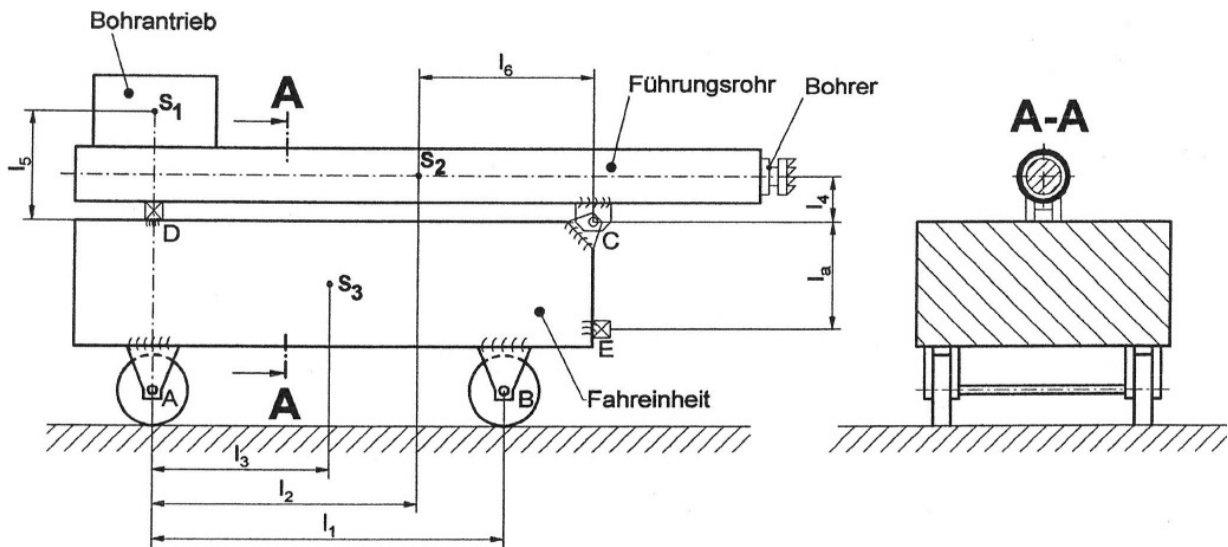
Aufgabe 1 (Pflichtaufgabe)

Die mobile Tiefbohranlage führt Erdbohrungen zur geothermischen Warmegewinnung durch. Die dargestellte Anlage befindet sich im Fahrbetrieb. Für den Bohrbetrieb wird das Führungsrohr vertikal aufgerichtet.

Punkte

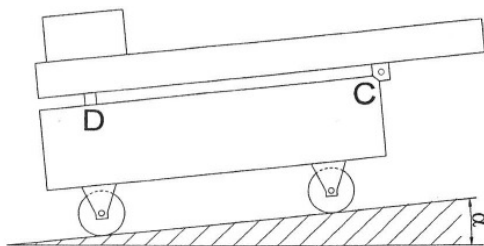
1 Tiefbohranlage (vereinfacht)

6,0



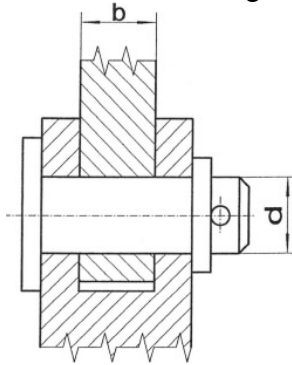
Bohrantrieb	$F_{G1} = 3 \text{ kN}$ in S_1	$l_1 = 4 \text{ m}$	$l_4 = 0,5 \text{ m}$
Führungsrohr mit Bohrer	$F_{G2} = 5 \text{ kN}$ in S_2	$l_2 = 3 \text{ m}$	$l_5 = 1,2 \text{ m}$
Fahreinheit	$F_{G3} = 20 \text{ kN}$ in S_3	$l_3 = 2 \text{ m}$	$l_6 = 2 \text{ m}$
		$l_a = \text{Abstand Lager / Anschlag E}$	

- 1.1 Zeichnen Sie die freigemachte Bohranlage zur Berechnung der Achskräfte. 2,0
- 1.2 Berechnen Sie die Achskräfte F_A und F_B für die oben gezeichnete Stellung. 4,0
- 1.3 Die Tiefbohranlage steht an einer Steigung mit dem Winkel $\alpha = 6^\circ$. Untersuchen Sie für die gezeichnete Stellung die Kräfte F_C und F_D in den Lagern C und D. 6,0



- 1.4 Die Tiefbohranlage steht jetzt wieder **waagrecht**. Das Führungsrohr ist für den Bohrbetrieb senkrecht aufgerichtet und liegt am Anschlag E an. Skizzieren Sie die neue Situation und weisen Sie durch Rechnung die Auswirkung des Lagerabstands l_a auf die Kräfte F_E und F_C nach. 3,0

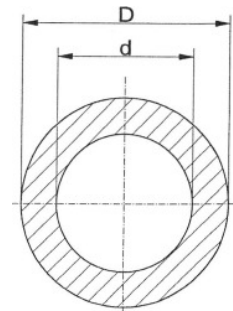
2 Bolzenverbindung im Lager C



$F_{C,max} = 20 \text{ kN}$
 Bolzenwerkstoff: C22E
 $p_{zul} = 40 \text{ N/mm}^2$
 $b = 50 \text{ mm}$
 $v = 8$ (gegen Abscheren)

2.1 Ermitteln Sie den erforderlichen Bolzendurchmesser und nennen Sie den zu wählenden Bolzendurchmesser. 4,0

2.2 Ein Lieferant bietet Hohlbolzen aus C60E an. Der Außendurchmesser D ist durch das Ergebnis von Aufgabe 2.1 festgelegt. Mögliche Durchmesserhältnisse D/d sind:
 $D/d = 1,3$ oder $D/d = 1,5$ oder $D/d = 1,7$.
 Überprüfen Sie, welches Durchmesser Verhältnis für das Lager C geeignet ist.



4,0

3 Antrieb der Fahrinheit

Die Fahrinheit wird von einem Viertaktmotor angetrieben. Das p-V-Diagramm auf dem Arbeitsblatt 1 beschreibt den Motorprozess.

3.1 Nennen Sie den Motortyp, dem das auf dem Arbeitsblatt 1 dargestellte p-V-Diagramm entspricht. 1,0

3.2 Bestimmen Sie die Ziffern in den Eckpunkten des Kreisprozesses auf dem Arbeitsblatt 1. Stellen Sie die Zustandsänderungen und die technischen Vorgänge in der Tabelle 1 auf dem Arbeitsblatt 1 dar. 3,0

3.3 Zeichnen Sie auf dem Arbeitsblatt 1 in das p-V-Diagramm ein: Q_{ab} , Q_{zu} , W_{nutz} , W_{ab} , W_{zu} . 2,0

3.4 Der 4-Zylindermotor besitzt einen Gesamthubraum von 3.000 cm^3 . Er saugt Luft bei 1 bar und $20 \text{ }^\circ\text{C}$ an. Berechnen Sie die angesaugte Luftmasse pro Zylinder. 2,0

3.5 Das Verdichtungsverhältnis beträgt $\epsilon = 20$. Im Anschluss an die Verdichtung erfolgt eine Volumenvergrößerung auf das 1,5-fache von V_{OT} . Berechnen Sie die Werte für Druck, Volumen und Temperatur des Kreisprozesses (ohne Ladungswechselschleife) und tragen Sie die Ergebnisse in Tabelle 2 auf dem Arbeitsblatt 1 ein. 5,0

Hinweis: Verdichtungsverhältnis $\epsilon = \frac{V_{UT}}{V_{OT}}$

4 Getriebe der Fahrinheit

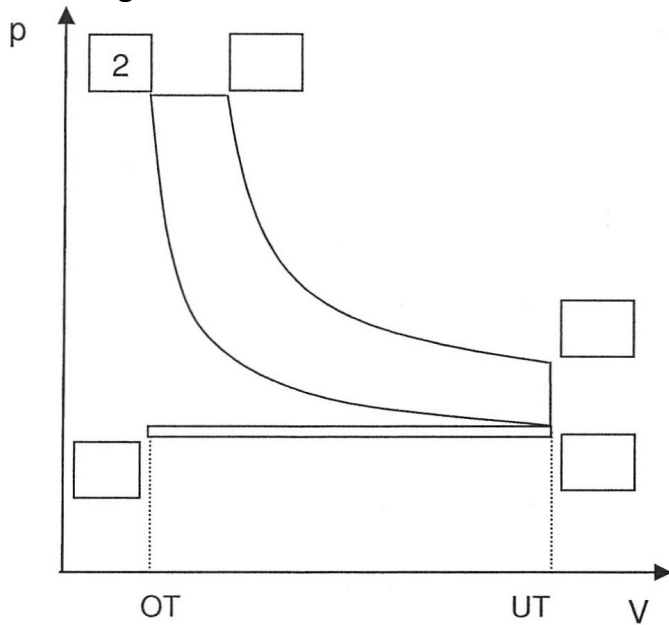
4.1 Das Fahrzeug erreicht im Fahrbetrieb die Höchstgeschwindigkeit von 25 km/h bei einer Drehzahl des Antriebsmotors von 3000 1/min . Die Antriebsräder haben einen Durchmesser von 800 mm . Berechnen Sie das erforderliche Gesamtübersetzungsverhältnis. 2,0

4.2 Für den Fahrtrieb soll ein zweistufiges Stirnradgetriebe verwendet werden. Entwerfen Sie den Getriebeaufbau und bestimmen Sie die Zähnezahlen der Stirnräder. 2,0

$\Sigma = 40,0$

Arbeitsblatt 1

zu Aufgabe 3.2 und 3.3



zu Aufgabe 3.2: Tabelle 1

Zustand	Zustandsänderung	Vorgang
0-1	isobar	ansaugen
1-2		
2-3		
3-4		
4-1		
1-0		

zu Aufgabe 3.5: Tabelle 2

Zustand	p[bar]	V[cm ³]	T[K]
1			
2			
3			
4			