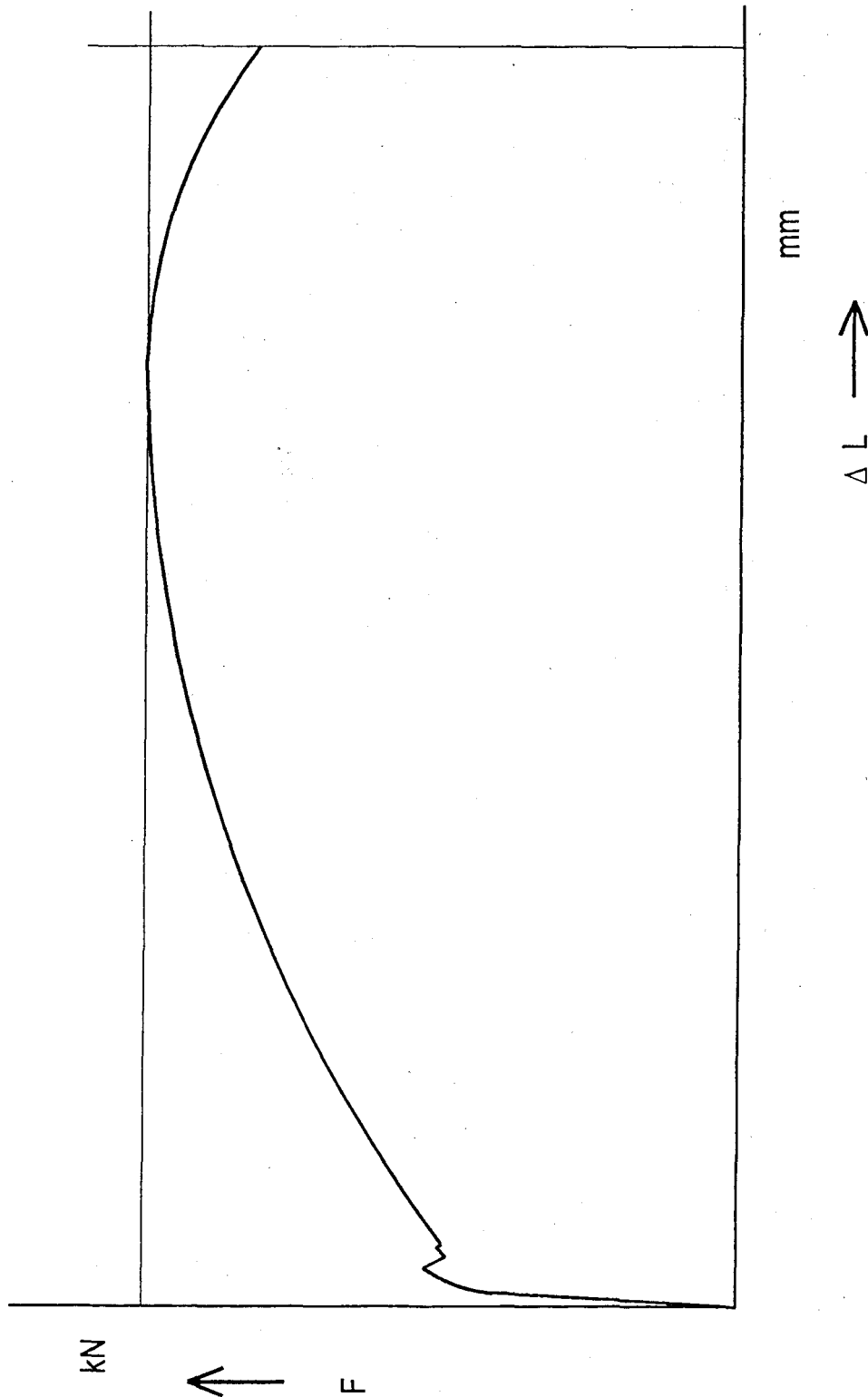




- 2 Die Härte des Grundkörpers soll nach Brinell mit einer Prüfkugel  $D = 5 \text{ mm}$  und einer Einwirkdauer von  $10 \dots 15 \text{ s}$  geprüft werden.
- 2.1 Warum eignet sich dieses Härteprüfverfahren ? 1,0
- 2.2 Bestimmen Sie einen geeigneten Belastungsgrad und die einzustellende Prüfkraft. 1,0
- 2.3 Berechnen Sie die Brinellhärte für einen gemessenen Abdruckdurchmesser  $d = 2,06 \text{ mm}$ , und geben Sie diese normgerecht an. 2,0
- 3 Für den Stempelhalter wurde ein Stahl mit  $0,3 \% \text{ C}$  verwendet.
- 3.1 Skizzieren und beschriften Sie ein Gefügebild des Stahles im normalgeglühten Zustand bei Raumtemperatur. 1,0
- 3.2 Berechnen Sie die prozentualen Anteile der Gefügebestandteile bei Raumtemperatur. 2,0
- 4 Der Biegestempel wird gehärtet.
- 4.1 Welche Eigenschaften des Biegestempels sollen durch das Härten verbessert werden ? 1,0
- 4.2 Geben Sie die Härtetemperatur an, und beschreiben Sie die Vorgänge im Gefüge bei dieser Wärmebehandlung. 3,0
- 4.3 Welche Wärmebehandlung muss unmittelbar nach dem Abschrecken durchgeführt werden ? Wie werden dadurch die mechanischen Eigenschaften beeinflusst ? 2,0
- 
- Alle Teilaufgaben sind unabhängig voneinander lösbar.  $\Sigma = 22,5$

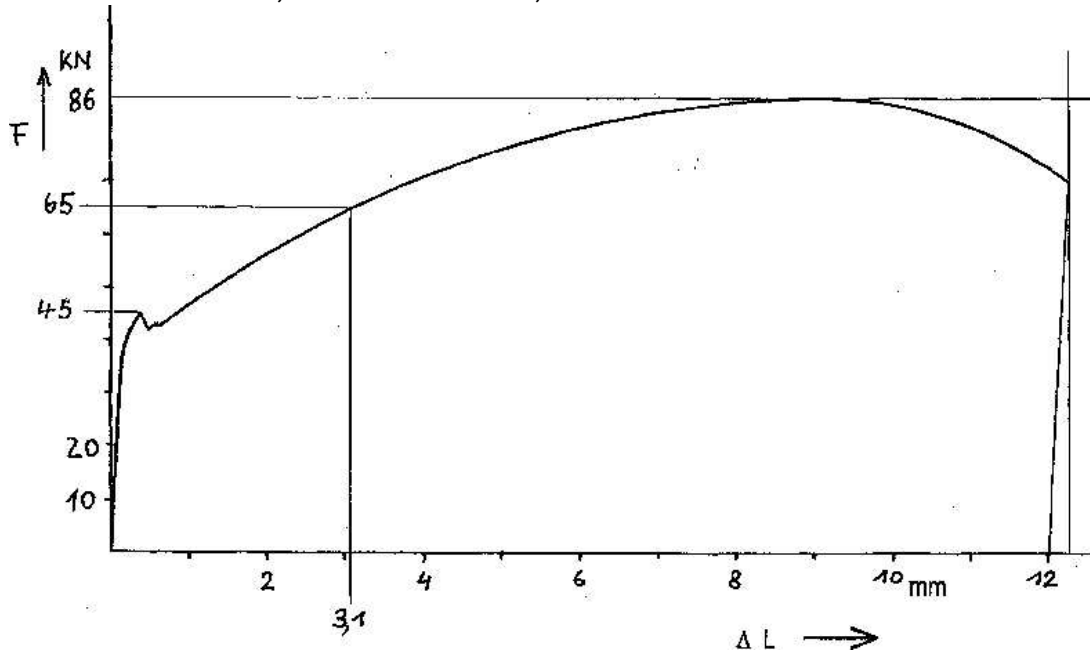
Arbeitsblatt zu Teilaufgabe 1

Kraft-Verlängerungs-Diagramm



Lösungsvorschlag

Teilaufgaben:	Punkte
1	
1.1 KM = 10 kN/cm ; LM = 1 mm/1,5 cm	2,0



1.2		3,0
-----	--	-----

$$S_0 = a_0 \cdot b_0 = 8 \text{ mm} \cdot 25 \text{ mm} = 200 \text{ mm}^2$$

$$R_e = \frac{F_e}{S_0} = \frac{45 \text{ kN}}{200 \text{ mm}^2} = 225 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$R_m = \frac{F_m}{S_0} = \frac{86 \text{ kN}}{200 \text{ mm}^2} = 430 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

1.3		3,0
-----	--	-----

$$\epsilon_{el} = \frac{F}{S_0 \cdot E} = \frac{65 \text{ kN}}{200 \text{ mm}^2 \cdot 210 \text{ kN/mm}^2} = 0,16$$

$$\epsilon_{ges} = \frac{\Delta L}{L_0} = \frac{3,1 \text{ mm}}{80 \text{ mm}} = 3,88$$

$$\epsilon_{pl} = \epsilon_{ges} - \epsilon_{el} = 3,88 - 0,16 = 3,72$$

1.4	Durch die Verformung im plastischen Bereich wird der Winkel gebogen. Wegen der elastischen Verformung und der daraus folgenden Rückfederung, muss der Winkel überbogen werden.	1,5
-----	--	-----

2		
2.1	GJL—250 ist ein Werkstoff mit einem heterogenen Gefüge aus harten und weichen Bestandteilen. Der vergleichsweise große Abdruck der Kugel liefert eine durchschnittliche Härte der Bestandteile.	1,0

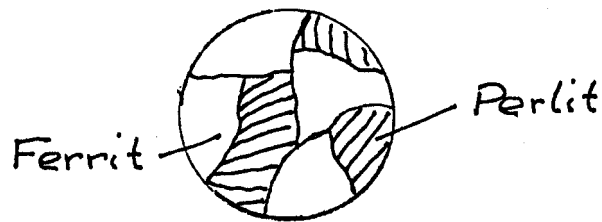
2.2	Belastungsgrad C = 30	1,0
-----	-----------------------	-----

$$F = \frac{C \cdot D^2}{0,102} = \frac{30 \cdot 5^2}{0,102} = 7353 \text{ N}$$

2.3 215 HB 5/750 aus  $HB = \frac{0,204 \cdot F}{\pi \cdot D (D - \sqrt{D^2 - d^2})} = \frac{0,204 \cdot 7353}{\pi \cdot 5 (5 - \sqrt{5^2 - 2,06^2})} = 215$  2,0

3

3.1 1,0



3.2  $Perlitanteil = \frac{0,3 - 0}{0,8 - 0} = 0,375 = 37,5 \text{ Prozent}$  2,0

$Ferritanteil = \frac{0,8 - 0,3}{0,8 - 0} = 0,625 = 62,5 \text{ Prozent}$

4

4.1 Druckfestigkeit und Härte (Verschleißfestigkeit) des Biegestempels. 1,0

4.2 Härtetemperatur ca. 780 - 810 ° C 3,0

Erwärmen: Bei 723 °C Umwandlung des Perlits mit krz-Fe-Kristallgitter in Austenit mit kfz – Kristallgitter

Halten: C-Diffusion in das kfz-Fe-Gitter des Austenits

Abschrecken: Bei Erreichen der kritischen Abkühlgeschwindigkeit entsteht tetragonaler Martensit

4.3 Anlassen bei 150... 250°C. Verspannungen im Gefüge werden teilweise gelöst. Die Härte nimmt nur unwesentlich ab. 2,0

---

Alle Teilaufgaben sind unabhängig voneinander lösbar.  $\Sigma = 22,5$