

FACHHOCHSCHULE REGENSBURG

Praktikum SL

Semester:

Professor: ***Dr.-Ing. H. Heinrich***
.....

Werkmeister:

Versuchsbezeichnung:

Schmiederversuch

Name_1:;.....

Name_2:;.....

Name_3:;.....

Name_4:;.....

Gruppe:

Tag des Praktikums:

Abgabetermin :

(spätestens 14 Tage nach Durchführung des Praktikums bzw. letzter Abgabetermin am Semesterende)

Testat:

Datum:

© He 08/99

Dieses Deckblatt bitte ausfüllen und mit den bearbeiteten Diagrammen/Nomogrammen (Seite 5, 6, 10, 11 und 12) sowie der ausgefüllten Meßwert- und Ergebnistabelle (Seite 4) für den Versuchsbericht verwenden. Den restlichen Umdruck nicht mit abgeben.

Allgemeines

Die allgemeine Bedeutung verschiedener Schmiedeverfahren sowie die für die Erstellung des Versuchsberichtes nötigen theoretischen Grundlagen sind in der speziell für diesen Versuch durchgeführten Einführungsvorlesung behandelt worden.

Ziel des Versuches

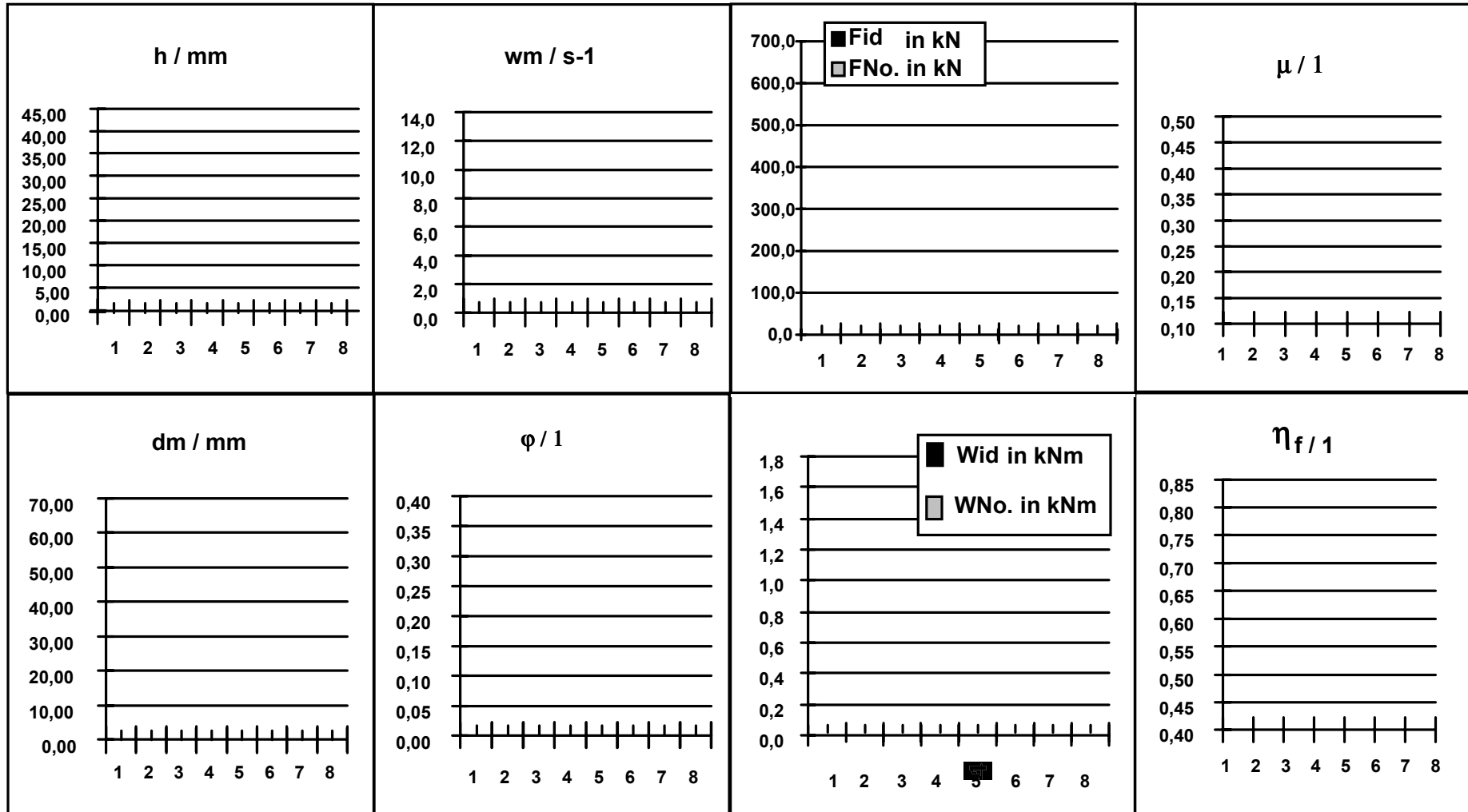
In diesem Versuch sollen Kraft- und Arbeitsbedarf beim Schmieden mit einer Spindelpresse auf zwei unterschiedlichen Wegen ermittelt werden. Zum einen rechnerisch, zum anderen zeichnerisch mit Hilfe von aus Versuchen gewonnenen Nomogrammen. Die rechnerische Methode berücksichtigt nur die ideelle, die zeichnerische die reale Arbeit. Aus dem Unterschied soll der Reibungskoeffizient sowie der Formänderungswirkungsgrad bestimmt werden.

Aufgabenstellung

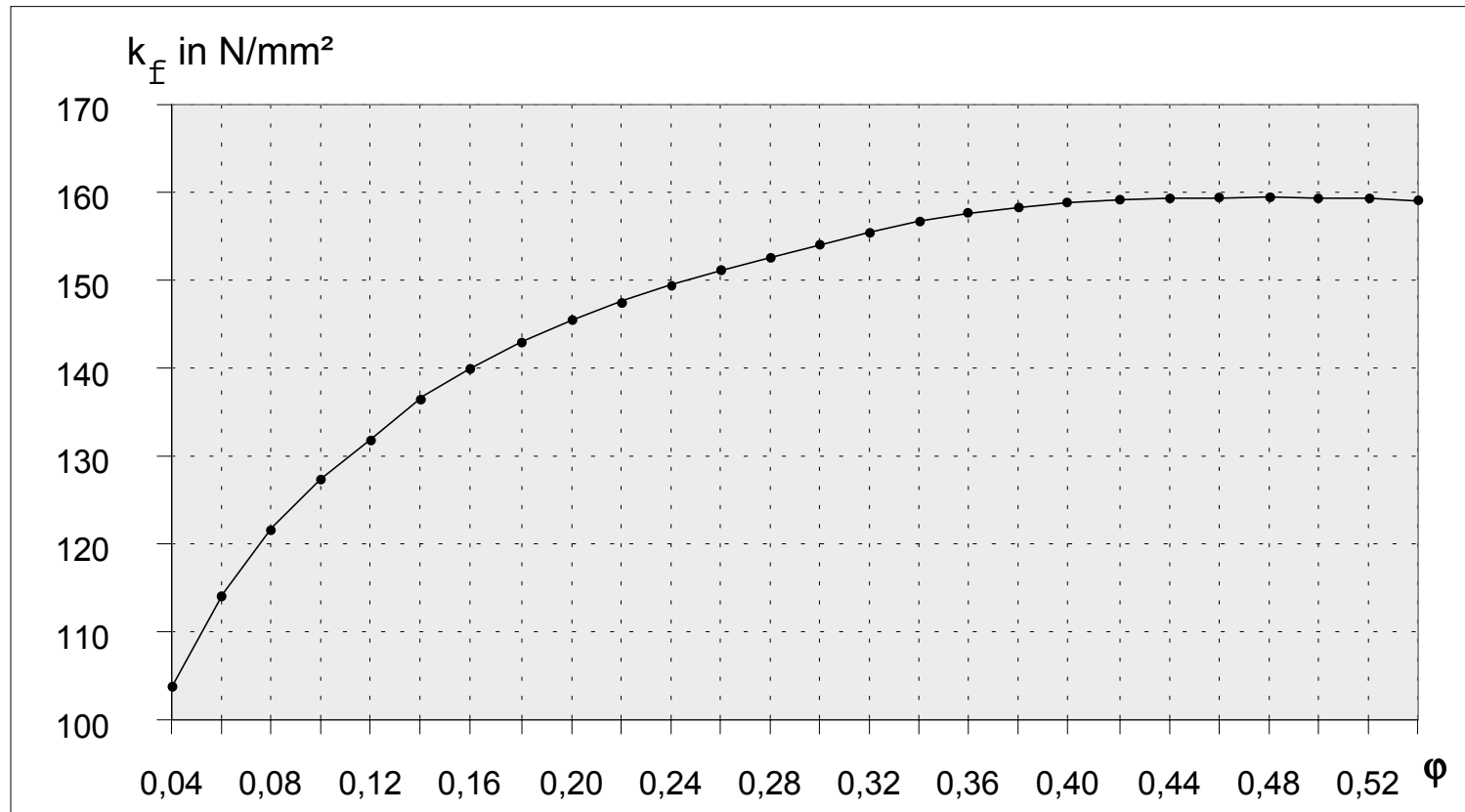
1. Ermittlung des Kraft- und Arbeitsbedarfs beim Schmieden mit einer Spindelpresse.
Dabei wird ein Zylinder aus einem Werkstoff analog C15 (normalgeglüht) gestaucht.
Die Kennwerte sollen für jeden Teilschritt einzeln ermittelt werden (nicht $\phi_{ges.}$).
- 1.1 Ermittlung des Kraft- und Arbeitsbedarfs mit Hilfe von Nomogrammen, s. S. 11 u. 12.
- 1.2 Rechnerische Überprüfung der Ergebnisse, Formeln siehe Seite 7 und 8.
 - a) des Kraftbedarfs mit Hilfe der Formel für die ideelle Stauchkraft.
Wie groß muß μ werden, damit die Ergebnisse aus der Berechnung mit denen aus der Bestimmung mit Hilfe der Nomogramme übereinstimmen (Gln. v. Siebel) ?
 - b) des ideellen Arbeitsbedarfs mit Hilfe der entsprechenden Formel.
Wie groß muß η_f werden, damit die Ergebnisse aus der Berechnung mit denen aus der Bestimmung mit Hilfe der Nomogramme übereinstimmen ?
2. Hinweise zur Versuchsauswertung
 - a) zur F- und W-Ermittlung mit Hilfe der Nomogramme (Seite 11 und 12):
 - a1) vergrößern Sie die Dia-/Nomogramme (Seite 10, 11 und 12) vor der Auswertung auf DIN-A-3 (bessere Ablesegenauigkeit)
 - a2) benutzen Sie bei der Arbeit mit den Dia-/Nomogrammen die Formeln zur Erleichterung des Ablesens logarithmierter Achsen
 - a3) gehen Sie davon aus, daß unabhängig vom Verhältnis s/d immer der Umformvorgang 1 (Seite 9) vorliegt
 - b) zur rechnerischen Überprüfung der Ergebnisse:
 - b1) ermitteln Sie d_m unter Berücksichtigung der Volum.konstanz beim Umformen
 - b2) berücksichtigen Sie die Abhängigkeit der Warmfließkurve von w_m
 - b3) schätzen Sie k_{fm} ab mit $k_{fm} \approx 0,83 \cdot k_f$ (wie wird k_{fm} normalerweise ermittelt?)

3. Der Versuchsbericht soll mindestens folgende Punkte beinhalten:
- a) Aufgabenstellung
 - b) Versuchsaufbau
 - c) Versuchsdurchführung
 - d) Auswertung
 - Einzeichnung der Linien zur Ermittlung von k_f sowie des Kraft- und Arbeitsbedarfs in die entsprechenden Diagramme
 - mindestens ein komplettes Berechnungsbeispiel (für eine Probe)
 - Ausfüllen der Tabelle auf Seite 4 (Meßwerte, aus den Diagrammen entnommenen Werte, berechnete Werte)
 - e) Tragen Sie die ermittelten Werte aus der Tabelle (Seite 4) in die Diagramme auf Seite 5 und das Diagramm auf Seite 6 ein und diskutieren Sie die erhaltenen Kurvenverläufe !

Graphische Darstellung der Versuchsergebnisse



Fließkurve von C15 ($T = 900\text{ °C}$, $w_m = 8\text{ s}^{-1}$)



Bitte vergleichen Sie diese am Fließkurvenatlas angelehnte Kurve mit der Fließkurve, die sich aus dem Schmiedeversuch ermitteln läßt. Woher kommen die Unterschiede?

Formelsammlung zum Praktikum Umformtechnik, 5. Semester

a) Grundlagen:

$$\Delta h = h_1 - h_0; \Delta b = b_1 - b_0; \Delta l = l_1 - l_0 \quad \Rightarrow \quad \text{absolute Formänderung in mm}$$

$$\varepsilon_h = \frac{h_1 - h_0}{h_0}; \varepsilon_b = \frac{b_1 - b_0}{b_0}; \varepsilon_l = \frac{l_1 - l_0}{l_0} \quad \Rightarrow \quad \text{bezogene Formänderung}$$

$$\frac{h_1}{h_0}; \frac{b_1}{b_0}; \frac{l_1}{l_0} \quad \Rightarrow \quad \text{Formänderungsverhältnis}$$

$$\varphi_h = \left| \ln \frac{h_1}{h_0} \right|; \varphi_b = \left| \ln \frac{b_1}{b_0} \right|; \varphi_l = \left| \ln \frac{l_1}{l_0} \right| \quad \Rightarrow \quad \text{logarithmiertes Form-
änderungsverhältnis}$$

$$\varphi = \ln(1 + \varepsilon) \quad \Rightarrow \quad \sigma = f(\varepsilon) \Leftrightarrow k_f = f(\varphi)$$

$$k_f = \sigma(1 + \varepsilon)$$

$$k_f = f(\varphi) \quad \Rightarrow \quad \text{Fließkurve}$$

$$K_f = c \cdot \varphi^n \quad \Rightarrow \quad \text{Formel von Reihle}$$

b) Stauchen

$$F_{id} = A_1 \cdot k_f \quad \Rightarrow \quad \text{ideale Umformkraft} \quad \text{in N}$$

$$F = A_1 \cdot k_w \quad \Rightarrow \quad \text{reale Umformkraft (allg.)} \quad \text{in N}$$

$$F = A_1 \cdot k_f [1 + (1/3\mu \cdot d_1/h_1)] \quad \Rightarrow \quad \text{reale Umformkraft am
zylindrischen Werkstück} \quad \text{in N}$$

(μ = Reibungskoeffizient)

$$W_{id} = V \int_0^\varphi k_f d\varphi = V \cdot k_{fm} \cdot \varphi_1 = w \cdot V \quad \Rightarrow \quad \text{Formänderungsarbeit} \quad \text{in Nm}$$

$$W = V \cdot \varphi_1 \cdot \frac{k_{fm}}{\eta_f} = V \cdot \varphi_1 \cdot k_{wm} = \frac{W_{id}}{\eta_f} \quad \Rightarrow \quad \text{Umformarbeit} \quad \text{in Nm}$$

c) Gesenkschmieden: F- und W- Bestimmung mit Hilfe von Nomogrammen

$$\dot{\varphi} = \frac{d\varphi}{dt} = \frac{v}{h_0} = w_0 \quad \Leftrightarrow \quad \text{Umformgeschwindigkeit} \quad \text{in 1/s}$$

Umformkraft: $F = A_d \cdot k_{we} \quad \text{in N}$

Anfängliche Umformgeschwindigkeit: $w_0 = v/h_0 \quad \text{in 1/s}$

Mittlere Umformgeschwindigkeit w_m in Abhängigkeit von der benutzten Werkzeugmaschine:

1. arbeitsgebundene Maschinen
Hammer und Reibspindelpresse: $w_m = (0,85 \dots 0,9) \cdot w_0 \quad \text{in 1/s}$

Hammer:

$$v = 5 \dots 7 \text{ m/s}$$
$$w_0 = 40 \dots 160 \text{ 1/s}$$

Spindelpresse:

$$v = 0,3 \dots 0,4 \text{ m/s}$$
$$w_0 = 4 \dots 25 \text{ 1/s}$$

für den Praktikumsversuch
v = 0,17 m/s benutzen

2. kraftgebundene Maschinen
hydraulische Presse: $w_m = (1,3 \dots 1,6) \cdot w_0 \quad \text{in 1/s}$

$$v = 0,2 \dots 0,5 \text{ m/s}$$
$$w_0 = 0,01 \dots 10 \text{ 1/s}$$

3. weggebundene Maschinen:
Kurbel- bzw Exzenterpresse: $w_m = (0,3 \dots 0,4) \cdot w_0 \quad \text{in 1/s}$

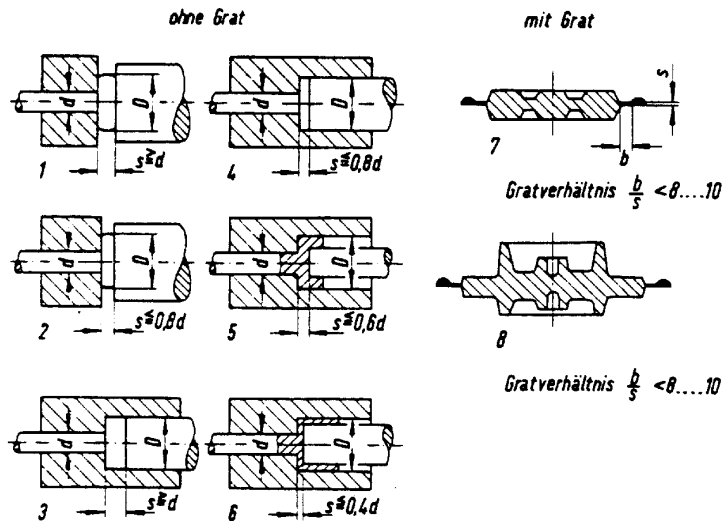
$$v = 0,4 \dots 0,6 \text{ m/s}$$
$$w_0 = 4 \dots 25 \text{ 1/s}$$

c1) Auswertungshilfe für Diagramme mit logarithmierten Achsen:

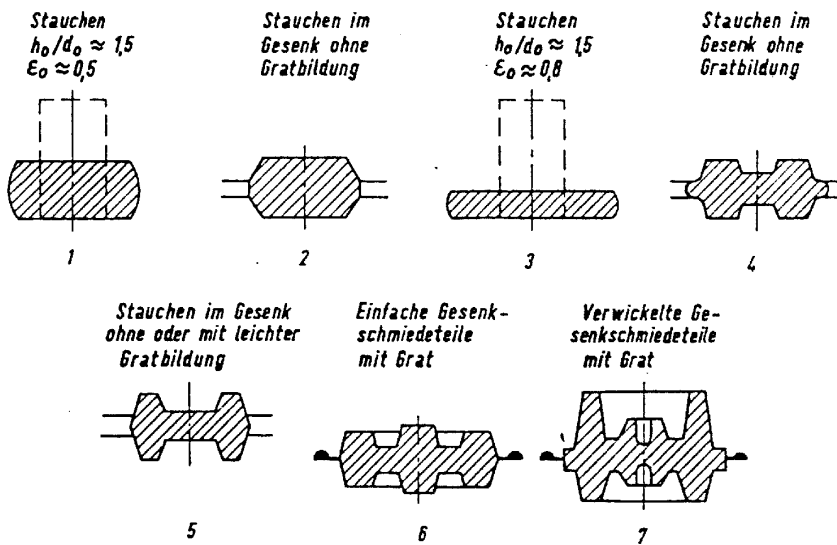
$$y = 10^{\frac{x}{l}} \cdot c \quad \Leftrightarrow \quad \text{"normaler" Wert} \quad \text{in ...}$$

$$x = \log\left(\frac{y}{c}\right) \cdot l \quad \Leftrightarrow \quad \text{Achsenabschnitt} \quad \text{in cm}$$

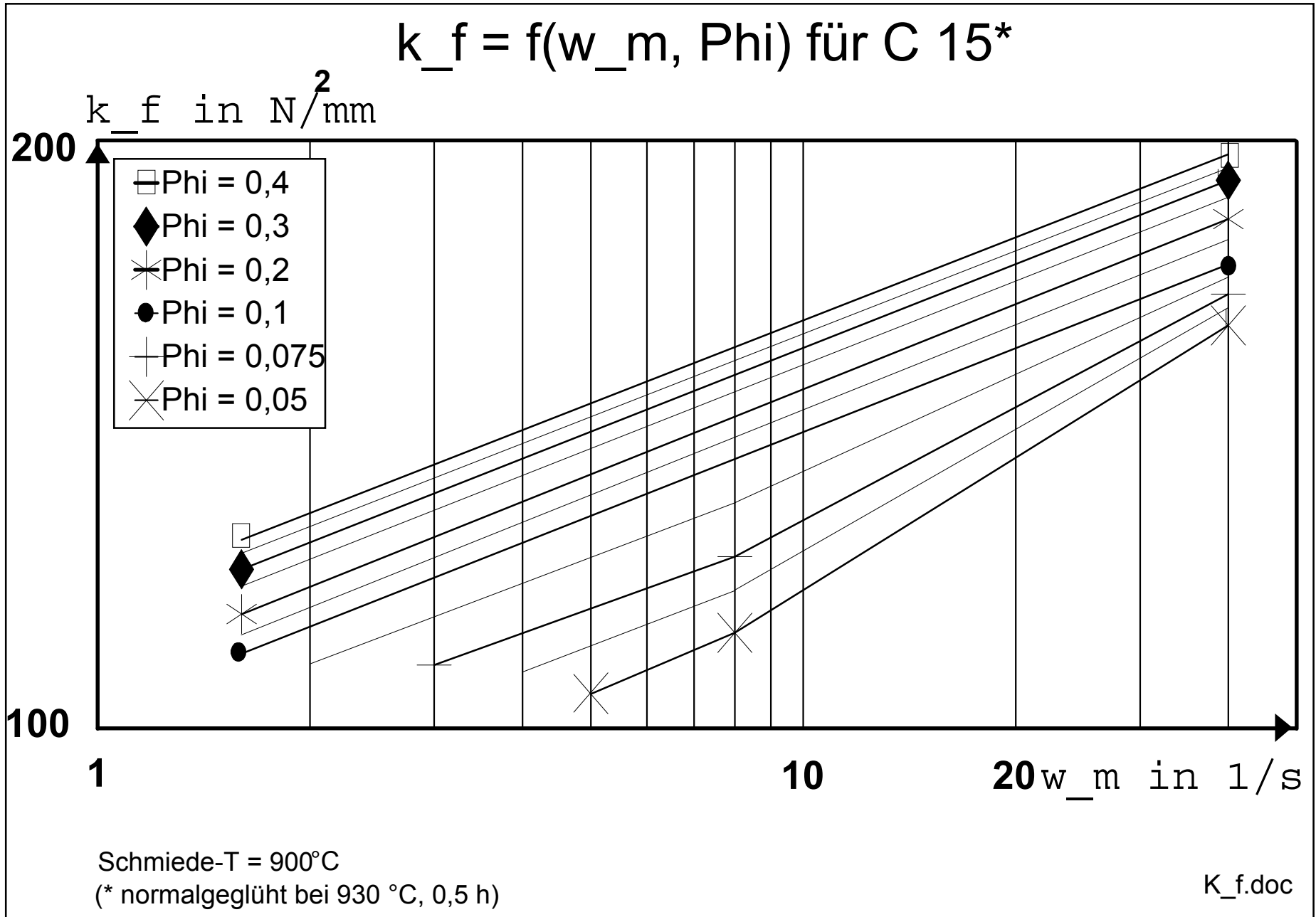
Umformvorgänge zur Ermittlung der Umformkraft und Umformarbeit:

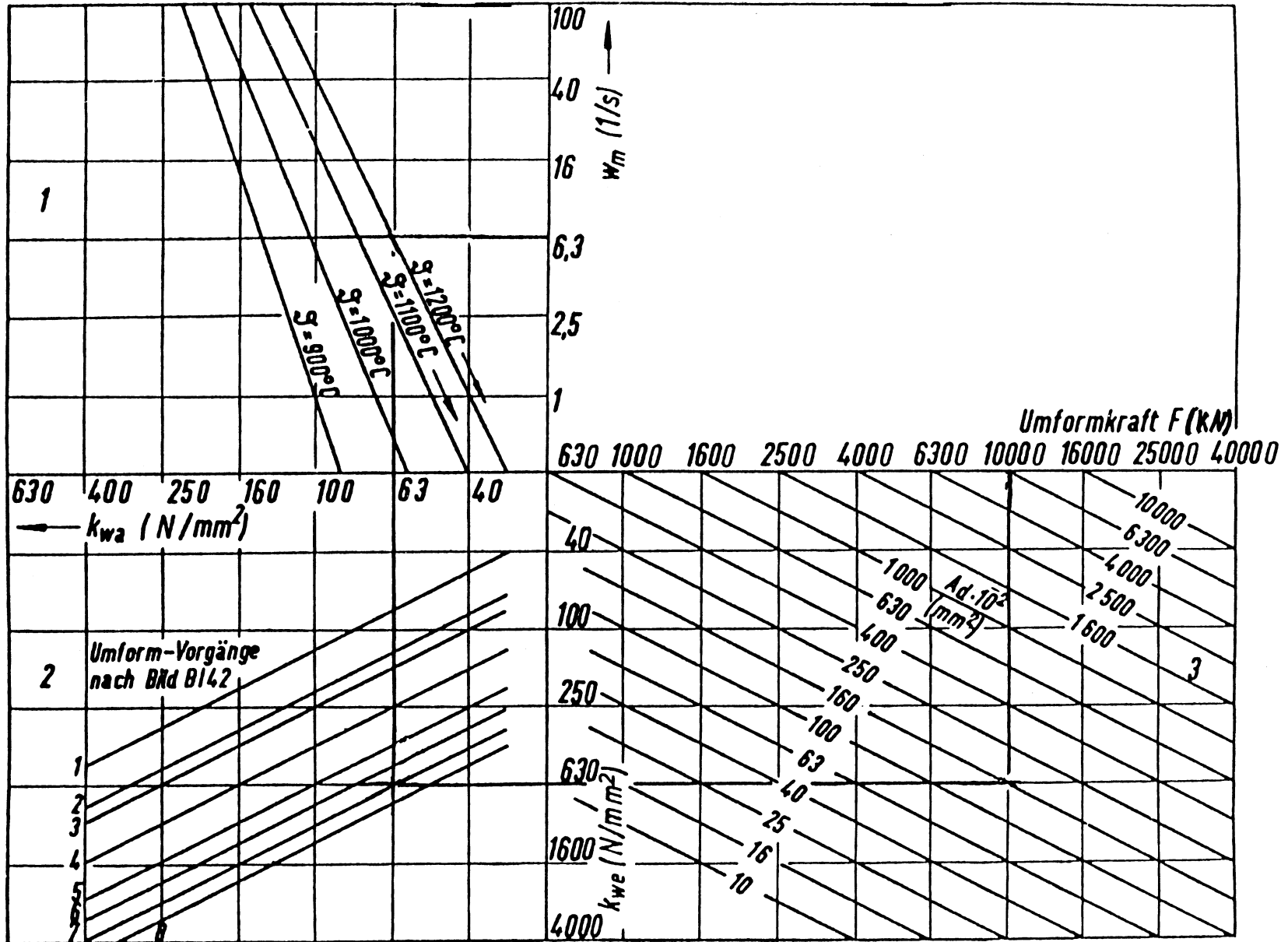


Umformvorgänge zur Ermittlung der Umformkraft (Nomogramm S. 11)

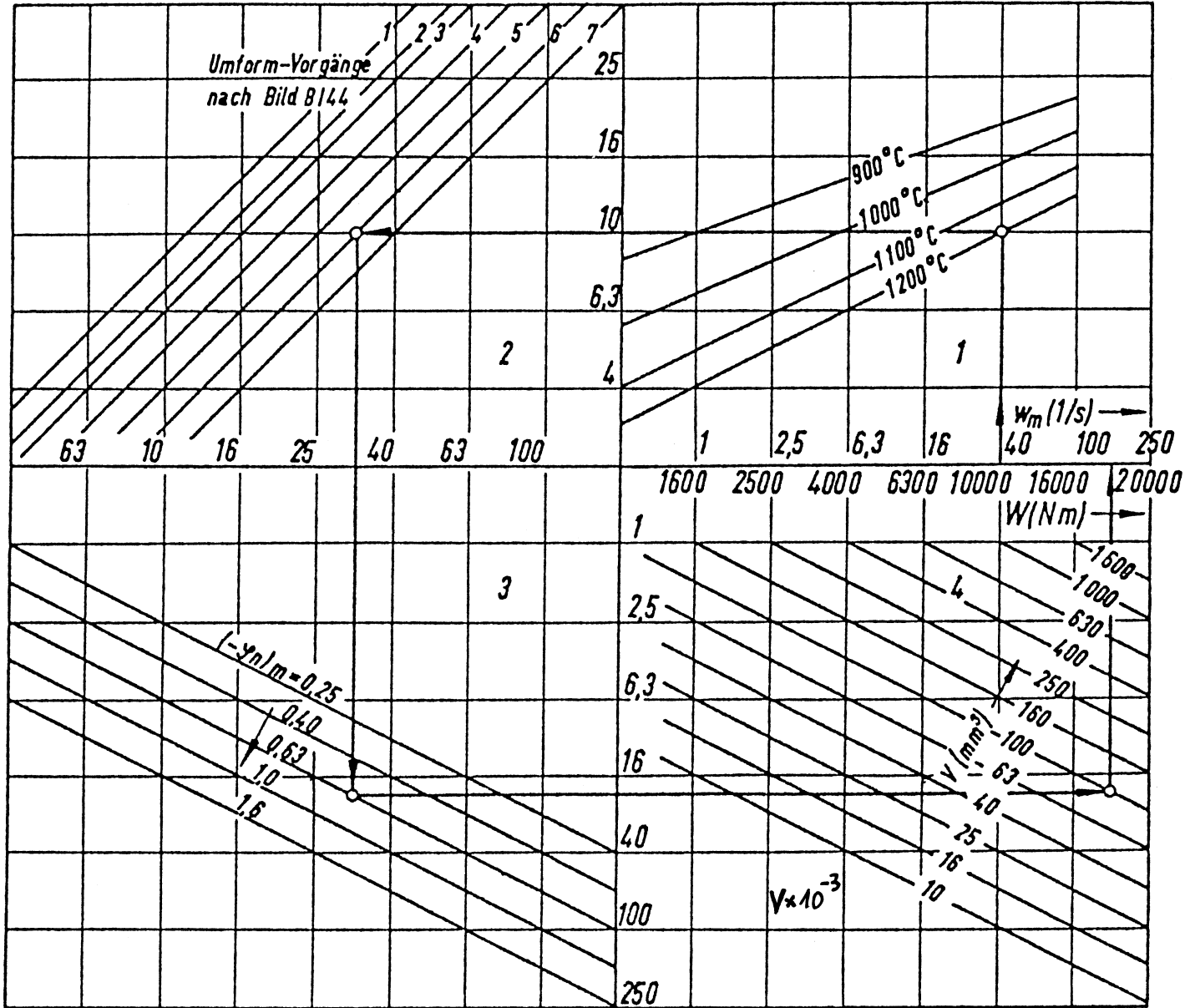


Umformvorgänge zur Ermittlung der Umformarbeit (Nomogramm S. 12)





Nomogramm zur Bestimmung der Umformkraft



Nomogramm zur Bestimmung der Umformarbeit