

Labor für Produktionstechnik und Labor für Gießereitechnik im FB VIII der TFH Berlin

Leitung: Prof. Dr.-Ing. Manfred Paasch

Laborjournal
zur Übung Fertigungsverfahren

Name:	Vorname:	Stud.-Nr.:
-------	----------	------------

Technische Fachhochschule Berlin	
University of Applied Sciences	
FB VIII Maschinenbau, Verfahrens- und Umwelttechnik, Labor für Produktionstechnik	
Fertigungslabor, Prof. Dr.-Ing. M. Paasch	Übungsgruppe:

Am _____ wurde eine Belehrung zum Arbeits- und Brandschutz im Produktionslabor mit folgenden Inhalten durchgeführt:

Tiefziehen / Umformtechnik:

- Scharfer Grat an den Blechen, Magnethalter zum Einlegen verwenden,
- Schutzvorrichtungen nicht entfernen und bei Betrieb der Anlagen nicht in den Arbeitsraum greifen
- Achten Sie auf den Niederhalter beim Arbeiten mit der Tafelschere (Quetschgefahr)

Schnittkräfte beim Drehen:

- Wegschleudern von Werkstücken, und Teilen der Spannvorrichtung, eine große Gefahr geht von stecken gelassenen Futterschlüsseln aus (Futterschlüssel mit federnder Hülse verwenden),
- Lange Werkstücke beidseitig in Futter und Reitstock spannen!
- Späne sind heiß und die Richtung läßt sich oft nicht genau vorausbestimmen, gegebenenfalls Schutz anbringen
- Drehmeißel sind mit mindestens 2 Schrauben zu befestigen!
- Vorsicht beim Umgang mit den Kalibriergewichten – nicht fallen lassen!
- Bei Maschinenbedienung Schutzbrille tragen!
- Späne nicht mit der Hand entfernen (Haken oder Besen verwenden)!

Roboterprogrammierung:

- Informieren Sie sich über die vorhandene Not-Aus-Taster
- Bleiben Sie hinter der Absperrung zurück

Punktschweißen.

- Achten Sie auf anhaftenden Grat an den Probeblechen
- Spritzer (je nach Parameter wird Schmelze aus dem Schweißbereich geschleudert), Schutzbrille Tragen
- Temperatur des Schweißpunktes

WIG-Schweißen, MAG-Schweißen

- Nicht ohne Schutzschirm in den Lichtbogen sehen
- Lichtbogen erst zünden, wenn die Augen durch den Schutzschirm geschützt sind
- Heiße Werkstücke nicht mit bloßen Händen anfassen
- Beim Anschleifen der Wolframelektrode Schutzbrille tragen
- Eigenen Arbeitsplatz sichern, so dass andere Personen nicht geblendet werden
- Schweißischabsaugung einschalten

 Hartlöten und Autogenschweißen

- Flamme nicht auf Personen richten
- Schutzbrille mit Augenschutzfiltern tragen
- Beim Zünden des Brenners Sauerstoff zuerst aufdrehen
- Beim Löschen der Flamme Brenngas zuerst zudrehen
- Brenner sicher ablegen
- Stoppergefahr durch Gasschläuche

 Bolzenschweißen mit Kondensatorimpulsentladung

- Schutzbrille Tragen
- Beim Schweißen Gehörschutz tragen
- Füße der Schweißpistole sicher Aufsetzen

 CNC-Fräsen

- Werkstück ausreichend spannen, um Herausreißen durch die Bearbeitungskräfte zu Verhindern
- Vor dem Fräsen wird eine grafische Simulation durchgeführt, die Mehrzahl der Programmierfehler wird hier bereits erkannt.
- Achten Sie darauf, dass sich die erforderlichen Werkzeuge auf dem richtigen Werkzeugplatz befinden!
- Achten Sie darauf, dass die Schutzeinrichtungen bei der Bearbeitung aktiv sind

 Gießereilabor

- Standort von Löschmittel, Verbandskasten und Augendusche
- Geräte und Anlagen nur nach Anweisung benutzen
- Formen verschließen, beschweren, nicht zu früh öffnen, abgegossene Form nicht mehr transportieren
- Gefahren beim Schmelzetransport
- Schutz der Augen
- Fremdstoffe im Formsand

1. Schweißen 1

Aufgabe:

Am Übungsplatz sind unter Anleitung Nähte mit folgenden Schweißverfahren auszuführen:

- WIG-hochlegierter Stahl
- WIG-Aluminium (ALMG3)
- MAG-allgemeiner Baustahl

Bitte beantworten Sie die folgende Fragen.

1. Welche Stromart und Polung verwendet man zum WIG-Schweißen von Aluminium und seinen Legierungen?

A	Gleichstrom, +-Polung
B	Wechselstrom
C	Gleichstrom, -- Polung

2. Wie vermeidet man Wolframeinschlüsse im Schweißgut durch den Zündvorgang beim WIG-Schweißen?

A	Zünden mit reduzierter Schweißspannung und Schweißstrom
B	Berührungsloses Zünden mittels Hochspannung oder Hochfrequenz
C	Am Anfang einer WIG-Naht muss man generell mit Wolframeinschlüssen rechnen

3. Welche Stromart und Polung wird beim WIG-Schweißen von Stahl angewendet?

A	Gleichstrom, +-Polung
B	Wechselstrom
C	Gleichstrom, -- Polung

4. Welches Schutzgas verwendet man beim WIG-Schweißen?

A	Argon
B	Kohlendioxid
C	Azetylen

2. Schweißen 2

Aufgabe:

- An einer Widerstandspunktschweißmaschine sind unterschiedliche Einstellwerte zu variieren Perioden und jeweils die Scherzugfestigkeit zu ermitteln! Die Angaben zu der Gerätetechnik, den Fügeteilen und zu den übrigen Einstellwerten entnehmen Sie bitte der Anlage!
- An 2mm-dicken Stahlblechen ist mit dem Autogenschweißverfahren eine Schweißnaht in der Technik des Nach-Links-Schweißens auszuführen!
- Es ist eine Hartlötverbindung Blech-Formteil herzustellen!

2.1 Widerstandspunktschweißen

1. In welchen Bereichen liegen die Schweißzeiten beim Widerstandspunktschweißen?

A	h
B	min
C	ms bis s

2. In welchem liegen die Schweißströme beim Widerstandspunktschweißen?

A	bis 20 A
B	bis 200 A
C	> 2kA

3. Was verstehen Sie unter der Kurzbezeichnung WEZ?

A	Wärmeeinflusszone
B	Wolframelektrodenzündpunkt
C	Wärmeelementzuordnung

Probe Nr.	Progr. Nr.	FE (KN)	Is (SKT)	ts (Period)	Is (kA)	Ws (J)	FZ (N)	Bemerkung Spritzer ausgeknöpft	
Variation der Schweißzeit									
1	11	1,5	450	6					
2	12	1,5	450	8					
3	13	1,5	450	10					
4	14	1,5	450	12					
5	15	1,5	450	14					
6	16	1,5	450	16					
7	17	1,5	450	20					
8	18	1,5	450	24					
Variation der Elektrodenkraft									
11	23	1,00	500	8					
12	23	1,25	500	8					
13	23	1,50	500	8					
14	23	1,75	500	8					
15	23	2,00	500	8					
16	23	2,25	500	8					
17	23	2,50	500	8					
18	23	2,75	500	8					
Variation von Schweißstrom (und Elektrodenkraft)									
21	21	1,5	400	8					
22	23	1,5	500	8					
23	25	1,5	600	8					
24	27	1,5	700	8					
25	21	2,5	400	8					
26	23	2,5	500	8					
27	25	2,5	600	8					
28	27	2,5	700	8					

Tragen Sie bitte das Ergebnis der Scherzugfestigkeitsprüfung in die unten stehenden Diagramm ein!

2.1.1 Variation der Schweißzeit

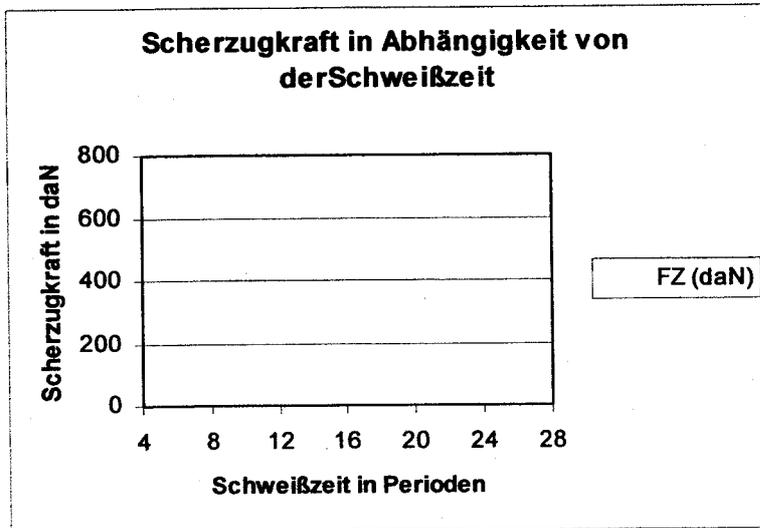


Diagramm 1:
Scherzugfestigkeit bei
Variation der Schweißzeit

Versuchsbedingungen:
FE = 1,5 KN
Is = 450 SKT

Welche Schweißzeit würden Sie im Ergebnis der durchgeführten Untersuchung wählen?

2.1.2 Variation der Elektrodenkraft

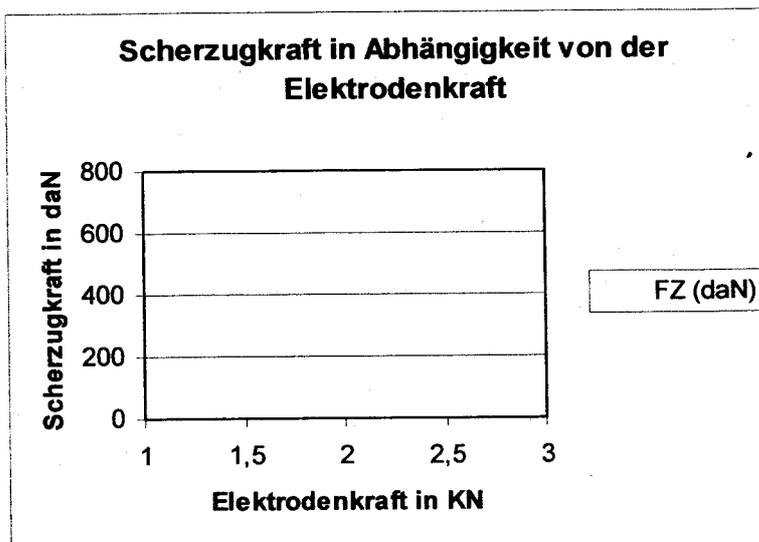


Diagramm 2:
Scherzugfestigkeit bei
Variation der Elektrodenkraft

Versuchsbedingungen:
Schweißzeit $t_s = 8$ Perioden
Is = 500 SKT

2.1.3 Variation des Schweißstrom

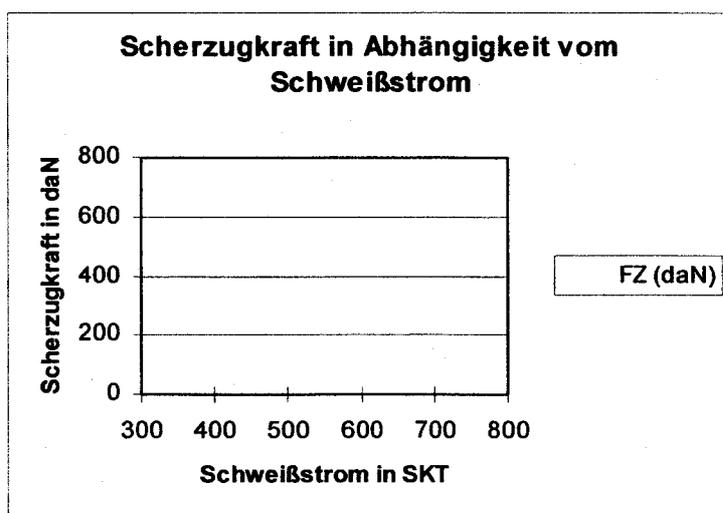


Diagramm 3:
Scherzugfestigkeit bei Variation
des Schweißstromes

Versuchsbedingungen:
Schweißzeit $t_s = 8$ Perioden
Elektrodenkraft $F_E = 1,5/2,5$ KN

2.2 Autogenschweißen

Schweißen Sie eine Stumpfnah an 2mm dicken Stahlblechen und beantworten Sie folgende Fragen zum Gebiet des Autogenschweißens!

1. Welche Gase werden beim Autogenschweißen benötigt?

A	CO ₂ und O ₂
B	Argon und CO ₂
C	Azetylen (C ₂ H ₂) und O ₂

2. Welche Technik wird beim Autogenschweißen von 2mm dicken Stahlblechen vorzugsweise angewendet?

A	Nach-Rechts-Schweißen
B	Nach-Links-Schweißen
C	Das Autogenschweißen eignet sich nicht für diesen Blechdickenbereich

2.3 Hartlöten

Stellen Sie eine Hartlötverbindung Blech-Formteil her und beantworten Sie bitte die folgenden Fragen!

1. Hartlöten erfolgt bei Temperaturen

A	bis 450°C
B	über 450°C bis 900°C
C	über 900°C

2. Beim Löten wird

A	Mindestens eins der beiden Fügeteile aufgeschmolzen
B	Der Schmelzpunkt der beiden Fügeteile wird nicht erreicht
C	Die Fügeteile werden auf eine Temperatur erwärmt, die maximal 100K über dem Schmelzpunkt der Fügeteile liegen.

3. Umformen

- Für ein napfförmiges Teil mit rechteckigem Querschnitt ist die zu erwartende maximale Stempelkraft, die erforderliche Niederhalterkraft und die Bodenabreißkraft zu ermitteln!
- Es ist die zu erwartende Umformarbeit zu ermitteln.
- Die theoretisch berechneten Werte sind durch einen Versuch mit integrierter Messtechnik zu verifizieren.
- Lernen Sie darüber hinaus weitere Umform- und Trennverfahren kennen (Biegen, Fließpressen, Gewinderollen, Scherschneiden).

3.1 Werte aus der Berechnung nach dem mathematischen Modell:

Ziehverhältnis	$\beta =$	
Maximale Stempelkraft $F_{st,max}$	=	N
Bodenabreißkraft $F_{Bodenabreiß}$	=	N
Niederhalterkraft F_{NH}	=	N
Umformarbeit $W_{Tiefziehen}$	=	J

3.2 Werte aus dem Tiefziehversuch:

Maximale Stempelkraft $F_{st,max}$	=	N
Niederhalterkraft F_{NH}	=	N
Umformarbeit $W_{Tiefziehen}$	=	J

1. Was verstehen Sie unter dem Ziehverhältnis bei Tiefziehen

A	Quotient aus Rondendurchmesser und Stempeldurchmesser
B	Quotient aus Stempeldurchmesser und Rondendurchmesser
C	Quotient aus Stempeldurchmesser und Blechdicke

2. Die theoretisch ermittelte Bodenabreißkraft

A	Darf durch die zu erwartende maximale Stempelkraft nicht erreicht werden.
B	Muss der zu erwartenden maximalen Stempelkraft entsprechen.
C	Muss in einem festen Verhältnis zur Niederhalterkraft stehen.

3. Das Fließpressen gehört zum

A	Zug-Umformen
B	Zug-Druck-Umformen
C	Druck-Umformen

4. Spanende Formgebung

- Beim Längsdrehen ist der Vorschub zu variieren und der Einfluss auf die Oberflächenrauheit zu untersuchen
- Die Rauheitskennwerte Rz, Ra und Rmax sind auf einem entsprechen Messgerät zu ermitteln und in der Tabelle und im Diagramm einzutragen,
- Ein Probekörper ist durch Stoßen und Schleifen zu bearbeiten und das Ergebnis bezüglich Zeitspanvolumen und Oberflächenrauheit zu beurteilen

4.1 Klären Sie die folgenden Fragen und kreuzen Sie die jeweils richtige Lösung an!

1. Wie wird die Schnittgeschwindigkeit beim Zerspanen mit rotierenden Werkstück/Werkzeug ermittelt?

A	$v_c = d \cdot \Pi \cdot n$
B	$v_c = d \cdot \Pi$
C	$v_c = f^2 \cdot 8R$

2. Wie kann die Rautiefe bei Zerspanungsprozessen mit geometrisch bestimmter Schneide die zu erwartende Rautiefe theoretisch vorab ermittelt werden?

A	$R_{th} = f^2 \cdot 8R$
B	$R_{th} = f^2 / 8R$
C	$R_{th} = n \cdot f \cdot R^2$

3. Markieren Sie die Zeile, in der die Schneidstoffe mit steigender Verschleißfestigkeit und Härte geordnet sind! (HM = Hartmetall, SK = Schneidkeramik, HSS = Hochleistungsschnellschnittstahl)

A	HM, SK, HSS
B	HSS, HM, SK
C	SK, HM, HSS

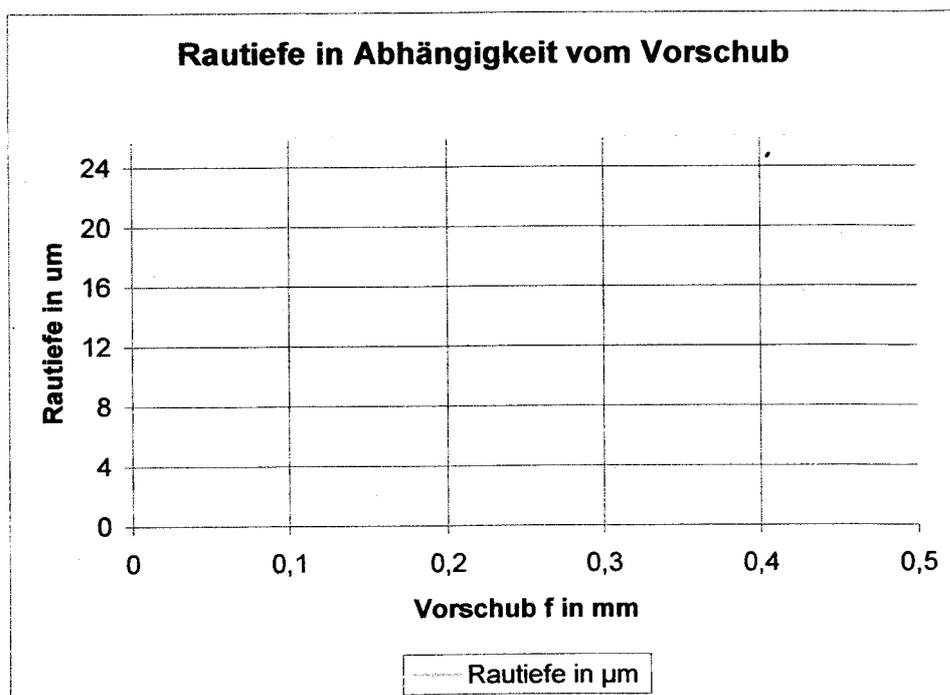
4.2 Rautiefe bei Drehen

An einem zylindrischen Teil sind durch Längsdrehen Probeflächen mit 5 verschiedene Vorschüben zu erzeugen. Anschließend sind die Rauheitskenngrößen R_z , R_a und R_{max} an einem Rauheitsmessgerät zu ermitteln. Außerdem ist die jeweils zu erwartende theoretisch Rautiefe in der Tabelle einzutragen. Ermitteln Sie auch die angewandte Schnittgeschwindigkeit.

$R_{th} =$

Lfd. Nr.	Durchmesser	n min^{-1}	v mmmin^{-1}	a mm	f mm	R_{th} μm	R_z μm	R_a μm	R_{max} μm
1					0,16				
2					0,20				
3					0,25				
4					0,315				
5					0,4				

Die Ergebnisse der Rauheitsuntersuchung beim Drehen mit unterschiedlichen Vorschüben sind in das Folgende Diagramm einzuzeichnen:



4.3 Rautiefe beim Stoßen und Umfangsschleifen

Auf einer Waagrechtstoßmaschine und auf einer Umfangsflachschleifmaschine ist eine ebene Fläche herzustellen. Im Anschluss sind jeweils die gemittelte Rautiefe R_z , der Mittenrauwert R_a und die maximale Rautiefe R_{max} zu ermitteln und in die folgende Tabelle einzutragen.

Verfahren	R_z μm	R_a μm	R_{max} μm	Bemerkung
Stoßen				
Schleifen				

5. NC-Fräsen

Durch die ständig steigenden Forderungen an die Qualität der Bauteile und die Wirtschaftlichkeit der Fertigung werden zunehmend numerisch gesteuerte Werkzeugmaschinen eingesetzt. Der Vorteil ist, dass das Programm nur einmal erstellt werden muss und die Herstellung der Teile dann automatisch erfolgen kann. Der Wechsel der notwendigen Werkzeuge erfolgt automatisch. Bei Bearbeitungszentren können auch die Werkstücke automatisch gewechselt werden.

Auch in der Einzelfertigung gibt es hier bereits erhebliche Kostenvorteile. Auch wenn später ein Ersatzteil benötigt wird, muss nur das Programm geladen werden und der Werkzeugspeicher mit den erforderlichen Werkzeugen bestückt werden.

1. Mit welchem Befehl wird eine Eilgangbewegung programmiert?

A	G 00
B	G 01
C	G 02

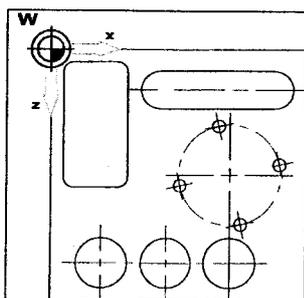
2. Kann man ein vorhandenes Programm auch dann noch nutzen, wenn die Spanneinrichtung im Arbeitsraum verschoben wurde?

A	Man kann das tun, es müssen aber alle Maße neu eingegeben werden
B	Das ist nicht möglich, man muss dann ein neues Programm schreiben
C	Das ist möglich. Es muss eine Verschiebung des Werkstück-Null-Punktes durchgeführt werden

3. Durch welchen Buchstaben wird ein Werkzeug im NC-Programm aufgerufen?

A	WZ
B	T
C	W

5.1 Herstellung eines Werkstückes



Unter Anleitung ist das NC-Programm für das dargestellte Werkstück für die NC-Fräsmaschine vom Typ MAHO zu erstellen und seine Lauffähigkeit durch graphisch-dynamische Simulation der Bearbeitung und durch die Herstellung des Werkstückes nachzuweisen.

6. Übung zur Gießereitechnik (Raum A 32)

Unter Anleitung ist ein Gussstück im Sandformverfahren herzustellen.
Beantworten Sie darüber hinaus die folgenden Fragen!

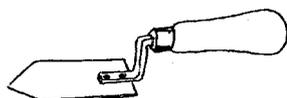
Ein Stampfklotz

A	Dient der Formstoffverdichtung
B	Er legt die Formteilungsebene fest
C	Er dient der Nachverdichtung von Gussstücken zur Vermeidung von Poren

Die feste Schwindung von Gussstücken berücksichtigt man

A	Durch Speiser und das Eingusssystem
B	Durch spezielle Gießtümpel, die als Vorrat für die Schmelze dienen
C	Dadurch, dass man das Modell um das Schwindmaß größer macht

Welches Formerwerkzeug ist hier dargestellt?



A	Schaufeleisen
B	Sandheber
C	Poliereisen

Welches Formerwerkzeug ist hier dargestellt?



A	Schaufeleisen
B	Lanzette
C	Poliereisen

Einer nicht-ebenen Teilungslinie am Modell wird durch folgende Maßnahme begegnet?

A	Aufstampfklotz
B	Ansteckteil
C	Formballen

Die Lage der/des Speiser(s)

A	Ist egal, er sollte nur möglichst groß sein
B	Sollte an dem Bereich mit dem geringsten Querschnitt angeordnet sein, um eine möglichst gleichmäßige Abkühlung zu erreichen
C	Sollte an einer großen Massenkonzentration angeordnet sein, da diese Stellen zuletzt erstarren und deshalb nachgespeist werden müssen

Die Farbe Rot bei einem Holzmodell für den Sandformguss bedeutet, dass

A	Damit die Form für ein sicherheitsrelevantes Bauteil hergestellt werden soll
B	Damit die Form zur Herstellung eines Graugussteiles hergestellt wird
C	Damit eine Gestellbaugruppe gegossen werden soll

Welche Gusswerkstoffe kann man im Feinguss verarbeiten?

A	Alle Eisenwerkstoffe
B	Alle gießbaren Metalle
C	Metalle mit einem maximalen Schmelzpunkt von 900°C

Die Modellplatten beim Maskenformverfahren bestehen aus

A	warmfesten Kunststoffen
B	Holz oder niedrigschmelzenden Metallen
C	Metall, meist aus Kupferlegierungen oder Eisenwerkstoffen

Von einem kleinen Hebel aus Zink mit einer Masse von 32 Gramm werden 620 000 Stück im Jahr benötigt, Welches Verfahren schlagen Sie vor?

A	Feinguss
B	Maskenformguss
C	Druckguss