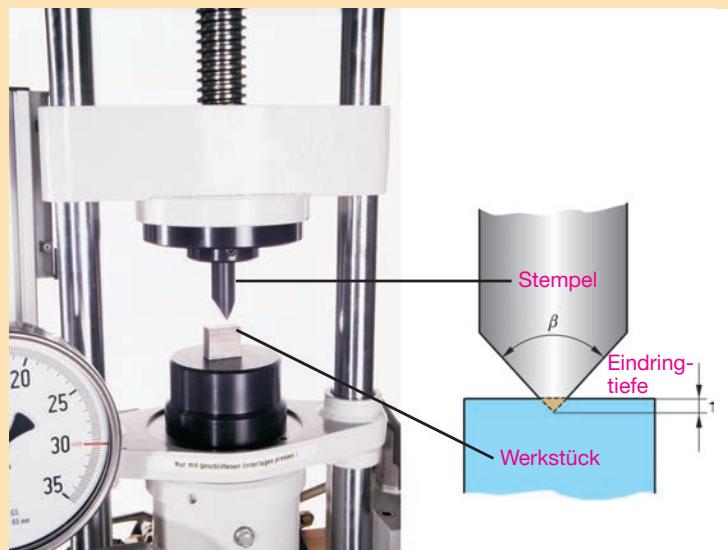


Trennen, Keilschneiden**Information**

Werkstücke werden mit einem Keil getrennt. Die Form des Keils und der Werkstoff des zu trennenden Werkstücks haben Einfluss auf die Trennkraft. Mithilfe einer Presse wird der Keil jeweils 1 mm in das Werkstück eingedrückt.
An der Presse die UVV beachten.

Planung

Eindringtiefe des Stempels 1 mm

Maschine: **Hydraulische Presse, PC mit Anwendersoftware zur Pressensteuerung und Messwerterfassung**Werkzeug: **Stempel mit Keilwinkel nach Tabelle**Werkstück: **Werkstückproben nach Tabelle****Durchführung**

Werkzeug in Presse spannen und Eindringversuche durchführen.

Versuchsreihe A: Einfluss des Werkstoffs

Keilwinkel°

Werkstoff	S235JR	AlMg3	CuZn	Cu	
Eindringkraft in kN	44,2	18,3	30,9	23,2	

Versuchsreihe B: Einfluss des Keilwinkels

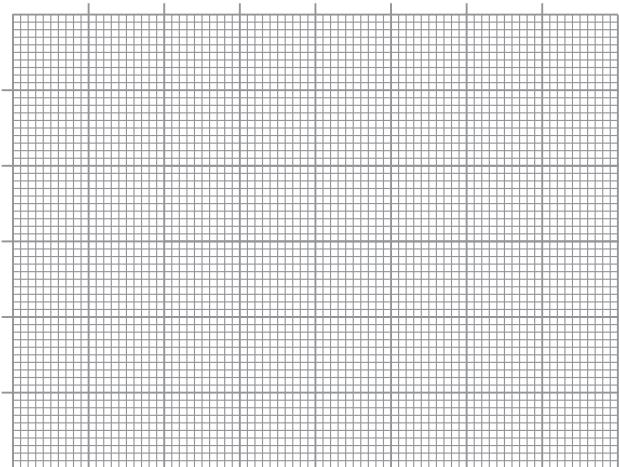
Werkstoff

Keilwinkel β in°	30	60	90	120	
Eindringkraft in kN	12,4	18,3	23,8	31,1	

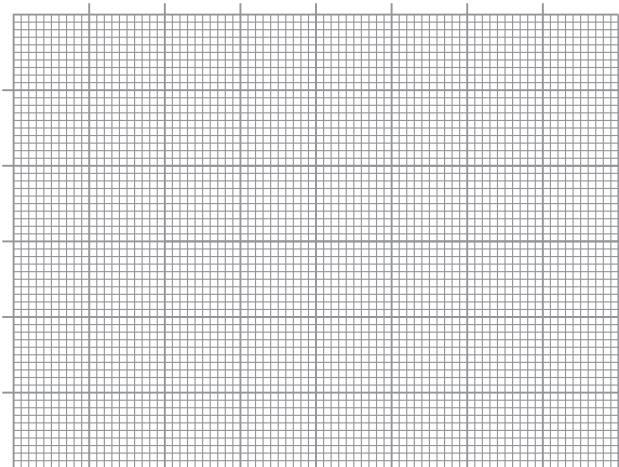
Auswertung/Bewertung

Versuch auswerten und Tabellenwerte grafisch darstellen

Versuch A



Versuch B



1. Welcher Zusammenhang besteht zwischen Keilwinkel und Eindringkraft?

Je > Keilwinkel, desto > Eindringkraft

2. Welcher Zusammenhang besteht zwischen Werkstoff und Eindringkraft?

Bei Werkstoffen mit großer Härte wird eine große Eindringkraft benötigt.

3. Wie wirkt sich ein kleiner Keilwinkel auf die Standzeit des Werkzeugs aus?

Die Standzeit wird kleiner.

Bohren: Bohrerauswahl**Information**

Beim Bohren werden verschiedene Werkstoffe bearbeitet. Um optimale Arbeitsergebnisse in kürzester Zeit zu erzielen, muss der Bohrertyp (DIN 1414-1) richtig ausgewählt werden.

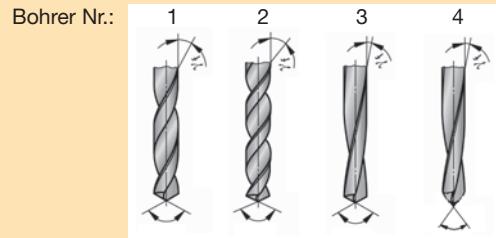
Planung

Maschine: **Säulenbohrmaschine**

Hilfsmittel: **Schraubstock/Bohrmesstisch**

Werkzeug: **Spiralbohrer Ø 10/HSS**

Halbzeug: **s. Tabelle**



	N	W	H	H
Drallwinkel	30°	40°	13°	13°
Spitzenwinkel	118°	140°	118°	80°

Werkstoff	f in mm	v_c in m/min	n in 1/min
S235JR	0,10	30	635
AlMg	0,10	40	1270
CuZn42	0,10	40	1270
Hp 2063	0,10	20	635

Durchführung

Schnittgeschwindigkeit und Vorschub festlegen sowie Drehzahl berechnen.
Winkel am Bohrer ermitteln.

Bohrer Nr.	1	2	3	4
Werkstoff	S235JR			
Spanbildung	gute Spanbildung	gute Spanbildung	kurze Späne	kurze Späne
Bewertung	gutes Ergebnis	gutes Ergebnis	hoher Kraftaufwand	hoher Kraftaufwand
Vorschubkraft F_f in N				
Drehmoment M in N · m				
<hr/>				
Werkstoff	AlCuMg3			
Oberfläche	schlechte Oberfläche	gute Oberfläche	schlechte Oberfläche	schlechte Oberfläche
Gratbildung	starke Gratbildung	geringe Gratbildung	starke Gratbildung	starke Gratbildung
Bewertung	Bohrer ungeeignet	richtiger Bohrer	Bohrer ungeeignet	Bohrer ungeeignet
<hr/>				
Werkstoff	CuZn42			
Hineinziehen des Bohrers	Bohrer wird hineingezogen	Bohrer wird hineingezogen	Bohrer wird nicht hineingezogen	Bohrer wird nicht hineingezogen
Bewertung	Bohrer ungeeignet	Bohrer ungeeignet	richtiger Bohrer	langer Bohrweg
<hr/>				
Werkstoff	Hp2063			
Bohrungsaustritt	Ausblättern am Bohrungsgrund, da Spitzenwinkel zu groß			sauber
Bewertung	Bohrer ungeeignet	Bohrer ungeeignet	Bohrer ungeeignet	richtiger Bohrer

Auswertung/Bewertung

1. Welche Probleme ergeben sich beim Bohren, wenn der Bohrer und der Werkstoff nicht aufeinander abgestimmt sind?

Arbeitsergebnis nicht gut, da keine gute Oberfläche oder zu großer Grat.

Standzeit des Bohrers kann sich verkürzen. Außerdem evtl. erhöhte Unfallgefahr.

2. Analysieren und begründen Sie die auftretenden Vorschubkräfte und die Drehmomente beim Bohren von Stahl mit den unterschiedlichen Bohrern.

Beim Bohren von Stahl sind Vorschubkraft und Drehmoment mit einem Bohrer der

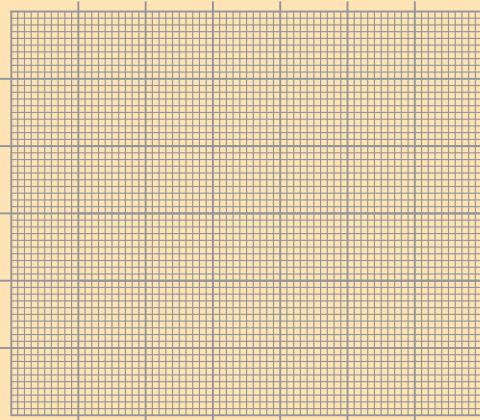
WAG W sehr gering, da Bohrer kleinen Keilwinkel hat, mit einem Bohrer Typ H sind

F_v und M sehr hoch, da großer Keilwinkel an der Schneide.

3. Weshalb kommt es bei der Bearbeitung von HP2063 nur mit dem Bohrertyp H mit einem Spitzenwinkel von 80° zu einem guten Arbeitsergebnis?

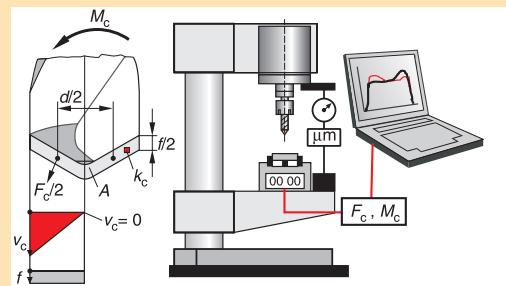
Bei Bohrern Typ N, W und H mit Spitzenwinkel 118° ist dieser zu groß.

Bei Bohreraustritt entsteht hohe Kraft in Vorschubrichtung, führt zu Ausblättern des Werkstoffes.



Einfluss des Vorschubs auf den Bohrvorgang**Information**

Der Zerspanungsprozess wird wesentlich von der Vorschubgeschwindigkeit beeinflusst. Mit einem Messsystem werden das Drehmoment M_c und die Vorschubkraft F_f gemessen. Außerdem wird untersucht, inwieweit sich die Bohrmaschine elastisch verformt.

 $k_c = \dots$ $Q = \text{Zerspanvolumen in } \dots$ **Formeln**

Schnittkraft $F_c = 4 \cdot M_c / d$

spez. Schnittkraft $k_c = F_c / A$

Zerspanvolumen $Q = v_c \cdot A$

weitere Formeln siehe Tabellenbuch

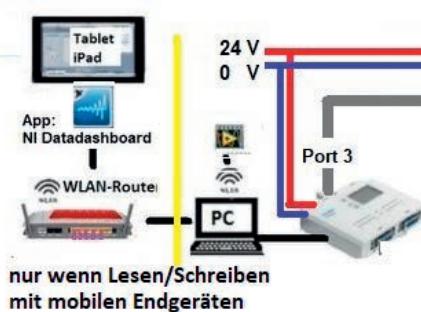
Maschine	Säulenbohrmaschine
Werkzeug	Spibo DIN 338, Typ N, HSS $d = 10$
Halbzeug	Fl EN 10278 - 25 x 20 x 200
Messeinrichtung	Bohrmesstisch, Messuhr
Kühlschmierstoff	Bohremulsion
v_c (m/min)	20
n (1/min)	-

Planung

- Ergänzen der Daten für den Versuch nach der vorhandenen Einrichtung.
- Planen eines systematischen Versuchsablaufs.
- Welche Sachverhalte sollten ausgewertet werden?
- Planen einer Darstellung der Ergebnisse.
- Einhaltung der notwendigen Sicherheitsvorschriften beim Bohren.

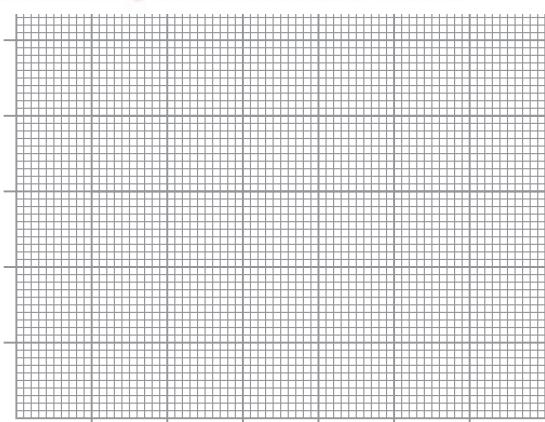
Durchführung

- Aufrüsten der Anlage zur Versuchsdurchführung.
- Versuchsdurchführung nach Plan.
- Ermittelte Werte in die Tabelle eintragen.
- Zerspanvolumen Q berechnen und eintragen.

**Sensoren****Vorschub****Schnittkraft**

www.automatisierungs-und-informationstechnik.de

Vorschub f (mm/U)	0.1..	0.2..	0.3..	von Hand
F_1 (kN)	1,44	2,2	3,2	
M_c (N · m)				
F_c (kN)	1940	3100	4600	
k_c (N/mm ²)				
t (sek)	12	6	4	
Aufweitung (mm)	0,15	0,25	0,35	
Berechnen:				
A (mm ²)	0,5	1	1,5	
Q (cm ³ /min)	3,75	7,5	11,25	
Bohrvorgang	ruhig	ruhig	unruhig	unruhig

**Auswertung/Bewertung**

- Analysieren und Begründen des Verlaufs der aufgenommenen Messwerte.

Je größer der Vorschub, desto größer die Kräfte, desto kleiner die spez. Schnittkraft.

- Welche Erkenntnisse für die Zerspanung können aus dem Versuch abgeleitet werden? (z.B. Vorschubgeschwindigkeit, Kräfte, Genauigkeit, spez. Schnittkraft, Zerspanungsleistung, Bohrzeit, Wirtschaftlichkeit)

Kleine Vorschübe erhöhen wegen der kleineren Verformung der Maschine Genauigkeit beim Arbeiten, große Vorschübe ergeben günstige Fertigungszeiten.

Einfluss der Querschneide auf den Bohrprozess

Information

Es soll untersucht werden, welchen Einfluss die Querschneide auf den Bohrvorgang hat. Gemessen werden mit dem Messsystem das Drehmoment M_c und die Vorschubkraft F_f .

Versuche

- Bohrer wie in Serie, Bohrer ausgespitzt, Bohrung vorgebohrt
- Außerdem sollte das Aufweiten der Maschine mit erfasst und bewertet werden.

Planung

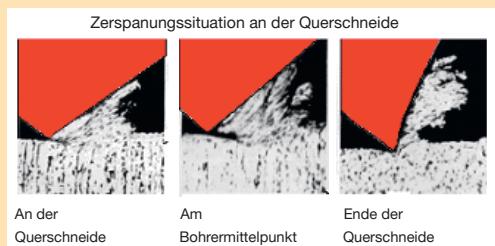
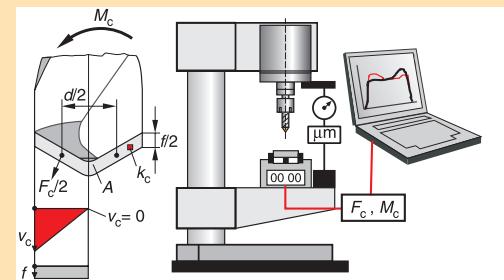
- Ergänzung der Daten für den Versuch nach der vorhandenen Einrichtung.
- Planung eines systematischen Versuchsablaufs.
- Anschauliche Darstellung der Ergebnisse.
- Einhaltung der Unfallverhütungsvorschriften.

Maschine	Säulenbohrmaschine
Werkzeug Original	<i>SpiBo d = 16 mm</i>
Werkzeug ausgespitzt	<i>SpiBo d = 16 mm</i>
Werkzeug zum Vorbohren	<i>SpiBo d = 2/3/4/6 mm</i>
Werkzeug zum Aufbohren	<i>SpiBo d = 10 mm</i>
Halbzeug	<i>20 x 20 AlCuMgPb</i>

Messeinrichtung	Bohrmesstisch + PC
v_c (m/min)	40
n (1/min)	1270
Vorschub (mm/U)	0,2

Durchführung

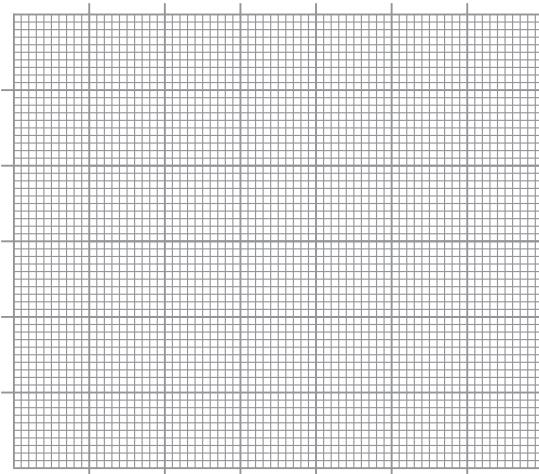
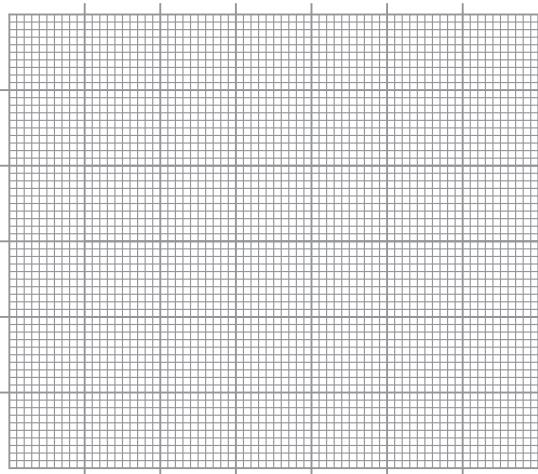
- Aufrüsten der Anlage zur Versuchsdurchführung.
- Versuchsdurchführung nach Plan.
- Ermittelte Werte in die Tabelle eintragen.



Formeln

$$\begin{aligned} \text{Schnittkraft} \quad F_c &= 4 \cdot M_c : (d+d_{\text{vorbohren}}) \\ \text{spez. Schnittkraft} \quad k_c &= F_c : A \\ \text{weitere Formeln} \quad &\text{siehe Tabellenbuch} \end{aligned}$$

	Vorbohren (mm)					Querschneiden (mm)		
	Vorb. 2	Vorb. 3	Vorb. 4	Vorb. 6		QS 4	QS 3	QS 1,5
Schnittmoment M_c (N · m)	18	17	16,5	14		22	19	15
Vorschubkraft F_f (N)	1700	1100	900	800		1900	1400	1000
Schnittkraft F_c (N)	875	780	690	575		970	960	940
Aufweitung (mm)	0,4	0,35	0,3	0,25		0,4	0,25	0,15
Fläche A (mm²)	0,7	0,65	0,6	0,5		0,8	0,8	0,8
Spez. Schnittkraft k_c (N/mm²)	1250	1200	1150	1150		1200	1180	1100
Bohrvorgang z. B. ruhig								



Auswertung/Bewertung

1. Grafische Darstellung der Werte F_f und k_c zur besseren Beurteilung. Ergänzung der Berechnungen.

2. Welche Erkenntnisse für die Zerspanung können aus dem Versuch abgeleitet werden?

Das Ausspitzen bzw. Vorbohren bringt kleinere Vorschubkräfte.

3. Welche Bedeutung haben die Versuchsergebnisse für einen wirtschaftlichen Bohrprozess?

Das Ausspitzen bringt günstigere Zerspanung, das Vorbohren auch, aber es muss extra gebohrt werden.

HF 1: Herstellen von Werkstücken

Bohren: Einfluss von Schleiffehrlern auf den Bohrvorgang

Lernsituation:.....

Name:

Klasse: Datum:

Information

Wenn die Schneiden des Spiralbohrers falsch geschliffen sind, hat dies Auswirkungen auf die Maßgenauigkeit, Formgenauigkeit, Position der Bohrung und den Bohrvorgang.

Planung

Versuchsdurchführung planen und Werkzeuge, Halbzeuge, Werkstoff und Hilfsmittel festlegen.

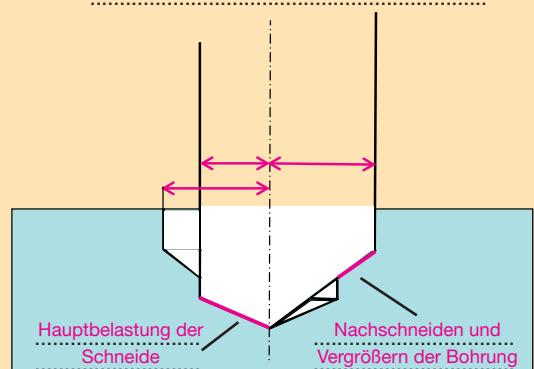
Werkzeuge: **Spiralbohrer HSS, Typ N, Ø 16**

Halbzeug: **Fl EN 10278 25 x 25 S235JR + C**

Hilfsmittel: **Säulenbohrmaschine, Messschieber**

Schnittdaten: **$v_c = 25 \text{ m/min}$ $n = 500 \text{ 1/min}$**

Auswirkungen: **ungleicher Spitzenwinkel und Spitze aus der Mitte**



Durchführung

Bohrversuche durchführen, UVV beachten, Ergebnisse in Tabelle eintragen.

Beobachtungen	Bohrer-Nr.					
	1	2	3	4	5	6
Spanbildung	ungleichmäßig - gleichmäßig	ungleichmäßig	ungleichmäßig	ungleichmäßig		gleichmäßig
Vorschubkraft	gering - groß - sehr groß	groß	groß	groß	sehr groß	gering
Bohrvorgang	ruhig - rattern	ruhig	ruhig	ruhig		rattern
Bohrdurchmesser	in mm	17,3	16,2	17,8		16,2
Abweichung vom Sollmaß	in mm	1,3	0,2	1,8		0,2

Auswertung/Bewertung

Die Tabelle zeigt die Auswirkung von Schleiffehrlern. Es ist die Bohrer-Nr. aus dem Versuch in die untere Zeile der Tabelle einzutragen.

Ausführung der Hauptschneide			Ausführung des Freiwinkels		
Spitze außer Mitte, ungleiche Spitzenwinkel	Spitze außer Mitte, richtige Spitzenwinkel	Spitze in Mitte, ungleiche Spitzenwinkel	Bohrer richtig geschliffen $\alpha = 6^\circ, \sigma = 118^\circ$	Freiwinkel α zu klein	Freiwinkel α zu groß
richtig				falsch $\psi > 55^\circ$	falsch $\psi < 55^\circ$
Nr. 3	1	2	6	4	

1. Wie beeinflussen Schleiffehrlern an der Hauptschneide die Maßhaltigkeit der Bohrung und die Arbeitsweise des Bohrers?

Schleiffehrlern ergeben zu großen Bohrdurchmessern und der Bohrer verläuft.

2. Wie wirken sich Schleiffehrlern an der Hauptschneide auf die Position der Bohrung aus?

Sie wird ungenau.

3. Welchen Einfluss hat der Freiwinkel auf den Bohrvorgang?

Ein zu kleiner Freiwinkel erfordert hohe Vorschubkraft bzw. der Bohrer dringt

nicht ein. Ein zu großer Freiwinkel führt zum Rattern des Bohrers.

4. Wie wirken sich Schleiffehrlern auf die Standzeit des Bohrers aus? Begründung!

Ungleichmäßige Schneidenbelastung und Rattern führen zu schnellem

Verschleiß des Bohrers.

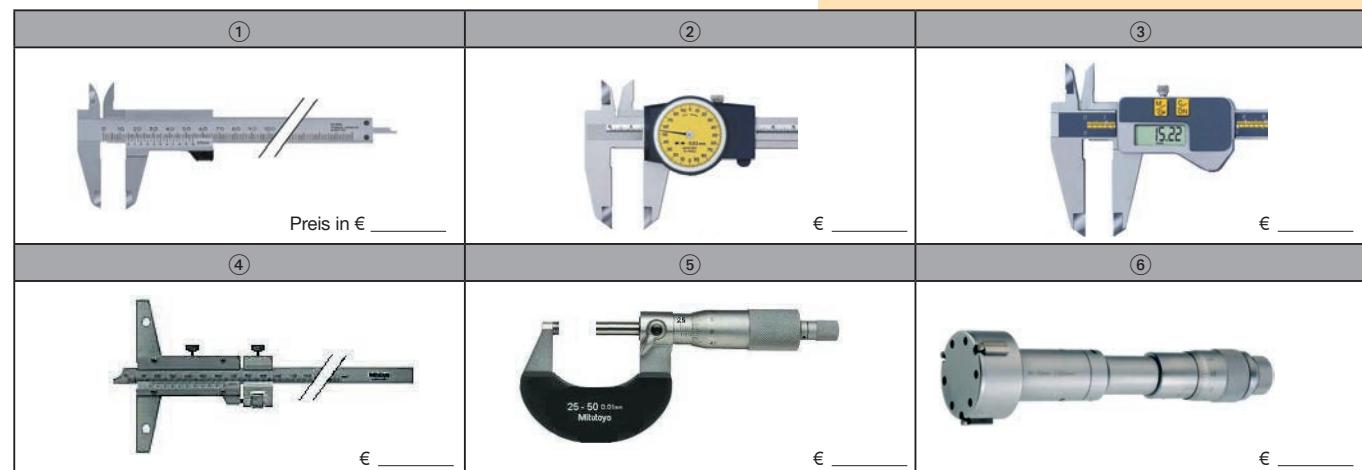
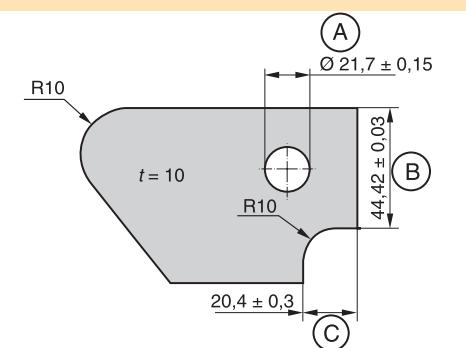
Prüfmittel auswählen**Information**

Zum Prüfen der Maße von Werkstücken stehen unterschiedliche Prüfmittel zur Verfügung. Nach DIN sind für jedes Prüfmittel Fehlertoleranzen festgelegt, die unter idealen Bedingungen ermittelt wurden.

Unter Werkstattbedingungen können diese Fehlertoleranzen nicht eingehalten werden, so dass die zu erwartende Messunsicherheit in der Regel größer ist. Messmittel gelten als fähig, wenn diese Messunsicherheit höchstens 10% der Maß- oder Formtoleranz beträgt.

Für die nachfolgenden Messgeräte werden folgende voraussichtlichen Messunsicherheiten (U in μm) zu Grunde gelegt:

Messgeräte: ① $U = 50 \mu\text{m}$ ② $U = 20 \mu\text{m}$ ③ $U = 20 \mu\text{m}$
 ④ $U = 50 \mu\text{m}$ ⑤ $U = 4 \mu\text{m}$ ⑥ $U = 5 \mu\text{m}$

**Planung**

In der nachfolgenden Tabelle sind die Bezeichnungen der Messgeräte, ihre Messunsicherheit und ihr Now, Skw bzw. Zw einzutragen.

Skw Skalenteilungswert-Differenz zwischen den Messwerten, die zwei aufeinanderfolgenden Teilstrichen entsprechen.
 Zw Ziffernschrittwert-Skalen
 Now Noniuswert 0,05
 0,02

Durchführung

Messungen an oben dargestelltem Werkstück durchführen und Ergebnisse in Tabelle eintragen.

Messstelle		A		B		C	
Maßtoleranz	T in μm	300		60		600	
Messunsicherheit (1/10 T)	U_{zul} in μm	30		6		60	
Messgerät	Voraussichtliche Messunsicherheit U in μm	Istmaß in mm	Bewertung	Istmaß in mm	Bewertung	Istmaß in mm	Bewertung
Nr.	Bezeichnung						
1	Messschieber mit 20er Nonius	50	21,75 $U < U_{zul}$: Messgerät nicht geeignet	44,35 $U > U_{zul}$: Messgerät nicht geeignet	-	-	Messgerät nicht anwendbar
2	Messschieber mit Rundskala	20	21,74 $U < U_{zul}$: Messgerät nicht geeignet	44,33 $U > U_{zul}$: Messgerät nicht geeignet	-	-	Messgerät nicht anwendbar
3	Messschieber mit Ziffernanzeige	20	21,76 $U < U_{zul}$: Messgerät nicht geeignet	44,35 $U > U_{zul}$: Messgerät nicht geeignet	-	-	Messgerät nicht anwendbar
4	Tiefenmessschieber	50	- Messgerät nicht anwendbar	-	Messgerät nicht anwendbar	20,30	$U < U_{zul}$: Messgerät geeignet
5	Bügel-messschraube	4	- Messgerät nicht geeignet	44,36 $U < U_{zul}$: Messgerät nicht geeignet	-	-	Messgerät nicht anwendbar
6	Dreilinien-Innen-messschraube	5	21,756 $U < U_{zul}$: Messgerät nicht anwendbar	-	Messgerät nicht anwendbar	-	Messgerät nicht anwendbar

Auswertung/Bewertung

Den jeweiligen Messwert des Messgerätes mit ausreichend sicherem Messergebnis kennzeichnen.

1. Warum kann das Maß C nicht mit dem Messschieber gemessen werden?

Radius im Werkstück zu groß, keine Auflage mehr für den Messschieber

2. Warum kann das Maß B nicht sicher mit Messgerät 1 gemessen werden?

Die Messunsicherheit ist mit 0,05 mm größer als 0,1 T (= 0,06 mm)

3. Wovon ist die Auswahl des Messgerätes abhängig?

Von der Form- und der Maßtoleranz des Werkstücks. Keine Messgeräte mit wesentlich kleinerer Messunsicherheit als erforderlich

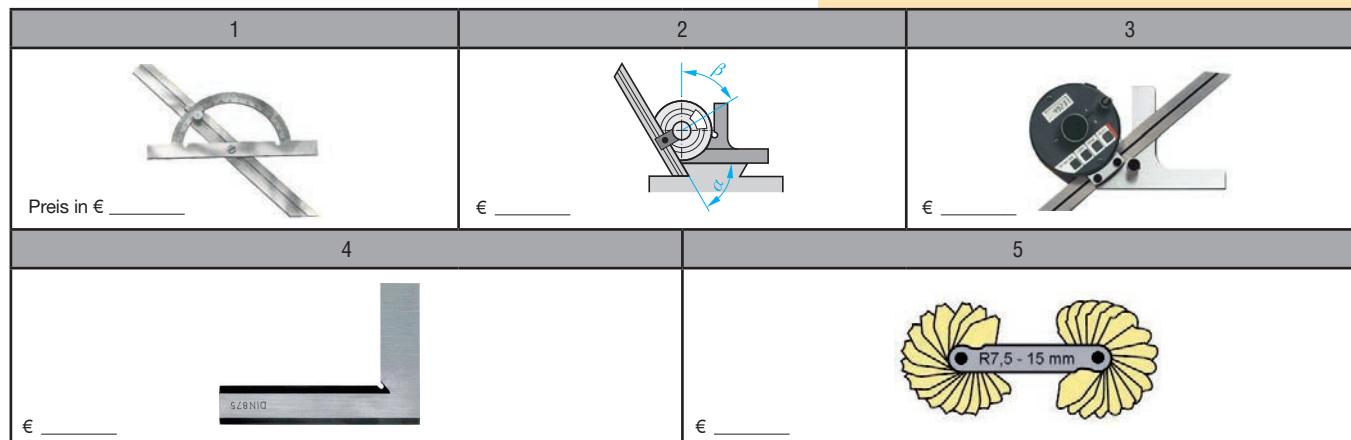
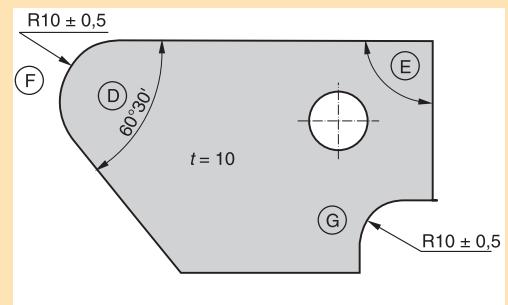
auswählen, da zu teuer (Anschaffung, Kosten für Messvorgang).

4. Welchen Vorteil hat die Dreilinienmessschraube?

Dreilinienlage wirkt selbstzentrierend

Prüfmittel auswählen**Information**

Zur Formprüfung von Werkstücken werden unterschiedliche Prüfmittel verwendet. Dazu werden Messgeräte oder Lehren verwendet.

**Planung**

In der folgenden Tabelle sind die Bezeichnungen der Prüfmittel, deren Prüfbereich und Skalenwert einzutragen.

Durchführung

Messungen an oben dargestelltem Werkstück durchführen und Ergebnisse in Tabelle eintragen.

Skw Skalenteilungswert-Differenz zwischen den Messwerten, die zwei aufeinanderfolgenden Teilstrichen entsprechen.
 Zw Ziffernschrittwert-Skalen
 Now Noniuswert 0,05
 0,02

Nr.	Prüfgerät	Prüfbereich in °	Skw in ° bzw. ‘	Prüfwerte	
				D	E
1	Einfacher Winkelmesser	180	1°	60°	90°
2	Universal-Winkelmesser	360	5‘	60° 15‘	90°
3	Universal-Winkelmesser mit Ziffernanzeige	360	5‘	60° 25‘	90°
4	Haarwinkel	90	—	—	gut

Prüfstelle	Radienlehregröße in mm	Werkstückradius ist im Vergleich zur Lehre			Prüfergebnis
		gleich	kleiner	größer	
F $R = 10 \text{ mm}$	9,5			x	innerhalb der Toleranz
	10,5		x		
	10	x			
G $R = 10 \text{ mm}$	9,5			x	innerhalb der Toleranz
	10,5		x		
	10	x			

Auswertung/Bewertung

1. Welche Aussagen können mit einem Haarwinkel bzw. mit einer Radiuslehre gemacht werden?

gut, Ausschuss (bzw. Nacharbeit)

2. Welchen Aussagen können mit dem Winkelmesser gemacht werden?

Das Winkelmaß kann gemessen werden.

3. Warum kann das Maß D nicht mit dem einfachen Winkelmesser gemessen werden?

Es können nur ganze Grade abgelesen werden.

Messgenauigkeit eines Messschiebers überprüfen

Lernsituation:

Name:

Klasse: Datum:

Information

Messgeräte können auf Grund von Beschädigungen oder Verschleiß eine unzulässige Messabweichung aufweisen.

Planung

Prüfen der Außenmessbacken.
Messgerät, Endmaße und Hilfsmittel bereitstellen.

Messgerät: **Digitalmessschieber**

Messgenauigkeit: **It. Herstellerangabe 0,03 mm (DIN 862)**

Endmaße: **41,3 mm und 131,4 mm**

Hilfsmittel: **Reinigungstuch, Lupe mit 3fach-Vergrößerung, feiner Ölstein**



Durchführung

Vorgehensweise siehe Tabelle. Die Prüfung wird in Anlehnung nach DIN 862 durchgeführt. (Endmaßwert auch durch Zusammensetzung erreichbar).

Arbeitsschritte		Tätigkeitsbeschreibung / Bemerkungen			Beurteilung
Reinigen		Öl und Schmutz mit Reinigungstuch entfernen			i.O.
Sichtprüfung		keine sichtbaren Beschädigungen			i.O.
Nacharbeit		keine			i.O.
Temperieren		Messgerät und Werkstücke, Raumtemperatur 20 °C (1h)			i.O.
Funktion		Leichtgängigkeit, Klemmfunktion, Anzeige			i.O.
Parallelität der Messschenkel		Prüfung durch Lichtspaltverfahren			i.O.
Prüfmaße	Istmaße	Abweichung in mm			
0 mm	0,00 mm	keine			gut
41,3 mm	41,30 mm	keine			gut
131,4 mm	131,41 mm	0,01 mm			zul.
Bemerkungen		Batterie noch gut			
Prüfbescheid		unbrauchbar <input type="checkbox"/>	bedingt einsatzfähig <input type="checkbox"/>	gut 	

Auswertung/Bewertung

1. Welche Bedeutung kommt der Prüfmittelüberwachung zu?

Die fortlaufende Überwachung von systematischen Abweichungen der

Prüfmittel, deren Zuverlässigkeit und Einsatzfähigkeit, ist die Voraussetzung für

einwandfreie Prüfergebnisse. Ihr kommt im Zusammenhang mit Produkthaftung

besondere Bedeutung zu.

2. Welche Fehler können beim Messen der Endmaße gemacht werden?

Schmutz an Messfläche oder Endmaß, falsche Messkraft oder Verkanter

(zufällige Abweichungen).

3. Welche weiteren Angaben sollten beim Überprüfen eines Messmittels gemacht werden?

Z. B. Identnummer des Messgerätes, Hersteller, Seriennr., Prüfmittelnr.,

Datum und Unterschrift des Prüfers etc., Prüfzeichen mit Gültigkeitsdatum auf

Messmittel aufbringen.

21	1	2	3	4	5
20	Nächste Kalibrierung				6
19	Nächste Kalibrierung				7
18	12	11	10	9	8

Normen:

DIN EN ISO/IEC 17025 Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien

DIN EN 45003: 1995-05 Akkreditierungssysteme für Kalibrier- und Prüflabore. Allgemeine Anforderungen für Betrieb und Anerkennung (ISO/IEC-Leitfaden 58)

DIN EN ISO 9000: 2015 Normen zum Qualitätsmanagement und zur Qualitäts sicherung/QM-Darlegung

DIN EN ISO 10012: 2004 Forderungen an die Qualitätssicherung für Messmittel; Bestätigungssystem für Messmittel

HF 1: Herstellen von Werkstücken

Reiben: Einfluss von Reibzugabe und Kühlschmiermittel

Lernsituation:.....

Name:

Klasse: Datum:

Information

Durch Reiben wird die Oberflächengüte, die Formgenauigkeit und Maßgenauigkeit einer Bohrung verbessert. Die Reibzugabe und der Kühlschmierstoff wirken sich hierbei aus.

Planung

Versuchsdurchführung planen, Werkzeuge, Halbzeuge, Werkstoff und Hilfsmittel festlegen.

Werkzeuge..... **Maschinenreibahle/Handreibahle _ 10H7, Spiralbohrer n. Tab.**

Halbzeug **FI EN 10278 - 25 x 12 x 200**

Werkstoff **S235JR + C**

Hilfsmittel..... **KSS, Windeisen**

Schnittwerte: $v_c = 30 \text{ m/min}$ $n = 950 \text{ 1/min}$ $f = 0,1$



Durchführung

Bohrversuche durchführen. UVV beachten. Ergebnisse in Messtabelle eintragen.

Versuch: Reibzugabe (Handreibahle)

Bohrdurchmesser in mm	9,7	9,8	9,9
Reibzugabe in mm	0,5	0,2	0,1
Anschneidverhalten	schwer	normal	leicht
Kraftaufwand	sehr groß	normal	gering
Oberflächengüte	Rattermarken	gut	Riefen
Reibergebnis	Ausschuss	gut	Ausschuss

Versuch: Kühlschmiermittel (Maschinenreibahle)

Schnittwerte: Bohren $v_c = 30 \text{ m/min}$ $n = 950 \text{ 1/min}$ $f = 0,1$
Reiben $v_c = 15 \text{ m/min}$ $n = 475 \text{ 1/min}$ $f = \text{von Hand}$

KSS	Emulsion 5 %			Schneidöl		
	Werkstoff	90 MnCrV8	S235JR	AlMg 3	90 MnCrV8	S235JR
Oberfläche	gut	gut	gut	gut	gut	gut
Reibergebnis	10,005	10,010	10,011	10,015	10,012	10,012

Auswertung/Bewertung

1. Wie wirkt sich die Reibzugabe auf den Reibvorgang und das Reibergebnis aus?

Eine zu große Reibzugabe erschwert das Anschneiden, erhöht den Kraftaufwand und ergibt Rattermarken.

2. Welchen Einfluss hat das Kühlschmiermittel beim Reiben?

Mit Schneidöl werden die Bohrungen größer. Das Reibergebnis hängt aber auch vom Werkstoff und der Reibahle ab.