

**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

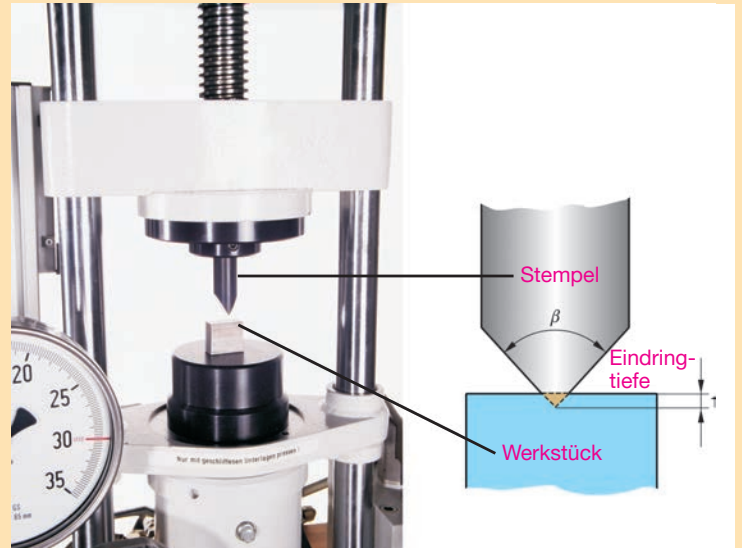
Maschine: Hydraulische Presse, PC mit Anwendersoftware zur Pressensteuerung und Messwerverfassung

Werkzeug: Stempel mit Keilwinkel nach Tabelle

Werkstück: Werkstückproben nach Tabelle

**Durchführung**

Werkzeug in Presse spannen und Eindringversuche durchführen.



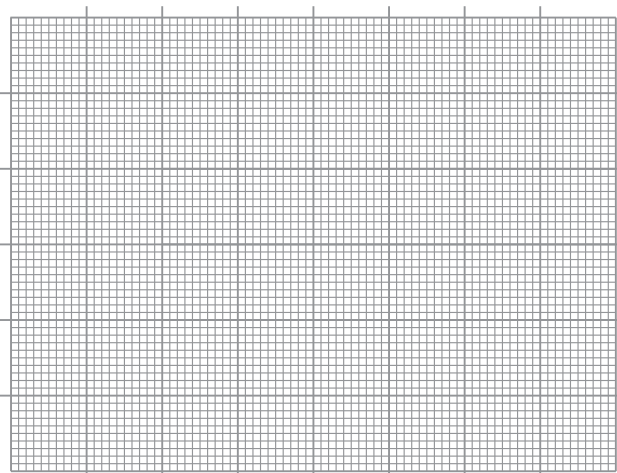
Versuchsreihe A: Einfluss des Werkstoffs			Keilwinkel .....°		
Werkstoff	S235JR	AlMg3	CuZn	Cu	
Eindringkraft in kN	44,2	18,3	30,9	23,2	

Versuchsreihe B: Einfluss des Keilwinkels		Werkstoff .....			
Keilwinkel $\beta$ in°	30	60	90	120	
Eindringkraft in kN	12,4	18,3	23,8	31,1	

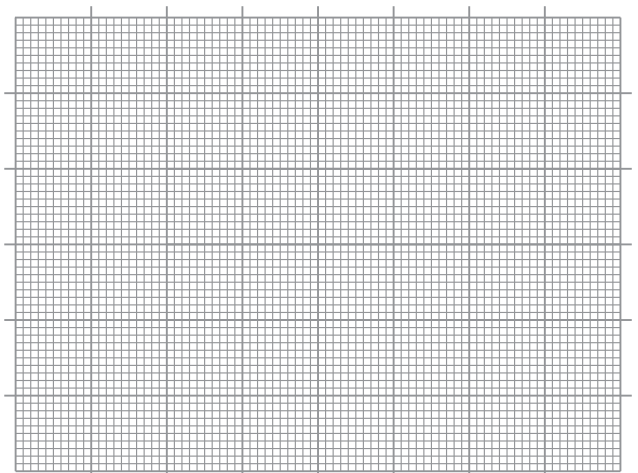
**Auswertung/Bewertung**

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

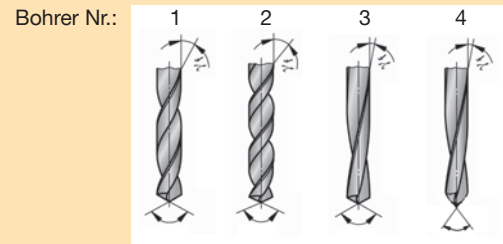
Hilfsmittel: Schraubstock/Bohrmesstisch

Werkzeug: Spiralbohrer Ø 10/HSS

Halbzeug: s. Tabelle

**Durchführung**

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



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

Werkstoff	f in mm	v <sub>c</sub> 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

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 <sub>r</sub> in N				
Drehmoment M in N · m				
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
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
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

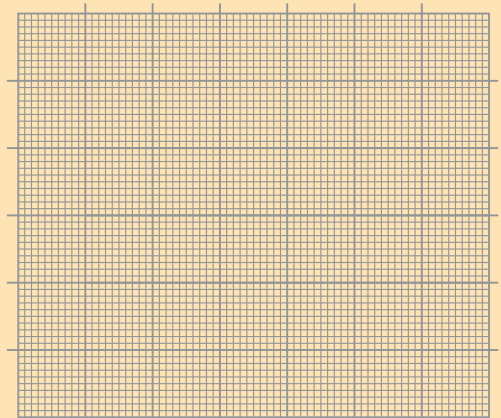
WAG W sehr gering, da Bohrer kleinen Keilwinkel hat, mit einem Bohrer Typ H sind

F<sub>v</sub> 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 Bohrer austritt entsteht hohe Kraft in Vorschubrichtung, führt zu Ausblättern des Werkstoffs.



**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.

$k_c = \dots\dots\dots$   $Q =$  Zerspanvolumen in  $\dots\dots\dots$

**Formeln**

Schnittkraft  $F_c = 4 \cdot M_c/d$

spez. Schnittkraft  $k_c = F_c/A$

Zerspanvolumen  $Q = v_c \cdot A$

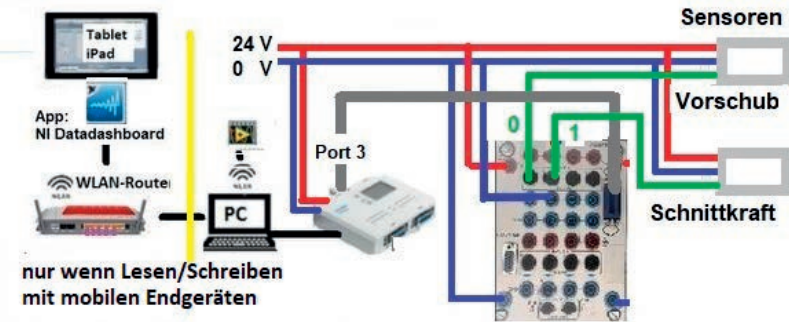
weitere Formeln siehe Tabellenbuch

**Planung**

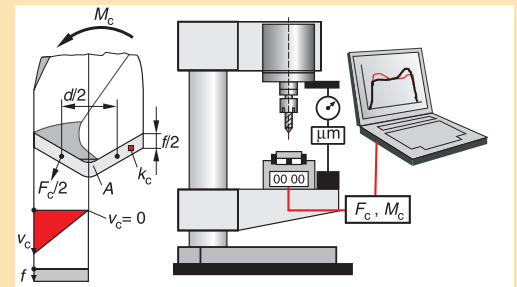
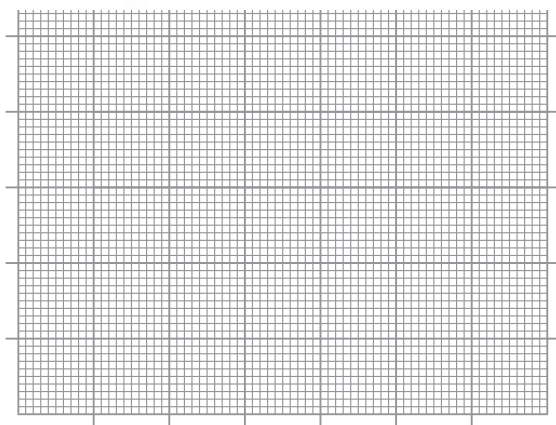
1. Ergänzen der Daten für den Versuch nach der vorhandenen Einrichtung.
2. Planen eines systematischen Versuchsablaufs.
3. Welche Sachverhalte sollten ausgewertet werden?
4. Planen einer Darstellung der Ergebnisse.
5. Einhaltung der notwendigen Sicherheitsvorschriften beim Bohren.

**Durchführung**

1. Aufrüsten der Anlage zur Versuchsdurchführung.
2. Versuchsdurchführung nach Plan.
3. Ermittelte Werte in die Tabelle eintragen.
4. Zerspanvolumen  $Q$  berechnen und eintragen.



[www.automatisierungs-und-informationstechnik.de](http://www.automatisierungs-und-informationstechnik.de)



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

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



**Auswertung/Bewertung**

1. Analysieren und Begründen des Verlaufs der aufgenommenen Messwerte.

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

2. 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 Querscheide auf den Bohrprozess**

**Information**

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

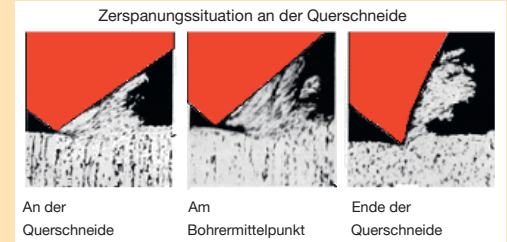
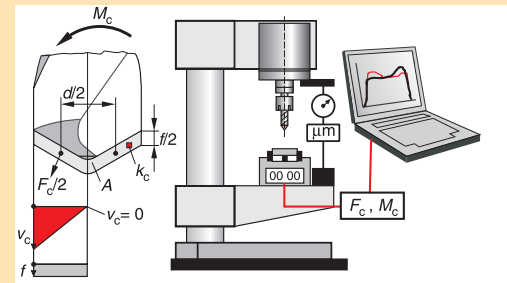
**Versuche**

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

**Planung**

1. Ergänzung der Daten für den Versuch nach der vorhandenen Einrichtung.
2. Planung eines systematischen Versuchsablaufs.
3. Anschauliche Darstellung der Ergebnisse.
4. Einhaltung der Unfallverhütungsvorschriften.

Maschine	Säulenbohrmaschine	Messeinrichtung	Bohrmesstisch + PC
Werkzeug Original	SpiBo $d = 16$ mm	$v_c$ (m/min)	40
Werkzeug ausgespitzt	SpiBo $d = 16$ mm	n (1/min)	1270
Werkzeug zum Vorbohren	SpiBo $d = 2/3/4/6$ mm	Vorschub (mm/U)	0,2
Werkzeug zum Aufbohren	SpiBo $d = 10$ mm		
Halbzeug	20 x 20 AlCuMgPb		



**Formeln**

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

**Durchführung**

1. Aufrüsten der Anlage zur Versuchsdurchführung.
2. Versuchsdurchführung nach Plan.
3. Ermittelte Werte in die Tabelle eintragen.

	Vohrbohren (mm)				Querschnitten (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 (mm <sup>2</sup> )	0,7	0,65	0,6	0,5	0,8	0,8	0,8
Spez. Schnittkraft $k_c$ (N/mm <sup>2</sup> )	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.

**Bohren:**  
**Einfluss von Schleiffehlern auf den Bohrvorgang**

**Information**

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

**Planung**

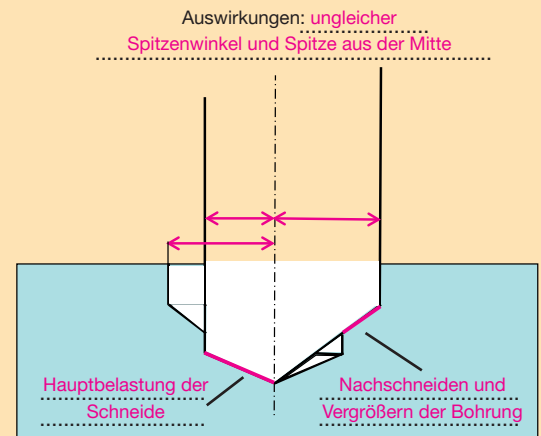
Versuchsdurchführung planen und Werkzeuge, Halbzeuge, Werkstoff und Hilfsmittel festlegen.

Werkzeuge: Spiralbohrer HSS, Typ N, Ø 16

Halbzeug: FI EN 10278 25 x 25 S235JR + C

Hilfsmittel: Säulenbohrmaschine, Messschieber

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



**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	gleichmäßig
Vorschubkraft	gering - groß - sehr groß	groß	groß	groß	sehr groß	gering
Bohrvorgang	ruhig - rattern	ruhig	ruhig	ruhig	rattern	rattern
Bohrdurchmesser	in mm	17,3	16,2	17,8	16,2	16,1
Abweichung vom Sollmaß	in mm	1,3	0,2	1,8	0,2	0,1

**Auswertung/Bewertung**

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

Ausführung der Hauptschneide			Ausführung des Freiwinkels		
Spitze außer Mitte, ungleicher Spitzwinkel	Spitze außer Mitte, richtige Spitzwinkel	Spitze in Mitte, ungleicher Spitzwinkel	Bohrer richtig geschliffen $\alpha = 6^\circ, \sigma = 118^\circ$	Freiwinkel $\alpha$ zu klein	Freiwinkel $\alpha$ zu groß
Nr. <b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	

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

Schleiffehler ergeben zu großen Bohrungsdurchmesser und der Bohrer verläuft.

2. Wie wirken sich Schleiffehler 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 Schleiffehler auf die Standzeit des Bohrers aus? Begründung!

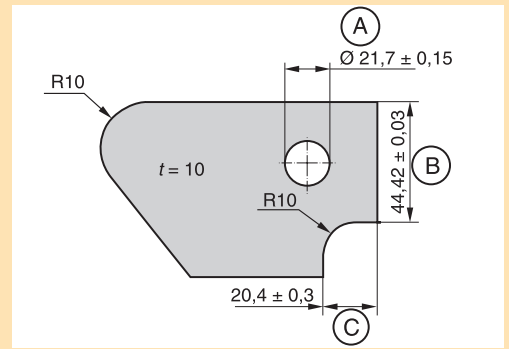
Ungleichmäßige Schneidenbelastung und Rattern führen zu schnellem Verschleiß des Bohrers.

**Prüfmittel auswählen**

**Information**

Zum Prüfen der Maße von Werkstücken stehen unterschiedliche Prüfmittel zur Verfügung. Nach DIN sind für jedes Prüfmittel Fehlergrenzen festgelegt, die unter idealen Bedingungen ermittelt wurden. Unter Werkstattbedingungen können diese Fehlergrenzen 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  $\mu\text{m}$ ) 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  $U = 5 \mu\text{m}$



①	②	③
Preis in € _____	€ _____	€ _____
④	⑤	⑥
€ _____	€ _____	€ _____

**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 Zifferschriftwert-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 $\mu\text{m}$		300		60		600	
Messunsicherheit $(1/10 T)$ $U_{zul}$ in $\mu\text{m}$		30		6		60	
Messgerät		Voraussichtliche Messunsicherheit $U$ in $\mu\text{m}$		Istmaß in mm		Bewertung	
Nr.	Bezeichnung			Istmaß in mm	Bewertung	Istmaß in mm	Bewertung
1	Messschieber mit 20er Nonius	50		21,75	$U < U_{zul}$ ; Messgerät nicht geeignet	44,35	$U > U_{zul}$ ; Messgerät nicht geeignet
2	Messschieber mit Rundskala	20		21,74	$U < U_{zul}$ ; Messgerät nicht geeignet	44,33	$U > U_{zul}$ ; Messgerät nicht geeignet
3	Messschieber mit Ziffernanzeige	20		21,76	$U < U_{zul}$ ; Messgerät nicht geeignet	44,35	$U > U_{zul}$ ; Messgerät nicht geeignet
4	Tiefenmessschieber	50		-	Messgerät nicht anwendbar	-	Messgerät nicht anwendbar
5	Bügel-messschraube	4		-	Messgerät nicht geeignet	44,36	$U < U_{zul}$ ; Messgerät nicht geeignet
6	Dreiliniens-Innen-messschraube	5		21,756	$U < U_{zul}$ ; 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).

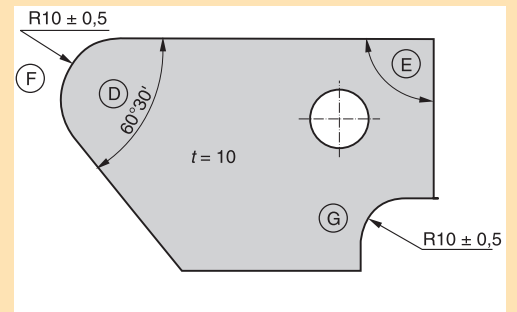
4. Welchen Vorteil hat die Dreiliniensmessschraube?

Dreilinienslage wirkt selbstzentrierend

**Prüfmittel auswählen**

**Information**

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



1	2	3
 Preis in € _____	 € _____	 € _____
4	5	
 € _____	 € _____	

**Planung**

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

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

**Durchführung**

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

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 mm	9,5			x	innerhalb der Toleranz
	10,5		x		
	10	x			
G R = 10 mm	9,5			x	innerhalb der Toleranz
	10,5		x		
	10	x			

**Auswertung/Bewertung**

- Welche Aussagen können mit einem Haarwinkel bzw. mit einer Radiuslehre gemacht werden?  
 gut, Ausschuss (bzw. Nacharbeit)
- Welchen Aussagen können mit dem Winkelmesser gemacht werden?  
 Das Winkelmaß kann gemessen werden.
- Warum kann das Maß D nicht mit dem einfachen Winkelmesser gemessen werden?  
 Es können nur ganze Grade abgelesen werden.

**Messgenauigkeit eines  
Messschiebers überprüfen**

**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:..... **lt. 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.
<b>Bemerkungen</b>		Batterie noch gut		
<b>Prüfbescheid</b>		unbrauchbar <input type="checkbox"/>	bedingt einsatzfähig <input type="checkbox"/>	gut <input checked="" type="checkbox"/>

**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 Verkanten (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					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 Prüflaboratorien. Allgemeine Anforderungen für Betrieb und Anerkennung (ISO/IEC-Leitfaden 58)
  - DIN EN ISO 9000: 2015 Normen zum Qualitätsmanagement und zur Qualitätssicherung/QM-Darlegung
  - DIN EN ISO 10012: 2004 Forderungen an die Qualitätssicherung für Messmittel; Bestätigungssystem für Messmittel



**Reiben:  
Einfluss von Reibzugabe und Kühlschmiermittel**

**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	AlMg3
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.**