

# Leseprobe

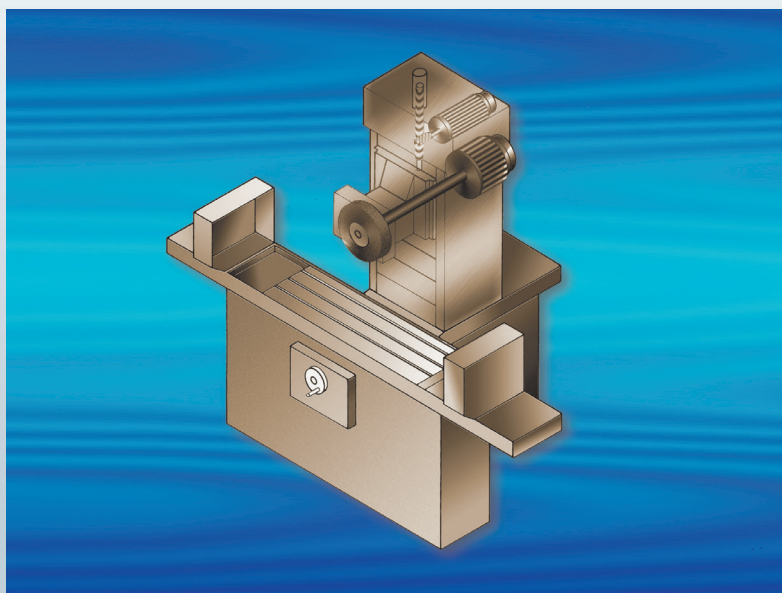
**Christiani**

Technisches Institut für  
Aus- und Weiterbildung

Metalltechnik

## Schleifen

Übungen für  
Auszubildende



Bestell-Nr. 80308  
ISBN 978-3-87125-181-8

Dr.-Ing. Paul Christiani GmbH & Co. KG  
[www.christiani.de](http://www.christiani.de)

## Inhaltsverzeichnis

### Flachschleifen

	Seite
	7
<b>Einleitende Kenntnisvermittlung</b>	Lernziele der Übungsreihe _____ 8
	Lernziele _____ 9
	Fertigungsverfahren Schleifen _____ 10
	Arbeitsbewegungen beim Schleifvorgang _____ 11
	Schleifscheiben _____ 12
	— Schleifmittel und Körnung _____ 13
	— Härtegrad und Gefüge _____ 14
	— Bindung und zulässige Umfangsgeschwindigkeit _____ 15
	Schleifvorgang _____ 16
	Schnittleistung _____ 17
Arbeitshinweise, Arbeitssicherheit _____ 17	
<b>Übung 1</b>	Übungsblatt, Lernziele, Hinweise _____ 19, 20, 21
Ebenschleifen einer Fläche	Kennzeichnung der Oberflächenbeschaffenheit _____ 22
	Flachschleifmaschine _____ 23
	Magnetspannplatte _____ 24
	Vorbereiten zum Schleifen _____ 25
	Schleifen des Werkstücks _____ 26
<b>Übung 2</b>	Übungsblatt, Lernziele, Hinweise _____ 27, 28, 29
Schleifen von Parallelflächen	Lagetoleranz _____ 30
	Schleifen des Werkstücks _____ 31
	Oberflächenfehler _____ 32
	Abrichten der Schleifscheibe _____ 33
	Arbeitsablauf beim Abrichten _____ 34
<b>Übung 3</b>	Übungsblatt, Lernziele, Hinweise _____ 35, 36, 37
Winkligschleifen von Parallelflächen	Spannzeuge für Werkstücke _____ 38
	Schleifdaten _____ 39
	Schleifen des Werkstücks _____ 40
	Kühlschmierstoffe _____ 41
	Trockenschliff _____ 42
<b>Übung 4</b>	Übungsblatt, Lernziele, Hinweise _____ 43, 44, 45
Schleifen einer recht- winkligen Aussparung	Abrichten der Schleifscheibenseitenfläche _____ 46
	Ausrichten des Werkstücks _____ 47
	Schleifen der Aussparung _____ 48
<b>Übung 5</b>	Übungsblatt, Lernziele, Hinweise _____ 49, 50, 51
Statisches Auswuchten	Aufflanschen der Schleifscheiben _____ 52
	Unwucht _____ 53
	Auswuchten von Schleifscheiben _____ 54, 55, 56
	Aufspannen der Schleifscheiben _____ 57
<b>Übung 6</b>	Übungsblatt, Lernziele, Hinweise _____ 59, 60, 61
Schleifen einer Nut	Schleifen der Nut _____ 62
	Messen der Nut _____ 63
<b>Übung 7</b>	Übungsblatt, Lernziele, Hinweise _____ 65, 66, 67
Schleifen eines Prismas	Aufspannen des Werkstücks _____ 68
	Schleifen des Prismas _____ 69
	Messen des Prismas _____ 70
<b>Arbeitsprobe</b>	Zeichnung _____ 71
	Bewertung _____ 72

## Inhaltsverzeichnis

	Außenrundscheifen	Seite
<b>Übung 1</b>	Übungsblatt, Lernziele, Hinweise	73, 74, 75
Schleifen eines	Außen-Rundscheifmaschine	76
Zylinders	Außenrundscheifen	77
	Vorbereiten zum Schleifen, Schleifdaten	78, 79
	Schleifen des Zylinders	80
<b>Übung 2</b>	Übungsblatt, Lernziele, Hinweise	81, 82, 83
Schleifen eines kurzen	Spannfutter, Schleifdorne	84
Zylinders	Schleifen des Werkstücks	85
<b>Übung 3</b>	Übungsblatt, Lernziele, Hinweise	87, 88, 89
Schleifen von	Freistriche an Wellen, Abrichten der Schleifscheibenseitenfläche	90
Zylinder- und Planfläche	Vorbereiten zum Schleifen	91
	Schleifen des Werkstücks	92
<b>Übung 4</b>	Übungsblatt, Lernziele, Hinweise	93, 94, 95
Einstechschleifen	Schleifen des Werkstücks	96
<b>Übung 5</b>	Übungsblatt, Lernziele, Hinweise	97, 98, 99
Schleifen eines Kegels	Schleifen eines Kegels	100
	Prüfen mit dem Sinuslineal	101
<b>Arbeitsprobe</b>	Zeichnung	103
	Bewertung	104
	Innenrundscheifen	
<b>Übung 1</b>	Übungsblatt, Lernziele, Hinweise	105, 106, 107
Schleifen einer	Innen-Rundscheifmaschine	108
zylindrischen Bohrung	Innenrundscheifen	109
	Schleifkörper zum Innenrundscheifen	110
	Schleifdaten	111
	Schleifen des Werkstücks	112
<b>Übung 2</b>	Übungsblatt, Lernziele, Hinweise	113, 114, 115
Schleifen einer	Schleifspindelverlängerung	116
Schulterbohrung	Schleifen des Werkstücks	117
<b>Übung 3</b>	Übungsblatt, Lernziele, Hinweise	119, 120, 121
Schleifen von	Abrichten des Schleifkörpers	122
Planflächen	Schleifen der Schulterplanflächen	123
	Schleifen der vorderen Planfläche	124
<b>Übung 4</b>	Übungsblatt, Lernziele, Hinweise	125, 126, 127
Schleifen eines Innenkegels	Schleifen des Werkstücks	128
<b>Arbeitsprobe</b>	Zeichnung	129
	Bewertung	130
<b>Gesamtabschlußarbeit</b>	Zeichnung	131
	Bewertung	132
<b>Sachwortverzeichnis</b>		133

## Kennzeichnung der Oberflächenbeschaffenheit

### Flachschleifen Übung 1

Bei der Bearbeitung eines Werkstücks müssen nicht nur die angegebenen Maße eingehalten werden. Auch die Beschaffenheit der bearbeiteten Oberfläche muß den Zeichnungen entsprechen.

#### Kennzeichnung der Oberflächenbeschaffenheit

Die Oberflächenbeschaffenheit wird normgemäß mit besonderen Symbolen angegeben (Bild 1). Werden gleiche Anforderungen an die Mehrzahl der Oberflächen des Werkstücks gestellt, so wird das entsprechende Symbol neben die Zeichnung gesetzt. Diese Angabe wird ergänzt durch Symbole in einer Klammer (Bild 2). Diese Symbole werden in der Zeichnung an den betreffenden Flächen eingetragen.

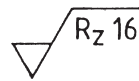
In unserem Beispiel besagt der Klammerausdruck, daß die so bezeichnete Fläche geschliffen werden soll. Die Zahlenangabe gibt die gemittelte Rauhtiefe der Oberfläche an, die erreicht werden muß.



Oberfläche wird nicht bearbeitet,  
 Oberfläche bleibt im Anlieferzustand



Oberfläche wird spanend bearbeitet



Oberfläche wird spanend bearbeitet,  
 die gemittelte Rauhtiefe beträgt 16 µm

Bild 1 Symbole zur Oberflächenbeschaffenheit



Bild 2 Zusammengefaßte Zeichnungsangaben

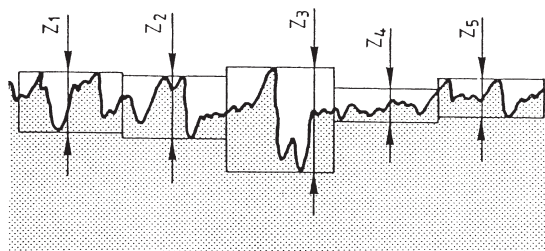


Bild 3 Ermittlung der gemittelten Rauhtiefe  $R_z$

Zur Ermittlung der gemittelten Rauhtiefe  $R_z$  wird eine Meßstrecke in fünf gleiche Abschnitte eingeteilt. In jedem Abschnitt wird die Rauhtiefe  $Z$  gemessen (Bild 3). Die gemittelte Rauhtiefe ergibt sich als errechneter Mittelwert dieser fünf Rauhtiefen.

Angegeben wird die Rauhtiefe mit der Maßeinheit Mikrometer (µm). So bedeutet z. B. die Angabe von  $R_z = 6,3$  eine gemittelte Rauhtiefe von 0,0063 mm und von  $R_z = 100$  eine gemittelte Rauhtiefe von 0,1 mm.

Vereinfacht können Oberflächen auch mit Oberflächenvergleichsmustern verglichen werden, soweit dies Auge und Tastsinn zulassen (Bild 4).

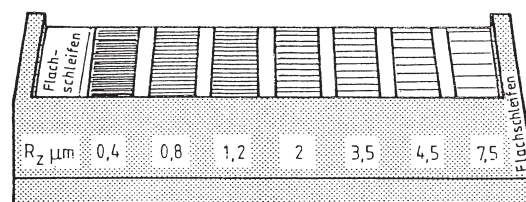


Bild 4 Oberflächenvergleichsmuster

## Abrichten der Schleifscheibe

Flachsleifen  
 Übung 2

In der Schleifscheibe befinden sich viele Schleifkörner, die durch ein Bindemittel zusammengehalten werden. Die herausragenden Kanten der Schleifkörner bilden die Schneiden der Schleifscheibe. Werden diese Schneidkanten stumpf, tritt eine schabende Wirkung ein, und die Spanabnahme wird erschwert. Durch die gesteigerte Erwärmung schmelzen kleine Teile der abgetrennten Schleifspäne und werden in die Porenräume eingepreßt. Die Spanabnahme hört auf. Um die Schneidfähigkeit und den Rundlauf der Schleifscheibe wieder herzustellen, muß diese abgerichtet werden.

### Abrichten der Schleifscheibe

Das Abrichten erfolgt mit einem Diamanten. Die große Härte des Diamanten ermöglicht es, daß die stumpfen Schleifkörner aus der Bindung herausgebrochen werden. Dadurch werden neue Schleifkörner freigelegt und so wieder Schneidkanten geschaffen.

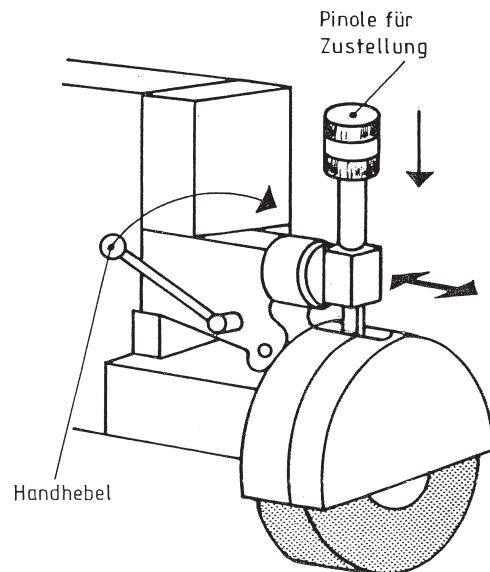


Bild 1 Handhebel-Abrichtapparat

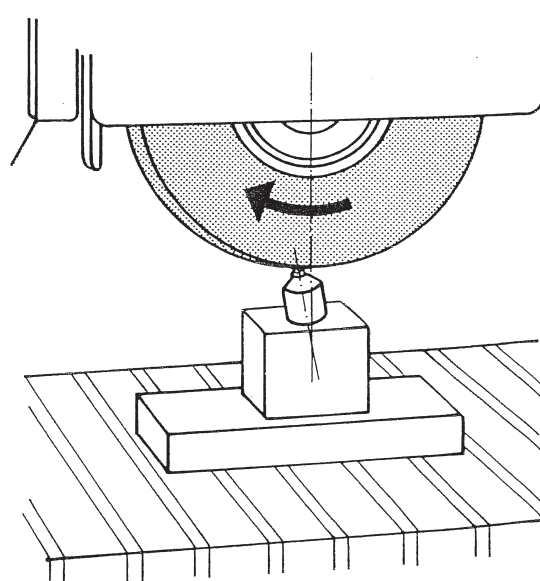


Bild 2 Abrichtvorrichtung

Der Abrichtdiamant wird zwangsweise geführt. An Schleifmaschinen werden meist automatisch wirkende Abricht-Apparate oder Handhebel-Abrichtapparate (Bild 1) verwendet. Dabei wird je nach Bauart der Abrichteinrichtung der Abrichtbetrag automatisch oder von Hand wieder zugestellt.

An einigen Schleifmaschinen erfolgt das Abrichten mit Abrichtvorrichtungen oder Diamanthaltern, die auf der Magnetspannplatte aufgesetzt werden (Bild 2).

## Auswuchten von Schleifscheiben

### Flachschleifen Übung 5

Das Auswuchten ist notwendig, um einen ruhigen Lauf der Schleifscheibe und damit auch eine hohe Oberflächenbeschaffenheit (Rauheit und Genauigkeit der geschliffenen Fläche) zu erzielen. Durch einen ruhigen Lauf werden die Lager der Schleifspindel geschont und die Lebensdauer der Schleifscheibe wird verlängert.

Das Auswuchten erfolgt entweder auf dynamischem oder auf statischem Weg.

#### Auswuchten von Schleifscheiben

Breite Schleifscheiben und Schleifscheiben mit großen Durchmessern müssen dynamisch ausgewuchtet werden. Hierzu werden elektronische Schwingungsmeß- und Auswuchtgeräte verwendet, die mit einer Stroboskophandlampe ausgerüstet sind (Bild 1).

Durch Abnutzung verändern ausgewuchtete Schleifscheiben ihre Laufruhe. Um eine während des Schleifens entstehende Unwucht auszugleichen, werden häufig Schleifmaschinen verwendet, die im Schleifspindelkopf eine automatisch wirkende dynamische Auswuchteinrichtung haben.

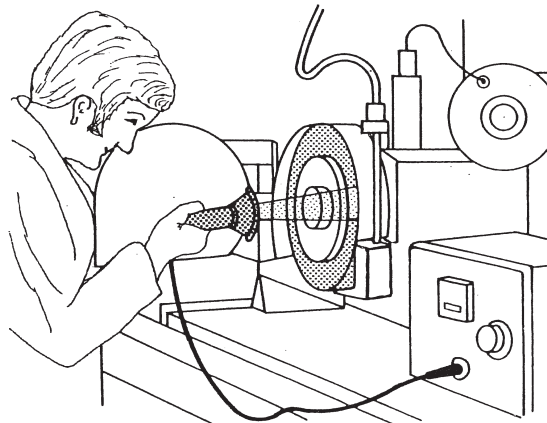


Bild 1 Elektro-dynamisches Auswuchten an der Maschine

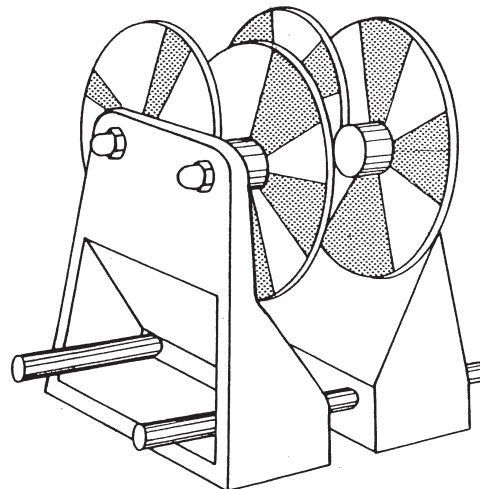


Bild 2 Abrollböcke

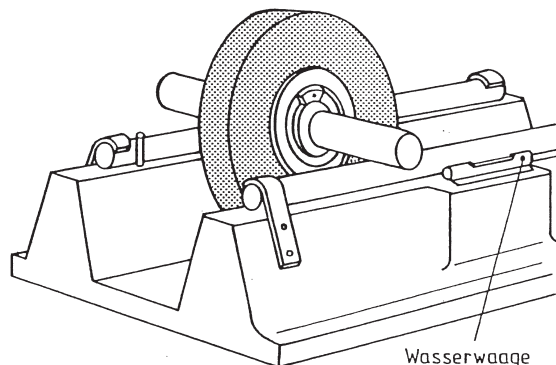


Bild 3 Auswuchtvorrichtung

Für die meisten Schleifscheiben genügt es, wenn sie sorgfältig statisch ausgewuchtet werden. Bei dieser Methode soll die Schleifscheibenbreite aber nicht mehr als  $\frac{1}{6}$  ihres Durchmessers betragen.

Zum statischen Auswuchten verwendet man Abrollböcke (Bild 2) oder Auswuchtvorrichtungen mit Linienauflagen (Bild 3). Die Auswuchtvorrichtung muß genau horizontal stehen. Die meisten Auswuchtvorrichtungen haben eingebaute Wasserwaagen und können mit Justierschrauben ausgerichtet werden.



## Hinweise zum Übungsblatt

### Außenrundsleifen Übung 5

#### Arbeitsstufen

1. Rundsleifmaschine einrichten
2. Werkstück zwischen Spitzen spannen
3. Schleiftisch zum Kegelschleifen nach Skala einstellen
4. Kegel vorschleifen
5. Kegel prüfen,  
entsprechend der Winkelabweichung Schleiftisch  
nachstellen
6. Kegel fertig schleifen
7. Kontrolle des Durchmessers, des Winkels, der Lage-  
toleranz sowie der Oberflächenrauheit
8. Werkstück entgraten

#### Hinweise

Wenn sich die Schleifscheibe blank abnutzt, verschmiert oder dazu neigt, das Werkstück zu überhitzen, können Sie dem durch Erhöhen der Werkstücksumfangsgeschwindigkeit und des Tischvorschubs sowie durch grobes Abrichten entgegenwirken.

Zur Messung der Oberflächenrauheit sind teure elektronische Meßgeräte notwendig. Für die Werkstattpraxis reichen einfache Oberflächenvergleichsmuster. Die Rauheit prüfen Sie durch einen Vergleich der Werkstückoberfläche mit dem Musterstück (Bild 1).

Der Kegelwinkel des Werkstücks wird mit Hilfe des Sinuslineals geprüft. Damit das Messen seine Lage nicht verändert, können Sie es an beiden Längsseiten mit einer Knetmasse sichern.

#### Arbeitsmittel

- |   |                                             |
|---|---------------------------------------------|
| 1 | Außen-Rundsleifmaschine mit Zubehör         |
| 2 | Schleifscheibe, 40 mm breit (EK 46 Jot 7 V) |
| 3 | Spannzange                                  |
| 4 | Meßzeuge, Sinuslineal                       |
| 5 | Endmaße, Oberflächenvergleichsmuster        |
| 6 | Schutzbrille                                |

#### Arbeitssicherheit

Vergewissern Sie sich bei der Zusammenstellung der Arbeitsmittel über deren einwandfreien Zustand.

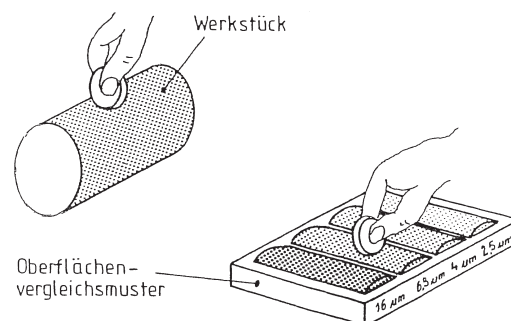


Bild 1 Prüfen der Oberflächenrauheit durch Vergleich mit dem Oberflächenvergleichsmuster

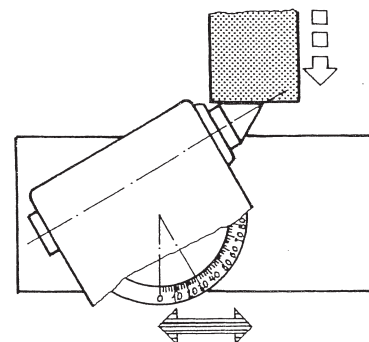


Bild 2 Schleifen eines steilen Kegels

Ein steiler Kegel läßt sich auf der Außen-Rundsleifmaschine durch Verstellen des Werkstückspindelstocks herstellen (Bild 2). Die Einstellung kann auf der am Werkstückspindelstock vorhandenen Skala abgelesen werden. Das zu schleifende Werkstück kann einseitig im Spannflutter oder in der Spannzange gespannt werden.