



WINTERTHUR
TECHNOLOGY GROUP

SCHLEIFSCHEIBEN ZUM WALZENSCHLEIFEN





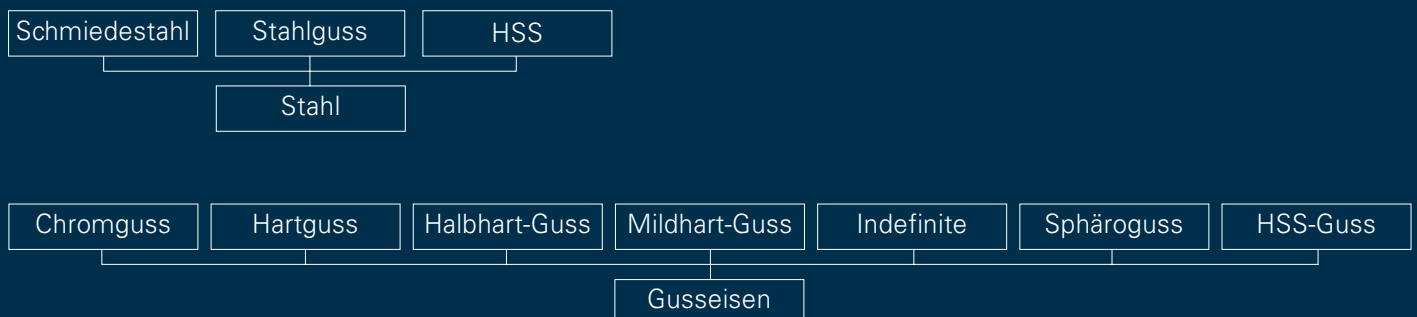
Verwendung von Walzen

Walzen werden zur Herstellung von Flachprodukten wie Blechen, Warm,- und Kaltbändern eingesetzt. Ebenso werden Halbzeuge, Grob- und Mittelprofile, Stabstahl, Draht und Rohre hergestellt.

Die Walzen können statisch gegossen oder im Schleudergussverfahren hergestellt werden. Es werden die unterschiedlichsten Abmessungen bis zu 8500 mm Länge und 1600 mm Durchmesser mit einem Gewicht von bis zu 40000 kg gefertigt.

Walzenqualitäten

Abhängig vom Einsatzzweck werden Walzen in verschiedensten Werkstoff-Qualitäten produziert.

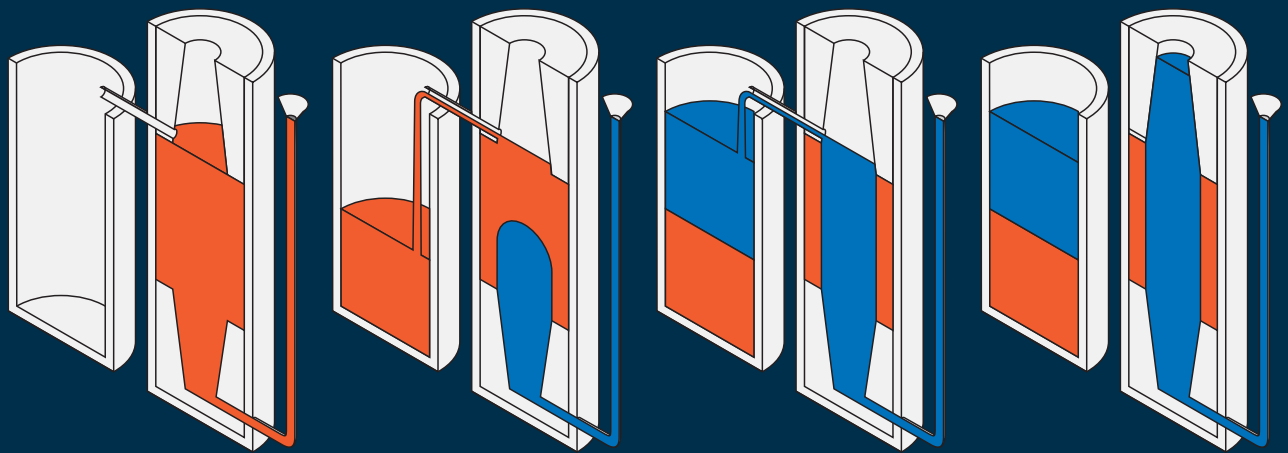




Herstellung

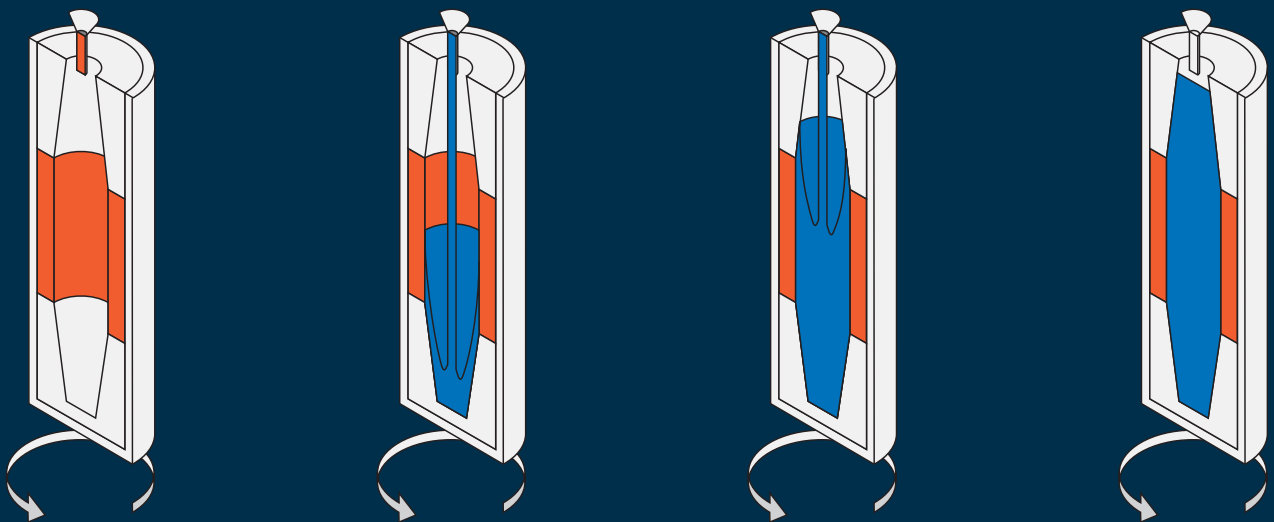
Stahlverbund-Gießverfahren

Durch dieses Verfahren konnten erstmals unterschiedliche Stahlwerkstoffe für Walzenmantel und -kern verwendet werden. Die Qualitätseigenschaften der Walze können über die Gießtemperatur, Gießgeschwindigkeit und die Zusammensetzung und Mengen der verwendeten Werkstoffe beeinflusst werden.

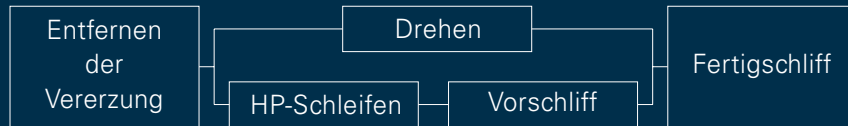


Schleudergießverfahren

Während des Gießens rotiert die Walzenform mit bis zu 800 Umdrehungen pro Minute. Durch die hohen Fliehkräfte erzielt man eine fehlerfreie Verbindung zwischen Mantelschicht und Kern. Hohe Gleichmäßigkeit und lunkerfreie Erstarrung sind weitere Vorteile dieses Verfahrens.



Bearbeitung



Die Schleifbearbeitung erfolgt in mehreren Schritten, wobei nach dem Guss die Vererzung mit üblichen Methoden (Schneiden, Brechen) entfernt wird. Danach erfolgt ein Grobschleifgang mit HP-Scheiben (ohne Bezug auf den Rundlauf).

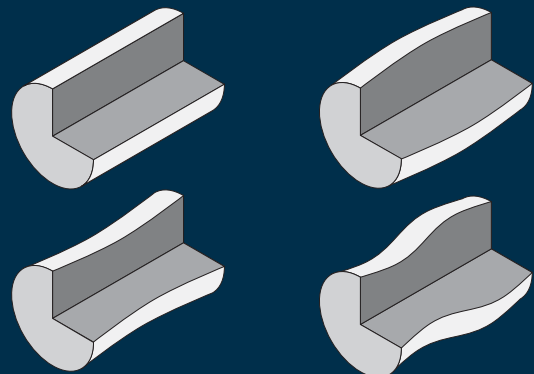
Es folgt der Vorschliff, wobei die Walze schon mittig zentriert ist und die Unrundheit abgeschliffen wird. Dabei wird die Schleifscheibe kurzzeitig und einseitig hoch belastet. Die Abschleifwerte liegen in einem sehr hohen Bereich.

Nun setzen weitere Bearbeitungsschritte wie Bohren und Fräsen ein, wobei dann beim abschließenden Prozess des Feinschleifens des Ballens und des Zapfens die erforderliche Genauigkeit erreicht wird. Zur Erreichung besonders feiner Oberflächen kommen auch Läppscheiben zum Einsatz (Folienbearbeitung).

Ballenausführung

Je nach Einsatzfall kommen verschiedene Ballenausführungen zur Anwendung.

Geschwungene Ballenausführungen sind schwieriger zu schleifen als gerade. Die Abstimmung der Scheibe muss sehr exakt erfolgen damit keine Markierungen am Ballen entstehen.



Einsatzbereiche

Produktions- und Reparaturschliff von Arbeits- und Stützwalzen.

Produktmerkmale

- ▲ Abgestimmtes Qualitätssortiment für die verschiedenen Walzenwerkstoffe
- ▲ Verfügbar für praktisch alle Maschinenfabrikate durch unterschiedliche Formen und Dimensionen
- ▲ Optimal geschliffene Oberflächen

Vorteile

- ▲ Hohe Standzeit
- ▲ Leistung und Wirtschaftlichkeit



ROHSTOFFE



SILICIUMCARBID 1C, 3C

Siliciumcarbid ist ein sehr hartes Schleifkornmaterial mit einer Härte von ca. 24.000 N/mm² und ist äußerst spröde.

Die Fertigung erfolgt durch Reaktion von Quarzsand (SiO₂) mit Kohle (C) bei 2000°C unter Luftabschluss.

SiC wird als Schleifmittel in der Stahl-, Stein-, Glas-, Holz- und Elektronikindustrie verwendet.



EDELKORUND WEISS 8A

Transparentes, äußerst inertes α -Aluminiumoxid. Edelkorund weiß hat eine Härte von ca. 20.500 N/mm² nach Knoop, einen Erweichungspunkt von ca. 1800°C und schmilzt bei Temperaturen über 2000°C (Herstellung nach dem Schmelzverfahren). Edelkorund weiß besteht aus über 99,6 % Aluminiumoxide (Al₂O₃).



SONDERKORUND 93A

Sol-Gel-Korunde sind α -Aluminiumoxide mit Microstruktur (Einzelkorn um bzw. kleiner 1 μ), dessen Härte nahe an der theoretischen Härte des Al₂O₃ liegt und trotzdem sehr zäh ist.

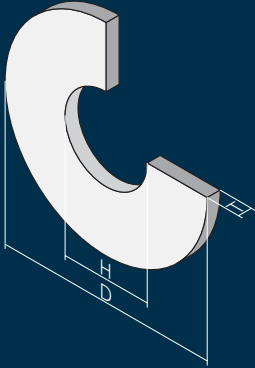
Sol-Gel-Korunde zeichnen sich aus durch:

- hohe Widerstandsfähigkeit gegenüber Verschleiß
- hohe Härte
- Selbstscharfeigenschaften
- hohe Abtragsleistung und
- kühlen Schnitt

Formen und Standard-Abmessungen

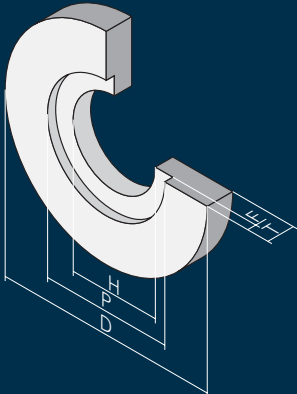
Gerade Schleifscheibe

T1-DxTxH



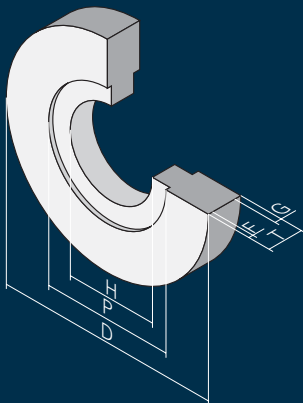
Gerade Schleifscheibe, einseitig ausgespart

T5-DxTxH-1-PxF



Gerade Schleifscheibe, zweiseitig ausgespart

T7-DxTxH-2-PxF/G



D [mm]	T [mm]	H [mm]
600	50	203,2 304,8 381
	60	
	70	
	80	
	100	
	125	
700	60	304,8
	70	
750	50	304,8 355 381
	60	
	70	
	80	
	100	
800	50	280 304,8 381
	75	
	80	
	100	
900	70	304,8 355 381 407 457,2 481 508
	75	
	80	
	90	
	100	
	127	
	150	
1000	60	304,8 381 450 481 508
	76	
	100	
	125	
	150	
1065	75	407 508 560
	80	
	100	
	150	

P, F und G bitte angeben

Sonderabmessungen auf Anfrage



Standard-Spezifikationen

1. Stahlwalzwerke

Kunstharz (Produktionsschliff)

		Werkstoff	Spezifikation
Arbeitswalzen	Guss	Hohe Maschinenleistung (Trockenschliff)	C70ZF12 U5 BHPPA
		Hohe Maschinenleistung (Nassschliff)	1A46-7 R7 B674 Standard
			670-AC46 R7 B674MC optimiert
		Niedrige Maschinenleistung (Nassschliff)	AC24 Q7 B674 Standard
		AC40-ZF16 R5 B602 optimiert	
	Stahl	Hohe Maschinenleistung (Nassschliff)	680-1C36 M7 B200MC
Niedrige Maschinenleistung (Nassschliff)		680-1C36 L7 B200MC	

Kunstharz (Reparaturschliff)

		Werkstoff	Spezifikation
Arbeitswalzen	Guss	Standard	680-8AS46 J7 B211T10MC
		optimiert	660-5AS54 I7 B211T10MC
	Schmiedestahl	Standard	8A80 I7 B210MC
		optimiert	81N80 J7 B210MC
Stützwalzen	Guss	Standard	8A30 K7 B200MC
		optimiert	680-8A30 J7 B200MC

2. Papierindustrie

		Werkstoff	Spezifikation
Kalandervalzen	Guss	Vorschliff	3C36 H10 B201MP
		Fertigschliff	3C46 F10 B201MP
		Feinschliff	3C60 F11 B201MP

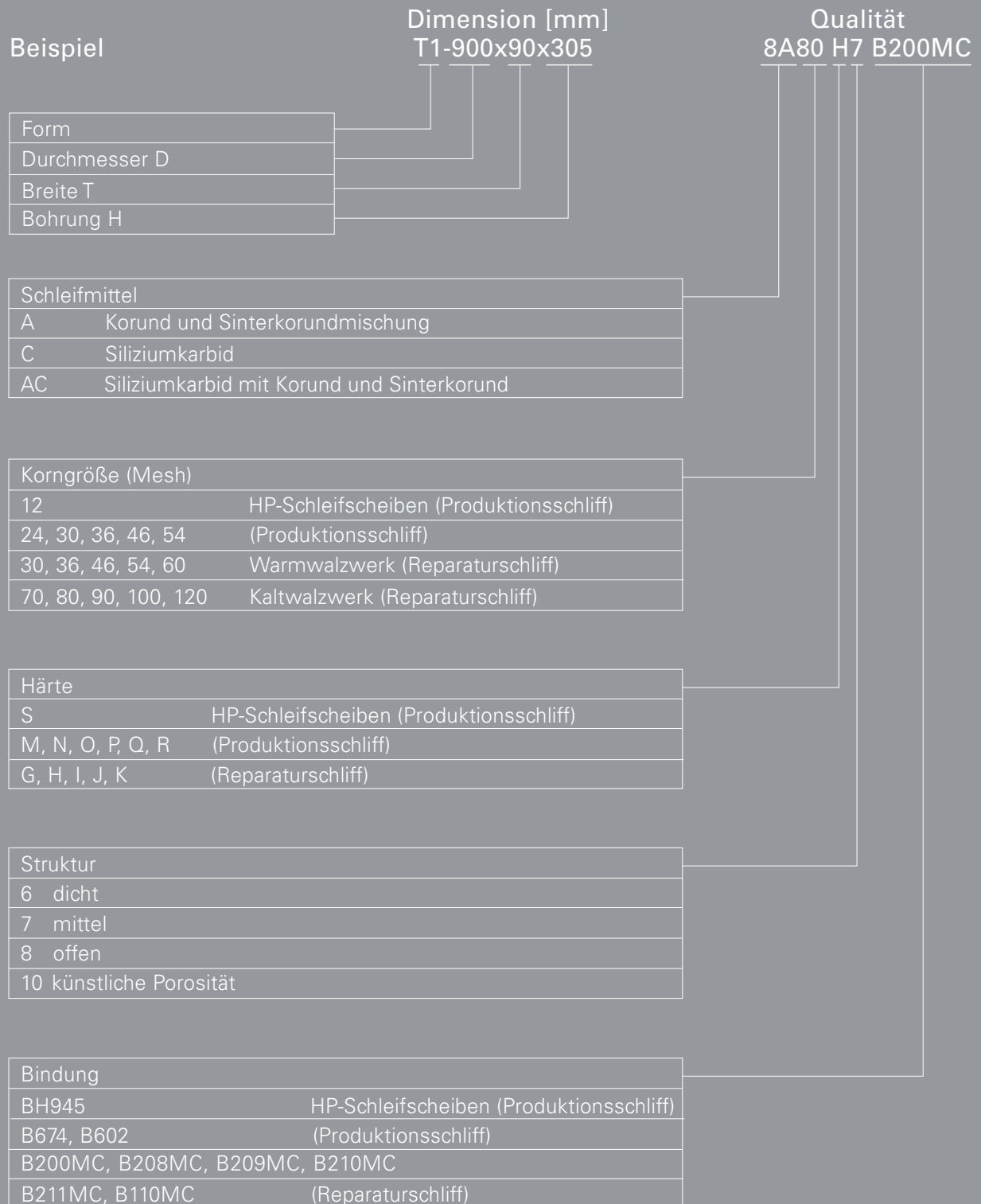
3. Aluminiumfolien

		Werkstoff	Spezifikation
Stahlwalzen		Fertigschliff	54A80 H8 V904W
		Vorschliff	81N90-2 G7 B110T10MC
		Fertigschliff	8A240 H10 B202MP
		Feinschliff	3C400 H10 B202MP

4. Polierschliff

		Werkstoff	Spezifikation
Hartverchromte Walzen		Ra ≤0,02	8A1000 N6 BY1

Spezifikation





Schleiftechnische Grundbegriffe

Drehzahl der Schleifscheibe

$$n = \frac{v_s \cdot 60 \cdot 1000}{D \cdot \pi} \quad [\text{U/min}]$$

Umfangsgeschwindigkeit

$$v_s = \frac{D \cdot \pi \cdot n}{60 \cdot 1000} \quad [\text{m/s}]$$

Drehzahl des Werkstücks

$$n_w = \frac{v_w \cdot 1000}{d_w \cdot \pi} \quad [\text{U/min}]$$

Geschwindigkeitsverhältnis

Verhältnis zwischen Umfangsgeschwindigkeit der Schleifscheibe zur Umfangsgeschwindigkeit des Werkstücks

$$q_s = 60 \cdot \frac{v_s}{v_w} = \frac{n_s \cdot d_s}{n_w \cdot d_w}$$

Überdeckungsgrad

Anzahl der Umdrehungen des Werkstücks, bis sich die Schleifscheibe um die eigene Breite versetzt hat.

$$u_d = \frac{T}{s}$$

$$s' = n_w \cdot \frac{T}{u_d}$$

- n Drehzahl der Schleifscheibe [U/min]
- v_s Umfangsgeschwindigkeit der Schleifscheibe [m/s]
- D Durchmesser der Schleifscheibe [mm]
- n_w Drehzahl des Werkstücks [U/min]
- v_w Umfangsgeschwindigkeit des Werkstücks [m/s]
- d_w Durchmesser des Werkstücks [mm]

Vorgang	Richtwert
Schruppen	40 - 60
Schlichten	40 - 60
Feinschlichten	25 - 40

- u_d Überschleißzahl
- s Vorschub pro Umdrehung [mm]
- s' Vorschub pro Minute [mm/min]
- T Scheibenbreite [mm]

Vorgang	Richtwert
Schruppen	2 - 3
Schlichten	3 - 4
Feinschlichten	1 - 2

Berechnung GA-Faktor

Das Verschleißverhalten einer Schleifscheibe wird durch das Schleifverhältnis, den sogenannten G-Faktor (Grinding Ratio) gekennzeichnet.

$$\text{G-Faktor} = V_w/V_s$$

Formel

$$\text{G-Faktor} = \frac{\text{Abtragsvolumen-Walze mm}^3}{\text{Verbrauchsvolumen-SLS mm}^3} = \frac{(D^2-d^2) \cdot \pi/4 \cdot h \text{ (Walzenbreite)}}{(D^2-d^2) \cdot \pi/4 \cdot h \text{ (Schleifscheibenbreite)}}$$

▲ Verschleißvolumen SLS (mm³) setzt sich zusammen aus Verschleiß während der Bearbeitung + evtl. Abrichtbetrag

Parameter

- ▲ SLS Durchmesser = Ø 750 mm
- ▲ SLS Breite = 80 mm
- ▲ Walzenlänge = 600 mm
- ▲ Walzendurchmesser = Ø 620 mm
- ▲ Abtrag Walze = 0,1 mm (bezogen auf Ø)
- ▲ Verschleiß SLS = 0,2 mm (bezogen auf Ø) während der Bearbeitung
- ▲ Verschleiß SLS = 0,08 mm (bezogen auf Ø) durch Abrichten (Ad = 2x0,02 mm = radialer Wert)

Berechnung mit Abrichten

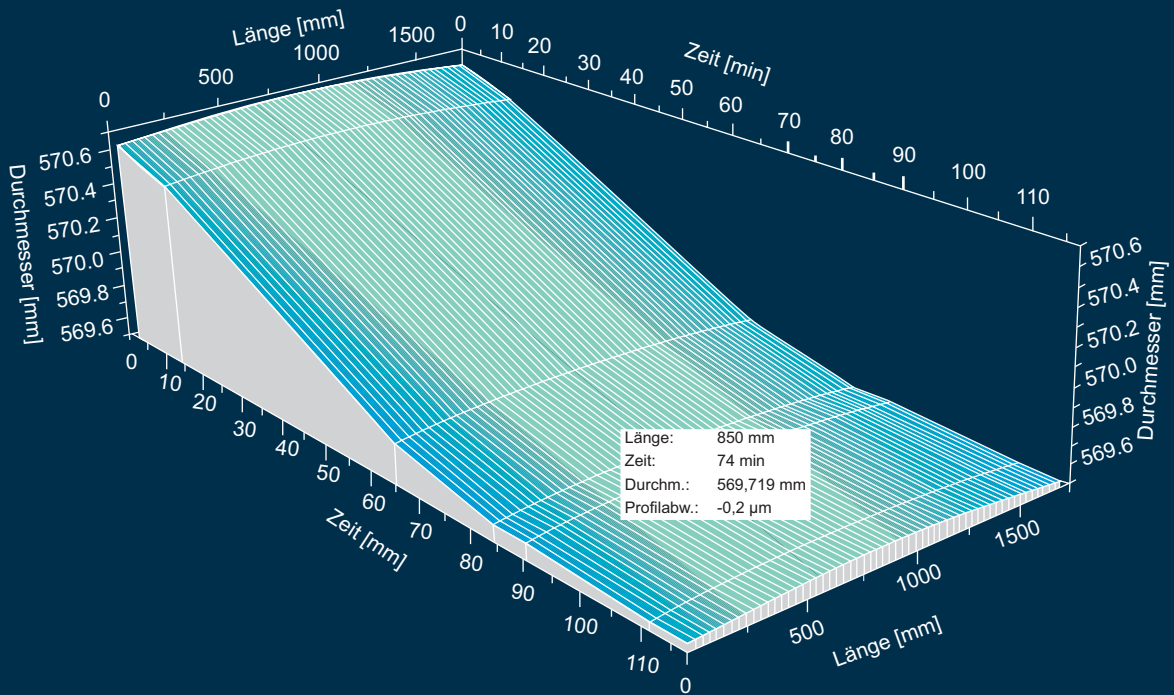
$$\text{G-Faktor} = \frac{123,99 \cdot 0,785 \cdot 600}{419,92 \cdot 0,785 \cdot 80} = \frac{58399,29 \text{ mm}^3}{26370,98 \text{ mm}^3} = 2,21$$

Berechnung ohne Abrichten

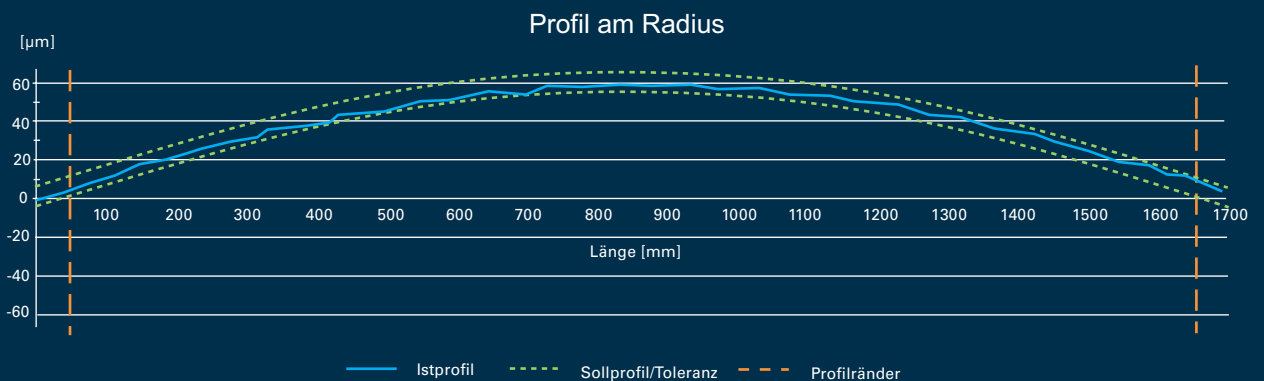
$$\text{G-Faktor} = \frac{123,99 \cdot 0,785 \cdot 600}{299,96 \cdot 0,785 \cdot 80} = \frac{58399,29 \text{ mm}^3}{18837,50 \text{ mm}^3} = 3,10$$



Reparaturschliff Walzenprofil- und Durchmesserentwicklung



Profilmessung einer fertiggeschliffenen Walze



Quelle: btec Kommunikationssysteme

Optimale Oberfläche



Gleichmäßige Oberfläche mit seidigem Glanz. Es sind weder Kratzer noch sonstige Unregelmäßigkeiten erkennbar.

Schleiffehler

Vorschubspuren



Auf der Oberfläche ist ein Gewinde sichtbar, dessen Steigung dem Tischvorschub entspricht.

Ursache

Die Mantellinie der Schleifscheibe ist nicht parallel zur Walzenachse. Ursachen können ein Verschieben des Abrichtwerkzeugs während des Abrichtvorgangs, thermische Beeinflussung oder Abnutzung sein.

Abhilfe

Prüfung und Änderung der Abrichtbedingungen.

Kommazeichen

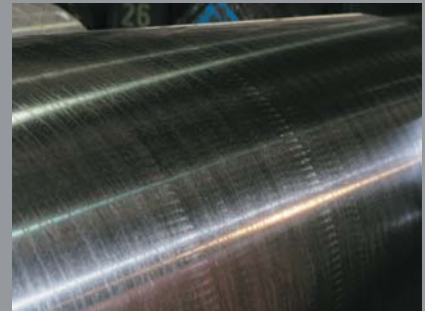


Die Oberfläche zeigt unregelmäßig verteilte kurze, kommaförmige Kratzer.

Frei im Kühlmittel befindliche Schleifkörner

Bessere Filtrierung des Kühlschmiermittels, Reinigung der Schleifmaschine, besonders der Schleifscheibenschutzhaube.

Rattermarken



Parallel zur Werkzeugachse auftretende Facetten.

Unwucht der Schleifscheibe oder Schwingungen von Maschine oder Walze.

Sorgfältiges Auswuchten der Schleifscheibe. Stehende Schleifscheiben nie mit Kühlschmiermittel tränken.

Werkstückaufnahme auf Sauberkeit, gute Auflage und Steifigkeit überprüfen



Härtevergleichstabelle

Rockwell			Vickers	Rockwell			Vickers	Rockwell			Vickers
HRc	HRa	HRd	HV	HRc	HRa	HRd	HV	HRc	HRa	HRd	HV
50,5	76,1	63,5	520	56,8	79,5	68,3	630	63,3	83,0	73,3	780
51,1	76,4	63,9	530	57,3	79,8	68,7	640	64,0	83,4	73,8	800
51,7	76,7	64,4	540	57,8	80,0	69,0	650	64,7	83,8	74,3	820
52,3	77,0	64,8	550	58,3	80,3	69,4	660	65,3	84,1	74,8	840
53,0	77,4	65,4	560	58,8	80,6	69,8	670	65,9	84,4	75,3	860
53,6	77,8	65,8	570	59,2	80,8	70,1	680	66,4	84,7	75,7	880
54,1	78,0	66,2	580	57,9	81,1	70,5	690	67,0	85,0	76,1	900
54,7	78,4	66,7	590	60,1	81,3	70,8	700	67,5	85,3	76,5	930
55,2	78,6	67,0	600	61,0	81,8	71,5	720	68,0	85,6	76,9	940
55,7	78,9	67,5	610	61,8	82,2	72,1	740				
56,3	79,2	67,9	620	62,5	82,6	72,6	760				

Internationale Oberflächen-Vergleichstabelle

Ra [µm]	Rt [µm]	Rz [µm]	RMS [µin]	CLA [µin]	PVA [µin]	N [Klassen]
0,025	0,2	0,16	1,12	1	6	N1
0,05	0,4	0,32	2,2	2	12	N2
0,06	0,5	0,38	2,7	2,4	16	N3
0,08	0,6	0,5	3,6	3,2	20	
0,1	0,8	0,6	4,5	4	25	
0,12	1	0,75	5,3	5	32	
0,16	1,25	1	7,1	6,3	40	N4
0,2	1,5	1,25	9	8	50	
0,25	2	1,6	11,2	10	63	N5
0,31	2,5	2	14	12,5	80	
0,4	3,2	2,5	18	16	100	
0,5	4	3,2	22,4	20	125	
0,63	5	4	28	25	160	N6
0,8	6,3	5	35,5	31,5	200	
1,0	8	6,3	45	40	250	N7
1,25	10	8	56	50	320	
1,6	12,5	10	71	63	400	

Ra Arithmetischer Mittenrauwert DIN
 RMS Root Mean Square Average Height
 CLA Center Line Average
 PVA Peak to Valley Average Height

Die meisten der in der Tabelle einander zugeordneten Reihen stehen in keiner mathematischen Beziehung zueinander und sollen daher nur als Richtwerte angesehen werden.

Sicherheitshinweise

- Schleifscheiben erfordern sorgfältige Handhabung und Lagerung (trocken und frostfrei; gegen wechselnde Temperatur, Luftfeuchtigkeit und Erschütterungen geschützt)
- Vor der Montage muss eine visuelle Überprüfung auf Risse und Beschädigungen erfolgen
- Die maximal zulässige Umfangsgeschwindigkeit ist zu beachten und darf keinesfalls überschritten werden
Roter Farbbalken = 80 m/s
Gelber Farbbalken = 63 m/s
Blauer Farbbalken = 50 m/s
- Beim Aufspannen müssen zwischen Scheibe und Metallflanschen Kartonflanschen gelegt werden
- Die Scheibenbohrung muss einwandfrei auf die Aufnahmespindel passen
Achtung: Scheiben niemals gewaltsam aufspannen!
- Die Scheibe muss mit der Beschriftung nach außen und dem Einspannpfeil nach oben montiert werden
- Die Befestigungsschrauben sind kreuzweise anzuziehen, wobei ein Drehmomentschlüssel zu verwenden ist
- Die Scheibe nach der Montage und vor dem Schleifbeginn 5 Minuten im Leerlauf prüfen

Empfehlungen

- Um den hohen Qualitätsanforderungen beim Schleifen zu entsprechen, sollte die Maschine ein eigenes Fundament besitzen
- Im näheren Umfeld sollten keine Bearbeitungszentren, Stanzautomaten etc. stehen
- Konstante Temperatur der Maschine und der zu bearbeitenden Walzen sicherstellen.
Bei großen Walzen kann die Temperaturangleichung mehrere Tage benötigen !
- Vor Schleifbeginn die Maschinewarmlaufen lassen
- Schleifscheibe nach der Montage sorgfältig wuchten um Vibrationen zu vermeiden
- Ausreichende Kühlschmiermittelzufuhr durch eine fest montierte, flache Kühlmitteldüse
Hilfreich ist ein Durchflusswächter zur Überwachung
- Filteranlage mit Magnetabscheider zur Reinigung des Kühlschmiermittels
- Stabiler Abrichthaler mit eigener Kühlschmiermittel-Versorgung
- Anzeige der Stromaufnahme beim Schleifen
- Drehzahlregelung der Schleifscheibe

Erforderliche Informationen zur Auswahl der Schleifscheibe

Firma/Anschrift	
Kontaktperson	

Maschine

Hersteller / Baujahr	/	
Typ		<input type="checkbox"/> CNC
Max. Umfangsgeschwindigkeit		[m/s]
Antriebsleistung		[kW oder PS]
Prozess	<input type="checkbox"/> Pendeln	<input type="checkbox"/> Einstechschleifen und Pendeln

Werkstück

Bezeichnung				
Abmessungen / Aufmaß	/			[mm]
Ballenform	<input type="checkbox"/> Zylindrisch	<input type="checkbox"/> Ballig	<input type="checkbox"/> CVC	
Werkstoff / Härte	/			
Oberflächenanforderung	R_a	R_z	R_t	R_{max}
Zapfenbearbeitung	<input type="checkbox"/> Ja		<input type="checkbox"/> Nein	
Aufnahme	<input type="checkbox"/> zwischen Spitzen		<input type="checkbox"/> Lagerschalen	
Mitnahme	<input type="checkbox"/> Drehherz		<input type="checkbox"/> Kardan	

Schleifscheibe

Form / Dimension (DxTxH)	<input type="checkbox"/> T1- <input type="checkbox"/> T5- <input type="checkbox"/> T7-	x	/	x	[mm]
Derzeit im Einsatz	Hersteller	Spezifikation			

Schleifparameter

Umfangsgeschwindigkeit		[m/s]
Zustellung pro Überlauf		[mm/ø]
Tischvorschub		[mm/min]
Anzahl der Ausfeuerhübe		

Abrichten

Bezeichnung und Art				
Umfangsgeschwindigkeit		[m/s]		
Zustellung/Vorschub/Anzahl Hübe	[mm/rad.] /	[mm/min] /	Hübe	
Bei Abrichtrolle	[U/min] , $q_s =$	<input type="checkbox"/> links	<input type="checkbox"/> rechts	

Kühlschmiermittel

Bezeichnung / Art / Konzentration		
Druck		[bar]

Österreich

Rappold Winterthur
Technologie GmbH
St.-Magdalener Straße 85
P.O.B. 52
A-9500 Villach
Telefon +43 (0)4242 41 811-0
Telefax Inland +43 (0)4242 41 811-700
Telefax Export +43 (0)4242 41 811-701
E-Mail office@rappold-winterthur.at

Schweiz

Winterthur Schleiftechnik AG
Oberer Deutweg 4
P.O.B. 56
CH-8411 Winterthur
Telefon +41 (0)52 234 41 41
Telefax +41 (0)52 232 51 01
E-Mail wst@rappold-winterthur.com

Schweden

SlipNaxos AB
Folkparksvägen 31
SE-593 83 Västervik
Telefon +46 (0)490 843 00
Telefax +46 (0)490 146 00
E-Mail support@slipnaxos.se

Deutschland

Winterthur Schleiftechnik GmbH
Hundsschleestraße 10
D-72766 Reutlingen
Telefon +49 (0)7121 93 24-0
Telefax +49 (0)7121 93 24-24
E-Mail info@rappold-winterthur.de

England

SlipNaxos Winterthur (GB) Ltd.
2 Oakham Drive
GB-Sheffield, S3 9QX
Telefon +44 (0)114 275 42 11
Telefax +44 (0)114 275 41 32
E-Mail kaye.walker@slipnaxos-winterthur.co.uk

Dänemark

SlipNaxos Winterthur A/S
Brudelysvej 4
DK-2880 Bagsvaerd
Telefon +45 44 68 25 55
Telefax +45 44 65 79 55
E-Mail info@slipnaxos.dk

Finnland

Rapoflex Oy
Vitikka 1D
PL 122
SF-02631 ESPOO
Telefon +358 (0)9 549 98 700
Telefax +358 (0)9 549 98 710
E-Mail rapoflex@rapoflex.fi

Norwegen

SlipNaxos AB
Solheimsgt. 1
N-2000 Lillestrom
Telefon +47 64 84 35 70
Telefax +47 64 84 35 75
E-Mail tone.borgen@slipnaxos.no

Frankreich

SlipNaxos Rappold France
70, Rue des chantiers du beaujolais - Limas
F-69659 Villefranche Cedex
Telefon +33 (0)4 74 02 94 40
Telefax +33 (0)4 74 02 94 41
E-Mail abrasifs@slipnaxos.fr

Frankreich

Winterthur Technologie (France) Sarl
31, Rue des Jardins
F-68000 Colmar
Telefon +33 (0)389 24 01 31
Telefax +33 (0)389 24 07 26
E-Mail france@winterthur-tech.fr

Russland

OOO Rappold Winterthur
ul. Leskova, 30
127560 Moskau
Telefon +7 495 78 19 600
Telefax +7 495 78 19 601
E-Mail info@rappold-winterthur.ru

Polen

Rappold Winterthur
Technika Szlifierska
Ul. Borowa 1
PL-41-250 Czeladz
Telefon +48 32 763 45 00
Telefax +48 32 763 45 01
E-Mail info@rappold-winterthur.pl

Slowenien

Rappold Winterthur
brusilna tehnika d.o.o.
Ulica Mirka Vadnova 19
SI-4000 Kranj
Telefon +386 (0)4 23 40 679
Telefax +386 (0)4 23 40 678
E-Mail office@rappold-winterthur.si

Tschechische Republik

Rappold Brno s.r.o.
Mařikova 1
CZ-621 00 Brno
Telefon +420 (0)5 41 229 071
Telefax +420 (0)5 41 229 070
E-Mail info@rappold-winterthur.cz

USA

Winterthur Corporation
10 Viking Road
Webster, MA 01570
Telefon +1 508 949 10 61
Telefax +1 508 949 20 86
E-Mail winterthurusa-cs@att.net