

**Glattwalzen
Rollieren
Feinwalzen**



Präzisionswerkzeuge

rullatori

Made by



Glattwalzwerkzeuge



Präzisionswerkzeuge

Was ist Glattwalzen ?

Glattwalzen ist eine spanlose Oberflächenfeinbearbeitung von metallischen Werkstücken zur Verbesserung der Oberflächengüte.

Zur Erzeugung von geometrischen Formen werden bei der Metallbearbeitung spanende Fertigungsverfahren eingesetzt. Je nach geforderter Maßgenauigkeit und Oberflächengüte wird das entsprechende Verfahren wie z.B.: Bohren, Drehen, Feindrehen, Reiben, Schleifen, Honen, Schwingschleifen oder Läppschleifen ausgewählt. Bei steigender Qualitätsforderung ergibt sich zwangsläufig eine Aneinanderreihung von mehreren Verfahren, wobei die Herstellungskosten progressiv wachsen, je kleiner die vorgeschriebene Oberflächenrauigkeit ist. Das Glattwalzen eine spanlose Feinstbearbeitungsmethode benötigt zwar eine spanende Vorbearbeitung zur Erzeugung der Form und des Maßes, ersetzt jedoch dafür die aufwendigen spanenden Feinbearbeitungsoperationen. Je nach Einsatzfall wird durch den einen Arbeitsgang „Glattwalzen“ das aufwendige Feindrehen oder zwei Schleif- und eine Läppoperation eingespart. Die Einordnung des Glattwalzens in die Bearbeitungsfolge geschieht also direkt nach der Vorbearbeitung, mit der die gewünschte Form und das Maß erzielt werden. Das Glattwalzen steht somit anstelle von kostspieligen und zeitraubenden spanenden Feinbearbeitungsmethoden.

Was kann man Glattwalzen?

Das rationelle Glattwalzverfahren eignet sich für die Bearbeitung von metallischen Werkstoffen wie Stähle und NEMetalle, sofern diese plastisch verformbar sind. Es ist bei allen mit HSS - Werkzeugen wirtschaftlich zerspanbaren metallischen Werkstoffen bis zu einer Härte von 40 HRC oder einer Brinellhärte von HB 420 kg/mm² von Vorteil. Die Walzbarkeit eines Werkstoffes läßt sich am besten über die Bruchdehnung beurteilen. Liegt die Bruchdehnung über 5 %, so ist die Walzbarkeit gewährleistet. Je größer die Bruchdehnung wird, desto besser lassen sich die Werkstoffe plastisch verformen. Eine Ausnahme hierbei macht Gusseisen, das trotz geringerer Bruchdehnung walzbar ist. Der Grund hierfür liegt in der nicht homogenen Struktur des Materials. Unter dem Druck einer oder mehrerer Glättrollen wird die spanend vorbereitete Oberfläche plastisch verformt. Das Gebirge der Vorbearbeitung wird heruntergedrückt und die Täler angehoben. Da keine Volumenänderung auftritt, wird in etwa, die Hälfte der Oberflächenrauheit eingeebnet und gleichzeitig das gleiche Volumen angehoben. Die erforderliche Vorbearbeitungsrauhertiefen sind unmittelbar abhängig von der geforderten Endrauhertiefe.

Rullatori - Glattwalzwerkzeuge können auf fast allen Werkzeugmaschinen eingesetzt werden. Die Werkzeugschäfte sind in Standardausführung zylindrisch oder mit Morsekegel versehen.

Werden Glattwalzwerkzeuge mit Eigenvorschub durch Maschinenvorschub gefahren, muss dieser ca. 10 - 15 % über dem Eigenvorschub des Werkzeuges liegen, damit das Werkzeug nicht zwischendurch auslöst. Es besteht sonst die Gefahr, dass die Oberfläche wellig oder nur stellenweise glattgewalzt wird.

Die Standardausführung der Glattwalzwerkzeuge ist für Rechtslauf ausgelegt. Es kann sowohl das Werkstück als auch das Werkzeug drehen. Da es sich beim Glattwalzen um einen reinen planetaren Abrollvorgang handelt, ist nur ein geringes Drehmoment aufzubringen. So können Werkstücke mit Bohrungsdurchmesser bis ca. 50 mm während des Glattwalzvorganges von Hand gehalten werden.

Das Glattwalzen erfolgt im allgemeinen unter Zuführung von Schneidöl (ggf. Emulsion) zum Spülen und Schmieren des Werkzeuges. Die Verwendung eines Filters im Schmiersystem wird empfohlen, damit keine Späne oder Abrieb in das Werkzeug gelangen. Beim Einsatz auf Tieflochbohrmaschinen sind Rullatori - Glattwalzwerkzeuge mit Öldruckentlastungsbohrungen versehen (bei Bestellung bitte angeben).

Wie und mit welchen Werkzeugen soll vorbereitet werden?

Das Glattwalzen ist ein Verfahren der Kaltverformung. Zur Bestimmung der Vorbearbeitung muss die Dehnbarkeit und Zähigkeit (Homogenität) des zu bearbeitenden Materials berücksichtigt werden.

Zu beachten sind: Rauhtiefen, das Aufmaß sowie die Art der Vorbereitung - ob Drehen oder Reiben.

Ein Drehbild - gleichmäßiges Berg- und Taldigramm - ist eine ideale Vorbearbeitung.

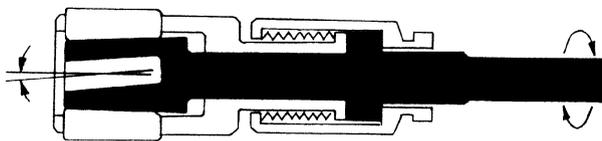
Allgemein sind Rauhtiefen zwischen 10 - 25 my Rt als guter Vorbearbeitungswert anzusehen. Bei Werkstoffen mit geringer Bruchdehnung - z.B. Grauguß, Magnesium und hochvergütete Stähle - sollte ein Rt - Wert von 12 my möglichst nicht überschritten werden.

Das Arbeitsprinzip der Rullatori Glattwalzwerkzeuge.

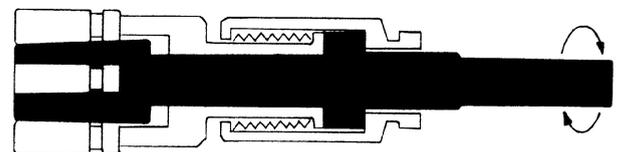
Ein Satz gehärteter, konischer Rollen, festgehalten in einem Käfig mit entsprechenden Längsschlitten, läuft auf einem Kegel mit gegenläufigem Konus. Diese Anordnung ermöglicht eine Durchmesserstellbarkeit durch axiales Verschieben des Kegels in dem die Mikrometernutter verdreht wird.

Glattwalzwerkzeuge für Durchgangsbohrungen arbeiten durch Schrägstellung der Rollen im Käfig mit selbsttätigem Eigenvorschub. Beim Einsatz auf Maschinen wie Ständerbohrmaschinen, zieht sich das Werkzeug von selbst in die Bohrung.

Der Rückzug des Werkzeuges kann erfolgen sobald die Rollen ca. 1/3 ihrer Länge aus der gewalzten Bohrung gefahren sind, oder die Vorschubbewegung des Werkzeuges durch den Tiefenanschlag der Maschine gestoppt wird.



Werkzeug für Durchgangsbohrungen



Werkzeug für Sacklochbohrungen

Glattwalzwerkzeuge für Sacklochbohrungen arbeiten mit gerade gestellten Rollen, um möglichst nahe an den Bohrungsgrund zu kommen. Diese Werkzeuge müssen mit Zwangsvorschub eingesetzt werden.

Vorschübe

Alle Standardwerkzeuge sind für Rechtslauf ausgelegt (Linkslauf auf Anfrage möglich). Glattwalzwerkzeuge für Durchgangsbohrungen und glatte Wellen sind durch axiale Schrägstellung der Rollen mit einem Eigenvorschub versehen (Werte siehe untenstehende Tabelle). Beim Einsatz mit Maschinenvorschub ist dieser 10 15% höher

Bohrungs- Ø (mm)	Eigen- vorschub (mm / U)	empfohlene Drehzahl (U / min)	Bohrungs- Ø (mm)	Eigen- vorschub (mm / U)	empfohlene Drehzahl (U / min)
5	0,10	1200	45	1,30	500
7	0,15		50	1,70	
8	0,18	1000	55	1,80	400
10	0,25		60	1,90	
13	0,28	900	65	2,10	300
16	0,38		70	1,90	
18	0,45	800	75	2,00	250
20	0,50		85	2,50	
25	0,64	700	100	2,30	200
30	0,76		120	2,70	
35	1,10	600	140	3,20	150
40	1,20		165	3,90	

Der Vorschub kann bis zu 50 % erhöht werden.
Die Drehzahl kann bis zu 50 % reduziert oder erhöht werden.

Die Drehzahl hat nur geringen Einfluss auf die erzielte Oberfläche. Zu hohe Drehzahlen setzen jedoch die Standzeit des Werkzeuges herab. Für eine Zuführung von Schneidöl oder einer fetten Emulsion zum Kühlen und Schmieren des Werkzeuges sollte gesorgt sein, wobei ein Filter im Schmiersystem empfohlen wird um kleine Späne oder Abrieb vom Glattwalzwerkzeug fern zu halten.

Das Werkstück

Im Normalfall wird durch das Glattwalzen die Toleranzklasse der Vorbearbeitung beibehalten, aber nicht verbessert. Die geforderte Endtoleranz, z. B. IT 7, muss bereits von der Vorbearbeitung gegeben sein. Je enger die geforderte Endtoleranz ist, um so genauer muss die Vorbearbeitung sein. Eine Einengung der Toleranz läßt sich nur bei stabilen Werkstücken aus gut verformbarem Werkstoff erzielen.

Bei der Vorbearbeitung sollen Maßschwankungen über IT 8 vermieden werden. Liegt in der Serienfertigung die Endtoleranz über IT 8, empfiehlt es sich, die Werkstücke vorher auszumessen und in Gruppen aufzuteilen. Arbeiten Sie mit nicht mehr Aufmaß als unbedingt notwendig. Zuviel Aufmaß führt zum Überrollen und vermindert die Standzeit von Kegel, Rollen und Käfig.

Material	Durchmesserbereich (mm)	Aufmaß im \varnothing mm	Rauhtiefe (Ra)	
			vorbearbeitet μ	glattgewalzt μ
Werkstoffe mit hoher Bruchdehnung	3 - 12	0,010 - 0,018	1,6 - 3,2	0,2
	12 - 25	0,018 - 0,040	1,6 - 3,2	0,2
	25 - 50	0,025 - 0,045	1,6 - 3,2	0,2
	50 - 165	0,030 - 0,050	2,0 - 5,0	0,2
	165 - 300	0,030 - 0,050	2,0 - 5,0	0,2
Werkstoffe mit geringer Bruchdehnung	3 - 12	0,010 - 0,018	1,6 - 2,3	0,3
	12 - 25	0,012 - 0,018	1,6 - 3,0	0,3
	25 - 50	0,012 - 0,025	1,6 - 3,2	0,3
	50 - 165	0,020 - 0,035	2,0 - 4,0	0,3
	165 - 300	0,020 - 0,035	2,0 - 4,0	0,3

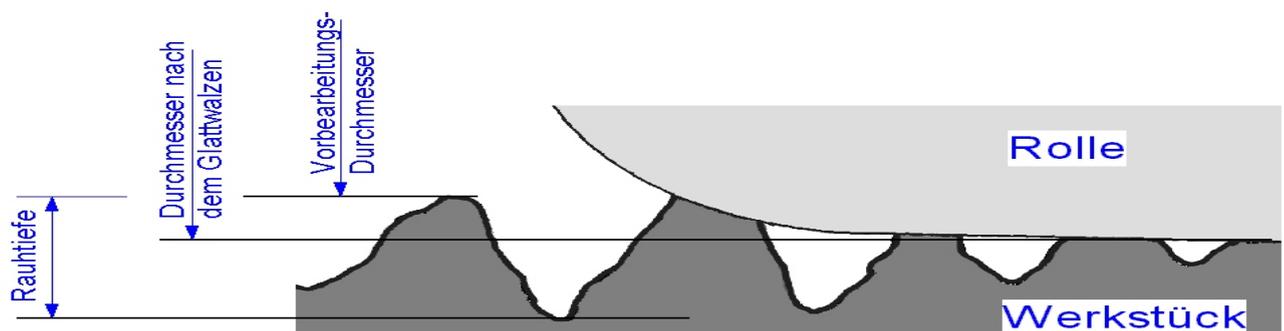
Den Richtwerten für das Glattwalzen von Bohrungen ist eine Wanddicke von 1/8 des Bohrungsdurchmessers zugrunde gelegt.

Werkstoffe mit hoher Bruchdehnung haben mehr als 18 % Dehnung und weniger als 32 HRC, z.B. gegläute Stähle, rost- und säurebeständige Stähle, Aluminium, Messing, Bronze und Temperguß.

Werkstoffe mit geringer Bruchdehnung haben weniger als 18 % Dehnung und maximal 40 HRC, z.B. Grauguß, vergütete Stähle, Magnesium - Legierungen und Hartkupferlegierungen.

Bearbeitungszugabe

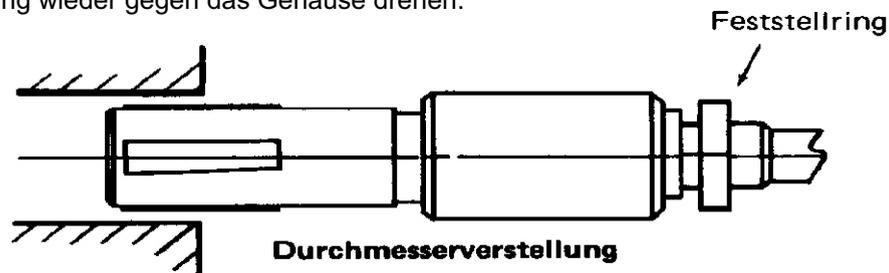
Das Bestimmen des Aufmaßes hängt von vielen Fakten ab, z.B. Werkstoff, Rauhtiefe, Wanddicke, Toleranz usw. Ein recht einfaches und sicheres Verfahren zur Festlegung des Aufmaßes ist, ein Werkstück zum Glattwalzen vorzubearbeiten, den genauen Durchmesser feststellen und anschließend zu rollen, bis die gewünschte Oberfläche erreicht ist. Nun wird das Werkstück erneut ausgemessen, um die Durchmesseränderung festzustellen. Dieser Differenzbetrag zwischen Vorbearbeitungs - \varnothing und End - \varnothing ergibt das benötigte Aufmaß. Erfahrungsgemäß entspricht die Rauhtiefe in etwa der Durchmesseränderung (Ra= 12y ergibt einen ca. 0,012 mm größeren Durchmesser nach dem walzen).



Das Einstellen der Rullatori - Glattwalzwerkzeuge

A: Durchmesserverstellung:

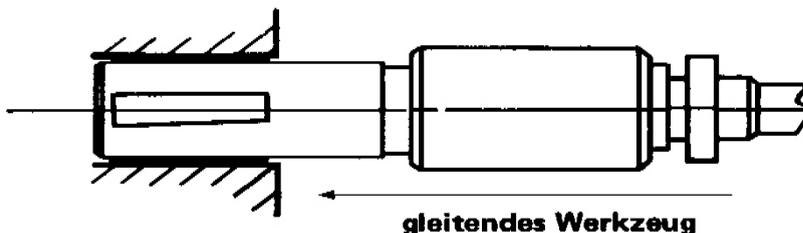
1. Den Feststerring lösen und einige Umdrehungen vom Gehäuse weg drehen.
2. Bei feststehendem Schaft das Gehäuse gegen den Federdruck in Richtung Schaft schieben, sodass die innere Einstellverzahnung ausrastet - und dann zur Durchmesserverstellung drehen.
3. Ein Teilstrich auf der Gehäuseskalierung entspricht einer Durchmesserveränderung von 2,5 my am Werkzeug. Die Durchmesserveränderung der Bohrung ist wegen der Elastizität des Materials geringer. Nach dem Einstellen beachten, dass die Verzahnung wieder einrastet, dann den Feststerring wieder gegen das Gehäuse drehen.



B: Werkzeugeinstellung am Werkstück

1. Werkzeugdurchmesser so einstellen, dass das Werkzeug frei in die Bohrung geschoben werden kann.
2. Ist der Glattwalzkopf (Käfig mit Rollen) in der Bohrung, Durchmesser des Werkzeuges größer stellen.
3. Das Werkzeug ist auf das ungefähre Bohrungsmaß eingestellt, wenn es den Innendurchmesser der Bohrung leicht berührt und alle Rollen gegen die Bohrungswand drücken wenn das Werkzeug tiefer in die Bohrung geschoben wird.

Werkzeugeinstellung am Werkstück



4. Nach dieser Anfangseinstellung den Feststerring gegen das Gehäuse drehen und das Werkzeug aus der Bohrung ziehen.
5. Zunächst nur ein Werkstück glattwalzen und den Durchmesser sowie Oberfläche prüfen.
6. Falls der gewünschte Durchmesser oder die Oberfläche noch nicht erreicht sind, ist der Werkzeugdurchmesser entsprechend nachzustellen. Ist bereits eine hohe Oberflächenglättung erreicht, jedoch der Bohrungsdurchmesser noch zu klein, darf das Werkzeug nicht größer gestellt werden. In diesem Fall ist die Bohrung entsprechend größer oder rauher vorzubearbeiten.

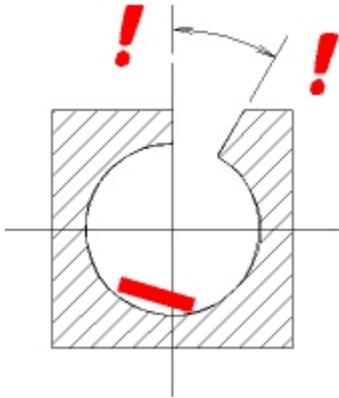
WICHTIG - nicht Überrollen !

Zu groß eingestellte Werkzeugdurchmesser verursachen übermäßige Glattwalzdrücke und somit ein Ablättern oder Schuppen der Werkstückoberfläche. Dieses Überrollen führt zu vorzeitigem Verschleiß oder sogar zum Werkzeugbruch.

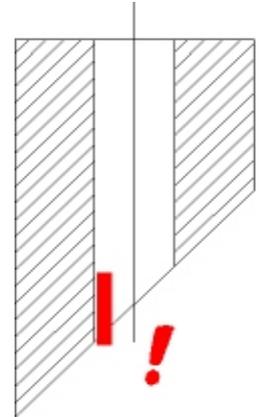
rullatori

HaSch

Präzisionswerkzeuge



Dem Glattwalzen sind bei unterbrochenen Flächen und asymmetrischen Konturen Grenzen gesetzt. Unterbrechungen in den Bohrungen dürfen bei Durchgangsbohrungen bis Bohrungsdurchmesser 26 mm und bei Sackloch- oder Stufenbohrungen bis 47 mm Ø, 10 % nicht übersteigen. Bei größeren Bohrungsdurchmessern sind Aussparungen bis maximal 20 % zulässig. Anfang und Ende des Bohrungsteils müssen planparallel sein. Bei Bohrungen mit starken Schrägen oder zu großen Aussparungen ist die Maßhaltigkeit nicht mehr gewährleistet.



Nummernsystem (Bestell- + Artikelnummer)

R D K H - 2 1 0 - 0 0 4 7 0
a b c d e f g h

a- R steht für Rullatori

b- D = Werkzeug für Durchgangsbohrungen
S = Werkzeug für Sacklochbohrungen
A = Außen-Glattwalzwerkzeug (Glatte Welle)
B = Außen-Glattwalzwerkzeug (Welle mit Bund)

c- K = Komplettwerkzeug
T = Kegel (Taper); C = Käfige (Cage); R = Rolle; A = Käfighalter
G = Grundkörper; W = Grund-Werkzeug; S = Schaft; Z = Div.

d- F - V = Serie (Durchmesserbereich - Tabelle auf nachfolgender Seite.)

e- 1 = Zylinderschaft (Ø und Länge gem. Tabelle auf nachfolgender Seite)
2 = MK-Schaft (Größe gem. Tabelle auf nachfolgender Seite)

f- 1 = Kurze Ausführung (Länge gem. Tabelle auf nachfolgender Seite)
2 = mittlere Ausführung = **Standard**
3 = lange Ausführung (Auf Anfrage)

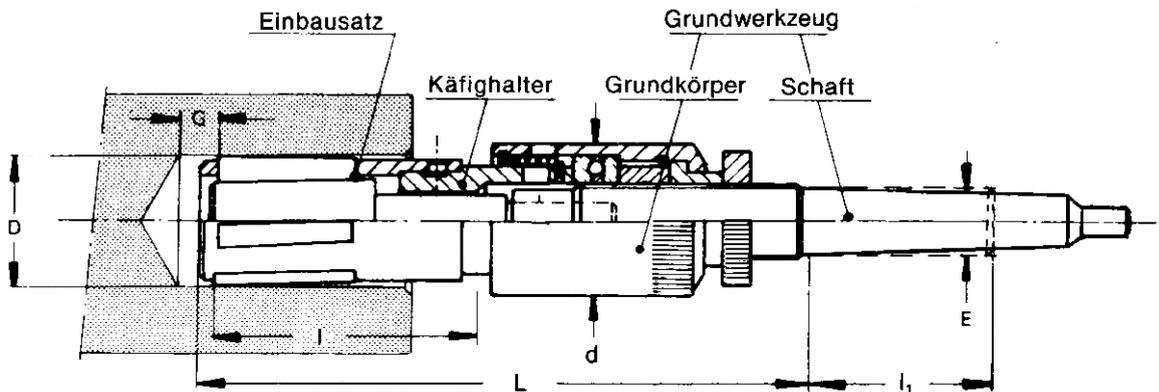
g- 0 = Standardausführung (andere Ziffern für Sonder)

h- kleinster Walz-Ø in 1/100 mm (Nennwalz-Ø bei Sacklochwerkzeugen)

rullatori

HaSch

Präzisionswerkzeuge



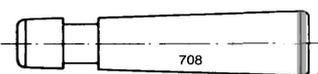
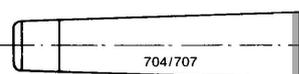
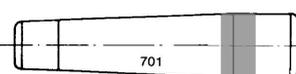
Ø	Serie	Einstellbereich Ø in mm	Werkzeuflänge "L" - Glattwalzlänge "I"						Gehäuse-Ø "d" in mm	Schaft			
			Kurz		Mittel		Lang			MK	Zyl. Ø x l1		
			L	I	L	I	L	I					
4,70 - 12,77	H	0,5 mm	127	41	178	92	228	143	30,2	MK-1	12,7x38 (12,0x38)		
12,64 - 16,85	I			47		98		149					
16,60 - 27,74	K			41		92		143					
25,54 - 31,16	L			51		101		152					
25,54 - 31,16	F	1 mm	178	unbegrenzte Glattwalzlänge						24,0	MK-1	12,7x38	
30,85 - 35,86	M		127							30,2	MK-2	19,05x38	
35,61 - 46,97	N		178							44,5	MK-3	25,4x63 (25,0x63)	
46,71 - 56,49	O									225	74,6	MK-4	38,1x127
56,23 - 69,19	P												
69,93 - 85,07	Q												
84,41 - 104,12	R												
103,86 - 127,94	S		225							95,3	MK-5		
127,90 - 149,90	T		278										
149,90 - 165,90	U												
166,00 - 400,00	V		278										

Ab Bohrungs-Ø 25mm ist mit Werkzeugen der Serie "F" die Glattwalzlänge unbegrenzt. Ab Bohrungs-Ø 30,9mm kann mit allen anderen Innen-Glattwalzwerkzeugen unbegrenzt gewalzt werden.

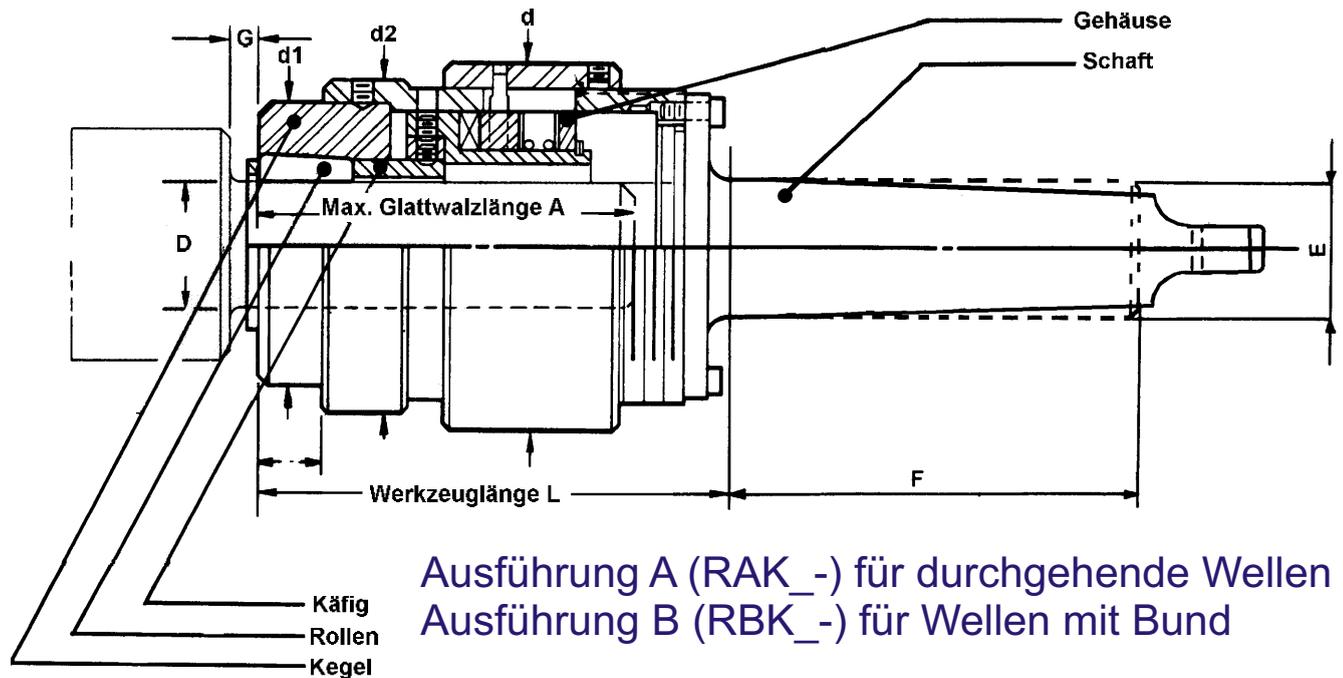
Für Walz-Ø 9,5 - 25 mm sind Werkzeuge mit größeren Glattwalzlängen auf Anfrage lieferbar (Sonderausführung). Die Werkzeuflänge "2" = mittel und MK-Schaft-Aufnahmen sind Standard, Zylinderschäfte sind zum gleichen Preis lieferbar.

Ø	Maß "G" bei Einsatz der Rollentypen		
	701	704/707	708
4,7 - 9,4		2,5	
9,5 - 15,7		2,5	0,6
15,8 - 28,4	5,4	3,2	1,0
28,5 - 46,7	9,5	3,2	1,0
46,8 - 84,8	9,5	4,0	1,0
ab 84,9	10,3	4,7	1,0

Kontaktbereich der Rollen (grau markiert)



Außen-Glattwalzwerkzeuge



Serie	Durchmesser (mm) D	Einstellbereich mm	L mm	A mm	d mm	d1 mm	d2 mm	Schaft	Zyl.-Schaft	Ausführ. A		Ausfür. B	
										G mm	Rollen Anzahl	G mm	Rollen Anzahl
A	2,74 - 4,41	0,5	98 bis 109	76	>50	31,8	50	MK-3	Ø 25 x 51 mm	2,5	4	0,6	3
	4,31 - 6,01										5		3
	5,92 - 6,42										5		4
	6,30 - 9,18										5		5
	9,09 - 10,76										5		5
	10,66 - 11,95										5		5
B	11,80 - 21,51	1,0	117	89	90	77	78	MK-3	Ø 32 x 95 mm	4,0	5	1,0	5
	21,32 - 23,89										7		5
	23,68 - 31,03										7		5
	30,85 - 38,20										7		5
C	37,98 - 42,94	1,0	133,5	111	127	110,3	111	MK-4	Ø 40 x 95 mm	4,0	7	1,0	5
	42,73 - 52,42										9		7
	52,26 - 66,70										9		7
D	66,56 - 95,35		140	111	168	147	152				11		9